

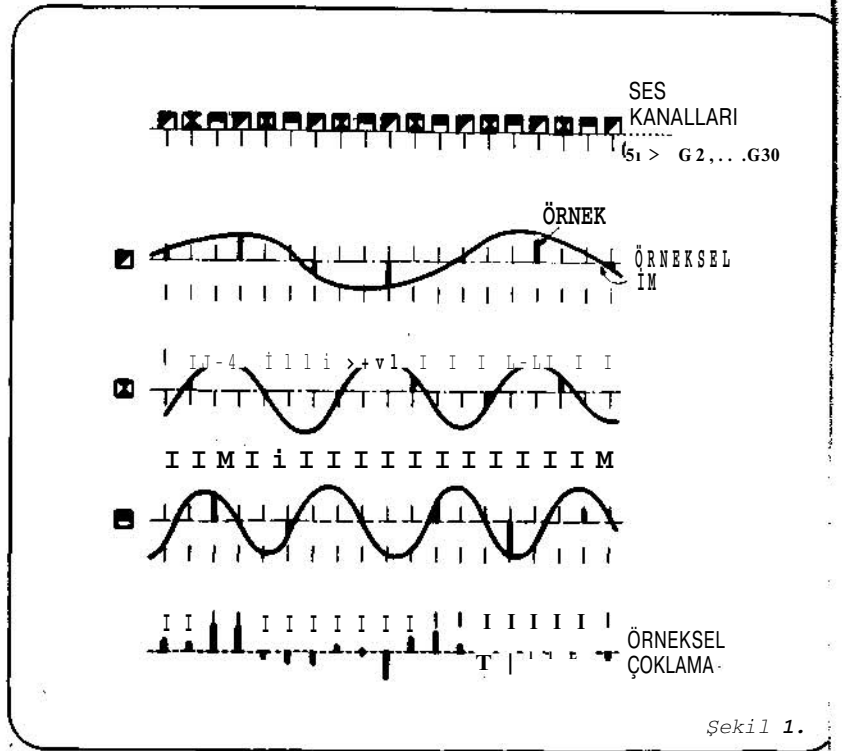
# mühendislik dünyası

I goİmelor

## SAYISAL HABERLEŞME DİZGELERİ

\* TBTAk Marmara Araştırma Enstitüsü Elektronik Araştırma Ünitesi Bülteninden (Şubat 1976) özetlenerek alınmıştır.

200



Hızlı tetiklenebilen yarıiletken devre elemanlarının geliştirilmesiyle sayısal haberleşme teknikleri 1960'lerden sonra geniş uygulama alanları bulmuşlardır. Bunlardan biri olan vuruş kodlamalı modülasyon (pulse code modulation, PCM) tekniği günümüzün modern haberleşme dizgelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu teknikle şehiriçi otomatik telefon santralleri arasındaki iletişim sorunu önemli ölçüde azaltılmıştır.

### VURUŞ KODLAMALI MODÜLASYON TEKNIĞİ

İki ayrı telefon santralına bağlı aboneler arasındaki görüşmelerde, ses imi, santraller arasındaki bağlantı kablosu yoluyla, bir santraldan ötekine, konuşma süresince iletilmektedir, VKM tekniğinde ise, konuşma süresince ses iminin tümünün karşı santrala iletilmesi yerine, belirli zaman aralıklarında ses iminden alınan örnekler kodlanarak, karşı santrala iletilir ve orada tekrar kod çözülerek bu örneklerden ses imi yeniden elde edilir. VKM tekniği Şekil 1'de görüldüğü gibi, bir ses kanalından belirli aralıklarla alınan iki örnek arasındaki boşlukta, başka kanallardan alınan örneklerle

rin de iletilmesine olanak sağlar. Böylece santraller arasındaki bir bağlantı kablosu aynı anda birçok abonenin ses iletiminde zaman paylaşımı olarak görev yapacağından, iletim sığası artırılmış olur.

Vuruş kodlamalı modülasyon tekniğinin kullanıldığı sayısal haberleşme dizgelerinin en önemli özellikleri, maliyetlerinin öteki haberleşme dizgelerine oranla çok düşük olması, dizgelerde modern tümleşik sayısal elektronik aygıt yada elemanların kullanılması, ses nitliğinin santraller arası uzaklıktan bağımsız olması ve 50 km'ye kadar ses iletiminin fazla bir kayba uğratılmadan yapılabilmesidir.

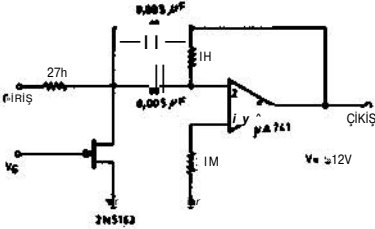
### TÜRKİYE'DE UYGULAMA

İstanbul, Ankara gibi büyük kentlerde santraller arası trafik sıkışmasına çözüm olarak sayısal haberleşme tekniklerinin kullanılması önerilmiş ve Marmara Araştırma Enstitüsünde İstanbul için bir vuruş kodlamalı modülasyon şebekesi tasarlanmıştır. Projeye göre santraller arası toplam 6300 kablo çiftinin 1/10'unda 30 kanallık vuruş kodlamalı modülasyon tekniği kullanılarak kanal sayısı % 390 artırılmış olacaktır.

# mühendislik dünyası

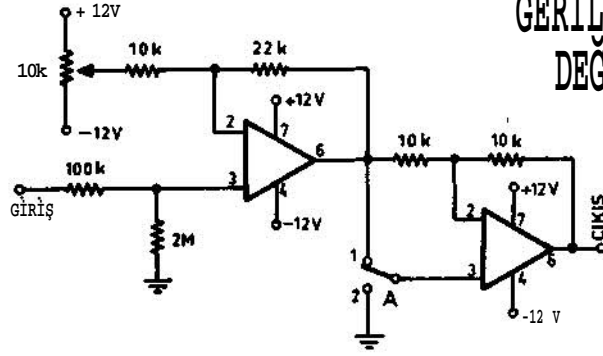
uygulamalar

## GERİLİMLE AYARLANABİLEN BANT GEÇİREN SÜZGEÇ



Şekilde ses sıklıkları için bir bantgeçiren süzgeç görülmektedir. Süzgecin geçirme bantının ortası, alan etkili tranzistörün VQ girişine 0 ile 5 V arasında değişen bir negatif doğru gerilim uygulanarak, 200 ile 13200 Hz arasında değiştirilebilmektedir. Bant genişliği 180 Hz'dir ve değişmez. Buradan I süzgecin Q'sunun 200 Hz için 12,5 ve 3200 Hz için 40 olduğu görülür. Süzgeç kazancı 26 dB'dir ve ayar bölgesinde en çok 1 dB değişim gösterir. Bant ortası sıklık 3200 Hz iken sıcaklıkta 70° C'lik bir değişim, orta sıklıkta % 7 değişmeye yol açar.

## GERİLİM DÜZEYİ DEĞİŞTİRİCİSİ



Şekilde görülen devre, girişindeki herhangi bir gerilim düzeyini istenen başka bir düzeyde çıkışında verir. Çıkıştaki gerilim düzeyi 10 K'lık potansiyometre ile ayarlanır. Giriş geriliminin tepe değeri  $\pm 10$  V'tan küçük, sıklığı ise 100 kHz'den küçük olmalıdır. A anahtarı 1 konumundayken çıkış evrilmiş (non inverted) olarak, 2 konumundayken evrilmiş (inverted) olarak elde edilir. İşlemsel yükselteçler ya741'dir.

## SIKLIĞI GENİŞ BİR ARALIKTA DEĞİŞTİRİLEBİLEN ÖRETEÇ

Şekilde görülen devre kare dalga ve üçgen dalga üretmektedir. Sıklık ayarı bir potansiyometre aracılığı ile yapılmakta ve sıklık, potansiyometre direncinin doğrusal işlevi olarak değişmektedir. Eunun nedeni zamanlama sığacı C1'in Tr3 ve Tr4'ten oluşan değişmez akım kaynakları üzerinden dolması ve boşalmasıdır. Sıklığın en azından 1:20 oranında değiştirilmesi doğrusal olarak gerçekleştirilebilir, ama doğrusallıktan az sapmaya izin verilirse sıklık ayar alanı 1:100 olabilir.

C1 sığacının değeri 4,7 nF iken bant ortası sıklığı 1 kHz olmaktadır. VR1 potansiyometresi yerine bir giriş gerilimi uygulanmakla devre gerilim denetimli salınım üretici (voltage controlled oscillator, vco) haline gelir. Tr1 tranzistörü sıcaklığın etkilerini dengeler. 555 zamanlayıcısı ve diyot köprüsü dolma-boşalmanın zamanlamasını yaparlar.

(M.A.Lloyd, *Electronic Engineering*, Mart 1976)

# mühendislik dünyası

haberler

## BİLİMSEL TOPLANTI ve KONFERANSLAR

- "Hibrid devrelerin yapımı ve paketlenmesi" konulu uluslararası konferans 7-8 Nisan 1976 tarihlerinde Fransa'da toplandı. Konferansta hibrid devrelerin yapım teknikleri ve uygulama alanları konularında 24 bilimsel bildiri görüldü.
- Fransa Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü ve Fransa Elektronik Endüstrileri Birliği tarafından ortaklaşa düzenlenen "2. Avrupa Optik Liflerle İletişim Konferansı 27-30 Eylül 1976 tarihlerinde Paris'te toplanacak. Eylül 1976'da Londra'da toplanan 1. Avrupa Optik Liflerle İletişim Konferansının devamı niteliğindeki bu konferansta optik kablo teknolojisi ve uç aygıtları üzerinde bildiriler tartışılacak.
- Aralarında Fransa Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Birliğinin de bulunduğu beş kuruluş tarafından düzenlenen "Ses ve görüntü yayım ve iletim devreleri" konulu uluslararası konferans Ekim 1976'da Paris'te toplanacak. Konferansta ses ve görüntü üretimi, yayım ve iletim devreleri ile bunların bakım ve denetimine ilişkin bildiriler tartışılacak.

## YENİ YAYIMLANAN TÜRK STANDARTLARI

TS 2024	Eriyen Telli Püskürtmeli Yüksek Gerilim Sigortaları	18 TL
TS 2037	Piyezoelektrik Süzgeçler	(, X)
TS 2051	Elektriksel Kısmi Boşalmaların Ölçülmesi	12 TL
TS 2062	Ev İşlerinde ve Benzeri Hizmetlerde Kullanılan Elektrikli Cihazlar İçin Emniyet Kuralları-Bataryalı Traş Makineleri, Saç Traş Makineleri ile Bunların Şarj Edilmeleri ve Batarya Düzenleri İçin Özel Kurallar	6 TL
TS 2076	Elektronik Aygıtlar ve Bileşenlerine Uygulanacak Çevre Koşullarına Dayanıklılık Temel Deney Yöntemleri-Deney D: Hızlandırılmış Yaş Sıcaklık Deneyi	3 TL
TS 2077	Elektronik Aygıtlar ve Bileşenlerine Uygulanacak Çevre Koşullarına Dayanıklılık Temel Deney Yöntemleri-Deney H: Depolama	2 TL
TS 2093	Elektronik Aygıtlar ve Bileşenlerine Uygulanacak Çevre Koşullarına Dayanıklılık Temel Deney Yöntemleri- Deney Ka: Tuzlu Yoğun Sis Deneyi	2 TL
TS 2095	Elektronik Aygıtlar ve Bileşenlerine Uygulanacak Çevre Koşullarına Dayanıklılık Temel Deney Yöntemleri-Deney N: Sıcaklık Değişimi	5 TL
TS 2096	Elektronik Aygıtlar ve Bileşenlerine Uygulanacak Çevre Koşullarına Dayanıklılık Temel Deney Yöntemleri-Deney Q: Sızdırmazlık	10 TL
TS 2099	Elektronik Aygıtlar ve Bileşenlerine Uygulanacak Çevre Koşullarına Dayanıklılık Temel Deney Yöntemleri i-Deney Fdb: Geniş Bantlı Rasgele Titreşim-Orta Tekrarlanabilirlik Düzeyi	12 TL
TS 2101	Manyetik Bant Doldurma ve Çalma Düzenleri: Boyutlar ve Özellikler	7 TL
TS 2153	Elektronik Aygıtlar ve Bileşenlerine Uygulanacak Çevre Koşullarına Dayanıklılık Temel Deney Yöntemleri-Deney Db: Yaş Sıcaklık (12 Saat. 12 Saat Çevrimi)	4 TL
TS 2154	Süzgeç Kristal Birimlerinin İstenmeyen Özsalınımlarındaki Frekans ve Eşdeğer Direnci Ölçme Yöntemleri	6 TL

## 8. dünya uziletişim günü

Uluslararası Uziletişim Birliğinin (UUB, ITU) 111. kuruluş yıldönümü 17 Mayıs'ta kutlanacak. Bu yılki 8. Dünya Uziletişim Günü'nün konusu "Uziletişim Ve Kitle Haberleşmesi". 148 üyesi bulunan Uluslararası Uziletişim Birliği 17 Mayıs'a kadar bu konuda çeşitli bilimsel makaleler yayımlayacak. Dünya Uziletişim Günü, UUB'e üye ülkelerde de film gösterileri ve konferanslarla kutlanacak.

"Telecommunication Journal" adlı bilimsel dergi de özel Mart sayısını ilk haberleşme aracı olan telefona ayırdı. Dergide telefonun doğuşu, gelişimi ve bugünkü durumu inceleniyor.

# mühendislik dünyası

İsiansüstü çakfmalan

## TELEFON HATLARI ÜZERİNDEN RESİM İLETİMİ

MEHMET BÜLENT ENER, Y.L.Tezi

Bu araştırma, telefon hatları üzerinden resim iletimi işleminin çeşitli yönlerinin incelenmesini kapsamaktadır.

Özellikle, yavaş taranmış görüntü bilgisinin düşük sıklıklı (telefon ses bandı içinde) bir taşıyıcı üzerinde genlik ve sıklık bindirmesi (modülasyonu) ile iletimiyle ilgili sorunlar ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Yavaş taranmış, iki düzeyli (siyah ve beyaz) resim yada belgeleri telefon hatları üzerinden gönderip almaya yarayan ve hem genlik hem de sıklık bindirmesi yapabilen bir göndermeç ve bir almaç tasarımı yapılmış ve geliştirilmiştir.

Göndermeç almaç çifti 20 km'yi aşan gerçek bir telefon hattı üzerinde denenmiş ve olumlu sonuçlar alınmıştır. Ayrıca süzgeçler ve eklenmiş Gauss gürültüsü etkisi ile bozulma oluşturularak telefon hat koşulları yapay olarak yaratılmış ve çeşitli deneyler yapılmıştır.

Değişik durumlarda gönderilip alınmış çok sayıda resim, örnek olarak verilmiştir. Üzerinde deneyler yapılan telefon hattı ile ilgili bazı ölçme sonuçları da ayrıca verilmiştir.

(Tez yöneticisi: Asos.Prof.Dr. Davras Yavuz, ODTÜ Elk.Müh. Bölümü, Mayıs 1975, 70 sayfa)

## FİZYOLOJİK TREMOR ÜZERİNE İNCELEMELER

BAHATTİN KARAGÖZÖĞLU, Y.L.Tezi

İskelet kaslarının tonik uyarılmaları sonucunda canlı organlarda oluşan çok küçük salınunlar "Fizyolojik Tremor" olarak tanımlanır. Bu salınunların genliği çok küçük olup frekans spektrumları 50 Hz'e kadar uzanır (Göz tremorunda spektrum 120 Hz'e kadar uzanabilir).

Fizyolojik tremor canlıdan canlıya değiştiği gibi, aynı canlıda zamanla da değişmeler gösterir. Bundan başka, fiziksel ve fizyolojik etkenler de Fizyolojik Tremor'da değişmelere neden olur. Bu çalışmada fizyolojik tremor, küçük ve hafif bir piezo-elektrik ivmeölçer (akselerometre) kullanılarak ölçülmüştür, ivmeölçer çıkışında meydana gelen çok küçük gerilim, çok duyarlı ve bu çalışma için özel olarak yapılmış olan elektronik aygıtlarla yükseltilerek bir manyetik bantda kaydedilmiştir. Banda geçirilen örneksel veriler daha sonra bir sayısal bilgisayara verilerek tremor titreşimlerinin hız/spektral yoğunluk çizgeleri hesaplanmıştır. Bu hesaplamalarda özilişki (otokorelasyon) yöntemi uygulanmıştır. Fiziksel ve fizyolojik etkenler sonucunda hız/spektral yoğunluk çizgelerinde meydana gelen değişikliklerin anlamları 5. Bölümde değerlendirilmiştir.

(Tez yöneticisi: Asos.Prof.Dr. Hâilil Bengi, ODTÜ Elk. Müh. Bölümü, Ağustos 1974, 124 sayfa)

## MİKRODALGA ANAHTARLANMIŞ İLETİM HATTI FAZ KAYDIRICISI

KÜLTEĞİN AYDIN, Y.L.Tezi

İki PIN-diyot kullanarak anahtarlanmış mikrodalga iletim hattı faz kaydırıcısı (AHFK) tasarımı yapılmıştır. Gelen bir işaretin fazı 1 KHz hızla 180° kaydırılır. Çalışma frekansı 9,375 GHz'dir. Bu alet, Kandilli Rasathanesinde bulunan ve Asosye Prof. Dr. Hakkı Oranç tarafından tasarımı yapılmış olan "anahtarlanmış kendi kendini dengeleyen karşılaştırmalı radyometre" de kullanılacaktır.

AHFK, mikrostrip iletim hattından faydalanılarak yapılmıştır. Dalga kılavuzundan mikrostripe geçiş için iki tane dörtte bir dalga basamak transformatörü tasarımı yapılmıştır. PIN diyotlarla kullanılacak mikrostrip iletim hatları tasarımı denenmiştir. AHFK'in sağladığı faz kayması, gelen işaretini önce bir iletim yoluna sonra diğerine yönelterek elde edilir; bu iki yolun elektriksel uzunluk farkı istenilen faz kaymasıdır. Bu şekilde çalışmasını gerçekleştirmek için mikrostrip iletim hattı bir T-eklemlerle iki kola ayrılır ve her kola bir PIN diyot konur. Bu kollar tekrar bir T-eklemlerle birleştirilir. İki kol arasındaki uzunluk farkı  $X_m/2$  dir ( $X_m$  mikrostrip dalga boyudur), yani aralarında 180° faz farkı vardır. PIN diyotlar T-eklemlerine  $X_m/4$  (yada tek katları) uzaklıkta yerleştirilirler, böylece düz öngerilim verildiğinde (kısa devre olunca) T-eklemlerinde açık devre olarak görünürler. Diyotlardan birisine ters öngerilim verilince (açık devre) ötekine düz öngerilim verilir (kısa devre) ve sonuçta işaret ters öngerilimli diyodun bulunduğu koldan geçer. Bunun tam tersi yapılmışca işaret öteki koldan geçer. Gerçekleştirilmiş olan AHFK'in sağladığı faz farkı 182° dir, ve kolların birinde meydana gelen güç kaybı 5,4 dB; öbüründe ise 5,8 dB dir. Bu kayıpları giderme yolları önerilmiştir.

(Tez yöneticisi: Asos.Prof.Dr. Canan Toker, ODTÜ Elk.Müh. Bölümü, Eylül 1974, 77 sayfa)