

# REAKTİF ENERJİ KOMPANZASYONU VE YÜK DENETİMİ

*ELEKTRİK DAĞITIM ŞEBEKELERİNDEN  
ÇEKİLEN REAKTİF ENERJİNİN BİR BÜTÜN  
İÇERİSİNDE SINIRLANDIRILMASINA VE  
KONUT ABONELERİNDE TALEP TARAFIGI  
YÖNETİMİNE GİDİLMESİNİN SAĞLAYACAĞI  
KAZANÇLAR*

Teoman ALPTÜRK

İrfan BUZLUPINAR

Elektrik Mühendisleri  
Odası Bşk.

Danışman  
Türkiye Elektronik Sanayi ve  
Ticaret A.Ş. (TESTAŞ)

**GİRİŞ:** *Elektrik enerjisi maliyetleri birincil enerji ve tesis maliyetlerine bağlı olduğu kadar, tüketimin şekil ve koşullarına da bağlıdır.*

Elektrik maliyetlerinin minimize edilmesi ve elektrik tesislerinden de maksimum yarar sağlanabilmesi için. Ekonomi ve Teknoloji açısından alınması zorunlu olan önlemler, aynı zamanda yeni yapılacak tesislerin boyut ve maliyetlerinin düşürülebilmesi için de ön koşuldur.

**HEDEF:** *Abone elektrik taleplerinin optimum kayıplar ve minimize edilmiş maliyetlerle daha kaliteli (standartına uygun -yeterli - güvenilir) ve daha adil bir şekilde karşılanmasıdır.*

*Hedefe ulaşmada çözüm bekleyen öncelikli sorunlar:*

a) Küçük Sanayi ve Ticarethanelerin, Elektrik Dağıtım Şebekelerinden çektikleri reaktif enerjinin, uygulamada, bir bütün içerisinde sınırlandırılmamış olmaları ,

b) Büyük güçlü, elektrikli ev aletlerinin kullanımının yaygınlaşmasına karşın pik yükleri oluşturan konut yüklerinde henüz **Talep Tarafı Yönetimi** ne geçilememiş olmasıdır.

Elektrik sistemlerinde (Üretim -İletim-Dağıtım) gereksinim duyulan reaktif enerjinin kaynaktan çekilmesi halinde: tüketim noktası ile kaynak arasında enerji ve kapasite kayıpları meydana gelir. Yüksek gerilim hatları ve transformatörlerde meydana gelen boyuna gerilim düşmeleri (yada gerilim regülasyonundaki bozulma) büyük oranda, yüklerin büyüklük ve güç faktörlerine bağlıdır.

Prensip : reaktif enerji aktif enerjiden bağımsız düşünülerek gereksinim duyulduğu yerde, gerek-

396 - ELEKTRİK e\ -f  
MÜHENDİSLİĞİ d. t

sinim duyulduğu kadar üretilir.

Uygulamada: reaktif enerji kompanzasyonlarının, yapılacağı yere ve amaca göre şekil ve sınırlar belirlenir.

Böylece, gereksinim duyulan reaktif enerji şebekeden çekilmek yerine, istenilen yere konulacak zıt (endüktif-kapasitif) reaktanslar arasında salınarak sağlanır.

Gereksinim duyulduğu yerde optimum değerde yapılacak reaktif enerji kompanzasyonları ile sistemden çekilen reaktif enerji sınırlandırılarak, standart dışı kapasite ve enerji kayıpları önlenir ve gerilim regülasyonu da iyileştirilir.

Endüktanslı (endüktif etkili - bobinli ) cihazların yada devrelerin çektiği reaktif enerji "Tüketilen" ; kapasitanslı (kapasitif etkili-kapasitörlü) cihazların yada devrelerin çektiği reaktif enerji "Üretilen" reaktif enerji olarak adlandırılırlar . Buna göre: Transformatörler, elektrik motorları, flüoresan lamba balastları, reaktans bobinleri soğutucular v.b. cihazlar, reaktif enerji tüketirken; kondansatörler de reaktif enerji üretirler.

Yüksek gerilim hatları, kablolar ve senkron makineler da (uyarımlarına bağlı olarak ) hem reaktif enerji üretir ve hem de tüketirler. Havai hatlar üzerlerinden karakteristik güç akarken, dağılmış şönt kapasitanslarında sabit değerde üretilen ve endüktanslarında üzerlerinden çekilen yüklere bağlı olarak değişen tüketilen reaktif enerjiler birbirine eşit olur. Bu devreler, karakteristik yükün altında güç çekilirken reaktif enerji üreten; karakteristik gücün üstünde güç çekilirken de reaktif enerji tüketen devreler durumunda bulunurlar. Uzun iletim şebekelerinde her iki durum için de kompanzasyon gerekir. Bu amaçla hatlarda seri ve şönt reaktanslar (kapasitör ve endüktans bobinleri) ve dinamik kompanzasyonlar de kullanılırlar (yada boşta çalışan su santralleri). Bu elemanların etkileri gerilim regülasyonları

ve yük akışlarında da görülür. Dağıtım şebekelerinde genellikle, kapasitör şönt kompanzasyonları yeterli bulunur.

#### **a) Ticarethane ve Küçük Sanayi Abonelerine "Reaktif Enerji Tarifesi" Uygulamama Ayrıcılığı'nın Kaldırılmasıyla Sağlanacak Kazançlar :**

Türkiye Elektrik Kurumu **Reaktif Enerji Tarifeleri'nde** en çok aktif enerjinin yarısı kadar reaktif enerjinin elektrik dağıtım şebekelerinden tüketilmesine izin vermektedir.

Düşük güç faktörlü abonelerin tümü reaktif enerji kompanzasyonu ile güç faktörlerini  $\cos 0,90$ 'ın üzerine çıkartabilselerdi, yani, dağıtım şebekelerinden çektikleri reaktif enerji, aktif tüketimlerinin yarısını aşmasaydı, (tan  $\text{kvArh } 0,5$  );

kWh dağıtım şebekelerindeki enerji kayıpları bugün yarıya düşerek, ortalama %9-10'a çekilmiş olacaktı. Dağıtım şebekelerimizde enerji kayıplarının bu değerlerin altına çekilebilmesi, kompanzasyonlara ilaveten, dağıtım şebekelerimizin maliyet optimizasyonu çerçevesinde geliştirilmelerine bağlıdır.

Özellikle, orta ve büyük sanayi abonelerinde bugüne kadar yapılan kompanzasyonlarla, dağıtım şebekeleri enerji kayıpları %12'ye kadar düşürülebilir. Tüketimde %20 civarında payı bulunan **ticarethane ve küçük sanayi aboneleri** <te. reaktif enerji kompanzasyonlarını tamamladıklarında enerji kayıplarında %20 civarında bir azalma görülecek, kullanılmayan **600 MW** civarındaki bir kapasite de anılan dağıtım şebekelerinde bir rahatlık sağlayacaktır.

Bu abonelerin, bu güne kadar reaktif enerji kompanzasyonlarını gerçekleştirmemiş olmalarının nedeni: 1985 yılı başından itibaren çoğunlukla bir fazdan beslenen ticarethane abonelerinin reaktif

enerji tüketimleri ölçülemediği gerekçesiyle "Reaktif Enerji Tarifesi" uygulanmayan abone gruplarına alınmaları (bugün bu gerekçe ortadan kalkmış bulunmaktadır), 1993 yılında, önce bağlantı gücü 6 kW'a sonra da 12 kVA kadar olan abonelerin de aynı gniba alınmaları olmuştur. Bağlantı güçleri, abonelerin reaktif enerji tüketimlerini yada güç faktörlerini belirleyici bir unsur olmadığı gibi, **pratikte 2 Milyon civarında ticarethane aboneleri ile yaklaşık 400 bin civarındaki küçük sanayi abonelerinin** bağlantı güçlerinin tam olarak tespiti ve denetimi olanak dışıdır. Küçük sanayi abonelerinde reaktif enerji kompanzasyonlarının bugüne kadar gerçekleştirilememesinin nedeni: yapacakları kompanzasyonların, kendilerine yeterince ve doğru olarak anlatı lamanuş olmasıdır. **Sonuçta**, bugünkü uygulama ile **ticarethaneler** (çok az sayıdaki büyük ticarethane hariç) ve **küçük sanayi aboneleri de reaktif enerji kompanzasyonlarına zorlanmadıkları gibi , önemli bir maliyeti bulunan şebekeden çektikleri reaktif enerjinin bedelini ödemekten kurtulmuş oldular.** Müsebbibine ödenmesi gereken **bedel, tüm abonelerin aktif enerji faturalarına yansımakta ve bu fatura bedellerini % 8 civarında artırmaktadır. Burada amaç reaktif enerji satmak olmayıp, abonelerin dağıtım şebekelerinden çektikleri reaktif enerjinin sınırlandırılmasıdır.**

Güç faktörleri ağırlıklı ortalaması  $\cos = 0,50 - 0,60$  arasında yoğunlaşan sanayi abonelerinde büyük-küçük abone ayrımı yapılınmalarıdır.

Ticarethane yüklerini oluşturan flüoresan lambalarla, soğutucular v.b. gibi düşük güç faktörlü ( $\cos = 0,35 - 0,50 - 0,70$ ) cihazların kompanze edilmeden piyasaya arzları ve bu şekilde kullanılmaları **Ülkemize özgü bir sorundur. Bu tür cihazları kullanan aboneler.**

reaktif enerji kompanzasyonuna ancak, *Reaktif Enerji Tarifesi* uygulanmasıyla zorlanabilirler. Bu uygulama, talebe bağlı olarak anılan cihazların güç faktörlerinin yükseltilmiş şekilde piyasaya arzlarını da sağlayacaktır.

Anılan abonelerin *Reaktif Enerji Tarifesi* uygulamasıyla kompanzasyona zorlanmaları, kendilerine bir defaya mahsus olmak üzere 1-2 fatura döneminde ( 2-4 aylık) ödeyecekleri reaktif enerji bedeli kadar bir yük getirecektir. Bugün TEDAŞ bu nedenle, yalnız enerji kayıplarından dolayı meydana gelen bu kadar bir zararı her yıl sineye çekmektedir.

Ayrıca, bu aboneler Reaktif Enerji kompanzasyonuna zorlanmalarını halinde, dağıtım şirketleri, abonelerden alamadıkları reaktif enerji bedelini TEAŞ'a ödememek için, abonelerin gereksinimi bulunan reaktif enerjiyi, enerji satmalına noktasında, kompanzasyon tesisleri kurarak, karşılayacaklardır. Bu uygulama 1980'li yılların başında, bazı belediyelerin TEK'e reaktif enerji bedeli ödememek için yaptıkları doğru olmayan bir kompanzasyon şekli olup dağıtım şebekeleri enerji ve kapasite kayıplarını önleyici bir etkisi bulunmayacaktır.

**Anılan abonelerin "Reaktif Enerji Tarifesi" uygulaması ile , reaktif enerji kompanzasyonlarına zorlanmaları halinde , yapılacak abone kompanzasyonlarının dağıtım şebekelerine sağlayacağı kazaçlar:**

**600 MW'lık Dağıtım Şebekesi Kazancı Parasal Karşılığı:**  
**600 MW 800\$/kWh**  
**480 milyon S (1\$ = 60.000 TL )**  
**29 trilyon TL civarında bulunmaktadı.**

Buradaki kapasite kazancı, dağıtım şebekeleri ticarethane ve küçük sanayi kesiminde (dağıtım şebekelerinin %20'sinde) 3 yıllık şebeke yatırımı eşdeğeri kadardır. Anılan şebeke kesimlerindeki rahat-

lama, kendini en çok ANKARA ve İSTANBUL'da hissettirecek ve gerilim regülasyonunda da % 3-5 arasında bir iyileşme görülecektir.

**800 Milyon kWh/ Yıl Enerji Kaybı Kazancı Parasal Karşılığı:**  
**800 milyon kWh/yıl 4680/kWh 4 Trilyon TL/Yıl civarında bulunmaktadır.**

Sağlanacak enerji kazancı, bu kesimdeki dağıtım şebekelerinin yıllık amortismanına denktir. %Jü civarındaki bu bedel ile yıllık yenileme çalışmaları yapılabilir.

**6 Milyar kVarh / Yıl anılan Abonelerin Tükettiği Reaktif Enerjinin Parasal Karşılığı:**  
**6 Milyar kVarh 2340 TL/kVarh 14 Trilyon TL/ Yıl civarında bulunmaktadır.**

Bu bedel abonelerin kompanzasyonlarını tamamlayıncaya kadar ödeyecekleri reaktif enerji bedelidir.

**Ticarethane ve küçük sanayi abonelerinin, kompanzasyonlarını tamamlayıncaya kadar ödeyecekleri toplam reaktif enerji bedeli ile**

- Anılan abonelerin gereksinimi bulunan reaktif enerji sayaçları;
- Dağıtım şebekelerinin tümünde trafo yüklerini sürekli belirleyecek hafızalı ölçü aletleri;
- Konut yüklerinin yönetimi için gerekli Kullanım Zamanlı Tarifeli (çoklu tarifeli) elektronik sayaçların, uygulama başlatılmadan önce gerekli olan sayaç stoğu da, finanse edilebilir.

*Not:* Anılan aboneler kompanzasyonlarını tamamladıklarında reaktif enerji bedeli ödemeyecekleri gibi, ticarethane ve küçük sanayi aboneleri dahil tüm abonelerin aktif enerji faturalarında % 8 civarında bir düşme de olacaktır.

**b) Konut Abonelerinde Yapılacak "Talep Yük Yönetimindeki" Gecikmenin Maliyeti**

**Talep tarafı yönetimi (DSM ) yada elektriğin kontrol altına alınması Geliştirilmiş**

*Elektrik Tarifeleri* ile yapılır. Bu uygulamaya olanak sağlayan. *maksimetrel* (Demandnetrel) ve *Kullanım Zamanlı Tarifeli (çok oranlı) sayaçlar* üü.

Tüketimin yönlendirilmesiyle, üretim parkının ve elektrik şebekelerinin gereksiz yere büyütülmesi önlenir. Dolayısıyla, elektrik maliyetleri minimize edilirken, maliyetler de abonelere daha adil bir şekilde yansıtılır. Tüketicilerin elektrik fatura bedelleri düştüğü halde, üretim ve dağıtım gelirleri sabit kalır.

**Elektrik Satış Tarifeleri :**  
**Düz yada Çok (2-3) Terimli tarifelerdir.**

**Düz Tarife :** Tek oranlı yada basit tarife denilen bu tarifede, elektrik maliyetleri ortalaması ile kWh enerji birimi fiyatı belirlenir.

**Çift Terimli Tarife : kW talep güç başına sermaye giderleri (sabit) ile kWh birim enerji başına yakıt giderlerinden oluşur.**

Ayrıca, elektrik enerjisi maliyetleri, kullanım zamanına göre de değiştiğinden, kullanım zamanlarının da;

**Normal (Dolu saatler)**

**Ucuz (Düşük yük saatleri)**

Tüketiciyi özendirici

**Pahalı (Tepe yük saatleri)**

Tüketiciyi caydırıcı tarifelerde yeralmasıyla, **geliştirilmiş elektrik satış tarifelerinin** esasları belirlenmiş olur.

Uygulamadan istenilen sonuçun alınabilmesi için tarifeler basit kolay ve anlaşılır şekilde olmalıdır.

**Abone Grupları ve Uygun**

**Tarifeler:**

Küçük yerleşim yerlerindeki yıllık enerji tüketimleri çok az olan konutlar, yazıhane v.b. gibi küçük abonelere **düz tarife** (kWh ölçümü) uygulanması yeterlidir,

- Küçük sanayi aboneleri ile normal tarife saatlerinde enerji , tüketen bir kısım ticarethane aboneleri için **güç ve enerji tarifesi (kW / kWh ölçümü)**,

- Büyük sanayi abonelerinde olduğu

gibi. günün her saati yada değişik saatlerinde tüketimi bulunan *bir kısım ticarethane aboneleri ile lüks meskenlerde de güç ve kullanım zamanlı enerji tarifesi uygulanır.*

Ülkelerin, hayat standartları ve tüketim şekillerindeki farklılıklar, talep yüklerini ve kullanım zamanlarını da farklı kılar.

**Ülkemizde pik yükler, konut aydınlatma ve TV yüklerinden oluşmakta iken, artık bunlara büyük güçlü ev aletleri de eklenmektedir.** Bu durumda, pik yük saatlerinde alışlagelmiş eş zamanlı konut yükleri *0,5 kW'dan 1,5 kW civarına yükselmektedir. 25 yılda* her ailenin büyük güçlü ev aletlerinden birine yada bir kaçına sahip olabileceği düşünülmektedir. *EMO* bu yaklaşımının. *TÜBİTAK*'in bu konudaki çalışmaları sonucunda bulunan talep ve eşzamanlılık katsayılarını, büyük güçlü elektrikli ev aletlerinin iç piyasadaki satışları doğrulamaktadır.

Dağıtım şebekeleri yük artışı, şehir merkezlerinde öncelikle hayat standardı yüksek bölgelerden başlamak üzere, tüm şebekelere yayılacaktır.

Doğrusal bir yaklaşımla, her yıl 400 bin konut abonesi, dağıtım şebekeleri eş zamanlı pik yükleri alışılmışın dışında 400 MW artacaktır. Bu artışı anılan cihazların içpazar satışları da doğrulamaktadır. 1991'den 1995 yılına kadar ortalama yıllık satışlar:

1 milyon adet civarında fin 900 bin adet civarında otomatik çamaşır makinası  
500 bin adet civarında su ısıtıcı  
300 bin adet civarında bulaşık makinesi ve çamaşır kurutma makinesi v.b. gibi aletler .  
Ortalama alet güçleri *2 kW/ adet* alındığında Konut Bağlantı Güçleri yılda *6.000 MW* civarında artmaktadır. *Talep güç ve eş zamanlı yük katsayıları her ikisi de 0,25* alındığında dağıtım şebekeleri eş zamanlı pik yüklerinin yaklaşık *400 MW* artacağı anlaşılmaktadır. Pik

yük saatlarında çalıştırılmaları zorunlu bulunmayan, büyük güçlü elektrikli ev aletlerinin bu saatlerde çalıştırılmaları, uygulanacak kullanım zamanlı elektrik satış tarifeleri ile engellenebilir. Bunun için yılda yaklaşık *400.000* abone uygulamaya alınmalıdır.

**Talep yük yönetimi, ekonominin ve teknolojinin bir gereğidir.** Pik yükleri oluşturan konut abonelerindeki gecikme pik yük-lerde alışılmışın dışında fazladan *400 MW/yıl* Mık bir artış göstermektedir. Üretim parkı yeterli olsa bile bu artan pik yükü karşılamak üzere yapılması gereken 400 MW'lık dağıtım şebekesinin parasal karşılığı *400 MW/Yıl 800\$/kW = 320 milyon \$/ Yıl 19 trilyon TL/Yıl* bulunur.

**Konutlarda talep yük yönetimi** gidilmesiyle, dağıtım şebekelerinde yaklaşık *19 trilyon TU F/lık bir fazladan yatırımdan kurtulabileceği gibi*, Ulusal Elektrik Sistemi *yük faktörü % 70 -80lerden , %90 - 95* arasında bir değere de çekilebilecektir. Bunun sonucunda, *konut aboneleri elektrik faturalarında % 15-20 arasında bir düşüş* de görülebilecektir.

#### KAYNAKLAR:

- EMO "Güç Faktörleri Seminer Notları" 1983
- TEK Yayını "Güç Faktörlerinin İyileştirilmesi" 1982 İrfan BUZLUPINAR Teknik Öğretmen.
- Kaynak Dergisi 1986/35-39, 1987/46, 1990/60, 1991/61, 1993/77 İrfan BUZLUPINAR
- EMO Dergisi 1986/12 İrfan BUZLUPINAR
- EMO Dergisi 1987/7 Teoman ALPTÜRK, TMMOB ve EMO Başkanı

- Kaynak Dergisi 1993/73-74 Necdet KAYIHAN. TEK Genel Müdür Yrd.

- Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Bülteni 1987/1-2 Cengiz KIRATLI. Yapı İşleri Genel Md.Yrd.

- Elektrik Mühendisliği III. Kongresi 1989 (1-2) Yalçın BALCI. TEK Yük. Tevzi Da. Bşk. Doç. Dr. Yıldız ARIKAN. Y.Ü. Elek.Elekt. Bl.

- TEK Dergisi 1987/55-56 Tunç İLDENİZ

- Kaynak Dergisi İç Tesisat Yönetmeliği Değişiklik Önerileri.

- EMO Yayını "Elektrik Sayaçları" 1992 İrfan BUZLUPINAR

- TEK - EDF Misyonu Raporu 1986

- Kaynak Dergisi 1994/3 F.Behçet YÜCEL.

- FEBEL Ltd. yayını 1994 "Enerji Ekonomisi" F.Behçet YÜCEL. TEK eski Genel Müdürü.

- Resmi Gazete 3 Ekim 1990. 6 Şubat 1993, 15 Nisan 1993 Elektrik Tarifeleri Yönetmeliği, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı.

- Fifth International Conference on Metering Apparatus and Tariffs for Electricity Supply 1987. DENMARK

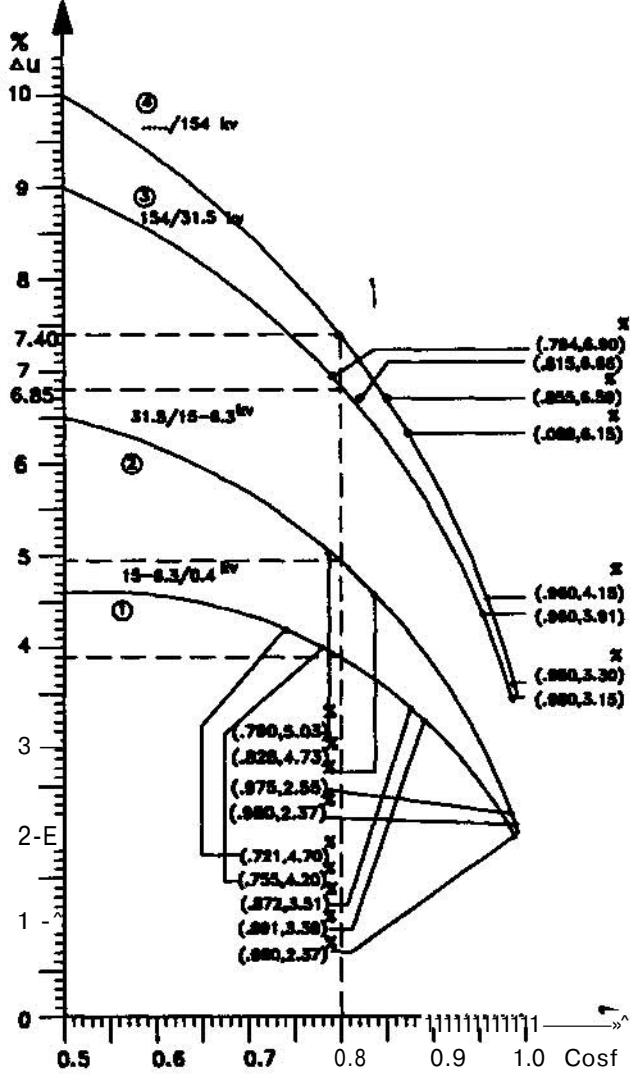
- New Computerized Metering System Support Demand-Side Management Activities Transmission & Distribution International Semtember'91

- Elektrikli Ev Aletleri DÜNYA Ekonomi-Politika 1 Aralık 1994

Ulusal sistemde  
TRANSFORMATÖR

%Gerilim Düşümleri (Boyuja)

15-U/..4 SU/IS-il" 154/31.5 ..../154\*



1- Tr. 4.5/1.5 X

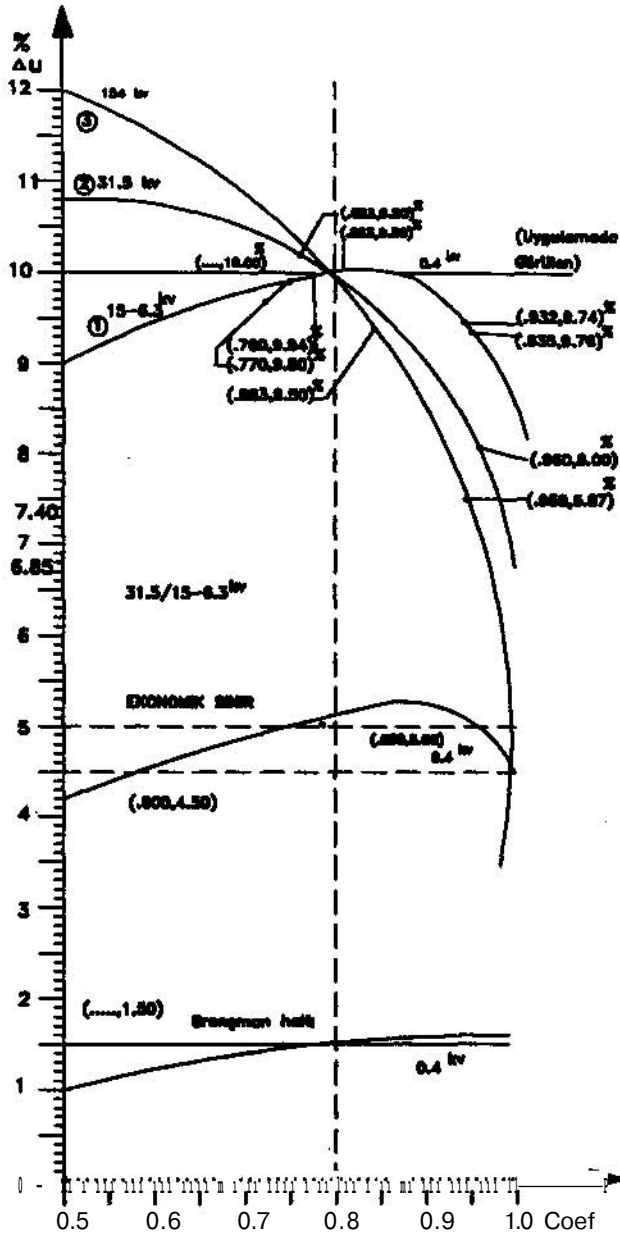
2-Tr. 7/0. a 10/0.7 11/0.55 % (Norm. Yükte)

$$\% \Delta U = \% U_R \cos \phi + \% L \sin \phi$$

$$j\% = \% R \cos \phi + \% L \sin \phi \Rightarrow \% N + (\% L \cos \phi - \% R \sin \phi)$$

COSφ3	U <sub>L</sub> /U <sub>R</sub> (4.5/1.5)	U <sub>L</sub> /U <sub>R</sub> (7/0.8)	U <sub>L</sub> /U <sub>R</sub> (10/0.7)	U <sub>L</sub> /U <sub>R</sub> (11/0.55)
1.00	1.500	1.045	1.200	1.155
.99	2.120	2.012	2.584	2.681
.9A	2.365	2.401	3.143	3.297
.97	2.549	2.695	3.564	3.763
.96	2.700	2.939	3.914	4.149
.95	2.830	3.151	4.218	4.485
.94	2.976	3.339	4.489	4.785
.93	3.049	3.510	4.735	5.057
.92	3.144	3.667	4.962	5.308
.91	3.231	3.813	5.171	5.540
.90	3.312	3.948	5.367	5.756
.89	3.387	4.076	5.551	5.960
.88	3.457	4.196	5.724	6.152
.87	3.524	4.310	5.889	6.334
.86	3.586	4.418	6.045	6.508
.85	3.646	4.520	6.193	6.673
.84	3.702	4.618	6.355	6.830
.83	3.755	4.712	6.471	6.981
.82	3.806	4.802	6.602	7.126
.81	3.854	4.888	6.720	7.265
.80	3.900	4.971	6.847	7.399
J±	3.944	5.051	6.963	7.528
.78	3.986	5.127	7.075	7.652
±21	4.026	5.201	7.182	7.772
.76	4.065	5.273	7.286	7.887
.75	4.101	5.341	7.387	7.999
.74	4.137	5.408	7.578	8.212
.73	4.171	5.472	7.669	8.314
.72	4.203	5.534	7.757	8.414
.71	4.234	5.595	7.843	8.511
.70	4.264	5.653	7.925	8.600
.69	4.292	5.709	8.006	8.690
.68	4.319	5.764	8.084	8.777
.67	4.346	5.816	8.159	8.861
.66	4.371	5.868	8.232	8.943
.65	4.395	5.917	8.304	9.023
.64	4.418	5.965	8.373	9.100
.63	4.440	6.012	8.440	9.176
.62	4.461	6.057	8.505	9.249
.61	4.481	6.101	8.568	9.320
.60	4.500	6.143	8.629	9.389
.59	4.518	6.185	8.689	9.456
.58	4.536	6.224	8.747	9.521
.57	4.552	6.263	8.803	9.584
.56	4.568	6.300	8.857	9.646
.55	4.583	6.337	8.910	9.705
.54	4.597	6.372	8.962	9.763
.53	4.611	6.406	9.012	9.820
.52	4.624	6.439	9.060	9.874
.51	4.636	6.471	9.107	9.927
.50	4.647	6.502		

① ② ③ ④



154\*. 31.5\*. 15Ü6.3" Hatlar

$$AUX = U \cdot \cos \phi + UL \cdot \sin \phi$$

Otom. Tukta)

HAT (Ulusal sistemde)

KGerfHm Düşümleri (Boyuna)

COSφ	15-6.3" 3u" 154"	3u" 154"	154"
	U <sub>L</sub> /U <sub>R</sub>	U <sub>L</sub> /U <sub>R</sub>	U <sub>L</sub> /U <sub>R</sub>
	U <sub>av</sub>	U <sub>av</sub>	U <sub>av</sub>
1.00	8.333	5.682	3.125
.99	9.033	6.908	4.857
.98	9.272	7.377	5.550
.97	9.433	7.722	6.070
.96	9.555	8.000	6.500
.95	9.651	8.237	6.872
.94	9.728	8.443	7.202
.93	9.791	8.626	7.501
.92	9.843	8.790	7.774
.91	9.886	8.940	8.025
.90	9.921	9.076	8.261
.89	9.949	9.202	8.481
.88	9.972	9.318	8.687
.87	9.989	9.426	8.882
&E	10.00	9.526	9.066
.85	10.00	9.619	9.241
.84	10.01	9.706	9.407
SA	10.015	9.787	9.566
.82	10.013	9.863	9.717
.81	10.007	9.934	9.862
ffiff	10.00	10.000	10.000
JS.	9.989	10.063	10.113
.78	9.976	10.121	10.260
31	9.961	10.176	10.382
.76	9.943	10.227	10.499
.75	9.924	10.275	10.612
.74	9.903	10.319	10.720
JA	ffiff	10.361	10.824
.72	9.855	10.400	10.925
.71	9.828	10.436	11.012
.70	9.800	10.470	11.114
.69	9.771	10.501	11.204
.68	9.739	10.529	11.290
.67	9.707	10.556	11.373
.66	9.673	10.580	11.453
.65	9.638	10.602	11.530
.64	9.601	10.622	11.605
.63	9.564	10.640	11.676
.62	9.525	10.656	11.745
.61	9.485	10.670	11.811
.60	9.444	10.682	11.875
.59	9.402	10.629	11.936
.58	9.358	10.701	11.995
.57	9.314	10.708	12.052
.56	9.269	10.714	12.106
.55	9.222	10.718	12.158
.54	9.175	10.720	12.208
.53	9.127	10.721	12.256
.52	9.078	10.720	12.302
.51	9.028	10.718	12.346
.50	8.977	10.714	12.380

① ② ③



MIKNATISLI  
TEL, BOBİN  
MAKARALARI,  
"H" SINIFI  
İZOLASYON  
BANTI  
İSTİYORUM

ELEKTRİK  
MOTORU,  
İMALAT TECHİZATI  
KOMİTATÖR,  
İNCE LEVHA,  
YAKMA FIRINLAR  
İSTİYORUM.

BUNLARIN  
HEPSİNİ BERLİN  
CMEME '96 SERGİ  
VE  
KONFERANSINDA  
BULACAKSINIZ

**BOBİN SARGI/ZOLASYON  
ELEKTRİKSEL İMALAT  
SERGİ VE KONFERANS '96  
Berlin Messe, Berlin, Almanya  
4 Haziran'dan 6 Haziran 19%'ya kadar  
"ÜCRETSİZ" giri bileti ve detaylar için aşağı  
idaki adrese yariniz:**

CVVIEME İne - 2 Rosemary Road, Parkstone,  
Poole, Dorset BH12 3HB, England.  
Tel: +44 (0) 1202-380661 yada 1202-743906  
Faks: +44 (0) 1202-380661 yada 1202-736016

Kam ilek verem herkes "ÜCRETSİZ"  
-Bot\* Sar(i/tnlUToa Satın Alm  
Rehberi" g<derileteftir.

## RADSAM ARAŞTIRMALARI 1995/1996 YARIŞMASI

RADSAN, bir yandan sanayi toplumu içinde değişik biçimlerde ve ürünleriyle hizmet verirken, diğer yandan kültür birikimini sağlamak, bunun verilerini araştırmak, görüntülerini ve sonuçlarını kamuoyuna ulaştırmak istemektedir. Toplumumuzun ihtiyaçlarını gözönüne alarak, düşüncelerimizi doğru ve olumlu bir biçimde gerçekleştirmek amacıyla, bilim dünyasının da desteğini arkasına alıp üniversite-sanayi işbirliğinin bir örneğini ortaya koymak için araştırmacılar arasında, hem sanayi dünyasını, hem kültür dünyasını kesişen bir noktada buluşturmayı hedefleyen bir yarışma açmıştır. Her yıl değişik konuların verileceği bu yarışmada 1995-1996 konusu olarak "ELEKTRİK VE İNSANIMIZ" belirlenmiştir.

Yarışmada işlenmesi düşünülen alt başlıklar ise;

"Elektrik ile tanışma, elektriği kullanma, kullanım alanındaki farklılıklar, elektriğin kültürleşme süreci içinde yeri ve önemi, yerel yönetimler ve elektrik, elektriğin halk kültüründeki yeri, enerjiyi kullananların tutumu ve davranışları, aydınlatma ve bundan yararlanma, topraklama ve önemi, etkisi; elektrik korkusu, elektrik ve çevresindeki diğer oluşumlar... vb."

biçiminde planlanmıştır.

### ARAŞTIRMACILARIM UYACAKLARI ŞARTLAR

1. Yarışma 18 yaşını bitirmiş herkese açıktır.
2. Araştırma daha önceden yayınlanmış olmayacaktır.
3. Araştırma 30 Mayıs 1996 tarihine kadar RADSAN Tunalıhilmli Caddesi 79/11 Kavaklıdere/ANKARA adresine elden veya posta ile ulaştırılmalıdır.
4. Araştırmalar üç(3) nüsha çoğaltılmalı ve en az 50, en çok 250 sayfa olmalıdır.
5. Araştırma beyaz dosya kağıdına, çift aralıklı makine yazısı ile yazılmalıdır.
6. Araştırmacılar bir sayfalık yaşam öykülerini, açık adreslerini ve iki fotoğrafını eklemek zorundadır.
7. Yarışmaya katılan eserler, ödül kazansın veya kazanmasınlar iade edilmez.
8. Araştırmalar RADSAN'a teslim edildikten sonra, yarışmacılar her türlü telif, tercüme, çoğaltma ve işleme haklarını yürürlükteki Fikir ve Sanat Eserleri kanununa göre RADSAN'a devretmiş sayılırlar ve bu kanun hükümlerine göre hiçbir iddia edemezler.
9. Yarışmaya RADSAN-BETONEL-DEKOTON yöneticileri, çalışanları ve akrabaları katılamazlar.
10. Seçici Kurul Üyeleri :
  - a. Prof Dr. Nevzat GÖZAYMN  
Ankara Üni./Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi  
Halk Bilimi Bölümü Başkanı

- b. Doç.Dr. **Timur KOÇ**  
Gazi Üni./Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi  
Öğretim Üyesi  
Erciyes Üni./Yozgat /Mühendislik ve Mimarlık  
Fakültesi Dekan Yardımcısı
- c. Doç.Dr. **Gürbüz ERGİNER**  
Ankara Üni./Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi  
Etnoloji Anabilim Dalı Başkanı
- d. Niyazi **ERÖZ**  
Elektrik Mühendisi
- e. Süreyya **Çetin TEKİN**  
Fizik Yüksek Mühendisi
- f. **Turgut TEKİN**  
RADSAN- Şirket Müdürü

#### 11. Ödüller:

<b>Birincilik Ödülü</b>	50 Milyon TL
<b>İkincilik Ödülü</b>	30 Milyon TL
<b>Üçüncülük Ödülü</b>	15 Milyon TL
<b>Mansiyon (4 Adet)</b>	7.5 Milyon TL

<b>Toplam</b>	<b>125 Milyon TL</b>
---------------	----------------------