

İLETİM SİSTEMİ - TEİAŞ VE GÜÇ KALİTESİ MİLLİ PROJESİ

Yener AKKAYA
yener.akkaya@teias.gov.tr

Türkiye Elektrik İletim A.Ş. İnönü Bulvarı No.27 T Blok Bahçelievler Ankara

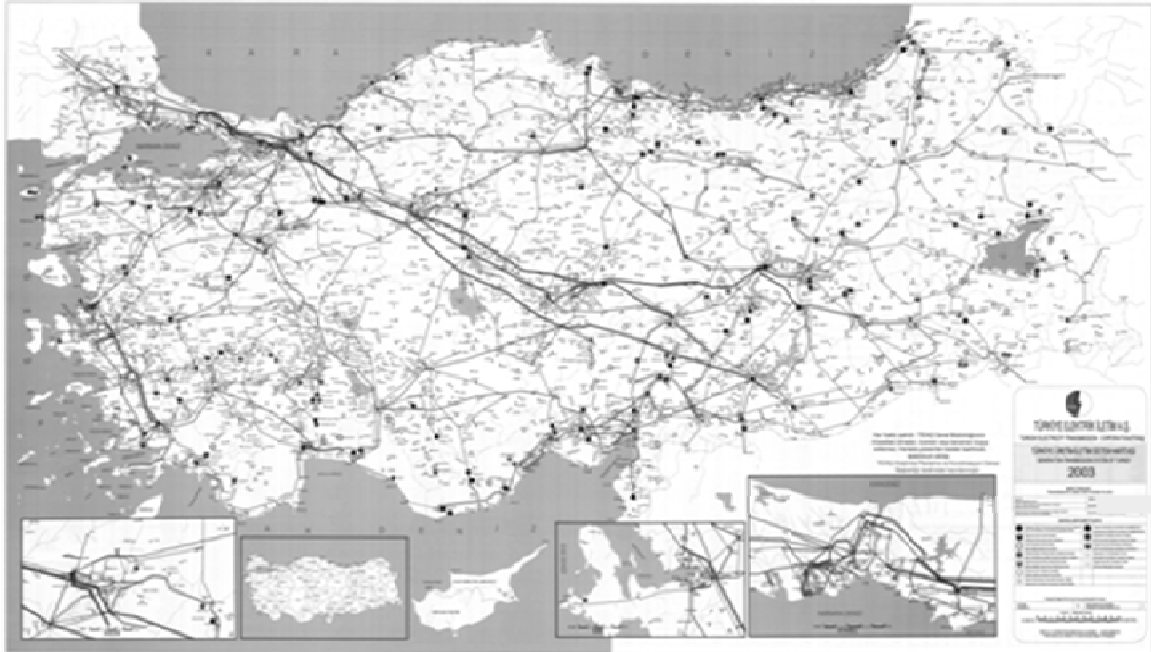
ÖZET

4628 sayılı yasada **İletim:** Elektrik enerjisinin gerilim seviyesi 36 kV üzerindeki hatlar üzerinden naklini, **İletim sistemi:** Elektrik iletim tesisleri ve şebekesini, **İletim tesisi:** Üretim tesislerinin 36 kV üstü gerilim seviyesinden bağlı olduğu noktalardan itibaren iletim şalt sahalarının orta gerilim fiderleri de dahil olmak üzere dağıtım tesislerinin bağlantı noktalarına kadar olan tesisleri olarak tanımlanmıştır. Aynı yasa ile Kuruluşumuz TEİAŞ KİT Statüsünde kurulmuş ve Ana Statüsünde faaliyet konuları tanımlanmıştır. Bu bildiri de İletim Sisteminin gelişimi hakkında, yapılan yatırımlar sonrası oluşan devasa sistemin nasıl işletildiği ve kontrol edildiği hakkında bilgiler verilmeye çalışılacaktır.

Aynı zamanda TEİAŞ tarafından yapılan diğer önemli çalışmalar ve konular, elektrik sisteminin kurulu güç gelişimi ile iletim sisteminin tarihsel gelişimi ve büyüklüğü hakkında özet bilgiler sunulacaktır. Bunların yanı sıra ;İşletme ve Bakım Faaliyetleri, Tesis Faaliyetleri, Piyasa Mali Uzlaştırma ve Dengeleme Sistemi, Enterkoneksiyonlar, UCTE, Güvenilir Üretim Kapasite Projeksiyonunun hazırlanması, Arz Talep Dengesi çalışma konuları aktarılmaya çalışılacaktır.

Ayrıca, TÜBİTAK desteğinde 1007 Kamu ARGE Projelerini destekleme programına 6 aylık bir ön hazırlık sonrası yapılan müracaat sonrası kabul gören ODTÜ, HÜ, YTÜ, DEÜ ,TÜBİTAK-UZAY ve TEİAŞ , kurumlarının işbirliği yaparak yürüttüğü uzunca adı "Türkiye Elektrik Sisteminde Güç Kalitesine Etki Eden Değişkenleri ve Güç Akışını İzleme, Problemlerin Tespiti, Değerlendirilmesi ve Karşı Önlemlerin Hayata Geçirilmesi" kısa adı ise " Güç Kalitesi Milli Projesi" olan 22,6 Milyon YTL bütçeli ARGE Projesinin sözleşme tarihi olan Mart 2006'dan itibaren bu güne kadar yaptıkları ve bundan sonra yapacakları işler hakkında bilgi verilmeye çalışılacaktır.

Anahtar Sözcükler: Güç Kalitesi,İletim ,İletim Sistemi, Yüksek Gerilim ,Çok Yüksek Gerilim ve TEİAŞ.



TEİİAŞ ANA FAALİYETLERİ

- Türkiye Elektrik Sistemini işletmek
- Türkiye İletim Sistemi işletme ve bakımını yapmak
- Türkiye İletim Sistemi Genişleme ve Yenilenme yatırımlarını yapmak
- Piyasa Mali Uzlaştırma Sistemini çalıştırmak
- Üretim Kapasite Projeksiyonunu hazırlamak
- Uluslararası Enterkonneksiyon çalışmalarını yapmak

TEKNİK PARAMETRE VE PERSONEL SAYISI DEĞİŞİMİ

TEKNİK PARAMETRELER	2002	Nisan 2008	ARTIŞ ORANI (%)
TOPLAM TRAFİ GÜCÜ (MVA)	61531	82056	32,4%
HAT UZUNLUĞU (km)	43260	46531	7,4%

PERSONEL SAYISI	8898	8281	-7,1%
MÜHENDİS SAYISI	710	791	11,2%

Gerilim	TM sayısı	Uzunluk (km)
400 kV	63	14.338 Havai Hat
		12.8 Kablo
154 kV	461	31.388 Havai Hat
		162.9 Kablo
220 kV		84
66 kV	15	550
TOPLAM	539 adet (85.277 MVA)	46536

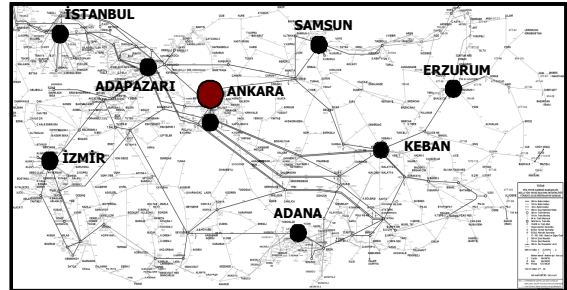
İLETİM TESİSLERİNİN İŞLETME, BAKIM VE TESİSİ



İletim Hatları ve Trafo Merkezlerinin işletme, bakım ve tesisi Merkez teşkilatı ile birlikte 22 adet İletim Tesis ve İşletme Grup Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir

TÜRKİYE ELEKTRİK SİSTEMİNİN İŞLETİLMESİ

Türkiye Elektrik Sisteminin kontrol ve kumandası, Ankara-Gölbaşı'nda bulunan Milli Yük Tevzi Merkezi ile İstanbul, Ankara, İzmir, Adapazarı, Samsun, Keban, Adana, Erzurum ve Kepez Bölgesel Yük Tevzi Merkezleri tarafından yürütülmektedir.



Türkiye Elektrik Sistemi Arz Güvenilirliği ve Kalitesi Yönetmeliğinde yer alan hükümlere göre işletilmektedir. Kullanıcıların uymaları gereken kriterler Bağlantı ve Sistem Kullanım anlaşmalarında ayrıntılı olarak belirtilmektedir. Sağlanan hizmetler

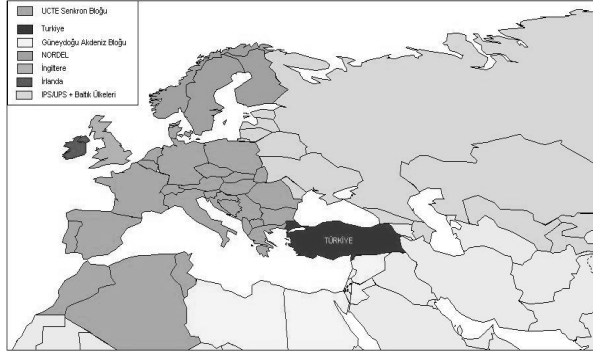
- frekans kontrolüne katılım,
- gerilim kontrolü / reaktif güç desteği,
- sıcak rezerv güç sağlanması,
- oturan sistemin toparlanmasıdır.

PİYASA MALİ UZLAŞTIRMA VE DENGELEME SİSTEMİ

Türkiye Elektrik Sisteminde, ikili anlaşmaların dışındaki kısım Piyasa Mali Uzlaştırma ve Dengeleme Sistemi üzerinden Serbest Elektrik Piyasasında alınıp satılmaktadır.

Krizden önceki son aylarda, Serbest Elektrik Piyasasının parasal hacmi aylık yaklaşık 800 milyon YTL mertebesindedir.

ULUSLARARASI İLİŞKİLER BÖLGEMİZDEKİ SENKRON BLOKLAR



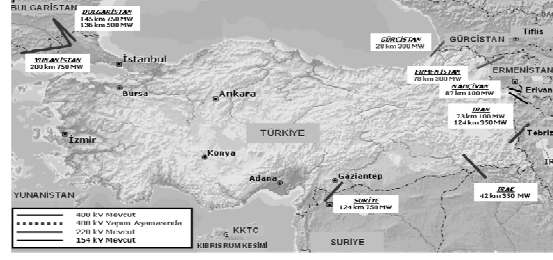
UCTE Sistemi

- 24 Ülke
- 500 Milyon insan
- 640 GW Kurulu güç
- Almanya 139.5 GW
- Fransa 116 GW
- İtalya 89.8 GW
- İngiltere 83.1 GW
- İspanya 81.1 GW
- 2600 TWh Tüketim

Türkiye

- 42 GW Kurulu güç
- 198 TWh Tüketim

ENTERKONNEKSİYONLAR



UCTE

Türkiye Elektrik Sisteminin Avrupa Elektrik Sistemi ile senkron enterkonneksiyonunun fizibilitesine ilişkin çalışma 28 Eylül 2005 tarihinde Brüksel’de TEİAŞ ve UCTE arasında yapılan anlaşma ile başlatılmıştır.

Türkiye elektrik sisteminin UCTE sistemine bağlantısı kapsamındaki “Sistem Bağlantısı Tamamlayıcı Teknik Çalışmalar” başlıklı projesi 20 Nisan 2007 tarihinde tamamlanmış ve sonuçları UCTE tarafından uygun bulunmuştur.

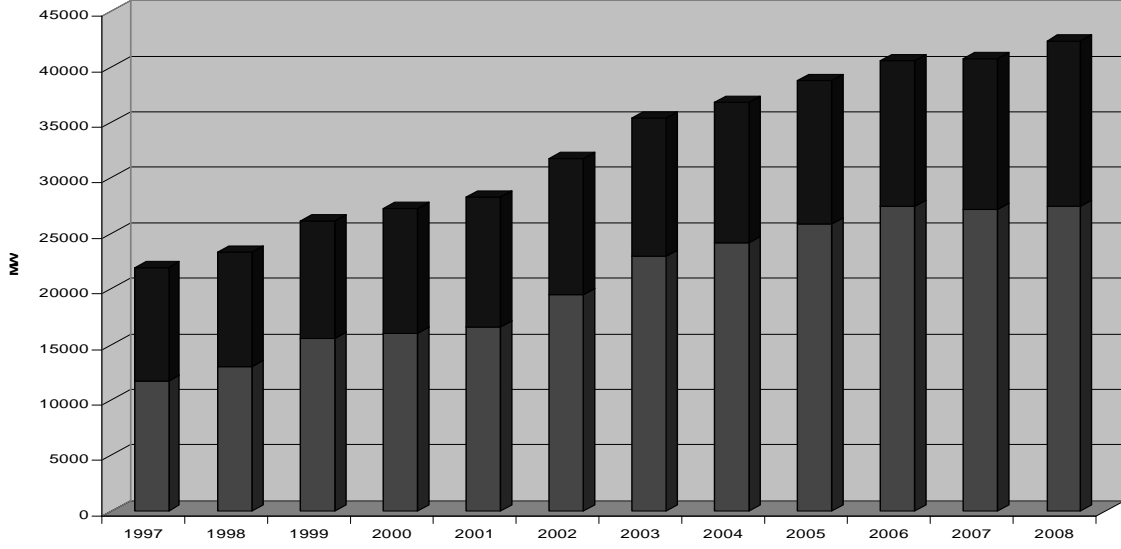
UCTE Sistemine bağlantı kapsamındaki İkinci ve final proje olan Frekansla ilgili problemlerin giderilebilmesine yönelik “Türkiye Elektrik Sistemi Frekans Kontrol Performansının Rehabilitasyonu” projesi çalışmaları devam etmektedir.

Bu çalışmaların neticeleri doğrultusunda Türkiye Elektrik Sisteminin Avrupa Elektrik sistemi ile deneme çalışmalarına 2009 yılı sonlarında başlaması beklenmektedir.

Avrupa Elektrik Sistemine bağlantıyı sağlayan mevcut Türkiye-Bulgaristan arasındaki iki ayrı hatta ilave olarak Türkiye-Yunanistan hattı da tamamlanmış ve enerji alışverişine hazır hale getirilmiştir.

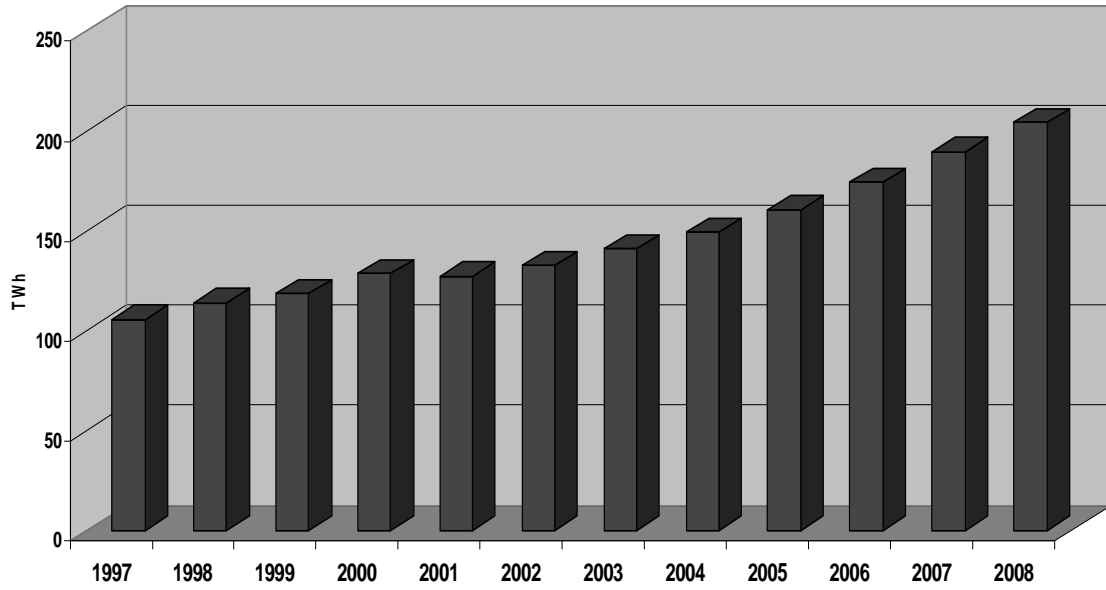
TÜRKİYE ELEKTRİK SİSTEMİ KURULU GÜCÜ

Yıl	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Termik (MW)	11772	13021	15556	16052	16623	19467	22974	24145	25902	27420	27220	27498
Hidrolik + Yen. (MW)	10120	10333	10563	11212	11709	12291	12494	12679	12941	13145	13557	14861
Toplam (MW)	21892	23354	26119	27264	28332	31758	35502	36824	38843	40565	40777	42359
Artış (%)	3,0	6,7	11,8	4,4	3,9	12,1	11,8	3,7	5,5	4,4	0,5	3,9



TÜRKİYE ELEKTRİK TÜKETİMİ

Yıl	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Tüketim (TWh)	105,5	114,0	118,5	128,3	126,9	132,9	141,2	150,0	160,8	174,6	189,5	204,0
Artış (%)	11,3	8,1	3,9	8,3	-1,1	4,7	6,2	6,2	7,2	8,6	8,5	7,7



TÜRKİYE ELEKTRİK ÜRETİM KAPASİTE PROJESİYONU

Türkiye elektrik sistemi üretim kapasite projeksiyonu hazırlığı Enerji ve Tabii

Kaynaklar Bakanlığı tarafından TEİAŞ'a görev olarak verilmiştir:

GÜVENİLİR ÜRETİM KAPASİTESİ 2007-2016

YILLAR	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
LİNYİT	38289	38806	40679	43495	43936	45077	44975	44586	44587	44629
T.KÖMÜR+ASFALTİT	3137	2616	3322	3731	3731	3731	3731	3731	3731	3731
İTHAL KÖMÜR	11771	12451	11635	11642	11859	11615	11575	11076	11325	12016
DOĞAL GAZ	92821	104020	104025	105486	104451	103468	103012	103480	103640	104276
JEOTERMAL	158	95	423	454	454	454	454	454	454	454
FUEL OIL	7582	9428	9581	9887	10294	10294	10294	10294	10294	10294
MOTORİN	8	652	1143	1143	1143	1143	1143	1143	1143	1143
DİĞER	1217	832	2949	2949	2949	2949	2949	2949	2949	2949
TERMİK TOP.	154984	168900	173757	178787	178817	178732	178133	177714	178124	179493
BİOGAZ+ATIK	42	63	238	238	238	238	238	238	238	238
HİDROLİK	35779	35531	40339	44095	47100	48576	48840	48362	48206	47397
RÜZGAR	358	889	2282	2366	2366	2366	2366	2366	2366	2366
TOPLAM	191163	205383	216615	225485	228521	229911	229577	228679	228933	229493

Bu projeksiyonda İşletmede, Lisans almış ve İnşa halindeki santral üretimleri dikkate alınmıştır.

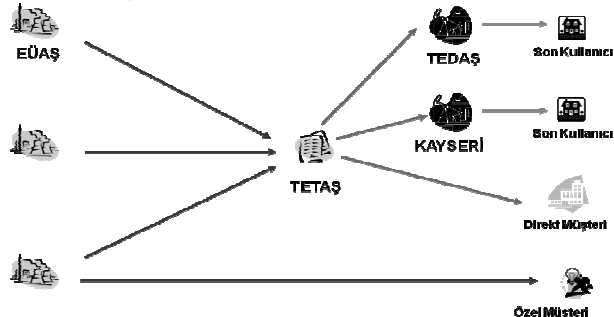
ARZ-TALEP DENGESİ 2007-2016

Yüksek Talep Senaryosunda talebin her yıl ortalama % 8,3 artacağı kabul edilmiştir

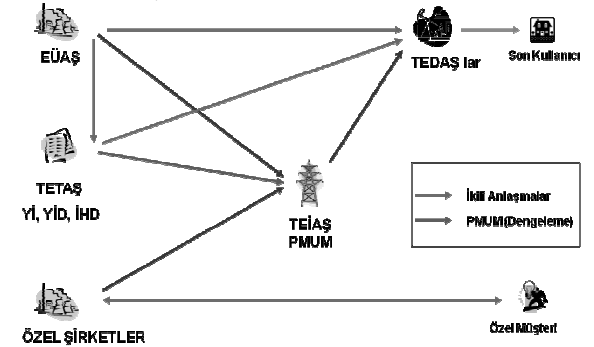
Düşük Talep Senaryosunda talebin her yıl ortalama % 6,4 artacağı kabul edilmiştir

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
TALEP (Milyon kWh)	189523	204000	217056	230948	245728	261455	278188	295992	314935	335091
YEDEK %	.	-	-0,2	-2,4	-7,5	-13,7	-21,2	-29,4	-37,6	-46,0

ELEKTRİK PAZARI (AĞUSTOS 2006 ÖNCESİ)



ELEKTRİK PAZARI (AĞUSTOS 2006 SONRASI)



Türkiye Elektrik Sisteminde Güç Kalitesine Etki Eden Değişkenleri ve Güç Akışını İzleme, Problemlerin Tespiti, Değerlendirilmesi ve Karşı Önlemlerin Hayata Geçirilmesi Projesi (**Güç Kalitesi Milli Projesi**)

- Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ)
- Bilgi Teknolojileri ve Elektronik Araştırma Enstitüsü (BİLTEN- UZAY)
- Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ)
- Hacettepe Üniversitesi (HÜ)
- Dokuz Eylül Üniversitesi (DEÜ)
- Yıldız Teknik Üniversitesi (YTÜ)

GÜÇ KALİTESİ MİLLİ PROJESİ

1 Mart 2006

Proje TÜBİTAK tarafından desteklenen ARGE Projesidir. “Kamu Araştırma Projelerini Destekleme Programı” Program Kodu: 1007 Proje Kodu :105G129

9 Alt Projeden Oluşmaktadır. Bunların başlıcaları

- Mobil Güç Kalitesi Ölçüm Sistemi
- Milli Güç Kalitesi İzleme Merkezi
- Geçici Rejim ve Kalibrasyon Ölçüm Sistemi
- Elektronik Parafudr Savaş Sistemi
- İletim STATCOM Prototipi
- O.G Aktif Güç Filtresi Prototipi

Projenin Amacı:

TEİAŞ, TÜBİTAK-Bilten, ODTÜ, HÜ, DEÜ ve YTÜ kurumları güç birliği yaparak,

- Türkiye Elektrik İletim Sistemi’nde Güç Kalitesi’ne etki eden bileşenleri ve reaktif güç akışını Türkiye genelinde izlemek,
- Problemleri tespit etmek ve değerlendirmek,
- Karşı önlemleri belirleyerek hayata geçirmeyi planlamaktadır.

Konu ile ilgili yönetmelik hükümlerini uygulanabilir hale getirmek için gerekli olan donanım, yazılım ve insan gücü altyapısını belirlemek ve bunların öncelik arz eden anlamlı bir bölümünü bu proje kapsamında gerçekleştirmektir.

Elektrik enerjisinde verimliliği artırmak ve iletim sisteminde enerji kalitesine etki eden bileşenleri ölçüme dayalı izleyerek, gelişmiş ülkeler düzeyinde kaliteli elektrik enerjisinin kullanılması kriterlerini oluşturup ülke genelinde uygulanmasını sağlamaktır.

Yukarıda tanımlanan amaçların hayata geçirilebilmesi ve geleceğe yönelik projeksiyon ve planlamaların yapılabilmesi için TEİAŞ sisteminde olan Güç Kalitesi Bileşenleri ve Reaktif Güç Akışı hakkında sağlıklı ve gerçekçi verilere ihtiyaç olduğu açıktır.

Ölçülemeyen hiçbir büyüklük kontrol altına alınmaz ve buna karşı bir önlem geliştirilemez.

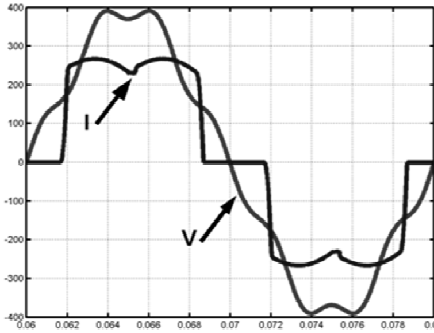
Projenin Kapsamı

- İletim sisteminde güç kalitesi değişkenlerinin durumunun, dünyada mevcut standartların ışığında, kalıcı ve sürekli olarak izlenmesi,
- Aktif ve reaktif güç akışlarının kesintisiz ölçümlerle kaydedilip, değerlendirilmesi,
- Harmonik akım akışlarının kesintisiz ölçümlerle kaydedilip, değerlendirilmesi,
- Elde edilen işlenmiş verilerin değerlendirilmesi sonucu problemlerli noktaların tespiti,
- Bu problemlerin kaynağı/kaynaklarının ve nedenlerinin tespiti; bu amaçla, kuramsal ve deneysel ek çalışma yapılması,
- En fazla olumsuz etki yaratan problemleri gidermeye yönelik esaslar ve çözüm önerileri geliştirilmesi ve iki adet uygulama prototipinin tasarlanıp gerçekleştirilmesi,
- Bu büyüklüklerin TEİAŞ tarafından uzun dönemli izlenmesini ve değerlendirilmesini olanaklı kılacak altyapı ve insan gücüne ilişkin öneriler ve programlar geliştirilmesidir.



Proje Gerekçesi

- Makroekonomi açısından kıt ve pahalı olan kaynaklarının daha etkin ve verimli kullanılma zorunluluğu,
- Mikroekonomi açısından ise enerji kalitesindeki yetersizlik ve kesintiler nedeniyle ürün kayıpları, ürün kalitesindeki düşmeler,
- Türkiye’de birim ürün başına elektrik enerjisi girdisinin yüksek maliyetleri,



Bu projenin oluşturulmasında ana itici güç olmuştur.

Güç Kalitesi Tanım

Mevcut elektrik şebekesinin frekansının, geriliminin ve gerilim dalga şeklinin ilgili standartlarda belirtilen değerler arasında kesintisiz ve sürekli olarak sağlanmasıdır. Mevcut elektrik şebekesinden güç talep eden tüm yüklerin talep etmiş oldukları akımların şebeke frekansında, saf sinüs dalgasında ilgili harmonik standartlarında belirtilen limitler ölçüsüne yakın olmasıdır.

Güç Kalitesini Bozucu Etmenler

Elektrik Arzının Güvenilirliği ve Kalitesi; elektrik Sisteminin zaafiyetleri, yüklerin bozucu etkileri, atmosfer ve doğa olayları gibi kontrol edilemeyen etkenler nedeniyle azalmaktadır. Amaç, Arz Güvenilirliği ve Güç Kalitesi’ni ekonomik olarak yapılabılır en üst düzeye getirmektir.

Güç Kalitesi Parametreleri

- Geçici rejim bileşenleri (transient overvoltages)
- Çukur ve tepeler (sags & swells)
- Kesintiler (outages)
- Dengesizlik (unbalances)
- Fliker (flicker)
- Harmonikler (harmonics)

Ayrıntı için bkz. IEC 61000-4-30 ve IEEE 1159

Bu proje kapsamında incelenecek, değerlendirilecek ve karşı önlemler geliştirilecek bir diğer konu Elektrik İletim Sistemi’ndeki Reaktif Güç ve Enerji akışlarıdır.

Reaktif Güç Neden Önemli?

- Elektrik üretim kapasitesinin azalması
- Kayıplara (i^2R) neden olması
- İletim ve dağıtım hatlarının taşıma kapasitesinin azalması
- Elektrik sisteminin işletilmesinde sorunlarla karşılaşılması (Gerilim problemleri yaratması)

Yönetmelikler

Türkiye Elektrik Sistemi’nde arz güvenilirliği, güç kalitesi ve reaktif güç akışları ile ilgili hususlar, -10.11.2004 tarih ve 25639 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan “Elektrik İletim Sistemi Arz Güvenilirliği Ve Kalitesi Yönetmeliği”, -31.12.2003 tarih ve 25001 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan “Elektrik Piyasası Şebeke Yönetmeliği” ile düzenlenmiştir.

Neden TEİAŞ?

- Tek iletim lisansı sahibi
- Türkiye iletim sisteminin mülkiyet sahibi ve işletmecisi
- Arz Güvenilirliği ve Kalitesi standartlarının belirlenmesi ve iletim sisteminin bu standartlara uygun bir şekilde planlanması ve geliştirilmesi ile yükümlü
- Elektrik Piyasası Şebeke Yönetmeliğinin hazırlanması, revize edilmesi ve Şebeke Yönetmeliğine uyumun izlenmesi ile yükümlü ve görevli
- İlgili yönetmeliklerin uygulanmasını,
- Üretim-tüketim bağı ve dengesinin kurulması,
- Elektrik piyasasında dengeleme ve uzlaştırmanın sağlanması,
- Sistem güvenilirliğini ve arz kalitesini,

şu anda olduğu gibi gelecekte de denetleyip, sağlayacak tek yetkili kamu kuruluşu TEİAŞ'dır. TEİAŞ, Türkiye Elektrik Sistemi'nin omurgasıdır.

Yönetmelikte Reaktif Enerji İçin Sınır Değerler

İletim Sistemi'ne bağlı Dağıtım Şirketlerine Uygulanacak Sınır Değerler:

Yönetmeliklerde Belirtilen Sınır Değerler	Enerji Tüketimi / Ay		
	Aktif, %	Reaktif, %	
		Endüktif	Kapasitif
Mevcut	100	≤50	≤50
1 Ocak 2008'den itibaren	100	≤33	≤20
1 Ocak 2009'dan itibaren	100	≤20	≤15

Yönetmelikte Reaktif Enerji İçin Sınır Değerler

İletim Sistemi'ne bağlı Doğrudan Bağlı Tüketicilere Uygulanacak Sınır Değerler:

Yönetmeliklerde Belirtilen Sınır Değerler	Enerji Tüketimi / Ay		
	Aktif, %	Reaktif, %	
		Endüktif	Kapasitif
Mevcut	100	≤33	≤20
1 Ocak 2008'den itibaren	100	≤20	≤15

İzlenecek Noktalara İlişkin Seçim Kriterleri

Proje kapsamında izlenecek Trafo Merkezleri ve Fiderler Türkiye genelini temsil edecek nitelikte olacak ve aşağıdaki kriterlerin ağırlıklı ortalamaları dikkate alınarak seçilecektir:

- Transformator, havai hat veya fiderde arıza sıklığı
- Ölçüm yapılan noktalarda güç tüketimindeki yoğunluk
- Ölçüm yapılan noktadaki teknolojik yüklerin (modern endüstriyel yükler) ağırlığı

Mobil Güç Kalitesi Ölçüm Araçları

4 Adet Transporter Güç Kalitesi Ölçüm Aracı ve 1 adet Caravelle Saha Hizmet Aracı Temin Edilmiştir.

Mobil Ölçüm Sistemlerinin Temininden Sonra Ölçümlere Başlanmış ve 9 Yerde Deneme ve Gerçek (7 Gün) Ölçümler Alınmıştır.

Mobil Ölçüm Sistemleri İçin Gerekli Malzemeler Temin Edilmiştir.

4 Adet Transporter Güç Kalitesi Ölçüm Aracı İle Türkiye Geneline Ölçümler Yapılmaktadır.

Milli Güç Kalitesi Monitörü Kalıcı Ölçüm Sistemi

Herhangi bir nokta veya merkezde toplanan n x 4 adet akım ve gerilim verileri (herbir büyüklük için seçilebilir 256/512 örnekleme/çevrim) örneklenecektir.

Toplanan ham veriler IEC-61000-4-30'a göre işlenecek, Güç Kalitesi'ne ilişkin bir olayın (event) olmaması durumunda sadece ham veriler silinecektir.

Toplanan ham verilerin işlenmesi sonucu herhangi bir olayın olduğunun tespit edilmesi durumunda, olay anına ilişkin ham veriler de hafızada depolanacaktır.

Milli Güç Kalitesi Monitörü'nün hafızasında toplanan ham ve işlenmiş veriler belirli sıklıklarla seçilen bir Haberleşme Protokolü kullanılarak Milli Güç Kalitesi İzleme Merkezi'ne gönderilecektir.

Milli Güç Kalitesi Monitörü'nün donanım ve yazılımı Milli olduğu için sahada elde edilen deneyimin ışığında ve gelecekte değişebilecek ihtiyaçlar doğrultusunda tamamen yerli kaynaklarla iyileştirilebilmekte, geliştirilebilmekte ve güncellenebilmektedir.

MGKM Cihazı

MGKM Cihazı; ölçüm yapılacak fiderlerin akım ve gerilim transformatörlerine bağlanarak bu fiderlere ait her türlü elektriki büyüklüğün ölçümleri yapmasının yanı sıra özellikle güç kalitesi standartlarına (IEC 60000-4-30 ve IEEE 1159-1995) uygun olarak ölçümler ve analizler yapan cihazlardır.

-512 örnek/çevrim(1 cycle) hızında 3 faz gerilim ve akım analizi

-(Mobil ölçümlerdekinin 8 katı örnekleme hızı demektir.)

-Aynı anda 2 fider (12 kanal, 6 akım, 6 gerilim) ölçülebilmektedir,

-365 gün, 24 saat aktif, reaktif, görünen güç, enerji ölçümleri ve güç faktörü hesabı yapabilmektedir.

-10 dakikalık ortalama değerlerin günlük kaydı ve Ana Merkez'e gönderilmesi yapılmaktadır.

365 gün, 24 saat güç kalitesi parametreleri hesabı, 10 dakikalık ortalama değerlerin günlük kaydı ve Ana Merkez'e gönderilmesi

Olayı (gerilim tepesi/çukuru/kesintileri) anında merkeze bildirme (0.5 saniye 3 saniyelik ham veri bildirim)

Bütün monitörlerde eş zamanlı ölçüm yeteneği (GPS + ağ protokolü)

Güç Kalitesi İzleme Sistemi

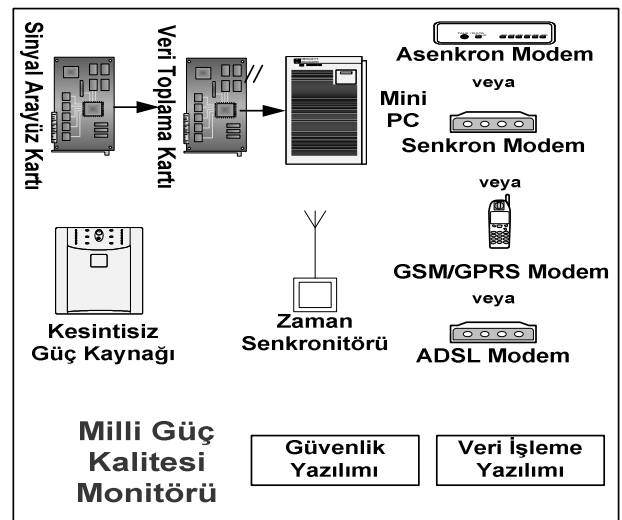


Daha keskin Trafik Merkezine monte edilmiş GPS Anteni



Karamürsel Trafik Merkezine Pano Montajı

Milli Güç Kalitesi Monitörü Donanım Yapısı



Optik Ölçü Trafoları

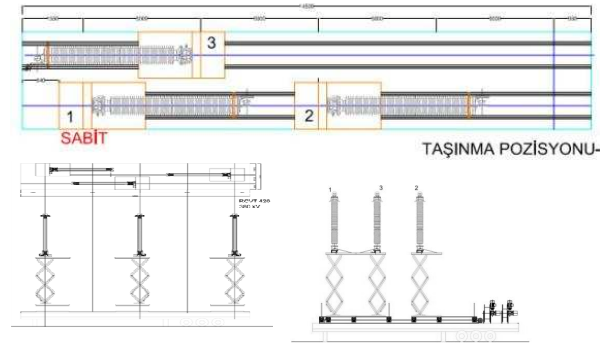
- 20 kHz'e kadar yüksek doğrulukta ölçüm
- Doyum problemi yok
- Çok düşük ağırlık
- Yüksek basınçlı nitrojen yalıtım
- Ferrezonans yok
- IEC 0.2S ve IEC 60044 ölçüm doğruluk kısıtlarına uygunluk
- Aynı cihazda hem ölçüm hem koruma
- Dijital iletişim imkanı

Hangi olayları ölçmek istiyoruz?

- Seri ve Şönt Kondansatör Bankaları ve Şönt Reaktörlerin Anahtarlanması
- Kesicilerin açılıp kapanması
- Arıza
- Simulasyon sonuçları, literatür tarama) esnasında oluşan geçici rejim olaylarını kaydetmek,
- Yüksek doğrulukta harmonik bileşenlerin ölçümü (IEC 60044-8)
- Konvansiyonel ölçü akım- gerilim trafoları ile elde edilen ölçümler için kalibrasyon yapma imkanı

Geçici Rejimler Ölçüm İçin MOBİL PLATFORMLAR

1) Teknik Çizimler



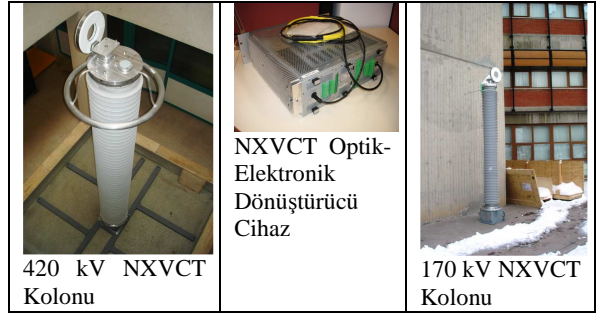
2) Düzenlemeler



Geçici Rejim ÖLÇÜM SİSTEMİ İÇİN RÖMORKLAR



Geçici Rejim Ölçümleri İçin Temin Edilen CT-VT



Geçici Rejim Ölçümleri MOBİL PLATFORMLAR



380 kV Hat Girişi Ölçümleri



Ototrafo 380 kV Tarafı Ölçümleri



Tek Faz 380 kV RCVT Kullanımı



154 kV Fider Ölçümleri

d) Kendinden Tahrikli Makaslı Platformlu Araç (İki adet)

36 kV kumanda binası dışında kullanılacaktır.



Kendinden Tahrikli Makaslı Platformlu Araç İle 36 KV Optik Akım ve 36 kV RCVT ile Birlikte Ölçüm Sistemi Kurulumu



Elektronik Parafudr Sayaçları

TEİAŞ Trafo Merkezlerine Excount II Elektronik Parafudr Sayacı tesis edilmesi ile

-Açma-kapama manevraları esnasında oluşan geçici aşırı akım – gerilim genliklerinin, tarihinin ve zamanın tespiti

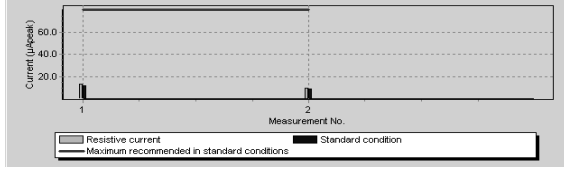
-Yıldırım düşmesi sonucunda oluşan akım genliklerinin ölçüme dayalı tespiti mümkün olacaktır.

-Parafudr sağlığı açısından teşhis imkanı doğacaktır.

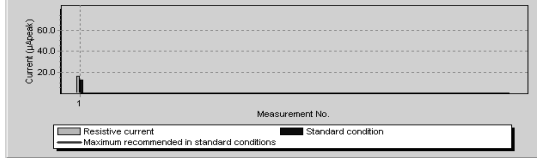
Orajlı günler “bulutlu, şimşekli, yıldırımlı, gök gürültülü günler” diye adlandırılan günlerin tüm Türkiye çapında yaklaşık 250 ölçüm istasyonundan alınan ve 30 yıl boyunca kaydedilen günlük kayıtlar işlenerek 30 yıllık ortalamalarda en yüksek (maksimum yılda 45 gün) orajlı güne sahip ölçüm istasyonlarına yakın Trafo Merkezleri seçilmiştir.

METEOROLOJİK İSTASYON	YILLIK ORAJLI GÜN SAYISI	Excount-II Konulacak Trafo Merkezi Adı
KOZAN	45	154 kV KOZAN TM
ALANYA	44	154 KV ALANYA-1 TM
ANTALYA	40	380 kV Varsak TM
MUGLA	36	154 kV Muğla TM
ISKENDERUN	36	154 kV İskenderun-2 TM
ESENBOGA	33	154 kV Esenboğa TM
YATAGAN	32	380 kV Yatağan Şalt
ZONGULDAK	32	154 kV Zonguldak-2 TM
ADANA	32	380 kV Adana TM
EDİRNE	31	380 kV Babaeski TM
CORUM	31	154 kV Çorum-1 TM
ISPARTA	30	154 kV Göltaş TM
ERZURUM	29	380 kV Erzurum 2,3 TM
ANKARA	26	380 kV Sincan TM
		380 kV Temelli TM
IZMIR	23	380 kV Işıklar TM

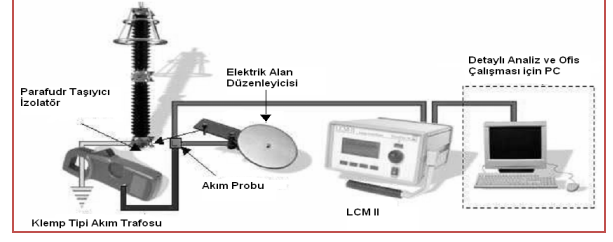
İskenderun 1 TM C Fazı
“Resistive Leakage Current” durumu



Varsak TM A Fazı
“Resistive Leakage Current” durumu



İşletmedeki parafudrların sıhhati ve emre amadilik durumlarının tespitini parafudr enerjili iken ölçümler yaparak tespit edebilmek için kullanacağımız bir başka cihaz Doble-TRANSINOR firmasından LCM II cihazıdır. Bu cihaz yardımı ile TEİAŞ sisteminde oldukça çok sayıda kullanılan parafudrların sağlıklı olup olmadıkları, enerji altında yapılacak ölçümler ile tespit edilebilecektir. V. dönemde ölçümlere başlanacaktır.



KARŞI ÖNLEMLER STATKOM Prototipi

STATKOM literatürde iyi bilinen ve bir döner makina olan Senkron Kondanser'in güç yarı iletkenlerine dayalı statik bir eşdeğeridir. Bu nedenle, hem endüktif, hem de kapasitif bölgede reaktif güç üretebilen bir sistemdir.

STATKOM'un temel işlevleri:

- Reaktif güç akışının kontrol edilmesi
- Bağlandığı noktadaki gerilimin düzenlenmesi (Voltage Regulation)
- Bağlandığı noktadaki geçici rejim olaylarının sönümlendirilmesi
- Bağlanmış olduğu noktadaki ihtiyacın ortadan kalkması durumunda başka bir problemlili noktaya aktarılabilmesi için taşınabilir (relocatable) yapıda olacaktır.
- Tasarım Türkiye Elektrik Sistemi'nin ihtiyaçları dikkate alınarak yapılacağı için, genelleştirilmiş bir sistem ortaya çıkacak ve gelecekte TEİAŞ'ın ihtiyaçları kadar üretilebilecektir.

STATCOM ALT PROJESİ



H-Köprü Ünitesi

- Kompakt, Modüler ve Tam Esnek Tasarım
- ± 700 kVAr Anma Gücü
- 900mmx600mmx900mm (LxWxD)

O.G Aktif Güç Filtresi Takvimi

Denizli-2 TM 'de Tesis Edilecek Akım Kaynaklı O.G Aktif Güç Filtresi Sisteminin tamamlanması için halen imalatı devam eden 5 MVA Gücünde Trafo ve yine imalatı devam eden Dorse beklenmektedir. Sistemin Temmuz 2009'da devreye alınması planlanmıştır.

Proje Çıktıları

Bu proje, başarı ile tamamlanması durumunda, dünyada şu ana kadar iletim sistemi seviyesinde yapılmış en kapsamlı;

- Elektrik Güç Kalitesi, ve
- Reaktif Güç Akışı'nın İzlenmesi projesi olacaktır.

Bu proje, başarı ile tamamlanması durumunda, Türkiye'de şu ana kadar bu alanda yapılmış, Türkiye Elektrik İletim Sistemi'ne hemen uygulanacak ve yakın gelecekte Türkiye Elektrik Sektörü ve Türkiye Ekonomisi için yaygın etki yaratacak, Türk mühendislerinin gerçekleştirdiği ilk bilimsel ve sistematik proje olacaktır.

Projenin web sayfası hazırlanmıştır:

www.guckalitesi.gen.tr

Projenin Sağlayacağı Katkılar TEİAŞ

Türkiye Elektrik Sistemi'nin toplanan verilere dayalı tanınması ve tanımlanması

Oluşacak altyapı ve bilgi birikimi ile

- İlgili yönetmeliklerin sistem genelinde uygulanmasının sağlanması
- Mevcut sistemde iyileştirmeler
- Yeni yatırımların planlanması
- Yeni kontrol ve işletme stratejileri
- Ar-Ge kültürü ve geleneği

Saha prototipleri

- Esnek ve genişletilebilir sistemler
- Güç kalitesi düzenleyici sistemler için adım

Bu proje sonucunda elde edilecek bulgu ve önlemlerin orta ve uzun dönemde hayata geçirilmesi sonucu bölgesel sistem oturmaları ve teçhizat hasarlanmaları en aza indirilecektir.

Harmonik akımlar nedeniyle iletim sisteminde oluşabilecek seri ve paralel rezonans olayları nedeniyle oluşan arızalar önlenecek, elektrik enerjisi arzı ve tüketici tarafında üretim kesintileri en aza indirilecektir.

UCTE ile yapılan koordinasyon ve teknik toplantılarda bu verileri kullanma imkânı olacaktır.

Bu proje Türkiye'de Güç Kalitesi alanında uzman yetiştiren bir yapı oluşturacaktır. Ülkede Güç Kalitesi alanında uzmanlaşma sağlayan herhangi bir organizasyon mevcut değildir.

Üretim, iletim ve dağıtım sistemlerindeki kayıplar azaltılacaktır.

Üretim, iletim ve dağıtım sistemlerinin kullanım kapasiteleri herhangi bir yatırım yapmadan arttırılacaktır.

Sanayide, hizmet sektöründe, meskenlerde kullanılan elektrik enerjisinin kalitesinde ciddi iyileşme oluşacaktır.

Güç Kalitesine duyarlı sanayi tesislerinde ürün kalitesi yükseleceği ve üretim kayıpları azalacağından, bu sektörlerin rekabet gücü artacaktır.

Gerek iletim seviyesinde oluşan teknik kayıpların, gerekse dağıtım sisteminde meydana gelen teknik kayıpların mevcut seviyesinden en az %25 - 50 oranında azaltılması beklenmektedir.

Proje Değerlendirme Özeti AR-GE Niteliği

- Kamu – Üniversite – AR-GE Kurumu işbirliği ile yapılmaktadır.
- Proje çıktıları kesinlikle uygulanabilir ve üretilebilir niteliktedir.
- Pilot uygulamalar içermektedir.
- Ülkenin stratejik bilim ve teknoloji hedefleri ile uyumludur.

- Özgün teknoloji, yöntem, ürün ve teknik içermektedir.
- Teknolojik dışa bağımlılığı azaltacaktır.
- Geleceğe yönelik yeni projeler türetebilir/ tetikleyebilir niteliktedir.
- Projenin tamamlanmasından sonra da süreklilik arz edecektir.
- Proje için oluşturulacak altyapı birçok alana hizmet edebilir niteliktedir.
- Sonuçların uygulama alanı bütün Türkiye'dir.
- Bu alanda yeni projelerin üretilmesine temel oluşturacaktır.
- Enerji alanında stratejik ve önceliklidir. Teknolojik olarak dışa bağımlılığı azaltmaktadır.
- Ülkenin bilimsel ve teknolojik araştırma gücüne önemli ölçüde katkı sağlayacaktır.
- Uluslararası politik güç yönünden katkı sağlayabilecek niteliktedir. (AB ve UCTE)