

KIBTEK REAKTİF BİLGİLENDİRME TOPLANTISI



VOLKAN ÇETİN

EYLÜL 2019

Güç Faktörünün İyileştirilmesi Esasları;

AMAÇ

26.08.2011 tarihinde son tadiline uğrayan Elektrik Projelerinin hazırlanması ve uygulanması sürecinde Güç faktörünün iyileştirilmesi esaslarının genel hükümleri başlığı altında 1 ve 2 madde değişikliğe uğramıştır. 2011 den bu yana bu uygulama devam ederken Bakanlar Kurulumuzun aldığı karar ile 01.04.2020 tarihinden itibaren enerjinin daha verimli kullanılması, kayıpların azaltılması ve bunun denetlenebilir olması açısından tarifelerde değişiklik yapmayı öngörmektedir. Bugün amacımız reaktif güç kompanzasyon'unun önemini vurgulamak, Kib-Tek' in Orta Gerilimde'ki uygulamalarından bahsetmek ve yeni uygulanacak olan tarifeleri açıklamaktır.



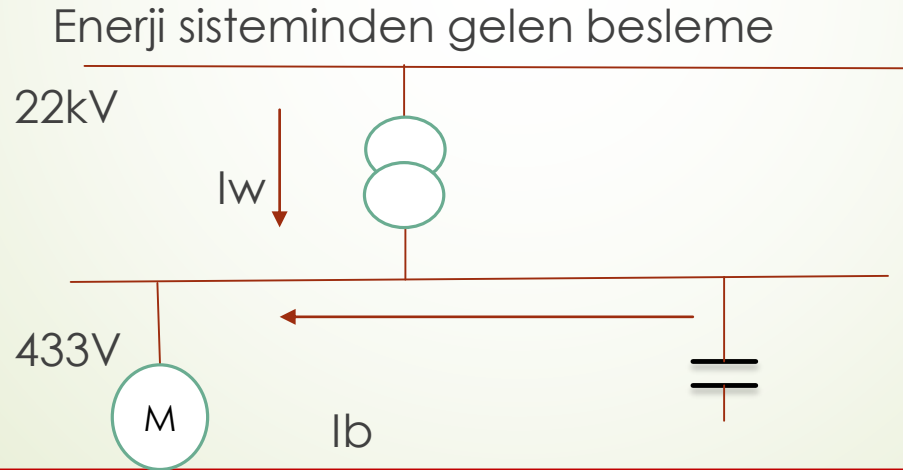
İÇERİK

- Kompanzasyon
- Yasal Mevzuat
- Tarifeler



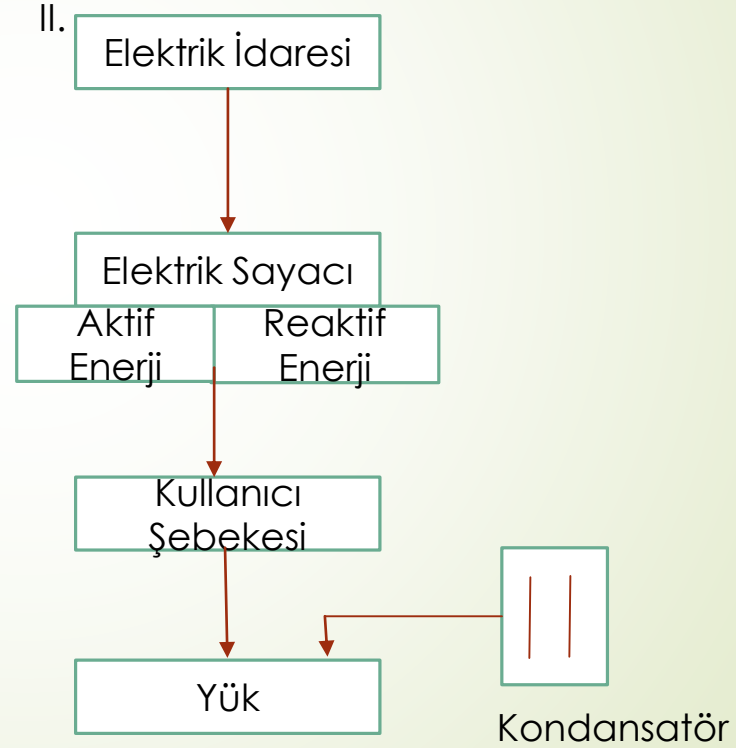
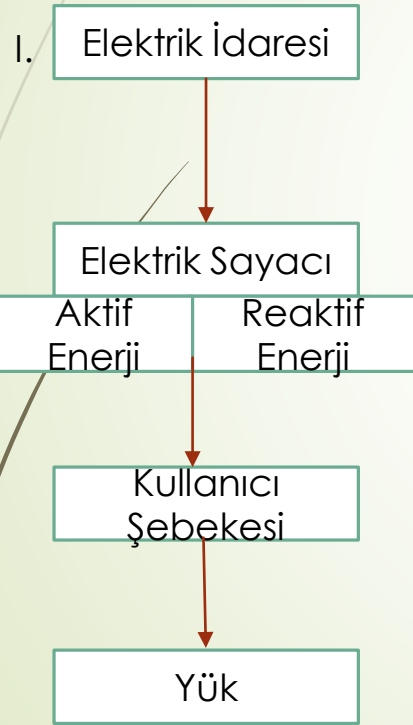
KOMPANZASYON HAKKINDA GENEL BİLGİ

- Tüketicilerin normal olarak şebekeden çektikleri endüktif (Motor, balast vb.) gücün kapasitif yük çekmek suretiyle özel bir reaktif güç üreticisi tarafından dengelenmesine "KOMPANZASYON" denir.



GÜÇ FAKTÖRÜNÜN DÜZELTİLMESİ

Reaktif güç üreticileri



Kompanzasyon Çeşitleri;

Bireysel (teke tek) Kompanzasyon:

Devamlı olarak işletmede bulunan büyük güçlü tüketicilerin reaktif güç ihtiyacını temin etmek için kondansatörlerin tüketicinin ucuna direkt paralel olarak bağlanması ve ortak bir anahtar üzerinden tüketici ile birlikte devreye girip çıkması şeklinde yapılan kompanzasyondur.

Grup Kompanzasyon:

Birçok tüketicinin bulunduğu bir tesiste her tüketici ayrı ayrı kondansatörler ile donatılacağı yerde bunların ortak bir kompanzasyon tesisi tarafından beslenmesidir. Bu durumda kondansatörler özel anahtar üzerinden ve gerektiği kademeli olarak şebekeye bağlanır.



Merkezi Kompanzasyon:

Değişken yük şartlarına otomatik olarak uyabilen bir kompanzasyon şekli olup, grup kompanzasyonun gelişmiş şeklidir.

Bu tür kompanzasyon yapılmış bir tesiste tüketici sayısı çok olduğundan ve bunların hepsinin sürekli veya belirli zamanlarda devrede kalması söz konusu olmadığından, devredeki yüke ve cinsine göre kompanzasyon gücünü ayarlayabilen bir ayar düzeni bulunur. Böylece gerek düşük gerekse aşırı kompanzasyon önlenmiş olur.

Bu işlemde tesis " Reaktif güç kontrol rölesi " ile sürekli kontrol altında tutulur. Reaktif güç kontrol rölesi gerektiği kadar kondansatör gurubunun devreye girip çıkmasını ve kalmasını sağlar.



Reaktif Güç Kompanzasyonunun Ülkemize Faydaları:

Elektrik enerjisi tüketimi dünyada ve dolayısı ile de ülkemizde her geçen gün artmaktadır. Dünyada ve özellikle ülkemizde son yıllarda önemli bir enerji açığı göze çarpmaktadır.

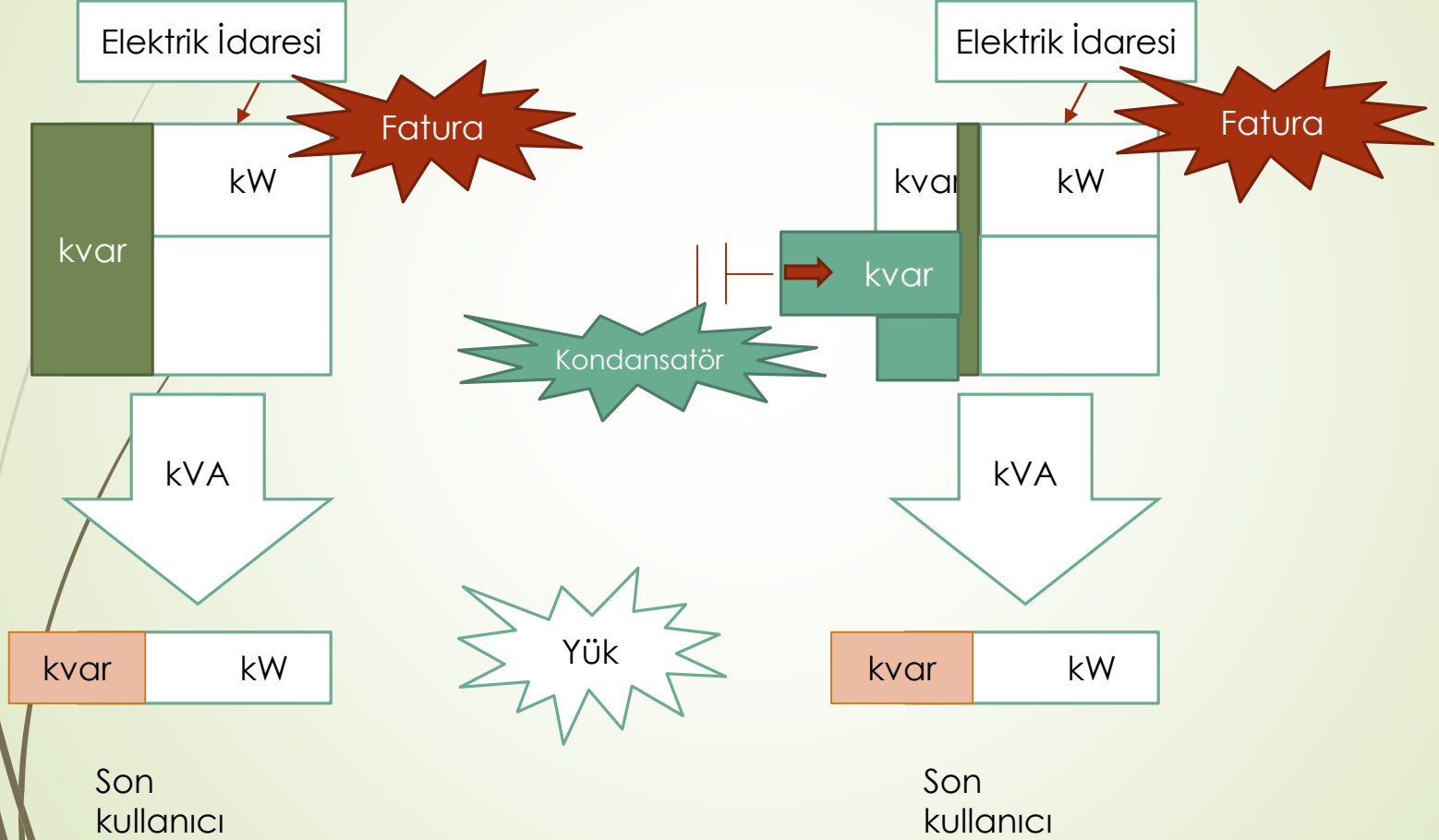
Güç faktörünün düşük seviyelerde olması üretilen enerjinin verimli kullanılmaması sonucunu doğurmaktadır. Bu nedenle elektrik tesislerine kompanzasyon yapılarak güç faktörü iyileştirilmeye çalışılmalıdır.

Kompanzasyon Yapılarak Güç Faktörünün iyileştirilmesi Faydaları:
Güç katsayısının iyileştirilmesi ile optimum harcama ve maksimum fayda sağlanır böylece;

- a) Yürürlükteki yasa kapsamındaki ceza ödenmez,
- b) Isı kayıpları azalır($R.I^2$)
- c) Jeneratörlerin, transformatörlerin ve enerji iletim hatlarının yükleri azalır, yeni yükler için imkan sağlanır.
- d) Tesislerdeki toplam gerilim düşümü azalır,
- e) Tesislerdeki toplam kayıplar azalır,
- f) Böylece mevcut tesislerden daha büyük aktif güç çekilebilmesi sağlanır vb.

GÜÇ FAKTÖRÜNÜN DÜZELTİLMESİ

Fatura Bedelinin Düşürülmesi



Azalan Isıl Kayıpları (Joule kayıpları) (RI^2)

► Transformator Nominal Gücü 500 kVA

► Mevcut Yük 300 kW $\cos\phi=0.7$

► Demir Kayıpları: 1150 W ($\cos\phi$ 'den Bağımsız)

► Bakır Kayıpları:

$$6000 * (\text{mevcut yük} / \text{nominal Güç})^2 \quad 6000 * \\ (300 / 0.7 / 500)^2 = 4410 \text{ W}$$

$$\text{Toplam kayıplar} = 1150 + 4410 = 5560 \text{ W}$$

Azalan Isıl Kayıpları (Joule kayıpları)(RI^2)

► Kompanzasyon sonrasındaki durum

$$\cos \varnothing = 0.9$$

$$\text{Demir kayıpları} = 1150 \text{ W}$$

Bakır kayıpları:

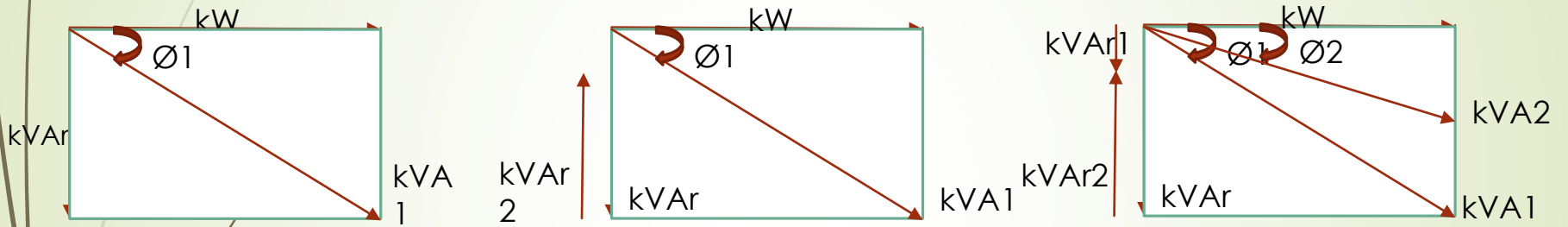
$$6000 * (300 / 0.9 / 500)^2 = 2670 \text{ W}$$

$$\text{Toplam Kayıplar} = 1150 + 2670 = 3820 \text{ W}$$

$$\text{Enerji tasarrufu} = 1740 \text{ W}$$



TEMEL KAVRAMLAR



ÖRNEK TESİS

- Aktif güç 410 kW
- Güç Faktörü Cos Ø1: 0.7
- Görünür Güç:

$$kVA\ 1 = 410/0.7 = 586\ kVA$$

- Reaktif Güç:

$$kVA * \sin\ \varnothing_1 = 586 * 0.714 = 419\ kvar$$

- Hedeflenen Güç Faktörü Cos Ø2= 0.95

- Gerekli kvar:

$$= 410(\tan\ \varnothing_1 - \tan\ \varnothing_2)$$

$$= 410(1.020 - 0.329) = 284\ kvar$$

- Yeni reaktif kvar2

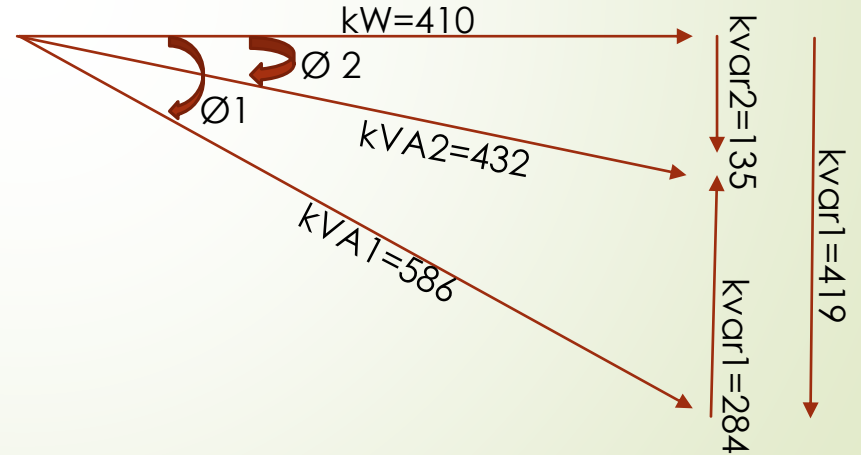
$$= kva_2 * \sin\ \varnothing_2 = 432 * 0.3122 = 135\ kvar$$

- Yeni Görünür güç kVA2

$$= 410/0.95 = 432\ kVA$$

- kVA azalma

$$= 586 - 432 = 154\ kVA$$



Kompanzasyon Uygulamaları:

Alçak gerilim (1kV ve altı) KIBTEK Şebekesinden Beslenen Tesislerde Kompanzasyon yapılması gereken aboneler;

Bakanlar Kurulunun K(II)1018-2011 kararı gereğince, projeler Güç faktörünün iyileştirilmesi esaslarının genel hükümleri başlığı altında; tesisleri yürürlükte bulunan ilgili elektrik yönetmenliklerine uygun olarak projelendirilip onaylanacaktır.

KIBTEK tesisat kontrollük müfettişlerince ilgili kontrollük esaslarına göre kontrol edilip onaylanacaktır .



KIBTEK ŐEBEKESİNDE UYGULANAN KOMPANZASYON UYGULAMALARI

Kıb-Tek elektrik Őebekesinde kompanzasyon orta gerilim tarafında yapılmaktadır.

Orta Gerilim Őebekesinde Uygulanan Kompanzasyon ŐeŐitleri

1. Otomatik kompanzasyon;

a- Otomatik kompanzasyon KIBTEK dağıtım trafo merkezlerinde (11kV ve 22kV) otomatik olarak ana kesicinin yŐk profilini çıkaran rŐle ile otomatik olarak Őebekenin davranımına göre, otomatik kademeli veya mŐnferit olarak kapasitör Őnitilerini limit değerleri içerisinde devreye alıp devreden çıkartır.

b- Otomatik kompanzasyon KIBTEK Őretim santrallerinde i ihtiyaç sistem ve gŐ devrelerinin kompanzasyon ihtiyaını karŐılamak amaçlı; 6.3kV tarafında ihiyaca göre toplam 750kVAr otomatik kademeli olarak çalıŐtırılır.

2. Sabit kompanzasyon;

Sabit kompanzasyon KIBTEK orta gerilim iletim hatlarında (11kV), daha Őnceden analizi yapılmış yŐk noktalarına hattın yŐk profiline göre muhtelif gŐlerde tesis edilmektedir.



Trafo Merkezi	Trafo ismi	Kapasitör Grubu	Kapasitör Ünitesi Gücü kVAR
Güneşköy TM	TR-A	Kap1	3000
Güneşköy TM	TR-A	Kap2	1500
Güneşköy TM	TR-B	Kap 3	1500
Güneşköy TM	TR-B	Kap 4	1500
Çamlıbel TM	TR-A	Kap 2	2300
Alsancak TM	TR-A	Kap 1	2500
Alsancak TM	TR-B	Kap 2	2500
Girne 1 TM	TR-A	Kap 1	1500
Girne 1 TM	TR-A	Kap 3	3000
Girne 1 TM	TR-B	Kap 2	3000
Girne 1 TM	TR-B	Kap 4	3000
Meriç TM	TR-A	Kap 1	2500
Meriç TM	TR-A	Kap 2	2500
Meriç TM	TR-B	Kap 3	2500
			28300

Trafo Merkezi	Trafo ismi	Kapasitör Grubu	Kapasitör Ünitesi Gücü kVAR
Girne 2 TM	TR-A	Kap 1	3000
Girne 2 TM	TR-B	Kap 1	3000
Geçitkale TM	TR-A	Kap 1	2500
Geçitkale TM	TR-A	Kap 2	1500
Kalecik TM	TR-A	Kap 1	3000
Ecvet Yusuf Yük Tevzi TM	TR-A	Kap 1	2500
Ecvet Yusuf Yük Tevzi TM	TR-B	Kap 2	2500
Gönyeli Yük Tevzi TM	TR-A	Kap 1	2500
Gönyeli Yük Tevzi TM	TR-A	Kap 2	2500
Haspolat TM	TR-A	Kap 1	2500
Haspolat TM	TR-A	Kap 3	2500
Haspolat TM	TR-B	Kap 2	2500
Haspolat TM	TR-B	Kap 4	2500
			33000

Trafo Merkezi	Trafo ismi	Kapasitör Grubu	Kapasitör Ünitesi Gücü kVAR
Yeniboğaziçi TM	TR-1	Kap 1	2500
Mağusa 1 TM	TR-A	Kap 1	2200
Mağusa 2 TM	TR-1	Kap 1	3000
Mağusa 2 TM	TR-1	Kap 1	3000
Lefkoşa TM	TR-A	Kap 1	2200
Lefkoşa TM	TR-A	Kap 2	3000
Lefkoşa TM	TR-B	Kap 3	2200
Lefkoşa TM	TR-B	Kap 4	3000
Lefkoşa TM	TR-C	Kap 3	2200
Lefkoşa TM	TR-D	Kap 4	3000
Güneşköy TM	TR-A	Kap 1	2500
Güneşköy TM	TR-A	Kap 2	2500
Güneşköy TM	TR-B	Kap 3	2500
Güneşköy TM	TR-B	Kap 4	2500
			36300

**Otomatik
Kompanzasyon
Toplam: 97.6 Mvar**

**Sabit Kompanzasyon:
7.5 Mvar**

Toplam: 105.1 Mvar



Tesislerin Elektrik Projelerinin Hazırlanması ve Uygulanması Sürecinde Güç Faktörünün İyileştirilmesi Esasları;

Genel Hükümler:

1. Kurulu gücü 25 kVA ve bunun üstünde olan konut dışı elektrik tesislerinde kompanzasyon tesisi yapılması zorunludur (İleride tek fazlı ve üç fazlı konutlarda kompanzasyon koşulu aranması şartı saklı kalmak üzere).
2. Kompanzasyon yapılacak tesislerde proje tesisin güç katsayısı ($\cos\phi$) 0.9 ile 1 arasındaki bir değerde olacak şekilde Kib-Tek tarafından belirlenecektir.
3. Kompanzasyon yapılması gereken tesisatların elektrik projeleri hazırlanırken, güç katsayısı düzeltmek için gerekli kompanzasyon tesisleri de proje kapsamına alınmalıdır.
4. Abonelerin beslemesinde kullanılan trafo istasyonları ile ilgili kompanzasyon tesisi projeleri yapılırken, abonelerin kendi tesisleri için teke tek (bireysel) kompanzasyon tesisi kurmaları durumunda, trafo istasyonlarında yalnızca sabit kondansatör gurubunun göz önünde bulundurulması yeterlidir.
5. Kompanzasyon proje ve tesisleri yürürlükte bulunan ilgili elektrik yönetmenliklerine uygun olarak yapılmalıdır.
6. Sulama amaçlı yapılacak tesislerde kullanılacak motorun gücüne bakılmaksızın tümüne kompanzasyon ilave edilecektir.

Kıbtek Tarafından Uygulanması Planlanan Reaktif'te Ceza Limitleri

- Endüktif reaktif gücün aktif gücün %33'unu geçmesi halinde ($\cos \emptyset 0.95$) çekilen endüktif reaktif gücün bu periyot dahilindeki faturasına kıbtek tarafından belirlenecek endüktif reaktif güç birim fiyatı üzerinden faturalandırılmasına.
- Kapasitif reaktif gücün aktif gücün %20 sini geçmesi halinde ($\cos \emptyset 0.98$) çekilen kapasitif reaktif gücün bu periyot dahilindeki faturasına Kib-Tek tarafından belirlenecek kapasitif reaktif güç birim fiyatı üzerinden faturalandırılması

TARİFELER

Bakanlar kurulun aldığı karar doğrultusunda 1 Nisan 2020 tarihi itibarı ile uygulanacak tarifeler;

03c Ticari Tarife ,4c,4d Endüstri Tarifesi.

Bu tarifeler çerçevesinde her 30 günlük devre içerisinde uygulanacak ücretler.

1. Sabit Ücret : pik yük göstergesinin her 30 günlük devre içerisinde belirleyeceği yükün her kW için beşinci cetvel tablosundaki güç bedeli.

2. Reaktif Enerji Ücreti

Her kvars için Beşinci Cetvel Tablosundaki Reaktif Enerji bedeli.

3. Güç Aşım Bedeli Ücreti

Her kW ı için: Beşinci Cetvel Tablosundaki Güç Aşım Bedeli

4. Tüketim Ücreti

30 günlük devre içerisinde çekilecek pik yükün her kw'ına 100 kws 'lık enerjiye tekabül edecek şekilde hesaplanacak miktara kadar olan enerjinin kws'ı için beşinci cetvel tablosunda karşılık gelen birinci dilimdeki yeni tarife ücretidir.

TARİFELER

- Yukardaki hesaplanacak miktarı aşacak enerjinin kws'ı için beşinci cetvel tablosunda karşılık gelen ikinci dilimdeki yeni tarife ücretidir.
- Reaktif güçte ceza

1 nisan 2019 Tarihinden İtibaren Geçerli Tarife Tablosu

- Bu tablonun reaktif güç ile ilgili kısmı 1 nisan 2020 itibarı ile Bakanlar Kurulu tarafından yürürlüğe girmesi beklenmektedir.

OBSİS KODLARI

➤ 3.7.0	(0.000*kvar)	+Q, T0
➤ 23.7.0	(0.000*kvar)	+Q, L1, T0
➤ 43.7.0	(0.000*kvar)	+Q, L2, T0
➤ 63.7.0	(0.000*kvar)	+Q, L3, T0
➤ 4.7.0	(0.000*kvar)	-Q, T0
➤ 24.7.0	(0.000*kvar)	-Q, L1, T0
➤ 44.7.0	(0.000*kvar)	-Q, L2, T0
➤ 64.7.0	(0.000*kvar)	-Q, L3, T0
➤ 9.7.0	(0.000*kVA)	+S, T0
➤ 29.7.0	(0.000*kVA)	+S, L1, T0
➤ 49.7.0	(0.000*kVA)	+S, L2, T0
➤ 69.7.0	(0.000*kVA)	+S, L3, T0

OBSİS KODLARI

➤ 2.7.0	(0.000*kW)	-P, T0
➤ 22.7.0	(0.000*kW)	-P, L1, T0
➤ 42.7.0	(0.000*kW)	-P, L2, T0
➤ 62.7.0	(0.000*kW)	-P, L3, T0
➤ 33.7.0	(1.00)	LF, L1, Toplam
➤ 53.7.0	(1.00)	LF, L2, Toplam
➤ 73.7.0	(1.00)	LF, L3, Toplam
➤ 13.7.0	(1.00)	LF, Toplam
➤ 1.8.0	(000006.86*kWh)	+A, Toplam enerji, T0
➤ 2.8.0	(000000.00*kWh)	-A, Toplam enerji, T0
➤ 3.8.0	(000000.25*kvarh)	+R, Toplam enerji, T0
➤ 4.8.0	(000000.00*kvarh)	-R, Toplam enerji, T0

ÖRNEK 1: ENDÜKTİF REAKTİF Örneği

$$\rightarrow Q=Sx\sin\emptyset \quad P=SXCos\emptyset \quad S=\sqrt{P^2+Q^2}$$

$$\rightarrow -Q> Px0.33$$

$$\rightarrow +Q> Px0.20$$

150 kW, 60kVAr anlık yük çeken bir tesis; günde beş saat çalışmaktadır.

$$-Q> 150 \times 0.33$$

$$-Q> 49.5$$

Ceza limiti 49.5kVar'dır. Tesisin 60 kvar çektiğinden cezaya girmiştir.

Bu tesis günde 5 saat sürekli sabit olarak bu yükü çektiğine göre 1 ayda.

22500 kwh aktif enerji tüketmiş olurken .

9000 kvarh cetvel beşte belirtilen reaktif enerji bedeli ile çarpılır.

ÖRNEK 2: KAPASİTİF REAKTİF Örneği

► $Q = S \times \sin \emptyset$ $P = S \times \cos \emptyset$ $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$

► $-Q > P \times 0.33$

► $+Q > P \times 0.20$

150 kW, 60kVAr anlık yük çeken bir tesis; günde beş saat çalışmaktadır.

$+Q > 150 \times 0.20$

$+Q > 30$

Ceza limiti 30 kVar tesisi 60 kvar çektiğinden cezaya girmiştir.

Bu tesis günde 5 saat sürekli sabit olarak bu yükü çektiğini düşündüğümüz zaman 1 ayda.

22500 kwh aktif enerji tüketmiş olurken . 9000 kvarh cetvel beşte belirtilen reaktif enerji bedeli ile çarpılır.

Türkiye Cumhuriyetindeki Reaktif Enerji Tarifesi Uygulaması

- 31.12.2015 Enerji Piyasası Düzenleme Kurumundan : 5999-3 sayılı Kurul Kararı ile resmi gazetede yayınlanıp yürürlüğe girmiştir.
- DAĞITIM LİSANSI SAHİBİ TÜZEL KİŞİLER VE GÖREVLİ TEDARİK ŞİRKETLERİNİN TARİFE UYGULAMALARINA İLİŞKİN USUL VE ESASLAR

Reaktif Enerji Tarifesinin uygulama kapsamı. 13. madde

- (1) Mesken aboneleri, aydınlatma aboneleri, tek fazla beslenen aboneler, bağlantı gücü 9 (dokuz) kW'a (dahil) kadar olan aboneler ile sisteme enerji veren üreticilere veriş yönünde 16 ncı maddenin üçüncü fıkrasında belirtilen durumlarda reaktif enerji tarifesi uygulanmaz.

Türkiye Cumhuriyetindeki Reaktif Enerji Tarifesi Uygulaması

- (2) Yukarıda belirtilenler dışında, tüm dağıtım sistemi kullanıcıları ile sisteme enerji veren üreticilere çekiş yönünde 16 ncı maddenin dördüncü fıkrasında belirtilen durumlarda aşağıdaki şartlar dâhilinde reaktif enerji tarifesi uygulanır. Ancak kullanıcıya ait kompanzasyon tesisinde arıza sonucu oluşan ihlalin yılda (takvim yılı) bir kez olması halinde reaktif enerji bedeli faturalamada dikkate alınmaz. Reaktif enerji ölçüm sistemleri dağıtım şirketi tarafından tesis edilir. Reaktif enerji ölçüm sistemi tesis edilmemiş kullanıcılara reaktif enerji bedeli uygulanmaz.

Türkiye Cumhuriyetindeki Reaktif Enerji Tarifesi Uygulaması

- (3) Kurulu gücü 50 kVA'nın altında olan müşteriler, çektikleri aktif enerji miktarının yüzde otuzüçünü aşan şekilde endüktif reaktif enerji tüketmeleri veya aktif enerji miktarının yüzde yirmisini aşan şekilde kapasitif reaktif enerji vermeleri halinde; kurulu gücü 50 kVA ve üstünde olanlar ise, çektikleri aktif enerji miktarının yüzde yirmisini aşan şekilde endüktif reaktif enerji tüketmeleri veya aktif enerji miktarının yüzde onbeşini aşan şekilde sisteme kapasitif reaktif enerji vermeleri halinde, reaktif enerji tüketim bedeli ödemekle yükümlüdür.

Türkiye Cumhuriyetindeki Reaktif Enerji Tarifesi Uygulaması

- (4) Endüktif reaktif enerjiye ilişkin oranların aşılmaması halinde reaktif enerji bedeli alınmaz. Bu sınır aşılsa, çekilen reaktif enerjinin tamamına (endüktif sayaçta ölçülen değer) reaktif enerji tarifesi uygulanır.

Türkiye Cumhuriyetindeki Reaktif Enerji Tarifesi Uygulaması

- (5) Kapasitif reaktif enerjiye ilişkin oranların aşılmaması halinde reaktif enerji bedeli alınmaz. Bu sınır aşılsa, sisteme verilen reaktif (kapasitif sayaçta ölçülen değer) enerjinin tamamına reaktif enerji tarifesi uygulanır.
- (6) Endüktif ve kapasitif reaktif sınırların ikisini birden aşan müşteriye, endüktif reaktif ve kapasitif reaktif sayaçlardan en yüksek değeri kaydeden sayaç değerinin tamamına reaktif enerji tarifesi uygulanır.



KATILIMINIZ İÇİN
TEŞEKKÜR
EDERİZ.

