YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Uzun Ene. İle. Hat. Arı. Ana. Par. İğ. Kab. Yap. Hat. İnc.

Yüksek Lisans Tezi

Vahap Müezzinoğlu

1988

R 152
84

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

UZUN ENERJİ İLETİM HATLARININ ARIZA ANALİZLERİNDE PARAMETRELERLE İLGİLİ KABULLERLE YAPILAN HATALARIN İNCELENMESİ.

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ELK.MÜH.A.VAHAP MÜEZZİNOĞLU

İSTANBUL 1988

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
GENEL KİTAPLIĞI
R 152
84

Kot : 84
Alındığı Yer : Fen Bil. Enst.
Tarih : 9.5.1991
Fatura : ---
Fiatı : 15.000 TL
Ayniyat No : 1/3
Kayıt No : 47626
UDC : 621.3 378.242
Ek :

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
1937
KÜTÜPHANESİ

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
D.B. No 45353

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

UZUN ENERJİ İLETİM HATLARININ ARIZA ANALİZLERİNDE PARAMETRELERLE İLGİLİ KABULLERLE YAPILAN HATALARIN İNCELENMESİ.

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ELK.MÜH.A.VAHAP MÜEZZİNOĞLU

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ 1937 KÜTÜPHANESİ İSTANBUL

İSTANBUL 1988

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
- ÖNSÖZ	
- ÖZET	
- Simetrili Bileşenler	1
- Operatörler	2
- Simetrili Bileşenlerde Güçler	7
- Yüklerin Bağlama Şekillerine Göre Sıfır Dizi Şebekelerinde Gösterilişi.	10
- Trafoların Sıfır Dizi Şebekelerde Gösterilişi	11
- İletim Elemanları için Pratikte Kabul edilen Dengesiz Yüklenme Oranları	12
- Enerji Sistemlerindeki Güç Akışı	16
Enerji İletim Sistemlerinde Geçici Rejimler	19
- A Sınıfı Geçici olaylar	19
- B " " rejimler	20
- C " " "	24
- B " Simetrik kısa devreler	25
Senkron Makinalar	32
- Senkron Makinenin Simetrik Kısa Devre Edilmesi	38
- Simetrisiz Olarak Yüklü Bir Senkron Makinenin İşleme Denklemlerinde Simetrili Bileşenler Dönüşümü	41
- Generatörde Bir Faz ile Toprak Kısa devresi	43
- Şebeke Elemanlarının Empedans Bileşenlerinin Değerleri	45
- Ters Empedansın Elde Edilmesi	46
- Sıfır Empedans	49

- Trafoların Empedans Değerlerinin Elde Edilmesi 50
- 3 Sargılı Trafolar 51
Kısa Devre Hesabının Yöntemi 55
- Bir Enerji Sisteminin Herhangi bir Bölümündeki
Dengesiz Arıza Akımları ve Gerilimlerinin Hesap Yolu 55
- Yıldız Üçgen Dönüşümü 56
- Per-Unit Değerler ve Baz Değerlerinin Hesabı 57
- Bara Kısa Devre Gücü Hesabı 59
- Matrisler 60
- Yüksüz Bir Generatörün Dizi Bileşen Devreleri 62
- Yüksüz Bir Generatörde Simetrik Olmayan Arızalar 63
a) Yüksüz Bir Generatörde TFT Arızası 63
b) " " " FF " 64
c) " " " FFT " 65
- Yüksüz Bir Generatörde Simetrik 3 Fazlı Arıza 66
- Elektrik Güç Sisteminde Asimetrik Arızalar 67
- Güç Sistemlerinde Simetrik Arızalar 68
- Çeşitli Arıza Tiplerine Göre Sequence Devrelerin
Bağlanması. 69
- Empedans Üzerinden Meydana Gelen Arızalar 70
- Çalışmanın Gayesi 73
- Örnek Sistemin Tanıtılması 74
- Yapılan İşlemler 75
- Örnek Sistemle İlgili Veriler 76
- Keban Tarafı Gerilim Değerleri 78
- Çalışma Noktaları 79
- Keban-Gölbaşı Hattının İncelenen Mod'ları 80

- Birim Değerlerin Bulunması 81
- Örnek Hesaplar 85
- Bilgisayar Programında Kullanılan Formüller 96
- İnceleme Tabloları ve Sonuç Kritiği 108
- Kaynaklar 130
- Bilgisayar Programı ve Sonuçlar 131
- Ek / 380 kV Seri Kapasitörler 262

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasında, uzun enerji iletim hatlarının arıza analizlerinde parametrelerle ilgili kabullerle yapılan hatalar incelenmiştir. Bunun için, bilgisayar çıkışında elde edilen neticelerden yararlanıp, her mod için tablolar düzenlenerek, tez çalışmasına eklenmiştir.

Bu tezi hazırlamamda yardım ve desteğini gördüğüm çok değerli Hocam Sn. Doç.Dr.H.Nusret YÜKSELER Bey'e, gösterdikleri yakın ilgiden dolayı Sn.Doç.Dr.Hüseyin ÇAKIR Bey'e ve tezin oluşmasında yardımda bulunan arkadaşlarım Şerefettin ÖZBEY Bey'e, Ferit ATTAR Bey'e ve İbrahim ŞENOL Bey'e teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca, bilgisayarda çalışma müsaadesi veren Sn.Prof.Yahya KARSLIGİL Bey'e teşekkür ederim.

A.Vahap MÜEZZİNOĞLU

ÖZET

Çok baralı büyük enerji sistemlerinin arıza analizi uzun işlemler gerektirmektedir. Bundan dolayı, işlem kolaylığı ve neticelerin kısa zamanda elde edilmesi için, bilgisayarlardan geniş kapsamlı olarak yararlanma cihetine gidilmektedir.

Bu tezde; bara empedans matrisi oluşturulup, ilgili arıza tiplerine ait formüllerden de yararlanılarak baralardaki arıza akım ve gerilimleriyle, hatlardan akan akımlar tesbit edilmiştir.

Ele alınan 380 kv Çift Devre Keban-Gölbaşı E.N.H.'na ait R omik dirençleri ihmal edilerek ve dikkate alınarak (her iki durum için de) inceleme yapılmış ve tüm modlar için max. etkilenmenin Ç.N.5'de, mih. etkilenmenin ise Ç.N.1'de olduğu sonucuna varılmıştır.

İşlemleri basitleştirmek için de, hat modellerindeki Şönt elemanlar ihmal edilmiştir.

SUMMARY

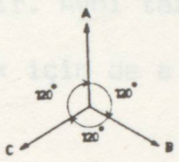
Fault Analysis in the multiple bus power systems requires long and tedious processes. Therefore computers have been largely used for the easiness and to obtain the solutions in a very short time.

In this study, after the establishing the impedance matrix and using the formulas of related to fault types, faults currents and voltages in the buses and currents flowing from the lines have been determined.

R ohmic resistance belong to 380 kV, double circuit Power Transmission Line between Keban and Gölbaşı either neglecting or considering (for both case) studied and max. effect is obtained on working point 5, and min. effect on working point 1. To simplify the process, parallel elements in the line models have been eliminated.

SİMETRİLİ BİLEŞENLER

Bir güç sisteminde asimetrik arızaları simetrili bileşenler yöntemi yardımıyla kolayca çözebiliriz. İlkin üç fazlı simetrik güç sisteminde vektör diyagramını çizelim. Bu diyagramda gösterilen vektörlerin genlikleri aynı olup, bu vektörler akım yada gerilim vektörleridir.



Üç fazlı güç sisteminde vektör diyagramı.

Yukarda gösterilen vektörler arasındaki açı (faz açısı) 120^{o} olup, faz sırası saat yelkovanı dönüş yönünde A, B,C dir.

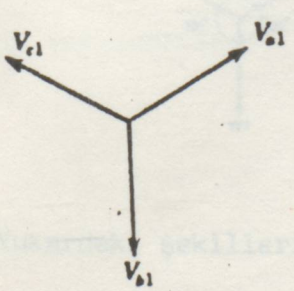
Dengesiz bir güç sistemini çözümleyebilmek için pozitif, negatif ve sıfır dizi bileşenleri tanımlanır. Dengesiz faz vektörlerinin kendileri, bileşenlerinin toplamı olarak gösterilebilir.

$$Va = Va_1 + Va_2 + Va_0$$

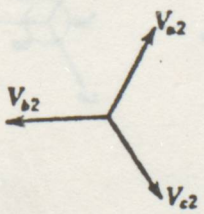
$$Vb = Vb_1 + Vb_2 + Vb_0$$

$$Vc = Vc_1 + Vc_2 + Vc_0$$

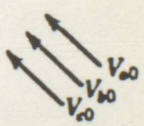
Aşağıda 3 dengeli fazörden elde edilen simetrili bileşen vektörleri görülüyor.



Pozitif dizi bileşenleri



Negatif dizi bileşenleri



Sıfır dizi bileşenle

Yukarda gösterilen simetrili bileşen vektörlerinin vektörel toplamından, asimetrik olan Va, Vb ve Vc vektörleri elde edilebilir.

OPERATÖRLER :

Bir vektörü saat ibresinin tersi yönünde 90^o döndürmek için J operatörü ile çarpmak gerekir. Aynı tarzda, bir vektörü saat ibresinin tersi yönünde 120^o döndürmek için de a operatörü ile çarpmak yeterli olmaktadır.

$$j = 1\angle 90^o$$

$$j^2 = 1\angle 90^o \cdot 1\angle 90^o = 1\angle 180^o = -1$$

$$j^3 = j^2.j = -1.j = -j$$

$$j^4 = j^2.j^2 = (-1).(-1) = 1$$

yazılabilir.

$$a = 1\angle 120^o = 1.(-\text{Cos } 60 + j \text{ Sin } 60) = -0,5 + j\ 0,866$$

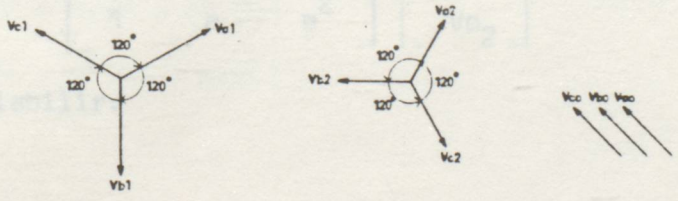
$$a^2 = 1\angle 240^o = 1.(-\text{Cos } 60^o - j \text{ Sin } 60^o) = -0,5 - j\ 0,866$$

$$a^3 = a.\ a.\ a = 1\angle 120^o.\ 1\angle 120^o.\ 1\angle 120^o = 1\angle 360^o = 1\angle 0^o = 1$$

$$a^4 = a = 1\angle 120^o = -0,5 + j\ 0,866$$

$$1 + a + a^2 = 0$$

yazılabilir.



Yukardaki şekilleri dikkate alarak, Vb ve Vc nin bileşenlerini

Va nın bileşenleri cinsinden aşağıdaki gibi yazabiliriz :

$$Vb_1 = a^2 . Va_1$$

$$Vb_2 = a . Va_2$$

$$Vb_o = Va_o$$

$$Vc_1 = a . Va_1$$

$$Vc_2 = a^2 . Va_2$$

$$Vc_o = Va_o$$

yazılabilir.

Bu eşitlikleri,

$$Va = va_1 + Va_2 + Va_o$$

$$Vb = Vb_1 + Vb_2 + Vb_o$$

$$Vc = Vc_1 + Vc_2 + Vc_o$$

dan yerlerine yazalım.

$$Va = Va_1 + Va_2 + Va_o$$

$$Vb = a^2.Va_1 + a.Va_2 + Va_o$$

$$Vc = a.Va_1 + a^2.Va_2 + Va_o$$

Bunları matris formunda

$$\begin{bmatrix} Va \\ Vb \\ Vc \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & a & a^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Va_o \\ Va_1 \\ Va_2 \end{bmatrix}$$

olarak yazılabilir.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & a & a^2 \end{bmatrix}$$

olarak dikkate alınırsa, A nın inversi

A^{-1} kolay bir şekilde

$$A^{-1} = \frac{1}{3}\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \end{bmatrix}$$

Şeklinde elde edilebilir.

O halde :

$$\begin{bmatrix} Va_0 \\ Va_1 \\ Va_2 \end{bmatrix} = \frac{1}{3}\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \end{bmatrix}\begin{bmatrix} Va \\ Vb \\ Vc \end{bmatrix}$$

yazılabilir.

Yukardaki matrissel bağıntıdan,

$$Va_0 = \frac{1}{3}.\ (Va + Vb + Vc)$$

$$Va_1 = \frac{1}{3}.\ (Va + a.Vb + a^2.Vc)$$

$$Va_2 = \frac{1}{3}.\ (Va + a^2.Vb + a.Vc)$$

elde edilir.

Uyarı : Yukardaki bağıntılar, akımlar için de aynı tarzda yazılabilir.

$Ia_o = \frac{1}{3} (Ia + Ib + Ic)$

eşitliğini dikkate alalım.

3 fazlı bir güç sisteminde Ia, Ib, Ic hat akımlarının toplamı, nötr iletkeninden dönen In akımına eşit olacağından,

$Ia_o = \frac{1}{3}.In$

yazılıp,

$In = 3.Ia_o$

elde edilir.

$In = 3.Ia_o = Ia_o + Ia_o + Ia_o$ olup,

$Ia_o = Ib_o = Ic_o$

olduğu dikkate alınarak,

$In = Ia_o + Ib_o + Ic_o$

yazılabilir.

O halde;

Nötr iletkeni bulunan bir güç sisteminde asimetrik yüklenme halinde, nötr iletkeninden akan akım a, b, c fazlarına ait sıfır bileşen akımlarının toplamına eşittir.

Nötr iletkeni bulunmayan (mesela $\triangle$ bağlı bir yük) 3 fazlı güç sistemlerinde Ia, Ib, Ic hat akımları sıfır bileşen akımlarını taşımazlar. Yani In = O yazılabilir.

Bir enerji iletim sistemini oluşturan elemanları etkileyen dengesiz bir gerilim sistemi ile akım sisteminin yerine, dengeli üç ayrı gerilim sistemi ile üç ayrı akım sistemi konulabilir. Ancak bu işlemin yapılabilmesi için dengesizliğin etkisi altındaki elemanın üç fazının yapısının elektrik bakımından simetrik olması gereklidir. Bu koşul altında iletim sisteminin her elemanı üç bağımsız iki kapılı ile gösterilebilir.

Bu iki kapılıların her birinde gerilim ile akımların yalnızca bir bileşeni etkili olmaktadır. Daha açık bir anlatımla üç ayrı iki kapılıdan birincisinde doğru sistem gerilim ve akımları, ikincisinde ters sistem gerilim ve akımları, üçüncüsünde sıfır sistem gerilim ve akımlarının bulunduğu söylenebilir.

Böylelikle üç ayrı bileşen sistemi için gerilimler ve akımlar arasındaki bağıntılar doğrusal olup, bir fazlı iki kapılının denklemlerine dönüşmektedir. Üç bileşen sisteminin fiziksel özelliklerini şöyle özetleyebiliriz :

1- Doğru sistemi oluşturan üç fazörün fazlarının zaman içindeki sırası normal R-S-T düzenindedir.

Bu sistem dönen makinaların statorlarında doğru yönde dönem alanlar meydana getirir.

2- Ters sistemin üç fazörünün fazları zaman içinde doğru sistemin durumuna ters olarak birbirlerini izlerler ve böylelikle dönen makinaların sattorlarında ters yönde dönen alanlar meydana getirirler. Bu yüzden bu sisteme ters sistem adı verilir.

3- Sıfır sistem aynı fazda üç fazörden oluşur. Bu özelliği dolayısıyla bu sistemin bir döner alan yaratma olanağı yoktur. Ancak, şebekenin nötr iletkenlerinden bu sistemin akımları akar.

SİMETRİLİ BİLEŞENLERDE GÜÇLER

Görünen güç :

$[S] = [V]_t [I^*]$ den bulunabilir.

$[V] = [T_S] [Vs]$

$$Ts = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & a & a^2 \end{bmatrix}$$

$$[Ts]^{-1} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \end{bmatrix}$$

$Ts^* = 3 [Ts]^{-1}$

$[S] = [V]_t [I^*]$ olduğu için, $[I^*]$ ve $[V]_t$ bulunmalıdır.

$[I] = [Ts][Is]$ den

$[I^*] = [Ts^*][Is^*]$ bulunur.

$[V] = [Ts][Vs]$ den

$[V]_t = [Vs]_t [Ts]_t$ bulunur.

$[Ts]_t = [Ts]$ olduğu açıkça görülüyor. O halde

$[V]_t = [Vs]_t [Ts]$ yazılabilir.

Bunları $[S]$ bağıntısında yerlerine yazalım.

$[S] = [V]_t \cdot [I^*]$

$[S] = [Vs]_t [Ts] . [Ts^*][Is^*]$

$[Ts^*] = 3 [Ts]^{-1}$ değerini yerine yazalım.

$[S] = [Vs]_t [Ts] . 3 [Ts]^{-1} . [Is^*]$

$[Ts][Ts]^{-1} = 1$ olduğundan

$[S] = 3 [Vs]_t [Is^*]$

bulunur.

$S = 3 V_{Rd} I^*_{Rd} + 3 V_{Rt} I^*_{Rt} + 3 V_{Ro} I^*_{Ro}$

Doğru sistem kompleks gücü

$Sd = Pd + j Qd$ dur.

Ters sistem kompleks gücü

$St = Pt + j Q t$ dir.

Sıfır sistem kompleks gücü

$So = Po + J Qo$ dır.

$S = Sd + St + So$

$P = Pd + Pt + Po$ (aktif güç)

$Q = Qd + Q t + Qo$ (reaktif güç)

Bir enerji iletim sisteminde sürekli yada süreksiz oluşan dengesizlikler sonucu ortaya çıkan işleme durumları Fortescue'nun simetrili bileşenleri ile incelenirken, şu özellikler göz önünde tutulmalıdır :

1. Simetrik yapıda bir şebekede akımlar yada gerilimlerin doğru, ters, sıfır sistemlere göre bileşenleri birbirlerine bağlı olmadığı gibi, bu üç ayrı bileşen sistemindeki güçler de birbirlerinden bağımsızdır.

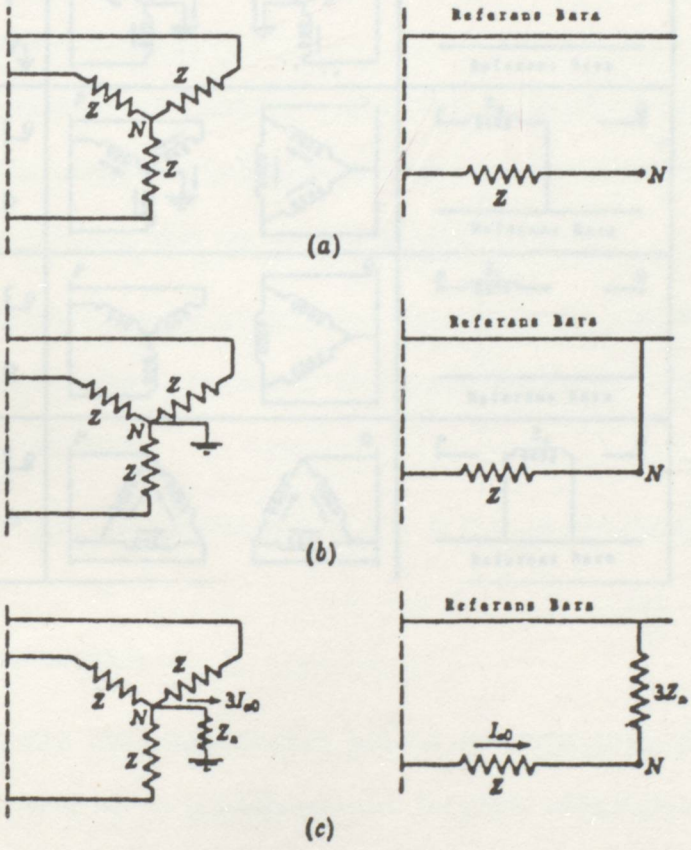
Yani kompleks güçle, aktif ve reaktif güçler üç sisteme bölünür ve sistemlerden herbiri öbür sistemlerdeki güçlere bağlı olmadan güç iletir.

2. Tesis yapısında simetrisizlik varsa gerilimler ve akımlardaki bağımsızlık kalkarak, üç sistemin akım yada gerilimleri birbirlerine bağlı duruma gelir. Ancak, her üç sistemdeki güçler yine birbirlerinden bağımsız kalır.

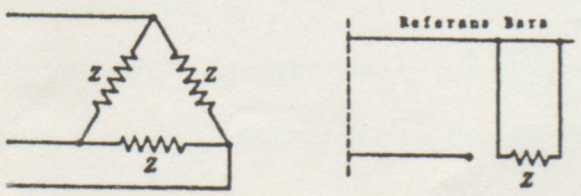
3. Simetrili bileşenler sisteminin üç bileşeninin her birindeki kompleks güçlerde aktif ve reaktif güçler bütün iletim sistemi boyunca kendi değerlerini korurlar.

4. Bir ters aktif güç yada reaktif güç yahut bir sıfır aktif güç yada reaktif güç bulunması, iletim sisteminde bir dengesizlik durumunun var olduğunun kesin belirtisidir.

YÜKLERİN BAĞLAMA ŞEKİLLERİNE GÖRE SIFIR DİZİ ŞEBEKELERİNDE GÖSTERİLİŞİ :

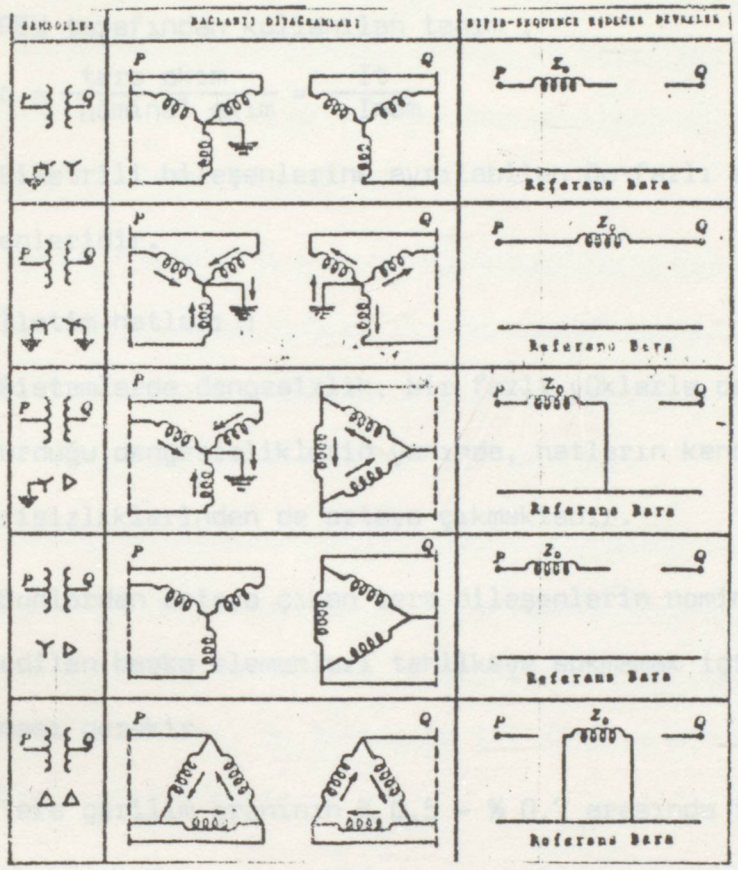


-- Y bağlı yüklerin sıfır sequence devreleri.



- Δ bağlı bir yük için sıfır sequence devre.

TRAFOLARIN SIFIR DİZİ ŞEBEKELERDE GÖSTERİLİŞİ :



İLETİM SİSTEMİ ELEMANLARI İÇİN PRATİKTE KABUL EDİLEN DENGESİZ YÜKLENME ORANLARI :

REW tarafından kullanılan tanım ;

$$q = \frac{\text{ters akım}}{\text{nominal akım}} = \frac{It}{Inom}$$

I_t : Simetrili bileşenlerine ayrılabilen üç fazlı akım sisteminin ters bileşenleridir.

İletim hatları :

Sistemlerde dengesizlik, bir fazlı yüklerle değişken yüklerin oluşturduğu dengesizliklerin yanında, hatların kendi empedans ve admitans simetrisizliklerinden de ortaya çıkmaktadır.

Bunlardan ortaya çıkan ters bileşenlerin nominal gerilime oranı, elde edilen başka elemanları tehlikeye sokmamak için, sınır altında tutulması gerekir.

Ters gerilim oranının % 0,5 - % 0,7 arasında tutulması gerekir.

Transformatörler :

Dengesiz yük, trafoların yıldız noktalarının yüklenmesine yol açar. Bu noktaların yüklenmesinin tehlike yaratmaması için, trafo yapısına göre değişen kurallara uyulması gereklidir. 3 fazlı Montel tipi, 3 fazlı beş bacaklı ya da üç tane bir fazlı trafonun oluşturduğu topluluklardır.

Bu trafolarda fazlar yıldız-yıldız bağlı iken dengeleme sargısı bulunmuyor ise ve enerji kaynağının yıldız noktası ile trafonun yıldız noktası arasında bağlantı yoksa, yıldız noktasının yüklenmesinden kaçılır.

3 fazlı çekirdek tipi trafolarda yıldız yıldız bağlamalarda, enerji kaynağının yıldız noktası ile bağlantı olmadan yıldız noktası toprağa söndürücü bobin ile bağlı ise, nominal akımın % 30'u ile en çok iki saat yüklenebilir. Bu durumda önemli ek kayıpların yanında, faz-nötr geriliminin % 5 ile % 10'u kadar bir gerilim, sıfır sistem gerilimi olarak ortaya çıkmaktadır.

Gerilim simetrisi gözetilmiş 4 iletkenli örneğin aydınlatma sistemlerini besleyen şebekelerde, enerji kaynağının ⅄ noktası ile bağlı olmama koşulu altında, noktasının nominal akımın % 10'u kadar sürekli olarak olarak yüklenebilmesine izin verilir.

Yukarı durumlardan farklı olarak dengeleme sargısı varsa veya enerji kaynağının ⅄ noktası ile trafonun giriş tarafının ⅄ noktası arasında bağlantı bulunuyorsa, ⅄ - ⅄ bağlamada ⅄ noktaları nominal akım ile yüklenebilir. Ancak, bu yüklemede iki sargıya ait noktaların aynı zamanda yüklenmemesi gerekir.

Generatörün yıldız noktası ile bağlantı varsa, generatöre ait sıfır empedans yeterince küçük olmalıdır.

⅄ - △ veya △ - ⅄ bağlamada ⅄ noktasının nominal akım ile yüklenmesine izin verilir.

⅄ - zigzag bağlamada da zigzag sargısının ⅄ noktası nominal akım ile yüklenebilir. Ancak, ⅄ sargısının yüklenmesinde yukardaki koşullar göz önüne alınmalıdır. Trafolara toprakla ilişkili söndürme bobinleri bağlı olduğu durumlarda, nominal işlemede ve aynı zamanda toprağa değmede yalıtkan madde sınıflarına göre trafolarda 65°C ile 135°C olabilen aşırı sıcaklık sınırlarının 10°C aşılmasına göz yumulur.

Senkron Generatörler :

Enerji iletim sistemlerinde ters akımların akması dönen makinalarda harmonikler oluşturduğu gibi, ek kayıplar da meydana getirir. Bu nedenle, ters akım ve bununla ilgili ters gerilim bileşenlerinin oranlarına bir sınır konulması gereklidir.

Yapılan incelemelere göre, senkron makinaların sürekli işlemesinde % 6 ile % 8 ters akım oranının tehlikesiz olduğu tesbit edilmiştir. Bu ters akım oranı da makina uçlarında % 2 mertebesinde bir ters gerilim oranı karşılığındadır.

Buna göre, eğer başka bir kabul yapılmamışsa, nominal gücü 100 MVA veya 100 MW yada bundan küçük 3 fazlı senkron generatörlerin sargılarının hiçbirindeki akım nominal akımı aşmıyorsa $\frac{It}{Inom}$ oranı;

yuvarlak kutuplu makinalarda % 8

çıkık " " % 12

değerinin altında kalmak üzere sürekli dengesiz yüklenebilirler.

Makinanın nominal güçleri 100 MVA veya 100 MW üzerinde ise, dengesiz yük için koşullarda anlaşma yapılması gerekir.

Generatörlerde sürekli dengesiz yüklenmelerdeki sınarlar bir U.S.A. standartına göre şöyle belirtilmiştir :
Çıkık kutuplu makinalrda izin verilen ters akım amortisör çubukları bir kafes oluşturacak şekilde aralarında bağlı ise % 10, bağımsız amortisör sargısı varsa % 5 büyüklüğündedir.

Yuvarlak kutuplu makinalar araçla soğutulduğunda bu ters akım sınırı % 10 alınır. Doğrudan doğruya soğuyan makinalarda bu sınır, güç bağlı

olarak değişir. Gücü 960 MVA'a kadar olan makinalarda ters akım sınırı % 8 değerindedir. Güçleri 961 MVA ile 1200 MVA arasındaki makinalarda % 6, gücü 1201 MVA ile 1500 MVA arasındaki makinalarda % 5 oranındadır.

ENERJİ SİSTEMLERİNDE GÜÇ AKIŞI :

Bir kurulu enerji sisteminin işlemesinde en iyi yolları bulmak ve sistemin gelecekteki genişlemelerini planlamak için, şebekenin değişik üretim gücü ile çeşitli yüklerde sürekli işlemesindeki koşulları bulmaktır.

Sistemin kararlı olup olmadığı,

İletim hatlarının (kabloların) aynı seviyede yüklenip yüklenmedikleri,

Bütün bara gerilimlerinin belirli sınırlar içinde olup olmadığı,

Reaktif güç akışının bütün sistem içinde belli sınırlarda kalıp kalmadığını anlamak içindir.

Her alıcının çektiği aktif güç bellidir.

Üretilen aktif güç bellidir.

Düğüm noktalarındaki gerilimlerin genlik ve faz açıları belli değildir.

Bazı baralarda şebeke içine giren veya şebekeden çıkan S= P+JQ kompleks gücü kesinlikle belirlidir. Bu durum genellikle yüklerin bağlandığı düğümlerde olur.

Bazı baralarda P aktif gücü, gerilimin genliği ve baradaki reaktif güç akışına konulan sınırlar belirli olur. Bunlar çoğunlukla generatör düğümleridir. Eğer şebeke iki veya daha çok alt şebekelere ayrılmayla elde ediliyorsa, alt şebekeye bağlı olan bir düğümde bu şekilde ele alınabilir.

Bir serbest bara yada salınım barası olarak seçilmiş generatör barasında bara gerilimi, genlik ve faz olarak kesinlikle belirlidir. Bu serbest bara, hesapları kolaylaştırmak amacıyla sonsuz güçteki bir baraya en yakın baralardan olabilir. Bu barada, şebekeyi yüke kadar

besleyen 5 kompleks gücü bilinmeyendir.

Bu tip güç akışı hesaplarında göz empedans yöntemi tercih edilmez. Düğüm admitans yöntemi kullanılır. Çünkü; düğüm admitans yönteminde denklem sayısı azdır. Daha önceden düzenlenmiş denklemlerin sayısını azaltmak için, paralel kolları birleştirmeye gerek yoktur.

Şebekenin kolları boyunca ortak bağlılıklar olduğunda bir güçlük ortaya çıkmaz.

Trafoların nominal değiştirme oranları dışında olan sarım sayıları, yani yükte ayar uçları değiştirilebilen trafolar kolayca hesaba dahil edilir.

n tane düğümü olan şebekenin r. düğümünde Sr gücü, $Sr = Vr.I_r^*$ olarak yazılır.

$$Ir = \frac{Sr^*}{Vr^*}$$

$$I_1 = Y_{11}V_1 - Y_{12}V_2 \ldots\ldots\ldots\ldots -Y_{1n}V_n$$

$$I_2 = Y_{21}V_1 + Y_{22}V_2 - \ldots\ldots\ldots\ldots -Y_{2n}V_n$$

$$\vdots$$

$$Im = -Y_{m1}V_1 - Y_{m2}V_2 \ldots\ldots\ldots\ldots +Y_{mn}V_n$$

$$\sum_{k=1}^{m} Yrk\ Vk = \frac{Sr^*}{Vr^*}$$

Böyle bir sistemi iterasyon metodu ile çözebiliriz.

$$\left[I\right] = \left[Y\right]\left[V\right]$$

$$\left[V\right] = \left[Y\right]^{-1}\left[I\right]$$

$$\left[V\right] = \left[Z\right]\left[I\right]$$

Burada $\left[Z\right]$ göz empedans matrisi değil, düğüm empedans matrisidir.

$I_o = Y_{oo} V_o - Y_{o2} V_2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots -Y_{on}V_n$

$I_1 = Y_{1o} V_1 + Y_{11} V_2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots -Y_{1n}V_n$

.
.
.
.

$I_n = -Y_{n1}V_1 - Y_{n2}V_2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + Y_{nn}V_n$

(Y) pasif yük admitanslarıdır.

ENERJİ İLETİM SİSTEMLERİNDE GEÇİCİ REJİMLER :

Arızalara uğrayan enerji sistemlerinin incelenmesi :

a) Sürekli değişmeler, dengede işleyen enerji sistemlerinin teorisi. Bu durumda, sistem modeli doğrusal olmayan cebirsel denklemlerden çıkar.

b) Sürekli denge noktası etrafında küçük ölçüde dinamik değişiklikler teorisi. Bu durumda, sistem modeli sabit parametreli doğrusal diferansiyel denklemlerden kurulur.

Büyük arızalara uğrayan veya büyük ölçüde olarak nitelendirilebilen dinamik hal değişiklikleri sonucu düzenli işlemesini kaybeden türdeki sistem rejiminin tümüne geçici rejim demek mümkündür.

Sistemlerin geçici rejimlerinin sınıflandırılması :

Hızlarına göre geçici rejimleri üç sınıfa ayırmak mümkündür.

A Sınıfı geçici olaylar (çok fazla hızlı) :

Bu tip geçici rejimlere, korumasız hatlar üzerinden atmosferik deşarj (atm.yük boşalımı) ve düzgün açma işlemleri sonucu normal şebeke değişiklikleri dışında ani değişimler yol açar.

Bu geçici rejimler elektrik karakterlidir, ve yalnızca iletim hatlarını ilgilendirir. Fizik olarak bu tür bir değişiklik ve elektromanyetik dalgaya yol açar. Bu dalga hatlar boyunca yaklaşık ışık hızında gider ve hat sonlarında yansıyan dalgalara neden olur.

Aşağı yukarı 150 km uzunluğunda bir iletim hattında 300.000 km/sn hızında bir ani değişiklik sonucu oluşan dalga, gidiş dönüşünü 1 milisaniye içinde tamamlar.

Bu yüzden bu dalgalarla birlikte kendini gösteren olaylar başlangıçların ardı sıra, ilk birkaç milisaniye içinde meydana gelirler.

Hatların daima var olan kayıplarına bağlı olarak, dalgalar hızla zayıflar ve yok olurlar. Bu olayların durdurulmasında tr'ların yüksek endüktansları, generatör sargılarından çok daha fazla etkili olurlar. Ancak, yansıma işleminde yüksek gerilim dalgaları toplanır ve yüksek gerilim izolasyonunun harab olmasına yol açabilir.

Yüreyen yükler (dalgalar) yıldırımdan korunma aygıtları yoluyla toprağa boşaltılır. Bu koruma aygıtları, gerçekten hızlı çalışan güvenlik valfleri olarak görev yaparlar. Bununla beraber ya bir trafonun içinde ya da hatların fazları arasında bazı noktalarda izolasyon ya da yalıtım bozulursa, o zaman bu tür geçici rejim bir kısa devreye yol açar. Bu kısa devre şebekenin birden bire olan anormal bir yapı değişikliği şeklinde kendini göstermeden yeni ve daha yavaş bir geçici rejime yol açar.

B Sınıfı geçici rejimler (Orta hızlı - Kısa devreler) :

Bu sınıf altında, sistemde birdenbire olan anormal yapı değişikliklerinin yol açtığı geçici rejimler toplanır. Bir enerji sisteminde izolasyonunun bir yada daha çok noktada bir parçası ya da bütünüyle bozulması sonucu her zamanki işletmeden farklı olarak, yüksek akımlar akması sonucu, bu enerji sisteminde bir arızanın oluştuğu söylenir.

İzolasyon tam olarak bozulmuşsa, bu durum da kısa devre adıyla belirtilir. Arıza hesapları, arıza süresince sistemin her yerinde gerilim ve akımların değerlerinin bilinmesini gerektirir.

Normal işlemedeki akımlara göre çok yüksek olabilen akımlar, sistemdeki yıldırım ya da anahtar açmalarındaki yük dalgalanmalarına bağlı aşırı yüksek gerilimlerin bir sonucu olarak da meydana gelebilirler.

Bu durum, delinme dolayısıyla sağlam izolasyon yüzeyinden akım geçmesine, izolasyon seviyesinin iyonizasyonuna ve bir arkın devamına yol açar.

Her zamankinden farklı yüksek akımlar deyimiyle, devrede genellikle var olan akıma oranlanan akım anlaşılmalıdır. Çoğunlukla toprağa olan kaçakta akım ya çok küçük ya da hiç yoktur. Bu durumda bir toprak arızası akımı sıfırdan biraz farklı bir akım olarak kendini gösterebilir.

Aynı zamanda yazın pazar sabahları gibi ışık yükünün az olduğu zamanlarda arıza akımı, kışın akşam saatlerinde yükün fazla olduğu hallerden çok daha düşüktür.

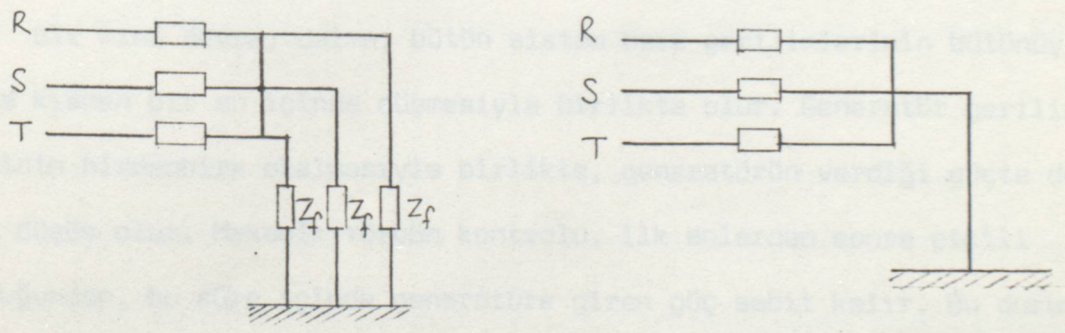
Kısa devrelerin büyük çoğunluğu, yukarıda açıklanan ani gerilim değişimini izleyen izolasyon bozukluklarına bağlı olarak, korunmasız iletim hatları üzerinde meydana gelmektedir.

İzolatörler üzerinde kuş pisliği, toz birikintisi ve başka etkenlerde kısa devreye neden olabilir.

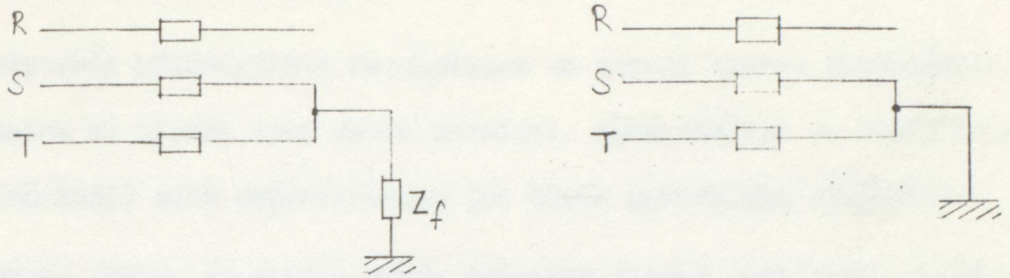
Şiddet sırasına göre kısa devreleri aşağıdaki tiplere ayırıyoruz :

1- Bütün fazların tam iletken (madensel) olarak kısa devresi :

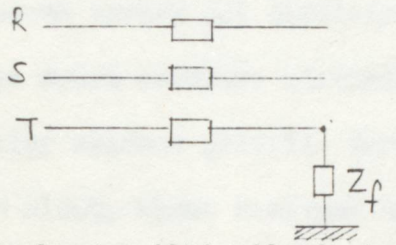
Bu simetrik ya da dengeli kısa devre, üç eşit Z_f arıza empedansının 3 faz ile toprak arasına uygulanması şeklinde meydana gelir.



2- Üçüncü faz sağlam kalarak, iki fazın kısa devresi :



3- İki faz sağlamken, bir faz ile toprak kısa devresi :



Bunlardan ilki, iletim hattının güç iletme yeteneğini hemen sıfıra indirir.

A tipinde olduğu gibi, B tipi arızalarda tamamen elektrik karakterlidir. Genel olarak generatör sargıları arasındaki karşılıklı manyetik etkilenmeye bağlı olarak hesabedilebilir. Bu sargıların bir zaman sabiti vardır. Bu zaman sabitleri, 50 Hz'lik bir dalganın söndürme amortisör sargısı için birkaç peryot iken, uyarma sargısı için 5 sn'ye kadar uzanabilir. Buna göre, kısa devre akımlarının ilk 10 peryodu (50 Hz'de) çoğunlukla pratikte çok önem taşır ve arızayı izleyen 10 ms'den 100 ms'ye kadar bir zaman alanının incelenmesini gerektirir.

Bir kısa devre; daima, bütün sistem bara gerilimlerinin bütünüyle veya kısmen bir an içinde düşmesiyle birlikte olur. Generatör gerilimlerinin birdenbire azalmasıyla birlikte, generatörün verdiği güçte de bir düşüş olur. Mekanik türbün kontrolu, ilk anlardan sonra etkili olduğundan, bu süre içinde generatöre giren güç sabit kalır. Bu durumda, herbir generatör fazla bir hızlandırıcı yada ivmeleyici momentin etkisi

altına girer ve süre ya da olay uzarsa, mekanik salınımlar ortaya çıkar. Bunu C sınıfında ele alacağız.

Sistemin bölümlerinin bozulmasına ve enerji iletim özelliğinin azalmasına ek olarak kısa devre akımları, generatörler ve trafolarının anma (nominal) akım değerlerinden çok büyük genliklere ulaşabilir.

Böyle yüksek akımların devam etmesine fırsat verilirse, donatım içi ısınma zarara yol açabilir. Bazı durumlarda, aşırı derecede şiddetli kısa devre akımları birbirinden ayrı olan makina sargılarını koparan kuvvetler meydana getirir. Bundan dolayı donatımın aşırı ısınmasını mümkün olduğu kadar azaltmak ve generatörlerin kontrol edilemiyen mekanik salınımlarının yok edilmesi için, arızalı bölümü, olanaklar ölçüsünde hemen ayırmak önemlidir. Çoğunlukla sistemin zorunlu olanından daha büyük bölümünün devreden, çıkarılmaması gerekir ve yine zorunlu olduğundan daha fazla bir süre bu kesilme sürdürülmemelidir. Meydana gelen kısa devrelerin oldukça büyük bir oranı kendi kendilerine iyileşmektedir. Yani, arıza akımı ortadan kalktığı taktirde kısa devre yolu deiyonize olacak ve izolasyon eski haline gelecektir. Bu yüzden uygulamalarda ya da sistemde tekrar kapamalı kesiciler kullanılabilir. Bu kesiciler otomatik olark 1-2 yada birkaç kere hattın düzelip düzelmediğini muayene ederek kapanır. Ancak, arıza devam ederse kesici sürekli olarak açar. Böyle bir açma kapama ve yine açma 1 sn ya da daha uzun bir zaman almak zorundadır.

Bir sistemdeki kısa devre akımları ve gerilimleri hakkında, olabildiği kadar doğru bilgiye sahip olmak için, şu sebepleri sıralayabiliriz.

1- Her açma yerindeki devre kesicilerin herbirinin açma yeteneği, en şiddetli kısa devre durumu üzerine dayanmak zorundadır.

2- Arıza oluşumu sezen ve seçici açmayı başlatan koruyucu role sistemi, işlemesini arıza akımlarının genlik ve yönleri üzerine dayandırır.

C Sınıfı geçici rejimler (Yavaş hızlı-Transiyent Stabilite) :

A sınıfında bir geçici rejim bir izolasyon bozulmasına yol açar, bu da B sınıfında bir geçici rejim başlatır. Eğer kısa devre çok önemli bir güç bağlantısında meydana gelirse veya bozuk olan kısım başarılı olarak sistemden ayrılamamışsa, arıza şekli daha kötü bir geçici rejim durumunda gelişebilir. Bu durumda, güç sisteminin senkron makina rotorlarının mekanik salınımları etkili olurlar. Bu elektromekanik geçici rejimler sebebiyle elverişli olmayan koşullar altında makinaların bazısı ya da tümü senkronizmadan ayrılabilir. Böyle bir olay, enerji sisteminin bir bölümünün ya da bütününün yıkılmasına yol açar. Bu halde, sistem geçici rejim kararlılığı ya da "transiyent stabilite" sınırına ulaşmıştır denir.

Tamamen durmuş bir sistemi yeniden senkronize etmek gerekebilir. Mekanik cinsten olan bu rotor salınımları oldukça yavaştır. Gerçek hız, salınımların şekline bağlıdır. Örneğin, aynı bir güç merkezindeki bir makina, başka makinalara karşı salınım yaparsa, rotorlar sn'de 3 ile 4 salınım tamamlarlar.

Bir trafonun stabilite incelemesi zaman peryotları ile ilgilidir. Bu zaman saniyenin bir kesrinden 1 dakika ya da daha fazlasına uzayabilir. Zamanın uzaması halinde, eğer atom santralı ise nükleer çekirdekteki, eğer termik santral ise kazandaki ısı değişecektir.

Bu durumda sistemin bu bölümlerinin ayrılacağını hesaba katmak gerekir.

B Sınıfı Simetrik Kısadevreler :

Bu tip arıza, aynı zamanda üç faz üzerinde gerçekleşen kısa devre olarak tanımlanır. Seyrek olarak ortaya çıkar. Önemli bir arıza tipidir. Kolay bir hesapla arıza derecelerine göre hemen hemen en kötü durum olan bir cevap vardır.

Hesabın kolaylığı, bütünüyle simetrik bir devre bulunmasından meydana gelir. Bir faz yıldız ile işlem yapılabilir. Yani elemanların sargıları yıldız bağlı ise ya da üçgen bağlı olduğunda, eşdeğer yıldıza döndürülürse, hesaplar devrenin bir faz üzerinden gerçekleştirilebilir. Faz nötr E.M.K.'lar ve faz empedanslarının kullanılması ise bu bir faz devresi ile yapılan hesaplar, bir faz akımını verir. Ancak bu akım, öbür iki fazdaki akımları da tanımlar. Çünkü bu akımlar genlik olarak hesaplanan akıma eşit ancak biri 120^{o}, diğeri 240^{o} faz farkı ile, hesaplanan bu akımdan ayrılabilir.

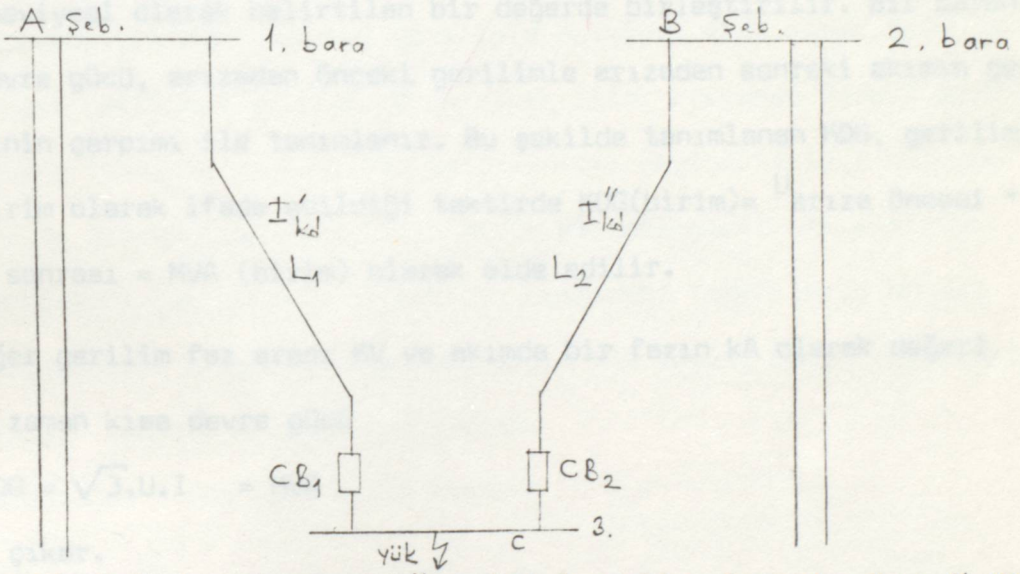
Bir devre kesicinin gerekli nominal (anma) MVA değeri çoğunlukla 3 faz arızanın giderilmesinin tasarlanması ile hesaplanır. Çünkü, bu arıza genellikle arızaların en kötüsüdür. Devre kesicinin herhangi başka bir arızayı giderebilme görevini üzerine alması gerekir. Bunun için de kesicinin MVA olarak kesme gücünün değerinin MVA cinsinden 3 faz arıza değerine eşit ya da bundan daha büyük olması yeterlidir.

Arızalar ve devre kesicileri ile ilgilenildiğinde MVA değeri kullanılırsa, bundan açıkça VA verecek şekilde gerilimle akımın çarpımı anlaşılmalıdır. Ancak bu gerilim arızada ya da devre kesicisindeki gerçek gerilim olmayıp, iletim sisteminin bu bölümündeki belirli nominal (anma) gerilimidir (arızadan önceki var olan gerilimdir). Çünkü bu gerilim daima bilinmektedir. MVA değerinin kullanılması arıza akımının bilinmesinde dolaylı bir yoldur. ancak 2 sargılı bir trafonun içinden arıza

akımı geçtiği zaman, bu akımın genliğinin değiştiği, fakat arıza MVA'-sının değişmediği düşünülürse, bu kullanımın yararı anlaşılabilir.

Arıza hesaplarının büyüklüklerini birim değerlerle göstererek, birim sistemde yapmak daha elverişli ve daha kolaydır.

Kısa devre hesabının yapılması, anahtar donanımının belirlenmesi ve böylece sistemin iyi bir şekilde korunmasını sağlayabilmek için gereklidir.



Bir simetrik kısadevre olduğunu kabul edelim. Arızadan önce % 100 olarak ölçülebilen bara gerilimi, bir anda sıfıra düşer. Baranın sağ ve solundaki şebekeler L_1 ve L_2 hatlarının yardımıyla I'_{kd} ve I''_{kd} arıza akımlarını vermeye başlar. Burada kolaylık için yükün pasif olduğu kabul edilir. Eğer orada senkron ya da asenkron makinalar olsaydı, sistemin diğer makinaları gibi onlar da arızayı besleyecekti.

I'_{kd} ve I''_{kd} akımlarının genliği, A ve B baralarının gücü ve bunlardan başka L_1 ve L_2 hatlarının empedansları ile belirlidir ve çoğunlukla hatlardaki nominal akımın birçok katı genliklere ulaşır.

C_1 ve C_2 devre kesicileri, arıza seçici roleler yardımıyla arızalı baraya ayırmak için açma kumandası alırlar. 1 ve 2 baralarının gerilimleri, şebekenin bütün başka baralarının gerilimleri ile birlikte kısa devrenin devamı süresince yavaş yavaş düşerler. Baraların uğradığı gerilim düşümünün genliği, şebekenin gücünün bir belirtisidir. Bu gibi kısa devre akım şiddetinin de ölçülmesi gerekmektedir.

Bu iki nitelik, söz konusu baranın kısa devre gücü ve bazen de arıza seviyesi olarak belirtilen bir değerde birleştirilir. Bir baranın kısa devre gücü, arızadan önceki gerilimle arızadan sonraki akımın genliklerinin çarpımı ile tanımlanır. Bu şekilde tanımlanan KDG, gerilimle akım birim olarak ifade edildiği taktirde KDG(birim)= $U_{\text{arıza öncesi}}$ * $I_{\text{arıza sonrası}}$ = MVA (birim) olarak elde edilir.

Eğer gerilim faz arası KV ve akımda bir fazın kA olarak değeri ise, o zaman kısa devre gücü

$$KDG = \sqrt{3}.U.I \quad = MVA$$

olarak çıkar.

Arıza öncesi gerilim çoğunlukla 1 birim değerindedir (buna yakındır). Bu yüzden bu büyüklüğün yerine 1 koyarsak KDG, I arıza akımının birim değerine eşit olur.

Kısa devre gücünün hesabı Thevenin teoremi'ne dayanır. Bu teorem bir lineer şebekenin iki düğümü arasına ek bir empedans bağlandığı zaman, şebekenin akım ve gerilimleri arasında ortaya çıkan değişiklikleri ifade ettiğine göre, kısadevre de bir empedans bağlanması şeklinde yorumlanacağından, şu şekilde kısa devreye uygulanır. İki şebeke düğümü arasına bir empedansın eklenmesinden şebekeden oluşan gerilim ile akım

değişiklikleri, bütün başka reaktif kaynaklar sıfır iken söz konusu düğümler arasına arızadan önce var olan gerilime faz ve genlik bakımından eşit ve empedansla seri olarak yerleştirilmiş bir E.M.K.'in meydana getirdiği gerilimle akımlara denktir.

Thevenin'de bütün aktif kaynaklar sıfır iken, bütün aktif kaynakların kaldırıldığı ve gerilim kaynakları durumunda kalan açık uçların kısa devre edildiği akım kaynakları durumunda ise, bu uçların açık devre şeklinde bırakıldığı anlaşılmalıdır.

Şebekede arızadan sonraki gerilimle akımları elde etmek için, arızadan sonraki gerilimle akımları elde etmek için, arızadan önceki akım ve gerilimlere Thevenin teoremi ile belirlenecek değişiklikleri eklemek gerekir. Bu teorem kısa devrelerin büyük sistemlerdeki etkilerinin belirlenmesinde çok yararlı olacaktır. Aşağıdaki formüllerde önceki değerleri üzerine o işareti koyarak, arıza ile ilgili bütün büyüklükleri de üzerine f işareti koyarak gösterelim.

Bu durumda 1 faz için arıza akımı

$$I^f = \frac{U_3^o}{Z^f + Z_s}$$

yazılabilir. Burada :

Z_f = Arıza empedansı

Z_s = Bütün aktif kaynaklar sıfır yapılarak 3 barasında şebeke tarafından ölçülen empedans

U_3^o = 3 barasında arızadan önceki gerilim

$I^f = \frac{U_3^o}{Z_s}$ tam kısa devre durumunu belirtir.

$E = V_3^o$ gerilimi varmış gibi işlem yapılır. $V_3^o = 1$ alınırsa bu durumda $KDG = I^f$ olacağından $I^f = V_3^o / |Zs|$ den $KDG = \frac{1}{|Zs|}$ olacaktır.

3 fazlı kısa devre hesabı, kesici güçlerinin belirlenmesi için gerekli olduğundan kesiciler de daha çok istenen 250, 500, 750 MVA gibi standart büyüklüklerde yapıldıklarından, bir enerji sisteminin bir noktasında 3 fazlı KDG veya arıza düzeyi hesaplandığı zaman fazla duyarlı hesap yapmak gerekli değildir.

1- Arızadan hemen önce sistem yüksüz, anma frekansındadır ve arıza akımı dışında bütün akımlar ihmal edilmektedir. Başka türlü belirtilmedikçe bütün generatörlerin örneğin 11 kv, 13,8 kv gibi kendi anma gerilimlerinde işlediği kabul edilir. Bu generatörler 11/34,5 ya da 13,8/380 kv gibi kendilerine özgü çevirme oranlarında çalışan trafolara bağlıdır.

2- Bütün generatörlerin EMK leri aynı fazdadır. Bu, sistemin salınım yapmadığını ifade eder. Böyle olduğu için de senkronlayıcı akımlar, bütün makinaları arızadan önceki durumlarına, yani senkronizmaya çekerler (yani C sınıfına kaçış yoktur.)

Bu iki özelliği birleştirirsek, bütün generatörlerin EMK'leri eşit ve aynı fazda olduğundan, hepsinin yerine bir tek generatör konulmasına götürür. Yalnız böyle işlem yapılırken, alternatörlerin empedansları güç sisteminin (şebekenin) empedans şebekesine katılır.

3- Sistemin direnci ihmal edilir ve yalnızca endaktif reaktansı hesaba katılır. Bu kabulle sistemde minimum empedans ve maksimum arıza akımı elde edilmiş ve sonuç için en kötü koşulu veren bir cevaba varılmış olur. Bundan başka X = 5R olduğu zaman Z ile X arasındaki faz farkı sadece % 2 dir. Bu durumda alternatörlerin birimi de $\left(\frac{X}{R} = 1\right)$ dir. Trafolarda X/R = 0, hatlarda ise 8 de 1 oranındadır.

Yalnız direncin ihmal edilmesi az yüklenen 11 kv'luk yada daha küçük hava hatlarında geçerli değildir. Eğer yeraltı kablosu şeklinde bir şebeke ise, X ve R büyüklükleri hemen hemen birbirine eşittir($\frac{X}{R}$ = 1)dir. Bu durumda az önce söylediğimiz varsayım geçerli olmaz. Ancak, bu tip iletmeler radyal besleme şeklinde kısa hat olarak kendini gösterir. Dolayısıyla pek güçlük olmadan hesaplanabilir.

Üç fazlı kısa devre akımı incelemelerinde şu özellikleri göz önüne almak yararlı olur :

1- Bütün pratik amaçlar için sistemin eşdeğer empedansı Zs, yalnızca bir reaktanstan oluşur.

2- Birinci özellikten anlaşılabileceği gibi, tam bir kısa devre halindeki KDG = MVA, bütün pratik amaçlar için tamamiyle reaktif güçten meydana gelmektedir.

3- Kısa devreden hemen sonra ölçülen kısa devre akımı, örneğin yarım saniye sonra ölçülen akımdan daha büyük genliktedir. Bu da Zs eşdeğer empedansının değerinin arızadan hemen sonra minimum olduğunu, ondan sonra büyüdüğünü ifade etmektedir. Kısa devre akımının zamana göre bu değişimi, senkron generatörlerin karakteristiklerine bağlıdır.

4- Bir baranın dayanım gücü ya da kısacası gücü, doğrudan doğruya kendisinin kısa devre gücü ile orantılıdır. (KDG = 1/Zs) ifadesinden anlaşılacağı gibi, sözkonusu baradan şebekenin içine doğru görülen empedans azaldıkça bir güç artar. Bu yüzden başka baralarda kısa devre meydana geldiği zaman baranın kendi gerilimini koruma yeteneği artar. (Zs nekadar küçükse, KDG o kadar büyüktür). Ancak bununla beraber bir kısa devre oluşursa, büyük kısa devre gücünün o barada yüksek akımlara yol

açacağının belirtmek doğru olur. Bu da devre kesicileri yükler. Bu yüzden, bazen şebekede bir noktaya reaktans eklenmesi ile KDG yi yapay olarak değiştirmeye gerek duyulur.

5- KDG bir kesicinin uğradığı zorlanmaların bir ölçüsü olarak aşağıdaki neden ile kısa devre akımına üstün tutulur. Devre kesicinin ilk görevi akımı ortadan kaldırmaktır. Hava ile üflemeli tipten hızlı bir kesici bu işlemi çoğunlukla 2-3 peryottan sonra tamamlar. Bir kere akım sıfır olursa kesici kontaklarının geri gelen akıma dayanması için, yeterli izolasyon gücünü koruması zorunludur. Bu gerilim sonradan herbir kesici kutbu boyunca toplanacaktır. Açma işleminin bitimi ile, kesici boyunca tam şebeke gerilimi yani (1 birim) gerilim ölçülecektir.

Bir devre kesicinin hem kesmesi gereken akımı ve hem de açması gereken karşı gerilimi hesaba katması akla yakındır. Bu iki büyüklüğün çarpımı da, tanım olarak sözkonusu olan kesici yerindeki KDG = ...MVA yı verir.

6- Bazen incelenmesini kolaylaştırmak amacıyla bir barayı sonsuz güçlü kabul etmek olanağı vardır. Bu durum baranın sonsuz KDG ne sahip olduğunu ifade etmektedir. Bu isi sıfır (o) eşdeğer empedansı belirttiğinden sabit gerilimi korumakta o baranın yeter derecede güçlü olduğu sonucu çıkar.

Yüksek gerilimli sistemlerde kısa devre gücünün (KDG) 50.000 MVA ya ulaştığı vakidir. Bu güç 500 KV gerilimde, 60 kA civarında bir kısa devre akımına yol açar.

SENKRON MAKİNALAR :

Demir kayıpları ile doyma ihmal edilmiş ve söndürücü sargıları bulunmayan bir senkron makinenin işlemesinde elektrik bakımından yalnızca üç faz sargısı ile rotorda bulunan alan sargısı etkilidir. Bu sargılar manyetik olarak birbirleri ile ilişkilidir.

Böyle bir makinada rotor ile stator devrelerinin öz ve ortak endüktansları, rotorun açısal konumuna bağlı olarak peryodik biçimde değişmektedir. Rotorun θ açısal konumu da zamana bağlıdır ve bir t anında $\theta = \omega t + \theta_0$ ile belirlenmektedir. Burada ω açısal hız, θ_0 ise θ nın başlangıç değerini vermektedir. Bu durumda makinayı tek ve sabit empedansla gösterme olanağı yoktur. Senkron makinanın işleme denklemlerini elde etmek için, ilk önce alan sargısı uçlarında gerilimin ani değerinin

$$V = r.i + \frac{d\Phi}{dt}$$

biçiminde olduğunu gözönünde tutmak gerekir. Bu denklemdeki r göz önüne alınan sargının direnci, i sargıdan geçen akımın ani değeri, Φ ise bu sargıya ilişkin öz ve ortak akılardan bileşik toplam akıdır.

$$V_R = r_R \cdot i_R + \frac{d\Phi_R}{dt}$$

$$V_S = r_s \cdot i_s + \frac{d\Phi s}{dt}$$

$$V_T = r_T \cdot i_T + \frac{d\Phi T}{dt}$$

$$V_f = r_f \cdot i_f + \frac{d\Phi f}{dt}$$

denklemleri yazılabilir.

Pratikte stator sargıları birbirine eşit yapıldığından $r_R = r_S = r_T = r$ alınabildiği gibi, çoğu kez endüktans etkileri yanında ihmal edilebilir.

$$L_{RR} = L_1 + L_2 \cdot \text{Cos } 2\theta$$

$$L_{SS} = L_1 + L_2 \cdot \text{Cos } 2\theta - \frac{4\pi}{3}$$

$$L_{TT} = L_1 + L_2 \cdot \text{Cos } 2\theta - \frac{2\pi}{3}$$

Buradaki L_1 özendüktansı içinde, bir faz sargısının yararlı özendüktansı ile kaçak özendüktansı vardır. L_2 katsayısının bulunduğu terim çıkık kutupluluktan oluşan özendüktans değişimini ortaya koymaktadır. Bu sargıların herbirinin simetrik yapıda olduğunu farzederek $L_{RR} = L_{SS} = L_{TT}$ olarak birbirine eşit olur. Bu durumda bu büyüklükler iki faz arasındaki ortak endüktansları göstermektedir.

$$L_{RS} = - M + L_2 \text{ Cos } 2\theta$$

$$L_{ST} = - M + L_2 \text{ Cos } 2\theta$$

$$L_{TR} = - M + L_2 \text{ Cos}(2\theta - \frac{4\pi}{3})$$

L_{ff} rotordaki alan sargısı doğru gerilimle beslendiğinde L_{ff} = a (sabit) statik alan sargısı ile rotordaki faz sargıları arasındaki ortak endüktans

$$L_{Rf} = M_f \text{ Cos } \theta$$

$$L_{Sf} = M_f \text{ Cos } (\theta - \frac{2\pi}{3})$$

$$L_{Tf} = M_f \text{ Cos } (\theta - \frac{4\pi}{3})$$

Statordaki faz sargısına ilişkin öz ve ortak endüktansların içinde 1. ve 2. harmonikler bulunmaktadır. Tepe değer L_2 olan bu 2. harmonik, makina içindeki hava aralığı simetrik yapısının farklı olması sonucu doğmuştur ve bu harmoniğin varlığı hava aralığındaki akı dağılımını sinüs biçiminden uzaklaştırır. Faz koordinatlarına göre yazılmış olan sürekli dengeli işlemelerde olduğu gibi, süreksiz dengesiz işlemelerde ve zamana bağlı oldukları için de dengeli ve dengesiz bütün geçici rejimlerde, gerçeğe en uygun sonuçları vermesi gerekir. Ancak ne yazık ki bu denklemlerin kurulmaları ve çözülmeleri oldukça güçtür.

Senkron makina incelemelerinde kolaylık sağlaması için, genellikle bir değişken dönüşümüne başvurulur. Bu durumda fazların gerçek akım ve bileşenleri yerine, başka akım ve gerilim bileşenleri kullanılır. Dengesizliklerde Fortescue'nin simetrili bileşenler yöntemi en çok kullanılan yöntem olmuştur. Edith Clark'ın α , β ve (0) bileşenleri de aynı amaç için kullanılmıştır, ancak çıkık kutuplu senkron makina için en elverişli dönüşüm, boyuna ve enine eksen bileşenlerine dönüştürme yani park dönüşümü olarak bilinen dönüşüm olmaktadır. Gerçek akım ve gerilimlerle, enine ve boyuna eksen boyunca akım ve gerilim arasındaki bağıntılar matris biçiminde verilmiştir.

Bileşenleri $[\emptyset]$ akım ve gerilimleri $[i]$ ve $[V]$ ile gösterelim.

$$[i] = [T][i']$$
$$[V] = [T][V']$$

$$T = \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta & 1 & 0 \\ \cos(\theta - \frac{2\pi}{3}) & -\sin(\theta - \frac{2\pi}{3}) & 1 & 0 \\ \cos(\theta - \frac{4\pi}{3}) & \sin(\theta - \frac{4\pi}{3}) & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Gerilim için verilen bu bağıntı, aynı zamanda akım için de geçerlidir.

$$[\emptyset] = [T][\emptyset']$$

$$[\emptyset] = [L][i]$$

$$[\emptyset'] = [T]^{-1}[L][T][i']$$

$$\begin{bmatrix} \emptyset_d \\ \emptyset_q \\ \emptyset_o \\ \emptyset_f \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (L+M+\frac{3}{2}L_2)\cdot i_d + Mf\cdot i_f \\ (L_1+M\frac{3}{2}L_2)\, i_q \\ (L_1 - 2M)\, i_o \\ \frac{3}{2}M_f\cdot i_d + L_{ff}\cdot i_f \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \emptyset_d \\ \emptyset_q \\ \emptyset_o \\ \emptyset_f \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L_d\cdot i_d + M_f\cdot i_f \\ L_q\cdot i_q \\ L_o\cdot i_o \\ \frac{3}{2}M_f\cdot i_d + L_{ff}\cdot i_f \end{bmatrix}$$

L_d = Boyuna eksen senkron endüktans

L_q = Enine " " "

L_o = Sıfır Sistem " "

$$\emptyset_d = L_d\cdot i_d + M_f\cdot i_f$$

$$\emptyset_q = L_q\cdot i_q$$

$$\emptyset_o = L_o\cdot i_o$$

$$\emptyset_f = \frac{3}{2}M_f\cdot i_d + L_{ff}\cdot i_f$$

$$v_d = r.i_d + \frac{d\Phi d}{dt} - \Phi_q \frac{d\theta}{dt}$$

$$v_d = r.i_d + \frac{d\Phi d}{dt} - \omega \Phi_q$$

$$v_q = r.i_q + \frac{d\Phi q}{dt} + \Phi_d \frac{d\Phi}{dt}$$

$$v_q = r.i_q + \frac{d\Phi q}{dt} + \omega.\Phi d$$

$$v_o = r.i_o + \frac{d\Phi o}{dt}$$

$$v_f = r_f.i_f + \frac{d\Phi f}{dt}$$

Bu denklemler "park dönüşümü" denklemleridir. Bunlar senkron makinanın işleme durumunu d,q,o bileşen sistemine göre tanımlayan temel denklemlerdir.

$$P = v_R i_R + v_s . i_s + v_T . i_T$$

$$P = \frac{3}{2} (v_d . i_d + v_q . i_q + 2. v_o . i_o)$$

Pratikte çıkık kutuplu makinaların gövdelerinde bulunan söndürme bobinleri, enine eksende bir alan yaparlar. Bu sargılar enine doğru çıkarılmalıdır. Bu amortisman sargıları için,

$$\Phi aq = \frac{3}{2} Maq + Laq.i_q$$

$$V_{aq} = raq.i_{aq} + \frac{d\Phi aq}{dt} = 0$$

Dengeli yada dengesiz üç fazlı sistemin yüklü olarak işlemede oluşturduğu döner alan rotor ile aynı hızda dönmekte olduğundan, rotora göre sabit görünümdedir. Bu yüzden stator alanının rotor kutuplarının eksenlerindeki boyuna ve enine bileşenleri sürekli olarak sabit sayılabilir. Sabit alanların oluşturduğu i_d ile i_q akımları da sabit büyüklükler olarak kabul edilebilirler. Bu durumda Φd ve Φq akıları da sabit olduğundan dΦd/dt, dΦq/dt büyüklükleri de sıfıra eşit olup, denklemlere girmez. Bu yüzden gerilim denklemleri,

sürekli işlemede $v_d = r.i_d - \omega.\Phi_q$, $v_q = r.i_q + \omega.\Phi_d$ şeklinde, basit şeklini alır.

$$v_d = r.i_d - \omega.L_q.i_q$$

$$v_q = r.i_q + \omega.L_d.i_d + \omega.M_f.i_f \qquad i_f = i$$

Burada;

$\omega.L_q = X_q$

$\omega.L_d = X_d$

$\omega.M_f.i_f = E(i)$ olup, $E(i)$ uyarma akımına ilişkin EMK dir.

$$V_d = r.I_d - X_q.I_q$$

$$V_q = r.I_q + X_d.I_d + E(i)$$

Bu denklemlerde, diğer büyüklüklerin yanında 1/20 kadar küçük olan r makina direnci ihmal edilebilir.

Manyetik bir devrede doymanın olmadığı bir işleme durumunda boyuna senkron reaktans X_d nin $E(i)$ EMK'ni veren i uyarma akımındaki $I_{kd}(i)$ kısa devre akımı kullanılırsa $X_d = \frac{E(i)}{I_{kd}(i)}$ olarak belirlenir.

Buna göre yukarıdaki denklemlerin ikinci tarafını yalnız endüi akımı bileşenlerine göre ifade etmek olanağı vardır.

$$V_q = r.I_q + X_d.I_d + E(i) = X_d\left[I_{kd(i)} + (I_d)\right]$$

Gerçekte doğrusal olmayan sistemlerde bileşenlere ayırma ilkeleri geçerli değildir. Sistemin tümü ele alınarak en ve boy bileşenleri alınsa bile, bu bileşenlerin birbirleri üzerine etkili olacağını düşünmek gerekir.

Bu durumda matris denklemlerinde köşegenler arasında bazı değerleri bulmak gerekir.

$$\begin{bmatrix} V_q \\ V_d \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} \frac{X_d}{kd} & \xi_{qd} \\ \xi_{df} & \frac{X_q}{kd} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_{kd(i)} + I_d \\ -I_q \end{bmatrix}$$

kd = katsayı

Burada ξ_{qd} boyuna ampersarımların enine bileşenler üzerindeki etkilerini, ξ_{dq} ise, enine eksen boyunca amper sarımların toplam akının boyuna bileşenler arasındaki etkilerini gözönüne alır. Reaktans boyutunda olan bu büyüklükler, makinanın yapımsal değerleri ve karakteristiklerinden hareket ederek hesap edildiği gibi, deneylerden elde edilen ölçü değerleri ile de hesap edilebilir.

Senkron Makinenin Simetrik Kısa Devre Edilmesi :

Boyuna ve enine eksen bileşenlerinin birbirleri üzerine etkileri gözönüne alınmadan yazılan gerilim ifadelerinde, akıların endüktanslar cinsinden değerleri yerlerine konur ve $\omega = \frac{d\theta}{dt}$ alınırsa, gerilimler için (doğru, ters ve alan gerilimleri) şu ifadeler yazılır.

$$V_d = (r + \frac{d\,Ld}{dt})\,i_d - \omega\, Lq\,.\,i_q + \frac{dMf}{dt}\,.\,i_f$$

$$V_q = \omega\, Ld.i_d + (r + \frac{dLf}{dt}).\,i_q + \omega\, Mf.i_f$$

$$V_f = \frac{3}{2}\,\frac{dMf}{dt}.\,i_d + (rf + \frac{dLff}{dt}).\,i_f$$

Bu denklemler, motor için çalışan bir senkron makinanın işleme denklemleridir.

Generatör işleme için i_d ve i_q terimlerinin yalnızca işaretlerinde değişiklik olur.

$$v_d = -(r + \frac{dLd}{dt}).i_d + wLq.i_q + \frac{dMf}{dt}.i_f$$

$$v_q = -wLd.i_d - (r + \frac{dLf}{dt}).i_q + wMf.i_f$$

$$v_f = -\frac{3}{2}\frac{dMf}{dt}.i_d + (rf + \frac{dLff}{dt}).i_f$$

Başlangıçta makina yüksüz olduğundan i_d, i_q ve v_d sıfır olacaktır. Ancak v_f ve v_q vardır.

$$v_q = w.Mf.i_{qo}$$

Burada i_{qo}, uyarma akımının başlangıç değeridir. 3 faz üzerinde simetrik bir ani kısa devre olduğu zaman bu, Vq değerini sıfıra indirecektir. O halde, bu v_q değerinin önüne - işareti koymalıdır.

$$v_q = -w.\ Mf.i_{qo}$$

Bu olayda başlangıçta sıfır olan v_d gerilimi değişiyor. v_f de ise bir değişiklik yoktur. Bu yüzden yukarıdaki denklemleri gerilim değişimine göre i_d, i_q ve i_f akımlarının değişimini çıkarmakta kullanabiliriz. Akımların değişken indislerini (t) ile gösterelim (akımlar değişiyor).

Az önceki denklemleri kısa devrenin değişken değerlerini verecek şekilde baştan yazalım.

$$0 = -(\frac{dLd}{dt})i_{dt} + w.Lq.i_{qt} + \frac{dMf}{dt}i_{ft}$$

$$-w.Mf.i_{fo} = -w.Ld.i_{dt} - (\frac{dLq}{dt})i_q + w.Mf.i_{ft}$$

$$0 = -\frac{3}{2}\frac{dMf}{dt}i_{dt} + (rf + \frac{dLft}{dt})i_{ft}$$

Bu denklem başlangıçtaki uyarma akımının değerini hesaba katmaz. Bu yüzden i_f uyarma akımını veren bu ifadelerde gerilim değişimleri denklemlerin çözümünden elde edilen geçici değeri, başlangıçtaki uyarma akımına eklemeyi gerektirir.

Kısa devrenin oluşundan hemen sonra, endüi akımı bir endüi reaksiyonu oluşturmaya çılışır, ancak esas hava aralığı akışı hemen değişmez. Çünkü direnci küçük olan devrelerle çevrilmiştir. Bunlardan birisi rotor sargısı, ikinci devre ise amortisör çubuklarından oluşan amortisör devresidir. Bu sargılar salınımlara yönelişi engellerler. Kısa devre başlangıcındaki akı değişmeden kaldığı için, stator yada endüi akımları büyüktür ve bunlar yalnızca karşıt akımların oluşması sonucu akabilmektedir. Aslında amortisör sargıları etkiyi değiştirici olarak kendilerini gösterirler. Yük dirençleri nedeniyle amortisör sargısında endüklenen akım hızla azalır ve bunun sonucunda endüi akımı düşmeye başlar. Gövde ve rotor sargılarındaki bu akımların düşmesinden sonra endüi reaksiyonu m.m.k'i yavaş yavaş oluşur ve üretilen EMK ile stator akımı sürekli yada devamlı işletme koşullarına ulaşıncaya kadar, akım düşmeye devam eder. Bu durumda (sürekli kısa devre koşuluna ulaştığı zaman) endüi reaksiyonu etkisi bütünüyle hüküm sürmektedir ve artık makina Xd reaktansı ile gösterilebilir.

Simetrisiz Olarak Yüklü bir Senkron Makinanın İşleme Denklemlerinde Simetrili Bileşenler Dönüşümü :

Dengeli yükleme koşulları altında işleyen bir senkron makina 3 faz arasında tam bir bağımsızlıkla nitelendirilir ve işlemesi,

$$[V] = [E] - [Z] . [I]$$

denklemiyle tanımlanır.

$$[Z] = \begin{bmatrix} jxd & 0 & 0 \\ 0 & jxd & 0 \\ 0 & 0 & jxd \end{bmatrix}$$

Şeklinde yeter bir doğrulukla ifade edilebilmektedir. Dengesiz yükleme koşulları altında işleyen bir senkron makinanın davranışı daha karmaşık olup, işleme denklemlerine giren Z empedans matrisi

$$[Z] = \begin{bmatrix} Z_1 & Z_2 & Z_3 \\ Z_3 & Z_1 & Z_2 \\ Z_2 & Z_3 & Z_1 \end{bmatrix}$$

biçimindedir.

Z_1, Z_2, Z_3 dediğimiz büyüklükleri daha önce tanımladığımız L_1 ve M endüktif parametrelerinin bir fonksiyonudur.

$$[V] = [E] - [Z] . [I]$$

$$[Ts][Vs] = [E] - [Z] . [Ts][Is]$$

$$[Vs] = [Ts]^{-1} . [E] - [Ts]^{-1}[Z][Ts][Is]$$

$$[Vs] = [Ts]^{-1} . [E] - [Zs][Is]$$

$$[E] = \begin{bmatrix} E_R \\ a^2 E_R \\ A E_R \end{bmatrix}$$

$$[Ts]^{-1}[E] = \frac{1}{3}\begin{bmatrix} 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} E_R \\ a^2 E_R \\ a E_R \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{3}\begin{bmatrix} E_R \cdot (1+a^3+a^3) \\ E_R \cdot (1+a^4+a^2) \\ E_R \cdot (1+a^2+a) \end{bmatrix}$$

$$[Zs] = [Ts]^{-1} \cdot [Z] \cdot [Ts]$$

$$[Zs] = \frac{1}{3}\begin{bmatrix} 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} Z_1 & Z_2 & Z_3 \\ Z_3 & Z_1 & Z_2 \\ Z_2 & Z_3 & Z_1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a^2 & a & 1 \\ a & a^2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} Z_1+a^2Z_2+aZ_3 & 0 & 0 \\ 0 & Z_1+aZ_2+a^2Z_3 & 0 \\ 0 & 0 & Z_1+Z_2+Z_3 \end{bmatrix}$$

Burada;

$Z_1+a^2Z_2+aZ_3$ doğru empedans

$Z_1+aZ_2+a^2Z_3$ ters empedans

$Z_1+Z_2+Z_3$ sıfır empedans

olarak tanımlanır.

Senkron makinanın işletme denklemleri

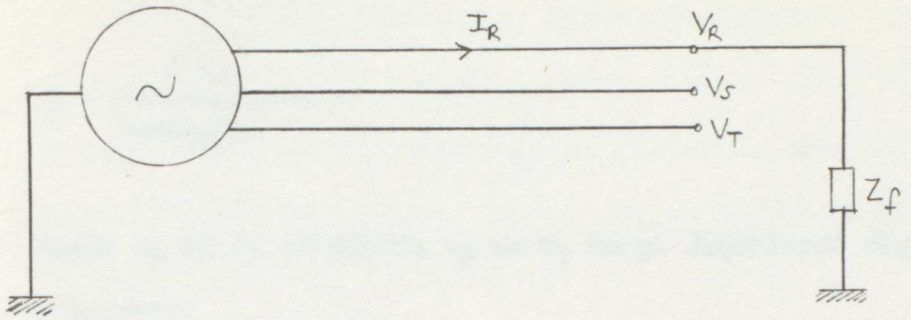
$Vd = E - Zd.Id$

$Vt = - Zt.It$

$Vo = - Zo.Io$

dır.

Generatörde bir faz ile toprak kısadevresi :



Bu generatör boşta ve herbir fazı ile nötrü arasında V_R, V_S, V_T gerilimleri meydana gelmiş. Bir Zf direnci üzerinden bir fazı kısa devre olmuş olsun.

I_R kısadevre akımını ve V_S, V_T gerilimlerini bulalım.

Önce yük akımı sıfır kabul edilir. Çünkü kısa devre akımı yük akımına göre çok büyüktür (daha sonra bu akıma eklenerek süperpozisyon yapılabilir.)

$$I_S = I_T = 0$$

$$[I] = \begin{bmatrix} I_R \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$[I_S] = [T_s]^{-1} . [I]$$

$$I_{Ro} = I_{Rd} = I_{Rt} = \frac{1}{3} . I_R \ , \quad I_R = 3\, I_{Ro}$$

Bir faz toprak kısadevresi simetrili akım bileşenlerinin eşit olması ile kendisini gösterir.

$$Vd = E_R - Zd.Id = E_R - Zd.\frac{I_R}{3}$$

$$Vt = 0 - Zt.It = 0 - Zt.\frac{I_R}{3}$$

$$Vo = 0 - Z_o.I_o = 0 - Zo.\frac{I_R}{3}$$

$$V_R = V_{Rd} + V_{Rt} + V_{Ro} = Zf.I_R$$

$$I_R = \frac{E_R}{Zf + \frac{1}{3}(Zd+Zt+Zo)}$$

$$I_R = \frac{3\,E_R}{Zd+Zt+Zo}$$

Şimdi I_R böyle olduğunda V_S ve V_T hangi değerlerde olur ? Bu gerilimleri buluyoruz.

$$V_S = a^2\,Vd + a\,Vt + Vo$$

$$V_S = a^2\left[E - \frac{1}{3}Zd.I_R\right] + a\left[-\frac{1}{3}Zt\,.\,I_R\right] + \left[-\frac{1}{3}Zo.I_R\right]$$

$$V_S = a^2.E - \frac{1}{3}(a^2 Zd + aZt + Zo)\,\frac{1}{Zf + \frac{1}{3}(Zd+Zt+Zo)}.E_R$$

$$V_S = \frac{3\,a^2 Zf + a^2(Zd+Zt+Zo) - a^2 Zd + aZt + Zo}{3\,Zf + (Zd+Zt+Zo)}\,.\,E_R$$

$$V_S = \frac{3a^2 Zf + Zt(a^2 - a) + Zo\,(a^2 - 1)}{3\,Zf - (Zd+Zt+Zo)}\,.\,E_R$$

$Zd = Zt = Zo$

Şebeke Elemanlarının Empedans Bileşenlerinin Değerleri :

Bir dengesizlik hesabında, bütün empedansların simetrili bileşen değerlerinin bilinmesi gerekir. İster deneyle ister analitik yolla olsun bu empedansların belirlenmesi gerektiği zaman, söz konusu eleman akım ve gerilimlerin etkisi altına sokulur (bunun dışındaki diğer elemanlar çıkarılır.)

Bir senkron makina için bütün empedans değerleri büyük yaklaşıklıkla reaktiftir.

Doğru Empedans :

Bu parametre en kolay belirlenen büyüklüktür. Dengeli gerilim ve akım koşulları altında ve RST faz sırasına göre işleyen bir makina doğru sistemin etkisi altında bulunmaktadır.

Böylece dengeli yüklü ve arıza koşulları altında işleyen bir makinanın empedensları ise daha önce gösterilen şekilde belirlenir. Bunu da etki şekillerine göre şu şekilde özetleyebiliriz :

Sürekli işlemelerde $Zd = jXd$ kullanılır.

Arızada bir periyotluk geçici rejimlerde $Zd = jXd''$ (1.2 periyod)

3-4 periyod'ta ise $Zd = jXd'$ ile hesap yapılır. Eğer Zd nin deneyle elde edilmesi isteniyorsa, en basit yol makinayı yüksüz kısa devre etmektir. Bu durumda makina, EMK'nin % 100'üne sahip olacak şekilde uyarılmalıdır. Eğer bir kısadevre akımı osilogramı elde edilmişse bunun üzerinden,

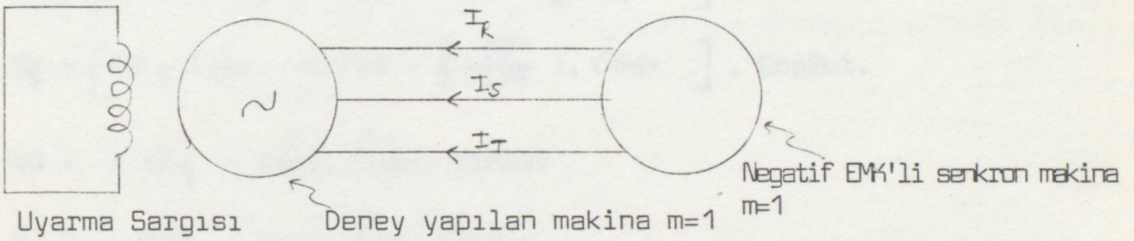
$$\left\{ \begin{bmatrix} I \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I'' \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I' \end{bmatrix} \right\}$$

değerleri hesaplanır ve eğer birim değerlerle hesap yapılıyorsa,

$Xd = \left|\frac{1}{I}\right|$, $Xd'' = \frac{1}{|I''|}$, $Xd' = \frac{1}{|I'|}$ İle reaktanslar elde edilir.

Reaktans	Senk. Motor Yüksek Hızlı	Yavaş Hızlı	Senkron Kompansatör	Hidro Generatör	Turbo Generatör
Xd	0,80	1,10	1,60	1,00	1,15
X_q	0,65	0,80	1,00	0,65	1,00
X'_d	0,30	0,35	0,40	0,30	0,15
X''_d	0,18	0,20	0,25	0,20	0,10
Xt	0,19	0,35	0,25	0,20	0,13
Xo	0,05	0,07	0,08	0,07	0,04

Ters empedansın elde edilmesi :



$$Z_t = \frac{V_R}{I_R}$$

Zt yada X_t küçük genliktedir. Bu yüzden stator sargılarının aşırı yüklenmemesine dikkat etmek gerekir.

Şimdi stator akımlarını negatif faz sırasına göre yazalım.

$$i_R = i_{max}.Cos\omega t$$

$$i_S = i_{max}.Cos(\omega t+120)$$

$$i_T = i_{max}.Cos(\omega t-120)$$

$$i_d = i_{max}.Cos\omega t$$

$$i_t = i_{max}.Sin2\omega t$$

$$i_o = 0$$

Fiziksel anlamı : Rotor tarafına ilişkin (çevrilmiş) ölçülmüş stator mmk'i 100 Hz frekansında salınım yapar ve uyarma sargısında 100 Hz frekansında akımlar elde edilir. Gerçekte magnetomotor dalgası tam senkron hızda ve rotora zıt yönde hareket etmektedir.

$$Vd = 2\,\omega L_d \cdot \dot{i}_{max} \sin 2\omega t + M_f \frac{di_f}{dt} - \omega L_q \dot{i}_{max} \cdot \sin 2\omega t.$$

$$V_q = 2\,\omega L_q \dot{i}_{max} \cos 2\omega t + \omega \cdot (M_f \cdot i_f - L_d \cdot \dot{i}_{max} \cos 2\omega t).$$

$$0 = L_f \frac{di_f}{dt} - \frac{3}{2} M_f \frac{di_d}{dt}$$

i_f : rotor sargısında endüklenen akım

$$i_f = \frac{3}{2} \frac{M_{ff}}{L_{ff}} \cdot i_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{M_f}{L_{ff}} \cdot \dot{i}_{max} \cos 2\omega t.$$

Bu değeri yukardaki denklemde yerine koyuyoruz.

$$Vd = \left[2\omega \cdot \left(L_d - \frac{3}{2} \cdot \frac{M_f^2}{L_{ff}} \right) \dot{i}_{max} - \omega L_q \dot{i}_{max} \right] \cdot \sin 2\omega t.$$

$$V_q = \left[2\omega L_q \dot{i}_{max} - \omega \left(L_d - \frac{3}{2} \frac{M_f^2}{L_{ff}} \right) \cdot \dot{i}_{max} \right] \cdot \cos 2\omega t.$$

$$Vd = -(X_q - 2X'_d) \cdot \dot{i}_{max} \cdot \sin 2\omega t$$

$$V_q = -(X'_d - 2X_q) \cdot \dot{i}_{max} \cdot \cos 2\omega t$$

$$V_R = Vd \cdot \cos\omega t - V_q \sin\omega t$$

$$V_R = -(X_q - 2X'_d)\, \dot{i}_{max} \sin 2\omega t \cdot \cos\omega t + (X'_d - 2X_q)\, \dot{i}_{max} \cos 2\omega t \cdot \sin\omega t$$

$$V_R = -\frac{X_q + X'_d}{2}\, \dot{i}_{max} \cos(\omega t + 90^0) - \frac{3}{2} (X_q - X'_d)\, \dot{i}_{max} \cdot \sin 3\omega t$$

1- Stator sargısında ω frekansında ve negatif yada ters faz sırasında sinüs biçiminde akımlar akıtılırsa, meydana gelen stator gerilimleri ω frekansındaki bir bileşenle 3ω frekansındaki başka bir bileşeni kapsar.

2- Eğer dikkat gerilimin ω 'lı bileşenine doğru yöneltilir ve 3ω bileşeni ihmal edilirse, makinanın ters empedansı $\frac{X_q + X'_d}{2}$ olur.

3- Bu ters bileşen ifadesi ile, biraz önce yazdığımız V_R denklemi çok doğru değildir. Çünkü genel işleme denklemleri, amortisör sargılarının olmadığı varsayımının altında çıkarılmıştır. Stator mmk'i rotor tarafından 2ω hızı ile süpürüldüğünden, gerçek makinalar amortisör sargıları varsa çok etkili olarak kendilerini gösterirler. Hızlı amortisör sargısında endüklenen 2ω frekansındaki akımlar rotor uyarma sargısındakileri aştığından, stator tarafındaki X'd geçici reaktans etkisi yerine X"d subtransiyent (alt geçici) reaktans kendini gösterir. Aynı şekilde q doğrultusunda X_q reaktansı etkisi yerine q doğrultusundaki amortisör sargılarına bağlı olarak daha küçük bir effektif X''_q reaktansı etkili olur. Bu yüzden amortisör sargılarının hesaba katılması ile gerçek negatif reaktans

$$\frac{X''d + X''_q}{2}$$ olur.

4- Eğer amortisör sargılarının etkisi gözönünde tutulursa, gerilimin 3ω lı bileşeninin genliği

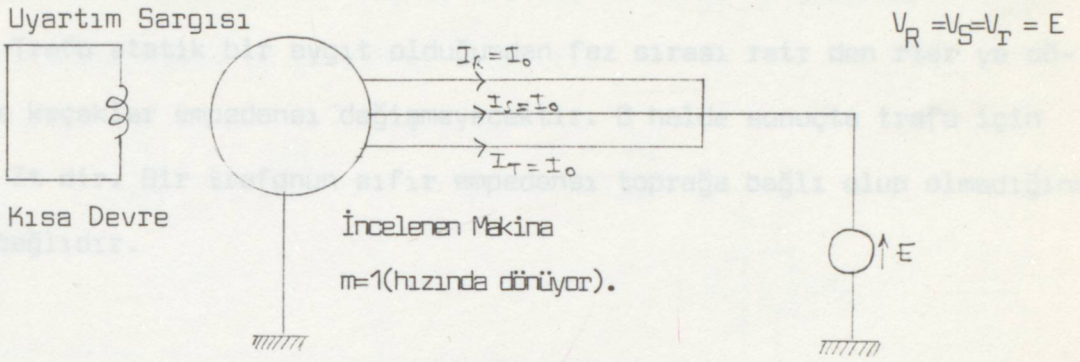
$$\frac{3}{2}(X''_q - X''d).i_{max}$$

olur. Bu değer

$$\frac{X''d + X''_q}{2}$$

değeri ile karşılaştırılırsa, sayısal olarak çok küçük olduğu görülür ve ω bileşeninin üstünlüğünün yanında 3ω'lı bileşenin ihmal edilmesi yaklaşımını dahada gerçekler.

Sıfır Empedans :



$V_R = V_S = V_T = E$

Bir fazlı bir kaynak, 3 stator sargısı ile toprak arasına bir gerilim uyguluyor.

$$Z_o = \frac{E}{I_o}$$

olacaktır.

Bunun hesabı şöyledir :

$$i_R = i_S = i_T = i_{max}.\cos\omega t$$

$$\left\{ \begin{array}{l} V_d = 0 \\ V_q = 0 \end{array} \right\}$$

$$V_o = -L_o \frac{d\,i_o}{dt} = \omega.L_o.\, i_{max}.\sin\omega t$$

$$V_R = V_o = \omega.L_o.\, i_{max}\, \sin\omega t$$

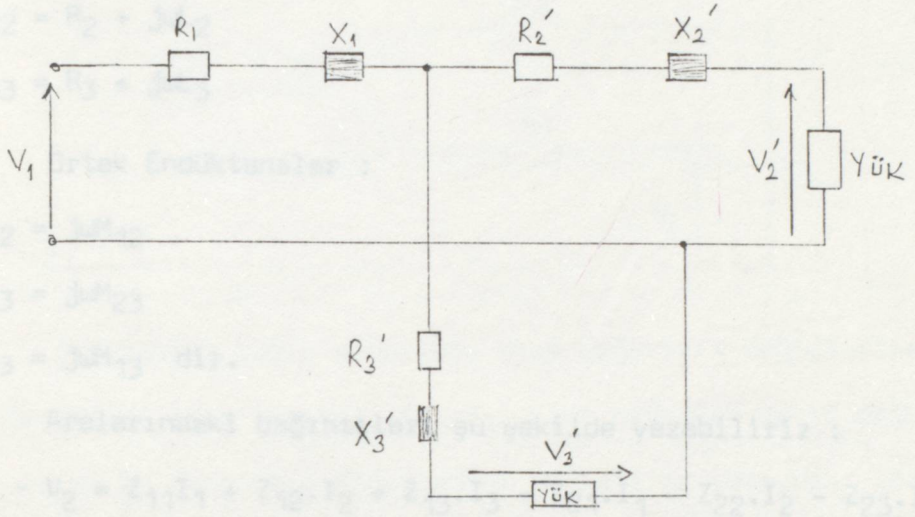
Trafoların Empedans Değerlerinin Elde Edilmesi :

Bir trafonun doğru empedansı, kaçaklar empedansına eşittir ve kısadevre deneyi ile elde edilir.

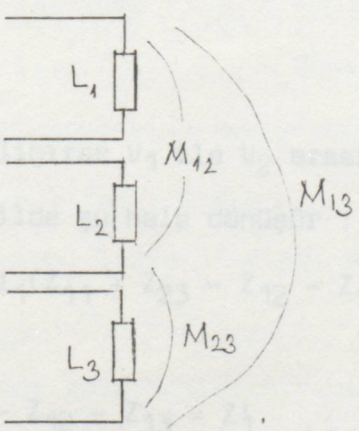
Trafo statik bir aygıt olduğundan faz sırası rstr den rtsr ye dönüşse kaçaklar empedansı değişmeyecektir. O halde sonuçta trafo için Zd = Zt dir. Bir trafonun sıfır empedansı toprağa bağlı olup olmadığına çok bağlıdır.

3 Sargılı Trafolar :

Pratikte bir 3 fazlı trafonun herbir bacağına sarılmış olan primer ve sekonder sargılarından başka, bir üçüncü sargı da bulunabilir. Bu üçüncü sargı yüklü ya da yüksüz olabilir.



Bu üç kapılı devrede birbirinden bağımsız ancak endüktif bağlı devreler vardır. Bu devreleri birbirinden ayırmak istersek, şu şekilde bir devre çizebiliriz (Endüktif bağlı olduğuna göre, sadece reaktanslar vardır.)



Kirchoff kanununa göre I_1, I_2, I_3 akımları arasındaki bağıntıyı matris biçiminde ifade edelim.

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ V_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & Z_{13} \\ Z_{21} & Z_{22} & Z_{23} \\ Z_{31} & Z_{32} & Z_{33} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \end{bmatrix}$$

Öz Endüktanslar :

$Z_{11} = R_1 + j\omega L_1$

$Z_{22} = R_2 + j\omega L_2$

$Z_{33} = R_3 + j\omega L_3$

Ortak Endüktanslar :

$Z_{12} = j\omega M_{12}$

$Z_{23} = j\omega M_{23}$

$Z_{13} = j\omega M_{13}$ dir.

Aralarındaki bağıntıları şu şekilde yazabiliriz :

$V_1 - V_2 = Z_{11}I_1 + Z_{12}.I_2 + Z_{13}.I_3 - Z_{21}.I_1 - Z_{22}.I_2 - Z_{23}.I_3$

$I_1 + I_2 + I_3 = 0$

Yukardaki denklemler de buna göre düzenlenir ve

$Z_{12} = Z_{21}$

$Z_{13} = Z_{31}$

$Z_{23} = Z_{32}$

çözönüne alınırsa V_1 ile V_2 arasındaki $(V_1 - V_2)$ farkı daha da basitleşmiş şekilde şu hale dönüşür :

$V_1 - V_2 = I_1(Z_{11} + Z_{23} - Z_{12} - Z_{13}) - I_2 (Z_{22} + Z_{13} - Z_{12} - Z_{23})$

Burada;

$Z_{11} + Z_{23} - Z_{12} - Z_{13} = Z'_1$

$Z_{22} + Z_{13} - Z_{12} - Z_{23} = Z'_2$

dersek,

$V_1 - V_2 = I_1.Z'_1 - I_2.Z'_2$ olur.

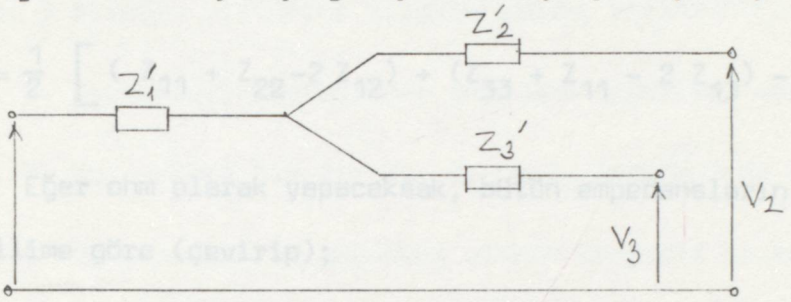
$V_2-V_3 = I_2 (Z_{22} + Z_{13} - Z_{12} - Z_{23}) - I_3 (Z_{33} + Z_{12} - Z_{13} - Z_{23})$

$V_2-V_3 = I_2 . Z'_2 - I_3 Z'_3$

$V_3-V_1 = I_3 . (Z_{33} + Z_{21} - Z_{13} - Z_{23}) - I_1 (Z_{11} + Z_{23} - Z_{12} - Z_{13})$

$V_3-V_1 = I_3 . Z'_3 - I_1 . Z'_1$

Bu bağıntılardan şu eşdeğer şema ortaya çıkmış oluyor.



Denklemler bağlı oldukları akım değerleri değiştirilerek, yeni akım değerlerine göre (V_1-V_2), (V_2-V_3) gibi değerler şekil değiştirir. Örneğin; V_1-V_2 yi bu defa akım değerlerini değiştirip yazıyoruz (empedansların şekli de değişecektir).

I_1, I_2 akımları yerine I_2, I_3 akımlarını koyuyoruz.

$V_1-V_2 = - I_2 . (Z_{11} + Z_{22} - 2Z_{12}) - I_3 . (Z_{11} + Z_{23} - Z_{13} - Z_{12})$

$V_2-V_3 = - I_3 . (Z_{22} + Z_{33} - 2Z_{23}) - I_1 . (Z_{22} + Z_{13} - Z_{12} - Z_{23})$

$V_3-V_1 = - I_1 . (Z_{33} + Z_{11} - 2Z_{13}) - I_2 . (Z_{33} + Z_{12} - Z_{13} - Z_{23})$

Bu denklemlerden kısa devre empedansları;

$Z_{12kd} = Z_{11} + Z_{22} - 2 Z_{12}$

1 ucu açıkken, 2 ile 3 uçları arasında kısadevre edersek;

$Z_{23kd} = Z_{22} + Z_{33} - 2 . Z_{23}$

Bu kısadevre empedanslarının birleştirilmesiyle Z'_1, Z'_2, Z'_3 empedansları hesaplanabilir :

$$Z'_1 = \frac{1}{2} (Z_{12_{kd}} + Z_{13_{kd}} - Z_{23_{kd}})$$

$$Z'_2 = \frac{1}{2} (Z_{23_{kd}} + Z_{21_{kd}} - Z_{13_{kd}})$$

$$Z_3' = \frac{1}{2}\left(Z_{31_{kd}} + Z_{32_{kd}} - Z_{12_{kd}} \right)$$

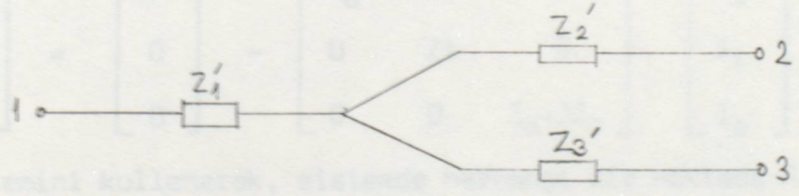
Bu ifadeleri kolayca gerçekleyebiliriz. Yukarıdaki ifadeleri örneğin Z_1' nü yerine koyarak gerçekleyebiliriz :

$$Z_1' = \frac{1}{2}\left(Z_{12_{kd}} + Z_{13_{kd}} - Z_{23_{kd}} \right)$$

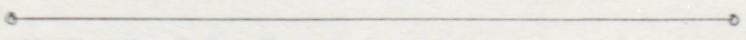
$$= \frac{1}{2}\left[(Z_{11} + Z_{22} - 2Z_{12}) + (Z_{33} + Z_{11} - 2Z_{13}) - (Z_{22} + Z_{33} - 2Z_{23}) \right]$$

Eğer ohm olarak yapacaksak, bütün empedansların bir ortak temel gerilime göre (çevirip);
eğer birim olarak yapacaksak, ortak MVA ya göre (çevrilip çözülmesi) verilmesi gerekir.

3. sargının yüklenmediği durumlarda, doğru ve ters empedans bileşenleri olarak pirmer veya sekonderin birinin kaçaklar empedansı alınması gerekir. Sıfır empedans ise, sargıların bağlanma şekillerine göre ve topraklama şekline bağlıdır. Bu konuda da iki sargılı trafolardakine benzer yol uygulanır. Bu işlemde akımların sıfır bileşenleri için seri ve şönt özelliklerini gözönüne almak gerekir.



(Doğru ve ters)



KISADEVRE HESABININ YÖNTEMİ :

Bir Enerji Sisteminin Herhangi Bir Bölümündeki Dengesiz Arıza Akımları ve Gerilimlerinin Hesap Yolu :

1- Sistem şemasına bakılarak üretim merkezinden arıza noktasına kadar 3 bileşen sistemine ilişkin şebeke belirlenir.

2- Şebekelerin herbirinde empedans değerleri yerlerine konur.

3- Her şebeke bir tek Z_d, Z_t ve Z_o empedansına indirgenir.

4- Bu empedanslar gözönüne alınan dengesiz arızaya ilişkin olacak şekilde bir arıza empedansı oluşturarak birleştirilir.

5- Arıza noktasında R fazındaki akımın bileşenleri (simetrili bileşenleri) hesaplanır.

6- Arıza noktasından geriye gidilerek bileşen şebekelerin herhangi bir kolundaki R fazı akımının simetrili bileşenleri hesaplanır.

7- $[I] = [T_S][I_S]$ denklemini kullanarak gerçek sistemin herhangi bir kolundaki herhangi bir fazla gerçek akım hesaplanır.

8- Bunden sonra

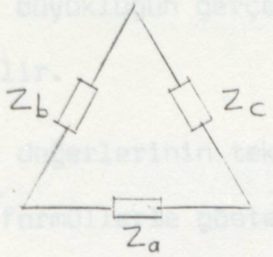
$$\begin{bmatrix} Vd \\ Vt \\ Vo \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} Z_d & 0 & 0 \\ 0 & Zt & 0 \\ 0 & 0 & Z_o+3Z_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_d \\ I_t \\ I_o \end{bmatrix}$$

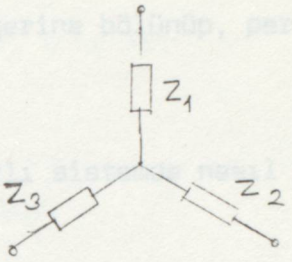
denklemini kullanarak, sistemde herhangi bir noktada R fazı ile toprak aresında gerilimlerin bileşenleri hesaplanır.

9- $[V] = [T_s][V_s]$

denklemi ile 8 deki simetrili bileşenlerinden o noktadaki gerçek gerilim değerlerine dönülür.

Yıldız - Üçğen Dönüşümü :





$$Z_1 = \frac{Zb.\ Zc}{Za + Zb + Zc}$$

$$Z_2 = \frac{Za.\ Zc}{Za + Zb + Zc}$$

$$Z_3 = \frac{Za\ .\ Zb}{Za + Zb + Zc}$$

$$Za = \frac{Z_1\ .\ Z_2 + Z_1.Z_3 + Z_2.Z_3}{Z_1}$$

$$Zb = \frac{Z_1.Z_2 + Z_1.Z_3 + Z_2.Z_3}{Z_2}$$

$$Z_c = \frac{Z_1.Z_2 + Z_1.Z_3 + Z_2.Z_3}{Z_3}$$

Per-Unit Değerler ve Baz Değerlerinin Hesabı :

Bir büyüklüğün gerçek değeri baz değerine bölünüp, per-unit değeri bulunabilir.

Baz değerlerinin tek fazlı ve üç fazlı sistemde nasıl bulunacağı aşağıda formüllerle gösterilmiştir.

a) Tek fazlı sistemlerde baz değerleri hesabı :

$S = U.I$ dan $I = \frac{S}{U}$ olacağı için,

$$I \text{ baz (A)} = \frac{S \text{ baz (MVA)} \times 1000}{U \text{ baz (kv)}}$$

olur.

$I = \frac{S}{U}$ ve $Z = \frac{U}{I}$ olduğu dikkate alınıp, I değeri Z de yerine konarak,

$Z = \frac{U}{I} = \frac{U}{\frac{S}{U}} = \frac{U^2}{S}$ olacağından,

$$Z \text{ baz}(\Omega) = \frac{\left[U\text{baz(kv)}\right]^2}{S \text{ baz (MVA)}}$$

veya

$$Z\text{baz } (\Omega) = \frac{U\text{baz(kv)} \times 1000}{I \text{ baz (A)}}$$

yazılabilir.

b) Üç fazlı sistemlerde baz değerleri hesabı :

$S = \sqrt{3}\ U\ I$ dan $I = \frac{S}{\sqrt{3}.\ U}$ olacağı için,

$$I \text{ baz (A)} = \frac{S \text{ baz (MVA)} \times 1000}{\sqrt{3} \times U \text{ baz (kv)}}$$

yazılabilir.

$U = \sqrt{3}\ Z.I$ dan $Z = \frac{U}{\sqrt{3}.I}$ bulunup, I yerine $I = \frac{S}{\sqrt{3}.U}$ konarak,

$$Z = \frac{U}{\sqrt{3}.I} = \frac{U}{\sqrt{3}.\frac{S}{\sqrt{3}.U}} = \frac{U^2}{S}$$ bulunur.

$Z = \frac{U}{\sqrt{3}.I}$ dan $Z = \frac{\frac{U}{\sqrt{3}}}{I}$ yazılabilir. O halde;

$$Z\ baz\ (\Omega) = \frac{(Ubaz(kv)/\sqrt{3}) \times 1000}{I\ baz\ (A)}$$ olur.

$Z = \frac{U^2}{S}$ dikkate alınıp,

$$Z\ baz\ (\Omega) = \frac{[U\ baz(kv)]^2}{S\ baz\ (MVA)}$$

yazılabilir.

Per-Unit değerlerle hesapların yürütülebilmesi için, önce güç ve gerilim değerleri baz olarak seçilir. Daha sonra, baz akımı ve baz empedansı bulunur ve sistemin bütün büyüklüklerine ait per-unit değerler hesaplanır.

Eski bazda bulunmuş bir empedansın, yeni bir bazdaki karşılığı için,

$$(Zpu)y = (Zpu)e.\left[\frac{(Vbaz)e}{(Vbaz)y}\right]^2.\ \frac{(Sbaz)y}{(Sbaz)e}$$

bağıntısı kullanılır.

Ayrıca, hesaplar yürütülürken;

trafo, generatör ve motorlar için,

$$\frac{X_1.U_1^2}{S_1} = \frac{X_2.U_2^2}{S_2}$$

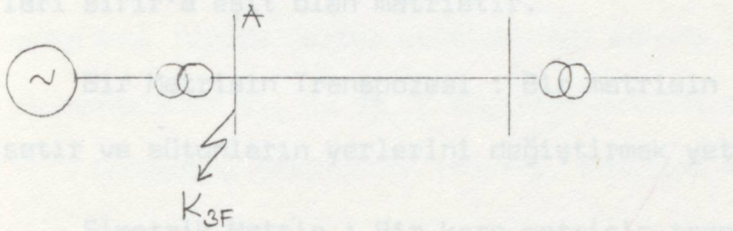
taşıma hatları için de,

$X_h = x_h.\ell = (\Omega/km).\ (km) = \ldots\ (\Omega)$

$$X_h = \frac{Xh\ (\Omega) * Stemel\ (MVA)}{U^2_{temel}\ (kv)} = \text{.....birim}$$

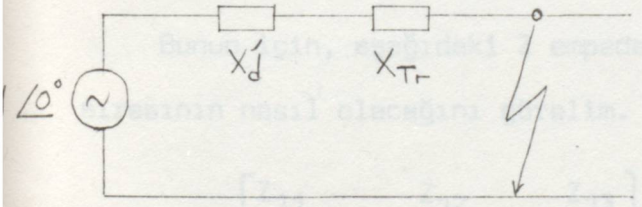
bağıntıları dikkate alınır.

Bara Kısadevre Gücü Hesabı :



A barasının KDG nü hesaplamak için, A noktasında 3 fazlı kısa devre yapılır.

Üç fazlı kısa devrede sadece doğru sistem dikkate alınır.



$$I''_k = \frac{E}{X'_d + X_{Tr}} = \text{.....} \quad b$$

$$I_{Baz} = \frac{S_{baz}}{\sqrt{3}\ U_{Baz}} = \text{.....} \quad A$$

$$I''_{k\ gerçek} = I''_k \times I_{Baz} = \text{.....} \quad A$$

A noktasındaki gerilim U (kv) olduğuna göre,

Kısadevre gücü $S''_k = \sqrt{3}\ U\ I''_k = \text{.....}$ MVA

olarak bulunur.

MATRİSLER :

Hesaplamalarda sağladığı kolaylıklar nedeniyle, aşağıda matrislere ait kısa bilgi verilmiştir.

Birim Matris : Diagonali üzerindeki elemanları 1, diğer tüm elemanları sıfır'a eşit olan matristir.

Bir Matrisin Transpozesi : Bir matrisin transpozesini almak için, satır ve sütunların yerlerini değiştirmek yeterlidir.

Simetrik Matris : Bir kare matrisin tranpozesi alınınca kendisini veriyorsa (bir değişiklik olmuyorsa), bu matrise "Simetrik matris" adı verilir. Bu simetrik matrisin elemanları diagonale göre simetriktir ($Z_{12} = Z_{21}$ olduğu gibi ...)

Bir Matrisin İnversi :

Bunun için, aşağıdaki Z empedans matrisini dikkate alıp, işlem sırasının nasıl olacağını görelim.

$$[Z] = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & Z_{13} \\ Z_{21} & Z_{22} & Z_{23} \\ Z_{31} & Z_{32} & Z_{33} \end{bmatrix}$$

İşlem adımları :

a) Söz konusu Z matrisinin, $\triangle$ katsayılar determinantı bulunur.

b) Kofaktörler (işaretli minörler) bulunur.

Örneğin, $\triangle_{32}$ kofaktörü aşağıdaki gibi bulunur.

$$\triangle_{32} = (-1)^{(3+2)} \begin{vmatrix} Z_{11} & Z_{13} \\ Z_{21} & Z_{23} \end{vmatrix}$$

Uyarı : Δ_{32} hesaplanırken, indisler olan 3 ve 2 dikkate alınıp, Z empedans matrisinde 3. satır ve 2. sütun silinip geriye kalan kısmın determinantı alınarak minör bulunuyor.

Diğer tüm kofaktörler de benzer tarzda bulunur.

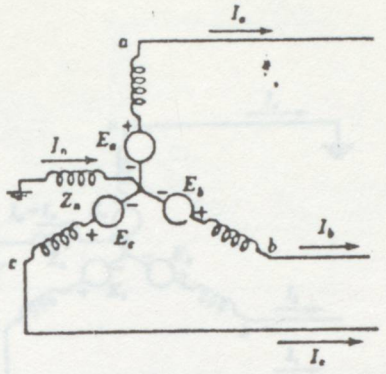
c) Bulunan Δ katsayılar determinantı ve kofaktörlere ait değerler, aşağıdaki formda yerine konarak, söz konusu Z empedans matrisinin inversi hesaplanır ki, bu da Y admitans matrisi demektir.

(Empedans matrisinin inversi, admitans matrisini verir.)

$$Z^{-1} = \frac{1}{\Delta} \begin{bmatrix} \Delta_{11} & \Delta_{21} & \Delta_{31} \\ \Delta_{12} & \Delta_{22} & \Delta_{32} \\ \Delta_{13} & \Delta_{23} & \Delta_{33} \end{bmatrix}$$

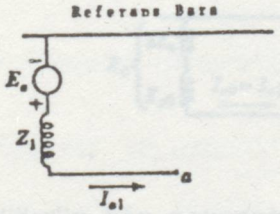
Uyarı : Z^{-1} 'in var olabilmesi için, $\Delta \neq 0$ ve ayrıca Z'nin kare matris olması gereklidir.

Yüksüz Bir Generatörün Dizi Bileşen Devreleri :

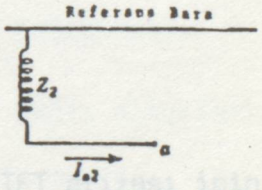


Nötrü empedans (bobin) üzerinden topraklanmış yüksüz bir generatörün devresi.

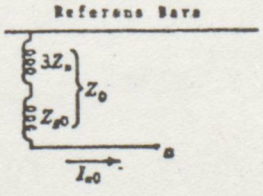
Yukarıdaki şekilde gösterilen Eu, Eb, Ec fazların e.m.k.leridir. Bu yüksüz generatöre ait sequence devreleri aşağıda gösterilmiştir.



Pozitif bileşen devresi



Negatif bileşen devresi

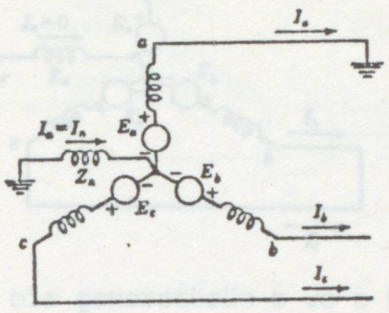


Sıfır bileşen devresi

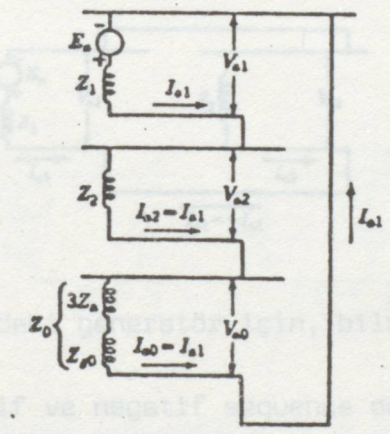
Uyarı : Sıfır bileşen devresine Z_n nötr empedansının 3 katının girdiğine bilhassa dikkat edilmelidir.

YÜKSÜZ BİR GENERATÖRDE SİMETRİK OLMAYAN ARIZALAR :

a) Yüksüz Bir Generatörde TFT Arızası :



Yüksüz bir generatörün a fazında oluşan tek faz toprak arızası.



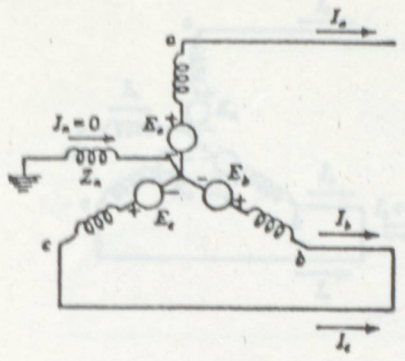
Yüksüz bir generatörün a fazı ucunda oluşan TFT arızası için dizi bileşen devrelerinin bağlantısı.

TFT arızada dizi bileşen devreleri seri bağlı oldukları için,

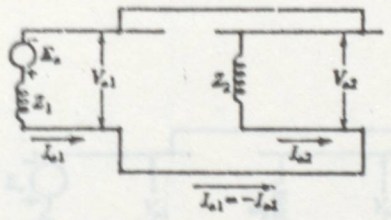
$$I_{a1} = \frac{Ea}{Z_1 + Z_2 + Z_0}$$

olacağı açıkça görülüyor.

b) Yüksüz Bir Generatörde FF Arızası :



Yüksüz bir generatörün b ve c faz uçları arasında oluşan FF arızası.



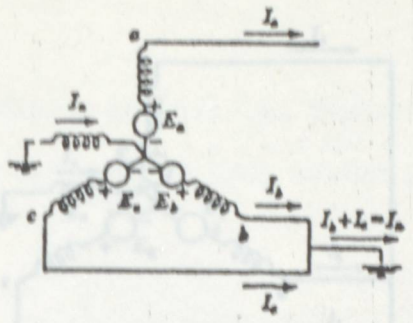
Yukardaki generatör için, bileşen devrelerin bağlantısı.

Pozitif ve negatif sequence devreler paralel bağlı oldukları için $V_{a1} = V_{a2}$ olup, ilgili bağlantı devresi dikkate alınarak,

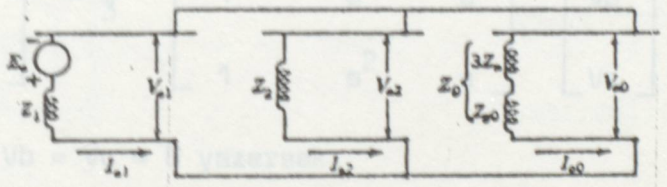
$$I_{a1} = \frac{Ea}{Z_1 + Z_2}$$

yazılabilir.

c) Yüksüz Bir Generatörde FFT Arızası :



Yüksüz bir generatörün b ve c faz uçlarında oluşan iki faz toprak arızası.



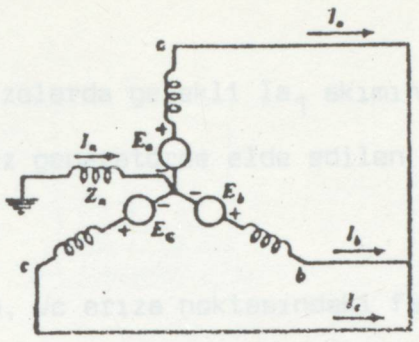
Yüksüz bir generatörün b ve c faz uçlarında FFT arası olduğunda, dizi bileşen devrelerin bağlanması.

Yukarıdaki şekil dikkate alınarak,

$$I_{a1} = \frac{Ea}{Z_1 + \dfrac{Z_2 \cdot Z_0}{Z_2 + Z_0}}$$

yazılabilir

YÜKSÜZ BİR GENERATÖRDE SİMETRİK 3 FAZLI ARIZA :



Yüksüz bir generatörde simetrik 3Ø arıza.

Arıza noktasında Va = Vb = Vc = 0 olacaktır.

$$\begin{bmatrix} Va_0 \\ Va_1 \\ Va_2 \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Va \\ Vb \\ Vc \end{bmatrix}$$

den Va = Vb = Vc = 0 yazarsak,

$Va_0 = Va_1 = Va_2 = o$ bulunur.

Bu değerleri,

$$\begin{bmatrix} Va_0 \\ Va_1 \\ Va_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} o \\ Ea \\ o \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} Z_0 & 0 & 0 \\ 0 & Z_1 & 0 \\ 0 & 0 & Z_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Ia_0 \\ I_{a1} \\ I_{a2} \end{bmatrix}$$

den yerine koyarsak,

$0 = Ea - Z_1 . Ia_1$ den

$$Ia_1 = \frac{Ea}{Z_1}$$

bulunur.

Uyarı : 3Ø arızada sadece pozitif dizi şebeke dikkate alınır.

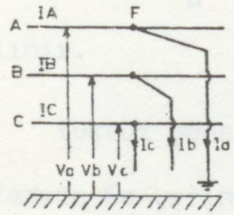
ELEKTRİK SİSTEMİNDE (GÜÇ SİSTEMİNDE) SİMETRİK OLMAYAN (ASİTMETRİK) ARIZALAR :

Bu arızalarda gerekli Ia_1 akımını gösteren formülleri elde etmek için, yüksüz generatörde elde edilen ifadelerde Ea yerine Vf koymak yeterlidir.

Va, Vb, Vc arıza noktasındaki faz-nötr gerilimleridir.

Vf ise, arıza meydana gelmeden evvel, F arıza noktasındaki a fazının faz-nötr gerilimi olup, prefault gerilimi olarak isimlendirilir.

a) TFT arızası



Şekilden;

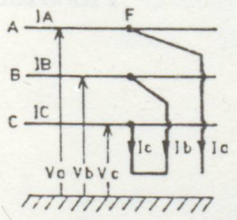
$Ib = Ic = o$, $Va = o$ dır.

$Ia_1 = Ia_2 = Ia_o$ olup,

$$Ia_1 = \frac{Vf}{Z_1 + Z_2 + Z_o}$$

yazılabilir.

b) FF arızası



Şekilden;

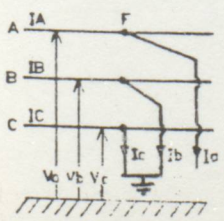
$Ia = o$, $Vb = Vc$ ve $Ib = -Ic$ olduğu görülüyor.

$Ea = Vf$ koyarak, $Va_1 = Va_2$ olduğundan,

$$Ia_1 = \frac{Vf}{Z_1 + Z_2}$$

yazılabilir.

c) FFT arızası



Şekilden;

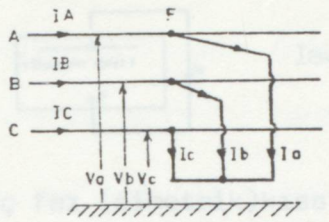
$Ia = o$, $Vb = Vc = o$ dır.

$Va_1 = Va_2 = Va_o$ olduğundan

$$Ia_1 = \frac{Vf}{Z_1 + \frac{Z_2 . Z_o}{Z_2 + Z_o}}$$

yazılabilir.

GÜÇ SİSTEMLERİNDE SİMETRİK ARIZALAR :



3Ø arıza

Şekilde görüleceği gibi,

Va = Vb = Vc = 0 dır.

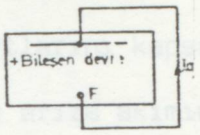
3Ø arızada $Ia_0 = Ia_2 = o$ olup, sadece pozitif sequence devre dikkate alınır.

Yüksüz generatörün terminallerinde oluşan 3 faz arızada bulunan ifadede Ea yerine Vf yazarak,

$$Ia_1 = \frac{Vf}{Z_1}$$

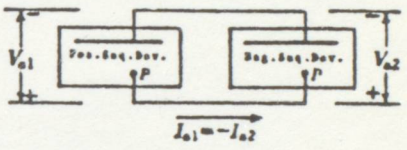
bulunur.

ÇEŞİTLİ ARIZA TİPLERİNE GÖRE SEQUENCE DEVRELERİN BAĞLANMASI :

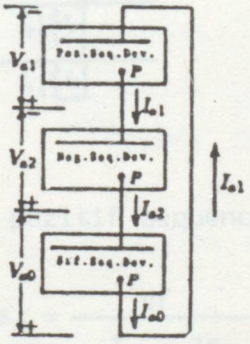


$Ia=Ia_1$

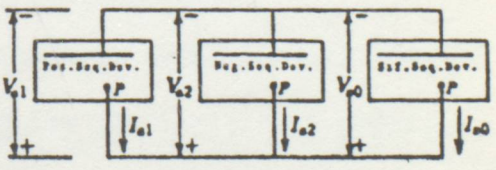
a) Üç faz (simetrik)kısa devre



c) Faz-faz arası kısa devre



b) TFT kısa devre



d) İki faz-toprak kısa devre

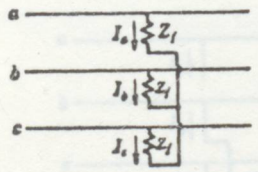
EMPEDANS ÜZERİNDEN MEYDANA GELEN ARIZALAR :

Genelde her kısa devre olayında bir Zf arıza direnci devreye girer.

Daha önceki bölümlerde temas direnci yok sayılmıştır ki, bu en kötü arıza şartlarını kapsar. Dolayısıyla Zf nin sıfır olduğu "direkt kısa devreler" de arıza akımının daha büyük olacağı bellidir.

Bilhassa toprakla temasın söz konusu olduğu TFT, FFT, 3ØT arızalarında Zf arıza empedansı;
ark direnci, direk direnci, toprak teli ya da direk topraklama direnci gibi unsurlardan oluşur.

a) Üç faz kısa devre

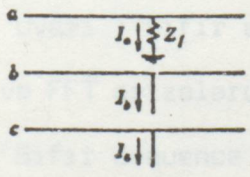


Yalnız pozitif sequence devre dikkate alınarak,

$$Ia_1 = \frac{Vf}{Z_1 + Zf} \qquad Ia_1 = Ia \text{ dır.}$$

bulunur.

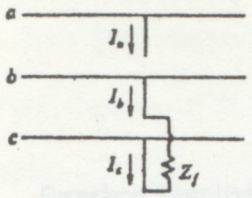
b) Tek faz toprak kısa devre



$$Ia_1 = \frac{Vf}{Z_1+Z_2+(Zo+3Zf)}$$

dir.

c) Faz faz kısa devre

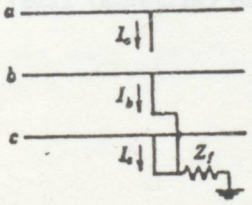


$$Ia_1 = \frac{Vf}{Z_1+Z_2+Zf}$$

yazılabilir.

$Ia_1 = -Ia_2$ ve $Ia_0 = 0$ dır (Çünkü FF arızada sıfır sequence devre dikkate alınmaz).

d) İki faz toprak kısa devre



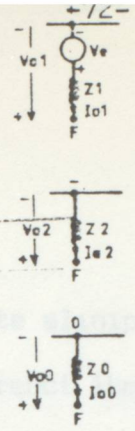
Şekilde b - c fazları toprak arıza durumu gösterilmiş olup,

$$Ia_1 = \frac{Vf}{Z_1 + \dfrac{Z_2 \cdot (Z_0 + 3Zf)}{Z_2 + (Zo + 3Zf)}}$$

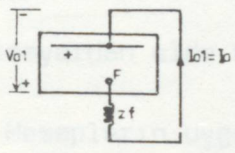
yazılabilir.

Uyarı : Sıfır sequence devrenin dikkate alındığı arıza tipleri olan TFT ve FFT arızalarda Zo empedansına 3Zf ilave edilir.

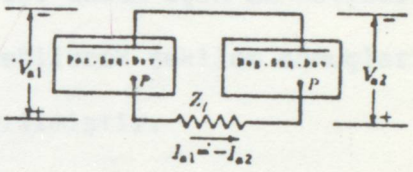
Sıfır sequence devrenin dikkate alınmadığı arıza tipleri olan 3Ø ve FF arızalarında ise Zf dikkate alınır (3 ile çarpılmış hali değil).



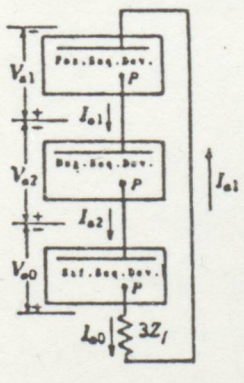
Empedans üzerinden olan kısa devreler için sequence devrelerin eşdeğerleri.



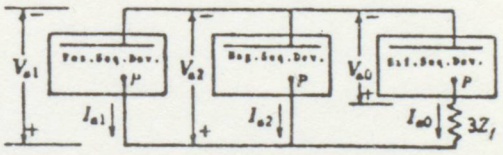
a) Üç fazlı (simetrik) arıza



c) faz-faz arızası



b) Tek faz toprak arızası



d) İki faz-toprak arızası

Empedans üzerinden arızalarda eşdeğer sequence devrelerinin bağlanması.

ÇALIŞMANIN GAYESİ :

Bir güç sistemi dikkate alınıp arıza analizi yapılırken, genel olarak, hatların R omik direnci ihmal edilir ve hesaplar yapılan bu kabulle yürütülür. Bunun neticeler üzerine pek etkisi olmadığından, bu ihmalin yapılması bir sakınca doğurmaz.

Bu tezde; hatlara ait R direncinin ihmal edilmiş ve ihmal edilmemiş şekli beraberce dikkate alınıp, her iki durum için de neticelerin ve aradaki farkın ne olduğunu açıkça görebilecek şekilde sonuçların bilgisayardan elde edilmesine özen gösterilmiştir.

Hesapların uygulamaya yönelik olması bakımından 380 kv'luk çift devre Keban-Gölbaşı E.N.H. dikkate alınmıştır. İşlemler, bu hatta ait beş ayrı mod dikkate alınarak yürütülmüştür.

ÖRNEK SİSTEMİN TANITILMASI :

Bu çalışmada örnek sistem olarak Keban Hidroelektrik Santralından çıkan çift devre 380 kv'luk Keban-Gölbaşı E.N.H. dikkate alınmıştır.

Söz konusu hat Keban Hidroelektrik Santralı'ndan mevcut iki grup generatör ile beslenmektedir. Her grupta güçleri birbirinin aynı dört adet generatör bulunmaktadır.

Birinci grup generatörlere ait toplam güç 175 MVA, ikinci grup generatörlere ait toplam güç ise 201,5 MVA olup, bu generatörler hatlara Δ / Y bağlı yükseltici trafolarla bağlıdır.

Örnek sistemde kapasiteler hattın ortasına yerleştirilmiştir. Kayseri'deki seri kapasitörler 35 Ω değerinde olup, nominal akımları 1050 amperdir.

YAPILAN İŞLEMLER :

- Sisteme ait beş adet mod ve dokuz adet çalışma noktası dikkate alınmıştır.
- 380 kv ve 100 MVA baz seçilerek, sisteme ait birim değerler bulunmuştur.
- Direnç ihmali yapılmadan önce, ele aldığımız hat nihayetinde (sonsuz baraḍa) gerilimin $1\angle 0^{0}$ p.u. olduğu dikkate alınıp, Keban tarafı gerilim değerleri de ilgili tablodan seçilerek, arızadan önceki bara gerilimleri hesaplanmıştır.
- Birim değerler dikkate alınıp, pozitif ve sıfır diziye ait "bara empedans matrisi" hesaplanmıştır. (Negatif diziye ait bara empedans matrisi, pozitif diziye ait olanın aynı olacağı için, ayrıca bulunmamıştır).
- Bulunan "bara empedans matrisi" elemanlarından yararlanarak 3Ø T ve TFT arızalara ait formüller yardımıyla akım ve gerilim değerleri bilgisayara hesaplattırılmıştır.
- R hat direncinin ihmali dikkate alınıp, ihmalden dolayı oluşan fark değer (hata) bilgisayar çıkışında elde edilecek şekilde computer programı tanzim edilmiştir.

ÖRNEK SİSTEMLE İLGİLİ VERİLER :

Keban - Kayseri arası hat değerleri :

Gerilim : 380 kv

R hat direnci : 9,5 Ω

X : 86,5 Ω

Ro : 50,3 Ω

Xo : 316,7 Ω

Kayseri - Gölbaşı arası hat değerleri :

Gerilim : 380 kv

R : 9,4 Ω

X : 85,3 Ω

Ro : 49,6 Ω

Xo : 312,1 Ω

Keban Hidroelektrik Santralı'ndaki generatörler :

1. Grup Generatörler :

Toplam nominal güç : 175 MVA

Nominal gerilim : 14,4 kv

X_d'' : % 19

X_2 : % 20,5

Xo : % 11

2. Grup Generatörler :

Toplam nominal güç : 201,5 MVA

Nominal gerilim : 14,4 kv

X_d'' : % 22

X_2 : % 23

X_o : % 8,5

Yükseltici Trafo Verileri :

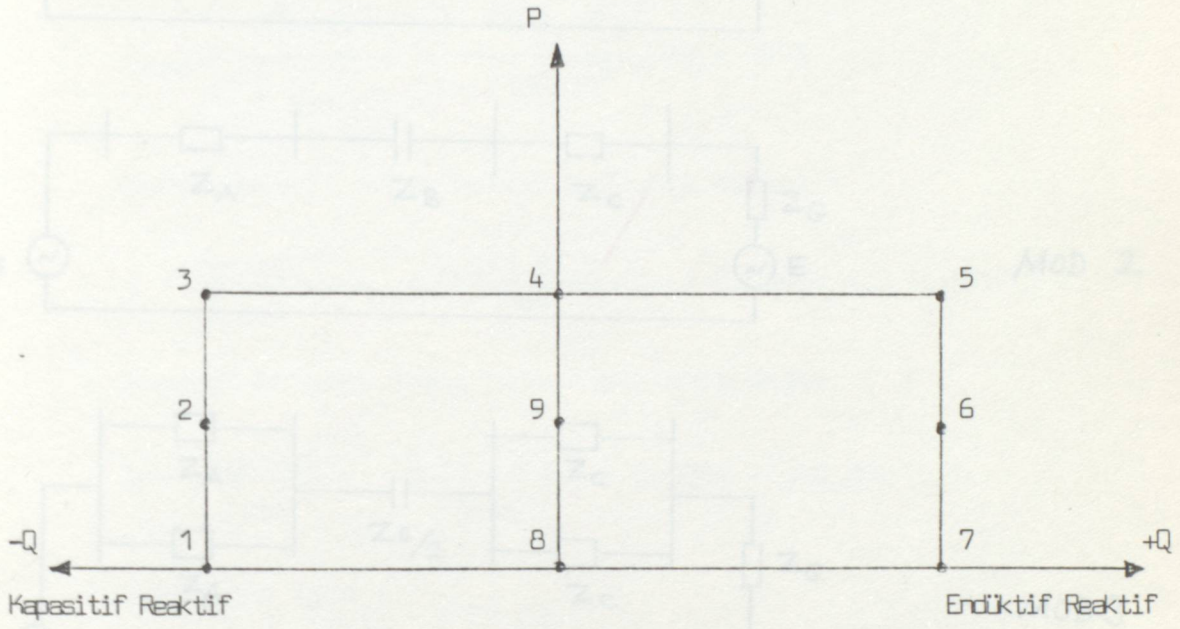
Nominal Çıkış Gücü : 3 x 60,3 MVA

Yüksüz Gerilim : 14,4 / 380 kv

Empedans : % 11

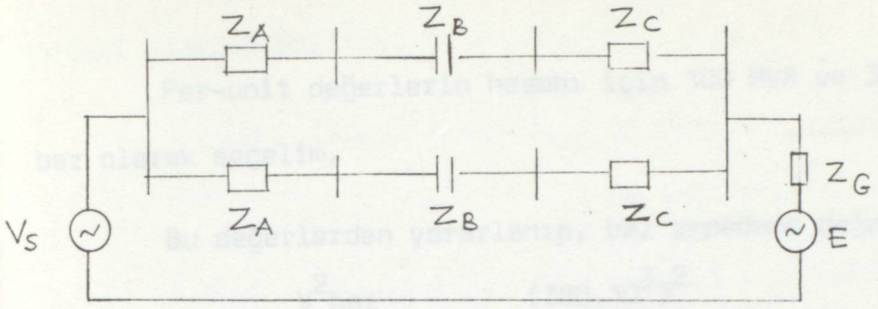
KEBAN TARAFI GERİLİM DEGERLERİ (p.u.)

Çalışma Noktaları	I-MOD	II-MOD	III-MOD	IV-MOD	V-MOD
1	0,79 /2.3	0,68 /3.7	0,72 /2.3	0,70 /2.5	0,61 /3.8
2	0,85 /15.5	0.84 /31.1	0,77 /16.8	0,80 /23.8	0,78 /33.8
3	0,94 /26.8	1,12 /47.4	0,87 /28.8	0,98 /38.9	1,07 /50.2
4	1,04 /23.3	1,27 /38.9	0,97 /24.9	1,11 /32.5	1,22 /40.9
5	1,14 /20.4	1,45 /32.3	1,07 /21.6	1,26 /27.5	1,39 /33.8
6	1,07 /10.9	1,25 /17.9	0,99 /11.6	1,12 /14.8	1,18 /19
7	1,03 /0.4	1,15 /-0.3	0.96 /0.3	1,05 /-0.3	1,07 /-0.4
8	0,91 /1.2	0,91 /1.2	0,84 /1.2	0,88 /0.8	0,84 /1.13
9	0,96 /13	1,04 /23.3	0,88 /13.9	0,96 /18.6	0,97 /24.8

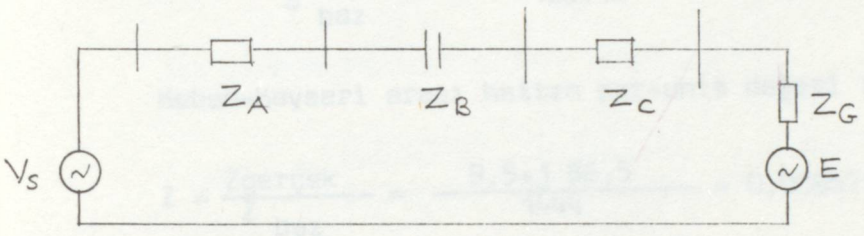


ÇALIŞMA NOKTALARI

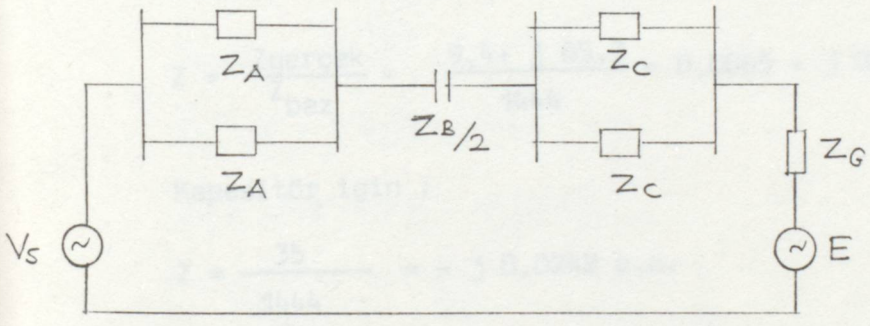
KEBAN GÖLBAŞI HATTININ İNCELENEN MODLARI :



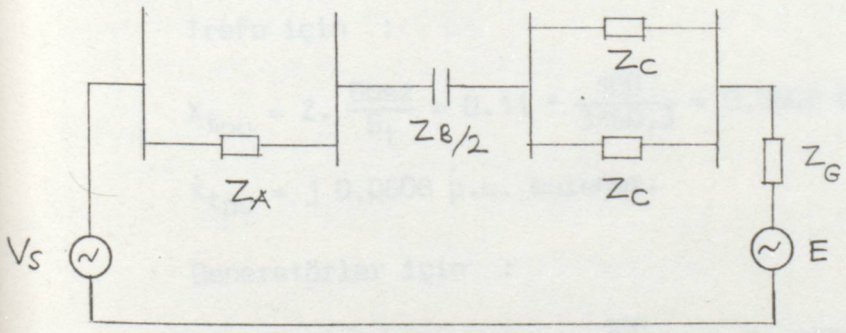
MOD 1



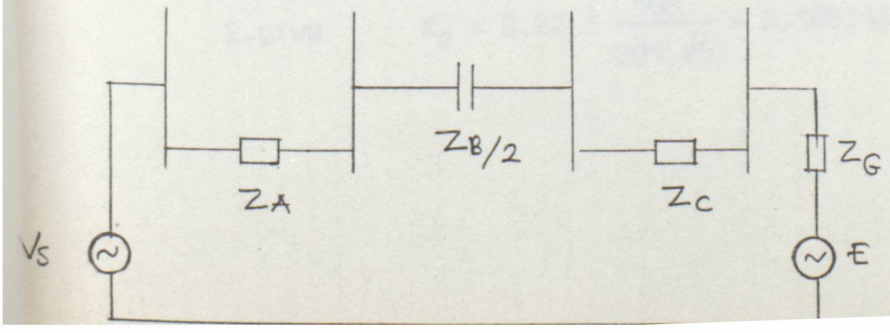
MOD 2



MOD 3



MOD 4



MOD 5

BİRİM DEĞERLERİN BULUNMASI :

Per-unit değerlerin hesabı için 100 MVA ve 380 kv değerlerini baz olarak seçelim.

Bu değerlerden yararlanıp, baz empedans değeri hesaplanabilir.

$$Z_{baz} = \frac{V^2_{baz}}{S_{baz}} = \frac{(380.10^3)^2}{100.10^6} = 1444$$

Keban-Kayseri arası hattın per-unit değeri :

$$Z = \frac{Zgerçek}{Z_{baz}} = \frac{9,5+j\ 86,5}{1444} = 0,00657 + j\ 0,0599\ p.u.$$

Kayseri-Gölbaşı arası hattın per-unit değeri :

$$Z = \frac{Zgerçek}{Z_{baz}} = \frac{9,4+\ j\ 85,3}{1444} = 0,0065 + j\ 0,059\ p.u.$$

Kapasitör için :

$$Z = \frac{35}{1444} = -\ j\ 0,0242\ p.u.$$

bulunur.

Trafo için :

$$X_{t_{pu}} = Z.\frac{Sbaz}{S_t} = 0.11 * \frac{100}{3*60,3} = 0,0608\ p.u$$

$$\dot{X}_{t_{pu}} = j\ 0,0608\ p.u.\ bulunur.$$

Generatörler için :

1.grup $\quad X_d = 0,19 * \frac{100}{175} = 0,1085714\ p.u.$

2.grup $\quad X_d = 0,22 * \frac{100}{201,25} = 0,1093167\ p.u.$

Generatör ve trafo grupları komple dikkate alınarak, per-unit değeri hesaplanabilir.

1.grup $(X_{dgen} + X_t)/4 = (0,0608 + 0,1085714)/4$

$= (0,1693714)/4 = 0,0423428$ p.u.

2.grup $(X_{dgen} + X_t)/4 = (0,0608 + 0,1093167)/4$

$= (0,1701167)/4 = 0,0425291$ p.u.

İki grubun paralel olduğu düşünülerek,

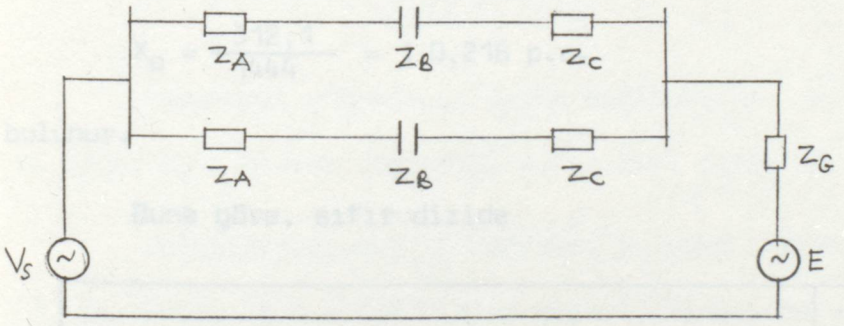
$$X_{eşdeğer} = \frac{0,0423428 * 0,0425291}{0,0423428 + 0,0425291} = \frac{0,0018008}{0,0850582}$$

$X_{eşdeğer} = 0,0211713$

$X_{eşdeğer} \approx 0,021$ bulunur.

$Z_G = 0 + j\ 0,021$ olur.

Buna göre 1.mod'u çizelim.



$Z_C = 0,00657 + j\ 0,0599$ p.u.

$Z_A = 0,0065 + j\ 0,059$ p.u.

$Z_B = -\ j\ 0,0242$ p.u.

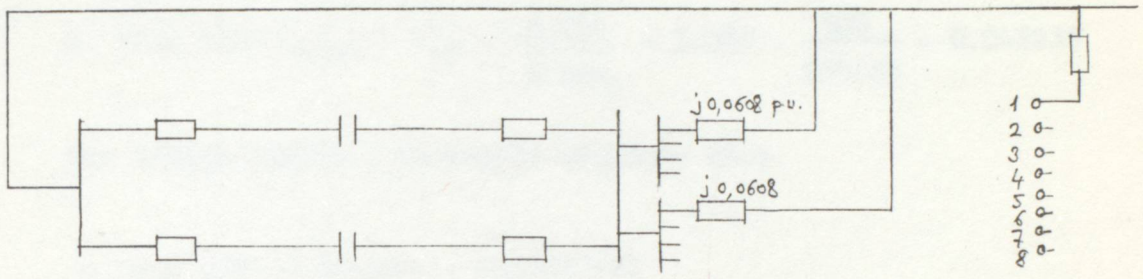
$Z_G = 0 + j\ 0,021$ p.u.

dur.

Sıfır Dizi Şebekenin Elde Edilmesi :

Gene 1.mod'u dikkate alalım.

$X_{t\ pu}$ = 0,0608 bulmuştuk.



İki grup olduğuna göre,

$$X_{teşdeğer} = \frac{j\ 0,0608}{8} = j\ 0,0076\ p.u.$$

şeklinde bulunur.

Keban - Kayseri arası hat için :

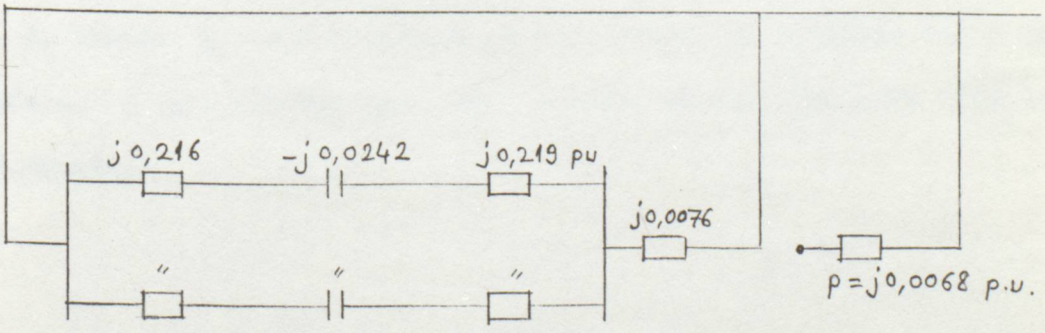
$$X_o = \frac{316,7}{1444} = j\ 0,219\ p.u.$$

Kayseri - Gölbaşı arası hat için :

$$X_o = \frac{312,1}{1444} = j\ 0,216\ p.u.$$

bulunur.

Buna göre, sıfır dizide



şekli dikkate alınır.

1.grup generatörler için X_o = % 11 ve ikinci grup generatörler için de X_o = % 8,5 değerleri tablodan seçilerek,

$$1.\ \text{grup için } X_{o\ pu} = X_{o1} \cdot \frac{S\ baz}{S\ gen_1} = 0,11 \cdot \frac{100}{175} = 0,06285$$

$$2.\ \text{grup için } X_{o\ pu} = X_{o2} \cdot \frac{S\ baz}{S\ gen_2} = 0,085 \cdot \frac{100}{201,25} = 0,042236$$

Her grupta toplam 4 generatör olduğuna göre,

1. grup için 0,06285/4 = 0,01571422

2. grup için 0,042236/4 = 0,010559

bulunur.

Her iki grup birbirine paralel olduğuna göre,

$$p = \frac{0,01571422 * 0,010559}{0,01571422 + 0,010559}$$

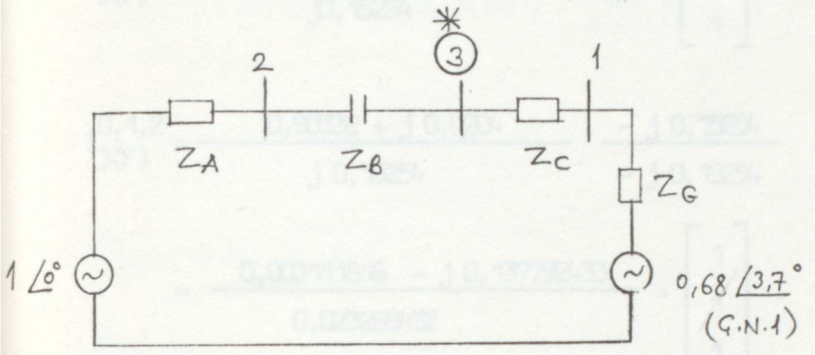
$p \cong j\ 0,0068$ p.u. bulunur.

Kebandaki yükseltici trafo bağlantıları $\curlywedge-\Delta$ olduğu için, bu değer ayrı olarak düşünülüp sıfır dizi şemasına yazılır.

Pozitif dizideki Z_G değerini bulurken takip edilen yol, trafolar $\curlywedge-\Delta$ olduğu için sıfır dizide geçerli olmaz. Bu sebeple, sıfır dizide trafolar ve generatörler ayrı ayrı dikkate alınıp, per-unit değerler bulunmuştur.

ÖRNEK HESAPLAR :

Örnek olarak 2.mod'u alıp, 3 nolu barada TFT arıza halinde akım ve gerilim değerlerini hesaplayalım.



Tek faz toprak (TFT) arızada :

3Ø bileşenleri :

$$I_{p(F)}^{a,b,c} = \frac{3\,Ep(o)}{Zpp^{o} + 2\,Zpp^{1} + 3\,Z_F} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Simetrili bileşenleri ise :

$$I_{p\,(F)}^{0,1,2} = \frac{Ep(o)}{Zpp^{o} + 2\,Zpp^{1} + 3\,Z_F} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

dir.

1. Ç.N. da 3.baranın arıza öncesi gerilimi

$E_{3(o)} = 0,90332 + j\,0,0204$ olup,

$Z_{33}^{o} = 0 + j\,0,10388$

$Z_{33}^{1} = 0 + j\,0,02433$

$Z_F = 0$

dır.

$$I^{0,1,2}_{3(F)} = \frac{0{,}90332 + j\,0{,}0204}{(0 + j\,0{,}10388) + 2.(0 + j\,0{,}02433) + 3.(0)} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$I^{0,1,2}_{3(F)} = \frac{(0{,}90332 + j\,0{,}0204)}{j0{,}15254} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$I^{0,1,2}_{3(F)} = \frac{0{,}90332 + j\,0{,}0204}{j\,0{,}15254} \cdot \frac{-j\,0{,}15254}{-j\,0{,}15254} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{0{,}003111816 - j\,0{,}137792433}{0{,}023268452} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$= (0{,}133735411 - j\,5{,}921856469) \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Yukardaki formüllere göre

$$I^{a,b,c}_{3(F)} = 3.\ I^{0,1,2}_{3(F)} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

yazılabilir.

$$I^{a,b,c}_{3(F)} = 3.(0{,}134 - j\,5{,}92) \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$= 3\,(0{,}134 - j\,5{,}92) \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$= (0{,}402 - j\,17{,}76) \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$I^{a}_{3(F)} = 0,402 - j\ 17,76$$

$$= \sqrt{0,402^2 + 17,76^2} \ \angle\ - \text{arc tg}\ \frac{17,76}{0,402}$$

$$= \sqrt{0,1616 + 315,4176} \ \angle\ - \text{arc tg}\ 44,18$$

$I^{a}_{3(F)} = 17,76 \ \angle\ -88,7^{0}$ bulunur.

$I^{a}_{3(F)} = 17,76 \ \angle\ -88,7^{0}$

$I^{b}_{3(F)} = 0$

$I^{c}_{3(F)} = 0$

dır.

$I^{a}_{3(F)}$ değeri bilgisayar çıkışında

$17,77 \ \angle\ -88,7^{0}$ olarak elde edilmiştir.

Aradaki 0,01 farkı, yaklaşık değer almaktan ileri gelmektedir.

Şimdi de gerilimleri hesaplayalım.

TFT arıza halinde

$$E_{p(F)}^{0,1,2} = \frac{Ep(o)}{Zpp^{0} + 2.Zpp^{1} + 3\,Z_F} \cdot \begin{bmatrix} -Zpp^{0} \\ Zpp^{0} + Zpp^{1} + 3\,Z_F \\ -Zpp^{1} \end{bmatrix}$$

$$E_{p(F)}^{a,b,c} = Ep(o). \begin{bmatrix} \dfrac{3.Z_F}{Zpp^{0} + 2.Zpp^{1} + 3\,Z_F} \\ a^2 - \dfrac{Zpp^{0} - Zpp^{1}}{Zpp^{0} + 2.Zpp^{1} + 3\,Z_F} \\ a - \dfrac{Zpp^{0} - Zpp^{1}}{Zpp^{0} + 2\,Zpp^{1} + 3\,Z_F} \end{bmatrix}$$

dir.

Önce verilen bağıntılardaki pay ve payda değerlerini hesaplayıp, sonra yerlerine koyalım.

PAYDA : $Zpp^{0} + 2.\,Zpp^{1} + 3\,Z_F$

$Z_{33}^{0} + 2\,.\,Z_{33}^{1} + 3\,Z_F = j\,0,15254$ bulmuştuk.

PAY : $Zpp^{0} - Zpp^{1}$

$Z_{33}^{0} - Z_{33}^{1} = (0 + j\,0,10388) - (0 + j\,0,02433)$

$= 0 + j\,0,10388 - j\,0,02433$

$Z_{33}^{0} - Z_{33}^{1} = j\,0,07955$ bulunur.

3 nolu baranın arıza öncesi gerilimi :

$E_{3(o)} = 0,90332 + j\,0,0204$ idi.

$a^2 = -0,5 - j\,0,866$

$a = -0,5 + j\,0,866$ dır.

Buna göre;

$$E_{3(F)}^{a,b,c} = (0,90332 + j\,0,0204).\begin{bmatrix} \dfrac{3 * 0}{j0,15254} \\ (-0,5-j\,0,866) - \dfrac{j0,07955}{j0,15254} \\ (-0,5 + j0,866) - \dfrac{j0,07955}{j0,15254} \end{bmatrix}$$

$$E_{3(F)}^{a,b,c} = (0,90332 + j0,0204).\begin{bmatrix} 0 \\ (-0,5-j0,866) - 0,5215 \\ (-0,5 + j0,866) - 0,5215 \end{bmatrix}$$

$$E_{3(F)}^{a,b,c} = (0,90332 + j\,0,0204)\begin{bmatrix} 0 \\ (-1,0215 - j0,866) \\ (-1,0215 + j0,866) \end{bmatrix}$$

$$E_{3(F)}^{a,b,c} = \begin{bmatrix} 0 \\ -0,92274138 - j\,0,78227512 - j0,0208386 + 0,0176664 \\ -0,92274138 + j0,78227512 - j\,0,0208386 - 0,0176664 \end{bmatrix}$$

$$E_{3(F)}^{a,b,c} = \begin{bmatrix} 0 \\ -0,90507498 - j0,80311372 \\ -0,9404778 + j0,76143652 \end{bmatrix}$$

$$E_{3(F)}^{a,b,c} = \begin{bmatrix} 0 \\ \sqrt{0,905^2 + 0,803^2} \angle 180 + \operatorname{arct} \frac{0,803}{0,905} \\ \sqrt{0,9404^2 + 0,7614^2} \angle 180 - \operatorname{arct} \frac{0,7614}{0,9404} \end{bmatrix}$$

$$E_{3(F)}^{a,b,c} = \begin{bmatrix} 0 \\ \sqrt{0,819025 + 0,644809} \angle 180 + \operatorname{arct}\ 0,887292818 \\ \sqrt{0,88435216 + 0,57922996} \angle 180 - \operatorname{arct}\ 0,809655466 \end{bmatrix}$$

$$E_{3(F)}^{a,b,c} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1,20989 \angle 180 + 41,58 \\ 1,209786 \angle 180 - 38,996 \end{bmatrix}$$

$$E_{3(F)}^{a,b,c} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1,2099 \angle 221,58^0 \\ 1,2098 \angle 141,004^0 \end{bmatrix}$$

$221,58^0$ açısı - (360 - 221,58) = - $138,42^0$ olarak gösterilebilir.

$$E_{3(F)}^{a,b,c} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1,2099 \angle -138,42^{0} \\ 1,2098 \angle 141,004^{0} \end{bmatrix}$$

bulunur.

Bu değer bilgisayar çıkışında

$$E_{3(F)}^{a,b,c} = \begin{bmatrix} 0 \angle 0^{0} \\ 1,21 \angle -138,4^{0} \\ 1,21 \angle 141^{0} \end{bmatrix}$$

olarak elde edilmiştir.

Aradaki çok küçük fark, yaklaşık değer almaktan ileri gelmektedir.

3 nolu barada TFT arızası varken 1 nolu baranın gerilimini hesaplayalım :

(1.Ç.N. ve R = 0 halini dikkate alalım.)

$$E^{a,b,c}_{i(F)} = E_{i(o)} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ a^2 \\ a \end{bmatrix} - E_{p(o)} \cdot \begin{bmatrix} \dfrac{Z_{ip}^{o} + 2\,Z_{ip}^{1}}{Z_{pp}^{o} + 2\,Z_{pp}^{1} + 3\,Z_F} \\ \dfrac{Z_{ip}^{o} - Z_{ip}^{1}}{Z_{pp}^{o} + 2\,Z_{pp}^{1} + 3\,Z_F} \\ \dfrac{Z_{ip}^{o} - Z_{ip}^{1}}{Z_{pp}^{o} + 2\,Z_{pp}^{1} + 3\,Z_F} \end{bmatrix}$$

bağıntısından

$$E^{a,b,c}_{1(F)} = E_{1(0)} \begin{bmatrix} 1 \\ a^2 \\ a \end{bmatrix} - E_{3(0)} \cdot \begin{bmatrix} \dfrac{Z_{13}^{o} + 2\,Z_{13}^{1}}{Z_{33}^{o} + 2\,Z_{33}^{1} + 3\,Z_F} \\ \dfrac{Z_{13}^{o} - Z_{13}^{1}}{Z_{33}^{o} + 2\,Z_{33}^{1} + 3\,Z_F} \\ \dfrac{Z_{13}^{o} - Z_{13}^{1}}{Z_{33}^{o} + 2\,Z_{33}^{1} + 3\,Z_F} \end{bmatrix}$$

yazılabilir.

$Z_F = 0$ dır.

$$Z_{33}^{o} + 2.\,Z_{33}^{1} + 3.Z_F = j0,15254$$

$$Z_{13}^{o} + 2.Z_{13}^{1} = (0 + j0,00348) + 2.\,(0 + j0,00632)$$

$$= j0,00348 + j0,01264 = j0,01612$$

$$Z_{13}^{o} + 2.\,Z_{13}^{1} = j0,01612$$

$$\frac{Z_{13}^{o} + 2\,Z_{13}^{1}}{Z_{33}^{o} + 2.Z_{33}^{1} + 3.Z_F} = \frac{j0,01612}{j0,15254} = 0,1057$$

$$Z_{13}^{o} - Z_{13}^{1} = (0 + j0,00348) - (0 + j0,00632)$$

$$Z_{13}^{o} - Z_{13}^{1} = -j0,00284$$

$$\frac{Z_{13}^{o} - Z_{13}^{1}}{Z_{33}^{o} + 2Z_{33}^{1} + 3.Z_F} = \frac{-j0,00284}{j0,15254} = -0,0186$$

$$E_{1(o)} = 0,7366 + j0,04263$$

$$E_{3(o)} = 0,90332 + j0,0204$$

$$a^2 = -0,5 - j0,866$$

$$a = -0,5 + j0,866$$

Değerleri yerlerine yazalım.

$$E_{1(F)}^{a,b,c} = (0,7366 + j0,04263).\begin{bmatrix} 1 \\ (-0,5-j0,866) \\ (-0,5+j0,866) \end{bmatrix} - (0,90332+j0,0204).\begin{bmatrix} 0,1057 \\ -0,0186 \\ -0,0186 \end{bmatrix}$$

$$E_{1(F)}^{a,b,c} = \begin{bmatrix} 0,7366 + j0,04263 \\ -0,3683-j0,6379-j0,0213+0,0369 \\ -0,3683+j0,6379-j0,0213-0,0369 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} (0,0955 + j0,00216) \\ (-0,0168-j0,00038) \\ (-0,0168-j0,00038 \end{bmatrix}$$

$$E_{1(F)}^{a,b,c} = \begin{bmatrix} (0,7366 + j0,04263) \\ (-0,3314 - j0,6592) \\ (-0,4052 + j0,6166) \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} (0,0955 + j0,00216) \\ (-0,0168 - j0,00038) \\ (-0,0168 - j0,00038) \end{bmatrix}$$

$$E_{1(F)}^{a,b,c} = \begin{bmatrix} 0,7366 + j0,04263 - 0,0955 - j0,00216 \\ -0,3314 - j0,6592 + 0,0168 + j0,00038 \\ -0,4052 + j0,6166 + 0,0168 + j0,00038 \end{bmatrix}$$

$$E_{1(F)}^{a,b,c} = \begin{bmatrix} 0,6411 + j0,04047 \\ -0,3146 - j0,65882 \\ -0,3884 + j0,61698 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \sqrt{0,611^2 + 0,04047^2} \angle \operatorname{arct} \dfrac{0,04047}{0,6411} \\ \sqrt{0,3146^2 + 0,65882^2} \angle 180 + \operatorname{arct} \dfrac{0,65882}{0,3146} \\ \sqrt{0,3884^2 + 0,61698^2} \angle 180 - \operatorname{arct} \dfrac{0,61698}{0,3884} \end{bmatrix}$$

$$E_{1(F)}^{a,b,c} = \begin{bmatrix} 0,642 \angle 3,61 \\ 0,73 \angle 180 + 64,47 \\ 0,729 \angle 180 - 57,81 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,642 \angle 3,61 \\ 0,73 \angle 244,47 \\ 0,73 \angle 122,19 \end{bmatrix}$$

$$E_{1(F)}^{a,b,c} = \begin{bmatrix} 0,642 \angle 3,61 \\ 0,73 \angle -(360 - 244,47) \\ 0,73 \angle 122,19 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,642 \angle 3,61 \\ 0,73 \angle -115,53 \\ 0,73 \angle 122,19 \end{bmatrix}$$

bulunur.

Bu değer bilgisayar çıkışında

$$E_{1(F)}^{a,b,c} = \begin{bmatrix} 0,642 \angle 3,6^{o} \\ 0,738 \angle -116,7^{o} \\ 0,738 \angle 123,3^{o} \end{bmatrix}$$

olarak elde edilmiştir.

Aradaki fark, yaklaşık değer almaktan ileri gelmektedir.

BİLGİSAYAR PROĞRAMINDA KULLANILAN FORMÜLLER :

P Barasında TFT Arızası Halinde

Akım ve Gerilim Formülleri

Faz Bileşenleri

$$I^{a,b,c}_{P(F)} = \frac{3Ep(o)}{Zpp^{o}+2\,Zpp^{1}+3\,Z_F}\begin{bmatrix}1\\0\\0\end{bmatrix}$$

$$E^{a,b,c}_{P(F)} = E_{P(o)}\cdot\begin{bmatrix} a^2 - \dfrac{3Z_F}{Zpp^{o}+2Zpp^{1}+3\,Z_F} \\ a - \dfrac{Zpp^{o} - Zpp^{1}}{Zpp^{o}+2Zpp^{1}+3Z_F} \\ a - \dfrac{Zpp^{o} - Zpp^{1}}{Zpp^{o}+2Zpp^{1}+3Z_F} \end{bmatrix}$$

$$E^{a,b,c}_{i(F)} = E_{i(o)}\cdot\begin{bmatrix}1\\a^2\\a\end{bmatrix} - Ep(o)\cdot\begin{bmatrix} \dfrac{Zip^{o}+2Zip^{1}}{Zpp^{o}+2Zpp^{1}+3Z_F} \\ \dfrac{Zip^{o} - Zip^{1}}{Zpp^{o}+2Zpp^{1}+3Z_F} \\ \dfrac{Zip^{o} - Zip^{1}}{Zpp^{o}+2Zpp^{1}+3Z_F} \end{bmatrix}$$

$i \neq p$

Simetrili Bileşenleri

$$I^{0,1,2}_{P(F)} = \frac{Ep(o)}{Zpp^{o}+2Zpp^{1}+3\,Z_F}\cdot\begin{bmatrix}1\\1\\1\end{bmatrix}$$

$$E^{0,1,2}_{P(F)} = \frac{Ep(o)}{Zpp^{o}+2Zpp^{1}+3\,Z_F}\cdot\begin{bmatrix} -Zpp^{o} \\ Zpp^{o}+Zpp^{1}+3Z_F \\ -Zpp^{1} \end{bmatrix}$$

$$E^{0,1,2}_{i(F)} = E_{i(o)}\begin{bmatrix}0\\1\\0\end{bmatrix}\frac{-Ep(o)}{Zpp^{o}+2Zpp^{1}+3Z_F}\begin{bmatrix} Zip^{o} \\ Zip^{1} \\ Zip^{1} \end{bmatrix}$$

P Barasında 3ØT Arızası Halinde Akım ve Gerilimler.

Faz Bileşenleri	Simetrili Bileşenleri

$$I^{a,b,c}_{P(F)} = \frac{Ep(o)}{Zpp^{1} + Z_F} \begin{bmatrix} 1 \\ a^2 \\ a \end{bmatrix} \qquad I^{0,1,2}_{P(F)} = \frac{Ep(o)}{Zpp^{1} + Z_F} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$E^{a,b,c}_{P(F)} = \frac{Z_F\ Ep(o)}{Zpp^{1} + Z_F} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ a^2 \\ a \end{bmatrix} \qquad E^{0,1,2}_{P(F)} = \frac{Z_F\ Ep(o)}{Zpp^{1} + Z_F} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$E^{a,b,c}_{i(F)} = \left(E_{i(o)} - \frac{Zip^{1}\ Ep(o)}{Zpp^{1} + Z_F} \right) \begin{bmatrix} 1 \\ a^2 \\ a \end{bmatrix} \qquad E^{0,1,2}_{i(F)} = \left(E_{i(o)} - \frac{Zip^{1}\ Ep(o)}{Zpp^{1} + Z_F} \right) \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$i \neq p$ $\qquad$ $i \neq p$

Aşağıda, arıza akım ve gerilimlerini veren formüller simetrili bileşenler cinsinden yazılmıştır.

P arızalı bara akımı :

$$I_{P(F)}^{0,1,2} = (Z_F^{0,1,2} + Z_{pp}^{0,1,2})^{-1} E_{p(o)}^{0,1,2}$$

veya

$$I_{P(F)}^{0,1,2} = Y_F^{0,1,2} (U + Z_{pp}^{0,1,2} Y_F^{0,1,2})^{-1} E_{p(o)}^{0,1,2}$$

P arızalı bara gerilimi :

$$E_{P(F)}^{0,1,2} = Z_F^{0,1,2} (Z_F^{0,1,2} + Z_{pp}^{0,1,2})^{-1} E_{p(o)}^{0,1,2}$$

veya

$$E_{P(F)}^{0,1,2} = (U + Z_{pp}^{0,1,2} Y_F^{0,1,2})^{-1} E_{p(o)}^{0,1,2}$$

P haricindeki bara gerilimleri :

$$E_{i(F)}^{0,1,2} = E_{i(o)}^{0,1,2} - Z_{ip}^{0,1,2} (Z_F^{0,1,2} + Z_{pp}^{0,1,2})^{-1} E_{p(o)}^{0,1,2}$$

veya,

$$E_{i(F)}^{0,1,2} = E_{i(o)}^{0,1,2} - Z_{ip}^{0,1,2} Y_F^{0,1,2} (U + Z_{pp}^{0,1,2} Y_F^{0,1,2})^{-1} E_{P(o)}^{0,1,2}$$

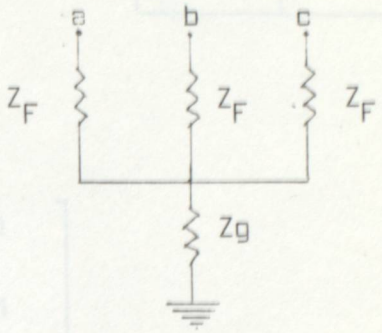
Üç fazlı i-j elemanındaki akım :

$$i_{ij(F)}^{0,1,2} = y_{ij,mn}^{0,1,2} (E_{m(F)}^{0,1,2} - E_{n(F)}^{0,1,2})$$

dır.

Aşağıda ise, her arıza tipine göre kullanılacak arıza empedans ve admitans matrisleri gösterilmiştir.

ÜÇ FAZ TOPRAK ARIZASI :



a) Üç faz bileşenleri :

$$Z_F^{a,b,c} = \begin{bmatrix} Z_F+Zg & Zg & Zg \\ Zg & Z_F+Zg & Zg \\ Zg & Zg & Z_F+Zg \end{bmatrix}$$

$$Y_F^{a,b,c} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} yo+2y_F & yo-y_F & yo-y_F \\ yo-y_F & yo+2y_F & yo-y_F \\ yo-y_F & yo-y_F & yo+2y_F \end{bmatrix}$$

Burada

$$yo = \frac{1}{Z_F + 3Zg}$$

dir.

b) Simetrili bileşenler :

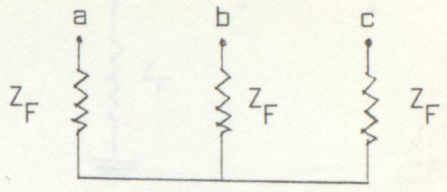
$$Z_F^{0,1,2} = \begin{bmatrix} Z_F+3Zg & 0 & 0 \\ 0 & Z_F & 0 \\ 0 & 0 & Z_F \end{bmatrix}$$

$$Y_F^{0,1,2} = \begin{bmatrix} yo & 0 & 0 \\ 0 & y_F & 0 \\ 0 & 0 & y_F \end{bmatrix}$$

Burada

$$yo = \frac{1}{Z_F + 3\,Z_g}$$

ÜÇ FAZ ARIZASI :



a) Üç faz bileşenleri :

$Z_F^{a,b,c}$: tanımsızdır.

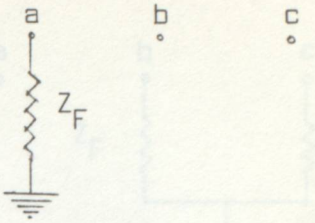
$$Y_F^{a,b,c} = \frac{y_F}{3} \begin{bmatrix} 2 & -1 & -1 \\ -1 & 2 & -1 \\ -1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$

b) Simetrili bileşenler :

$$Z_F^{0,1,2} = \begin{bmatrix} \infty & 0 & 0 \\ 0 & Z_F & 0 \\ 0 & 0 & Z_F \end{bmatrix}$$

$$Y_F^{0,1,2} = y_F \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

TEK FAZ TOPRAK ARIZASI :



a) Üç faz bileşenleri :

$$Z_F^{a,b,c} = \begin{bmatrix} Z_F & 0 & 0 \\ 0 & \infty & 0 \\ 0 & 0 & \infty \end{bmatrix}$$

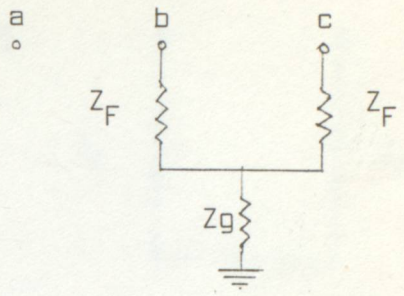
$$Y_F^{a,b,c} = \begin{bmatrix} y_F & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

b) Simetrili bileşenler :

$Z_F^{0,1,2}$: tanımsız

$$Y_F^{0,1,2} = \frac{y_F}{3} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

İKİ FAZ TOPRAK ARIZASI :



a) Üç faz bileşenleri :

$$Z_F^{a,b,c} = \begin{bmatrix} \infty & 0 & 0 \\ 0 & Z_F+Zg & Zg \\ 0 & Zg & Z_F+Zg \end{bmatrix}$$

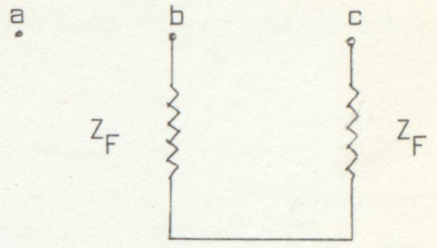
$$Y_F^{a,b,c} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & \dfrac{Z_F+Zg}{Z_F^2+2Z_FZg} & \dfrac{-Zg}{Z_F^2+2Z_FZg} \\ 0 & \dfrac{-Zg}{Z_F^2+2Z_FZg} & \dfrac{Z_F+Zg}{Z_F^2+2Z_FZg} \end{bmatrix}$$

b) Simetrili bileşenler :

$Z_F^{0,1,2}$: tanımsız

$$Y_F^{0,1,2} = \frac{1}{3(Z_F^2+2Z_FZg)} \cdot \begin{bmatrix} 2Z_F & -Z_F & -Z_F \\ -Z_F & 2Z_F+3Zg & -(Z_F+3Zg) \\ -Z_F & -(Z_F+3Zg) & 2Z_F+3Zg \end{bmatrix}$$

İKİ FAZ ARIZASI :



a) Üç faz bileşenleri :

$$Z_F^{a,b,c} = \text{tanımsız}$$

$$Y_F^{a,b,c} = \frac{y_F}{2} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

b) Simetrili bileşenler :

$Z_F^{0,1,2}$: tanımsız

$$Y_F^{0,1,2} = \frac{y_F}{2} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$Z_{pp}^{0,1,2} = \begin{bmatrix} Z_{pp}^{0} & 0 & 0 \\ 0 & Z_{pp}^{1} & 0 \\ 0 & 0 & Z_{pp}^{1} \end{bmatrix}$$

dır.

Z_F : arıza empedansı

y_F : arıza admitansı

Z_g : toprak empedansı

olup, formüllerde kullanılan 0 indisi old (eski)yani arızadan önceki değerleri, F indisi ise fauld (arıza) anındaki değerleri belirtmek için kullanılmıştır.

$$U = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

olup, "birim matris" diye isimlendirilir.

Örnek olarak 3ØT arızada $Ip_{(F)}^{0,1,2}$ bağıntısını elde etmeye çalışalım.

$$I_{p\,(F)}^{0,1,2} = (Z_F^{0,1,2} + Z_{pp}^{0,1,2})^{-1} \; Ep_{(o)}^{0,1,2}$$

yi dikkate alalım.

3ØT arızada

$$Z_F^{0,1,2} = \begin{bmatrix} Z_F+3Z_g & 0 & 0 \\ 0 & Z_F & 0 \\ 0 & 0 & Z_F \end{bmatrix}$$

$$Z_{pp}^{0,1,2} = \begin{bmatrix} Z_{pp}^{0} & 0 & 0 \\ 0 & Z_{pp}^{1} & 0 \\ 0 & 0 & Z_{pp}^{1} \end{bmatrix}$$

dır.

$$Z_F^{0,1,2} + Z_{pp}^{0,1,2} = \begin{bmatrix} Z_F+3Z_g+Z_{pp}^{0} & 0 & 0 \\ 0 & Z_F + Z_{pp}^{1} & 0 \\ 0 & 0 & Z_F + Z_{pp}^{1} \end{bmatrix}$$

den

$(Z_F^{0,1,2} + Z_{pp}^{0,1,2})^{-1}$ ni hesaplayalım

$$\Delta = (Z_F+3Z_g+Z_{pp}^{0})(Z_F+Z_{pp}^{1})(Z_F+Z_{pp}^{1})$$

$$\Delta_{11} = (Z_F+Z_{pp}^{1})(Z_F+Z_{pp}^{1})$$

$\Delta_{12} = 0$

$\Delta_{13} = 0$

$\Delta_{21} = 0$

$\Delta_{22} = (Z_F+3Zg+Zpp^0)\ (Z_F+Zpp^1)$

$\Delta_{23} = 0$

$\Delta_{31} = 0$

$\Delta_{32} = 0$

$\Delta_{33} = (Z_F+3Zg+Zpp^0)\ (Z_F+Zpp^1)$

İnvers matris

$$\frac{1}{\Delta} \cdot \begin{bmatrix} \Delta_{11} & \Delta_{21} & \Delta_{31} \\ \Delta_{12} & \Delta_{22} & \Delta_{32} \\ \Delta_{13} & \Delta_{23} & \Delta_{33} \end{bmatrix}$$

den hesaplanır.

$$\frac{1}{(Z_F+3Zg+Zpp^0)(Z_F+Zpp^1)\ (Z_F+Zpp^1)} \cdot \begin{bmatrix} (Z_F+Zpp^1)(Z_F+Zpp^1) & 0 & 0 \\ 0 & (Z_F+3Zg+Zpp^0)(Z_F+Zpp^1) & 0 \\ 0 & 0 & (Z_F+3Zg+Zpp^0)(Z_F+Zpp^1) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \frac{1}{Z_F+3Zg+Zpp^0} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{Z_F+Zpp^1} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{Z_F+Zpp^1} \end{bmatrix}$$

bulunur.

$I_{p(F)}^{0,1,2} = (Z_F^{0,1,2} + Z_{pp}^{0,1,2})^{-1}\ E_p^{0,1,2}(o)$

den değerleri yerlerine koyalım.

$$I_{p(F)}^{0,1,2} = \begin{bmatrix} \frac{1}{Z_F+3Zg+Zp\overset{0}{p}} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{Z_F + Zp\overset{1}{p}} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{Z_F+ Zp\overset{1}{p}} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$I_{p(F)}^{0,1,2} = \frac{1}{Z_F + Zp\overset{1}{p}}$$

olur.

Eski bara değeri 1 pu alınmuş olup, $I_{p(F)}^{0,1,2} = \frac{Ep(o)}{Z_F + Zp\overset{1}{p}} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$ yazılabilir.

İNCELEME TABLOLARI

ve

SONUÇ KRİTİĞİ

MOD 1 3ØT Arızası

FARK (Akımlar)

Çalışma Noktası	min.	max.
1	2.4733	6.1051
2	2.5921	6.1962
3	2.4760	6.2875
4	2.8365	6.4047
5	3.1654	6.6523
6	3.0385	6.5701
7	2.9549	6.4999
8	2.7147	6.3031
9	2.8159	6.3841

Üç faz toprak arızası durumunda :

Maksimum arıza akımı farkı Ç.N.5'de olmaktadır. Bu halde çalışma noktaları arasında Ç.N.1'de arıza akımı farkı ise minimumdur.

R direnci ihmal edilmemiş haldeki akım değeri baz alınarak;

$$\frac{2,4733}{58,459} \times 100 = \% \ 4,23$$

$$\frac{6,6523}{42,414} \times 100 = \% \ 15,84$$

gibi bir değişim meydana gelmektedir.

MOD 1 TFT Arızası

Çalışma Noktası	min.	max.
1	8.0514	30.5746
2	8.4381	31.0310
3	8.9393	31.4880
4	9.2337	32.0752
5	10.3047	33.3151
6	9.8912	32.9034
7	9.6193	32.5518
8	8.8374	31.5663
9	9.1668	31.9721

Tek faz toprak arızası durumunda ;

Maksimum arıza akımı farkı Ç.N5'de olmaktadır. Bu halde çalışma noktaları arasında Ç.N.1'de arıza akımı farkı ise minumumdur.

R direnci ihmal edilmemiş haldeki akım değeri baz alınarak; % 11,38 ve % 64,8 gibi bir değişim meydana gelmektedir.

MOD 2	3ØT Arızası	
	FARK (Akımlar)	
Çalışma Noktası	min.	max.
1	1.0676	5.6713
2	1.2418	5.8656
3	1.5404	6.1420
4	1.7369	6.5422
5	1.9636	6.9648
6	1.7419	6.7263
7	1.6250	6.5614
8	1.3409	6.1081
9	1.4883	6.2971

Üç faz toprak arızası durumunda ;

Maksimum arıza akımı farkı Ç.N.5'de olmaktadır. Bu halde çalışma noktaları arasında Ç.N.1'de arıza akımı farkı ise minimumdur.

R direnci ihmal edilmemiş haldeki akım değeri baz alınarak; % 2,49 ve % 15,49 gibi bir değişim meydana gelmektedir.

MOD 2

TFT Arızası
FARK (Akımlar)

Çalışma Noktası	min.	max.
1	1.1100	2.8614
2	1.2911	2.9594
3	1.6015	3.0989
4	1.8058	3.3008
5	2.0417	3.5140
6	1.8111	3.3937
7	1.6895	3.3105
8	1.3941	3.0818
9	1.5475	3.1771

Tek faz toprak arızası durumunda ;

Maksimum arıza akımı farkı Ç.N.5'de olmaktadır. Bu halde çalışma noktaları arasında Ç.N.1'de arıza akımı farkı ise minimumdur.

R direnci ihmal edilmemiş haldeki akım değeri baz alınarak; % 2,1 ve % 16,33 gibi bir değişim meydana gelmektedir.

MO 3 3ØT Arızası

Çalışma Noktası	FARK (Akımlar) min.	max.
1	2.3322	10.9694
2	2.4290	11.1003
3	2.5979	11.2839
4	2.8105	11.6260
5	3.0230	11.9645
6	2.8767	11.7886
7	2.8138	11.6926
8	2.5718	11.3294
9	2.6540	11.4473

Üç faz toprak arızası durumunda ;

Maksimum arıza akımı farkı Ç.N.5'de olmaktadır. Bu halde çalışma noktaları arasında Ç.N.1'de arıza akımı farkı ise minimumdur.

R direnci ihmal edilmemiş haldeki akım değeri baz alınarak; % 4,23 ve % 15,55 gibi bir değişim meydana gelmektedir.

MOD 3	TFT Arızası	
	FARK (Akımlar)	
Çalışma noktası	min.	max.
1	2.3128	5.6566
2	2.4088	5.7242
3	2.5763	5.8189
4	2.7872	5.9953
5	2.9979	6.1698
6	2.8528	6.0791
7	2.7905	6.0296
8	2.5504	5.8423
9	2.6320	5.9031

Tek faz toprak arızası durumunda ;

Maksimum arıza akımı farkı Ç.N.5'de olmaktadır. Bu halde çalışma noktaları arasında Ç.N.1'de arıza akımı farkı ise minimumdur.

R direnci ihmal edilmemiş haldeki akım değeri baz alınarak; % 3,5 ve % 16,2 gibi bir değişim meydana gelmektedir.

MOD 4 3ØT Arızası

Çalışma noktası	FARK (Akımlar) min.	max.
1	1.2579	3.5893
2	1.3781	3.7384
3	1.5809	3.9674
4	1.7633	4.2836
5	1.9678	4.6245
6	1.8016	4.4197
7	1.7107	4.2928
8	1.4910	3.9523
9	1.5911	4.0832

Üç faz toprak arızası durumunda ;

Maksimum arıza akımı farkı Ç.N.5'de olmaktadır. Bu halde çalışma noktaları arasında Ç.N.1'de arıza akımı farkı ise minimumdur.

R direnci ihmal edilmemiş haldeki akım değeri baz alınarak; % 2,7 ve % 10,3 gibi bir değişim meydana gelmektedir.

MOD 4	TFT Arızası	
	FARK (Akımlar)	
Çalışma Noktası	min.	max.
1	1.2981	2.8195
2	1.4222	2.9715
3	1.6315	3.2298
4	1.8196	3.5470
5	2.0308	3.8924
6	1.8592	3.6703
7	1.7654	3.5475
8	1.5387	3.1946
9	1.6420	3.3248

Tek faz toprak arızası durumunda;

Maksimum arıza akımı farkı Ç.N.5'de olmaktadır. Bu halde çalışma noktaları arasında Ç.N.1'de arıza akımı farkı ise minimumdur.

R direnci ihmal edilmemiş haldeki akım değeri baz alınarak; % 2,3 ve % 13,6 gibi bir değişim meydana gelmektedir.

MOD 5	3ØT Arızası	
	FARK (Akımlar)	
Çalışma noktası	min.	max.
1	0,7688	3.3679
2	0.9148	3.5040
3	1.1644	3.7187
4	1.3230	4.0299
5	1.4956	4.3402
6	1.3097	4.1554
7	1.2067	4.0320
8	0.9877	3.7004
9	1.1045	3.8250

Üç faz toprak arızası durumunda ;

Maksimum arıza akımı farkı Ç.N.5'de olmaktadır. Bu halde çalışma noktaları arasında Ç.N.1'de arıza akımı farkı ise minimumdur.

R direnci ihmal edilmemiş haldeki akım değeri baz alınarak; % 2 ve % 11,76 gibi bir değişim meydana gelmektedir.

MOD 5 TFT Arızası

Çalışma noktası	FARK (Akımlar) min.	max.
1	0,8081	2.2225
2	0.9615	2.3124
3	1.2239	2.4541
4	1.3905	2.6594
5	1.5720	2.8642
6	1.3766	2.7423
7	1.2683	2.6608
8	1.0381	2.4420
9	1.1610	2.5242

Tek faz toprak arızası durumunda ;

Maksimum arıza akımı farkı Ç.N.5'de olmaktadır. Bu halde çalışma noktaları arasında Ç.N.1'de arıza akımı farkı ise minimumdur.

R direnci ihmal edilmemiş haldeki akım değeri baz alınarak;

% 1,7 ve % 14,57 gibi bir değişim meydana gelmektedir.

MOD 1 — 3Ø Arızası

Çalışma noktası	FARK (Gerilimler) min.	max.
1	0	0
2	"	"
3	"	"
4	"	"
5	"	"
6	"	"
7	"	"
8	"	"
9	"	"

Üç faz toprak arızası durumunda;

Gerilim ekstrem bir değişimle sıfıra indiği için, max.ve min. arıza gerilimi farkının hangi çalışma noktalarında olduğunu araştırmaya gerek yoktur.

MOD 1 TFT Arızası

Çalışma noktası	FARK (Gerilimler) min.	max.
1	0,08965	0,56408
2	0,09396	0,57250
3	0,09954	0,58093
4	0,10282	0,59176
5	0,11474	0,61464
6	0,11014	0,60704
7	0,10711	0,60055
8	0,09841	0,58237
9	0,10207	0,58986

Tek faz toprak arızası durumunda ;

Maksimum arıza gerilimi farkı Ç.N.5'de olmaktadır. Bu halde çalışma noktaları arasında Ç.N.1'de arıza gerilimi farkı ise minimumdur.

R direnci ihmal edilmemiş haldeki gerilim değeri baz alınarak;

% 11,2 ve % 45,6 gibi bir değişim meydana gelmektedir.

MOD 2 3ØT Arızası

Çalışma noktası	FARK (Gerilimler) min.	max.
1	0	0
2	"	"
3	"	"
4	"	"
5	"	"
6	"	"
7	"	"
8	"	"
9	"	"

Üç faz topбak arızası durumunda ;

Gerilim ekstrem bir değişimle sıfıra indiği için, max. ve min. arıza gerilimi farkının hangi çalışma noktalarında olduğunu araştırmaya gerek yoktur.

MOD 2	TFT Arızası	
	FARK (Gerilimler)	
Çalışma noktası	min.	max.
1	0,00355	0,01486
2	0,00413	0,01572
3	0,00512	0,01726
4	0,00577	0,01907
5	0,00653	0,02101
6	0,00579	0,01979
7	0,00540	0,01913
8	0,00446	0,01696
9	0,00495	0,01775

Tek faz toprak arızası durumunda ;

Maksimum arıza gerilimi farkı Ç.N.5'de olmaktadır. Bu halde çalışma noktaları arasında Ç.N.1'de arıza gerilimi farkı ise minimumdur.

R direnci ihmal edilmemiş haldeki gerilim değeri baz alınarak; % 0,53 ve % 1,38 gibi bir değişim meydana gelmektedir.

MOD 3	3ØT Arızası FARK (Gerilimler)	
Çalışma noktası	min.	max.
1	0	0
2	"	"
3	"	"
4	"	"
5	"	"
6	"	"
7	"	"
8	"	"
9	"	"

Üç faz toprak arızası durumunda;

Gerilim ekstrem bir değişimle sıfıra indiği için, max. ve min. arıza gerilimi farkının hangi çalışma noktalarında olduğunu araştırmaya gerek yoktur.

MOD 3	TFT Arızası	
	FARK (Gerilimler)	
Çalışma noktası	min.	max.
1	0,00704	0,01952
2	0,00734	0,01983
3	0,00785	0,02039
4	0,00849	0,02147
5	0,00913	0,02253
6	0,00869	0,02202
7	0,00850	0,02182
8	0,00777	0,02067
9	0,00802	0,02094

Tek faz toprak arızası durumunda ;

Maksimum arıza gerilimi farkı Ç.N.5'de olmaktadır. Bu halde çalışma noktaları arasında Ç.N.1'de arıza gerilimi farkı ise minimumdur.

R direnci ihmal edilmemiş haldeki gerilim değeri baz alınarak;

% 0,94 ve % 1,78 gibi bir değişim meydana gelmektedir.

MOD 4 3ØT Arızası

Çalışma noktası	FARK (Gerilimler) min.	max.
1	0	0
2	"	"
3	"	"
4	"	"
5	"	"
6	"	"
7	"	"
8	"	"
9	"	"

Üç faz toprak arızası durumunda ;

Gerilim ekstrem bir değişimle sıfıra indiği için, max. ve min. arıza gerilimi farkının hangi çalışma noktalarında olduğunu araştırmaya gerek yoktur.

MOD 4	TFT Arızası	
	FARK (Gerilimler)	
Çalışma noktası	min.	max.
1	0,00401	0,01998
2	0,00439	0,02106
3	0,00504	0,02289
4	0,00562	0,02514
5	0,00627	0,02759
6	0,00574	0,02602
7	0,00545	0,02515
8	0,00475	0,02264
9	0,00507	0,02357

Tek faz toprak arızası durumunda ;

Maksimum arıza gerilimi farkı Ç.N.5'de olmaktadır. Bu halde çalışma noktaları arasında Ç.N.1'de arıza gerilimi farkı ise minimumdur.

R direnci ihmal edilmemiş haldeki gerilim değeri baz alınarak; % 0,57 ve % 1,97 gibi bir değişim meydana gelmektedir.

MOD 5 3ØT Arızası

Çalışma noktası	FARK (Gerilimler) min.	max.
1	0	0
2	"	"
3	"	"
4	"	"
5	"	"
6	"	"
7	"	"
8	"	"
9	"	"

Üç faz toprak arızası durumunda;

Gerilim ekstrem bir değişimle sıfıra indiği için, max. ve min. arıza gerilimi farkının hangi çalışma noktalarında olduğunu araştırmaya gerek yoktur.

MOD 5 TFT Arızası

Çalışma noktası	FARK (Gerilimler) min.	max.
1	0,00251	0,01618
2	0,00299	0,01703
3	0,00381	0,01852
4	0,00432	0,02043
5	0,00489	0,02235
6	0,00428	0,02112
7	0,00394	0,02038
8	0,00323	0,01828
9	0,00361	0,01904

Tek faz toprak arızası durumunda ;

Maksimum arıza gerilimi farkı Ç.N.5'de olmaktadır. Bu halde çalışma noktaları arasında Ç.N.1'de arıza gerilimi farkı ise minimum-dur.

R direnci ihmal edilmemiş haldeki gerilim değeri baz alınarak; % 0,41 ve % 1,56 gibi bir değişim meydana gelmektedir.

SONUÇ :

Yapılan incelemeler sonuçunda, aşağıdaki neticeler elde edilmiş bulunmaktadır :

Ele alınan sistemde E.N.H.larına ait R omik direncinin ihmali neticesinde oluşan farklara (hatalara) göre tanzim edilen tablolardan, bütün modlarda ve arıza tiplerinde max. etkilenmenin Ç.N.5'de, min. etkilenmenin ise Ç.N.1'de oluştuğu görülmüştür.

Genellikle max. etkilenmenin 3ØT arızada daha büyük değerler aldığı sonucuna varılmıştır. Buradan, malzeme seçimi için yapılacak hesapların 3Ø arızaya göre yapılmasının yeterli olacağı anlaşılmaktadır.

Söz konusu sistemde baralardaki arızalar sebebiyle oluşacak akım-larda, R direncinin ihmali ile meydana gelen fark, 1.mod müsteena olmak kaydıyla ;

3ØT arızada en az % 2, en çok % 15,49

TFT " " " % 1,7," " % 16,33 olup,

gerilimlerde ise bu oranlar,

TFT arıza halinde % 0,41 ile % 1,97 dir.

1.mod'da ise;

3ØT arızada akımlar için fark % 4,23 ile % 15,84

TFT " " " " % 11,38 " % 64,8 olup,

gerilimlerde ise bu oranlar, TFT arıza halinde % 11,2 ile % 45,6 olmaktadır.

Yani, en fazla etkilenme 1.mod'da meydana gelmektedir.

KAYNAKLAR :

1. H.Nusret YÜKSELER : "Simetrili Bileşenlerin Ölçülmesi"
   ETM., Nisan 1957.

2. Hüseyin ÇAKIR : "Elektrik Güç Sistemleri Analizi"

3. Hüseyin ÇAKIR : Kaynak Dergisi 45.Sayısındaki makaleler.

4. TEK İletim Şebeke İşletmeleri Dairesi Başkanlığı :
   " Türkiye Ulusal Elektrik Ağındaki Havai Hatların, Trafoların ve
   Generatörlerin Elektriki Karakteristikleri"

5. Anderson, P.M. : "Analysis of faulted Power Systems" The I owa State
   University Press/Ames, 1973.

6. Stagg, G.W., El-Abiad, A.H. : "Computer Methods in Power Systems
   Analysis",
   New York, Mc Graw-Hill, İnc, 1968.

7. Elektrik Mühendisleri Odası : " Elektrik Mühendisliği El Kitabı"
   Elektrik Mühendisleri Odası Yayını.

8. Konuyla ilgili ders notları.

9. TEK İletim Şebeke İşletmeleri Dairesi Başkanlığı :
   " 380 kV Seri Kapasitörler "

BİLGİSAYAR PROGRAMI

VE

SONUÇLARI

FILE: VAHAP FORTRAN A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARASTIRMA MERKEZİ

```
      IMPLICIT COMPLEX(A,E,I,S-Z),INTEGER(J-O),REAL(B-D,H)                VAH00010
C     DOUBLEPRECISION YPR1,YPRO,ELGO,ELG1,ELG2,ELGA,ETGO,ETG1,ETG2,ETGA,VAH00020
C    *ITGA,ILGA,ILGO12,ILG1,ILG2,ILGO                                     VAH00030
      COMPLEX LG1,LG2,LG3,LG4                                             VAH00040
      DIMENSION YPR1(0:25,0:25),YPRO(0:25,0:25),XYPR1(0:25,0:25),XYPRO(0VAH00050
     *:25,0:25)                                                           VAH00060
      COMMON/AD/NBAR,NELSY                                                VAH00070
      COMMON/AD1/ZB(0:25,0:25),ZPR(0:25,0:25),YB(-5:25,-5:25)             VAH00080
      COMMON/AD2/ZL(0:30),ZELMN(0:30)                                     VAH00090
      COMMON/AD3/MAGEL(0:25),EO(0:15)                                     VAH00100
      COMMON/AD4/ZBARO(0:15,0:15),ZBAR1(0:15,0:15)                        VAH00110
      COMMON/AD5/PBAR1(25),QBAR1(25),PBARO(25),QBARO(25)                  VAH00120
      COMMON/AD6/ETGA(0:15),ETGB(0:15),ETGC(0:15)                         VAH00130
      COMMON/AD7/ELGA(0:15),ELGB(0:15),ELGC(0:15)                         VAH00140
      COMMON/AD8/ITGA,ITGB,ITGC,ILGA,ILGB,ILGC                            VAH00150
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH00160
      COMMON/AD9/XZBARO(0:15,0:15),XZBAR1(0:15,0:15),XZL(0:30)            VAH00170
      COMMON/AD10/XZB(0:25,0:25),XZPR(0:25,0:25),XYB(-5:25,-5:25)         VAH00180
      COMMON/AD11/XETGA(0:15),XETGB(0:15),XETGC(0:15)                     VAH00190
      COMMON/AD12/XELGA(0:15),XELGB(0:15),XELGC(0:15)                     VAH00200
      COMMON/AD13/XITGA,XITGB,XITGC,XILGA,XILGB,XILGC                     VAH00210
      COMMON/AD14/ETGO(0:15),ETG1(0:15),ETG2(0:15)                        VAH00220
      COMMON/AD15/ELGO(0:15),ELG1(0:15),ELG2(0:15)                        VAH00230
      COMMON/AD14/XETGO(0:15),XETG1(0:15),XETG2(0:15)                     VAH00240
      COMMON/AD15/XELGO(0:15),XELG1(0:15),XELG2(0:15)                     VAH00250
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH00260
      K=0                                                                 VAH00270
      NELSO=0                                                             VAH00280
      NELS1=0                                                             VAH00290
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH00300
      DO 30 KI1=1,2                                                       VAH00310
      READ(5,150)NBAR,NELSY                                               VAH00320
      WRITE(6,150)NBAR,NELSY                                              VAH00330
  150 FORMAT(1X,T10,I2,T20,I2)                                            VAH00340
      CALL BSLGD(1)                                                       VAH00350
      DO 5 J=1,NELSY                                                      VAH00360
      READ(5,120)NOEL,P,Q,NO,ZSELF,MEL,M,N,MNO,ZMUT,PRMT                  VAH00370
      WRITE(6,120)NOEL,P,Q,NO,ZSELF,MEL,M,N,MNO,ZMUT,PRMT                 VAH00380
      IF(KI1.EQ.1)THEN                                                    VAH00390
      NELS1=NELSY                                                         VAH00400
      PBAR1(J)=P                                                          VAH00410
      QBAR1(J)=Q                                                          VAH00420
      ELSE IF(KI1.EQ.2)THEN                                               VAH00430
      NELSO=NELSY                                                         VAH00440
      PBARO(J)=P                                                          VAH00450
      QBARO(J)=Q                                                          VAH00460
      MAGEL(NOEL)=MEL                                                     VAH00470
      ENDIF                                                               VAH00480
  120 FORMAT(1X,T2,2(4(I2,2X),2F7.4,2X),I2)                               VAH00490
      K=MAX(P,Q,K)                                                        VAH00500
      ZELMN(NOEL)=ZSELF                                                   VAH00510
      ZPR(NOEL,NOEL)=ZSELF                                                VAH00520
      ZPR(NOEL,MEL)=ZMUT                                                  VAH00530
      ZPR(MEL,NOEL)=ZMUT                                                  VAH00540
      BBB=IMAG(ZSELF)                                                     VAH00550
```

```
E:,VAHAP     FORTRAN  A    YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI

      XZSELF=CMPLX(0.,BBB)                                              VAH00560
      XZPR(NOEL,NOEL)=XZSELF                                            VAH00570
      NGT=2-PRMT                                                        VAH00580
C=====================8=>CEVRE EKLEMEYE=======6=>DAL EKLEMEYE         VAH00590
      IF(NGT.EQ.3)GOTO 8                                                VAH00600
C=============================================6=>DAL EKLEME            VAH00610
    6 ONN=K                                                             VAH00620
      DO 10 JI1=1,ONN                                                   VAH00630
      IF(JI1.EQ.0)GOTO 10                                               VAH00640
      ZB(Q,JI1)=ZB(P,JI1)                                               VAH00650
      ZB(JI1,Q)=ZB(Q,JI1)                                               VAH00660
      XZB(Q,JI1)=XZB(P,JI1)                                             VAH00670
      XZB(JI1,Q)=XZB(Q,JI1)                                             VAH00680
   10 CONTINUE                                                          VAH00690
      ZB(Q,Q)=ZB(P,Q)+ZSELF                                             VAH00700
      XZB(Q,Q)=XZB(P,Q)+XZSELF                                          VAH00710
      GOTO 5                                                            VAH00720
C=====================9=>CEVRE EKLEME                                  VAH00730
    8 ONN=K                                                             VAH00740
      DO 15 JJ1=1,ONN                                                   VAH00750
      ZL(JJ1)=ZB(P,JJ1)-ZB(Q,JJ1)                                      VAH00760
      XZL(JJ1)=XZB(P,JJ1)-XZB(Q,JJ1)                                    VAH00770
   15 CONTINUE                                                          VAH00780
      ZLL=ZL(P)-ZL(Q)+ZSELF                                             VAH00790
      XZLL=XZL(P)-XZL(Q)+XZSELF                                         VAH00800
      DO 20 J2=1,ONN                                                    VAH00810
      ZFAK=ZL(J2)                                                       VAH00820
      XZFAK=XZL(J2)                                                     VAH00830
      DO 25 J3=1,ONN                                                    VAH00840
      X=ZFAK*ZL(J3)/ZLL                                                 VAH00850
      ZB(J2,J3)=ZB(J2,J3)-X                                             VAH00860
      XX=XZFAK*XZL(J3)/XZLL                                             VAH00870
      XZB(J2,J3)=XZB(J2,J3)-XX                                          VAH00880
   25 CONTINUE                                                          VAH00890
   20 CONTINUE                                                          VAH00900
    5 CONTINUE                                                          VAH00910
      WRITE(6,132)                                                      VAH00920
  132 FORMAT(1X,130('_'))                                               VAH00930
      MNBR7=1+NBAR                                                      VAH00940
      DO 37 KK2=1,MNBR7                                                 VAH00950
      KK1=KK2-1                                                         VAH00960
      DO 37 LL2=1,MNBR7                                                 VAH00970
      LL1=LL2-1                                                         VAH00980
      IF(KI1.EQ.1)THEN                                                  VAH00990
      ZBAR1(KK1,LL1)=ZB(KK1,LL1)                                        VAH01000
      XZBAR1(KK1,LL1)=XZB(KK1,LL1)                                      VAH01010
      ELSE                                                              VAH01020
      ZBARO(KK1,LL1)=ZB(KK1,LL1)                                        VAH01030
      XZBARO(KK1,LL1)=XZB(KK1,LL1)                                      VAH01040
      ENDIF                                                             VAH01050
   37 CONTINUE                                                          VAH01060
      CALL BASLZ                                                        VAH01070
      DO 73 KK1=1,NBAR                                                  VAH01080
      DO 73 LL1=KK1,NBAR                                                VAH01090
   73 WRITE(6,130)KK1,LL1,ZB(KK1,LL1),XZB(KK1,LL1)                      VAH01100
```

```
LE: VAHAP    FORTRAN  A    YILDIZ ÜNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI

   WRITE(6,132)                                                          VAH01110
130 FORMAT(1X,I2,5X,I2,5X,2(F8.5,4X,F8.5,5X))                            VAH01120
   IF(KI1.EQ.1)THEN                                                      VAH01130
    CALL MATINV(NELSY,ZPR,YPR1)                                          VAH01140
    CALL MATINV(NELSY,XZPR,XYPR1)                                        VAH01150
   ELSEIF(KI1.EQ.2)THEN                                                  VAH01160
    CALL MATINV(NELSY,ZPR,YPRO)                                          VAH01170
    CALL MATINV(NELSY,XZPR,XYPRO)                                        VAH01180
   ENDIF                                                                 VAH01190
 30 CONTINUE                                                             VAH01200
WWWWWWW.KISA DEVRE HESABI    WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH01210
   DO 23 PPN3=1,9                                                        VAH01220
   READ(5,852)KODD                                                       VAH01230
852 FORMAT(1X,T10,I2)                                                    VAH01240
   WRITE(6,*)KODD,'.   CALISMA NOKTASI'                                  VAH01250
   WRITE(7,*)KODD,'.   CALISMA NOKTASI'                                  VAH01260
   DO 58 PPP3=1,NBAR                                                     VAH01270
   READ(5,258)KK11,EO(PPP3)                                              VAH01280
   WRITE(6,258)KK11,EO(PPP3)                                             VAH01290
 58 CONTINUE                                                             VAH01300
258 FORMAT(1X,T10,I2,5X,F8.5,1X,F8.5)                                    VAH01310
   ZF=CMPLX(0.0,0.0)                                                     VAH01320
WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH01330
   WRITE(6,*)'          UC FAZ TOPRAK  KISA DEVRE HESABI'                VAH01340
   WRITE(7,*)'          UC FAZ TOPRAK  KISA DEVRE HESABI'                VAH01350
WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH01360
   CALL BASLI                                                            VAH01370
WWWWWWW BARA VERILERI HESABI    WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH01380
   H=1.                                                                  VAH01390
   A=CMPLX(-0.5,0.866)                                                   VAH01400
   A2=A*A                                                                VAH01410
   DO 9 P1=1,NBAR                                                        VAH01420
   WRITE(6,132)                                                          VAH01430
   WRITE(7,132)                                                          VAH01440
   EO(0)=EO(P1)                                                          VAH01450
WWWWWWW UCFAZ TOPRAK ARIZASI  WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH01460
   TG1=ZBAR1(P1,P1)                                                      VAH01470
   TG2=EO(P1)/TG1                                                        VAH01480
   ITGA=TG2                                                              VAH01490
   ITGB=TG2*A2                                                           VAH01500
   ITGC=TG2*A                                                            VAH01510
   ETGA(P1)=TG2*ZF                                                       VAH01520
   ETGB(P1)=A2*TG2*ZF                                                    VAH01530
   ETGC(P1)=A*TG2*ZF                                                     VAH01540
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVAH01550
   XTG1=XZBAR1(P1,P1)                                                    VAH01560
   XTG2=EO(P1)/XTG1                                                      VAH01570
   XITGA=XTG2                                                            VAH01580
   XITGB=XTG2*A2                                                         VAH01590
   XITGC=XTG2*A                                                          VAH01600
   XETGA(P1)=XTG2*ZF                                                     VAH01610
   XETGB(P1)=A2*XTG2*ZF                                                  VAH01620
   XETGC(P1)=A*XTG2*ZF                                                   VAH01630
**********************************************************************VAH01640
   ETG1(P1)=TG2*ZF                                                       VAH01650
```

```
FILE: VAHAP     FORTRAN 'A    YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ

      XETG1(P1)=XTG2*ZF                                                  VAH01660
CWWWWWWWW TEKFAZ TOPRAK ARIZASI WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH01670
      LG1=ZBARO(P1,P1)+2*ZBAR1(P1,P1)+3*ZF                               VAH01680
      LG2=EO(P1)/LG1                                                     VAH01690
      LG3=ZBARO(P1,P1)-ZBAR1(P1,P1)                                      VAH01700
      ILGA=3*LG2                                                         VAH01710
      ILGB=CMPLX(0.,0.0)                                                 VAH01720
      ILGC=CMPLX(0.,0.0)                                                 VAH01730
      ELGA(P1)=3*ZF*LG2                                                  VAH01740
      ELGB(P1)=EO(P1)*A2-LG2*LG3                                         VAH01750
      ELGC(P1)=EO(P1)*A-LG2*LG3                                          VAH01760
CXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVAH01770
      ELGO(P1)=-LG2*ZBARO(P1,P1)                                         VAH01780
      ELG1(P1)=LG2*(ZBARO(P1,P1)+ZBAR1(P1,P1)+3*ZF)                      VAH01790
      ELGO(P1)=-LG2*ZBAR1(P1,P1)                                         VAH01800
CXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVAH01810
      XLG1=XZBARO(P1,P1)+2*XZBAR1(P1,P1)+3*ZF                            VAH01820
      XLG2=EO(P1)/XLG1                                                   VAH01830
      XLG3=XZBARO(P1,P1)-XZBAR1(P1,P1)                                   VAH01840
      XILGA=3*XLG2                                                       VAH01850
      XILGB=CMPLX(0.,0.0)                                                VAH01860
      XILGC=CMPLX(0.,0.0)                                                VAH01870
      XELGA(P1)=3*ZF*XLG2                                                VAH01880
      XELGB(P1)=EO(P1)*A2-XLG2*XLG3                                      VAH01890
      XELGC(P1)=EO(P1)*A-XLG2*XLG3                                       VAH01900
CXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVAH01910
      XELGO(P1)=-XLG2*XZBARO(P1,P1)                                      VAH01920
      XELG1(P1)=XLG2*(XZBARO(P1,P1)+XZBAR1(P1,P1)+3*ZF)                  VAH01930
      XELGO(P1)=-XLG2*XZBAR1(P1,P1)                                      VAH01940
CWWWWWWWWWWWWW YAZIM WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH01950
      CALL BRYZM1(P1)                                                    VAH01960
CWWWWWWWWWWWW YAZIM WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH01970
C     CALL PLKR2(YAZ1,YAZ2,YAZ3,YAZ4)                                    VAH01980
CWWWWWW BARA GERILIMLERI HESABI WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH01990
      NAA=NBAR+1                                                         VAH02000
      DO 21 N21=1,NAA                                                    VAH02010
      N22=N21-1                                                          VAH02020
      IF(N22.EQ.P1)GOTO 21                                               VAH02030
      LG4=ZBARO(NN2,P1)-ZBAR1(NN2,P1)                                    VAH02040
      ETGA(N22)=EO(N22)-ZBAR1(N22,P1)*TG2                                VAH02050
      ETGB(N22)=ETGA(N22)*A2                                             VAH02060
      ETGC(N22)=ETGA(N22)*A                                              VAH02070
      XETGA(N22)=EO(N22)-XZBAR1(N22,P1)*XTG2                             VAH02080
      XETGB(N22)=XETGA(N22)*A2                                           VAH02090
      XETGC(N22)=XETGA(N22)*A                                            VAH02100
      ETG1(N22)=EO(N22)-ZBAR1(N22,P1)*TG2                                VAH02110
      XETG1(N22)=EO(N22)-XZBAR1(N22,P1)*XTG2                             VAH02120
CXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVAH02130
      ELGA(N22)=EO(N22)-LG2*(ZBARO(N22,P1)+2*ZBAR1(N22,P1))              VAH02140
      ELGB(N22)=EO(N22)*A2-LG2*LG4                                       VAH02150
      ELGC(N22)=EO(N22)*A-LG2*LG4                                        VAH02160
      ELGO(N22)=-ZBAR1(N22,P1)*LG2                                       VAH02170
      ELG1(N22)=EO(N22)-ZBAR1(N22,P1)*LG2                                VAH02180
      ELG2(N22)=-ZBAR1(N22,P1)*LG2                                       VAH02190
      XLG4=XZBARO(NN2,P1)-XZBAR1(NN2,P1)                                 VAH02200
```

```
FILE: VAHAP    FORTRAN  A    YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI

      XETGA(N22)=EO(N22)-XZBAR1(N22,P1)*XTG2                              VAH02210
      XETGB(N22)=XETGA(N22)*A2                                            VAH02220
      XETGC(N22)=XETGA(N22)*A                                             VAH02230
      XETG1(N22)=EO(N22)-ZBAR1(N22,P1)*TG2                                VAH02240
      XELG0(N22)=-XZBAR1(N22,P1)*XLG2                                     VAH02250
      XELG1(N22)=EO(N22)-XZBAR1(N22,P1)*XLG2                              VAH02260
      ELG2(N22)=-XZBAR1(N22,P1)*XLG2                                      VAH02270
CXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVAH02280
      XELGA(N22)=EO(N22)=XLG2*(XZBARO(N22,P1)+2*XZBAR1(N22,P1))           VAH02290
      XELGB(N22)=EO(N22)*A2-XLG2*XLG4                                     VAH02300
      XELGC(N22)=EO(N22)*A-XLG2*XLGA                                      VAH02310
   21 CONTINUE                                                            VAH02320
CWWWWWWWWWWW  SON   WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH02330
CWWWWWWWWWWW  HAT AKISI ICIN YPR BUMA  WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH02340
      NAA=NBAR+1                                                          VAH02350
      DO 19 QN2=1,NAA                                                     VAH02360
      NISELO=0                                                            VAH02370
      NISEL1=0                                                            VAH02380
      P2=QN2-1                                                            VAH02390
      IF(P1.EQ.P2)GOTO 19                                                 VAH02400
      NBSO=1                                                              VAH02410
      NBS1=1                                                              VAH02420
      DO 45 PJI=1,2                                                       VAH02430
      KONT=PJI-1                                                          VAH02440
      P11=P1                                                              VAH02450
      Q11=P2                                                              VAH02460
      NISELO=0                                                            VAH02470
      NISEL1=0                                                            VAH02480
      CALL BARAMA(P11,Q11,NELS1,PBAR1,QBAR1,NBS1,NISEL1)                  VAH02490
      NBS1=NISEL1                                                         VAH02500
      NBS1=NBS1+1                                                         VAH02510
      CALL BARAMA(P11,Q11,NELSO,PBARO,QBARO,NBSO,NISELO)                  VAH02520
      NBSO=NISELO                                                         VAH02530
      NBSO=NBSO+1                                                         VAH02540
      IF(NISEL1.EQ.0.AND.NISELO.EQ.0)GOTO 19                              VAH02550
C*************************************************************************VAH02560
C**********    HAT  AKISI  HESABI    ***********************************VAH02570
C*************************************************************************VAH02580
C********  UC_FAZ TOPRAK ARIZASI  ***************************************VAH02590
      ITG1=YPR1(NISEL1,NISEL1)*(ETG1(P2)-ETG1(P1))                        VAH02600
      XITG1=XYPR1(NISEL1,NISEL1)*(XETG1(P2)-XETG1(P1))                    VAH02610
      ITGA=ITG1                                                           VAH02620
      ITGB=ITGA*A2                                                        VAH02630
      ITGC=ITGA*A                                                         VAH02640
      XITGA=XITG1                                                         VAH02650
      XITGB=XITGA*A2                                                      VAH02660
      XITGC=XITGA*A                                                       VAH02670
C********  TEK_FAZ TOPRAK ARIZASI  **************************************VAH02680
      ILG1=YPR1(NISEL1,NISEL1)*(ELG1(P2)-ELG1(P1))                        VAH02690
      ILG2=YPR1(NISEL1,NISEL1)*(ELG2(P2)-ELG2(P1))                        VAH02700
      XILG1=XYPR1(NISEL1,NISEL1)*(XELG1(P2)-XELG1(P1))                    VAH02710
      XILG2=XYPR1(NISEL1,NISEL1)*(XELG2(P2)-XELG2(P1))                    VAH02720
      NBVX=MAGEL(NISELO)                                                  VAH02730
      IF(NBVX.NE.0)GOTO 33                                                VAH02740
      ILG0=YPRO(NISELO,NISELO)*(ELG0(P2)-ELG0(P1))                        VAH02750
```

```
FILE: VAHAP     FORTRAN  A    YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ

      XILGO=XYPRO(NISELO,NJSELO)*(XELGO(P2)-XELGO(P1))                  VAH02760
      GOTO 34                                                           VAH02770
   33 CONTINUE                                                          VAH02780
      X33=CMPLX(0.,0.)                                                  VAH02790
      DO 36 P8=1,NELSO                                                  VAH02800
      PJ1=MAX(PBARO(P8),QBARO(P8))                                      VAH02810
      QJ1=MIN(QBARO(P8),PBARO(P8))                                      VAH02820
      X33=X33+YPRO(NISELO,P8)*(ELGO(PJ1)-ELGO(QJ1))                     VAH02830
   36 CONTINUE                                                          VAH02840
      IF(P1.GT.P2)X33=-X33                                              VAH02850
      ILGO=X33                                                          VAH02860
   34 CONTINUE                                                          VAH02870
      ILGA=ILGO+ILG1+ILG2                                               VAH02880
      ILGB=ILGO+ILG1*A2+ILG2*A                                          VAH02890
      ILGC=ILGO+ILG1*A+ILG2*A2                                          VAH02900
      XILGA=XILGO+XILG1+XILG2                                           VAH02910
      XILGB=XILGO+XILG1*A2+XILG2*A                                      VAH02920
      XILGC=XILGO+XILG1*A+XILG2*A2                                      VAH02930
CWWWWWWWWWWWWWWW YAZIM WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWW VAH02940
      CALL BRYZM2(P1,P2,KONT)                                           VAH02950
C*****************************************************************************VAH02960
   45 CONTINUE                                                          VAH02970
   19 CONTINUE                                                          VAH02980
      WRITE(6,132)                                                      VAH02990
    9 CONTINUE                                                          VAH03000
C*****************************************************************************VAH03010
   23 CONTINUE                                                          VAH03020
   97 STOP                                                              VAH03030
      END                                                               VAH03040
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWW VAH03050
      BLOCK DATA                                                        VAH03060
      IMPLICIT COMPLEX(A,E,I,S-Z),INTEGER(J-Q),REAL(B-D,H)              VAH03070
C     DOUBLEPRECISION YPR1,YPRO,ELGO,ELG1,ELG2,ELGA,ETGO,ETG1,ETG2,ETGA,VAH03080
C    *ITGA,ILGA,ILGO12,ILG1,ILG2,ILGO                                   VAH03090
      COMPLEX LG1,LG2,LG3,LG4                                           VAH03100
      DIMENSION YPR1(0:25,0:25),YPRO(0:25,0:25),XYPR1(0:25,0:25),XYPRO(0VAH03110
     *:25,0:25)                                                         VAH03120
      COMMON/AD/NBAR,NELSY                                              VAH03130
      COMMON/AD1/ZB(0:25,0:25),ZPR(0:25,0:25),YB(-5:25,-5:25)           VAH03140
      COMMON/AD2/ZL(0:30),ZELMN(0:30),XZL(0:30)                         VAH03150
      COMMON/AD3/MAGEL(0:25),EO(0:15)                                   VAH03160
      COMMON/AD4/ZBARO(0:15,0:15),ZBAR1(0:15,0:15)                      VAH03170
      COMMON/AD5/PBAR1(25),QBAR1(25),PBARO(25),QBARO(25)                VAH03180
      COMMON/AD6/ETGA(0:15),ETGB(0:15),ETGC(0:15)                       VAH03190
      COMMON/AD7/ELGA(0:15),ELGB(0:15),ELGC(0:15)                       VAH03200
      COMMON/AD8/ITGA,ITGB,ITGC,ILGA,ILGB,ILGC                          VAH03210
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWW VAH03220
      COMMON/AD9/XZBARO(0:15,0:15),XZBAR1(0:15,0:15)                    VAH03230
      COMMON/AD10/XZB(0:25,0:25),XZPR(0:25,0:25),XYB(-5:25,-5:25)       VAH03240
      COMMON/AD11/XETGA(0:15),XETGB(0:15),XETGC(0:15)                   VAH03250
      COMMON/AD12/XELGA(0:15),XELGB(0:15),XELGC(0:15)                   VAH03260
      COMMON/AD13/XITGA,XITGB,XITGC,XILGA,XILGB,XILGC                   VAH03270
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWW VAH03280
      DATA EO/16*(1.,0.)/,MAGEL/26*0/                                   VAH03290
      DATA ZBAR1/256*(0.,0.)/,ZBARO/256*(0.,0.)/,ETGA/16*(0.,0.)/       VAH03300
```

FILE: VAHAP FORTRAN A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARASTIRMA MERKEZİ

```
      DATA EIGB/16*(0.,0.)/,EIGC/16*(0.,0.)/                            VAH03310
      DATA ELGA/16*(0.,0.)/,ELGB/16*(0.,0.)/,ELGC/16*(0.,0.)/           VAH03320
      DATA YPRO/676*(0.,0.)/,YPR1/676*(0.,0.)/                          VAH03330
      DATA XZBAR1/256*(0.,0.)/,XZBAR0/256*(0.,0.)/,XEIGA/16*(0.,0.)/    VAH03340
      DATA XEIGB/16*(0.,0.)/,XEIGC/16*(0.,0.)/                          VAH03350
      DATA XELGA/16*(0.,0.)/,XELGB/16*(0.,0.)/,XELGC/16*(0.,0.)/        VAH03360
      DATA XYPRO/676*(0.,0.)/,XYPR1/676*(0.,0.)/                        VAH03370
      END                                                               VAH03380
C*****************************************************************VAH03390
C*****************************************************************VAH03400
      SUBROUTINE BSLGD(N11)                                             VAH03410
      IMPLICIT COMPLEX(A,E,I,S-Z),INTEGER(J-Q),REAL(B-D,H)              VAH03420
      COMMON/AD/NBAR,NELSY                                              VAH03430
      COMMON/AD1/ZB(0:25,0:25),ZPR(0:25,0:25),YB(-5:25,-5:25)           VAH03440
      COMMON/AD2/ZL(0:30),ZELMN(0:30),XZL(0:30)                         VAH03450
      COMMON/AD10/XZB(0:25,0:25),XZPR(0:25,0:25),XYB(-5:25,-5:25)       VAH03460
C*****************************************************************VAH03470
      DO 5 J1=1,26                                                      VAH03480
      M1=J1-1                                                           VAH03490
      ZL(M1)=CMPLX(0.,0.)                                               VAH03500
      XZL(M1)=CMPLX(0.,0.)                                              VAH03510
      ZELMN(M1)=CMPLX(0.,0.)                                            VAH03520
      DO 5 J2=1,26                                                      VAH03530
      M2=J2-1                                                           VAH03540
      ZB(M1,M2)=CMPLX(0.,0.)                                            VAH03550
      YB(M1,M2)=CMPLX(0.,0.)                                            VAH03560
      ZPR(M1,M2)=CMPLX(0.,0.)                                           VAH03570
      XZB(M1,M2)=CMPLX(0.,0.)                                           VAH03580
      XYB(M1,M2)=CMPLX(0.,0.)                                           VAH03590
      XZPR(M1,M2)=CMPLX(0.,0.)                                          VAH03600
    5 CONTINUE                                                          VAH03610
      RETURN                                                            VAH03620
      END                                                               VAH03630
C*****************************************************************VAH03640
C*****************************************************************VAH03650
C*****************************************************************VAH03660
C*****************************************************************VAH03670
      SUBROUTINE MATINV(QQQ,ZYBAR,UMAT)                                 VAH03680
      IMPLICIT COMPLEX(A,E,I,S-Z),INTEGER(J-Q),REAL(B-D)                VAH03690
      DIMENSION UMAT(0:25,0:25),ZYBAR(0:25,0:25)                        VAH03700
      COMMON/AD/NBAR,NELSY                                              VAH03710
      COMMON/AD1/ZB(0:25,0:25),ZPR(0:25,0:25),YB(-5:25,-5:25)           VAH03720
      COMMON/AD2/ZL(0:30),ZELMN(0:30),XZL(0:30)                         VAH03730
C*****************************************************************VAH03740
C*****************************************************************VAH03750
      DO 16 JL1=1,QQQ                                                   VAH03760
      DO 16 JL2=1,QQQ                                                   VAH03770
      UMAT(JL1,JL2)=CMPLX(0.,0.)                                        VAH03780
      IF(JL1.EQ.JL2)UMAT(JL1,JL2)=CMPLX(1.,0.)                          VAH03790
   16 CONTINUE                                                          VAH03800
C*****************************************************************VAH03810
      DO 15 J1=1,QQQ                                                    VAH03820
      ZCS=ZYBAR(J1,J1)                                                  VAH03830
      DO 20 J2=1,QQQ                                                    VAH03840
      ZYBAR(J1,J2)=ZYBAR(J1,J2)/ZCS                                     VAH03850
```

```
FILE: VAHAP    FORTRAN  A   YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ

      UMAT(J1,J2)=UMAT(J1,J2)/ZCS                                       VAH03860
   20 CONTINUE                                                          VAH03870
      DO 25 J3=1,QQQ                                                    VAH03880
      IF(J3.EQ.J1)GOTO 25                                               VAH03890
      ZELMAN=ZYBAR(J3,J1)                                               VAH03900
      DO 30 J4=1,QQQ                                                    VAH03910
      ZYBAR(J3,J4)=ZYBAR(J3,J4)-ZELMAN*ZYBAR(J1,J4)                     VAH03920
      UMAT(J3,J4)=UMAT(J3,J4)-ZELMAN*UMAT(J1,J4)                        VAH03930
   30 CONTINUE                                                          VAH03940
   25 CONTINUE                                                          VAH03950
   15 CONTINUE                                                          VAH03960
C     DO 38 K1=1,QQQ                                                    VAH03970
C     DO 38 L1=K1,QQQ                                                   VAH03980
C     WRITE(6,135)K1,L1,UMAT(K1,L1)                                     VAH03990
C  38 CONTINUE                                                          VAH04000
  135 FORMAT(1X,I2,5X,I2,10X,F8.2,4X,F8.2)                              VAH04010
      RETURN                                                            VAH04020
      END                                                               VAH04030
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH04040
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH04050
CWWWWWWWWW  BARA NO VE ELEMAN NO'YU BULMA  WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH04060
      SUBROUTINE BARAMA(P11,Q11,NELS,PBAR,QBAR,NBS,NISEL)               VAH04070
      IMPLICIT COMPLEX(A,E,I,S-Z),INTEGER(J-O),REAL(B-D,H)              VAH04080
      DIMENSION PBAR(15),QBAR(15)                                       VAH04090
      NISEL=0                                                           VAH04100
      IF(NBS.GT.NELS)GOTO 15                                            VAH04110
      DO 5 PQ1=NBS,NELS                                                 VAH04120
      PP1=PBAR(PQ1)                                                     VAH04130
      QQ1=QBAR(PQ1)                                                     VAH04140
      NN=PQ1                                                            VAH04150
      IF(P11.EQ.PP1.AND.Q11.EQ.QQ1)GOTO 10                              VAH04160
      IF(P11.EQ.QQ1.AND.Q11.EQ.PP1)GOTO 10                              VAH04170
      NN=0                                                              VAH04180
      NISEL=0                                                           VAH04190
    5 CONTINUE                                                          VAH04200
      GOTO 15                                                           VAH04210
   10 NISEL=NN                                                          VAH04220
   15 CONTINUE                                                          VAH04230
      RETURN                                                            VAH04240
      END                                                               VAH04250
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH04260
CWWWWWWWWW    BARA VERILERI SUNUCLARI  WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH04270
CWWWWWWWWW        BURADA YAZILIYOR     WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH04280
      SUBROUTINE BRYZM1(P1)                                             VAH04290
      IMPLICIT COMPLEX(A,E,I,S-Z),INTEGER(J-O),REAL(B-D,H)              VAH04300
      CHARACTER*1 BRA,BRB,BRC                                           VAH04310
      COMMON/AD6/ETGA(0:15),ETGB(0:15),ETGC(0:15)                       VAH04320
      COMMON/AD7/ELGA(0:15),ELGB(0:15),ELGC(0:15)                       VAH04330
      COMMON/AD8/ITGA,ITGB,ITGC,ILGA,ILGB,ILGC                          VAH04340
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH04350
      COMMON/AD11/XETGA(0:15),XETGB(0:15),XETGC(0:15)                   VAH04360
      COMMON/AD12/XELGA(0:15),XELGB(0:15),XELGC(0:15)                   VAH04370
      COMMON/AD13/XITGA,XITGB,XITGC,XILGA,XILGB,XILGC                   VAH04380
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH04390
      BRA='A'                                                           VAH04400
```

```
      BRB='B'                                                          VAH04410
      BRC='C'                                                          VAH04420
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH04430
      YAZ1=ETGA(P1)                                                    VAH04440
      YAZ2=XETGA(P1)                                                   VAH04450
      DEL1=CABS(YAZ1-YAZ2)                                             VAH04460
      YAZ3=ELGA(P1)                                                    VAH04470
      YAZ4=XELGA(P1)                                                   VAH04480
      XDEL2=YAZ3-YAZ4                                                  VAH04490
      DEL2=CABS(XDEL2)                                                 VAH04500
      CALL PLKR4(YAZ1,YAZ2,YAZ3,YAZ4,YAZ11,YAZ22,YAZ33,YAZ44)          VAH04510
      WRITE(8,811)P1,YAZ33,YAZ44,DEL2,YAZ11,YAZ22,DEL1,BRA             VAH04520
      YAZ1=ETGB(P1)                                                    VAH04530
      YAZ2=XETGB(P1)                                                   VAH04540
      DEL1=CABS(YAZ1-YAZ2)                                             VAH04550
      YAZ3=ELGB(P1)                                                    VAH04560
      YAZ4=XELGB(P1)                                                   VAH04570
      DEL2=CABS(YAZ3-YAZ4)                                             VAH04580
      CALL PLKR4(YAZ1,YAZ2,YAZ3,YAZ4,YAZ11,YAZ22,YAZ33,YAZ44)          VAH04590
      WRITE(8,812)YAZ33,YAZ44,DEL2,YAZ11,YAZ22,DEL1,BRB               VAH04600
      YAZ1=ETGC(P1)                                                    VAH04610
      YAZ2=XETGC(P1)                                                   VAH04620
      DEL1=CABS(YAZ1-YAZ2)                                             VAH04630
      YAZ3=ELGC(P1)                                                    VAH04640
      YAZ4=XELGC(P1)                                                   VAH04650
      DEL2=CABS(YAZ3-YAZ4)                                             VAH04660
      CALL PLKR4(YAZ1,YAZ2,YAZ3,YAZ4,YAZ11,YAZ22,YAZ33,YAZ44)          VAH04670
      WRITE(8,812)YAZ33,YAZ44,DEL2,YAZ11,YAZ22,DEL1,BRC               VAH04680
      WRITE(8,912)                                                     VAH04690
  811 FORMAT(1X,I2,T5,2(F6.3,1X,F6.1,1X),F7.5,1X,2(F6.3,1X,F6.1,1X),F7.1VAH04700
     *,A1)                                                             VAH04710
  812 FORMAT(1X,T5,2(F6.3,1X,F6.1,1X),F7.5,1X,2(F6.3,1X,F6.1,1X),F7.1,A1VAH04720
     *)                                                                VAH04730
  912 FORMAT(1X,130('_'))                                              VAH04740
C*************************************************************************VAH04750
      YAZ1=ITGA                                                        VAH04760
      YAZ2=XITGA                                                       VAH04770
      DEL1=CABS(YAZ1-YAZ2)                                             VAH04780
      CALL PLKR2(YAZ1,YAZ2,YAZ11,YAZ22)                                VAH04790
      WRITE(6,88)P1,YAZ11,YAZ22,DEL1,BRA                              VAH04800
      YAZ1=ITGB                                                        VAH04810
      YAZ2=XITGB                                                       VAH04820
      DEL1=CABS(YAZ1-YAZ2)                                             VAH04830
      CALL PLKR2(YAZ1,YAZ2,YAZ11,YAZ22)                                VAH04840
      WRITE(6,81)YAZ11,YAZ22,DEL1,BRB                                 VAH04850
      YAZ1=ITGC                                                        VAH04860
      YAZ2=XITGC                                                       VAH04870
      DEL1=CABS(YAZ1-YAZ2)                                             VAH04880
      CALL PLKR2(YAZ1,YAZ2,YAZ11,YAZ22)                                VAH04890
      WRITE(6,91)YAZ11,YAZ22,DEL1,BRC                                  VAH04900
C*************************************************************************VAH04910
      YAZ1=ILGA                                                        VAH04920
      YAZ2=XILGA                                                       VAH04930
      DEL1=CABS(YAZ1-YAZ2)                                             VAH04940
      CALL PLKR2(YAZ1,YAZ2,YAZ11,YAZ22)                                VAH04950
```

FILE: VAHAP FORTRAN A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ

```
      WRITE(7,88)P1,YAZ11,YAZ22,DEL1,BRA                                VAH04960
      YAZ1=ILGB                                                          VAH04970
      YAZ2=XILGB                                                         VAH04980
      DEL1=CABS(YAZ1-YAZ2)                                               VAH04990
      CALL PLKR2(YAZ1,YAZ2,YAZ11,YAZ22)                                  VAH05000
      WRITE(7,81)YAZ11,YAZ22,DEL1,BRB                                    VAH05010
      YAZ1=ILGC                                                          VAH05020
      YAZ2=XILGC                                                         VAH05030
      DEL1=CABS(YAZ1-YAZ2)                                               VAH05040
      CALL PLKR2(YAZ1,YAZ2,YAZ11,YAZ22)                                  VAH05050
      WRITE(7,81)YAZ11,YAZ22,DEL1,BRC                                    VAH05060
   88 FORMAT(1X,I2,T5,2(F8.3,2X,F6.1,2X),F7.4,A1)                        VAH05070
   81 FORMAT(1X,T5,2(F8.3,2X,F6.1,2X),F7.4,A1)                           VAH05080
C*************************************************************************VAH05090
      RETURN                                                             VAH05100
      END                                                                VAH05110
CWWWWWWWWW HAT AKISI SONUCLARI WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH05120
CWWWWWWWWW   BURADA YAZILIYOR WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH05130
      SUBROUTINE BRYZM2(P1,P2,KONT)                                      VAH05140
      IMPLICIT COMPLEX(A,E,I,S-Z),INTEGER(J-Q),REAL(B-D,H)               VAH05150
      CHARACTER*1 BRA,BRB,BRC                                            VAH05160
      COMMON/AD6/ETGA(0:15),ETGB(0:15),ETGC(0:15)                        VAH05170
      COMMON/AD7/ELGA(0:15),ELGB(0:15),ELGC(0:15)                        VAH05180
      COMMON/AD8/ITGA,ITGB,ITGC,ILGA,ILGB,ILGC                           VAH05190
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH05200
      COMMON/AD11/XETGA(0:15),XETGB(0:15),XETGC(0:15)                    VAH05210
      COMMON/AD12/XELGA(0:15),XELGB(0:15),XELGC(0:15)                    VAH05220
      COMMON/AD13/XITGA,XITGB,XITGC,XILGA,XILGB,XILGC                    VAH05230
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH05240
      BRA='A'                                                            VAH05250
      BRB='B'                                                            VAH05260
      BRC='C'                                                            VAH05270
C*********AAAAAAAAAAAAAAAA*************************************************VAH05280
      YAZ1=ETGA(P2)                                                      VAH05290
      YAZ2=XETGA(P2)                                                     VAH05300
      DEL1=CABS(YAZ1-YAZ2)                                               VAH05310
      YAZ3=ITGA                                                          VAH05320
      YAZ4=XITGA                                                         VAH05330
      DEL2=CABS(YAZ3-YAZ4)                                               VAH05340
      CALL PLKR4(YAZ1,YAZ2,YAZ3,YAZ4,YAZ11,YAZ22,YAZ33,YAZ44)            VAH05350
      WRITE(6,230)P2,KONT,YAZ11,YAZ22,DEL1,YAZ33,YAZ44,DEL2,BRA         VAH05360
      YAZ1=ETGB(P2)                                                      VAH05370
      YAZ2=XETGB(P2)                                                     VAH05380
      DEL1=CABS(YAZ1-YAZ2)                                               VAH05390
      YAZ3=ITGB                                                          VAH05400
      YAZ4=XITGB                                                         VAH05410
      DEL2=CABS(YAZ3-YAZ4)                                               VAH05420
      CALL PLKR4(YAZ1,YAZ2,YAZ3,YAZ4,YAZ11,YAZ22,YAZ33,YAZ44)            VAH05430
      WRITE(6,233)YAZ11,YAZ22,DEL1,YAZ33,YAZ44,DEL2,BRB                 VAH05440
      YAZ1=ETGC(P2)                                                      VAH05450
      YAZ2=XETGC(P2)                                                     VAH05460
      DEL1=CABS(YAZ1-YAZ2)                                               VAH05470
      CALL PLKR2(YAZ1,YAZ2,YAZ11,YAZ22)                                  VAH05480
      YAZ3=ITGC                                                          VAH05490
      YAZ4=XITGC                                                         VAH05500
```

```
FILE: VAHAP     FORTRAN  A    YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARASTIRMA MERKEZİ

      DEL2=CABS(YAZ3-YAZ4)                                                VAH05510
      CALL PLKR4(YAZ1,YAZ2,YAZ3,YAZ4,YAZ11,YAZ22,YAZ33,YAZ44)             VAH05520
      WRITE(6,233)YAZ11,YAZ22,DEL1,YAZ33,YAZ44,DEL2,BRC                  VAH05530
C*****************************************************************************VAH05540
      YAZ1=ELGA(P2)                                                       VAH05550
      YAZ2=XELGA(P2)                                                      VAH05560
      DEL1=CABS(YAZ1-YAZ2)                                                VAH05570
      CALL PLKR2(YAZ1,YAZ2,YAZ11,YAZ22)                                   VAH05580
      YAZ3=ILGA                                                           VAH05590
      YAZ4=XILGA                                                          VAH05600
      DEL2=CABS(YAZ3-YAZ4)                                                VAH05610
      CALL PLKR4(YAZ1,YAZ2,YAZ3,YAZ4,YAZ11,YAZ22,YAZ33,YAZ44)             VAH05620
      WRITE(7,230)P2,KONT,YAZ11,YAZ22,DEL1,YAZ33,YAZ44,DEL2,BRA          VAH05630
      YAZ1=ELGB(P2)                                                       VAH05640
      YAZ2=XELGB(P2)                                                      VAH05650
      DEL1=CABS(YAZ1-YAZ2)                                                VAH05660
      YAZ3=ILGB                                                           VAH05670
      YAZ4=XILGB                                                          VAH05680
      DEL2=CABS(YAZ3-YAZ4)                                                VAH05690
      CALL PLKR4(YAZ1,YAZ2,YAZ3,YAZ4,YAZ11,YAZ22,YAZ33,YAZ44)             VAH05700
      WRITE(7,233)YAZ11,YAZ22,DEL1,YAZ33,YAZ44,DEL2,BRB                  VAH05710
      YAZ1=ELGC(P2)                                                       VAH05720
      YAZ2=XELGC(P2)                                                      VAH05730
      DEL1=CABS(YAZ1-YAZ2)                                                VAH05740
      YAZ3=ILGC                                                           VAH05750
      YAZ4=XILGC                                                          VAH05760
      DEL2=CABS(YAZ3-YAZ4)                                                VAH05770
      CALL PLKR4(YAZ1,YAZ2,YAZ3,YAZ4,YAZ11,YAZ22,YAZ33,YAZ44)             VAH05780
      WRITE(7,233)YAZ11,YAZ22,DEL1,YAZ33,YAZ44,DEL2,BRC                  VAH05790
      WRITE(6,588)                                                        VAH05800
      WRITE(7,588)                                                        VAH05810
C*****************************************************************************VAH05820
  233 FORMAT(T58,2(F6.3,1X,F6.1,1X),F7.4,1X,2(F8.3,1X,F6.1,1X),F6.1,A1)   VAH05830
  230 FORMAT(T50,I2,2X,I2,T58,2(F6.3,1X,F6.1,1X),F7.4,1X,2(F8.3,1X,F6.1,VAH05840
     *1X),F6.1,A1)                                                        VAH05850
  588 FORMAT(1X,T50,81('_'))                                              VAH05860
      RETURN                                                              VAH05870
      END                                                                 VAH05880
CWWWWWWWWW 2 DEGISKENLI KARTEZYEN POLAR DONUSUMU WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH05890
      SUBROUTINE PLKR2(YAZ1,YAZ2,YAZ11,YAZ22)                             VAH05900
      IMPLICIT COMPLEX(A,E,I,S-Z),INTEGER(J-O),REAL(B-D)                  VAH05910
      REAL X1,X2,X3,X4,Y1,Y2,Y3,Y4,ACI,RR1,RR2                            VAH05920
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH05930
      BKAT=57.29578                                                       VAH05940
      YAZ11=CMPLX(0.,0.)                                                  VAH05950
      X1=REAL(YAZ1)                                                       VAH05960
      Y1=IMAG(YAZ1)                                                       VAH05970
      RR1=SQRT(X1*X1+Y1*Y1)                                               VAH05980
      IF(RR1.LT.0.00001)GOTO 15                                           VAH05990
      ACI=BKAT*ACOS(X1/RR1)                                               VAH06000
      IF(Y1.LT.0.)ACI=-ACI                                                VAH06010
      YAZ11=CMPLX(RR1,ACI)                                                VAH06020
   15 CONTINUE                                                            VAH06030
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH06040
      YAZ22=CMPLX(0.,0.)                                                  VAH06050
```

```
FILE: VAHAP     FORTRAN A   YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARASTIRMA MERKEZİ

      X2=REAL(YAZ2)                                                    VAH06060
      Y2=IMAG(YAZ2)                                                    VAH06070
      RR2=SQRT(X2*X2+Y2*Y2)                                            VAH06080
      IF(RR2.LT.0.00001)GOTO 25                                        VAH06090
      ACI=BKAT*ACOS(X2/RR2)                                            VAH06100
      IF(Y2.LT.0.)ACI=-ACI                                             VAH06110
      YAZ22=CMPLX(RR2,ACI)                                             VAH06120
   25 CONTINUE                                                         VAH06130
      RETURN                                                           VAH06140
      END                                                              VAH06150
CWWWWWWWWW KARTEZYEN POLAR DONUSUMU 1 DEGISKENLI WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH06160
      SUBROUTINE PLKP1(YAZ5,YAZ6)                                      VAH06170
      IMPLICIT COMPLEX(A,E,I,S-Z),INTEGER(J-O),REAL(B-D)               VAH06180
      REAL X5,X6,Y5,Y6,ACI,RR5                                         VAH06190
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH06200
      BKAT=57.29578                                                    VAH06210
      YAZ6=CMPLX(0.,0.)                                                VAH06220
      X5=REAL(YAZ5)                                                    VAH06230
      Y5=IMAG(YAZ5)                                                    VAH06240
      RR5=SQRT(X5*X5+Y5*Y5)                                            VAH06250
      IF(RR5.LT.0.00001)GOTO 15                                        VAH06260
      ACI=BKAT*ACOS(X5/RR5)                                            VAH06270
      IF(Y5.LT.0.)ACI=-ACI                                             VAH06280
      YAZ6=CMPLX(RR5,ACI)                                              VAH06290
   15 CONTINUE                                                         VAH06300
      RETURN                                                           VAH06310
      END                                                              VAH06320
CWWWWWWWWW 4 DEGISKENLI KARTEZYEN POLAR DONUSUMU  WWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH06330
      SUBROUTINE PLKP4(YAZ1,YAZ2,YAZ3,YAZ4,YAZ11,YAZ22,YAZ33,YAZ44)    VAH06340
      IMPLICIT COMPLEX(A,E,I,S-Z),INTEGER(J-O),REAL(B-D)               VAH06350
      REAL X1,X2,X3,X4,Y1,Y2,Y3,Y4,ACI,RR1,RR2                         VAH06360
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH06370
      BKAT=57.29578                                                    VAH06380
      YAZ11=CMPLX(0.,0.)                                               VAH06390
      X1=REAL(YAZ1)                                                    VAH06400
      Y1=IMAG(YAZ1)                                                    VAH06410
      RR1=SQRT(X1*X1+Y1*Y1)                                            VAH06420
      IF(RR1.LT.0.00001)GOTO 15                                        VAH06430
      ACI=BKAT*ACOS(X1/RR1)                                            VAH06440
      IF(Y1.LT.0.)ACI=-ACI                                             VAH06450
      YAZ11=CMPLX(RR1,ACI)                                             VAH06460
   15 CONTINUE                                                         VAH06470
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH06480
      YAZ22=CMPLX(0.,0.)                                               VAH06490
      X2=REAL(YAZ2)                                                    VAH06500
      Y2=IMAG(YAZ2)                                                    VAH06510
      RR2=SQRT(X2*X2+Y2*Y2)                                            VAH06520
      IF(RR2.LT.0.00001)GOTO 25                                        VAH06530
      ACI=BKAT*ACOS(X2/RR2)                                            VAH06540
      IF(Y2.LT.0.)ACI=-ACI                                             VAH06550
      YAZ22=CMPLX(RR2,ACI)                                             VAH06560
   25 CONTINUE                                                         VAH06570
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH06580
      YAZ33=CMPLX(0.,0.)                                               VAH06590
      X3=REAL(YAZ3)                                                    VAH06600
```

```
FILE: VAHAP     FORTRAN A    YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARASTIRMA MERKEZİ

      Y3=IMAG(YAZ3)                                                    VAH06610
      RR3=SQRT(X3*X3+Y3*Y3)                                            VAH06620
      IF(RR3.LT.0.00001)GOTO 67                                        VAH06630
      ACI=BRAT*ACOS(X3/RR3)                                            VAH06640
      IF(Y3.LT.0.)ACI=-ACI                                             VAH06650
      YAZ33=CMPLX(RR3,ACI)                                             VAH06660
   67 CONTINUE                                                         VAH06670
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH06680
      YAZ44=CMPLX(0.,0.)                                               VAH06690
      X4=REAL(YAZ4)                                                    VAH06700
      Y4=IMAG(YAZ4)                                                    VAH06710
      RR4=SQRT(X4*X4+Y4*Y4)                                            VAH06720
      IF(RR4.LT.0.00001)GOTO 68                                        VAH06730
      ACI=BRAT*ACOS(X4/RR4)                                            VAH06740
      IF(Y4.LT.0.)ACI=-ACI                                             VAH06750
      YAZ44=CMPLX(RR4,ACI)                                             VAH06760
   68 CONTINUE                                                         VAH06770
      RETURN                                                           VAH06780
      END                                                              VAH06790
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH06800
      SUBROUTINE BASL1                                                 VAH06810
      CHARACTER*10 BSLK1,BSLK2                                         VAH06820
      CHARACTER*6 BSLK3,BSLK4,BSLK5,BSLK6                              VAH06830
      BSLK1='DIRENC VAR'                                               VAH06840
      BSLK2='DIRENC YOK'                                               VAH06850
      BSLK3='  VOLT'                                                   VAH06860
      BSLK4=' AMPER'                                                   VAH06870
      BSLK5='DERECE'                                                   VAH06880
      BSLK6='  FARK'                                                   VAH06890
      WRITE(6,777)BSLK1,BSLK2,BSLK1,BSLK2,BSLK1,BSLK2                  VAH06900
      WRITE(6,778)BSLK4,BSLK5,BSLK4,BSLK5,BSLK6,BSLK3,BSLK5,BSLK3,BSLK5,VAH06910
     *BSLK6,BSLK4,BSLK5,BSLK4,BSLK5,BSLK6                              VAH06920
      WRITE(7,777)BSLK1,BSLK2,BSLK1,BSLK2,BSLK1,BSLK2                  VAH06930
      WRITE(7,778)BSLK4,BSLK5,BSLK4,BSLK5,BSLK6,BSLK3,BSLK5,BSLK3,BSLK5,VAH06940
     *BSLK6,BSLK4,BSLK5,BSLK4,BSLK5,BSLK6                              VAH06950
  777 FORMAT('BARA',T9,A10,T28,A10,T49,'BARA',T60,A10,T73,A10,T95,A10  VAH06960
     *,T111,A10)                                                       VAH06970
  778 FORMAT(1X,'NO',T7,A6,T15,A6,T25,A6,T35,A6,T41,A6,T52,'NO',1X,'NO',VAH06980
     *T57,A6,1X,A6,1X,A6,1X,A6,1X,A6,T94,A6,1X,A6,1X,A6,1X,A6,1X,A6)   VAH06990
      RETURN                                                           VAH07000
      END                                                              VAH07010
CWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWWVAH07020
      SUBROUTINE BASL2                                                 VAH07030
      CHARACTER*10 BSLK1,BSLK2                                         VAH07040
      CHARACTER*1 BSLK3,BSLK4                                          VAH07050
      BSLK1='DIRENC VAR'                                               VAH07060
      BSLK2='DIRENC YOK'                                               VAH07070
      BSLK3='R'                                                        VAH07080
      BSLK4='X'                                                        VAH07090
      WRITE(6,777)BSLK1,BSLK2                                          VAH07100
      WRITE(6,778)BSLK3,BSLK4,BSLK3,BSLK4                              VAH07110
  777 FORMAT(1X,T15,'BARA EMPEDANS MARRISI'/,                          VAH07120
     *1X,T16,A10,T42,A10)                                              VAH07130
  778 FORMAT('BARA NO BARA NO',T18,A1,T30,A1,T42,A1,T55,A1/,           VAH07140
     *1X,90('_'))                                                      VAH07150
```

```
ILE: VAHAP     FORTRAN  A    YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ

      RETURN                                                    VAH07160
      END                                                       VAH07170
```

FILE: MOD11 DATA A YILDIZ ÜNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 001

```
      5       7
1  0  1  0  0.0000 0.0210  0  0  0  0  0.0000 0.0000  1
2  0  2  0 -0.0065 0.0590  0  0  0  0  0.0000 0.0000  1
3  0  4  0  0.0065 0.0590  0  0  0  0  0.0000 0.0000  1
4  1  3  0 -0.0066 0.0599  0  0  0  0 -0.0000-0.0000 -1
5  1  5  0 -0.0066 0.0599  0  0  0  0 -0.0000-0.0000 -1
6  2  3  0 -0.0000-0.0242  0  0  0  0 -0.0000-0.0000 -1
7  4  5  0 -0.0000-0.0242  0  0  0  0 -0.0000-0.0000 -1
```

BARA EMPEDANS MARRISI

BARA NO	BARA NO	DIRENC VAR R	DIRENC VAR X	DIRENC YOK R	DIRENC YOK X
1	1	0.00061	0.01461	0.00000	0.01455
1	2	0.00013	0.00908	0.00000	0.00906
1	3	0.00048	0.00539	0.00000	0.00535
1	4	0.00013	0.00908	0.00000	0.00906
1	5	0.00048	0.00539	0.00000	0.00535
2	2	0.00341	0.02791	0.00000	0.02789
2	3	0.00327	0.04064	0.00000	0.04065
2	4	-0.00005	0.00564	0.00000	0.00565
2	5	0.00021	0.00335	0.00000	0.00333
3	3	0.00376	0.02403	0.00000	0.02398
3	4	0.00021	0.00335	0.00000	0.00333
3	5	0.00027	0.00199	0.00000	0.00196
4	4	0.00341	0.02791	0.00000	0.02789
4	5	0.00327	0.04064	0.00000	0.04065
5	5	0.00376	0.02403	0.00000	0.02398

```
      5       7
1  0  1  0  0.0000 0.0076  0  0  0  0  0.0000 0.0000  1
2  0  2  0  0.0343 0.0215  0  0  0  0  0.0000 0.0000  1
3  0  4  0  0.0343 0.0215  0  0  0  0  0.0000 0.0000  1
4  1  3  0  0.0346 0.0219  0  0  0  0  0.0000 0.0000  1
5  1  5  0  0.0348 0.0219  0  0  0  0  0.0000 0.0000  1
6  2  3  0  0.0000-0.0242  0  0  0  0  0.0000 0.0000 -1
7  4  5  0  0.0000-0.0242  0  0  0  0  0.0000 0.0000 -1
```

BARA EMPEDANS MARRISI

BARA NO	BARA NO	DIRENC VAR R	DIRENC VAR X	DIRENC YOK R	DIRENC YOK X
1	1	0.00134	0.00693	0.00000	0.00425
1	2	0.00039	0.00397	0.00000	0.00476
1	3	0.00174	0.00291	0.00000	-0.00057
1	4	0.00039	0.00397	0.00000	0.00476
1	5	0.00174	0.00291	0.00000	-0.00057
2	2	0.01836	0.00646	0.00000	0.00275
2	3	0.01578	0.01933	0.00000	0.02387
2	4	0.00065	0.00209	0.00000	0.00533
2	5	0.00047	0.00185	0.00000	-0.00064
3	3	0.02052	0.00521	0.00000	-0.00287
3	4	0.00047	0.00185	0.00000	-0.00064
3	5	0.00126	0.00103	0.00000	0.00008
4	4	0.01836	0.00646	0.00000	0.00275

```
MODII   DATA     A   YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI                                    PAGE 002

  5      0.01578      0.01933      0.00000     -0.02387
  5      0.02052      0.00521      0.00000     -0.00287

   1   CALISMA NOKTASI
  1     0.85417    -0.02840
  2     0.90901     0.01514
  3     0.94656    -0.01307
  4     0.90901     0.01514
  5     0.94656    -0.01307
          U  FAZ TOPRAK  KISA DEVRE HESABI
 DIRENC VAR          DIRENC YOK                BARA        DIRENC VAR      DIRENC YOK                    DIRENC VAR          DIRENC YOK
 AMPER  DERECE     AMPER     DERECE    FARK    NO NO   VOLT  DERECE    VOLT  DERECE     FARK     AMPER  DERECE    AMPER  DERECE     FARK
58.459   -85.7    58.747     -88.1    2.47334
58.457   154.3    58.744     151.9    2.47328
58.458    34.3    58.745      31.9    2.47320
                                      0   0   0.855    1.9   0.855    1.9   0.0000   40.697   -88.1   40.697   -88.1    0.0A
                                                0.855 -118.1   0.855 -118.1   0.0000   40.695   151.9   40.695   151.9    0.0B
                                                0.855  121.9   0.855  121.9   0.0000   40.696    31.9   40.696    31.9    0.0C
                                      3   0   0.630   -1.6   0.633    0.2   0.0151   10.460   -82.1   10.523   -88.4    1.2A
                                                0.630 -118.4   0.633 -119.8   0.0151   10.460   157.9   10.523   151.6    1.2B
                                                0.630  121.6   0.633  120.2   0.0151   10.460    37.9   10.523    31.6    1.2C
                                      5   0   0.630   -1.6   0.633    0.2   0.0151   10.460   -82.1   10.523   -88.4    1.2A
                                                0.630 -118.4   0.633 -119.8   0.0151   10.460   157.9   10.523   151.6    1.2B
                                                0.630  121.6   0.633  120.2   0.0151   10.460    37.9   10.523    31.6    1.2C

32.339   -82.1    32.599     -89.0    3.94874
32.338   157.9    32.597     151.0    3.94868
32.338    37.9    32.598      31.0    3.94870
                                      0   0   0.909    1.0   0.909    1.0   0.0000   15.316   -82.8   15.409   -89.0    1.7A
                                                0.909 -119.0   0.909 -119.0   0.0000   15.316   157.2   15.408   151.0    1.7B
                                                0.909  121.0   0.909  121.0   0.0000   15.316    37.2   15.409    31.0    1.7C
                                      3   0   0.375 -170.3   0.378 -178.6   0.0547   15.506   -80.3   15.506   -80.3    0.0A
                                                0.375   69.7   0.378   61.4   0.0547   15.505  -159.7   15.505  -159.7    0.0B
                                                0.375   -50.3  0.378   -58.6  0.0547   15.506    39.7   15.506    39.7    0.0C

38.925   -80.3    39.483     -89.2    6.1051A
38.923   159.7    39.481     150.8    6.1048B
38.924    39.7    39.482      30.8    6.1050C
                                      1   0   0.644    1.0   0.644    2.3   0.0139   10.690   -82.7   10.755   -89.0    1.2A
                                                0.644 -119.0   0.644 -117.7   0.0139   10.690   157.3   10.754   151.0    1.2B
                                                0.644  121.0   0.644  122.3   0.0139   10.690    37.3   10.755    31.0    1.2C
                                      2   0   0.684 -169.4   0.696 -179.4   0.1209   28.247   -79.4   28.247   -79.4    0.0A
                                                0.684   70.6   0.696   60.6   0.1209   28.246   160.6   28.246   160.6    0.0B
                                                0.684  -49.4   0.696  -59.4   0.1209   28.247    40.6   28.247    40.6    0.0C
```

FILE: MOD11 DATA A YILDIZ-UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 003

```
4  32.339  -82.1   32.599  -89.0   3.9488A
   32.338  157.9   32.597  151.0   3.9486B
   32.336   37.9   32.598   31.0   3.9487C
                                                0  0  0.909   1.0  0.909   1.0  0.0000  15.316  -82.8  15.409  -89.0  1.7A
                                                                                0.909 -119.0  0.909 -119.0  0.0000  15.316  157.2  15.408  151.0  1.7B
                                                                                0.909  121.0  0.909  121.0  0.0000  15.316   37.2  15.409   31.0  1.7C
                                                5  0  0.375 -170.3  0.378 -178.6  0.0547  15.506  -80.3  15.506  -80.3  0.0A
                                                                                0.375  -69.7  0.378  -61.4  0.0547  15.505  159.7  15.505  159.7  0.0B
                                                                                0.375  -50.3  0.378  -58.6  0.0547  15.506   39.7  15.506   39.7  0.0C

5  38.925  -80.3   39.483  -89.2   6.1051A
   38.923  159.7   39.481  150.8   6.1048B
   38.924   39.7   39.482   30.8   6.1050C
                                            1  0  0.644   1.0  0.644   2.3  0.0139  10.690  -82.7  10.755  -89.0  1.2A
                                                                                0.644 -119.0  0.644 -117.7  0.0139  10.690  157.3  10.754  151.0  1.2B
                                                                                0.644  121.0  0.644  122.3  0.0139  10.690   37.3  10.755   31.0  1.2C
                                            4  0  0.684 -169.4  0.696 -179.4  0.1209  28.247  -79.4  28.247  -79.4  0.0A
                                                                                0.684   70.6  0.696   60.6  0.1209  28.246  160.6  28.246  160.6  0.0B
                                                                                0.684  -49.4  0.696  -59.4  0.1209  28.247   40.6  28.247   40.6  0.0C

        2.  CALISMA NOKTASI
        1   0.88071  0.16316
        2   0.92319  0.09924
        3   0.95875  0.06245
        4   0.92319  0.09924
        5   0.95875  0.06245
        UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI
BARA  DIRENC VAR        DIRENC YOK              BARA  DIRENC VAR  DIRENC YOK          DIRENC VAR      DIRENC YOK
NO   AMPER  DERECE    AMPER  DERECE  FARK      NO NO  VOLT DERECE  VOLT DERECE  FARK  AMPER DERECE  AMPER DERECE  FARK
1  61.267  -77.1   61.569  -79.5  2.5921A
   61.265  162.9   61.566  160.5  2.5919B
   61.265   42.9   61.567   40.5  2.5920C
                                            0  0  0.896  10.5  0.896  10.5  0.0000  42.652  -79.5  42.652  -79.5  0.0A
                                                                                0.896 -109.5  0.896 -109.5  0.0000  42.650  160.5  42.650  160.5  0.0B
                                                                                0.896  130.5  0.896  130.5  0.0000  42.651   40.5  42.651   40.5  0.0C
                                            3  0  0.630   1.6  0.635   0.2  0.0158  10.460  -82.1  10.524  -88.4  1.2A
                                                                                0.630 -118.4  0.635 -119.8  0.0158  10.460  157.9  10.523  151.6  1.2B
                                                                                0.630  121.6  0.635  120.2  0.0158  10.460   37.9  10.524   31.6  1.2C
                                            5  0  0.630   1.6  0.635   0.2  0.0158  10.460  -82.1  10.524  -88.4  1.2A
                                                                                0.630 -118.4  0.635 -119.8  0.0158  10.460  157.9  10.523  151.6  1.2B
                                                                                0.630  121.6  0.635  120.2  0.0158  10.460   37.9  10.524   31.6  1.2C

2  33.028  -79.9   33.293  -83.9   4.0329A
   33.027  163.1   33.292  156.1   4.0327B
```

FILE: MODII DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 004

	33.028	43.1	33.293	36.1	4.0328C											
						0	0	0.929	6.1	0.929	6.1	0.0000	15.643	-77.6	15.737	-83.9	1.7A
								0.928	-113.9	0.928	-113.9	0.0000	15.642	162.4	15.737	156.1	1.7B
								0.928	126.1	0.928	126.1	0.0000	15.642	42.4	15.737	36.1	1.7C
						3	0	0.397	-159.9	0.395	-168.0	0.0559	16.422	-69.9	16.422	-69.9	0.0A
								0.397	80.1	0.395	72.0	0.0559	16.421	170.1	16.421	170.1	0.0B
								0.397	-39.9	0.395	-48.0	0.0559	16.421	50.1	16.421	50.1	0.0C
3	39.506	-77.4	40.072	-86.3	6.1962A												
	39.504	162.6	40.070	153.7	6.1960B												
	39.505	42.6	40.071	33.7	6.1961C												
						1	0	0.682	11.4	0.683	12.6	0.0142	11.321	-72.3	11.389	-78.6	1.2A
								0.682	-108.6	0.683	-107.4	0.0142	11.320	167.7	11.389	161.4	1.2B
								0.682	131.4	0.683	132.6	0.0142	11.320	47.7	11.389	41.4	1.2C
						2	0	0.684	-169.4	0.702	-179.5	0.1227	28.247	-79.4	28.247	-79.4	0.0A
								0.684	70.6	0.702	60.5	0.1227	28.246	160.6	28.246	160.6	0.0B
								0.684	-49.4	0.702	-59.5	0.1227	28.247	40.6	28.247	40.6	0.0C
4	33.028	-76.9	33.293	-83.9	4.0329A												
	33.027	163.1	33.292	156.1	4.0327B												
	33.028	43.1	33.293	36.1	4.0328C												
						0	0	0.929	6.1	0.929	6.1	0.0000	15.643	-77.6	15.737	-83.9	1.7A
								0.928	-113.9	0.928	-113.9	0.0000	15.642	162.4	15.737	156.1	1.7B
								0.928	126.1	0.928	126.1	0.0000	15.642	42.4	15.737	36.1	1.7C
						5	0	0.397	-159.9	0.395	-168.0	0.0559	16.422	-69.9	16.422	-69.9	0.0A
								0.397	80.1	0.395	72.0	0.0559	16.421	170.1	16.421	170.1	0.0B
								0.397	-39.9	0.395	-48.0	0.0559	16.421	50.1	16.421	50.1	0.0C
5	39.506	-77.4	40.072	-86.3	6.1962A												
	39.504	162.6	40.070	153.7	6.1960B												
	39.505	42.6	40.071	33.7	6.1961C												
						1	0	0.682	11.4	0.683	12.6	0.0142	11.321	-72.3	11.389	-78.6	1.2A
								0.682	-108.6	0.683	-107.4	0.0142	11.320	167.7	11.389	161.4	1.2B
								0.682	131.4	0.683	132.6	0.0142	11.320	47.7	11.389	41.4	1.2C
						4	0	0.684	-169.4	0.702	-179.5	0.1227	28.247	-79.4	28.247	-79.4	0.0A
								0.684	70.6	0.702	60.5	0.1227	28.246	160.6	28.246	160.6	0.0B
								0.684	-49.4	0.702	-59.5	0.1227	28.247	40.6	28.247	40.6	0.0C

3	CALISMA NOKTASI	
1	0.90036	0.29960
2	0.93306	0.18425
3	0.96841	0.11257
4	0.93306	0.18425
5	0.96841	0.11257

FILE: MG011 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 005

ÜÇ FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DİRENÇ VAR AMPER	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK AMPER	DİRENÇ YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DİRENÇ VAR VOLT	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK VOLT	DİRENÇ YOK DERECE	FARK	DİRENÇ VAR AMPER	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK AMPER	DİRENÇ YOK DERECE	FARK
1	64.907	-69.2	65.226	-71.6	2.7460A												
	64.904	170.8	65.223	168.4	2.7459B												
	64.905	50.8	65.224	48.4	2.7460C												
						0	0	0.949	18.4	0.949	18.4	0.0000	45.186	-71.6	45.186	-71.6	0.0A
								0.949	-101.6	0.949	-101.6	0.0000	45.184	168.4	45.184	168.4	0.0B
								0.949	138.4	0.949	138.4	0.0000	45.185	48.4	45.185	48.4	0.0C
						3	0	0.630	1.6	0.638	0.2	0.0167	10.461	-82.1	10.524	-88.4	1.2A
								0.630	-118.4	0.638	-119.8	0.0167	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
								0.630	121.6	0.638	120.2	0.0167	10.460	37.9	10.524	31.6	1.2C
						5	0	0.630	1.6	0.638	0.2	0.0167	10.461	-82.1	10.524	-88.4	1.2A
								0.630	-118.4	0.638	-119.8	0.0167	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
								0.630	121.6	0.638	120.2	0.0167	10.460	37.9	10.524	31.6	1.2C
2	33.831	-71.9	34.103	-78.8	4.1309A												
	33.830	168.1	34.101	161.2	4.1307B												
	33.830	48.1	34.102	41.2	4.1308C												
						0	0	0.951	11.2	0.951	11.2	0.0000	16.023	-72.5	16.120	-78.8	1.8A
								0.951	-108.8	0.951	-108.8	0.0000	16.022	167.5	16.119	161.2	1.8B
								0.951	131.2	0.951	131.2	0.0000	16.023	47.5	16.120	41.2	1.8C
						3	0	0.428	-150.6	0.422	-158.3	0.0573	17.684	-60.6	17.684	-60.6	0.0A
								0.428	89.4	0.421	81.7	0.0573	17.683	179.4	17.683	179.4	0.0B
								0.428	-30.6	0.422	-38.3	0.0573	17.683	59.4	17.683	59.4	0.0C
3	40.088	-74.5	40.662	-83.4	6.2875A												
	40.086	165.5	40.660	156.6	6.2872B												
	40.087	45.5	40.661	36.6	6.2873C												
						1	0	0.735	20.8	0.737	21.9	0.0144	12.190	-63.0	12.264	-69.2	1.3A
								0.735	-99.2	0.737	-98.1	0.0144	12.189	177.0	12.263	170.8	1.3B
								0.735	140.8	0.737	141.9	0.0144	12.190	57.0	12.263	50.8	1.3C
						2	0	0.684	-169.4	0.709	-179.5	0.1245	28.247	-79.4	28.247	-79.4	0.0A
								0.684	70.6	0.709	60.5	0.1245	28.246	160.6	28.246	160.6	0.0B
								0.684	-49.4	0.709	-59.5	0.1245	28.246	40.6	28.246	40.6	0.0C
1	33.831	-71.9	34.103	-78.8	4.1309A												
	33.830	168.1	34.101	161.2	4.1307B												
	33.830	48.1	34.102	41.2	4.1308C												
						0	0	0.951	11.2	0.951	11.2	0.0000	16.023	-72.5	16.120	-78.8	1.8A
								0.951	-108.8	0.951	-108.8	0.0000	16.022	167.5	16.119	161.2	1.8B
								0.951	131.2	0.951	131.2	0.0000	16.023	47.5	16.120	41.2	1.8C
						5	0	0.428	-150.6	0.422	-158.3	0.0573	17.684	-60.6	17.684	-60.6	0.0A

					0.428	89.4	0.421	81.7	0.0573	17.683	179.4	17.683	179.4	0.0B
					0.428	-30.6	0.422	-38.3	0.0573	17.683	59.4	17.683	59.4	0.0C
5	40.088	-79.5	40.662	-83.4	6.2875A									
	40.086	165.5	40.660	156.6	6.2872B									
	40.087	45.5	40.661	36.6	6.2873C									
					1	0	0.735	20.8	0.737	21.9	0.0144	12.190	-63.0	12.264	-69.2	1.3A
							0.735	-99.2	0.737	-98.1	0.0144	12.189	177.0	12.263	170.8	1.3B
							0.735	140.8	0.737	141.9	0.0144	12.190	57.0	12.263	50.8	1.3C
					4	0	0.684	-169.4	0.709	-179.5	0.1245	28.247	-79.4	28.247	-79.4	0.0A
							0.684	70.6	0.709	60.5	0.1245	28.246	160.6	28.246	160.6	0.0B
							0.684	-49.4	0.709	-59.5	0.1245	28.246	40.6	28.246	40.6	0.0C

4 . CALISMA NOKTASI

1	0.97344	0.11447
2	0.98156	0.07060
3	0.99219	0.04281
4	0.98156	0.07060
5	0.99219	0.04281

UC-FAZ-TOPRAK-KISA-DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	67.044	-80.9	67.374	-83.3	2.8365A												
	67.041	159.1	67.371	156.7	2.8363B												
	67.043	39.1	67.372	36.7	2.8364C												
						2	0	0.980	6.7	0.980	6.7	0.0000	46.674	-83.3	46.674	-83.3	0.0A
								0.980	-113.3	0.980	-113.3	0.0000	46.672	156.7	46.672	156.7	0.0B
								0.980	126.7	0.980	126.7	0.0000	46.673	36.7	46.673	36.7	0.0C
						3	0	0.630	1.6	0.634	0.1	0.0173	10.460	-82.1	10.524	-88.4	1.2A
								0.630	-118.4	0.634	-119.9	0.0173	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
								0.630	121.6	0.634	120.1	0.0173	10.460	37.9	10.523	31.6	1.2C
						5	0	0.630	1.6	0.634	0.1	0.0173	10.460	-82.1	10.524	-88.4	1.2A
								0.630	-118.4	0.634	-119.9	0.0173	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
								0.630	121.6	0.634	120.1	0.0173	10.460	37.9	10.523	31.6	1.2C
2	35.006	-78.9	35.287	-85.9	4.2743A												
	35.004	161.1	35.285	154.1	4.2741B												
	35.005	41.1	35.286	34.1	4.2742C												
						0	0	0.984	4.1	0.984	4.1	0.0000	16.579	-79.6	16.680	-85.9	1.8A
								0.984	-115.9	0.984	-115.9	0.0000	16.579	160.4	16.679	154.1	1.8B
								0.984	124.1	0.984	124.1	0.0000	16.579	40.4	16.679	34.1	1.8C
						3	0	0.442	-164.5	0.443	-172.2	0.0592	18.271	-74.5	18.271	-74.5	0.0A
								0.442	75.5	0.443	67.8	0.0592	18.270	165.5	18.270	165.5	0.0B
								0.442	-44.5	0.443	-52.2	0.0592	18.271	45.5	18.271	45.5	0.0C

FILE: MOD11 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 007

3 40.836 -78.6 41.421 -87.5 6.4048A
40.834 161.4 41.419 152.5 6.4045B
40.835 41.4 41.420 32.5 6.4046C

1	0	0.759	6.8	0.759	-7.9	0.0146	12.596	-76.9	12.673	-83.2	1.4A
		0.759	-113.2	0.759	112.1	0.0146	12.596	163.1	12.672	156.8	1.4B
		0.759	126.8	0.759	127.9	0.0146	12.596	43.1	12.672	36.8	1.4C
2	0	0.684	-169.4	0.701	-179.8	0.1268	28.248	-79.4	28.248	-79.4	0.0A
		0.684	70.6	0.701	60.2	0.1268	28.246	160.6	28.246	160.6	0.0B
		0.684	-49.4	0.701	-59.8	0.1268	28.247	40.6	28.247	40.6	0.0C

4 35.006 -78.9 35.287 -85.9 4.2743A
35.004 161.1 35.285 154.1 4.2741B
35.005 41.1 35.286 34.1 4.2742C

0	0	0.984	4.1	0.984	-4.1	0.0000	16.579	-79.6	16.680	-85.9	1.8A
		0.984	-115.9	0.984	115.9	0.0000	16.579	160.4	16.679	154.1	1.8B
		0.984	124.1	0.984	-124.1	0.0000	16.579	40.4	16.679	34.1	1.8C
5	0	0.442	-164.5	0.443	-172.2	0.0592	18.271	-74.5	18.271	-74.5	0.0A
		0.442	75.5	0.443	67.8	0.0592	18.270	165.5	18.270	165.5	0.0B
		0.442	-44.5	0.443	-52.2	0.0592	18.271	45.5	18.271	45.5	0.0C

5 40.836 -78.6 41.421 -87.5 6.4047A
40.834 161.4 41.419 152.5 6.4045B
40.835 41.4 41.420 32.5 6.4046C

1	0	0.759	6.8	0.759	7.9	0.0146	12.596	-76.9	12.673	-83.2	1.4A
		0.759	-113.2	0.759	-112.1	0.0146	12.596	163.1	12.672	156.8	1.4B
		0.759	126.8	0.759	127.9	0.0146	12.596	43.1	12.672	36.8	1.4C
4	0	0.684	-169.4	0.701	-179.8	0.1268	28.248	-79.4	28.248	-79.4	0.0A
		0.684	70.6	0.701	60.2	0.1268	28.246	160.6	28.246	160.6	0.0B
		0.684	-49.4	0.701	-59.8	0.1268	28.247	40.6	28.247	40.6	0.0C

5 - CALISMA NOKTASI

1	1.05886	0.27436
2	1.03186	0.17129
3	1.02660	0.10045
4	1.03186	0.17129
5	1.02660	0.10045

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC YOK DERECE	AMPER	DERECE	FARK
1	74.620	-73.1	75.188	-75.5	3.16564
	74.817	166.9	75.185	164.5	3.16538
	74.818	46.9	75.186	44.5	3.16546

BARA NO	BARA NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC YOK DERECE	VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
0	0	1.094	14.5	1.094	14.5	0.0000	52.087	-75.5	52.087	-75.5	0.0A
		1.094	-105.5	1.094	-105.5	0.0000	52.085	164.5	52.085	164.5	0.0B

```
ILE: MOD11 - DATA     A - YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI                                    PAGE 008

                                                    1.094  134.5  1.094  134.5  0.0000  -52.086   44.5  -52.086   44.5   0.0C
                                                3   0  0.630   -1.6  0.637    0.0  0.0193   10.461  -82.1   10.524  -88.4   1.2A
                                                       0.630 -118.4  0.637 -120.0  0.0193   10.460  157.9   10.523  151.6   1.2B
                                                       0.630  121.6  0.637  120.0  0.0193   10.460   37.9   10.524   31.6   1.2C
                                                5   0  0.630   -1.6  0.637    0.0  0.0193   10.461  -82.1   10.524  -88.4   1.2A
                                                       0.630 -118.4  0.637 -120.0  0.0193   10.460  157.9   10.523  151.6   1.2B
                                                       0.630  121.6  0.637  120.0  0.0193   10.460   37.9   10.524   31.6   1.2C

2  37.207   -73.6   37.506   -80.6   4.5431A
   37.205   166.4   37.504   159.4   4.5429B
   37.206    46.4   37.505    39.4   4.5430C
                                                0   0  1.046    9.4  1.046    9.4  0.0000   17.622  -74.3   17.728  -80.6   1.9A
                                                       1.046 -110.6  1.046 -110.6  0.0000   17.621  165.7   17.728  159.4   1.9B
                                                       1.046  129.4  1.046  129.4  0.0000   17.621   45.7   17.728   39.4   1.9C
                                                3   0  0.504 -155.5  0.500 -162.6  0.0630   20.831  -65.5   20.831  -65.5   0.0A
                                                       0.504   84.5  0.500   77.4  0.0630   20.830  174.5   20.830  174.5   0.0B
                                                       0.504  -35.5  0.500  -42.6  0.0630   20.830   54.5   20.830   54.5   0.0C

3  42.414   -75.5   43.022   -84.4   6.6523A
   42.412   164.5   43.020   155.6   6.6520B
   42.413    44.5   43.021    35.6   6.6522C
                                                1   0  0.865   15.9  0.867   16.9  0.0152   14.360  -67.8   14.447  -74.1   1.6A
                                                       0.865 -104.1  0.867 -103.1  0.0152   14.360  172.2   14.446  165.9   1.6B
                                                       0.865  135.9  0.867  136.9  0.0152   14.360   52.2   14.447   45.9   1.6C
                                                2   0  0.684 -159.4  0.709  179.9  0.1317   28.247  -79.4   28.247  -79.4   0.0A
                                                       0.684   70.6  0.709   59.9  0.1317   28.246  160.6   28.246  160.6   0.0B
                                                       0.684  -49.4  0.709  -60.1  0.1317   28.247   40.6   28.247   40.6   0.0C

4  37.207   -73.6   37.506   -80.6   4.5431A
   37.205   166.4   37.504   159.4   4.5429B
   37.206    46.4   37.505    39.4   4.5430C
                                                0   0  1.046    9.4  1.046    9.4  0.0000   17.622  -74.3   17.728  -80.6   1.9A
                                                       1.046 -110.6  1.046 -110.6  0.0000   17.621  165.7   17.728  159.4   1.9B
                                                       1.046  129.4  1.046  129.4  0.0000   17.621   45.7   17.728   39.4   1.9C
                                                5   0  0.504 -155.5  0.500 -162.6  0.0630   20.831  -65.5   20.831  -65.5   0.0A
                                                       0.504   84.5  0.500   77.4  0.0630   20.830  174.5   20.830  174.5   0.0B
                                                       0.504  -35.5  0.500  -42.6  0.0630   20.830   54.5   20.830   54.5   0.0C

5  42.414   -75.5   43.022   -84.4   6.6523A
   42.412   164.5   43.020   155.6   6.6520B
   42.413    44.5   43.021    35.6   6.6522C
                                                1   0  0.865   15.9  0.867   16.9  0.0152   14.360  -67.8   14.447  -74.1   1.6A
```

FILE: MOD11 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI-- PAGE 009

						0.865	-104.1	0.867	-103.1	0.0152	14.360	172.2	14.446	165.9	1.6B
						0.865	-135.9	0.867	136.9	0.0152	14.360	52.2	14.447	45.9	1.6C
				4	0	0.684	-169.4	0.709	179.9	0.1317	28.247	-79.4	28.247	-79.4	0.0A
						0.684	70.6	0.709	59.9	0.1317	28.246	160.6	28.246	160.6	0.0B
						0.684	-49.4	0.709	-60.1	0.1317	28.247	40.6	28.247	40.6	0.0C

6 CALISMA NOKTASI

1 1.D4067 0.13925
2 1.02287 0.08712
3 1.01749 0.05079
4 1.02287 0.08712
5 1.01749 0.05079

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	71.818	-80.0	72.172	-82.4	3.03B5A												
	71.815	160.0	72.168	157.6	3.03B3B												
	71.817	40.0	72.170	37.6	3.03B4C												
						0	0	1.050	7.6	1.050	7.6	0.0000	49.997	-82.4	49.997	-82.4	0.0A
								1.050	-112.4	1.050	-112.4	0.0000	49.995	157.6	49.995	157.6	0.0B
								1.050	127.6	1.050	127.6	0.0000	49.996	37.6	49.996	37.6	0.0C
						3	0	0.630	1.6	0.635	0.0	0.0185	10.460	-82.1	10.524	-88.4	1.2A
								0.630	-118.4	0.635	-120.0	0.0185	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
								0.630	121.6	0.635	120.0	0.0185	10.460	37.9	10.523	31.6	1.2C
						5	0	0.630	1.6	0.635	0.0	0.0185	10.460	-82.1	10.524	-88.4	1.2A
								0.630	-118.4	0.635	-120.0	0.0185	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
								0.630	121.6	0.635	120.0	0.0185	10.460	37.9	10.523	31.6	1.2C
2	36.517	-78.2	36.810	-85.1	4.4588A												
	36.515	161.8	36.808	154.9	4.4586B												
	36.516	41.8	36.809	34.9	4.4587C												
						0	0	1.027	4.9	1.027	4.9	0.0000	17.295	-78.8	17.400	-85.1	1.9A
								1.027	-115.1	1.027	-115.1	0.0000	17.294	161.2	17.399	154.9	1.9B
								1.027	124.9	1.027	124.9	0.0000	17.294	41.2	17.399	34.9	1.9C
						3	0	0.480	-163.5	0.480	-170.9	0.0618	19.815	-73.5	19.815	-73.5	0.0A
								0.480	76.5	0.479	69.1	0.0618	19.814	166.5	19.814	166.5	0.0B
								0.480	-43.5	0.479	-50.9	0.0618	19.814	46.5	19.814	46.5	0.0C
3	41.890	-78.2	42.490	-87.1	6.5701A												
	41.888	161.8	42.488	152.9	6.5698B												
	41.889	41.8	42.489	32.9	6.5700C												
						1	0	0.823	7.9	0.824	8.9	0.0150	13.660	-75.8	13.743	-82.1	1.5A
								0.823	-112.1	0.824	-111.1	0.0150	13.660	164.2	13.742	157.9	1.5B
								0.823	127.9	0.824	128.9	0.0150	13.660	44.2	13.743	37.9	1.5C

FILE: MOD11 DATA A YILDIZ ÜNIVERSITESI E.H.B.-ARASTIRMA MERKEZI PAGE 010

						2	0	0.684	-169.4	0.702	179.9	0.1301	28.247	-79.4	28.247	-79.4	0.0A
								0.684	70.6	0.702	59.9	0.1301	28.246	160.6	28.246	160.6	0.0B
								0.684	-49.4	0.702	-60.1	0.1301	28.246	40.6	28.246	40.6	0.0C
4	36.517	-78.2	36.810	-85.1	4.4588A												
	36.515	161.8	36.808	154.9	4.4586B												
	36.516	41.8	36.809	34.9	4.4587C												
						0	0	1.027	4.9	1.027	4.9	0.0000	17.295	-78.8	17.400	-85.1	1.9A
								1.027	-115.1	1.027	-115.1	0.0000	17.294	161.2	17.399	154.9	1.9B
								1.027	124.9	1.027	124.9	0.0000	17.294	41.2	17.399	34.9	1.9C
						5	0	0.480	-163.5	0.480	-170.9	0.0618	19.815	-73.5	19.815	-73.5	0.0A
								0.480	76.5	0.479	69.1	0.0618	19.814	166.5	19.814	166.5	0.0B
								0.480	-43.5	0.479	-50.9	0.0618	19.815	46.5	19.815	46.5	0.0C
5	41.890	-78.2	42.490	-87.1	6.5701A												
	41.888	161.8	42.488	152.9	6.5698B												
	41.889	41.8	42.489	32.9	6.5700C												
						1	0	0.823	7.9	0.824	8.9	0.0150	13.660	-75.8	13.743	-82.1	1.5A
								0.823	-112.1	0.824	-111.1	0.0150	13.660	164.2	13.742	157.9	1.5B
								0.823	127.9	0.824	128.9	0.0150	13.660	44.2	13.743	37.9	1.5C
						4	0	0.684	-169.4	0.702	179.9	0.1301	28.247	-79.4	28.247	-79.4	0.0A
								0.684	70.6	0.702	59.9	0.1301	28.246	160.6	28.246	160.6	0.0B
								0.684	-49.4	0.702	-60.1	0.1301	28.246	40.6	28.246	40.6	0.0C

7 .	CALISMA NOKTASI	
1	1.02107	0.00407
2	1.01301	0.00288
3	1.00787	0.00113
4	1.01301	0.00288
5	1.00787	0.00113

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	69.844	-87.4	70.187	-89.8	2.9549A												
	69.841	152.6	70.184	150.2	2.9548B												
	69.842	32.6	70.186	30.2	2.9548C												
							0	0	1.021	0.2	1.021	0.2	0.0000	48.623	-89.8	48.623	-89.8	0.0A
									1.021	-119.8	1.021	-119.8	0.0000	48.621	150.2	48.621	150.2	0.0B
									1.021	120.2	1.021	120.2	0.0000	48.622	30.2	48.622	30.2	0.0C
							3	0	0.630	1.6	0.633	0.0	0.0180	10.460	-82.1	10.523	-88.4	1.2A
									0.630	-118.4	0.633	-120.0	0.0180	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
									0.630	121.6	0.633	120.0	0.0180	10.460	37.9	10.523	31.6	1.2C
							5	0	0.630	1.6	0.633	0.0	0.0180	10.460	-82.1	10.523	-88.4	1.2A
									0.630	-118.4	0.633	-120.0	0.0180	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
									0.630	121.6	0.633	120.0	0.0180	10.460	37.9	10.523	31.6	1.2C

```
FILE: MOD11    DATA     A    YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI                    PAGE 011

 2  36.034   -82.9    36.324   -89.8   4.3999A
    36.033   157.1    36.322   150.2   4.3997B
    36.033    37.1    36.323    30.2   4.3999C
                                          0   0   1.013   0.2   1.013   0.2   0.0000   17.066   -83.6   17.170   -89.8   1.9A
                                                  1.013  -119.8 1.013  -119.8 0.0000   17.066   156.5   17.169   150.2   1.9B
                                                  1.013   120.2  1.013   120.2 0.0000   17.066    36.5   17.169    30.2   1.9C

                                          3   0   0.464  -172.1  0.469  -179.6  0.0610   19.190   -82.1   19.190   -82.1   0.0A
                                                  0.464   67.9   0.469   60.4   0.0610   19.189   157.9   19.189   157.9   0.0B
                                                  0.464   -52.1  0.469   -59.6  0.0610   19.190    37.9   19.190    37.9   0.0C

 3  41.442   -81.0    42.036   -89.9   6.4999A
    41.441   159.0    42.034   150.1   6.4996B
    41.441    39.0    42.035    30.1   6.4998C
                                          1   0   0.797   -0.8   0.796   0.3   0.0148   13.230   -84.5   13.310   -90.8   1.5A
                                                  0.797  -120.8  0.796  -119.7 0.0148   13.230   155.5   13.310   149.2   1.5B
                                                  0.797   119.2  0.796   120.3 0.0148   13.230    35.5   13.310    29.2   1.5C

                                          2   0   0.684  -169.4  0.696   179.9  0.1287   28.247   -79.4   28.247   -79.4   0.0A
                                                  0.684    70.6  0.696    59.9  0.1287   28.246   160.6   28.246   160.6   0.0B
                                                  0.684   -49.4  0.696   -60.1  0.1287   28.247    40.6   28.247    40.6   0.0C

 4  36.034   -82.9    36.324   -89.8   4.3999A
    36.033   157.1    36.322   150.2   4.3997B
    36.034    37.1    36.323    30.2   4.3999C
                                          0   0   1.013   0.2   1.013   0.2   0.0000   17.066   -83.6   17.170   -89.8   1.9A
                                                  1.013  -119.8 1.013  -119.8 0.0000   17.066   156.5   17.169   150.2   1.9B
                                                  1.013   120.2  1.013   120.2 0.0000   17.066    36.5   17.169    30.2   1.9C

                                          5   0   0.464  -172.1  0.469  -179.6  0.0610   19.190   -82.1   19.190   -82.1   0.0A
                                                  0.464   67.9   0.469   60.4   0.0610   19.189   157.9   19.189   157.9   0.0B
                                                  0.464   -52.1  0.469   -59.6  0.0610   19.190    37.9   19.190    37.9   0.0C

 5  41.442   -81.0    42.036   -89.9   6.4999A
    41.441   159.0    42.034   150.1   6.4996B
    41.441    39.0    42.035    30.1   6.4998C
                                          1   0   0.797   -0.8   0.796   0.3   0.0148   13.230   -84.5   13.310   -90.8   1.5A
                                                  0.797  -120.8  0.796  -119.7 0.0148   13.230   155.5   13.310   149.2   1.5B
                                                  0.797   119.2  0.796   120.3 0.0148   13.230    35.5   13.310    29.2   1.5C

                                          4   0   0.684  -169.4  0.696   179.9  0.1287   28.247   -79.4   28.247   -79.4   0.0A
                                                  0.684    70.6  0.696    59.9  0.1287   28.246   160.6   28.246   160.6   0.0B
                                                  0.684   -49.4  0.696   -60.1  0.1287   28.247    40.6   28.247    40.6   0.0C

 8  CALISMA NOKTASI
```

FILE: MOD11 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 012

1	0.93795	0.01584
2	0.96122	-0.00877
3	0.97733	-0.00695
4	0.96122	-0.00877
5	0.97733	-0.00695

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC-VAR AMPER	DIRENC-VAR DERECE	DIRENC-YOK AMPER	DIRENC-YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC-VAR VOLT	DIRENC-VAR DERECE	DIRENC-YOK VOLT	DIRENC-YOK DERECE	FARK	DIRENC-VAR AMPER	DIRENC-VAR DERECE	DIRENC-YOK AMPER	DIRENC-YOK DERECE	FARK
1	64.167	-86.6	64.482	-89.0	2.7147A												
	64.164	153.4	64.479	151.0	2.7146B												
	64.165	33.4	64.481	31.0	2.7147C												
						0	0	0.938	1.0	0.938	1.0	0.0000	44.671	-89.0	44.671	-89.0	0.0A
								0.938	-119.0	0.938	-119.0	0.0000	44.669	151.0	44.669	151.0	0.0B
								0.938	121.0	0.938	121.0	0.0000	44.670	31.0	44.670	31.0	0.0C
						3	0	0.630	1.6	0.633	0.1	0.0165	10.460	-82.1	10.523	-88.4	1.2A
								0.630	-118.4	0.633	-119.9	0.0165	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
								0.630	121.6	0.633	120.1	0.0165	10.460	37.9	10.523	31.6	1.2C
						5	0	0.630	1.6	0.633	0.1	0.0165	10.460	-82.1	10.523	-88.4	1.2A
								0.630	-118.4	0.633	-119.9	0.0165	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
								0.630	121.6	0.633	120.1	0.0165	10.460	37.9	10.523	31.6	1.2C
2	34.193	-82.5	34.468	-89.5	4.1751A												
	34.192	157.5	34.466	150.5	4.1750B												
	34.193	37.5	34.467	30.5	4.1751C												
						0	0	0.961	0.5	0.961	0.5	0.0000	16.195	-83.2	16.293	-89.5	1.8A
								0.961	-119.5	0.961	-119.5	0.0000	16.194	156.8	16.292	150.5	1.8B
								0.961	120.5	0.961	120.5	0.0000	16.194	36.8	16.292	30.5	1.8C
						3	0	0.420	-171.4	0.424	-179.2	0.0579	17.353	-81.4	17.353	-81.4	0.0A
								0.420	68.6	0.424	60.8	0.0579	17.352	158.6	17.352	158.6	0.0B
								0.420	-51.4	0.424	-59.2	0.0579	17.353	38.6	17.353	38.6	0.0C
3	40.188	-80.7	40.763	-89.6	6.3031A												
	40.186	159.3	40.762	150.4	6.3028B												
	40.187	39.3	40.762	30.4	6.3030C												
						1	0	0.721	0.0	0.720	1.1	0.0144	11.964	-83.7	12.036	-90.0	1.3A
								0.721	-120.0	0.720	-118.9	0.0144	11.963	156.3	12.036	150.0	1.3B
								0.721	120.0	0.720	121.1	0.0144	11.964	36.3	12.036	30.0	1.3C
						2	0	0.684	-169.4	0.696	-179.8	0.1248	28.247	-79.4	28.247	-79.4	0.0A
								0.684	70.6	0.696	60.2	0.1248	28.246	160.6	28.246	160.6	0.0B
								0.684	-49.4	0.696	-59.8	0.1248	28.247	40.6	28.247	40.6	0.0C
4	34.193	-82.5	34.468	-89.5	4.1751A												
	34.192	157.5	34.466	150.5	4.1750B												
	34.193	37.5	34.467	30.5	4.1751C												

FILE: MOD11 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 013

						0	0	0.961	0.5	0.961	0.5	0.0000	16.195	-83.2	16.293	-89.5	1.8A
								0.961	-119.5	0.961	-119.5	0.0000	16.196	156.8	16.292	156.5	1.8B
								0.961	120.5	0.961	120.5	0.0000	16.196	36.8	16.292	30.5	1.8C
						5	0	0.420	-171.4	0.424	-179.2	0.0579	17.353	-81.4	17.353	-81.6	0.0A
								0.420	-68.6	0.424	-60.8	0.0579	17.352	158.6	17.352	158.6	0.0B
								0.420	-51.4	0.424	-59.2	0.0579	17.353	38.6	17.353	38.6	0.0C
5	40.188	-83.7	40.763	-89.6	6.30314												
	40.186	159.3	40.761	150.4	6.30288												
	40.187	39.3	40.762	30.4	6.30300												
						1	0	0.721	0.0	0.720	1.1	0.0166	11.966	-83.7	12.036	-90.0	1.2A
								0.721	-120.0	0.720	-118.9	0.0166	11.963	156.3	12.036	150.0	1.2B
								0.721	-120.0	0.720	121.1	0.0166	11.964	36.3	12.036	30.0	1.2C
						4	0	0.684	-169.4	0.696	-179.8	0.1248	28.247	-79.6	28.247	-79.6	0.4A
								0.684	-70.6	0.696	-60.2	0.1248	28.246	160.6	28.246	160.6	0.4B
								0.684	-49.4	0.696	-59.8	0.1248	28.247	40.6	28.247	40.6	0.4C
	9	CALISMA NOKTASI															
	1	0.96108	0.15213														
	2	0.97325	0.04376														
	3	0.98828	0.05696														
	4	0.97325	0.04376														
	5	0.98828	0.05696														

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIREKC VAR AMPER	DIREKC VAR DERECE	DIREKC YOK AMPER	DIREKC YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIREKC VAR VOLT	DIREKC VAR DERECE	DIREKC YOK VOLT	DIREKC YOK DERECE	FARK	DIREKC VAR AMPER	DIREKC VAR DERECE	DIREKC YOK AMPER	DIREKC YOK DERECE	FARK
1	66.558	-78.6	66.686	-91.0	2.81591												
	66.555	161.4	66.683	159.0	2.81586												
	66.557	41.4	66.684	29.0	2.81587												
							0	0	0.973	0.0	0.973	0.0	0.0000	46.336	-81.0	46.336	-81.0	0.0A
									0.973	-111.0	0.973	-111.0	0.0000	46.333	159.0	46.333	159.0	0.0B
									0.973	129.0	0.973	129.0	0.0000	46.334	39.0	46.334	39.0	0.0C
							3	0	0.690	1.6	0.695	0.1	0.0172	10.660	-87.1	10.524	-88.6	3.2A
									0.690	-118.4	0.695	-119.9	0.0172	10.660	151.9	10.523	151.4	3.2B
									0.690	121.6	0.695	120.1	0.0172	10.660	31.9	10.523	31.4	3.2C
							5	0	0.690	1.6	0.695	0.1	0.0172	10.660	-87.1	10.524	-88.6	3.2A
									0.690	-118.4	0.695	-119.9	0.0172	10.660	151.9	10.523	151.4	3.2B
									0.690	121.6	0.695	120.1	0.0172	10.660	31.9	10.523	31.4	3.2C
2	34.780	-77.5	35.1159	-84.5	4.24484												
	34.779	162.5	35.1156	155.5	4.24468												
	34.779	42.5	35.1159	35.5	4.24475												
							5	0	0.978	5.5	0.978	5.5	0.0000	16.672	-78.2	16.672	-84.5	1.8A
									0.978	-114.5	0.978	-114.5	0.0000	16.672	161.8	16.672	155.5	1.8B
									0.978	125.5	0.978	125.5	0.0000	16.672	41.8	16.672	35.5	1.8C

FILE: MOD11 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.M.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 014

						3	0	0.439	-161.8	0.438	-169.5	0.0589	18.121	-71.8	18.121	-71.8	0.0A
								0.439	78.2	0.438	70.5	0.0589	18.120	168.2	18.120	168.2	0.0B
								0.439	-41.8	0.438	-49.5	0.0589	18.121	48.2	18.121	48.2	0.0C
3	40.704	-77.8	41.287	-86.7	6.3842A												
	40.702	162.2	41.286	153.3	6.3839B												
	40.703	42.2	41.286	33.3	6.3840C												
						1	0	0.753	9.6	0.754	10.7	0.0146	12.493	-74.2	12.568	-80.4	1.4A
								0.753	-110.4	0.754	-109.3	0.0146	12.492	165.8	12.568	159.6	1.4B
								0.753	129.6	0.754	130.7	0.0146	12.492	45.8	12.568	39.6	1.4C
						2	0	0.684	-169.4	0.702	-179.8	0.1264	28.247	-79.4	28.247	-79.4	0.0A
								0.684	70.6	0.702	60.2	0.1264	28.246	160.6	28.246	160.6	0.0B
								0.684	-49.4	0.702	-59.8	0.1264	28.247	40.6	28.247	40.6	0.0C
4	-34.780	-77.5	35.059	-84.5	4.2468A												
	-34.779	162.5	35.058	155.5	4.2466B												
	-34.779	42.5	35.059	35.5	4.2467C												
						0	0	0.978	5.5	0.978	5.5	0.0000	16.472	-78.2	16.572	-84.5	1.8A
								0.978	-114.5	0.978	-114.5	0.0000	16.472	161.8	16.571	155.5	1.8B
								0.978	125.5	0.978	125.5	0.0000	16.472	41.8	16.572	35.5	1.8C
						5	0	0.439	-161.8	0.438	-169.5	0.0589	18.121	-71.8	18.121	-71.8	0.0A
								0.439	78.2	0.438	70.5	0.0589	18.120	168.2	18.120	168.2	0.0B
								0.439	-41.8	0.438	-49.5	0.0589	18.121	48.2	18.121	48.2	0.0C
5	40.704	-77.8	41.287	-86.7	6.3841A												
	40.702	162.2	41.286	153.3	6.3839B												
	40.703	42.2	41.286	33.3	6.3840C												
						1	0	0.753	9.6	0.754	10.7	0.0146	12.493	-74.2	12.568	-80.4	1.4A
								0.753	-110.4	0.754	-109.3	0.0146	12.492	165.8	12.568	159.6	1.4B
								0.753	129.6	0.754	130.7	0.0146	12.492	45.8	12.568	39.6	1.4C
						4	0	0.684	-169.4	0.702	-179.8	0.1264	28.247	-79.4	28.247	-79.4	0.0A
								0.684	70.6	0.702	60.2	0.1264	28.246	160.6	28.246	160.6	0.0B
								0.684	-49.4	0.702	-59.8	0.1264	28.247	40.6	28.247	40.6	0.0C

FILE: MOD12 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 001

1. CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	70.756	-84.0	76.885	-88.1	8.0514A							
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B							
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C							
						0	0	0.855 1.9	0.855 1.9	0.0000	63.705 -86.5	66.812 -88.1 3.6A
								0.855 -118.1	0.855 -118.1	0.0000	38.387 -105.5	43.023 -109.0 5.3B
								0.855 121.9	0.855 121.9	0.0000	38.251 -67.2	43.022 -67.2 4.8C
						3	0	0.620 4.0	0.687 0.4	0.0786	7.797 -49.2	16.242 -89.2 11.4A
								0.947 -119.2	0.947 -119.2	0.0000	1.894 -131.8	9.019 -118.6 7.2B
								0.947 120.8	0.947 120.8	0.0000	10.296 0.6	9.633 -57.6 9.7C
						5	0	0.620 4.0	0.687 0.4	0.0786	7.797 -49.2	16.242 -89.2 11.4A
								0.947 -119.2	0.947 -119.2	0.0000	1.894 -131.8	9.019 -118.6 7.2B
								0.947 120.8	0.947 120.8	0.0000	10.296 0.6	9.633 -57.6 9.7C
2	40.610	-67.0	46.600	-89.0	17.6559A							
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B							
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C							
						0	0	0.909 1.0	0.909 1.0	0.0000	17.276 -46.0	27.398 -89.0 18.9A
								0.909 -119.0	0.909 -119.0	0.0000	5.776 6.6	17.575 -110.3 20.8B
								0.909 121.0	0.909 121.0	0.0000	10.091 -22.8	17.575 -67.8 20.4C
						3	0	0.488 -150.6	0.687 -178.8	0.3456	28.621 -78.1	14.832 -86.6 14.3A
								0.947 -119.2	0.947 -119.2	0.0000	11.433 8.9	7.641 -136.5 18.3B
								0.947 120.8	0.947 120.8	0.0000	10.907 142.5	7.432 -39.0 18.3C
3	47.181	-61.4	62.999	-89.2	30.5746A							
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B							
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C							
						1	0	0.646 -3.3	0.642 2.3	0.0628	16.716 -52.0	22.859 -88.5 13.7A
								0.855 -118.1	0.855 -118.1	0.0000	10.732 -16.8	16.234 -105.2 23.7B
								0.855 121.9	0.855 121.9	0.0000	4.991 83.8	15.696 -73.7 20.4C
						2	0	0.780 -146.3	1.299 -179.3	0.7731	31.339 -69.7	30.487 -89.4 10.6A
								0.909 -119.0	0.909 -119.0	0.0000	4.093 -72.0	15.215 -154.5 15.2B
								0.909 121.0	0.909 121.0	0.0000	6.764 51.5	15.390 -24.4 15.2C
4	40.610	-67.0	46.600	-89.0	17.6559A							
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B							
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C							
						0	0	0.909 1.0	0.909 1.0	0.0000	15.128 -40.0	27.398 -89.0 20.9A
								0.909 -119.0	0.909 -119.0	0.0000	3.752 -16.2	17.575 -110.3 18.2B
								0.909 121.0	0.909 121.0	0.0000	12.204 13.8	17.575 -67.8 19.9C
						5	0	0.488 -150.6	0.687 -178.8	0.3456	35.256 -79.9	14.832 -88.6 20.7A
								0.947 -119.2	0.947 -119.2	0.0000	17.787 17.5	7.641 -138.5 25.0B
								0.947 120.8	0.947 120.8	0.0000	17.553 146.2	7.432 -39.0 25.0C

FILE: MOD12 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 002

5	47.181	-61.4	62.999	-89.2	30.5745A										
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B										
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C										
						1	0	0.646	-3.3	0.642	2.3	0.0628	16.716	-52.0	22.859	-68.5	13.7A
								0.855	-118.1	0.855	-116.1	0.0000	10.732	16.8	16.234	-105.2	23.7B
								0.855	121.9	0.855	121.9	0.0000	4.991	83.8	15.696	-73.7	20.4C
						4	0	0.780	-146.3	1.299	-179.3	0.7731	31.339	-69.7	30.487	-89.4	10.6A
								0.909	-119.0	0.909	-119.0	0.0000	4.093	-72.0	15.215	-154.5	15.2B
								0.909	121.0	0.909	121.0	0.0000	6.764	51.5	15.390	-24.4	15.2C

2. ÇALIŞMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DİRENÇ VAR AMPER	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK AMPER	DİRENÇ YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DİRENÇ VAR VOLT	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK VOLT	DİRENÇ YOK DERECE	FARK	DİRENÇ VAR AMPER	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK AMPER	DİRENÇ YOK DERECE	FARK
1	74.155	-75.4	80.579	-79.5	8.4381A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	0.896	-10.5	0.896	-10.5	0.0000	70.006	-78.7	70.022	-79.5	1.0A
								0.896	-109.5	0.896	-109.5	0.0000	38.514	-92.6	45.089	-100.4	8.7B
								0.896	130.5	0.896	130.5	0.0000	37.049	-60.8	45.089	-58.6	8.2C
						3	0	0.616	-3.9	0.692	1.1	0.0824	7.818	-54.2	16.495	-86.1	10.7A
								0.961	-116.3	0.961	-116.3	0.0000	0.937	21.2	7.902	-105.6	8.5B
								0.961	123.7	0.961	123.7	0.0000	10.347	4.1	11.677	-52.2	10.5C
						5	0	0.616	-3.9	0.692	1.1	0.0824	7.818	-54.2	16.495	-86.1	10.7A
								0.961	-116.3	0.961	-116.3	0.0000	0.937	21.2	7.902	-105.6	8.5B
								0.961	123.7	0.961	123.7	0.0000	10.347	4.1	11.677	-52.2	10.5C
2	41.475	-61.9	47.593	-83.9	18.0321A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	0.929	6.1	0.929	6.1	0.0000	17.867	-40.3	27.982	-83.9	19.4A
								0.928	-113.9	0.928	-113.9	0.0000	5.860	14.3	17.950	-105.1	21.4B
								0.928	126.1	0.928	126.1	0.0000	10.066	27.4	17.949	-62.7	20.6C
						3	0	0.524	-142.1	0.710	-170.6	0.3529	29.481	-71.1	15.522	-77.7	14.2A
								0.961	-116.3	0.961	-116.3	0.0000	10.647	-4.9	9.368	-131.8	18.6B
								0.961	123.7	0.961	123.7	0.0000	12.431	140.9	6.278	-26.5	18.6C
3	47.885	-58.5	63.939	-86.3	31.0310A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						1	0	0.677	7.3	0.682	12.6	0.0637	18.356	-44.7	23.635	-82.0	14.3A
								0.896	-109.5	0.896	-109.5	0.0000	9.589	16.9	17.837	-104.5	24.3B
								0.896	130.5	0.896	130.5	0.0000	6.074	95.4	14.404	-70.9	20.4C
						2	0	0.768	-145.4	1.314	-176.0	0.7847	30.714	-71.1	30.778	-89.3	9.7A
								0.928	-113.9	0.928	-113.9	0.0000	4.535	-52.0	14.112	-154.4	15.7B

FILE: MOD12 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 003

0.928 126.1 0.928 126.1 0.0000 7.313 44.1 16.768 -25.0 15.7C

4 41.475 -61.9 47.593 -83.9 18.0321A
0.000 0.0 0.000 0.0 0.0000B
0.000 0.0 0.000 0.0 0.0000C

0	0	0.929	6.1	0.929	6.1	0.0000	15.413	-34.9	27.982	-83.9	21.3A
		0.928	-113.9	0.928	-113.9	0.0000	3.865	-11.6	17.950	-105.1	18.6B
		0.928	126.1	0.928	126.1	0.0000	12.499	19.1	17.949	-62.7	20.4C
5	0	0.524	-142.1	0.710	-170.6	0.3529	36.609	-72.2	15.522	-77.7	21.2A
		0.961	-116.3	0.961	-116.3	0.0000	16.852	20.2	9.368	-131.8	25.5B
		0.961	123.7	0.961	123.7	0.0000	19.240	149.0	6.278	-26.5	25.5C

5 47.885 -58.5 63.939 -86.3 31.0309A
0.000 0.0 0.000 0.0 0.0000B
0.000 0.0 0.000 0.0 0.0000C

1	0	0.677	7.3	0.682	12.6	0.0637	18.356	-44.7	23.635	-82.0	14.3A
		0.896	-109.5	0.896	-109.5	0.0000	9.589	16.9	17.837	-104.5	24.3B
		0.896	130.5	0.896	130.5	0.0000	6.074	95.4	14.404	-70.9	20.4C
4	0	0.768	-145.4	1.314	-178.0	0.7847	30.714	-71.1	30.778	-89.3	9.7A
		0.928	-113.9	0.928	-113.9	0.0000	4.535	-52.0	14.112	-154.4	15.7B
		0.928	126.1	0.928	126.1	0.0000	7.313	44.1	16.768	-25.0	15.7C

3. ÇALIŞMA NOKTASI
TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DİRENÇ VAR AMPER	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK AMPER	DİRENÇ YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DİRENÇ VAR VOLT	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK VOLT	DİRENÇ YOK DERECE	FARK	DİRENÇ VAR AMPER	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK AMPER	DİRENÇ YOK DERECE	FARK
1	78.560	-67.5	85.365	-71.6	8.9393A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
							0	0	0.949	18.4	0.949	18.4	0.0000	73.826	-71.1	74.181	-71.6	0.7A
									0.949	-101.6	0.949	-101.6	0.0000	41.337	-84.7	47.768	-92.5	8.9B
									0.949	138.4	0.949	138.4	0.0000	39.227	-52.1	47.767	-50.7	8.6C
							3	0	0.611	3.8	0.696	1.8	0.0873	6.892	-54.9	16.752	-83.0	11.2A
									0.975	-113.4	0.975	-113.4	0.0000	2.491	37.7	7.194	-85.4	8.9B
									0.975	126.6	0.975	126.6	0.0000	11.415	4.5	13.759	-47.9	11.3C
							5	0	0.611	3.8	0.696	1.8	0.0873	6.892	-54.9	16.752	-83.0	11.2A
									0.975	-113.4	0.975	-113.4	0.0000	2.491	37.7	7.194	-85.4	8.9B
									0.975	126.6	0.975	126.6	0.0000	11.415	4.5	13.759	-47.9	11.3C

2 42.483 -56.8 48.750 -78.8 16.4704A
0.000 0.0 0.000 0.0 0.0000B
0.000 0.0 0.000 0.0 0.0000C

0	0	0.951	11.2	0.951	11.2	0.0000	18.536	-35.0	28.662	-78.8	20.0A
		0.951	-106.8	0.951	-108.8	0.0000	6.008	21.8	18.386	-100.0	22.1B
		0.951	131.2	0.951	131.2	0.0000	10.064	32.0	18.386	-57.6	20.9C
3	0	0.566	-134.6	0.741	-162.9	0.3615	30.582	-64.5	16.588	-67.7	14.1A

FILE: MOD12 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARASTIRMA MERKEZİ PAGE 004

								0.975	-113.4	0.975	-113.4	0.0000	9.963	0.1	11.149	-126.7	18.9B
								0.975	126.6	0.975	126.6	0.0000	-13.979	140.0	5.444	-9.8	18.9C
3	48.591	-55.6	64.881	-83.4	31.4880A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						1	0	0.724	16.9	0.736	21.9	0.0646	20.151	-38.4	24.570	-75.8	15.0A
								0.949	-101.6	0.949	-101.6	0.0000	8.442	16.5	19.438	-103.8	24.8B
								0.949	138.4	0.949	138.4	0.0000	7.289	103.8	13.107	67.7	20.3C
						2	0	0.756	-144.6	1.328	-176.6	0.7962	30.142	-72.5	31.066	-89.1	8.9A
								0.951	-108.8	0.951	-108.8	0.0000	5.352	-36.3	13.006	-154.5	16.2B
								0.951	131.2	0.951	131.2	0.0000	8.006	38.1	18.158	-25.2	16.2C
4	42.483	-56.8	48.750	-78.8	16.4704A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	0.951	11.2	0.951	11.2	0.0000	15.747	-29.9	28.662	-78.8	21.8A
								0.951	-108.8	0.951	-108.8	0.0000	3.987	-7.1	18.386	-100.0	19.0B
								0.951	131.2	0.951	131.2	0.0000	12.841	24.3	18.386	57.6	20.9C
						5	0	0.566	-134.6	0.741	-162.9	0.3615	38.342	-65.0	16.588	-67.7	21.8A
								0.975	-113.4	0.975	-113.4	0.0000	15.910	23.0	11.149	-126.7	26.1B
								0.975	126.6	0.975	126.6	0.0000	20.928	151.6	5.444	-9.8	26.1C
5	48.591	-55.6	64.881	-83.4	31.4879A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						1	0	0.724	16.9	0.736	21.9	0.0646	20.151	-38.4	24.570	-75.8	15.0A
								0.949	-101.6	0.949	-101.6	0.0000	8.442	16.5	19.438	-103.8	24.8B
								0.949	138.4	0.949	138.4	0.0000	7.289	103.8	13.107	67.7	20.3C
						4	0	0.756	-144.6	1.328	-176.6	0.7962	30.142	-72.5	31.066	-89.1	8.9A
								0.951	-108.8	0.951	-108.8	0.0000	5.351	-36.3	13.006	-154.5	16.2B
								0.951	131.2	0.951	131.2	0.0000	8.006	36.1	18.158	-25.2	16.2C

4 . CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO-NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	81.147	-79.2	88.176	-83.3	9.2337A											
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B											
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C											
						0	0	0.980	6.7	0.980	6.7	0.0000	76.366	-81.8	76.624	-83.3	2.1A
								0.980	-113.3	0.980	-113.3	0.0000	41.618	97.6	49.341	-104.2	9.3B
								0.980	126.7	0.980	126.7	0.0000	41.387	65.3	49.340	62.4	8.3C
						3	0	0.616	4.2	0.697	0.7	0.0901	8.140	-47.8	17.080	-87.4	12.0A
								0.993	-117.5	0.993	-117.5	0.0000	1.405	-23.8	9.587	-104.4	9.5B
								0.993	122.5	0.993	122.5	0.0000	10.090	-1.6	12.013	60.4	11.0C

FILE: MOD12 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 005

```
                                    5   0   0.616   4.2   0.697   0.7   0.0901   8.140  -47.8   17.080  -87.4   12.0A
                                                0.993 -117.5   0.993 -117.5   0.0000   1.405  -23.8    9.587 -104.4    9.5B
                                                0.993  122.5   0.993  122.5   0.0000  10.090   -1.6   12.013  -60.4   11.0C

2  43.958  -63.9   50.442  -85.9   19.1116A
    0.000    0.0    0.000    0.0    0.0000B
    0.000    0.0    0.000    0.0    0.0000C
                                    0   0   0.984   4.1   0.984   4.1   0.0000  18.979  -42.9   29.657  -85.9   20.4A
                                                0.984 -115.9   0.984 -115.9   0.0000   6.403   11.9   19.024 -107.1   22.8B
                                                0.984  124.1   0.984  124.1   0.0000  10.655  -26.4   19.024  -64.7   22.0C

                                    3   0   0.569 -146.7   0.776 -173.8   0.3740  31.826  -73.9   17.416  -82.0   14.8A
                                                0.993 -117.5   0.993 -117.5   0.0000  10.257   9.0    9.749 -140.6   19.3B
                                                0.993  122.5   0.993  122.5   0.0000  11.925  135.8    7.674  -23.8   19.3C

3  49.497  -59.8   66.091  -87.5   32.0752A
    0.000    0.0    0.000    0.0    0.0000B
    0.000    0.0    0.000    0.0    0.0000C
                                    1   0   0.757   3.0   0.758   8.0   0.0659  19.607  -49.9   25.361  -84.8   14.6A
                                                0.980 -113.3   0.980 -113.3   0.0000   9.879   21.7   17.659 -108.5   25.2B
                                                0.980  126.7   0.980  126.7   0.0000   6.641   86.0   15.277  -68.0   21.4C

                                    2   0   0.779 -145.0   1.333 -178.7   0.8111  30.321  -69.9   30.768  -89.7   10.5A
                                                0.984 -115.9   0.984 -115.9   0.0000   5.471  -60.5   14.392 -151.2   15.5B
                                                0.984  124.1   0.984  124.1   0.0000   6.554   41.9   16.384  -28.4   15.5C

4  43.958  -63.9   50.442  -85.9   19.1116A
    0.000    0.0    0.000    0.0    0.0000B
    0.000    0.0    0.000    0.0    0.0000C
                                    0   0   0.984   4.1   0.984   4.1   0.0000  16.325  -36.8   29.657  -85.9   22.6A
                                                0.984 -115.9   0.984 -115.9   0.0000   4.064  -13.8   19.024 -107.1   19.7B
                                                0.984  124.1   0.984  124.1   0.0000  13.261   17.0   19.024  -64.7   21.6C

                                    5   0   0.569 -146.7   0.776 -173.8   0.3740  39.755  -75.5   17.416  -82.0   22.5A
                                                0.993 -117.5   0.993 -117.5   0.0000  17.658   21.8    9.749 -140.6   27.1B
                                                0.993  122.5   0.993  122.5   0.0000  19.544 -144.8    7.674  -23.8   27.1C

5  49.497  -59.8   66.091  -87.5   32.0752A
    0.000    0.0    0.000    0.0    0.0000B
    0.000    0.0    0.000    0.0    0.0000C
                                    1   0   0.757   3.0   0.758   8.0   0.0659  19.607  -49.9   25.361  -84.8   14.6A
                                                0.980 -113.3   0.980 -113.3   0.0000   9.879   21.7   17.659 -108.5   25.2B
                                                0.980  126.7   0.980  126.7   0.0000   6.641   86.0   15.277  -68.0   21.4C

                                    4   0   0.779 -145.0   1.333 -178.7   0.8111  30.321  -69.9   30.768  -89.7   10.5A
                                                0.984 -115.9   0.984 -115.9   0.0000   5.471  -60.5   14.392 -151.2   15.5B
                                                0.984  124.1   0.984  124.1   0.0000   6.554   41.9   16.384  -28.4   15.5C

        5 - CALISMA NOKTASI
        TEK FAZ-TOPRAK-KISA-DEVRE-HESABI
BARA    DIRENC_VAR      DIRENC_YOK      BARA    DIRENC_VAR      DIRENC_YOK      DIRENC_VAR      DIRENC_YOK
```

FILE:-MOD12 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARASTIRMA MERKEZİ PAGE 006

NO	AMPER	DERECE	AMPER	DERECE	FARK	NO	NO	VOLT	DERECE	VOLT	DERECE	FARK	AMPER	DERECE	AMPER	DERECE	FARK
1	90.559	-71.4	98.403	-75.5	10.3047A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	1.094	-14.5	1.094	-14.5	0.0000	84.540	-74.7	85.511	-75.5	1.5A
								1.094	-105.5	1.094	-105.5	0.0000	47.740	-89.4	55.063	-96.4	9.6B
								1.094	134.5	1.094	134.5	0.0000	45.917	-55.9	55.062	-54.5	9.2C
						3	0	0.611	4.3	0.705	1.4	0.1006	6.835	-45.7	17.774	-84.1	13.1A
								1.031	-114.4	1.031	-114.4	0.0000	3.303	3.3	9.766	-87.0	10.3B
								1.031	125.6	1.031	125.6	0.0000	11.594	-1.7	14.937	-57.5	12.8C
						5	0	0.611	4.3	0.705	1.4	0.1006	6.835	-45.7	17.774	-84.1	13.1A
								1.031	-114.4	1.031	-114.4	0.0000	3.303	3.3	9.766	-87.0	10.3B
								1.031	125.6	1.031	125.6	0.0000	11.594	-1.7	14.937	-57.5	12.8C
2	46.722	-58.6	53.614	-80.6	20.3135A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	1.046	9.4	1.046	9.4	0.0000	20.489	-37.5	31.522	-80.6	21.7A
								1.046	-110.6	1.046	-110.6	0.0000	6.899	19.8	20.221	-101.8	24.5B
								1.046	129.4	1.046	129.4	0.0000	11.005	31.7	20.220	-59.4	23.2C
						3	0	0.647	-139.5	0.853	-165.9	0.3976	34.568	-67.1	19.748	-72.3	15.0A
								1.031	-114.4	1.031	-114.4	0.0000	8.968	5.0	12.268	-136.7	20.1B
								1.031	125.6	1.031	125.6	0.0000	13.839	132.5	7.577	-5.1	20.1C
3	51.410	-56.6	68.645	-84.4	33.3151A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						1	0	0.557	12.4	0.666	16.9	0.0684	22.593	-44.1	27.548	-78.5	15.6A
								1.094	-105.5	1.094	-105.5	0.0000	8.502	25.6	19.777	-109.2	26.5B
								1.094	134.5	1.094	134.5	0.0000	8.439	93.5	14.135	-61.7	22.1C
						2	0	0.769	-143.5	1.365	-177.4	0.8424	29.256	-71.2	31.163	-89.7	9.9A
								1.046	-110.6	1.046	-110.6	0.0000	6.858	-46.1	13.049	-148.9	16.0B
								1.046	129.4	1.046	129.4	0.0000	7.154	31.4	18.117	-30.4	16.0C
4	46.722	-58.6	53.614	-80.6	20.3135A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	1.046	9.4	1.046	9.4	0.0000	17.295	-31.5	31.522	-80.6	24.0A
								1.046	-110.6	1.046	-110.6	0.0000	4.340	-9.2	20.221	-101.8	20.9B
								1.046	129.4	1.046	129.4	0.0000	14.150	22.4	20.220	-59.4	23.0C
						5	0	0.647	-139.5	0.853	-165.9	0.3976	43.723	-68.2	19.748	-72.3	24.1A
								1.031	-114.4	1.031	-114.4	0.0000	16.916	26.6	12.268	-136.7	28.9B
								1.031	125.6	1.031	125.6	0.0000	21.999	146.4	7.577	-5.1	28.9C
5	51.410	-56.6	68.645	-84.4	33.3150A												

FILE: MOD12 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARASTIRMA MERKEZİ PAGE 007

0.000 0.0 0.000 0.0 0.0000B
0.000 0.0 0.000 0.0 0.0000C

1	0	0.857	12.4	0.866	-16.9	0.0684	22.593	-44.1	27.548	-78.5	15.6A
		1.094	-105.5	1.094	-105.5	0.0000	8.502	25.6	19.777	-109.2	26.5B
		1.094	134.5	1.094	134.5	0.0000	8.439	93.5	14.135	-61.7	22.1C
4	0	0.769	-143.5	1.365	-177.4	0.8424	29.256	-71.2	31.163	-89.7	9.9A
		1.046	-110.6	1.046	-110.6	0.0000	6.858	-46.1	13.049	-148.9	16.0B
		1.046	129.4	1.046	129.4	0.0000	7.154	31.4	18.116	-30.4	16.0C

6.- CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC-VAR AMPER	DERECE	DIRENC-YOK AMPER	DERECE	FARK
1	86.926	-78.3	94.455	-82.4	9.8912A
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C

BARA NO	NO	DIRENC-VAR VOLT	DERECE	DIRENC-YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC-VAR AMPER	DERECE	DIRENC-YOK AMPER	DERECE	FARK
	0	1.050	7.6	1.050	7.6	0.0000	81.723	-81.0	82.080	-82.4	2.0A
		1.050	-112.4	1.050	-112.4	0.0000	44.778	-96.6	52.854	-103.3	9.9B
		1.050	127.6	1.050	127.6	0.0000	44.259	-64.2	52.853	-61.4	8.9C
3	0	0.615	4.4	0.702	0.7	0.0965	7.955	-45.2	17.544	-87.0	12.8A
		1.019	-117.1	1.019	-117.1	0.0000	2.303	-19.5	10.318	-99.2	10.2B
		1.019	122.9	1.019	122.9	0.0000	10.397	3.7	13.083	-62.8	11.8C
5	0	0.615	4.4	0.702	0.7	0.0965	7.955	-45.2	17.544	-87.0	12.8A
		1.019	-117.1	1.019	-117.1	0.0000	2.303	-19.5	10.318	-99.2	10.2B
		1.019	122.9	1.019	122.9	0.0000	10.397	-3.7	13.083	-62.8	11.8C

2	45.855	-63.1	52.619	-85.1	19.9366A
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C

0	0	1.027	4.9	1.027	4.9	0.0000	19.910	-42.4	30.937	-85.1	21.2A
		1.027	-115.1	1.027	-115.1	0.0000	6.780	13.3	19.845	-106.3	23.9B
		1.027	124.9	1.027	124.9	0.0000	11.014	27.5	19.845	-63.9	22.9C
3	0	0.612	-146.2	0.827	-172.7	0.3902	33.646	-73.0	18.904	-80.7	15.1A
		1.019	-117.1	1.019	-117.1	0.0000	9.709	-9.9	10.711	-142.8	19.8B
		1.019	122.9	1.019	122.9	0.0000	12.294	132.4	8.210	-17.9	19.8C

3	50.775	-59.4	67.797	-87.1	32.9034A
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C

1	0	0.820	4.2	0.822	8.9	0.0676	21.052	-50.1	26.754	-84.0	15.0A
		1.050	-112.4	1.050	-112.4	0.0000	9.632	24.9	18.229	-110.5	26.0B
		1.050	127.6	1.050	127.6	0.0000	7.443	85.0	15.341	-65.1	22.1C
2	0	0.781	-144.4	1.351	-178.7	0.8320	29.830	-69.8	30.880	-89.9	10.7A
		1.027	-115.1	1.027	-115.1	0.0000	6.267	-58.7	14.141	-149.1	15.5B
		1.027	124.9	1.027	124.9	0.0000	6.372	37.3	16.740	-30.6	15.5C

FILE: MOD12 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 008

```
4  45.855  -63.1   52.619  -85.1  19.9366A
     0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000B
     0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000C
                                    0   0  1.027   -4.9  1.027   -4.9  0.0000   17.008  -36.0   30.937  -85.1   23.6A
                                               1.027 -115.1  1.027 -115.1  0.0000    4.233  -13.3   19.845 -106.3   20.5B
                                               1.027  124.9  1.027  124.9  0.0000   13.856   17.7   19.845  -63.9   22.5C
                                    5   0  0.612 -146.2  0.827 -172.7  0.3902   42.280  -74.5   18.904  -50.7   23.6A
                                               1.019 -117.1  1.019 -117.1  0.0000   17.603  -23.8   10.711 -142.8   28.3B
                                               1.019  122.9  1.019  122.9  0.0000   20.429  143.5    8.210  -17.9   28.3C

5  50.775  -59.4   67.797  -87.1  32.9034A
     0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000B
     0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000C
                                    1   0  0.820   -4.2  0.822   -8.9  0.0676   21.052  -50.1   26.754  -84.0   15.0A
                                               1.050 -112.4  1.050 -112.4  0.0000    9.632   24.9   18.229 -110.5   26.0B
                                               1.050  127.6  1.050  127.6  0.0000    7.443   85.0   15.341  -65.1   22.1C
                                    4   0  0.781 -144.4  1.351 -178.7  0.8320   29.830  -69.8   30.879  -89.9   10.7A
                                               1.027 -115.1  1.027 -115.1  0.0000    6.267  -58.7   14.141 -149.1   15.5B
                                               1.027  124.9  1.027  124.9  0.0000    6.372   37.3   16.740  -30.6   15.5C

7.  CALISMA NOKTASI
    TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI
BARA  DIRENC VAR        DIRENC YOK        BARA  DIRENC VAR   DIRENC YOK
NO  AMPER  DERECE    AMPER  DERECE  FARK   NO NO  VOLT DERECE  VOLT DERECE  FARK   AMPER DERECE  AMPER DERECE  FARK

1  84.536  -85.7   91.858  -89.8  9.6193A
     0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000B
     0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000C
                                    0   0  1.021    0.2  1.021    0.2  0.0000   79.574  -88.0   79.823  -89.6    2.4A
                                               1.021 -119.8  1.021 -119.8  0.0000   43.154 -104.3   51.401 -110.7    9.8B
                                               1.021  120.2  1.021  120.2  0.0000   43.269  -72.1   51.400  -68.6    8.5C
                                    3   0  0.619    4.5  0.698    0.0  0.0939    8.879  -45.6   17.349  -89.9   12.6A
                                               1.008 -119.9  1.008 -119.9  0.0000    2.222  -60.7   11.264 -109.8   10.0B
                                               1.008  120.1  1.008  120.1  0.0000    9.357   -5.0   11.359  -69.7   11.2C
                                    5   0  0.619    4.5  0.698    0.0  0.0939    8.879  -45.6   17.349  -89.9   12.6A
                                               1.008 -119.9  1.008 -119.9  0.0000    2.222  -60.7   11.264 -109.8   10.0B
                                               1.008  120.1  1.008  120.1  0.0000    9.357   -5.0   11.359  -69.7   11.2C

2  45.250  -67.8   51.924  -89.8  19.6732A
     0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000B
     0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000C
                                    0   0  1.013    0.2  1.013    0.2  0.0000   19.465  -47.5   30.528  -89.8   20.8A
                                               1.013 -119.8  1.013 -119.8  0.0000    6.743    6.7   19.583 -111.0   23.5B
                                               1.013  120.2  1.013  120.2  0.0000   11.074   23.4   19.583  -68.6   22.8C
                                    3   0  0.585 -153.7  0.812 -179.7  0.3850   33.058  -79.1   18.466  -89.6   15.3A
                                               1.008 -119.9  1.008 -119.9  0.0000   10.519   14.1    9.296 -150.7   19.6B
                                               1.008  120.1  1.008  120.1  0.0000   10.745  132.4    9.173  -28.5   19.6C
```

FILE: MOD12 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.M.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 009

3	50.232	-62.2	67.073	-89.9	32.5518A										
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B										
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C										
						1	0	0.800	-4.5	0.795	-0.3	0.0668	19.749	-56.9	26.194	-89.8	14.4A
								1.021	-119.8	1.021	-119.8	0.0000	10.765	-24.3	16.685	-111.9	25.6B
								1.021	120.2	1.021	120.2	0.0000	6.642	74.2	16.588	-68.0	22.2C
						2	0	0.793	-145.2	1.338	180.0	0.8231	30.433	-68.4	30.595	-90.1	11.5A
								1.013	-119.8	1.013	-119.8	0.0000	6.012	-73.1	15.236	-149.4	15.0B
								1.013	120.2	1.013	120.2	0.0000	5.684	44.9	15.361	-30.8	15.0C
4	45.250	-67.8	51.924	-89.8	19.6732A										
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B										
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C										
						0	0	1.013	0.2	1.013	-0.2	0.0000	16.815	-40.6	30.528	-89.8	23.3A
								1.013	-119.8	1.013	-119.8	0.0000	4.145	-17.6	19.583	-111.0	20.3B
								1.013	120.2	1.013	120.2	0.0000	13.645	12.9	19.583	-68.6	22.1C
						5	0	0.565	-153.7	0.812	-179.7	0.3850	41.334	-81.2	18.466	-89.6	23.2A
								1.008	-119.9	1.008	-119.9	0.0000	18.723	21.3	9.296	-150.7	28.0B
								1.008	120.1	1.008	120.1	0.0000	18.905	140.2	9.173	-26.5	28.0C
5	50.232	-62.2	67.073	-89.9	32.5518A										
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B										
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C										
						1	0	0.800	-4.5	0.795	-0.3	0.0668	19.749	-56.9	26.194	-89.8	14.4A
								1.021	-119.8	1.021	-119.8	0.0000	10.765	24.3	16.685	-111.9	25.6B
								1.021	120.2	1.021	120.2	0.0000	6.642	74.2	16.588	-68.0	22.2C
						4	0	0.793	-145.2	1.338	180.0	0.8231	30.433	-68.4	30.595	-90.1	11.5A
								1.013	-119.8	1.013	-119.8	0.0000	6.012	-73.1	15.236	-149.4	15.0B
								1.013	120.2	1.013	120.2	0.0000	5.685	44.9	15.361	-30.8	15.0C

8 . CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	77.665	-85.0	84.392	-89.0	8.8374A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	0.938	1.0	0.938	1.0	0.0000	73.508	-87.6	73.335	-89.0	1.9A
								0.938	-119.0	0.938	-119.0	0.0000	39.599	-102.8	47.223	-110.0	9.3B
								0.938	121.0	0.938	121.0	0.0000	39.243	71.4	47.222	68.1	8.4C
						3	0	0.620	4.2	0.693	0.2	0.0863	8.838	-50.1	16.797	-89.6	11.5A
								0.977	-119.6	0.977	-119.6	0.0000	1.416	-70.8	10.120	-113.7	9.1B
								0.977	120.4	0.977	120.4	0.0000	9.233	-0.3	10.438	-64.2	10.5C
						5	0	0.620	4.2	0.693	0.2	0.0863	8.838	-50.1	16.797	-89.6	11.5A
								0.977	-119.6	0.977	-119.6	0.0000	1.416	70.8	10.120	-113.7	9.1B
								0.977	120.4	0.977	120.4	0.0000	9.233	-0.3	10.438	64.2	10.5C

FILE: MOD12 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARASTIRMA MERKEZİ PAGE 010

```
 2  42.938   -67.5    49.271   -89.5   18.6681A
    0.000     0.0     0.000     0.0    0.0000B
    0.000     0.0     0.000     0.0    0.0000C
                                                 0   0   0.961    0.5   0.961    0.5   0.0000   18.373   -46.8   28.969   -89.5   19.9A
                                                                0.961 -119.5  0.961 -119.5  0.0000    6.262    -6.6   18.583  -110.7   22.2B
                                                                0.961  120.5  0.961  120.5  0.0000   10.585    23.1   18.583    68.3   21.6C
                                                 3   0   0.537 -152.3   0.750 -179.3   0.3654   30.847   -78.7   16.656   -89.2   14.8A
                                                                0.977 -119.6  0.977 -119.6  0.0000   10.965    11.4    8.421  -145.3   19.0B
                                                                0.977  120.4  0.977  120.4  0.0000   10.779   137.4    8.275    33.2   19.0C

 3  48.711   -61.8    65.042   -89.6   31.5663A
    0.000     0.0     0.000     0.0    0.0000B
    0.000     0.0     0.000     0.0    0.0000C
                                                 1   0   0.723   -4.0   0.719   -1.1   0.0648   18.219   -54.7   24.531   -89.2   14.0A
                                                                0.938 -119.0  0.938 -119.0  0.0000   10.728    20.6   16.428  -108.6   24.7B
                                                                0.938  121.0  0.938  121.0  0.0000    5.799    78.2   16.127    70.8   21.3C
                                                 2   0   0.787 -145.7   1.319 -179.7   0.7982   30.883   -69.1   30.540   -89.7   11.0A
                                                                0.961 -119.5  0.961 -119.5  0.0000    5.056    72.7   15.213  -151.9   15.1B
                                                                0.961  120.5  0.961  120.5  0.0000    6.210    48.5   15.348    27.6   15.1C

 4  42.938   -67.5    49.271   -89.5   18.6681A
    0.000     0.0     0.000     0.0    0.0000B
    0.000     0.0     0.000     0.0    0.0000C
                                                 0   0   0.961    0.5   0.961    0.5   0.0000   15.975   -40.3   28.969   -89.5   22.1A
                                                                0.961 -119.5  0.961 -119.5  0.0000    3.949    17.0   18.583  -110.7   19.2B
                                                                0.961  120.5  0.961  120.5  0.0000   12.927    13.3   18.583    68.3   21.0C
                                                 5   0   0.537 -152.3   0.750 -179.3   0.3654   38.304   -80.6   16.656   -89.2   22.0A
                                                                0.977 -119.6  0.977 -119.6  0.0000   18.250    19.4    8.421  -145.3   26.5B
                                                                0.977  120.4  0.977  120.4  0.0000   18.203   143.1    8.275    33.2   26.5C

 5  48.711   -61.8    65.042   -89.6   31.5662A
    0.000     0.0     0.000     0.0    0.0000B
    0.000     0.0     0.000     0.0    0.0000C
                                                 1   0   0.723   -4.0   0.719   -1.1   0.0648   18.219   -54.7   24.531   -89.2   14.0A
                                                                0.938 -119.0  0.938 -119.0  0.0000   10.728    20.6   16.428  -108.6   24.7B
                                                                0.938  121.0  0.938  121.0  0.0000    5.799    78.2   16.127    70.8   21.3C
                                                 4   0   0.787 -145.7   1.319 -179.7   0.7982   30.883   -69.1   30.540   -89.7   11.0A
                                                                0.961 -119.5  0.961 -119.5  0.0000    5.056    72.7   15.213  -151.9   15.1B
                                                                0.961  120.5  0.961  120.5  0.0000    6.210    48.5   15.348    27.6   15.1C

 9 CALISMA NOKTASI
   TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI
BARA  DIRENC VAR        DIRENC YOK        BARA  DIRENC VAR   DIRENC YOK   DIRENC VAR        DIRENC YOK
NO  AMPER  DERECE    AMPER  DERECE   FARK  NO NO  VOLT DERECE  VOLT DERECE  FARK  AMPER DERECE  AMPER DERECE  FARK
 1  80.559   -76.9   87.537   -81.0   9.1668A
```

FILE: MOD12 DATA A YILDIZ ÜNIVERSITESI E.M.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 011

```
 0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000B
 0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000C
                                                0  0  0.973    9.0  0.973    9.0  0.0000   75.787  -80.1   76.068  -81.0   1.2A
                                                      0.973 -111.0  0.973 -111.0  0.0000   41.911  -94.6   48.983 -101.9   9.2B
                                                      0.973 -129.0  0.973 -129.0  0.0000   40.551  -62.2   48.982  -60.1   8.6C

                                                3  0  0.615    4.2  0.697    0.9  0.0895   7.786  -50.2   17.022  -86.5   11.7A
                                                      0.990 -116.7  0.990 -116.7  0.0000   1.604  -10.7    9.094 -101.8   9.3B
                                                      0.990  123.3  0.990  123.3  0.0000  10.413    0.7   12.343  -57.7   11.2C

                                                5  0  0.615    4.2  0.697    0.9  0.0895   7.786  -50.2   17.022  -86.5   11.7A
                                                      0.990 -116.7  0.990 -116.7  0.0000   1.604  -10.7    9.094 -101.8   9.3B
                                                      0.990  123.3  0.990  123.3  0.0000  10.413    0.7   12.343  -57.7   11.2C

 2 43.675  -82.5   50.117  -84.5  18.9865A
 0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000B
 0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000C
                                                0  0  0.978    5.5  0.978    5.5  0.0000   18.893  -41.4   29.466  -84.5   20.3A
                                                      0.978 -114.5  0.978 -114.5  0.0000    6.322   13.8   18.902 -105.7   22.7B
                                                      0.978  125.5  0.978  125.5  0.0000   10.541   27.5   18.901  -63.3   21.8C

                                                3  0  0.568 -144.3  0.769 -171.7  0.3716  31.572  -72.1   17.218  -79.3   14.6A
                                                      0.990 -116.7  0.990 -116.7  0.0000   10.161    7.3   10.007 -137.6   19.2B
                                                      0.990  123.3  0.990  123.3  0.0000   12.339  136.6    7.220  -21.5   19.2C

 3 49.338  -58.9   65.878  -86.7  31.9721A
 0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000B
 0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000C
                                                1  0  0.749    5.7  0.752   10.7  0.0656   19.698  -47.5   25.200  -83.0   14.7A
                                                      0.973 -111.0  0.973 -111.0  0.0000    9.579   20.9   18.021 -107.5   25.1B
                                                      0.973  129.0  0.973  129.0  0.0000    6.740   89.7   14.846  -67.9   21.2C

                                                2  0  0.775 -144.9  1.333 -178.3  0.8085  30.265  -70.4   30.831  -89.6   10.2A
                                                      0.978 -114.5  0.978 -114.5  0.0000    5.398  -55.8   14.105 -151.7   15.6B
                                                      0.978  125.5  0.978  125.5  0.0000    6.834   40.9   16.744  -27.8   15.6C

 4 43.675  -62.5   50.117  -84.5  18.9865A
 0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000B
 0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000C
                                                0  0  0.978    5.5  0.978    5.5  0.0000   16.214  -35.5   29.466  -84.5   22.5A
                                                      0.978 -114.5  0.978 -114.5  0.0000    4.050  -12.5   18.902 -105.7   19.6B
                                                      0.978  125.5  0.978  125.5  0.0000   13.180   18.4   18.901  -63.3   21.4C

                                                5  5  0  0.568 -144.3  0.769 -171.7  0.3716  39.454  -73.4   17.218  -79.3   22.4A
                                                      0.990 -116.7  0.990 -116.7  0.0000   17.314   22.1   10.007 -137.6   26.9B
                                                      0.990  123.3  0.990  123.3  0.0000   19.825  146.2    7.220  -21.5   26.9C

 5 49.338  -58.9   65.878  -86.7  31.9720A
 0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000B
 0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000C
                                                1  0  0.749    5.7  0.752   10.7  0.0656   19.698  -47.5   25.200  -83.0   14.7A
```

FILE: MOD12 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 012

					0.973	-111.0	0.973	-111.0	0.0000	-9.579	20.9	18.021	-107.5	25.1B
					0.973	129.0	0.973	129.0	0.0000	6.740	89.7	14.846	-67.9	21.2C
		4	0		0.775	-144.9	1.333	-178.3	0.8084	-30.265	-70.4	30.831	-89.6	10.2A
					0.978	-114.5	0.976	-114.5	0.0000	5.398	-55.8	14.105	-151.7	15.6B
					0.978	125.5	0.978	125.5	0.0000	6.834	40.9	16.744	-27.8	15.6C

FILE: MOD13 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 001

	TET ARIZA GERİLİMLERİ					3ØT ARIZA GERİLİMLERİ					
	R VAR		R YOK		FARK	R VAR		R YOK		FARK	
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A	
	0.752	-107.3	0.756	-100.5	0.08965	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B	
	0.809	109.8	0.758	104.4	0.08965	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C	
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A	
	0.556	-117.1	0.790	-93.7	0.35605	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B	
	1.115	104.5	0.790	95.6	0.35605	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C	
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A	
	0.559	-125.9	0.825	-82.9	0.56408	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B	
	1.237	106.5	0.825	84.5	0.56408	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C	
4	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A	
	0.556	-117.1	0.790	-93.7	0.35605	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B	
	1.115	104.5	0.790	95.6	0.35605	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C	
5	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A	
	0.559	-125.9	0.825	-82.9	0.56407	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B	
	1.237	106.5	0.825	84.5	0.56407	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C	
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A	
	0.788	-98.7	0.794	-92.0	0.09396	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B	
	0.846	118.3	0.794	112.9	0.09396	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C	
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A	
	0.568	-111.9	0.807	-88.5	0.36364	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B	
	1.139	109.7	0.807	100.8	0.36364	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C	
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A	
	0.568	-123.0	0.837	-80.0	0.57250	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B	
	1.255	109.4	0.837	87.4	0.57250	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C	
4	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A	
	0.568	-111.9	0.807	-88.5	0.36364	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B	
	1.139	109.7	0.807	100.8	0.36364	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C	
5	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A	
	0.568	-123.0	0.837	-80.0	0.57250	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B	
	1.255	109.4	0.837	87.4	0.57250	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C	
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A	
	0.835	-90.6	0.842	-84.0	0.09954	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B	
	0.898	126.3	0.842	120.9	0.09954	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C	
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A	
	0.582	-106.9	0.826	-83.5	0.37248	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B	
	1.166	114.7	0.826	105.8	0.37248	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C	
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A	
	0.576	-120.1	0.849	-77.1	0.58093	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B	
	1.274	112.3	0.849	90.3	0.58093	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C	
4	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A	
	0.582	-106.9	0.826	-83.5	0.37248	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B	
	1.166	114.7	0.826	105.8	0.37248	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C	

FILE: MOD13 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 002

5	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.576	-120.1	0.849	-77.1	0.58093	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.274	112.3	0.849	90.3	0.58093	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.863	-102.5	0.869	-95.7	0.10282	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.928	11476	0.869	109.2	0.10282	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.602	-113.9	0.855	-90.5	0.38541	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.207	107.7	0.855	98.8	0.38541	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.900	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.587	-124.2	0.865	-81.2	0.59176	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.298	108.1	0.865	86.2	0.59176	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
4	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.602	-113.9	0.855	-90.5	0.38541	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.207	107.7	0.855	98.8	0.38541	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
5	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.587	-124.2	0.855	-81.2	0.59176	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.298	108.1	0.865	86.2	0.59176	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.963	-94.7	0.970	-87.9	0.11474	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.035	122.4	0.970	117.0	0.11474	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.640	-108.6	0.909	-85.2	0.40965	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.283	113.0	0.909	104.1	0.40965	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.610	-121.1	0.899	-78.1	0.61464	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.348	111.3	0.899	89.3	0.61464	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
4	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.640	-108.6	0.909	-85.2	0.40965	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.283	113.0	0.909	104.1	0.40965	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
5	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.610	-121.1	0.899	-78.1	0.61463	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.348	111.3	0.899	89.3	0.61463	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.924	-101.6	0.931	-94.8	0.11014	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.994	115.5	0.931	110.1	0.11014	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.628	-112.2	0.892	-89.8	0.40205	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.259	108.4	0.892	99.5	0.40204	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.602	-123.8	0.888	-80.8	0.60704	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B

FILE: MOD13 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 003

```
 1.331  108.5  0.888   86.6  0.60704  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0C

 4  0.000   0.0  0.000   0.0  0.00000  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0A
   0.628 -113.2  0.892  -89.8  0.40205  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0B
   1.259  108.4  0.892   99.5  0.40204  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0C

 5  0.000   0.0  0.000   0.0  0.00000  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0A
   0.602 -123.8  0.888  -80.8  0.60704  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0B
   1.331  108.5  0.888   86.6  0.60704  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0C

 1  0.000   0.0  0.000   0.0  0.00000  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0A
   0.899 -109.0  0.906 -102.2  0.10711  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0B
   0.966  108.1  0.906  102.7  0.10711  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0C

 2  0.000   0.0  0.000   0.0  0.00000  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0A
   0.620 -117.9  0.880  -94.5  0.39673  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0B
   1.242  103.7  0.880   94.8  0.39673  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0C

 3  0.000   0.0  0.000   0.0  0.00000  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0A
   0.596 -126.6  0.878  -83.6  0.60055  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0B
   1.317  105.7  0.878   83.8  0.60055  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0C

 4  0.000   0.0  0.000   0.0  0.00000  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0A
   0.620 -117.9  0.880  -94.5  0.39673  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0B
   1.242  103.7  0.880   94.8  0.39673  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0C

 5  0.000   0.0  0.000   0.0  0.00000  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0A
   0.596 -126.6  0.878  -83.6  0.60055  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0B
   1.317  105.7  0.878   83.8  0.60055  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0C

 1  0.000   0.0  0.000   0.0  0.00000  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0A
   0.826 -108.3  0.832 -101.5  0.09841  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0B
   0.888  108.8  0.832  103.4  0.09841  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0C

 2  0.000   0.0  0.000   0.0  0.00000  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0A
   0.588 -117.5  0.835  -94.1  0.37647  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0B
   1.179  104.1  0.835   95.2  0.37647  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0C

 3  0.000   0.0  0.000   0.0  0.00000  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0A
   0.578 -126.3  0.852  -83.3  0.58237  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0B
   1.277  106.1  0.852   84.1  0.58237  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0C

 4  0.000   0.0  0.000   0.0  0.00000  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0A
   0.588 -117.5  0.835  -94.1  0.37647  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0B
   1.179  104.1  0.835   95.2  0.37647  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0C

 5  0.000   0.0  0.000   0.0  0.00000  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0A
   0.578 -126.3  0.852  -83.3  0.58237  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0B
   1.277  106.1  0.852   84.1  0.58237  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0C

 1  0.000   0.0  0.000   0.0  0.00000  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0A
   0.856 -100.2  0.863  -93.5  0.10207  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0B
   0.921  116.8  0.863  111.4  0.10207  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0C

 2  0.000   0.0  0.000   0.0  0.00000  0.000   0.0  0.000   0.0   0.0A
```

```
 0.598 -112.5  0.850  -89.1 0.38293  0.000    0.0  0.000    0.0    0.0B
 1.199  109.1  0.850  100.2 0.38293  0.000    0.0  0.000    0.0    0.0C
3 0.000    0.0  0.000    0.0 0.00000  0.000    0.0  0.000    0.0    0.0A
 0.585 -123.4  0.862  -80.4 0.58986  0.000    0.0  0.000    0.0    0.0B
 1.294  109.0  0.862   87.0 0.58986  0.000    0.0  0.000    0.0    0.0C
4 0.000    0.0  0.000    0.0 0.00000  0.000    0.0  0.000    0.0    0.0A
 0.598 -112.5  0.850  -89.1 0.38293  0.000    0.0  0.000    0.0    0.0B
 1.199  109.1  0.850  100.2 0.38293  0.000    0.0  0.000    0.0    0.0C
5 0.000    0.0  0.000    0.0 0.00000  0.000    0.0  0.000    0.0    0.0A
 0.585 -123.4  0.862  -80.4 0.58986  0.000    0.0  0.000    0.0    0.0B
 1.294  109.0  0.862   87.0 0.58986  0.000    0.0  0.000    0.0    0.0C
```

```
FILE: MOD21  DATA    A  YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI                    PAGE 001

                3         4
1  0  1  0  0.0000  0.0210   0   0   0   0   0.0000  0.0000   1
2  0  2  0  0.0065 -0.0590   0   0   0   0   0.0000  0.0000   1
3  1  3  0  0.0066 -0.0599   0   0   0   0   0.0000  0.0000   1
4  2  3  0 -0.0000 -0.0242   0   0   0   0   0.0000  0.0000  -1

          BARA EMPEDANS MARRISI
               DIRENC VAR              DIRENC YOK
BARA NO BARA NO  R          X           R          X
   1       1     0.00043     0.01724     0.00000    0.01719
   1       2    -0.00003     0.01071     0.00000    0.01071
   1       3     0.00046     0.00637     0.00000    0.00632
   2       2     0.00328     0.02891     0.00000    0.02891
   2       3     0.00324     0.04125     0.00000    0.04125
   3       3     0.00377     0.02439     0.00000    0.02433

                3         4
1  0  1  0  0.0000  0.0076   0   0   0   0   0.0000  0.0000   1
2  0  2  0 -0.0343 -0.2160   0   0   0   0   0.0000  0.0000   1
3  1  3  0 -0.0348 -0.2190   0   0   0   0   0.0000  0.0000   1
4  2  3  0 -0.0000 -0.0242   0   0   0   0   0.0000  0.0000  -1

          BARA EMPEDANS MARRISI
               DIRENC VAR              DIRENC YOK
BARA NO BARA NO  R          X           R          X
   1       1     0.00002     0.00747     0.00000    0.00746
   1       2    -0.00002     0.00392     0.00000    0.00392
   1       3     0.00005     0.00349     0.00000    0.00348
   2       2     0.01730     0.10449     0.00000    0.10449
   2       3     0.01722     0.11697     0.00000    0.11698
   3       3     0.01737     0.10389     0.00000    0.10388

          1 . CALISMA NOKTASI
          1     0.73660   0.04263
          2     0.83579   0.02198
          3     0.90332   0.02040

          UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI
BARA    DIRENC VAR          DIRENC YOK          BARA      DIRENC VAR          DIRENC YOK
NO    AMPER   DERECE      AMPER   DERECE   FARK   NO NO  VOLT  DERECE    VOLT  DERECE   FARK    AMPER  DERECE   AMPER  DERECE   FARK
  1  42.793  -85.3       42.926  -86.7    1.0676A
     42.791  154.7       42.924  153.3    1.0676B
     42.792   34.7       42.925   33.3    1.0676C
                                           0  0   0.738   3.3   0.738   3.3   0.0000  35.135  -86.7   35.135  -86.7   0.0A
                                                  0.738 -116.7   0.738 -116.7   0.0000  35.133  153.3   35.133  153.3   0.0B
                                                  0.738 -123.3   0.738 -123.3   0.0000  35.134   33.3   35.134   33.3   0.0C
                                           3  0   0.630   1.6   0.633   0.4   0.0130  10.460  -82.1   10.523  -88.4   1.2A
                                                  0.630 -118.4   0.633 -119.6   0.0130  10.460  157.9   10.523  151.6   1.2B
                                                  0.630  121.6   0.633  120.4   0.0130  10.460   37.9   10.523   31.6   1.2C
```

FILE: MOD21 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 002

2	28.732	-82.0	28.917	-88.5	3.2567A										
	28.731	158.0	28.915	151.5	3.2566B										
	28.732	38.0	28.916	31.5	3.2566C										
						0 0	0.836	1.5	0.836	1.5	0.0000	14.086	-82.2	14.171	-88.5	1.6A
							0.836	-118.5	0.836	-118.5	0.0000	14.085	157.8	14.170	151.5	1.6B
							0.836	121.5	0.836	121.5	0.0000	14.085	37.8	14.171	31.5	1.6C
						3 0	0.288	-169.6	0.289	-177.8	0.0413	11.903	-79.6	11.903	-79.6	0.0A
							0.288	70.4	0.289	62.2	0.0413	11.902	160.4	11.902	160.4	0.0B
							0.288	-49.6	0.289	-57.8	0.0413	11.902	40.4	11.902	40.4	0.0C
3	36.613	-79.9	37.133	-88.7	5.6713A										
	36.612	160.1	37.131	151.3	5.6710B										
	36.612	40.1	37.132	31.3	5.6711C										
						1 0	0.504	2.1	0.504	4.3	0.0191	8.371	-81.6	8.421	-87.9	0.9A
							0.504	-117.9	0.503	-115.7	0.0191	8.370	158.4	8.421	152.1	0.9B
							0.504	122.1	0.503	124.3	0.0191	8.370	38.4	8.421	32.1	0.9C
						2 0	0.684	-169.4	0.696	-179.0	0.1154	28.247	-79.4	28.247	-79.4	0.0A
							0.684	70.6	0.696	61.0	0.1154	28.246	160.6	28.246	160.6	0.0B
							0.684	-49.4	0.696	-59.0	0.1154	28.247	40.6	28.247	40.6	0.0C

2. ÇALIŞMA NOKTASI

1	0.77815	0.36191
2	0.65614	0.22085
3	0.92430	0.13777

UÇ FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DİRENÇ VAR AMPER	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK AMPER	DİRENÇ YOK DERECE	FARK
1	49.774	-63.6	49.929	-65.1	1.2418A
	49.771	176.4	49.926	174.9	1.2417B
	49.773	56.4	49.927	54.9	1.2417C

BARA NO	NO	DİRENÇ VAR VOLT	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK VOLT	DİRENÇ YOK DERECE	FARK	DİRENÇ VAR AMPER	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK AMPER	DİRENÇ YOK DERECE	FARK
	0 0	0.858	24.9	0.858	24.9	0.0000	40.866	-65.1	40.866	-65.1	0.0A
		0.858	-95.1	0.858	-95.1	0.0000	40.865	174.9	40.865	174.9	0.0B
		0.858	144.9	0.858	144.9	0.0000	40.865	54.9	40.865	54.9	0.0C
	3 0	0.630	1.6	0.638	0.4	0.0151	10.461	-82.1	10.524	-88.4	1.2A
		0.630	-118.4	0.638	-119.6	0.0151	10.460	157.9	10.524	151.6	1.2B
		0.630	-121.6	0.638	-120.4	0.0151	10.460	37.9	10.524	31.6	1.2C
2	30.385	-69.1	30.580	-75.5	3.4440A						
	30.383	170.9	30.578	164.5	3.4439B						
	30.384	50.9	30.579	44.5	3.4439C						
	0 0	0.864	14.5	0.884	14.5	0.0000	14.896	-69.2	14.986	-75.5	1.6A
		0.884	-105.5	0.884	-105.5	0.0000	14.895	170.8	14.985	164.5	1.6B
		0.884	134.5	0.884	134.5	0.0000	14.895	50.8	14.986	44.5	1.6C
	3 0	0.356	-142.2	0.346	-149.2	0.0436	14.715	-52.2	14.715	-52.2	0.0A
		0.356	97.8	0.346	90.8	0.0436	14.714	-172.2	14.714	-172.2	0.0B

FILE: MOD21 DATA A YILDIZ ÜNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 003

						0.356	-22.2	0.346	-29.2	0.0436	14.715	67.8	14.715	67.8	0.0C
3	37.868	-72.7	38.405	-81.5	5.8656A										
	37.866	167.3	38.404	156.5	5.8654B										
	37.867	47.3	38.404	38.5	5.8655C										
						1 0	0.623	29.5	0.629	31.2	0.0197	10.346	-54.2	10.409	-60.5	1.1A
							0.623	-90.5	0.629	-88.8	0.0197	10.346	-174.2	10.408	179.5	1.1B
							0.623	149.5	0.629	151.2	0.0197	10.346	65.8	10.409	59.5	1.1C
						2 0	0.684	-169.4	0.711	-179.0	0.1193	28.247	-79.4	28.247	-79.4	0.0A
							0.684	70.6	0.711	61.0	0.1193	28.246	160.6	28.246	160.6	0.0B
							0.684	-49.4	0.711	-59.0	0.1193	28.247	40.6	28.247	40.6	0.0C

3 . CALISMA NOKTASI

1	0.81805	0.68122
2	0.87547	-0.41972
3	0.54468	0.25519

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	61.742	-48.8	61.934	-50.2	1.5404A											
	61.739	-168.8	61.931	-170.2	1.5403B											
	61.741	71.2	61.933	69.8	1.5403C											
						0 0	1.065	39.8	1.065	39.8	0.0000	50.693	-50.2	50.693	-50.2	0.0A
							1.065	-80.2	1.065	-80.2	0.0000	50.691	-170.2	50.691	-170.2	0.0B
							1.065	159.8	1.065	159.8	0.0000	50.692	69.8	50.692	69.8	0.0C
						3 0	0.630	1.6	0.644	0.4	0.0188	10.461	-82.1	10.525	-88.4	1.2A
							0.630	-118.4	0.644	-119.6	0.0188	10.461	157.9	10.524	151.6	1.2B
							0.630	121.6	0.644	120.4	0.0188	10.461	37.9	10.524	31.6	1.2C
2	33.365	-57.9	33.579	-64.4	3.7818A											
	33.363	-177.9	33.577	175.6	3.7816B											
	33.364	62.1	33.578	55.6	3.7817C											
						0 0	0.971	25.6	0.971	25.6	0.0000	16.357	-58.1	16.456	-64.4	1.8A
							0.971	-94.4	0.971	-94.4	0.0000	16.356	-178.1	16.455	175.6	1.8B
							0.971	145.6	0.971	145.6	0.0000	16.356	61.9	16.455	55.6	1.8C
						3 0	0.475	-126.0	0.459	-131.5	0.0479	19.617	-36.0	19.617	-36.0	0.0A
							0.475	114.0	0.459	108.5	0.0479	19.616	-156.0	19.616	-156.0	0.0B
							0.475	-6.0	0.459	-11.5	0.0479	19.617	84.0	19.617	84.0	0.0C
3	39.652	-65.1	40.215	-74.9	6.1420A											
	39.650	173.9	40.213	165.1	6.1417B											
	39.651	53.9	40.214	45.1	6.1418C											
						1 0	0.831	45.8	0.840	47.0	0.0207	13.793	-37.9	13.876	-44.2	1.5A
							0.831	-74.2	0.840	-73.0	0.0207	13.792	-157.9	13.876	-164.2	1.5B

FILE: MOD21 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 004

						0.831	165.8	0.840	167.0	0.0207	13.792	82.1	13.876	75.8	1.5C
				2	0	0.684	-169.4	0.726	-179.0	0.1249	28.248	-79.4	28.248	-79.4	0.0A
						0.684	70.6	0.726	61.0	0.1249	28.246	160.6	28.246	160.6	0.0B
						0.684	-49.4	0.726	-59.0	0.1249	28.247	40.6	28.247	40.6	0.0C

4. CALISMA NOKTASI

1 1.00629 0.65441

2 0.99276 0.40628

3 1.01383 0.24196

UC-FAZ-TOPRAK-KISA-DEVRE-HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	69.619	-55.5	69.836	-57.0	1.7369A												
	69.616	-175.5	69.832	-177.0	1.7368B												
	69.617	64.5	69.834	63.0	1.7368C												
						0	0	1.200	33.0	1.200	33.0	0.0000	57.160	-57.0	57.160	-57.0	0.0A
								1.200	-87.0	1.200	-87.0	0.0000	57.158	-177.0	57.158	-177.0	0.0B
								1.200	153.0	1.200	153.0	0.0000	57.159	63.0	57.159	63.0	0.0C
						3	0	0.630	1.6	0.644	0.1	0.0212	10.461	-82.1	10.525	-88.4	1.2A
								0.630	-118.4	0.644	-119.9	0.0212	10.461	157.9	10.524	151.6	1.2B
								0.630	121.6	0.644	120.1	0.0212	10.461	37.9	10.524	31.6	1.2C
2	36.863	-61.3	37.099	-67.7	4.1783A												
	36.861	173.7	37.098	172.3	4.1781B												
	36.862	53.7	37.099	52.3	4.1782C												
						0	0	1.073	22.3	1.073	22.3	0.0000	18.072	-61.5	18.181	-67.7	2.0A
								1.073	-97.7	1.073	-97.7	0.0000	18.071	178.5	18.180	172.3	2.0B
								1.073	142.3	1.073	142.3	0.0000	18.071	58.5	18.181	52.3	2.0C
						3	0	0.538	-134.5	0.526	-140.0	0.0529	22.241	-44.5	22.241	-44.5	0.0A
								0.538	105.5	0.526	100.0	0.0529	22.240	-164.5	22.240	-164.5	0.0B
								0.538	-14.5	0.526	-20.0	0.0529	22.240	75.5	22.240	75.5	0.0C
3	42.236	-67.8	42.835	-76.6	6.5422A												
	42.234	172.2	42.833	163.4	6.5419B												
	42.235	52.2	42.834	43.4	6.5420C												
						1	0	0.942	37.3	0.950	38.5	0.0220	15.638	-46.4	15.733	-52.7	1.7A
								0.942	-82.7	0.950	-81.5	0.0220	15.637	-166.4	15.732	-172.7	1.7B
								0.942	157.3	0.950	158.5	0.0220	15.638	73.6	15.732	67.3	1.7C
						2	0	0.684	-169.4	0.726	-179.7	0.1331	28.247	-79.4	28.247	-79.4	0.0A
								0.684	70.6	0.726	60.3	0.1331	28.246	160.6	28.246	160.6	0.0B
								0.684	-49.4	0.726	-59.7	0.1331	28.246	40.6	28.246	40.6	0.0C

5. CALISMA NOKTASI

1 1.20119 0.63153

FILE: MOD21 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARASTIRMA MERKEZİ PAGE 005

2 1.11412 0.39540
3 1.08553 0.23007

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	78.709	-60.9	78.954	-62.3	1.9636A
	78.705	179.2	78.950	177.7	1.9635B
	78.707	59.2	78.952	57.7	1.9636C

BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
	0 0	1.357	27.7	1.357	27.7	0.0000	64.623	-62.3	64.623	-62.3	0.0A
		1.357	-92.3	1.357	-92.3	0.0000	64.620	177.7	64.620	177.7	0.0B
		1.357	147.7	1.357	147.7	0.0000	64.622	57.7	64.622	57.7	0.0C
	3 0	0.630	1.6	0.644	-0.2	0.0239	10.461	-82.1	10.525	-88.4	1.2A
		0.630	-118.4	0.644	-120.2	0.0239	10.461	157.9	10.524	151.6	1.2B
		0.630	121.6	0.644	119.8	0.0239	10.461	37.9	10.524	31.6	1.2C
2	40.627	-64.0	40.888	-70.5	4.6049A						
	40.625	176.0	40.886	169.5	4.6047B						
	40.626	56.0	40.887	49.5	4.6048C						
	0 0	1.182	19.5	1.182	19.5	0.0000	19.917	-64.2	20.037	-70.5	2.2A
		1.182	-100.5	1.182	-100.5	0.0000	19.916	175.8	20.036	169.5	2.2B
		1.182	139.5	1.182	139.5	0.0000	19.916	55.8	20.037	49.5	2.2C
	3 0	0.615	-141.1	0.605	-146.5	0.0583	25.411	-51.1	25.411	-51.1	0.0A
		0.615	98.9	0.605	93.5	0.0583	25.410	-171.1	25.410	-171.1	0.0B
		0.615	-21.1	0.605	-26.5	0.0583	25.411	68.9	25.411	68.9	0.0C
3	44.964	-69.2	45.603	-78.0	6.9648A						
	44.962	170.8	45.601	162.0	6.9645B						
	44.963	50.8	45.602	42.0	6.9647C						
	1 0	1.077	30.7	1.083	31.9	0.0234	17.868	-53.0	17.977	-59.3	2.0A
		1.077	-89.3	1.083	-88.1	0.0234	17.868	-173.0	17.976	-179.3	2.0B
		1.077	150.7	1.083	151.9	0.0234	17.868	67.0	17.975	60.7	2.0C
	2 0	0.684	-169.4	0.726	179.6	0.1417	28.248	-79.4	28.248	-79.4	0.0A
		0.684	70.6	0.726	59.6	0.1417	28.246	160.6	28.246	160.6	0.0B
		0.684	-49.4	0.726	-60.4	0.1417	28.247	40.6	28.247	40.6	0.0C

6 CALISMA NOKTASI
1 1.16290 0.31135
2 1.09581 0.19602
3 1.06573 0.11231

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	69.822	-73.6	70.039	-75.0	1.7419A
	69.818	166.4	70.036	165.0	1.7418B
	69.820	46.4	70.037	45.0	1.7419C

FILE: MOD21 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 006

				0	0	1.204	15.0	1.204	15.0	0.0000	57.327	-75.0	57.327	-75.0	0.0A
						1.204	-105.0	1.204	-105.0	0.0000	57.324	165.0	57.324	165.0	0.0B
						1.204	135.0	1.204	135.0	0.0000	57.325	45.0	57.325	45.0	0.0C
				3	0	0.630	-1.6	0.638	-0.2	0.0212	10.461	-82.1	10.524	-88.4	1.2A
						0.630	-118.4	0.638	-120.2	0.0212	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
						0.630	121.6	0.638	119.8	0.0212	10.460	37.9	10.524	31.6	1.2C
2	38.256	-73.4	38.501	-79.9	4.3362A										
	38.254	166.6	38.499	160.1	4.3360B										
	38.255	46.6	38.500	40.1	4.3361C										
				0	0	1.113	10.1	1.113	10.1	0.0000	18.754	-73.6	18.868	-79.9	2.1A
						1.113	-109.9	1.113	-109.9	0.0000	18.754	166.4	18.867	160.1	2.1B
						1.113	130.1	1.113	130.1	0.0000	18.754	46.4	18.867	40.1	2.1C
				3	0	0.530	-155.5	0.525	-161.4	0.0549	21.890	-65.5	21.890	-65.5	0.0A
						0.530	84.5	0.525	78.6	0.0549	21.889	174.5	21.889	174.5	0.0B
						0.530	-35.5	0.525	-41.4	0.0549	21.890	54.5	21.890	54.5	0.0C
3	43.424	-75.2	44.040	-84.0	6.7263A										
	43.422	164.8	44.038	156.0	6.7260B										
	43.423	44.8	44.039	36.0	6.7261C										
				1	0	0.928	16.3	0.930	17.7	0.0226	15.393	-67.4	15.486	-73.7	1.7A
						0.928	-103.7	0.930	-102.3	0.0226	15.392	172.6	15.486	166.3	1.7B
						0.928	136.3	0.930	137.7	0.0226	15.393	52.6	15.486	46.3	1.7C
				2	0	0.684	-169.4	0.711	179.5	0.1368	28.247	-79.4	28.247	-79.4	0.9A
						0.684	70.6	0.711	59.5	0.1368	28.246	160.6	28.246	160.6	0.9B
						0.684	-49.4	0.711	-60.5	0.1368	28.246	40.6	28.246	40.6	0.9C

7 - CALISMA NOKTASI

1	1.12300	-0.00796
2	1.07648	-0.00265
3	1.04536	-0.00511

UC-FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	65.134	-89.0	65.336	-90.4	1.6250A											
	65.131	151.0	65.333	149.6	1.6249B											
	65.132	31.0	65.335	29.6	1.6249C											
						0	0	1.123	-0.4	1.123	-0.4	0.0000	53.478	-90.4	53.478	-90.4	0.0A
								1.123	-120.4	1.123	-120.4	0.0000	53.475	149.6	53.475	149.6	0.0B
								1.123	119.6	1.123	119.6	0.0000	53.476	29.6	53.476	29.6	0.0C
						3	0	0.630	-1.6	0.633	-0.2	0.0198	10.460	-82.1	10.523	-88.4	1.2A
								0.630	-118.4	0.633	-120.2	0.0198	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
								0.630	121.6	0.633	119.8	0.0198	10.460	37.9	10.523	31.6	1.2C

FILE: MOD21 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 007

2	36.994	-93.7	37.231	-90.2	4.1931A														
	36.992	156.3	37.229	149.8	4.1930B														
	36.993	36.3	37.230	29.8	4.1930C														
						0	0	1.076	-0.2	1.076	-0.2	0.0000	-18.136	-83.9	18.245	-90.2	2.0A		
								1.076	120.2	1.076	120.2	0.0000	18.135	156.1	18.245	149.8	2.0B		
								1.076	119.8	1.076	119.8	0.0000	18.135	36.1	18.245	29.8	2.0C		
						3	0	0.488	-173.7	0.491	179.9	0.0531	20.147	-83.7	20.147	-83.7	0.0A		
								0.488	66.3	0.491	60.1	0.0531	20.146	156.3	20.146	156.3	0.0B		
								0.488	-53.7	0.491	-59.9	0.0531	20.146	36.3	20.146	36.3	0.0C		
3	42.360	-81.5	42.951	-90.3	6.5614A														
	42.358	158.5	42.959	149.7	6.5611B														
	42.359	38.5	42.960	29.7	6.5613C														
						1	0	0.854	-1.9	0.852	-0.4	0.0221	14.168	-85.6	14.254	-91.9	1.6A		
								0.854	121.9	0.852	120.4	0.0221	14.168	154.4	14.253	148.1	1.6B		
								0.854	118.1	0.852	119.6	0.0221	14.168	34.4	14.254	28.1	1.6C		
						2	0	0.684	-169.4	0.696	179.5	0.1335	28.247	-79.4	28.247	-79.4	0.0A		
								0.684	70.6	0.696	59.5	0.1335	28.246	160.6	28.246	160.6	0.0B		
								0.684	-49.4	0.696	-60.5	0.1335	28.247	40.6	28.247	40.6	0.0C		

B . CALISMA NOKTASI

1	0.92651	0.01742
2	0.95409	0.00956
3	0.97312	0.00773

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	53.745	-87.5	53.913	-88.9	1.3409A												
	53.743	152.5	53.910	151.1	1.3408B												
	53.744	32.5	53.911	31.1	1.3408C												
						0	0	0.927	1.1	0.927	1.1	0.0000	44.127	-88.9	44.127	-88.9	0.0A
								0.927	-118.9	0.927	-118.9	0.0000	44.125	151.1	44.125	151.1	0.0B
								0.927	121.1	0.927	121.1	0.0000	44.126	31.1	44.126	31.1	0.0C
						3	0	0.630	1.6	0.633	0.1	0.0163	10.460	-82.1	10.523	-88.4	1.2A
								0.630	-118.4	0.633	-119.9	0.0163	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
								0.630	121.6	0.633	120.1	0.0163	10.460	37.9	10.523	31.6	1.2C
2	32.789	-83.0	33.000	-89.4	3.7166A												
	32.788	157.0	32.998	150.6	3.7164B												
	32.789	37.0	32.999	30.6	3.7165C												
						0	0	0.954	0.6	0.954	0.6	0.0000	16.075	-83.1	16.172	-89.4	1.8A
								0.954	-119.4	0.954	-119.4	0.0000	16.074	156.9	16.171	150.6	1.8B
								0.954	120.6	0.954	120.6	0.0000	16.074	36.9	16.171	30.6	1.8C
						3	0	0.386	-172.2	0.388	-179.1	0.0471	15.945	-82.2	15.945	-82.2	0.0A

FILE: NOD21 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 008

						0.386	67.8	0.388	60.9	0.0471	15.945	157.8	15.945	157.8	0.0B
						0.386	-52.2	0.385	-59.1	0.0471	15.945	37.8	15.945	37.8	0.0C
3	39.434	-80.8	39.993	-89.5	6.1081A										
	39.432	159.2	39.991	150.5	6.1079B										
	39.433	39.2	39.992	30.5	6.1080C										
						1 0	0.676	-0.4	0.674	-1.3	0.0205	11.214	-84.1	11.281	-90.4	1.2A
							0.676	-120.4	0.674	-118.7	0.0205	11.213	155.9	11.281	149.6	1.2B
							0.676	119.6	0.674	121.3	0.0205	11.213	35.9	11.281	29.6	1.2C
						2 0	0.684	-169.4	0.696	-179.7	0.1243	28.247	-79.4	28.247	-79.4	0.0A
							0.684	70.6	0.696	60.3	0.1242	28.246	160.6	28.246	160.6	0.0B
							0.684	-49.4	0.696	-59.7	0.1242	28.246	40.6	28.246	40.6	0.0C

9 - CALISMA NOKTASI
1 0.97139 0.33825
2 0.97648 0.20946
3 0.99536 0.12562

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA ND	ND	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	59.657	-69.4	59.842	-70.8	1.4883A												
	59.654	170.6	59.840	169.2	1.4883B												
	59.655	50.6	59.841	49.2	1.4883C												
						0	0	1.029	19.2	1.029	19.2	0.0000	48.981	-70.8	48.981	-70.8	0.0A
								1.029	-100.8	1.029	-100.8	0.0000	48.979	169.2	48.979	169.2	0.0B
								1.029	139.2	1.029	139.2	0.0000	48.980	49.2	48.980	49.2	0.0C
						3	0	0.630	1.6	0.638	0.1	0.0181	10.461	-82.1	10.524	-98.4	1.2A
								0.630	-118.4	0.638	-119.9	0.0181	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
								0.630	121.6	0.638	120.1	0.0181	10.460	37.9	10.524	31.6	1.2C
2	34.321	-71.4	34.541	-77.9	3.8901A												
	34.319	168.6	34.539	162.1	3.8900B												
	34.320	48.6	34.540	42.1	3.8900C												
						0	0	0.999	12.1	0.999	12.1	0.0000	16.825	-71.6	16.927	-77.9	1.9A
								0.999	-107.9	0.999	-107.9	0.0000	16.824	168.4	16.926	162.1	1.9B
								0.999	132.1	0.999	132.1	0.0000	16.825	48.4	16.927	42.1	1.9C
						3	0	0.441	-150.1	0.434	-156.5	0.0493	18.216	-60.1	18.716	-60.1	0.0A
								0.441	89.9	0.434	83.5	0.0493	18.215	179.9	18.215	179.9	0.0B
								0.441	-30.1	0.434	-36.5	0.0493	18.215	59.9	18.215	59.9	0.0C
3	40.653	-74.0	41.230	-82.8	6.2971A												
	40.652	165.0	41.229	157.2	6.2968B												
	40.653	45.0	41.229	37.2	6.2970C												
						1	0	0.772	21.7	0.776	23.2	0.0212	12.809	-62.1	12.866	-68.3	1.4A

FILE: MOD21 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARASTIRMA MERKEZİ PAGE 009

			0.772	-98.3	0.776	-96.8	0.0212	12.808	178.0	12.885	171.7	1.4B
			0.772	141.7	0.776	143.2	0.0212	12.808	57.9	12.886	51.7	1.4C
	2	0	0.684	-159.4	0.711	-179.7	0.1281	28.247	-79.4	28.247	-79.4	0.0A
			0.684	70.6	0.711	60.3	0.1281	28.246	160.6	28.246	160.6	0.0B
			0.684	-49.4	0.711	-59.7	0.1281	28.246	40.6	28.246	40.6	0.0C

FILE: MOD22 DATA A YILDIZ ÜNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 001

1. CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	52.768	-85.5	52.905	-86.7	1.1100A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	0.738	-3.3	0.738	3.3	0.0000	-59.936	-86.9	54.318	-86.7	5.6A
								0.738	-116.7	0.738	-116.7	0.0000	30.842	-101.3	34.978	-107.6	5.5B
								0.738	123.3	0.738	123.3	0.0000	30.870	-72.6	34.977	-65.7	5.7C
						3	0	0.618	1.4	0.620	0.4	0.0111	6.883	-83.7	6.854	-91.1	0.9A
								0.904	-118.7	0.904	-118.7	0.0000	5.381	161.5	5.525	155.7	0.6B
								0.904	121.3	0.904	121.3	0.0000	5.603	27.8	5.669	20.2	0.6C
2	15.288	-80.1	15.453	-88.5	2.2458A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	0.836	1.5	0.836	1.5	0.0000	6.357	-80.1	3.214	-88.5	3.2A
								0.836	-118.5	0.836	-118.5	0.0000	2.247	83.5	2.260	166.8	3.0B
								0.836	121.5	0.836	121.5	0.0000	2.237	114.1	2.260	16.2	3.4C
						3	0	0.124	-163.7	0.124	-176.9	0.0286	3.397	-77.2	2.469	-85.3	1.0A
								0.904	-118.7	0.904	-118.7	0.0000	3.131	-64.3	2.828	-87.1	1.2B
								0.904	121.3	0.904	121.3	0.0000	1.715	-116.0	2.596	-93.1	1.2C
3	17.523	-79.4	17.770	-88.7	2.8614A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						1	0	0.643	2.7	0.642	3.6	0.0098	2.443	-72.5	0.666	50.6	2.9A
								0.738	-116.7	0.738	-116.7	0.0000	3.179	10.2	1.504	-63.4	3.1B
								0.738	123.3	0.738	123.3	0.0000	3.649	174.7	1.236	-149.3	2.7C
						2	0	0.340	-170.6	0.346	-179.2	0.0518	12.178	-82.1	11.072	-89.4	1.8A
								0.836	-118.5	0.836	-118.5	0.0000	4.298	-171.5	5.964	-173.3	1.7B
								0.836	121.5	0.836	121.5	0.0000	5.246	8.4	6.116	-6.1	1.7C

2. CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	61.375	-63.9	61.536	-65.1	1.2911A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	0.858	24.9	0.858	24.9	0.0000	64.850	-65.9	63.179	-65.1	1.9A
								0.858	-95.1	0.858	-95.1	0.0000	39.912	-83.9	40.683	-86.0	1.6B
								0.858	144.9	0.858	144.9	0.0000	38.990	-45.0	40.683	-44.1	1.8C
						3	0	0.618	0.9	0.625	-0.1	0.0129	5.838	-109.0	6.961	-104.5	1.2A
								0.934	-111.5	0.934	-111.5	0.0000	4.764	156.6	5.228	132.3	2.2B
								0.934	128.5	0.934	128.5	0.0000	8.096	8.4	6.553	0.9	1.8C

FILE: MODZZ DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA-MERKEZI PAGE 002

2	16.167	-67.2	16.342	-75.5	2.3761A														
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B														
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C														
						0	0	0.884	-14.5	0.884	-14.5	0.0000	7.042	-62.6	3.399	-75.5	3.8A		
								0.884	-105.5	0.884	-105.5	0.0000	2.982	100.3	2.390	-179.8	3.5B		
								0.884	134.5	0.884	134.5	0.0000	2.255	142.5	2.390	29.1	3.9C		
						3	0	0.199	125.7	0.185	-133.7	0.0303	5.059	-36.4	5.460	-28.0	0.9A		
								0.934	-111.5	0.934	-111.5	0.0000	7.516	-86.3	6.451	-101.3	2.1B		
								0.934	128.5	0.934	128.5	0.0000	3.207	114.6	1.692	151.0	2.1C		
3	18.124	-72.3	18.379	-91.5	2.9594A														
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B														
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C														
						1	0	0.762	26.3	0.764	27.0	0.0101	5.656	-24.1	4.090	1.7	2.7A		
								0.858	-95.1	0.858	-95.1	0.0000	2.155	-62.2	4.505	-108.1	3.4B		
								0.858	144.9	0.858	144.9	0.0000	6.384	154.2	3.634	132.8	3.3C		
						2	0	0.335	-178.3	0.355	-173.4	0.0536	12.172	-96.6	11.497	-100.9	1.1A		
								0.884	-105.5	0.884	-105.5	0.0000	2.237	-148.5	4.422	157.2	2.2B		
								0.884	134.5	0.884	134.5	0.0000	7.592	-7.5	8.724	-21.1	2.2C		

3 - CALISMA NOKTASI

TEK FAZ-TOPRAK- KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	76.133	-49.0	76.332	-50.2	1.6015A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	1.065	39.8	1.065	39.8	0.0000	79.994	-51.1	78.371	-50.2	2.0A
								1.065	-80.2	1.065	-80.2	0.0000	49.895	-69.4	50.466	-71.2	1.7B
								1.065	159.8	1.065	159.8	0.0000	48.666	-29.8	50.465	-29.3	1.9C
						3	0	0.618	0.3	0.630	-0.7	0.0160	6.958	-127.4	7.431	-116.8	1.4A
								0.978	-104.9	0.978	-104.9	0.0000	4.031	131.6	5.821	110.3	2.5B
								0.979	135.1	0.979	-135.1	0.0000	9.772	0.7	7.983	-12.6	2.7C
2	17.753	-56.0	17.944	-64.4	2.6091A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	0.971	25.6	0.971	25.6	0.0000	8.236	-49.1	3.732	-64.4	4.7A
								0.971	-94.4	0.971	-94.4	0.0000	3.864	110.0	2.624	-169.1	4.3B
								0.971	145.6	0.971	145.6	0.0000	2.751	165.3	2.624	40.3	4.8C
						3	0	0.309	-111.3	0.292	-116.7	0.0332	7.858	-19.9	9.799	-15.6	2.0A
								0.978	-104.9	0.978	-104.9	0.0000	12.189	-91.7	10.184	105.1	3.3B
								0.979	135.1	0.979	135.1	0.0000	7.620	104.7	5.088	123.9	3.3C
3	18.978	-65.6	19.245	-74.9	3.0989A												

FILE: MOD22 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 003

0.000 0.0 0.000 0.0 0.0000B
0.000 0.0 0.000 0.0 0.0000C

				1	0	0.968	41.7	0.972	-42.3	-0.0106	9.852	-13.3	7.757	-1.9	2.7A
						1.065	-80.2	1.065	-80.2	0.0000	4.523	-104.1	8.012	-115.5	3.7B
						1.065	159.8	1.065	159.8	0.0000	9.443	146.5	7.116	128.1	4.1C
				2	0	0.338	174.0	0.370	166.6	-0.0561	12.932	-110.2	12.353	-111.2	0.6A
						0.971	-94.4	0.971	-94.4	0.0000	3.018	81.9	4.708	118.4	2.9B
						0.971	145.6	0.971	145.6	0.0000	10.242	-15.4	11.650	-28.8	2.9C

4 CALISMA NOKTASI
TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	85.846	-55.8	86.071	-57.0	1.8058A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	1.200	33.0	1.200	33.0	0.0000	90.254	-57.6	88.370	-57.0	2.1A
								1.200	-87.0	1.200	-87.0	0.0000	55.898	-76.5	56.904	-77.9	1.7B
								1.200	153.0	1.200	153.0	0.0000	55.139	-37.0	56.903	-36.0	2.0C
						3	0	0.614	0.3	0.626	-0.9	0.0181	5.817	-135.1	6.559	-119.9	1.8A
								1.042	-106.6	1.042	-106.6	0.0000	2.945	135.8	4.684	103.5	2.7B
								1.042	133.4	1.042	133.4	0.0000	9.180	-6.3	7.125	-20.1	2.8C
2	19.614	-59.4	19.826	-67.7	2.8827A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	1.073	22.3	1.073	22.3	0.0000	9.226	-54.3	4.123	-67.7	5.3A
								1.073	-97.7	1.073	-97.7	0.0000	4.188	102.4	2.899	-172.4	4.9B
								1.073	142.3	1.073	142.3	0.0000	3.286	158.2	2.899	36.9	5.4C
						3	0	0.344	-123.0	0.330	-128.7	0.0367	8.859	-31.6	10.775	-29.9	1.9A
								1.042	-106.6	1.042	-106.6	0.0000	12.045	-105.0	10.138	-117.6	3.1B
								1.042	133.4	1.042	133.4	0.0000	7.713	84.8	5.056	99.2	3.1C
3	20.214	-67.3	20.499	-76.6	3.3008A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						1	0	1.094	34.4	1.097	35.0	-0.0113	10.740	-27.1	7.874	-17.9	3.2A
								1.200	-87.0	1.200	-87.0	0.0000	4.024	-129.2	7.912	-130.8	3.9B
								1.200	153.0	1.200	153.0	0.0000	9.092	134.8	7.035	105.9	4.5C
						2	0	0.311	173.5	0.345	164.9	-0.0598	11.246	-113.4	11.146	-114.2	0.2A
								1.073	-97.7	1.073	-97.7	0.0000	2.170	47.1	3.143	105.3	2.7B
								1.073	142.3	1.073	142.3	0.0000	9.726	-24.9	11.069	-36.0	2.7C

5 CALISMA NOKTASI
TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK

FILE: MOD22 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 004

```
1  97.055  -61.1   97.308  -62.3   2.0417A
     0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000B
     0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000C
                                                
```

FILE: MOD22 DATA A YILDIZ ÜNIVERSITESI E.M.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 005

					0 0	1.113	10.1	1.113	10.1	0.0000	9.417 -69.8 4.279 -79.9 5.3A
						1.113	-109.9	1.113	-109.9	0.0000	3.893 85.4 3.009 175.5 4.9B
						1.113	130.1	1.113	130.1	0.0000	3.554 136.9 3.009 -24.8 5.5C
					3 0	0.315	-148.5	0.309	-155.4	0.0381	8.294 -57.6 9.385 -60.0 1.2A
						1.072	-114.0	1.072	-114.0	0.0000	8.248 -128.7 7.173 -139.8 1.8B
						1.072	126.0	1.072	126.0	0.0000	5.419 -41.8 3.585 42.7 1.8C
3	20.783	-74.7	21.075	-84.0	3.3937A						
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B						
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C						
					1 0	1.091	15.3	1.092	15.9	0.0116	9.234 -55.9 5.610 -50.0 3.7A
						1.204	-105.0	1.204	-105.0	0.0000	2.075 161.6 5.248 -160.1 3.8B
						1.204	135.0	1.204	135.0	0.0000	6.013 117.7 4.612 -70.8 4.4C
					2 0	0.281	-178.0	0.302	-170.6	0.0615	8.511 -99.6 8.867 -105.9 1.0A
						1.113	-109.9	1.113	-109.9	0.0000	1.679 -80.9 1.276 -156.2 1.8B
						1.113	130.1	1.113	130.1	0.0000	6.615 -35.1 7.612 -47.5 1.8C

7.- CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO-NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	80.316	-89.2	80.525	-90.4	1.6895A											
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B											
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C											
						0 0	1.123	-0.4	1.123	-0.4	0.0000	84.817	-90.5	82.676	-90.4	2.1A
							1.123	-120.4	1.123	-120.4	0.0000	51.493	-110.3	53.238	-111.3	2.0B
							1.123	119.6	1.123	119.6	0.0000	51.810	-71.4	53.237	-69.5	2.2C
						3 0	0.611	1.4	0.613	-0.2	0.0169	2.785	-77.3	4.908	-90.0	2.3A
							1.045	-120.3	1.045	-120.3	0.0000	4.933	-156.6	3.144	171.9	2.3B
							1.045	119.7	1.045	119.7	0.0000	4.871	-0.2	3.116	8.6	1.9C
2	19.684	-81.8	19.696	-90.2	2.8929A											
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B											
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C											
						0 0	1.076	-0.2	1.076	-0.2	0.0000	8.929	-82.9	4.138	-90.2	4.9A
							1.076	-120.2	1.076	-120.2	0.0000	3.370	70.9	2.909	165.2	4.6B
							1.076	119.8	1.076	119.8	0.0000	3.549	-119.0	2.910	14.5	5.1C
						3 0	0.275	-172.0	0.278	-179.7	0.0368	7.418	-81.3	8.050	-89.5	1.3A
							1.045	-120.3	1.045	-120.3	0.0000	4.648	-157.8	4.244	-164.7	0.7B
							1.045	119.7	1.045	119.7	0.0000	4.720	-10.3	4.109	-13.7	0.7C
3	20.274	-81.0	20.559	-90.3	3.3105A											
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B											
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C											
						1 0	1.014	-1.1	1.013	-0.4	0.0113	7.723	-84.4	3.922	-90.9	3.9A
							1.123	-120.4	1.123	-120.4	0.0000	3.139	87.5	3.108	158.0	3.6B
							1.123	119.6	1.123	119.6	0.0000	2.967	-103.0	3.121	20.0	4.0C

FILE: MOD22 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 006

						2	0	0.265	-168.9	0.291	179.2	0.0600	8.506	-78.9	8.299	-91.0	1.8A
								1.076	-120.2	1.076	-120.2	0.0000	4.043	-120.7	4.200	-135.6	1.1B
								1.076	-119.8	1.076	-119.8	0.0000	3.698	-33.9	4.392	-45.6	1.1C

8. CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	66.273	-87.7	66.446	-88.9	1.3941A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
							0	0.927	1.1	0.927	1.1	0.0000	70.316	-89.2	68.221	-88.9	2.1A
								0.927	-118.9	0.927	-118.9	0.0000	42.398	-108.3	43.930	-109.9	1.9B
								0.927	121.1	0.927	121.1	0.0000	42.344	-69.9	43.929	-68.0	2.2C
							3	0.614	1.4	0.616	0.1	0.0139	4.230	-82.9	5.997	-90.6	1.8A
								0.973	-119.5	0.973	-119.5	0.0000	5.407	-178.5	4.315	161.4	2.0B
								0.973	120.5	0.973	120.5	0.0000	5.648	11.8	4.393	16.2	1.3C
2	17.447	-81.1	17.635	-89.4	2.5641A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
							0	0.954	0.6	0.954	0.6	0.0000	7.619	-81.7	3.668	-89.4	4.0A
								0.954	-119.4	0.954	-119.4	0.0000	2.782	76.0	2.579	165.9	3.8B
								0.954	120.6	0.954	120.6	0.0000	2.880	117.1	2.579	15.3	4.2C
							3	0.198	-169.4	0.200	-178.8	0.0327	5.370	-80.0	5.210	-88.5	0.8A
								0.973	-119.5	0.973	-119.5	0.0000	2.697	-121.9	2.773	-134.3	0.6B
								0.973	120.5	0.973	120.5	0.0000	2.249	-32.3	2.612	-43.6	0.6C
3	18.873	-80.3	19.139	-89.5	3.0818A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
							1	0.825	0.4	0.824	1.2	0.0105	5.017	-81.5	1.675	-83.8	3.3A
								0.927	-118.9	0.927	-118.9	0.0000	2.472	47.8	1.078	-174.3	3.4B
								0.927	121.1	0.927	121.1	0.0000	2.692	143.9	0.925	12.4	3.4C
							2	0.313	-169.8	0.319	-179.9	0.0558	10.369	-80.8	9.708	-90.0	1.7A
								0.954	-119.4	0.954	-119.4	0.0000	3.774	-147.4	4.837	-158.1	1.3B
								0.954	120.6	0.954	120.6	0.0000	4.191	8.6	4.966	-22.1	1.3C

9. CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	73.562	-69.6	73.754	-70.8	1.5475A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
							0	1.029	19.2	1.029	19.2	0.0000	77.584	-71.5	75.724	-70.8	2.1A
								1.029	-100.8	1.029	-100.8	0.0000	47.785	-90.0	48.762	-91.7	1.7B

FILE: MOD22 DATA A YILDIZ ÜNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 007

```
                                                                1.029  139.2  1.029  139.2  0.0000   46.993  -50.9   48.761  -49.9    2.0C
                                                    3   0   0.614    0.8  0.621   -0.4  0.0155    4.529 -114.8    6.007 -106.3    1.7A
                                                        1.003 -112.8  1.003 -112.8  0.0000    3.791  166.8    3.907  130.8    2.4B
                                                        1.003 -127.2  1.003 -127.2  0.0000    7.376    0.9    5.477   -6.8    2.1C

 2  18.262   -69.5   18.458   -77.9  2.6838A
    0.000     0.0    0.000     0.0  0.0000B
    0.000     0.0    0.000     0.0  0.0000C
                                                    0   0   0.999  -12.1  0.999  -12.1  0.0000    8.222  -66.6    3.839  -77.9    4.5A
                                                        0.999 -107.9  0.999 -107.9  0.0000    3.414   91.9    2.699  177.4    4.2B
                                                        0.999  132.1  0.999  132.1  0.0000    2.905  139.2    2.699   26.8    4.7C
                                                    3   0  -0.253 -139.6 -0.244 -147.2  0.0342    6.585  -49.5    7.179  -48.2    0.6A
                                                        1.003 -112.8  1.003 -112.8  0.0000    7.377 -106.6    6.453 -121.6    1.8B
                                                        1.003 -127.2  1.003 -127.2  0.0000    3.559   67.6    1.745   70.7    1.8C

 3  19.457   -73.5   19.731   -82.8  3.1771A
    0.000     0.0    0.000     0.0  0.0000B
    0.000     0.0    0.000     0.0  0.0000C
                                                    1   0   0.924   19.9  0.925   20.6  0.0108    7.201  -43.8    4.398  -28.5    3.2A
                                                        1.029 -100.8  1.029 -100.8  0.0000    0.806 -129.1    4.405 -136.3    3.6B
                                                        1.029  139.2  1.029  139.2  0.0000    5.904  136.4    3.565   97.7    3.8C
                                                    2   0   0.308 -178.2  0.328  172.1 -0.0575   10.335  -97.9   10.172 -103.1    0.9A
                                                        0.999 -107.9  0.999 -107.9  0.0000    0.838 -163.5    2.677  166.8    2.0B
                                                        0.999  132.1  0.999  132.1  0.0000    6.913  -20.4    7.967  -33.5    2.0C
```

FILE: MOD23 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 001

1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.672	-103.7	0.669	-103.9	0.00355	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.665	110.5	0.669	110.5	0.00355	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.076	-137.3	1.084	-136.6	0.01486	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.096	139.1	1.084	139.6	0.01486	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.208	-138.5	1.210	-138.4	0.00364	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.212	140.9	1.210	141.0	0.00364	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.782	-82.1	0.778	-82.2	0.00413	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.774	132.2	0.778	132.1	0.00413	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.138	-124.3	1.147	-123.6	0.01572	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.159	152.1	1.147	152.6	0.01572	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.249	-131.4	1.251	-131.2	0.00376	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.254	148.1	1.251	148.2	0.00376	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.970	-67.3	0.965	-67.4	0.00512	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.960	147.0	0.965	147.0	0.00512	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.250	-113.2	1.259	-112.5	0.01726	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.273	163.2	1.259	163.7	0.01726	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.308	-124.7	1.310	-124.6	0.00394	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.313	154.7	1.310	154.8	0.00394	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.093	-74.0	1.088	-74.1	0.00577	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.082	140.3	1.088	140.2	0.00577	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.381	-116.5	1.391	-115.9	0.01907	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.406	159.9	1.391	160.4	0.01907	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.393	-126.4	1.396	-126.3	0.00420	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.398	153.0	1.396	153.1	0.00420	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.236	-79.3	1.230	-79.4	0.00653	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.224	135.0	1.230	134.9	0.00653	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.522	-119.2	1.533	-118.6	0.02101	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.550	157.2	1.533	157.7	0.02101	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C

FILE: MOD23 DATA A YILDIZ ÜNIVERSITESI E.M.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 002

3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.483	-127.9	1.486	-127.7	-0.00447	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.489	-151.5	1.486	-151.7	-0.00447	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.096	-92.1	1.091	-92.2	-0.00579	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.085	122.2	1.091	122.2	-0.00579	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.433	-128.6	1.444	-128.0	0.01979	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.459	147.9	1.444	148.3	0.01979	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.432	-133.8	1.435	-133.7	0.00432	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.438	145.6	1.435	145.7	0.00432	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.023	-107.4	1.018	-107.6	0.00540	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.013	106.8	1.018	106.8	0.00540	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.386	-138.9	1.396	-138.3	0.01913	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.411	137.5	1.396	138.0	0.01913	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.397	-140.1	1.400	-140.0	0.00421	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.403	139.3	1.400	139.4	0.00421	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.844	-106.0	0.840	-106.1	0.00446	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.836	108.3	0.840	108.2	0.00446	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.228	-138.2	1.238	-137.5	0.01696	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.251	138.2	1.238	138.7	0.01696	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.301	-139.4	1.303	-139.3	0.00392	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.306	140.0	1.303	140.2	0.00392	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.937	-87.8	0.932	-88.0	-0.00495	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.927	126.4	0.932	126.4	-0.00495	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.286	-126.7	1.295	-126.0	-0.01775	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.309	149.7	1.295	150.2	-0.01775	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.341	-132.6	1.343	-132.5	0.00404	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.346	146.8	1.344	146.9	0.00404	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C

```
FILE: MOD31    DATA    A   YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI                    PAGE 001

          3         6
1   0   1   0   0.0000 0.0210    0    0    0    0   0.0000 0.0000   1
2   0   2   0   0.0065 0.0590    0    0    0    0   0.0000 0.0000   1
3   0   2   0   0.0065 0.0590    0    0    0    0   0.0000 0.0000  -1
4   1   3   0   0.0066 0.0599    0    0    0    0   0.0000 0.0000   1
5   1   3   0   0.0066 0.0599    0    0    0    0   0.0000 0.0000  -1
6   2   3   0   0.0000-0.0121    0    0    0    0   0.0000 0.0000  -1

                BARA EMPEDANS MARRISI
              DIRENC-VAR              DIRENC-YOK
BARA NO BARA NO   R         X         R         X

  1       1     0.00061    0.01461    0.00000    0.01455
  1       2     0.00013    0.00908    0.00000    0.00906
  1       3     0.00048    0.00539    0.00000    0.00535
  2       2     0.00166    0.01677    0.00000    0.01677
  2       3     0.00174    0.02200    0.00000    0.02199
  3       3     0.00202    0.01301    0.00000    0.01297

          3         6
1   0   1   0   0.0000 0.0076    0    0    0    0   0.0000 0.0000   1
2   0   2   0   0.0343 0.2160    0    0    0    0   0.0000 0.0000   1
3   0   2   0   0.0343 0.2160    0    0    0    0   0.0000 0.0000  -1
4   1   3   0   0.0348 0.2190    0    0    0    0   0.0000 0.0000   1
5   1   3   0   0.0348 0.2190    0    0    0    0   0.0000 0.0000  -1
6   2   3   0   0.0000-0.0121    0    0    0    0   0.0000 0.0000  -1

                BARA EMPEDANS MARRISI
              DIRENC-VAR              DIRENC-YOK
BARA NO BARA NO   R         X         R         X

  1       1     0.00004    0.00734    0.00000    0.00733
  1       2    -0.00001    0.00385    0.00000    0.00385
  1       3     0.00006    0.00343    0.00000    0.00342
  2       2     0.00864    0.05324    0.00000    0.05324
  2       3     0.00862    0.05937    0.00000    0.05937
  3       3    -0.00871    0.05273    0.00000    0.05272

          1 . CALISMA NOKTASI
          1     0.80540   0.02835
          2     0.87873   0.01428
          3     0.92851   0.01391
          UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI
BARA    DIRENC VAR          DIRENC YOK          BARA      DIRENC VAR   DIRENC YOK        DIRENC VAR   DIRENC YOK
NO    AMPER  DERECE       AMPER  DERECE  FARK    NO NO   VOLT DERECE  VOLT DERECE  FARK  AMPER DERECE  AMPER DERECE  FARK

1  55.125  -85.6    55.396  -88.0  2.3322A
   55.123   154.4    55.394   152.0  2.3321B
   55.124    34.4    55.395    32.0  2.3321C
                                        0   0   0.806    2.0   0.806    2.0   0.0000  38.376  -88.0  38.376  -88.0   0.0A
                                                0.806 -118.0   0.806 -118.0   0.0000  38.374  152.0  38.374  152.0   0.0B
                                                0.806  122.0   0.806  122.0   0.0000  38.375   32.0  38.375   32.0   0.0C
                                        3   0   0.630    1.6   0.633    0.3   0.0142  10.460  -82.1  10.523  -88.4   1.2A
                                                0.630 -116.4   0.633 -119.7   0.0142  10.460  157.9  10.523  151.6   1.2B
```

FILE: MOD31 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 002

						0.630	121.6	0.633	120.3	0.0142	10.460	37.9	10.523	31.6	1.2C
				3	1	0.630	-1.6	0.633	0.3	0.0142	10.460	-82.1	10.523	-88.4	1.2A
						0.630	-118.4	0.633	-119.7	0.0142	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
						0.630	121.6	0.633	120.3	0.0142	10.460	37.9	10.523	31.6	1.2C
2	52.149	-83.4	52.413	-89.1	5.1766A										
	52.146	156.6	52.411	150.9	5.1764B										
	52.147	36.6	52.412	30.9	5.1765C										
						0	0	0.879	0.9	0.879	0.9	0.0000	14.806	-82.8	14.896	-89.1	1.6A
								0.879	-119.1	0.879	-119.1	0.0000	14.805	157.2	14.895	150.9	1.6B
								0.879	120.9	0.879	120.9	0.0000	14.805	37.2	14.895	30.9	1.6C
							0	1	0.879	0.9	0.879	0.9	0.0000	14.806	-82.8	14.896	-89.1	1.6A
									0.879	-119.1	0.879	-119.1	0.0000	14.805	157.2	14.895	150.9	1.6B
									0.879	120.9	0.879	120.9	0.0000	14.806	37.2	14.895	30.9	1.6C
							3	0	0.223	-172.8	0.224	-178.8	0.0232	18.456	-82.8	18.456	-82.8	0.0A
									0.223	67.2	0.224	61.2	0.0232	18.455	157.2	18.455	157.2	0.0B
									0.223	-52.8	0.224	-58.8	0.0232	18.455	37.2	18.455	37.2	0.0C
3	70.552	-80.3	71.595	-89.1	10.9694A										
	70.549	159.7	71.592	150.9	10.9689B										
	70.551	39.7	71.593	30.9	10.9691C										
							1	0	0.425	-0.3	0.423	3.1	0.0247	7.047	-84.0	7.090	-90.3	0.8A
									0.425	-120.3	0.423	-116.9	0.0247	7.047	156.0	7.089	149.7	0.8B
									0.425	119.7	0.423	123.1	0.0247	7.047	36.0	7.089	29.7	0.8C
							1	1	0.425	-0.3	0.423	3.1	0.0247	7.047	-84.0	7.090	-90.3	0.8A
									0.425	-120.3	0.423	-116.9	0.0247	7.047	156.0	7.089	149.7	0.8B
									0.425	119.7	0.423	123.1	0.0247	7.047	36.0	7.089	29.7	0.8C
							2	0	0.684	-169.4	0.696	-179.2	0.1186	56.495	-79.4	56.495	-79.4	0.0A
									0.684	70.6	0.696	60.8	0.1186	56.492	160.6	56.492	160.6	0.0B
									0.684	-49.4	0.696	-59.2	0.1186	56.493	40.6	56.493	40.6	0.0C

2. CALISMA NOKTASI

1	0.82354	0.16207
2	0.88771	0.09759
3	0.93758	0.06305

UC-FAZ-TOPRAK-KISA-DEVRE-HESABI

BARA NO	DIRENC_VAR AMPER	DERECE	DIRENC_YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO-NO	DIRENC_VAR VOLT	DERECE	DIRENC_YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC_VAR AMPER	DERECE	DIRENC_YOK AMPER	DERECE	FARK
1	57.412	-76.5	57.695	-78.9	2.4290A											
	57.410	163.5	57.692	161.1	2.4289B											
	57.411	43.5	57.693	41.1	2.4289C											
						0	0	0.839	11.1	0.839	11.1	0.0000	39.968	-78.9	39.968	-78.9	0.0A
								0.839	-108.9	0.839	-108.9	0.0000	39.967	161.1	39.967	161.1	0.0B
								0.839	131.1	0.839	131.1	0.0000	39.967	41.1	39.967	41.1	0.0C

FILE: MOD31 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 003

					3	0	0.630	1.6	0.635	0.3	0.0148	10.460	-82.1	10.524	-88.4	1.2A
							0.630	-118.4	0.635	-119.7	0.0148	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
							0.630	121.6	0.635	120.3	0.0148	10.460	37.9	10.523	-31.6	1.2C
					3	1	0.630	1.6	0.635	0.3	0.0148	10.460	-82.1	10.524	-88.4	1.2A
							0.630	-118.4	0.635	-119.7	0.0148	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
							0.630	-121.6	0.635	120.3	0.0148	10.460	37.9	10.523	-31.6	1.2C
2	52.992	-78.1	53.261	-83.7	5.2603A											
	52.990	161.9	53.258	156.3	5.2601B											
	52.991	41.9	53.259	36.3	5.2602C											
						0	0	0.893	-6.3	0.893	6.3	0.0000	15.046	-77.4	15.137	-83.7	1.7A
								0.893	-113.7	0.893	-113.7	0.0000	15.045	162.6	15.136	156.3	1.7B
								0.893	126.3	0.893	126.3	0.0000	15.045	42.6	15.136	36.3	1.7C
						0	1	0.893	-6.3	0.893	6.3	0.0000	15.046	-77.4	15.137	-83.7	1.7A
								0.893	-113.7	0.893	-113.7	0.0000	15.045	162.6	15.136	156.3	1.7B
								0.893	126.3	0.893	126.3	0.0000	15.045	42.6	15.136	36.3	1.7C
					3	0	0.239	-158.4	0.236	-164.0	0.0235	19.742	-68.4	19.742	-68.4	0.0A
							0.239	81.6	0.236	76.0	0.0235	19.741	171.6	19.741	171.6	0.0B
							0.239	-38.4	0.236	-44.0	0.0235	19.742	51.6	19.742	51.6	0.0C
3	71.394	-77.3	72.449	-86.2	11.1003A											
	71.391	162.7	72.446	153.8	11.0998B											
	71.393	42.7	72.448	33.8	11.1001C											
						1	0	0.454	14.2	0.458	17.3	0.0250	7.537	-69.5	7.583	-75.8	0.8A
								0.454	-105.8	0.458	-102.7	0.0250	7.537	170.5	7.583	164.2	0.8B
								0.454	134.2	0.458	137.3	0.0250	7.537	50.5	7.583	44.2	0.8C
						1	1	0.454	14.2	0.458	17.3	0.0250	7.537	-69.5	7.583	-75.8	0.8A
								0.454	-105.8	0.458	-102.7	0.0250	7.537	170.5	7.583	164.2	0.8B
								0.454	134.2	0.458	137.3	0.0250	7.537	50.5	7.583	44.2	0.8C
						2	0	0.684	-169.4	0.702	-179.2	0.1200	56.496	-79.4	56.496	-79.4	0.0A
								0.684	70.6	0.702	60.8	0.1200	56.493	160.6	56.493	160.6	0.0B
								0.684	-49.4	0.702	-59.2	0.1200	56.494	40.6	56.494	40.6	0.0C

3- CALISMA NOKTASI

1	0.84666	0.29836
2	0.89975	0.18257
3	0.94853	0.11306

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO-NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	61.404	-68.2	61.706	-70.6	2.5979A											
	61.401	171.8	61.703	169.4	2.5977B											
	61.403	51.8	61.705	49.4	2.5978C											

FILE: MOD31 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 004

				0	0	0.898	19.4	0.898	19.4	0.0000	42.747	-70.6	42.747	-70.6	0.0A
						0.898	-100.6	0.898	-100.6	0.0000	42.745	169.4	42.745	169.4	0.0B
						0.898	139.4	0.898	139.4	0.0000	42.746	49.4	42.746	49.4	0.0C
				3	0	0.630	1.6	0.637	0.3	0.0158	10.461	-82.1	10.524	-88.4	1.2A
						0.630	-118.4	0.637	-119.7	0.0158	10.460	157.9	10.524	151.6	1.2B
						0.630	121.6	0.637	120.3	0.0158	10.460	37.9	10.524	31.6	1.2C
				3	1	0.630	1.6	0.637	0.3	0.0158	10.461	-82.1	10.524	-88.4	1.2A
						0.630	-118.4	0.637	-119.7	0.0158	10.460	157.9	10.524	151.6	1.2B
						0.630	-121.6	0.637	120.3	0.0158	10.460	37.9	10.524	31.6	1.2C
2	54.477	-72.9	54.753	-78.5	5.4077A										
	54.475	167.1	54.751	161.5	5.4075B										
	54.476	47.1	54.752	41.5	5.4076C										
				0	0	0.918	11.5	0.918	11.5	0.0000	15.467	-72.2	15.561	-78.5	1.7A
						0.918	-108.5	0.918	-108.5	0.0000	15.467	167.8	15.560	161.5	1.7B
						0.918	131.5	0.918	131.5	0.0000	15.467	47.8	15.560	41.5	1.7C
				0	1	0.918	11.5	0.918	11.5	0.0000	15.467	-72.2	15.561	-78.5	1.7A
						0.918	-108.5	0.918	-108.5	0.0000	15.467	167.8	15.560	161.5	1.7B
						0.918	131.5	0.918	131.5	0.0000	15.467	47.8	15.560	41.5	1.7C
				3	0	0.270	-146.3	0.264	-151.4	0.0242	22.306	-56.3	22.306	-56.3	0.0A
						0.270	93.7	0.264	88.6	0.0242	22.305	-176.3	22.305	-176.3	0.0B
						0.270	-26.3	0.264	-31.4	0.0242	22.305	63.7	22.305	63.7	0.0C
3	72.576	-74.4	73.648	-83.2	11.2839A										
	72.572	165.6	73.645	156.8	11.2834B										
	72.574	45.6	73.646	36.8	11.2837C										
				1	0	0.513	26.2	0.521	28.9	0.0254	8.515	-57.5	8.567	-63.8	0.9A
						0.513	-93.8	0.521	-91.1	0.0254	8.515	-177.5	8.566	176.2	0.9B
						0.513	146.2	0.521	148.9	0.0254	8.515	62.5	8.567	56.2	0.9C
				1	1	0.513	26.2	0.521	28.9	0.0254	8.515	-57.5	8.567	-63.8	0.9A
						0.513	-93.8	0.521	-91.1	0.0254	8.515	-177.5	8.566	176.2	0.9B
						0.513	146.2	0.521	148.9	0.0254	8.515	62.5	8.567	56.2	0.9C
				2	0	0.684	-169.4	0.708	-179.3	0.1220	56.495	-79.4	56.495	-79.4	0.0A
						0.684	70.6	0.708	60.7	0.1220	56.493	160.6	56.493	160.6	0.0B
						0.684	-49.4	0.708	-59.3	0.1220	56.494	40.6	56.494	40.6	0.0C

4 CALISMA NOKTASI

1	0.92772	-0.28730
2	0.95024	-0.17709
3	0.97831	-0.10755

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK

FILE:-MOD31 -DATA ----A ---YILDIZ ÜNIVERSITESI-E.H.B.-ARASTIRMA MERKEZI ---- PAGE 005

```
1  66.431  -70.4   66.758  -72.8   2.8105A
   65.428  169.6   66.755  167.2   2.8104B
   66.430   49.6   66.756   47.2   2.8105C
                                                0  0  0.971  17.2  0.971  17.2  0.0000  46.247  -72.8  46.247  -72.8   0.0A
                                                      0.971 -102.8  0.971 -102.8  0.0000  46.245  167.2  46.245  167.2   0.0B
                                                      0.971  137.2  0.971  137.2  0.0000  46.246   47.2  46.246   47.2   0.0C
                                                3  0  0.630   1.6  0.637   0.2  0.0171  10.461  -82.1  10.524  -88.4   1.2A
                                                      0.630 -118.4  0.637 -119.8  0.0171  10.460  157.9  10.523  151.6   1.2B
                                                      0.630  121.6  0.637  120.2  0.0171  10.460   37.9  10.524   31.6   1.2C
                                                3  1  0.630   1.6  0.637   0.2  0.0171  10.461  -82.1  10.524  -88.4   1.2A
                                                      0.630 -118.4  0.637 -119.8  0.0171  10.460  157.9  10.523  151.6   1.2B
                                                      0.630  121.6  0.637  120.2  0.0171  10.460   37.9  10.524   31.6   1.2C

2  57.356  -73.8   57.646  -79.4   5.6935A
   57.353  165.2   57.644  160.6   5.6932B
   57.355   46.2   57.645   40.6   5.6934C
                                                0  0  0.967  10.6  0.967  10.6  0.0000  16.285  -73.2  16.383  -79.4   1.8A
                                                      0.967 -109.4  0.967 -109.4  0.0000  16.284  166.8  16.382  160.6   1.8B
                                                      0.967  130.6  0.967  130.6  0.0000  16.284   46.8  16.383   40.6   1.8C
                                                0  1  0.967  10.6  0.967  10.6  0.0000  16.285  -73.2  16.383  -79.4   1.8A
                                                      0.967 -109.4  0.967 -109.4  0.0000  16.284  166.8  16.382  160.6   1.8B
                                                      0.967  130.6  0.967  130.6  0.0000  16.284   46.8  16.383   40.6   1.8C
                                                3  0  0.301 -150.2  0.295 -155.0  0.0255  24.857  -60.2  24.857  -60.2   0.0A
                                                      0.301   89.8  0.295   85.0  0.0255  24.856  179.8  24.856  179.8   0.0B
                                                      0.301  -30.2  0.295  -35.0  0.0255  24.856   59.8  24.856   59.8   0.0C

3  74.776  -74.9   75.881  -83.7  11.6260A
   74.773  165.1   75.877  156.3  11.6255B
   74.774   45.1   75.879   36.3  11.6258C
                                                1  0  0.572  22.3  0.578  24.9  0.0262  9.490  -61.4  9.547  -67.7   1.0A
                                                      0.572 -97.7  0.578 -95.1  0.0262  9.489  178.6  9.547  172.3   1.0B
                                                      0.572  142.3  0.578  144.9  0.0262  9.489   58.6  9.547   52.3   1.0C
                                                1  1  0.572  22.3  0.578  24.9  0.0262  9.490  -61.4  9.547  -67.7   1.0A
                                                      0.572 -97.7  0.576 -95.1  0.0262  9.489  178.6  9.547  172.3   1.0B
                                                      0.572  142.3  0.578  144.9  0.0262  9.489   58.6  9.547   52.3   1.0C
                                                2  0  0.684 -169.4  0.708 -179.6  0.1257  56.495  -79.4  56.495  -79.4   0.0A
                                                      0.684   70.6  0.708   60.4  0.1257  56.492  160.6  56.492  160.6   0.0B
                                                      0.684  -49.4  0.708  -59.6  0.1257  56.493   40.6  56.493   40.6   0.0C

   5 CALISMA NOKTASI
   1   1.00799  0.27419
   2   1.00029  0.17032
   3   1.00778  0.10128
   UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI
```

FILE: M0031 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 006

BARA NO	DİRENÇ VAR AMPER	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK AMPER	DİRENÇ YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DİRENÇ VAR VOLT	DİRENÇ YOK VOLT	DERECE	FARK	DİRENÇ VAR AMPER	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK AMPER	DİRENÇ YOK DERECE	FARK
1	71.454	-72.4	71.805	-74.8	3.0230A											
	71.451	167.6	71.802	165.2	3.02298											
	71.452	47.6	71.804	45.2	3.0230C											
						0	0	1.045	15.2	1.045	15.2	0.0000	49.744	-74.8	49.744	-74.8	0.0A
								1.045	-104.8	1.045	-104.8	0.0000	49.741	165.2	49.741	165.2	0.0B
								1.045	135.2	1.045	135.2	0.0000	49.743	-45.2	49.743	-45.2	0.0C
						3	0	0.630	1.6	0.637	-0.0	-0.0184	10.461	-82.1	10.524	-88.4	1.2A
								0.630	-118.4	0.637	-120.0	-0.0184	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
								0.630	121.6	0.637	120.0	-0.0184	10.460	-37.9	10.524	-31.6	1.2C
						3	1	0.630	1.6	0.637	0.0	0.0184	10.461	-82.1	10.524	-88.4	1.2A
								0.630	-118.4	0.637	-120.0	0.0184	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
								0.630	121.6	0.637	120.0	-0.0184	10.460	37.9	10.524	31.6	1.2C
2	60.209	-74.7	60.514	-80.3	5.9768A											
	60.206	165.3	60.512	159.7	5.97658											
	60.208	45.3	60.513	39.7	5.9766C											
						0	0	1.015	9.7	1.015	9.7	0.0000	17.095	-74.0	17.198	-80.3	1.9A
								1.015	-110.3	1.015	-110.3	0.0000	17.094	166.0	17.197	159.7	1.9B
								1.015	129.7	1.015	129.7	0.0000	17.094	46.0	17.198	39.7	1.9C
						0	1	1.015	9.7	1.015	9.7	0.0000	17.095	-74.0	17.198	-80.3	1.9A
								1.015	-110.3	1.015	-110.3	0.0000	17.094	166.0	17.197	159.7	1.9B
								1.015	129.7	1.015	129.7	0.0000	17.094	46.0	17.198	39.7	1.9C
						3	0	0.332	-153.5	0.328	-158.1	0.0267	27.449	-63.5	27.449	-63.5	0.0A
								0.332	86.5	0.328	81.9	0.0267	27.448	176.5	27.448	176.5	0.0B
								0.332	-33.5	0.328	-38.1	0.0267	27.449	56.5	27.449	56.5	0.0C
3	76.953	-75.4	78.090	-84.3	11.9645A											
	76.949	164.6	78.086	155.7	11.96398											
	76.951	44.6	78.088	35.7	11.9642C											
						1	0	0.632	19.0	0.637	21.4	-0.0270	10.480	-64.7	10.543	-71.0	1.2A
								0.631	-101.0	0.637	-98.6	-0.0270	10.479	175.3	10.543	169.0	1.2B
								0.632	139.0	0.637	141.4	-0.0270	10.479	55.3	10.543	49.0	1.2C
						1	1	0.632	19.0	0.637	21.4	-0.0270	10.480	-64.7	10.543	-71.0	1.2A
								0.631	-101.0	0.637	-98.6	-0.0270	10.479	175.3	10.543	169.0	1.2B
								0.632	139.0	0.637	141.4	-0.0270	10.479	55.3	10.543	49.0	1.2C
						2	0	0.684	-169.4	0.708	-179.9	-0.1293	56.495	-79.4	56.495	-79.4	0.0A
								0.684	70.6	0.708	60.1	-0.1293	56.493	160.6	56.493	160.6	0.0B
								0.684	-49.4	0.708	-59.9	-0.1293	56.494	40.6	56.494	40.6	0.0C

6. CALISMA NOKTASI

1 0.98423 0.13932

FILE: MOD31 - DATA - A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI - PAGE 007

2 0.98784 0.08620
3 0.99662 0.05181

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC-VAR AMPER	DIRENC-VAR DERECE	DIRENC-YOK AMPER	DIRENC-YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC-VAR VOLT	DIRENC-YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC-YOK AMPER	DERECE	FARK
1	67.994	-79.5	68.329	-81.9	2.8767A											
	67.991	160.5	68.326	158.1	2.8766B											
	67.993	40.5	68.327	38.1	2.8766C											
							0	0	0.994	8.1	0.994	8.1	0.0000	47.335	-81.9	47.335	-81.9	0.0A
									0.994	-111.9	0.994	-111.9	0.0000	47.333	158.1	47.333	158.1	0.0B
									0.994	128.1	0.994	128.1	0.0000	47.334	38.1	47.334	38.1	0.0C
							3	0	0.630	1.6	0.635	0.1	0.0175	10.460	-82.1	10.524	-88.4	1.2A
									0.630	-118.4	0.635	-119.9	0.0175	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
									0.630	121.6	0.635	120.1	0.0175	10.460	37.9	10.523	31.6	1.2C
							3	1	0.630	1.6	0.635	0.1	0.0175	10.460	-82.1	10.524	-88.4	1.2A
									0.630	-118.4	0.635	-119.9	0.0175	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
									0.630	121.6	0.635	120.1	0.0175	10.460	37.9	10.523	31.6	1.2C
2	58.839	-79.3	59.137	-85.0	5.8407A													
	58.836	160.7	59.134	155.0	5.8405B													
	58.838	40.7	59.136	35.0	5.8406C													
							0	0	0.992	5.0	0.992	5.0	0.0000	16.706	-78.7	16.807	-85.0	1.8A
									0.992	-115.0	0.992	-115.0	0.0000	16.705	161.3	16.806	155.0	1.8B
									0.992	125.0	0.992	125.0	0.0000	16.705	41.3	16.806	35.0	1.8C
							0	1	0.992	5.0	0.992	5.0	0.0000	16.706	-78.7	16.807	-85.0	1.8A
									0.992	-115.0	0.992	-115.0	0.0000	16.705	161.3	16.806	155.0	1.8B
									0.992	125.0	0.992	125.0	0.0000	16.705	41.3	16.806	35.0	1.8C
							3	0	0.307	-163.5	0.305	-168.4	0.0261	25.372	-73.5	25.372	-73.5	0.0A
									0.307	76.5	0.305	71.6	0.0261	25.371	166.5	25.371	166.5	0.0B
									0.307	-43.5	0.305	-48.4	0.0261	25.372	46.5	25.372	46.5	0.0C
3	75.821	-73.2	76.942	-87.0	11.7886A													
	75.818	161.8	76.938	153.0	11.7881B													
	75.820	41.8	76.940	33.0	11.7883C													
							1	0	0.584	9.0	0.585	11.6	0.0266	9.687	-74.7	9.746	-81.0	1.1A
									0.584	-111.0	0.585	-108.4	0.0266	9.687	165.3	9.745	159.0	1.1B
									0.584	129.0	0.585	131.6	0.0266	9.687	45.3	9.746	39.0	1.1C
							1	1	0.584	9.0	0.585	11.6	0.0266	9.687	-74.7	9.745	-81.0	1.1A
									0.584	-111.0	0.585	-108.4	0.0266	9.687	165.3	9.745	159.0	1.1B
									0.584	129.0	0.585	131.6	0.0266	9.687	45.3	9.746	39.0	1.1C
							2	0	0.684	-169.4	0.702	-179.9	0.1274	56.495	-79.4	56.495	-79.4	0.0A
									0.684	70.6	0.702	60.1	0.1274	56.493	160.6	56.493	160.6	0.0B
									0.684	-49.4	0.702	-59.9	0.1274	56.494	40.6	56.494	40.6	0.0C

FILE: MOD31 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARASTIRMA MERKEZİ PAGE 008

7. CALISMA NOKTASI

1	0.97232	-0.00464
2	0.98274	-0.00241
3	0.98984	-0.00220

UÇ FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	66.509	-87.3	66.836	-89.7	2.8138A
	66.506	152.7	66.833	150.3	2.8137B
	66.508	32.7	66.835	30.3	2.8138C
2	58.314	-84.2	58.609	-89.9	5.7886A
	58.311	155.8	58.607	150.1	5.7883B
	58.312	35.8	58.608	30.1	5.7885C
3	75.204	-81.1	76.315	-89.9	11.6926A
	75.201	158.9	76.312	150.1	11.6921B
	75.203	-38.9	76.314	30.1	11.6924C

BARA NO	BARA NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
0	0	0.972	0.3	0.972	0.3	0.0000	46.301	-89.7	46.301	-89.7	0.0A
		0.972	-119.7	0.972	-119.7	0.0000	46.299	150.3	46.299	150.3	0.0B
		0.972	120.3	0.972	120.3	0.0000	46.300	30.3	46.300	30.3	0.0C
3	0	0.630	1.6	0.633	0.0	0.0171	10.460	-82.1	10.523	-88.4	1.2A
		0.630	-118.4	0.633	-120.0	0.0171	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
		0.630	121.6	0.633	120.0	0.0171	10.460	37.9	10.523	31.6	1.2C
3	1	0.630	1.6	0.633	0.0	0.0171	10.460	-82.1	10.523	-88.4	1.2A
		0.630	-118.4	0.633	-120.0	0.0171	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
		0.630	-121.6	0.633	-120.0	0.0171	10.460	37.9	10.523	31.6	1.2C
0	0	0.983	0.1	0.983	0.1	0.0000	16.556	-83.6	16.657	-89.9	1.8A
		0.983	-119.9	0.983	-119.9	0.0000	16.556	156.4	16.656	150.1	1.8B
		0.983	120.1	0.983	120.1	0.0000	16.556	36.4	16.656	30.1	1.8C
0	1	0.983	0.1	0.983	0.1	0.0000	16.556	-83.6	16.657	-89.9	1.8A
		0.983	-119.9	0.983	-119.9	0.0000	16.556	156.4	16.656	150.1	1.8B
		0.983	120.1	0.983	120.1	0.0000	16.556	36.4	16.656	30.1	1.8C
3	0	0.298	-174.8	0.299	-179.6	0.0259	24.622	-84.8	24.622	-84.8	0.0A
		0.298	65.2	0.299	60.2	0.0259	24.621	155.2	24.621	155.2	0.0B
		0.298	-54.8	0.299	-59.8	0.0259	24.622	35.2	24.622	35.2	0.0C
1	0	0.567	-2.3	0.564	0.4	0.0264	9.401	-86.0	9.458	-92.3	1.0A
		0.567	-122.3	0.564	-119.6	0.0264	9.401	154.0	9.458	147.7	1.0B
		0.567	117.7	0.564	120.4	0.0264	9.401	34.0	9.458	27.7	1.0C
1	1	0.567	-2.3	0.564	0.4	0.0264	9.401	-86.0	9.458	-92.3	1.0A
		0.567	-122.3	0.564	-119.6	0.0264	9.401	154.0	9.458	147.7	1.0B
		0.567	117.7	0.564	120.4	0.0264	9.401	34.0	9.458	27.7	1.0C
2	0	0.684	-169.4	0.695	-179.9	0.1264	56.494	-79.4	56.494	-79.4	0.0A

FILE: MOD31 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 009

				0.684	70.6	0.695	60.1	0.1264	56.492	160.6	56.492	160.6	0.0B
				0.684	-49.4	0.695	-59.9	0.1264	56.493	40.6	56.493	40.6	0.0C

8 CALISMA NOKTASI

1 0.88853 0.01693

2 0.93053 0.00861

3 0.95906 0.00822

UCLEAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC-VAR AMPER	DIRENC-VAR DERECE	DIRENC-YOK AMPER	DIRENC-YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC-VAR VOLT	DIRENC-VAR DERECE	DIRENC-YOK VOLT	DIRENC-YOK DERECE	FARK	DIRENC-VAR AMPER	DIRENC-VAR DERECE	DIRENC-YOK AMPER	DIRENC-YOK DERECE	FARK
1	60.788	-86.5	61.087	-86.9	2.5718A												
	60.786	153.5	61.084	151.1	2.5717B												
	60.787	33.5	61.086	31.1	2.5717C												
						0	0	0.889	1.1	0.889	1.1	0.0000	42.319	-88.9	42.319	-88.9	0.0A
								0.889	-118.9	0.889	-118.9	0.0000	42.317	151.1	42.317	151.1	0.0B
								0.889	121.1	0.889	121.1	0.0000	42.318	31.1	42.318	31.1	0.0C
						3	0	0.630	1.6	0.633	0.2	0.0157	10.460	-82.1	10.523	-88.4	1.2A
								0.630	-118.4	0.633	-119.8	0.0157	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
								0.630	121.6	0.633	120.2	0.0157	10.460	37.9	10.523	31.6	1.2C
						3	1	0.630	1.6	0.633	0.2	0.0157	10.460	-82.1	10.523	-88.4	1.2A
								0.630	-118.4	0.633	-119.8	0.0157	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
								0.630	121.6	0.633	120.2	0.0157	10.460	37.9	10.523	31.6	1.2C
2	55.218	-83.8	55.498	-89.5	5.4813A												
	55.215	156.2	55.495	150.5	5.4811B												
	55.217	36.2	55.496	30.5	5.4812C												
						0	0	0.931	0.5	0.931	0.5	0.0000	15.678	-83.2	15.772	-89.5	1.7A
								0.931	-119.5	0.931	-119.5	0.0000	15.677	156.8	15.772	150.5	1.7B
								0.931	120.5	0.931	120.5	0.0000	15.677	36.8	15.772	30.5	1.7C
						0	1	0.931	0.5	0.931	0.5	0.0000	15.678	-83.2	15.772	-89.5	1.7A
								0.931	-119.5	0.931	-119.5	0.0000	15.677	156.8	15.772	150.5	1.7B
								0.931	120.5	0.931	120.5	0.0000	15.677	36.8	15.772	30.5	1.7C
						3	0	0.260	-173.9	0.261	-179.3	0.0245	21.524	-83.9	21.524	-83.9	0.0A
								0.260	66.1	0.261	60.7	0.0245	21.523	156.1	21.523	156.1	0.0B
								0.260	-53.9	0.261	-59.3	0.0245	21.524	36.1	21.524	36.1	0.0C
3	72.868	-80.7	73.945	-89.5	11.3294A												
	72.865	159.3	73.942	150.5	11.3289B												
	72.867	39.3	73.943	30.5	11.3292C												
						1	0	0.495	-1.4	0.493	1.6	0.0256	8.218	-85.1	8.268	-91.4	0.9A
								0.495	-121.4	0.493	-118.4	0.0255	8.218	154.9	8.268	148.6	0.9B
								0.495	118.6	0.493	121.6	0.0255	8.218	34.9	8.268	28.6	0.9C
						1	1	0.495	-1.4	0.493	1.6	0.0256	8.218	-85.1	8.268	-91.4	0.9A
								0.495	-121.4	0.493	-118.4	0.0255	8.218	154.9	8.268	148.6	0.9B

FILE: M0031 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.S. ARASTIRMA MERKEZİ PAGE 010

					0.495	118.6	0.493	121.6	0.0255	8.218	34.9	8.268	28.6	0.9C
			2	0	0.684	-169.4	0.695	-179.6	0.1225	56.494	-79.4	56.494	-79.4	0.0A
					0.684	70.6	0.695	60.4	0.1225	56.491	160.6	56.491	160.6	0.0B
					0.684	-49.4	0.695	-59.6	0.1225	56.492	40.6	56.492	40.6	0.0C

9 CALISMA NOKTASI
1 0.90459 0.15101
2 0.93821 0.09210
3 0.96736 0.05754

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	62.732	-78.1	63.041	-80.5	2.6540A												
	62.729	161.9	63.038	159.5	2.6539B												
	62.731	41.9	63.039	39.5	2.6540C												
						0	0	0.917	9.5	0.917	9.5	0.0000	43.672	-80.5	43.672	-80.5	0.0A
								0.917	-110.5	0.917	-110.5	0.0000	43.670	159.5	43.670	159.5	0.0B
								0.917	-129.5	0.917	-129.5	0.0000	43.671	39.5	43.671	39.5	0.0C
						3	0	0.630	1.6	0.635	0.2	0.0162	10.460	-82.1	10.524	-88.4	1.2A
								0.630	-118.4	0.635	-119.8	0.0162	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
								0.630	121.6	0.635	120.2	0.0162	10.460	37.9	10.523	31.6	1.2C
						3	1	0.630	1.6	0.635	0.2	0.0162	10.460	-82.1	10.524	-88.4	1.2A
								0.630	-118.4	0.635	-119.8	0.0162	10.460	157.9	10.523	151.6	1.2B
								0.630	121.6	0.635	120.2	0.0162	10.460	37.9	10.523	31.6	1.2C
2	55.939	-78.7	56.222	-84.4	5.5529A												
	55.936	161.3	56.220	155.6	5.5526B												
	55.938	41.3	56.221	35.6	5.5527C												
						0	0	0.943	5.6	0.943	5.6	0.0000	15.882	-78.1	15.978	-84.4	1.7A
								0.943	-114.4	0.943	-114.4	0.0000	15.881	161.9	15.978	155.6	1.7B
								0.943	125.6	0.943	125.6	0.0000	15.882	41.9	15.978	35.6	1.7C
						0	1	0.943	5.6	0.943	5.6	0.0000	15.882	-78.1	15.978	-84.4	1.7A
								0.943	-114.4	0.943	-114.4	0.0000	15.881	161.9	15.978	155.6	1.7B
								0.943	125.6	0.943	125.6	0.0000	15.882	41.9	15.978	35.6	1.7C
						3	0	0.273	-161.3	0.271	-166.5	0.0249	22.563	-71.3	22.563	-71.3	0.0A
								0.273	78.7	0.271	73.5	0.0248	22.562	168.7	22.562	168.7	0.0B
								0.273	-41.3	0.271	-46.5	0.0249	22.562	48.7	22.562	48.7	0.0C
3	73.626	-77.8	74.714	-86.6	11.4473A												
	73.623	162.2	74.711	153.4	11.4468B												
	73.624	42.2	74.712	33.4	11.4470C												
						1	0	0.519	11.3	0.522	14.1	0.0258	8.614	-72.4	8.667	-78.7	0.9A
								0.519	-108.7	0.522	-105.9	0.0258	8.614	167.6	8.666	161.3	0.9B
								0.519	131.3	0.522	134.1	0.0258	8.614	47.6	8.666	41.3	0.9C

```
FILE: MOD31   DATA    A   YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI                    PAGE 011

                1   1  0.519   11.3  0.522   14.1  0.0258   8.614  -72.4   8.667  -76.7   0.9A
                       0.519  108.7  0.522  105.9  0.0258   8.614  167.6   8.666  161.3   0.9B
                       0.519  131.3  0.522  134.1  0.0258   8.614   47.6   8.666   41.3   0.9C
                2   0  0.684  169.4  0.702  179.6  0.1237  56.495  -79.4  56.495  -79.4   0.0A
                       0.684   70.6  0.702   60.4  0.1237  56.492  160.6  56.492  160.6   0.0B
                       0.684   49.4  0.702  -59.6  0.1237  56.493   40.6  56.493   40.6   0.0C
```

FILE: NOD32 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.M.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 001

1 . CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC-VAR AMPER	DIRENC-VAR DERECE	DIRENC-YOK AMPER	DIRENC-YOK DERECE	FARK	BARA ND	ND	DIRENC-VAR VOLT	DIRENC-VAR DERECE	DIRENC-YOK VOLT	DIRENC-YOK DERECE	FARK	DIRENC-VAR AMPER	DIRENC-VAR DERECE	DIRENC-YOK AMPER	DIRENC-YOK DERECE	FARK
1	66.140	-86.0	66.375	-88.0	2.3128A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
							0	0	0.806	2.0	0.806	2.0	0.0000	59.700	-88.2	57.679	-88.0	2.0A
									0.806	-118.0	0.806	-118.0	0.0000	35.541	-107.6	37.142	-108.9	1.8B
									0.806	122.0	0.806	122.0	0.0000	35.794	-69.7	37.141	-67.0	2.2C
							3	0	0.615	1.3	0.616	0.3	0.0117	5.041	-83.0	6.382	-90.8	1.5A
									0.929	-119.1	0.929	-119.1	0.0000	5.806	174.2	5.004	157.7	1.7B
									0.929	120.9	0.929	120.9	0.0000	6.002	16.8	5.103	19.4	0.9C
							3	1	0.615	1.3	0.616	0.3	0.0117	5.041	-83.0	6.382	-90.8	1.5A
									0.929	-119.1	0.929	-119.1	0.0000	5.806	174.2	5.004	157.7	1.7B
									0.929	120.9	0.929	120.9	0.0000	6.002	16.8	5.103	19.4	0.9C
2	30.097	-81.2	30.384	-89.1	4.1516A													
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B													
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C													
							0	0	0.879	0.9	0.879	0.9	0.0000	6.998	-80.8	3.665	-89.1	3.4A
									0.879	-119.1	0.879	-119.1	0.0000	2.345	86.4	2.577	166.3	3.2B
									0.879	120.9	0.879	120.9	0.0000	2.428	108.6	2.577	15.6	3.6C
							0	1	0.879	0.9	0.879	0.9	0.0000	6.998	-80.8	3.665	-89.1	3.4A
									0.879	-119.1	0.879	-119.1	0.0000	2.345	86.4	2.577	166.3	3.2B
									0.879	120.9	0.879	120.9	0.0000	2.428	108.6	2.577	15.6	3.6C
							3	0	0.117	-168.0	0.118	-176.5	0.0217	6.386	-81.5	4.630	-87.9	1.9A
									0.929	-119.1	0.929	-119.1	0.0000	4.483	-65.4	4.335	-92.7	2.1B
									0.929	120.9	0.929	120.9	0.0000	2.688	-112.1	4.161	-86.7	2.1C
3	34.923	-80.0	35.415	-89.1	5.6566A													
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B													
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C													
							1	0	0.640	1.0	0.639	2.3	0.0148	2.526	-77.8	0.305	27.7	2.6A
									0.806	-118.0	0.806	-118.0	0.0000	2.697	17.1	0.981	-68.9	2.8B
									0.806	122.0	0.806	122.0	0.0000	2.983	171.1	0.759	-142.8	2.5C
							1	1	0.640	1.0	0.639	2.3	0.0148	2.526	-77.8	0.305	27.7	2.6A
									0.806	-118.0	0.806	-118.0	0.0000	2.697	17.1	0.981	-68.9	2.8B
									0.806	122.0	0.806	122.0	0.0000	2.983	171.1	0.759	-142.8	2.5C
							2	0	0.336	-170.2	0.341	-179.3	0.0541	24.365	-81.7	21.713	-89.4	4.1A
									0.879	-119.1	0.879	-119.1	0.0000	7.676	-163.8	11.364	-167.7	3.7B
									0.879	120.9	0.879	120.9	0.0000	9.189	5.2	11.487	-11.3	3.7C

2 . CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA	DIRENC-VAR	DIRENC-YOK	BARA	DIRENC-VAR	DIRENC-YOK	DIRENC-VAR	DIRENC-YOK

FILE:-MOD32 ---DATA ------A---YILDIZ ÜNIVERSITESI-E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI---------- PAGE 002

NO	AMPER	DERECE	AMPER	DERECE	FARK	NO	NO	VOLT	DERECE	VOLT	DERECE	FARK	AMPER	DERECE	AMPER	DERECE	FARK
1	68.853	-75.9	69.129	-78.9	2.4088A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	0.839	11.1	0.839	11.1	0.0000	63.089	-79.7	60.072	-78.9	3.2A
								0.839	-108.9	0.839	-108.9	0.0000	36.812	-96.7	38.683	-99.8	2.8B
								0.839	131.1	0.839	131.1	0.0000	36.123	-60.7	38.682	-57.9	3.1C
						3	0	0.615	-1.1	0.618	0.0	0.0122	5.383	-94.7	6.375	-97.1	1.0A
								0.940	-116.2	0.940	-116.2	0.0000	4.863	165.7	4.746	147.1	1.6B
								0.940	123.8	0.940	123.8	0.0000	6.375	13.6	5.404	9.6	1.1C
						3	1	0.615	-1.1	0.618	0.0	0.0122	5.383	-94.7	6.375	-97.1	1.0A
								0.940	-116.2	0.940	-116.2	0.0000	4.863	165.7	4.746	147.1	1.6B
								0.940	123.8	0.940	123.8	0.0000	6.375	13.6	5.404	9.6	1.1C
2	30.583	-75.9	30.875	-83.7	4.2187A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	0.893	6.3	0.893	6.3	0.0000	7.197	-73.6	3.724	-83.7	3.6A
								0.893	-113.7	0.893	-113.7	0.0000	2.609	93.9	2.618	171.6	3.3B
								0.893	126.3	0.893	126.3	0.0000	2.351	119.1	2.618	21.0	3.8C
						0	1	0.893	6.3	0.893	6.3	0.0000	7.197	-73.6	3.724	-83.7	3.6A
								0.893	-113.7	0.893	-113.7	0.0000	2.609	93.9	2.618	171.6	3.3B
								0.893	126.3	0.893	126.3	0.0000	2.351	119.1	2.618	21.0	3.8C
						3	0	0.137	-146.9	0.131	-156.1	0.0220	7.089	-59.5	6.067	-50.9	1.4A
								0.940	-116.2	0.940	-116.2	0.0000	7.909	-82.6	7.304	-101.4	2.5B
								0.940	123.8	0.940	123.8	0.0000	1.908	145.1	1.661	-124.1	2.5C
3	35.340	-77.0	35.837	-86.2	5.7242A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						1	0	0.672	11.7	0.672	13.0	0.0150	3.405	-46.5	1.783	-0.9	2.5A
								0.839	-108.9	0.839	-108.9	0.0000	1.714	-8.2	2.190	-103.6	2.9B
								0.839	131.1	0.839	131.1	0.0000	4.094	158.5	1.495	142.4	2.7C
						1	1	0.672	11.7	0.672	13.0	0.0150	3.405	-46.5	1.783	-0.9	2.5A
								0.839	-108.9	0.839	-108.9	0.0000	1.714	-8.2	2.190	-103.6	2.9B
								0.839	131.1	0.839	131.1	0.0000	4.094	158.5	1.495	142.4	2.7C
						2	0	0.333	-173.4	0.344	177.5	0.0547	24.150	-87.5	21.954	-94.3	3.5A
								0.893	-113.7	0.893	-113.7	0.0000	5.440	-173.5	9.547	177.4	4.1B
								0.893	126.3	0.893	126.3	0.0000	11.105	-3.4	13.694	-18.5	4.1C

3. CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	73.640	-68.6	73.936	-70.6	2.5763A												

| | | |

FILE: MOD32 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 004

					0.971	-102.8	0.971	-102.8	0.0000	42.837	-91.0	44.759	-93.7	2.8B
					0.971	137.2	0.971	137.2	0.0000	42.124	-54.3	44.759	-51.9	3.2C
			3	0	0.613	0.8	0.619	-0.3	0.0141	4.906	-106.2	6.007	-104.0	1.1A
					0.984	-113.7	0.984	-113.7	0.0000	3.945	160.8	4.067	135.4	1.8B
					0.984	126.3	0.984	126.3	0.0000	6.635	4.1	5.351	-2.6	1.5C
			3	1	0.613	0.8	0.619	-0.3	0.0141	4.906	-106.2	6.007	-104.0	1.1A
					0.984	-113.7	0.984	-113.7	0.0000	3.945	160.8	4.067	135.4	1.8B
					0.984	126.3	0.984	126.3	0.0000	6.635	4.1	5.351	-2.6	1.5C
2	33.102	-71.6	33.418	-79.4	4.5661A									
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B									
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C									
					0	0	0.967	-10.6	0.967	10.6	0.0000	8.049	-68.4	4.030	-79.4	4.2A
							0.967	-109.4	0.967	-109.4	0.0000	3.097	96.3	2.834	175.9	3.8B
							0.967	130.6	0.967	130.6	0.0000	2.638	129.4	2.834	25.2	4.3C
					0	1	0.967	-10.6	0.967	10.6	0.0000	8.049	-68.4	4.030	-79.4	4.2A
							0.967	-109.4	0.967	-109.4	0.0000	3.097	96.3	2.834	175.9	3.8B
							0.967	130.6	0.967	130.6	0.0000	2.638	129.4	2.834	25.2	4.3C
					3	0	0.193	-139.2	0.185	-146.0	0.0238	9.953	-49.7	10.357	-43.5	1.2A
							0.984	-113.7	0.984	-113.7	0.0000	11.380	-101.5	10.306	-116.0	2.9B
							0.984	126.3	0.984	126.3	0.0000	5.111	88.2	2.244	99.0	2.9C
3	37.013	-74.5	37.535	-83.7	5.9953A									
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B									
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C									
					1	0	0.796	18.5	0.799	19.6	0.0157	5.547	-40.9	3.429	-20.0	2.6A
							0.971	-102.8	0.971	-102.8	0.0000	0.752	-79.9	3.559	-127.8	3.1B
							0.971	137.2	0.971	137.2	0.0000	5.091	142.4	2.833	108.5	3.2C
					1	1	0.796	18.5	0.799	19.6	0.0157	5.547	-40.9	3.429	-20.0	2.6A
							0.971	-102.8	0.971	-102.8	0.0000	0.752	-79.9	3.559	-127.8	3.1B
							0.971	137.2	0.971	137.2	0.0000	5.091	142.4	2.833	108.5	3.2C
					2	0	0.319	-176.6	0.337	173.9	0.0573	22.598	-93.9	21.188	-100.1	2.7A
							0.967	-109.4	0.967	-109.4	0.0000	2.434	-172.7	6.683	174.7	4.3B
							0.967	130.6	0.967	130.6	0.0000	12.581	-15.8	15.408	-29.4	4.3C

5. CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	85.692	-72.8	86.036	-74.8	2.9979A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	1.045	-15.2	1.045	15.2	0.0000	77.983	-75.5	74.764	-74.8	3.4A
								1.045	-104.8	1.045	-104.8	0.0000	46.099	-93.2	48.143	-95.7	2.9B
								1.045	135.2	1.045	135.2	0.0000	45.471	-56.3	48.143	-53.8	3.3C

FILE: MOD32 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARASTIRMA MERKEZİ PAGE 005

		3	0	0.611	0.8	0.617	-0.5	0.0151	4.345	-108.1	5.592	-104.6	1.3A
				1.013	-114.3	1.013	-114.3	0.0000	3.540	165.8	3.505	135.4	1.8B
				1.013	125.7	1.013	125.7	0.0000	6.310	0.4	4.890	-6.3	1.6C
		3	1	0.611	0.8	0.617	-0.5	0.0151	4.345	-108.1	5.592	-104.6	1.3A
				1.013	-114.3	1.013	-114.3	0.0000	3.540	165.8	3.505	135.4	1.8B
				1.013	125.7	1.013	125.7	0.0000	6.310	0.4	4.890	-6.3	1.6C
2	34.749	-72.5	35.080	-80.3	4.7933A								
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B								
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C								
		0	0	1.015	9.7	1.015	9.7	0.0000	8.557	-69.9	4.231	-80.3	4.5A
				1.015	-110.3	1.015	-110.3	0.0000	3.274	93.1	2.975	175.0	4.1B
				1.015	129.7	1.015	129.7	0.0000	2.902	128.8	2.975	-24.3	4.6C
		0	1	1.015	9.7	1.015	9.7	0.0000	8.557	-69.9	4.231	-80.3	4.5A
				1.015	-110.3	1.015	-110.3	0.0000	3.274	93.1	2.975	175.0	4.1B
				1.015	129.7	1.015	129.7	0.0000	2.902	128.8	2.975	-24.3	4.6C
		3	0	0.216	-144.5	0.210	-151.0	0.0250	11.265	-54.7	11.910	-51.6	0.9A
				1.013	-114.3	1.013	-114.3	0.0000	11.505	-113.1	10.499	-126.2	2.7B
				1.013	125.7	1.013	125.7	0.0000	5.866	66.6	3.176	65.0	2.7C
3	38.091	-75.1	38.628	-84.3	6.1698A								
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B								
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C								
		1	0	0.864	16.1	0.866	17.2	0.0161	6.295	-48.6	3.729	-33.9	2.8A
				1.045	-104.8	1.045	-104.8	0.0000	0.516	-158.0	3.680	-141.9	3.2B
				1.045	135.2	1.045	135.2	0.0000	4.957	133.2	3.014	91.2	3.4C
		1	1	0.864	16.1	0.866	17.2	0.0161	6.295	-48.6	3.729	-33.9	2.8A
				1.045	-104.8	1.045	-104.8	0.0000	0.516	-158.0	3.680	-141.9	3.2B
				1.045	135.2	1.045	135.2	0.0000	4.957	133.2	3.014	91.2	3.4C
		2	0	0.309	-176.4	0.325	173.4	0.0590	21.093	-94.1	20.079	-100.9	2.6A
				1.015	-110.3	1.015	-110.3	0.0000	2.150	-135.1	5.485	-176.3	4.1B
				1.015	129.7	1.015	129.7	0.0000	12.070	-22.3	14.863	-35.2	4.1C

6. - CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO-NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	81.543	-80.0	81.871	-81.9	2.8528A											
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B											
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C											
						0 0	0.994	8.1	0.994	8.1	0.0000	74.485	-82.4	71.145	-81.9	3.4A
							0.994	-111.9	0.994	-111.9	0.0000	43.432	-100.5	45.813	-102.9	3.0B
							0.994	128.1	0.994	128.1	0.0000	43.286	-64.0	45.812	-61.0	3.5C
						3 0	0.611	1.1	0.615	-0.2	0.0144	4.225	-94.3	5.539	-97.4	1.3A
							0.998	-117.0	0.998	-117.0	0.0000	4.182	173.8	3.651	150.5	1.7B
							0.998	123.0	0.998	123.0	0.0000	5.563	5.6	4.381	3.8	1.2C

FILE: MOD32 DATA A YILDIZ ÜNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 006

					3 1	0.611	1.1	0.615	-0.2	0.0144	4.225	-94.3	5.539	-97.4	1.3A
						0.998	-117.0	0.998	-117.0	0.0000	4.182	173.8	3.651	150.5	1.7B
						0.998	123.0	0.998	123.0	0.0000	5.563	5.6	4.381	-3.8	1.2C
2	33.958	-77.2	34.282	-85.0	4.6842A										
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B										
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C										
					0 0	0.992	5.0	0.992	5.0	0.0000	8.252	-75.8	4.135	-85.0	4.2A
						0.992	-115.0	0.992	-115.0	0.0000	2.993	87.3	2.907	170.3	3.9B
						0.992	125.0	0.992	125.0	0.0000	2.881	119.9	2.907	19.7	4.4C
					0 1	0.992	5.0	0.992	5.0	0.0000	8.252	-75.8	4.135	-85.0	4.2A
						0.992	-115.0	0.992	-115.0	0.0000	2.993	87.3	2.907	170.3	3.9B
						0.992	125.0	0.992	125.0	0.0000	2.881	119.9	2.907	19.7	4.4C
					3 0	0.190	-156.8	0.187	-164.2	0.0244	10.048	-67.6	9.824	-57.9	0.2A
						0.998	-117.0	0.998	-117.0	0.0000	7.646	-117.3	7.437	-130.5	1.7B
						0.998	123.0	0.998	123.0	0.0000	3.246	32.2	2.420	0.3	1.7C
3	37.531	-77.8	38.060	-87.0	6.0791A										
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B										
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C										
					1 0	0.816	8.1	0.816	9.2	0.0159	5.198	-63.4	2.423	-49.7	2.9A
						0.994	-111.9	0.994	-111.9	0.0000	0.941	61.0	2.242	-151.3	3.1B
						0.994	128.1	0.994	128.1	0.0000	3.599	135.4	1.667	73.7	3.2C
					1 1	0.816	8.1	0.816	9.2	0.0159	5.198	-63.4	2.423	-49.7	2.9A
						0.994	-111.9	0.994	-111.9	0.0000	0.941	61.0	2.242	-151.3	3.1B
						0.994	128.1	0.994	128.1	0.0000	3.599	135.4	1.667	73.7	3.2C
					2 0	0.311	-172.9	0.322	176.8	0.0581	21.144	-87.2	19.702	-95.4	3.3A
						0.992	-115.0	0.992	-115.0	0.0000	4.663	-140.1	7.509	-162.0	3.6B
						0.992	125.0	0.992	125.0	0.0000	9.736	-17.8	12.272	-31.4	3.6C

7 . CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO-NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	79.762	-87.7	80.083	-89.7	2.7905A											
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B											
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C											
						0 0	0.972	0.3	0.972	0.3	0.0000	72.878	-90.0	69.591	-89.7	3.3A
							0.972	-119.7	0.972	-119.7	0.0000	42.280	-108.5	44.812	-110.7	3.0B
							0.972	120.3	0.972	120.3	0.0000	42.514	-72.1	44.811	-68.8	3.4C
						3 0	0.611	1.3	0.613	0.0	0.0141	4.217	-81.1	5.515	-90.2	1.5A
							0.990	-119.9	0.990	-119.9	0.0000	4.843	-178.9	3.943	163.9	1.6B
							0.990	120.1	0.990	120.1	0.0000	4.897	11.8	3.964	15.5	1.0C
						3 1	0.611	1.3	0.613	0.0	0.0141	4.217	-81.1	5.515	-90.2	1.5A
							0.990	-119.9	0.990	-119.9	0.0000	4.843	-178.9	3.943	163.9	1.6B

FILE: N0032 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 007

					0.990	120.1	0.990	120.1	0.0000	4.897	-11.8	3.964	-15.5	1.0C
2	33.655	-82.0	33.976	-89.9	4.6424A									
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B									
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C									
					0 0	0.983	0.1	0.983	0.1	0.0000	8.123	-82.1	4.098	-89.9	4.1A
						0.983	-119.9	0.983	-119.9	0.0000	2.783	30.1	2.881	165.5	3.8B
						0.983	120.1	0.983	120.1	0.0000	2.965	111.4	2.881	14.8	4.4C
					0 1	0.983	0.1	0.983	0.1	0.0000	8.123	-82.1	4.098	-89.9	4.1A
						0.983	-119.9	0.983	-119.9	0.0000	2.783	30.1	2.881	165.5	3.8B
						0.983	120.1	0.983	120.1	0.0000	2.965	111.4	2.881	14.8	4.4C
					3 0	0.179	-172.1	0.181	-179.8	0.0242	9.694	-83.0	9.189	-89.7	1.2A
						0.990	-119.9	0.990	-119.9	0.0000	4.115	-133.5	4.640	-143.5	0.9B
						0.990	120.1	0.990	120.1	0.0000	3.919	-27.8	4.605	-36.1	0.9C
3	37.225	-80.7	37.750	-89.9	6.0296A									
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B									
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C									
					1 0	0.796	-0.8	0.795	0.3	0.0158	4.759	-83.8	1.748	-88.5	3.0A
						0.972	-119.7	0.972	-119.7	0.0000	2.297	55.9	1.169	171.2	3.0B
						0.972	120.3	0.972	120.3	0.0000	2.251	137.0	1.141	12.9	3.0C
					1 1	0.796	-0.8	0.795	0.3	0.0158	4.759	-83.8	1.748	-88.5	3.0A
						0.972	-119.7	0.972	-119.7	0.0000	2.297	55.9	1.169	171.2	3.0B
						0.972	120.3	0.972	120.3	0.0000	2.251	137.0	1.141	12.9	3.0C
					2 0	0.313	-169.5	0.318	-179.9	0.0576	21.277	-80.4	19.347	-89.9	3.9A
						0.983	-119.9	0.983	-119.9	0.0000	7.158	-139.9	9.671	-152.9	3.1B
						0.983	120.1	0.983	120.1	0.0000	7.433	-12.2	9.702	-26.9	3.1C

8 - CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	72.901	-89.9	73.194	-88.9	2.5504A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0 0	0.889	1.1	0.889	1.1	0.0000	66.865	-89.3	63.605	-88.9	3.3A
							0.889	-118.9	0.889	-118.9	0.0000	38.580	-107.2	40.957	-109.8	3.0B
							0.889	121.1	0.889	121.1	0.0000	38.539	-71.4	40.957	-68.0	3.4C
						3 0	0.613	1.3	0.615	0.2	0.0129	4.842	-83.1	5.950	-90.5	1.3A
							0.959	-119.5	0.959	-119.5	0.0000	5.106	176.4	4.468	160.4	1.5B
							0.959	120.5	0.959	120.5	0.0000	5.328	16.5	4.534	17.6	0.8C
						3 1	0.613	1.3	0.615	0.2	0.0129	4.842	-83.1	5.950	-90.5	1.3A
							0.959	-119.5	0.959	-119.5	0.0000	5.106	176.4	4.468	160.4	1.5B
							0.959	120.5	0.959	120.5	0.0000	5.328	16.5	4.534	17.6	0.8C

FILE: MOD32 DATA A YILDIZ-ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA-MERKEZİ PAGE 008

2	31.868	-81.6	32.172	-89.5	4.3959A													
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B													
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C													
						0	0	0.931	0.5	0.931	0.5	0.0000	7.558	-81.5	3.880	-89.5	3.8A	
								0.931	-119.5	0.931	-119.5	0.0000	2.560	83.0	2.728	165.9	3.5B	
								0.931	120.5	0.931	120.5	0.0000	2.695	110.2	2.728	15.2	4.0C	
						0	1	0.931	0.5	0.931	0.5	0.0000	7.558	-81.5	3.880	-89.5	3.8A	
								0.931	-119.5	0.931	-119.5	0.0000	2.560	83.0	2.728	165.9	3.5B	
								0.931	120.5	0.931	120.5	0.0000	2.695	110.2	2.728	15.2	4.0C	
						3	0	0.148	-170.4	0.149	-179.2	0.0229	8.033	-82.3	6.900	-89.0	1.4A	
								0.959	-119.5	0.959	-119.5	0.0000	3.576	97.7	4.063	-118.9	1.5B	
								0.959	120.5	0.959	120.5	0.0000	2.470	60.5	3.955	-60.1	1.5C	
3	36.069	-80.3	36.577	-89.5	5.8423A													
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B													
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C													
						1	0	0.718	0.0	0.717	1.2	0.0153	3.634	-81.6	0.815	-78.5	2.8A	
								0.889	-118.9	0.889	-118.9	0.0000	2.354	34.8	0.548	-136.9	2.9B	
								0.889	121.1	0.889	121.1	0.0000	2.510	156.5	0.268	-21.9	2.8C	
						1	1	0.718	0.0	0.717	1.2	0.0153	3.634	-81.6	0.815	-78.5	2.8A	
								0.889	-118.9	0.889	-118.9	0.0000	2.354	34.8	0.548	-136.9	2.9B	
								0.889	121.1	0.889	121.1	0.0000	2.510	156.5	0.268	-21.9	2.8C	
						2	0	0.324	-169.9	0.330	-179.6	0.0558	22.825	-81.1	20.535	-89.7	4.0A	
								0.931	-119.5	0.931	-119.5	0.0000	7.250	-152.3	10.429	-160.9	3.4B	
								0.931	120.5	0.931	120.5	0.0000	8.226	-2.6	10.508	-18.5	3.4C	

9 . CALISMA NOKTASI

TEK FAZ-TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIPENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	75.232	-78.5	75.535	-80.5	2.6320A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
							0	0.917	9.5	0.917	9.5	0.0000	66.768	-81.3	65.638	-80.5	3.3A
								0.917	-110.5	0.917	-110.5	0.0000	40.279	98.6	42.267	-101.5	2.9B
								0.917	129.5	0.917	129.5	0.0000	39.661	62.3	42.266	59.6	3.2C
							3	0.613	1.1	0.617	-0.1	0.0133	4.800	-95.2	5.954	-97.2	1.2A
								0.969	-116.6	0.969	-116.6	0.0000	4.473	170.1	4.192	148.5	1.6B
								0.969	123.4	0.969	123.4	0.0000	5.993	10.2	4.883	6.9	1.2C
							3	0.613	1.1	0.617	-0.1	0.0133	4.800	-95.2	5.954	-97.2	1.2A
								0.969	-116.6	0.969	-116.6	0.0000	4.473	170.1	4.192	148.5	1.6B
								0.969	123.4	0.969	123.4	0.0000	5.993	10.2	4.883	6.9	1.2C
2	32.284	-76.5	32.592	-84.4	4.4533A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												

```
FILE: MOD3Z     DATA     A   YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI                    PAGE 009

                                                0   0   0.943    5.6   0.943    5.6   0.0000    7.728   -74.8    3.931   -84.4    3.9A
                                                        0.943 -114.4   0.943 -114.4   0.0000    2.799    90.3    2.764   170.9    3.6B
                                                        0.943  125.6   0.943  125.6   0.0000    2.618   119.6    2.764    20.3    4.1C

                                                0   1   0.943    5.6   0.943    5.6   0.0000    7.726   -74.8    3.931   -84.4    3.9A
                                                        0.943 -114.4   0.943 -114.4   0.0000    2.799    90.3    2.764   170.9    3.6B
                                                        0.943  125.6   0.943  125.6   0.0000    2.618   119.6    2.764    20.3    4.1C

                                                3   0   0.163 -152.7   0.159 -160.8   0.0232    8.563   -64.3    7.885   -61.4    0.8A
                                                        0.969 -116.6   0.969 -116.6   0.0000    7.434   -99.8    7.142  -116.2    2.1B
                                                        0.969  123.4   0.969  123.4   0.0000    1.548   -66.9    1.008   -41.5    2.1C

3   36.444   -77.4   36.958   -86.6   5.9031A
    0.000     0.0    0.000     0.0    0.00008
    0.000     0.0    0.000     0.0    0.0000C

                                                1   0   0.744    9.7   0.744   10.9   0.0154    4.267   -56.7    1.927   -29.4    2.7A
                                                        0.917 -110.5   0.917 -110.5   0.0000    1.108    15.2    2.031  -128.0    3.0B
                                                        0.917  129.5   0.917  129.5   0.0000    3.770   147.6    1.311   105.6    2.9C

                                                1   1   0.744    9.7   0.744   10.9   0.0154    4.267   -56.7    1.927   -29.4    2.7A
                                                        0.917 -110.5   0.917 -110.5   0.0000    1.108    15.2    2.031  -128.0    3.0B
                                                        0.917  129.5   0.917  129.5   0.0000    3.770   147.6    1.311   105.6    2.9C

                                                2   0   0.322 -173.2   0.333 -177.2   0.0564   22.634   -87.4   20.818   -94.9    3.4A
                                                        0.943 -114.4   0.943 -114.4   0.0000    4.829  -158.0    8.438  -170.6    3.9B
                                                        0.943  125.6   0.943  125.6   0.0000   10.339   -10.2   12.901   -24.6    3.9C
```

FILE: MDD33 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.M.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 001

1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	0.745	-107.0	0.739	-107.2	0.00704	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	0.732	111.3	0.739	111.2	0.00704	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	1.099	-136.6	1.111	-135.8	0.01952	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	1.126	137.0	1.111	137.7	0.01952	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	1.230	-138.5	1.232	-138.4	0.00305	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	1.234	140.0	1.232	140.1	0.00305	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	0.776	-97.8	0.770	-98.1	0.00734	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	0.763	120.5	0.770	120.3	0.00734	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	1.117	-131.3	1.129	-130.5	0.01983	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	1.144	142.4	1.129	143.0	0.01983	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	1.245	-135.5	1.247	-135.4	0.00309	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	1.249	143.0	1.247	143.1	0.00309	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	0.830	-89.6	0.823	-89.8	0.00765	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	0.816	128.7	0.823	128.6	0.00785	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	1.148	-126.1	1.160	-125.3	0.02039	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	1.176	147.6	1.160	148.2	0.02039	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	1.265	-132.6	1.267	-132.5	0.00314	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	1.269	145.9	1.268	146.1	0.00314	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	0.898	-91.8	0.891	-92.0	0.00849	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	0.882	126.5	0.891	126.4	0.00849	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	1.209	-127.0	1.221	-126.2	0.02147	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	1.238	146.7	1.221	147.3	0.02147	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	1.304	-133.1	1.306	-133.0	0.00324	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	1.308	145.4	1.306	145.5	0.00324	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	0.966	-93.8	0.958	-94.0	0.00913	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	0.949	124.5	0.958	124.4	0.00913	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	1.269	-127.9	1.282	-127.1	0.02253	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	1.300	145.8	1.282	146.4	0.02253	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C

3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.342	-133.6	1.344	-133.5	0.00333	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.346	144.9	1.344	145.0	0.00333	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.919	-100.9	0.912	-101.2	0.00869	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.903	117.4	0.912	117.3	0.00869	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.240	-132.6	1.253	-131.8	0.02202	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.270	141.1	1.253	141.7	0.02202	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.322	-136.4	1.324	-136.3	0.00328	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.326	142.1	1.324	142.2	0.00328	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.899	-108.7	0.892	-108.9	0.00850	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.883	109.6	0.892	109.5	0.00850	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.229	-137.4	1.242	-136.6	0.02182	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.259	136.3	1.242	136.9	0.02182	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.311	-139.2	1.313	-139.1	0.00326	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.315	139.3	1.313	139.4	0.00326	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.822	-107.9	0.815	-108.1	0.00777	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.807	110.4	0.815	110.3	0.00777	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.164	-137.0	1.176	-136.2	0.02067	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.192	136.6	1.176	137.3	0.02067	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.270	-138.9	1.273	-138.8	0.00316	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.274	139.6	1.273	139.7	0.00316	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.848	-99.5	0.841	-99.7	0.00802	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.833	118.8	0.841	118.7	0.00802	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.179	-132.0	1.191	-131.1	0.02094	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.208	141.7	1.191	142.3	0.02094	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.284	-136.0	1.286	-135.9	0.00319	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.288	142.5	1.286	142.7	0.00319	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C

```
FILE: MOD41    DATA     A   YILDIZ UNIVERSITESI E.M.B. ARASTIRMA MERKEZI                    PAGE 001

                3                5
 1   0   1   0   0.0000 0.0210   0   0   0   0   0.0000 0.0000   1
 2   0   2   0   0.0065 0.0590   0   0   0   0   0.0000-0.0000   1
 3   1   3   0   0.0066 0.0599   0   0   0   0   0.0000 0.0000   1
 4   1   3   0   0.0066-0.0599   0   0   0   0   0.0000-0.0000  -1
 5   2   3   0   0.0000-0.0121   0   0   0   0   0.0000 0.0000  -1

          BARA EMPEDANS MARRISI
              DIRENC VAR              DIRENC YOK
BARA NO BARA NO  R          X           R          X
   1       1      0.00045      0.01654      0.00000      0.01649
   1       2      0.00013      0.01267      0.00000      0.01266
   1       3      0.00038      0.01010      0.00000      0.01007
   2       2      0.00222      0.02343      0.00000      0.02343
   2       3      0.00230      0.03073      0.00000      0.03072
   3       3      0.00252      0.02445      0.00000      0.02442

                3                5
 1   0   1   0   0.0000 0.0076   0   0   0   0   0.0000 0.0000   1
 2   0   2   0   0.0343 0.2160   0   0   0   0   0.0000 0.0000   1
 3   1   3   0   0.0348 0.2190   0   0   0   0   0.0000 0.0000   1
 4   1   3   0   0.0348-0.2190   0   0   0   0   0.0000-0.0000  -1
 5   2   3   0   0.0000-0.0121   0   0   0   0   0.0000 0.0000  -1

          BARA EMPEDANS MARRISI
              DIRENC VAR              DIRENC YOK
BARA NO BARA NO  R          X           R          X
   1       1      0.00003      0.00742      0.00000      0.00742
   1       2     -0.00001      0.00511      0.00000      0.00511
   1       3      0.00003      0.00483      0.00000      0.00483
   2       2      0.01155      0.07065      0.00000      0.07065
   2       3      0.01153      0.07879      0.00000      0.07880
   3       3      0.01159      0.07439      0.00000      0.07438

          1 .  CALISMA NOKTASI
          1      0.76360   0.03002
          2      0.81851   0.01993
          3      0.85573   0.01995
          UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI
BARA    DIRENC VAR          DIRENC YOK          BARA     DIRENC VAR    DIRENC YOK          <    DIRENC VAR    DIRENC YOK
NO     AMPER  DERECE       AMPER  DERECE  FARK    NO  NO  VOLT DERECE  VOLT DERECE  FARK      AMPER DERECE  AMPER DERECE  FARK
   1  46.192  -86.2      46.334  -87.7  1.2579A
      46.190  153.8      46.332  152.3  1.2578B
      46.191   33.8      46.333   32.3  1.2578C
                                                0   0   0.76   2.3   0.76   2.3   0.000   36.390  -87.7   36.390  -87.7   0.0A
                                                                    0.76 -117.7   0.76 -117.7   0.000   36.388  152.3   36.388  152.3   0.0B
                                                                    0.76  122.3   0.76  122.3   0.000   36.389   32.3   36.389   32.3   0.0C

                                                3   0   0.39   1.0   0.39   0.2   0.005    6.454  -82.7    6.493  -89.0   0.7A
                                                                    0.39 -119.0   0.39 -119.8   0.005    6.454  157.3    6.493  151.0   0.7B
                                                                    0.39  121.0   0.39  120.2   0.005    6.454   37.3    6.493   31.0   0.7C
```

FILE: MOD41 DATA A YILDIZ ÜNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 002

					3	1	0.39	1.0	0.39	0.2	0.005	6.454	-82.7	6.493	-89.0	0.7A
							0.39	-119.0	0.39	-119.8	0.005	6.454	157.3	6.493	151.0	0.7B
							0.39	121.0	0.39	120.2	0.005	6.454	37.3	6.493	31.0	0.7C
2	34.790	-83.2	34.952	-88.6	3.3031A											
	34.789	156.8	34.950	151.4	3.3030B											
	34.789	36.8	34.951	31.4	3.3030C											
						0	0	0.82	1.4	0.82	1.4	0.000	13.794	-82.3	13.877	-88.6	1.5A
								0.82	-118.6	0.82	-118.6	0.000	13.793	157.7	13.877	151.4	1.5B
								0.82	121.4	0.82	121.4	0.000	13.793	37.7	13.877	31.4	1.5C
					3	0	0.22	-172.7	0.22	-178.4	0.022	17.944	-82.7	17.944	-82.7	0.0A
							0.22	67.3	0.22	61.6	0.022	17.944	157.3	17.944	157.3	0.0B
							0.22	-52.7	0.22	-58.4	0.022	17.944	37.3	17.944	37.3	0.0C
3	34.820	-82.8	35.051	-88.7	3.5893A											
	34.818	157.2	35.049	151.3	3.5892B											
	34.819	37.2	35.050	31.3	3.5892C											
						1	0	0.41	-0.1	0.41	3.0	0.023	6.852	-83.8	6.893	-90.1	0.8A
								0.41	-120.1	0.41	-117.0	0.023	6.851	156.2	6.893	149.9	0.8B
								0.41	119.9	0.41	123.0	0.023	6.852	36.2	6.893	29.9	0.8C
						1	1	0.41	-0.1	0.41	3.0	0.023	6.852	-83.8	6.893	-90.1	0.8A
								0.41	-120.1	0.41	-117.0	0.023	6.851	156.2	6.893	149.9	0.8B
								0.41	119.9	0.41	123.0	0.023	6.852	36.2	6.893	29.9	0.8C
						2	0	0.26	-172.1	0.26	-178.9	0.030	21.120	-82.1	21.120	-82.1	0.0A
								0.26	67.9	0.26	61.1	0.030	21.119	157.9	21.119	157.9	0.0B
								0.26	-52.1	0.26	-58.9	0.030	21.120	37.9	21.120	37.9	0.0C

2 . CALISMA NOKTASI

1 0.79581 0.26006

2 0.54020 0.19658

3 0.87697 0.16032

UC FAZ TOPRAK KISA-DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	50.606	-70.4	50.762	-71.9	1.3781A												
	50.604	169.6	50.760	168.1	1.3780B												
	50.605	49.6	50.761	48.1	1.3781C												
						0	0	0.84	18.1	0.84	18.1	0.000	39.868	-71.9	39.868	-71.9	0.0A
								0.84	-101.9	0.84	-101.9	0.000	39.866	168.1	39.866	168.1	0.0B
								0.84	138.1	0.84	138.1	0.000	39.867	48.1	39.867	48.1	0.0C
						3	0	0.39	1.0	0.39	0.2	0.006	6.454	-82.7	6.493	-89.0	0.7A
								0.39	-119.0	0.39	-119.8	0.006	6.454	157.3	6.493	151.0	0.7B
								0.39	121.0	0.39	120.2	0.006	6.454	37.3	6.493	31.0	0.7C
						3	1	0.39	1.0	0.39	0.2	0.006	6.454	-82.7	6.493	-89.0	0.7A

FILE: MOD41 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 003

						0.39	-119.0	0.39	-119.8	0.006	6.454	157.3	6.493	151.0	0.7B
						0.39	121.0	0.39	120.2	0.006	6.454	-37.3	6.493	-31.0	0.7C
2	36.668	-71.4	36.836	-76.8	3.4812A										
	36.664	168.6	36.834	163.2	3.4810B										
	36.665	48.6	36.835	43.2	3.4811C										
						0	0	0.86	13.2	0.86	13.2	0.000	14.537	-70.5	14.625	-76.8	1.6A
								0.86	-106.8	0.86	-106.8	0.000	14.537	169.5	14.625	163.2	1.6B
								0.86	133.2	0.86	133.2	0.000	14.537	49.5	14.625	43.2	1.6C
						3	0	0.25	-151.3	0.25	-156.6	0.023	20.522	-61.3	20.522	-61.3	0.0A
								0.25	88.7	0.25	83.4	0.023	20.521	178.7	20.521	178.7	0.0B
								0.25	-31.3	0.25	-36.6	0.023	20.521	58.7	20.521	58.7	0.0C
3	36.266	-73.8	36.506	-79.6	3.7384A												
	36.264	165.2	36.505	160.4	3.7382B												
	36.265	46.2	36.505	40.4	3.7383C												
						1	0	0.47	21.2	0.48	24.1	0.024	7.835	-62.5	7.882	-68.8	0.9A
								0.47	-98.8	0.48	-95.9	0.024	7.835	177.5	7.882	171.2	0.9B
								0.47	141.2	0.48	144.1	0.024	7.835	57.5	7.882	51.2	0.9C
						1	1	0.47	21.2	0.48	24.1	0.024	7.835	-62.5	7.882	-68.8	0.9A
								0.47	-98.8	0.48	-95.9	0.024	7.835	177.5	7.882	171.2	0.9B
								0.47	141.2	0.48	144.1	0.024	7.835	57.5	7.882	51.2	0.9C
						2	0	0.26	-172.1	0.26	-178.9	0.032	21.121	-82.1	21.121	-82.1	0.0A
								0.26	67.9	0.26	61.1	0.032	21.120	157.9	21.120	157.9	0.0B
								0.26	-52.1	0.26	-58.9	0.032	21.120	37.9	21.120	37.9	0.0C

3 . CALISMA NOKTASI

1	0.82643	0.48936
2	0.86069	0.37263
3	0.89723	0.30024

UC FAZ-TOPRAK-KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO-NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	58.055	-57.8	58.233	-59.4	1.5809A											
	58.052	-177.8	58.231	-179.4	1.5808B											
	58.053	62.2	58.232	60.6	1.5809C											
						0	0	0.96	30.6	0.96	30.6	0.000	45.736	-59.4	45.736	-59.4	0.0A
								0.96	-89.4	0.96	-89.4	0.000	45.734	-179.4	45.734	-179.4	0.0B
								0.96	150.6	0.96	150.6	0.000	45.735	60.6	45.735	60.6	0.0C
						3	0	0.39	1.0	0.39	0.2	0.006	6.455	-82.7	6.494	-89.0	0.7A
								0.39	-119.0	0.39	-119.8	0.006	6.454	157.3	6.494	151.0	0.7B
								0.39	121.0	0.39	120.2	0.006	6.455	37.3	6.494	31.0	0.7C
						3	1	0.39	1.0	0.39	0.2	0.006	6.455	-82.7	6.494	-89.0	0.7A
								0.39	-119.0	0.39	-119.8	0.006	6.454	157.3	6.494	151.0	0.7B

FILE: MOD41 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARASTIRMA MERKEZİ PAGE 004

						0.39	-121.0	0.39	120.2	0.006	6.455	37.3	6.494	31.0	0.7C
2	39.853	-61.2	40.038	-66.6	3.7837A										
	39.851	178.8	40.036	173.4	3.7836B										
	39.852	58.8	40.037	53.4	3.7837C										
						0	0	0.94	23.4	0.94	23.4	0.000	15.801	-60.3	15.896	-66.6	1.7A
								0.94	-96.6	0.94	-96.6	0.000	15.800	179.7	15.896	173.4	1.7B
								0.94	143.4	0.94	143.4	0.000	15.801	59.7	15.896	53.4	1.7C
						3	0	0.30	-136.3	0.30	-140.9	0.025	25.137	-46.3	25.137	-46.3	0.0A
								0.30	103.7	0.30	99.1	0.025	25.136	-166.3	25.136	-166.3	0.0B
								0.30	-16.3	0.30	-20.9	0.025	25.137	73.7	25.137	73.7	0.0C
3	38.488	-65.6	38.743	-71.5	3.9674A												
	38.486	174.4	38.742	168.5	3.9673B												
	38.487	54.4	38.742	48.5	3.9674C												
						1	0	0.58	36.3	0.58	38.7	0.025	9.597	-47.4	9.655	-53.7	1.1A
								0.58	-83.7	0.58	-81.3	0.025	9.596	167.4	9.654	173.7	1.1B
								0.58	156.3	0.58	158.7	0.025	9.596	72.6	9.654	66.3	1.1C
						1	1	0.58	36.3	0.58	38.7	0.025	9.597	-47.4	9.655	-53.7	1.1A
								0.58	-83.7	0.58	-81.3	0.025	9.596	167.4	9.654	173.7	1.1B
								0.58	156.3	0.58	156.7	0.025	9.596	72.6	9.654	66.3	1.1C
						2	0	0.26	-172.1	0.27	-178.9	0.034	21.120	-82.1	21.120	-82.1	0.0A
								0.26	67.9	0.27	61.1	0.034	21.119	157.9	21.119	157.9	0.0B
								0.26	-52.1	0.27	-58.9	0.034	21.119	37.9	21.119	37.9	0.0C

4 . CALISMA NOKTASI

1	0.96226	0.47072
2	0.96499	0.36012
3	0.98012	-0.28793

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	64.750	-62.4	64.950	-63.9	1.7633A												
	64.748	177.6	64.947	176.1	1.7632B												
	64.749	57.6	64.948	56.1	1.7632C												
							0	0	1.07	26.1	1.07	26.1	0.000	51.011	-63.9	51.011	-63.9	0.0A
									1.07	-93.9	1.07	-93.9	0.000	51.008	176.1	51.008	176.1	0.0B
									1.07	146.1	1.07	146.1	0.000	51.010	56.1	51.010	56.1	0.0C
							3	0	0.39	1.0	0.39	0.1	0.007	6.455	-82.7	6.494	-89.0	0.7A
									0.39	-119.0	0.39	-119.9	0.007	6.455	157.3	6.494	151.0	0.7B
									0.39	121.0	0.39	120.1	0.007	6.455	37.3	6.494	31.0	0.7C
							3	1	0.39	1.0	0.39	0.1	0.007	6.455	-82.7	6.494	-89.0	0.7A
									0.39	-119.0	0.39	-119.9	0.007	6.455	157.3	6.494	151.0	0.7B
									0.39	121.0	0.39	120.1	0.007	6.455	37.3	6.494	31.0	0.7C

FILE: MOD41 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 005

2	43.766	-64.1	43.970	-69.5	4.1553A										
	43.764	175.9	43.968	170.5	4.1552B										
	43.765	55.9	43.969	50.5	4.1552C										
						0	0	1.03	20.5	1.03	20.5	0.000	17.353	-63.2	17.458	-69.5	1.9A
								1.03	-99.5	1.03	-99.5	0.000	17.352	176.8	17.457	170.5	1.9B
								1.03	140.5	1.03	140.5	0.000	17.352	56.8	17.457	50.5	1.9C
						3	0	0.34	-142.7	0.34	-147.1	0.027	28.463	-52.7	28.463	-52.7	0.0A
								0.34	97.3	0.34	92.9	0.027	28.461	-172.7	28.461	-172.7	0.0B
								0.34	-22.7	0.34	-27.1	0.027	28.462	67.3	28.462	67.3	0.0C
3	41.555	-67.8	41.831	-73.6	4.2836A												
	41.553	172.2	41.829	166.4	4.2834B												
	41.554	52.2	41.830	46.4	4.2835C												
						1	0	0.65	29.9	0.66	32.2	0.027	10.866	-53.8	10.932	-60.1	1.2A
								0.65	-90.1	0.66	-87.8	0.027	10.866	-173.8	10.931	179.9	1.2B
								0.65	149.9	0.66	152.2	0.027	10.866	66.2	10.932	59.9	1.2C
						1	1	0.65	29.9	0.66	32.2	0.027	10.866	-53.8	10.932	-60.1	1.2A
								0.65	-90.1	0.66	-87.8	0.027	10.866	-173.8	10.931	179.9	1.2B
								0.65	149.9	0.66	152.2	0.027	10.866	66.2	10.932	59.9	1.2C
						2	0	0.26	-172.1	0.27	-179.6	0.036	21.120	-82.1	21.120	-82.1	0.0A
								0.26	67.9	0.27	60.4	0.036	21.119	157.9	21.119	157.9	0.0B
								0.26	-52.1	0.27	-59.6	0.036	21.119	37.9	21.119	37.9	0.0C

5 . CALISMA NOKTASI
1 1.10455 0.45742
2 1.07416 0.35178
3 1.06699 0.27864

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	72.263	-66.0	72.486	-67.5	1.9678A												
	72.260	174.0	72.483	172.5	1.9678B												
	72.262	54.0	72.484	52.5	1.9678C												
						0	0	1.20	22.5	1.20	22.5	0.000	56.929	-67.5	56.929	-67.5	0.0A
								1.20	-97.5	1.20	-97.5	0.000	56.927	172.5	56.927	172.5	0.0B
								1.20	142.5	1.20	142.5	0.000	56.928	52.5	56.928	52.5	0.0C
						3	0	0.39	1.0	0.39	0.0	0.008	6.455	-82.7	6.494	-89.0	0.7A
								0.39	-119.0	0.39	-120.0	0.008	6.455	157.3	6.494	151.0	0.7B
								0.39	121.0	0.39	120.0	0.008	6.455	37.3	6.494	31.0	0.7C
						3	1	0.39	1.0	0.39	0.0	0.008	6.455	-82.7	6.494	-89.0	0.7A
								0.39	-119.0	0.39	-120.0	0.008	6.455	157.3	6.494	151.0	0.7B
								0.39	121.0	0.39	120.0	0.008	6.455	37.3	6.494	31.0	0.7C

FILE: MOD41 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 005

2	48.028	-66.4	48.251	-71.9	4.5600A											
	48.026	173.6	48.249	168.1	4.5596B											
	48.027	53.6	48.250	48.1	4.5599C											
						0	0	1.13	18.1	1.13	18.1	0.000	19.042	-65.6	19.158	-71.9	2.1A
								1.13	-101.9	1.13	-101.9	0.000	19.041	174.4	19.157	168.1	2.1B
								1.13	138.1	1.13	138.1	0.000	19.042	54.4	19.157	48.1	2.1C
						3	0	0.39	-147.5	0.39	-151.9	0.030	32.330	-57.5	32.330	-57.5	0.0A
								0.39	92.5	0.39	88.1	0.030	32.328	-177.5	32.328	-177.5	0.0B
								0.39	-27.5	0.39	-31.9	0.030	32.329	62.5	32.329	62.5	0.0C
3	44.862	-69.5	45.160	-75.4	4.6245A											
	44.860	170.5	45.158	164.6	4.6243B											
	44.861	50.5	45.159	44.6	4.6244C											
						1	0	0.74	25.0	0.75	27.3	0.029	12.343	-58.7	12.418	-65.0	1.4A
								0.74	-95.0	0.75	-92.7	0.029	12.343	-178.7	12.417	175.0	1.4B
								0.74	145.0	0.75	147.3	0.029	12.343	61.3	12.418	55.0	1.4C
						1	1	0.74	25.0	0.75	27.3	0.029	12.343	-58.7	12.418	-65.0	1.4A
								0.74	-95.0	0.75	-92.7	0.029	12.343	-178.7	12.417	175.0	1.4B
								0.74	145.0	0.75	147.3	0.029	12.343	61.3	12.418	55.0	1.4C
						2	0	0.26	-172.1	0.27	179.8	0.039	21.121	-82.1	21.121	-82.1	0.0A
								0.26	67.9	0.27	59.8	0.039	21.120	157.9	21.120	157.9	0.0B
								0.26	-52.1	0.27	-60.2	0.039	21.120	37.9	21.120	37.9	0.0C

6 . CALISMA NOKTASI

1	1.07144	0.22346
2	1.05183	0.17212
3	1.04517	0.13608

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	65.157	-75.7	66.361	-78.2	1.8016A												
	66.154	163.3	66.358	161.8	1.8015B												
	66.156	43.3	66.359	41.8	1.8015C												
						0	0	1.09	11.8	1.09	11.8	0.000	52.119	-78.2	52.119	-78.2	0.0A
								1.09	-108.2	1.09	-108.2	0.000	52.116	161.8	52.116	161.8	0.0B
								1.09	131.8	1.09	131.8	0.000	52.118	41.8	52.118	41.8	0.0C
						3	0	0.39	1.0	0.39	0.0	0.007	6.454	-82.7	6.493	-89.0	0.7A
								0.39	-119.0	0.39	-120.0	0.007	6.454	157.3	6.493	151.0	0.7B
								0.39	121.0	0.39	120.0	0.007	6.454	37.3	6.493	31.0	0.7C
						3	1	0.39	1.0	0.39	0.0	0.007	6.454	-82.7	6.493	-89.0	0.7A
								0.39	-119.0	0.39	-120.0	0.007	6.454	157.3	6.493	151.0	0.7B
								0.39	121.0	0.39	120.0	0.007	6.454	37.3	6.493	31.0	0.7C

2	45.289	-75.3	45.499	-60.7	4.2999A																
	45.287	164.7	45.497	159.3	4.2997B																
	45.288	44.7	45.498	39.3	4.2998C																
						0	0	1.07	9.3	1.07	9.3	0.000	17.956	-74.4	18.065	-80.7	2.0A				
								1.07	-110.7	1.07	-110.7	0.000	17.955	165.6	18.064	159.3	2.0B				
								1.07	129.3	1.07	129.3	0.000	17.956	45.6	18.064	39.3	2.0C				
						3	0	0.35	-160.4	0.35	-165.0	0.028	28.730	-70.4	28.730	-70.4	0.0A				
								0.35	79.6	0.35	75.0	0.028	28.729	169.7	28.729	169.7	0.0B				
								0.35	-40.4	0.35	-45.0	0.028	28.730	49.6	28.730	49.6	0.0C				
3	42.875	-76.7	43.160	-82.6	4.4197A																
	42.874	163.3	43.158	157.4	4.4195B																
	42.874	43.3	43.159	37.4	4.4196C																
						1	0	0.66	12.2	0.66	14.6	0.028	10.969	-71.5	11.036	-77.8	1.2A				
								0.66	-107.8	0.66	-105.4	0.028	10.969	168.5	11.035	162.2	1.2B				
								0.66	132.2	0.66	134.6	0.028	10.969	48.5	11.035	42.2	1.2C				
						1	1	0.66	12.2	0.66	14.6	0.028	10.969	-71.5	11.036	-77.8	1.2A				
								0.66	-107.8	0.66	-105.4	0.028	10.969	168.5	11.035	162.2	1.2B				
								0.66	132.2	0.66	134.6	0.028	10.969	48.5	11.035	42.2	1.2C				
						2	0	0.26	-172.1	0.26	179.8	0.037	21.120	-82.1	21.120	-82.1	0.0A				
								0.26	67.9	0.26	59.8	0.037	21.119	157.9	21.119	157.9	0.0B				
								0.26	-52.1	0.26	-60.2	0.037	21.120	37.9	21.120	37.9	0.0C				

7 . CALISMA NOKTASI
1 1.03926 -0.00539
2 1.03015 -0.00362
3 1.02396 -0.00356

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	62.819	-88.7	63.013	-90.3	1.7107A												
	62.816	151.3	63.010	149.7	1.7106B												
	62.818	31.3	63.011	29.7	1.7106C												
						0	0	1.04	-0.3	1.04	-0.3	0.000	49.489	-90.3	49.489	-90.3	0.0A
								1.04	-120.3	1.04	-120.3	0.000	49.487	149.7	49.487	149.7	0.0B
								1.04	119.7	1.04	119.7	0.000	49.488	29.7	49.488	29.7	0.0C
						3	0	0.39	1.0	0.39	0.0	0.007	6.454	-82.7	6.493	-89.0	0.7A
								0.39	-119.0	0.39	-120.0	0.007	6.454	157.3	6.493	151.0	0.7B
								0.39	121.0	0.39	120.0	0.007	6.454	37.3	6.493	31.0	0.7C
						3	1	0.39	1.0	0.39	0.0	0.007	6.454	-82.7	6.493	-89.0	0.7A
								0.39	-119.0	0.39	-120.0	0.007	6.454	157.3	6.493	151.0	0.7B
								0.39	121.0	0.39	120.0	0.007	6.454	37.3	6.493	31.0	0.7C

FILE: MOD41 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 008

2	43.773	-84.8	43.977	-90.2	4.1560A											
	43.771	155.2	43.975	149.8	4.1558B											
	43.772	35.2	43.976	29.8	4.1559C											
						0	0	1.03	-0.2	1.03	-0.2	0.000	17.355	-83.9	17.460	-90.2	1.9A
								1.03	-120.2	1.03	-120.2	0.000	17.354	-156.1	17.459	149.8	1.9B
								1.03	119.8	1.03	-119.8	0.000	17.355	36.1	17.460	29.8	1.9C
						3	0	0.33	-175.4	0.33	179.8	0.027	26.931	-85.4	26.931	-85.4	0.0A
								0.33	64.6	0.33	59.8	0.027	26.930	154.6	26.930	154.6	0.0B
								0.33	-55.4	0.33	-60.2	0.027	26.930	34.6	26.930	34.6	0.0C
3	41.654	-84.3	41.930	-90.2	4.2938A											
	41.652	155.7	41.929	149.8	4.2936B											
	41.653	35.7	41.930	29.8	4.2937C											
						1	0	0.62	-2.9	0.62	-0.4	0.027	10.283	-86.6	10.345	-92.9	1.1A
								0.62	-122.9	0.62	120.4	0.027	10.282	153.4	10.345	147.1	1.1B
								0.62	117.1	0.62	119.6	0.027	10.283	33.4	10.345	27.1	1.1C
						1	1	0.62	-2.9	0.62	-0.4	0.027	10.283	-86.6	10.345	-92.9	1.1A
								0.62	-122.9	0.62	-120.4	0.027	10.282	153.4	10.345	147.1	1.1B
								0.62	117.1	0.62	119.6	0.027	10.283	33.4	10.345	27.1	1.1C
						2	0	0.26	-172.1	0.26	179.8	0.036	21.120	-82.1	21.120	-82.1	0.0A
								0.26	67.9	0.26	59.8	0.036	21.119	157.9	21.119	157.9	0.0B
								0.26	-52.1	0.26	-60.2	0.036	21.120	37.9	21.120	37.9	0.0C

8 - CALISMA NOKTASI
1 0.90576 0.01224
2 0.92765 0.00815
3 0.94249 0.00812

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	54.754	-87.7	54.923	-89.2	1.4910A												
	54.751	152.3	54.920	150.8	1.4910B												
	54.753	32.3	54.921	30.8	1.4910C												
						0	0	0.91	0.8	0.91	0.8	0.000	43.135	-89.2	43.135	-89.2	0.0A
								0.91	-119.2	0.91	-119.2	0.000	43.133	150.8	43.133	150.8	0.0B
								0.91	120.8	0.91	120.8	0.000	43.134	30.8	43.134	30.8	0.0C
						3	0	0.39	-1.0	0.39	0.1	0.006	6.454	-82.7	6.493	-89.0	0.7A
								0.39	-119.0	0.39	-119.9	0.006	6.454	157.3	6.493	151.0	0.7B
								0.39	121.0	0.39	120.1	0.006	6.454	37.3	6.493	31.0	0.7C
						3	1	0.39	-1.0	0.39	0.1	0.006	6.454	-82.7	6.493	-89.0	0.7A
								0.39	-119.0	0.39	-119.9	0.006	6.454	157.3	6.493	151.0	0.7B
								0.39	121.0	0.39	120.1	0.006	6.454	37.3	6.493	31.0	0.7C
2	39.419	-84.1	39.602	-89.5	3.7426A												

FILE: MOD41 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARASTIRMA MERKEZİ PAGE 009

39.417 155.9 39.600 150.5 3.7424B
39.418 35.9 39.601 30.5 3.7425C

		0	0	0.93	0.5	0.93	0.5	0.000	15.629	-83.2	15.723	-89.5	1.7A
				0.93	-119.5	0.93	-119.5	0.000	15.628	156.8	15.723	150.5	1.7B
				0.93	120.5	0.93	120.5	0.000	15.629	36.8	15.723	30.5	1.7C
		3	0	0.27	-174.3	0.27	-179.5	0.024	22.573	-84.3	22.573	-84.3	0.0A
				0.27	65.7	0.27	60.5	0.024	22.572	155.7	22.572	155.7	0.0B
				0.27	-54.3	0.27	-59.5	0.024	22.572	35.7	22.572	35.7	0.0C

3 38.341 -83.6 38.596 -89.5 3.9523A
38.339 156.4 38.594 150.5 3.9521B
38.340 36.4 38.595 30.5 3.9522C

		1	0	0.52	-1.8	0.52	1.0	0.025	8.619	-85.5	8.671	-91.8	0.9A
				0.52	-121.8	0.52	119.0	0.025	8.618	154.5	8.670	148.2	0.9B
				0.52	118.2	0.52	121.0	0.025	8.619	34.5	8.671	28.2	0.9C
		1	1	0.52	-1.8	0.52	1.0	0.025	8.619	-85.5	8.671	-91.8	0.9A
				0.52	-121.8	0.52	-119.0	0.025	8.618	154.5	8.670	148.2	0.9B
				0.52	-118.2	0.52	-121.0	0.025	8.619	34.5	8.671	28.2	0.9C
		2	0	0.26	-172.1	0.26	-179.5	0.033	21.120	-82.1	21.120	-82.1	0.0A
				0.26	67.9	0.26	60.5	0.033	21.119	157.9	21.119	157.9	0.0B
				0.26	-52.1	0.26	-59.5	0.033	21.120	37.9	21.120	37.9	0.0C

9. CALISMA NOKTASI
1 0.93563 0.24289
2 0.94754 0.18524
3 0.96230 0.14888

UC-FAZ-TOPRAK KISA DEVRE HESABI

SARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	58.429	-73.9	58.609	-75.4	1.5911A											
	58.426	166.1	58.606	164.6	1.5910B											
	58.428	46.1	58.608	44.6	1.5911C											
						0 0	0.97	14.6	0.97	14.6	0.000	46.031	-75.4	46.031	-75.4	0.0A
							0.97	-105.4	0.97	-105.4	0.000	46.029	164.6	46.029	164.6	0.0B
							0.97	134.6	0.97	134.6	0.000	46.030	44.6	46.030	44.6	0.0C
						3 0	0.39	1.0	0.39	0.1	0.006	6.454	-82.7	6.493	-89.0	0.7A
							0.39	-119.0	0.39	-119.9	0.006	6.454	157.3	6.493	151.0	0.7B
							0.39	121.0	0.39	120.1	0.006	6.454	37.3	6.493	31.0	0.7C
						3 1	0.39	1.0	0.39	0.1	0.006	6.454	-82.7	6.493	-89.0	0.7A
							0.39	-119.0	0.39	-119.9	0.006	6.454	157.3	6.493	151.0	0.7B
							0.39	121.0	0.39	120.1	0.006	6.454	37.3	6.493	31.0	0.7C

2 41.025 -73.5 41.215 -78.9 3.8950A
41.023 166.5 41.214 161.1 3.8949B

FILE: MOD41 DATA A YILDIZ ÜNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 010

41.024 48.5 41.215 41.1 3.8950C

0	0	0.97	11.1	0.97	11.1	0.000	16.266	-72.7	16.364	-76.9	1.8A
		0.97	-108.9	0.97	-108.9	0.000	16.265	167.3	16.363	161.1	1.8B
		0.97	131.1	0.97	131.1	0.000	16.265	47.3	16.364	41.1	1.8C
3	0	0.30	-156.6	0.30	-161.5	0.025	24.626	-66.6	24.626	-66.6	0.0A
		0.30	83.4	0.30	78.5	0.025	24.624	173.4	24.624	173.4	0.0B
		0.30	-36.6	0.30	-41.5	0.025	24.625	53.4	24.625	53.4	0.0C

3 39.611 -75.3 39.874 -81.2 4.0832A
39.609 164.7 39.872 158.8 4.0831B
39.610 44.7 39.873 38.8 4.0831C

1	0	0.57	16.0	0.57	18.6	0.026	9.402	-67.7	9.459	-74.0	1.0A
		0.57	-104.0	0.57	-101.4	0.026	9.401	172.3	9.458	166.0	1.0B
		0.57	136.0	0.57	138.6	0.026	9.402	52.3	9.458	46.0	1.0C
1	1	0.57	16.0	0.57	18.6	0.026	9.402	-67.7	9.459	-74.0	1.0A
		0.57	-104.0	0.57	-101.4	0.026	9.401	172.3	9.458	166.0	1.0B
		0.57	136.0	0.57	138.6	0.026	9.402	52.3	9.458	46.0	1.0C
2	0	0.26	-172.1	0.26	-179.6	0.034	21.120	-82.1	21.120	-82.1	0.0A
		0.26	67.9	0.26	60.4	0.034	21.119	157.9	21.119	157.9	0.0B
		0.26	-52.1	0.26	-59.6	0.034	21.119	37.9	21.119	37.9	0.0C

FILE: MOD42 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 001

1 . CALISMA NOKTASI
TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	56.592	-85.4	56.738	-87.7	1.2981A
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C

BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
0	0	0.76	2.3	0.76	2.3	0.000	55.924	-88.0	55.897	-87.7	0.2A
		0.76	-117.7	0.76	-117.7	0.000	36.012	-108.9	35.994	-108.7	0.2B
		0.76	122.3	0.76	122.3	0.000	36.011	-67.1	35.993	-66.8	0.2C
3	0	0.38	0.9	0.38	0.2	0.004	0.938	-91.8	4.121	-90.9	3.2A
		0.86	-118.7	0.86	-118.7	0.000	5.666	-169.6	3.292	156.6	3.5B
		0.86	121.3	0.86	121.3	0.000	5.955	3.4	3.358	20.1	2.9C
3	1	0.38	0.9	0.38	0.2	0.004	0.938	-91.8	4.121	-90.9	3.2A
		0.86	-118.7	0.86	-118.7	0.000	5.666	-169.6	3.292	156.6	3.5B
		0.86	121.3	0.86	121.3	0.000	5.955	3.4	3.358	20.1	2.9C

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
2	20.711	-80.9	20.904	-88.6	2.8195A
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C

BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
0	0	0.82	1.4	0.82	1.4	0.000	7.513	-80.5	3.522	-68.6	4.1A
		0.82	-118.6	0.82	-118.6	0.000	2.825	74.7	2.477	166.7	3.8B
		0.82	121.4	0.82	121.4	0.000	2.922	120.8	2.477	16.1	4.3C
3	0	0.12	-168.5	0.12	-178.2	0.020	3.202	-73.8	5.328	-87.8	2.4A
		0.86	-118.7	0.86	-118.7	0.000	5.917	-112.1	3.839	-103.9	2.2B
		0.86	121.3	0.86	121.3	0.000	4.973	-49.9	3.696	-73.9	2.2C

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
3	20.640	-81.0	20.839	-88.7	2.7837A
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C

BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	0	0.59	0.8	0.59	2.5	0.018	2.980	-78.5	0.621	-69.5	2.4A
		0.76	-117.7	0.76	-117.7	0.000	1.993	26.9	0.606	-109.5	2.5B
		0.76	122.3	0.76	122.3	0.000	2.251	162.3	0.214	-85.6	2.3C
1	1	0.59	0.8	0.59	2.5	0.018	2.980	-78.5	0.621	-69.5	2.4A
		0.76	-117.7	0.76	-117.7	0.000	1.993	26.9	0.606	-109.5	2.5B
		0.76	122.3	0.76	122.3	0.000	2.251	162.3	0.214	-85.6	2.3C
2	0	0.15	-171.9	0.16	-179.0	0.019	10.125	-82.3	10.309	-89.1	1.2A
		0.82	-118.6	0.82	-118.6	0.000	5.463	-171.0	5.764	-176.6	0.6B
		0.82	121.4	0.82	121.4	0.000	6.109	3.5	5.840	-1.9	0.6C

2 . CALISMA NOKTASI
TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	62.000	-70.6	62.160	-71.9	1.4222A
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B

FILE: MOD42 --- DATA --- A --- YILDIZ ÜNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI --- PAGE 002

```
    0.000     0.0     0.000     0.0    0.0000C
                                                 0   0   0.84   18.1   0.84   18.1   0.000   64.468  -73.0   61.239  -71.9    3.4A
                                                             0.84 -101.9   0.84 -101.9   0.000   37.671  -88.9   39.434  -92.8    3.2B
                                                             0.84  138.1   0.84  138.1   0.000   36.400  -53.2   39.433  -51.0    3.4C
                                                 3   0   0.38    0.6   0.39    0.0   0.005    2.570 -127.2    4.122 -101.0    2.1A
                                                             0.89 -109.6   0.89 -109.6   0.000    3.603 -173.8    3.069  139.3    2.7B
                                                             0.89  130.4   0.89  130.4   0.000    6.038    8.1    3.693    4.9    2.4C
                                                 3   1   0.38    0.6   0.39    0.0   0.005    2.570 -127.2    4.122 -101.0    2.1A
                                                             0.89 -109.6   0.89 -109.6   0.000    3.603 -173.8    3.069  139.3    2.7B
                                                             0.89  130.4   0.89  130.4   0.000    6.038    8.1    3.693    4.9    2.4C

2  21.828  -69.1   22.030  -76.8   2.9715A
    0.000     0.0     0.000     0.0    0.0000B
    0.000     0.0     0.000     0.0    0.0000C
                                                 0   0   0.86   13.2   0.86   13.2   0.000    8.086  -66.5    3.712  -76.8    4.5A
                                                             0.86 -106.8   0.86 -106.8   0.000    3.293  -89.2    2.610  178.5    4.2B
                                                             0.86  133.2   0.86  133.2   0.000    3.031  139.0    2.610   27.8    4.7C
                                                 3   0   0.15 -141.3   0.15 -149.4   0.022    4.496  -37.6    7.505  -48.1    3.2A
                                                             0.89 -109.6   0.89 -109.6   0.000   11.174 -103.2    7.445 -106.4    3.8B
                                                             0.89  130.4   0.89  130.4   0.000    3.788   19.5    0.233  -62.4    3.8C

3  21.497  -72.0   21.705  -79.6   2.8993A
    0.000     0.0     0.000     0.0    0.0000B
    0.000     0.0     0.000     0.0    0.0000C
                                                 1   0   0.66   18.6   0.66   20.2   0.018    4.225  -44.4    2.218  -21.6    2.3A
                                                             0.84 -101.9   0.84 -101.9   0.000    0.658  -10.0    2.339 -121.1    2.6B
                                                             0.84  138.1   0.84  138.1   0.000    3.657  151.7    1.542  112.9    2.6C
                                                 1   1   0.66   18.6   0.66   20.2   0.018    4.225  -44.4    2.218  -21.6    2.3A
                                                             0.84 -101.9   0.84 -101.9   0.000    0.658  -10.0    2.339 -121.1    2.6B
                                                             0.84  138.1   0.84  138.1   0.000    3.657  151.7    1.542  112.9    2.6C
                                                 2   0   0.15 -178.2   0.16  174.9  -0.020   10.041  -98.0   10.579  -98.9    0.6A
                                                             0.86 -106.8   0.86 -106.8   0.000    3.149  172.7    4.340  157.3    1.5B
                                                             0.86  133.2   0.86  133.2   0.000    8.393   -6.5    8.027  -17.0    1.5C

        3 - CALISMA NOKTASI
            TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI
BARA  DIRENC-VAR          DIRENC-YOK          BARA  DIRENC-VAR  DIRENC-YOK          DIRENC VAR      DIRENC YOK
NO    AMPER  DERECE      AMPER  DERECE  FARK   NO NO  VOLT DERECE VOLT DERECE FARK  AMPER DERECE  AMPER DERECE  FARK

1  71.125  -58.1   71.309  -59.4   1.6315A
    0.000     0.0     0.000     0.0    0.0000B
    0.000     0.0     0.000     0.0    0.0000C
                                                 0   0   0.96   30.6   0.96   30.6   0.000   73.554  -60.5   70.252  -59.4    3.6A
                                                             0.96  -89.4   0.96  -89.4   0.000   43.580  -76.6   45.238  -90.3    3.3B
                                                             0.96  150.6   0.96  150.6   0.000   41.997  -40.2   45.237  -38.4    3.5C
                                                 3   0   0.38    0.3   0.39   -0.3   0.005    3.649 -146.3    4.251 -110.7    2.5A
                                                             0.95 -101.5   0.95 -101.5   0.000    2.619 -173.7    3.156  121.3    3.1B
```

FILE: M0042 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARASTIRMA MERKEZİ PAGE 003

					0.95	138.5	0.95	138.5	0.000	7.017	6.1	4.241	-7.1	3.0C
				3	1	0.38	0.3	0.39	-0.3	0.005	3.649	-146.3	4.251	-110.7	2.5A
						0.95	-101.5	0.95	-101.5	0.000	2.619	-173.7	3.156	121.3	3.1B
						0.95	138.5	0.95	138.5	0.000	7.017	6.1	4.241	-7.1	3.0C
2	23.725	-58.8	23.945	-66.6	3.2298A										
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B										
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C										
				0	0	0.94	23.4	0.94	23.4	0.000	9.050	-55.0	4.035	-66.6	5.2A
						0.94	-96.6	0.94	-96.6	0.000	3.911	99.7	2.837	-171.3	4.8B
						0.94	143.4	0.94	143.4	0.000	3.406	154.6	2.837	38.1	5.3C
				3	0	0.20	-125.6	0.19	-132.0	0.023	6.663	-21.0	11.400	-30.7	5.0A
						0.95	-101.5	0.95	-101.5	0.000	16.501	-99.9	11.043	-107.1	5.7B
						0.95	138.5	0.95	138.5	0.000	7.431	56.3	3.226	104.8	5.7C
3	22.815	-63.8	23.035	-71.5	3.0769A										
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B										
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C										
				1	0	0.77	32.2	0.77	33.6	0.020	6.199	-28.7	4.037	-14.9	2.5A
						0.96	-89.4	0.96	-89.4	0.000	1.227	-112.5	4.079	-122.6	2.9B
						0.96	150.6	0.96	150.6	0.000	5.115	147.1	3.281	111.9	3.1C
				1	1	0.77	32.2	0.77	33.6	0.020	6.199	-28.7	4.037	-14.9	2.5A
						0.96	-89.4	0.96	-89.4	0.000	1.227	-112.5	4.079	-122.6	2.9B
						0.96	150.6	0.96	150.6	0.000	5.115	147.1	3.281	111.9	3.1C
				2	0	0.15	-175.4	0.16	169.1	0.021	10.694	-112.6	11.148	-108.0	1.0A
						0.94	-96.6	0.94	-96.6	0.000	1.877	117.5	4.339	121.6	2.5B
						0.94	143.4	0.94	143.4	0.000	10.814	-11.9	10.520	-25.1	2.5C

4 . CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NG	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	79.329	-62.6	79.534	-63.9	1.8196A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	1.07	26.1	1.07	26.1	0.000	82.045	-64.5	78.355	-63.9	3.8A
								1.07	-93.9	1.07	-93.9	0.000	48.016	-81.9	50.456	-84.9	3.5B
								1.07	146.1	1.07	146.1	0.000	47.389	-45.6	50.455	-43.0	3.8C
						3	0	0.38	0.3	0.39	-0.4	0.006	3.009	-159.8	3.841	-112.3	2.9A
								1.02	-103.6	1.02	-103.6	0.000	2.838	-164.6	2.597	118.2	3.4B
								1.02	136.4	1.02	136.4	0.000	6.908	-0.6	3.806	-12.6	3.3C
						3	1	0.38	0.3	0.39	-0.4	0.006	3.009	-159.8	3.841	-112.3	2.9A
								1.02	-103.6	1.02	-103.6	0.000	2.838	-164.6	2.597	118.2	3.4B
								1.02	136.4	1.02	136.4	0.000	6.908	-0.6	3.806	-12.6	3.3C

FILE: MOD42 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 004

| | | |

FILE: MOD42 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 005

					3 0	0.26	-140.6	0.26	-146.7	0.028	8.732 -39.9	15.094 -50.3	6.7A
						1.10	-105.4	1.10	-105.4	0.000	18.558 -120.3	11.839 -128.7	7.1B
						1.10	134.6	1.10	134.6	0.000	11.700 31.0	5.364 53.7	7.1C
3	26.593	-67.7	26.849	-75.4	3.5865A								
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B								
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C								
					1 0	0.97	23.0	0.97	-24.3	0.023	8.045 -47.2	4.917 -41.7	3.2A
						1.20	-97.5	1.20	-97.5	0.000	1.739 173.5	4.558 -150.2	3.3B
						1.20	142.5	1.20	142.5	0.000	5.120 126.7	3.903 79.3	3.8C
					1 1	0.97	23.0	0.97	24.3	0.023	8.045 -47.2	4.917 -41.7	3.2A
						1.20	-97.5	1.20	-97.5	0.000	1.739 173.5	4.558 -150.2	3.3B
						1.20	142.5	1.20	142.5	0.000	5.120 126.7	3.903 79.3	3.8C
					2 0	0.13	174.8	0.14	166.2	0.025	7.739 -121.9	9.190 -113.5	1.9A
						1.13	-101.9	1.13	-101.9	0.000	1.255 -55.5	1.663 82.7	2.7B
						1.13	138.1	1.13	138.1	0.000	10.345 -28.8	9.721 -44.0	2.7C

6. CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	81.052	-76.9	81.262	-78.2	1.8592A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	1.09	11.8	1.09	11.8	0.000	84.380	-78.3	80.057	-78.2	4.3A
								1.09	-108.2	1.09	-108.2	0.000	48.170	-96.4	51.552	-99.2	4.1B
								1.09	131.6	1.09	131.6	0.000	48.482	-60.9	51.551	-57.3	4.4C
						3	0	0.38	0.6	0.38	-0.3	0.006	1.174	-166.2	3.262	-102.4	2.9A
								1.05	-112.6	1.05	-112.6	0.000	3.840	-161.4	1.897	141.7	3.2B
								1.05	127.4	1.05	127.4	0.000	5.686	-6.9	2.699	-6.9	3.0C
						3	1	0.38	0.6	0.38	-0.3	0.006	1.174	-166.2	3.262	-102.4	2.9A
								1.05	-112.6	1.05	-112.6	0.000	3.840	-161.4	1.897	141.7	3.2B
								1.05	127.4	1.05	127.4	0.000	5.686	-6.9	2.699	-6.9	3.0C
2	26.961	-73.0	27.211	-80.7	3.6703A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	1.07	9.3	1.07	9.3	0.000	10.308	-71.7	4.565	-80.7	5.8A
								1.07	-110.7	1.07	-110.7	0.000	4.202	80.2	3.224	174.6	5.5B
								1.07	129.3	1.07	129.3	0.000	4.142	134.9	3.224	24.0	6.1C
						3	0	0.22	-154.9	0.22	-161.7	0.027	7.148	-56.1	12.298	-67.3	5.5A
								1.05	-112.6	1.05	-112.6	0.000	13.870	-130.5	8.467	-137.1	5.5B
								1.05	127.4	1.05	127.4	0.000	9.683	5.1	4.205	12.6	5.5C
3	25.416	-74.9	25.661	-82.6	3.4277A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												

FILE: MOD42 DATA A YILDIZ ÜNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 006

0.000 0.0 0.000 0.0 0.0000C

				1	0	0.88	11.4	0.86	12.6	0.022	6.584	-62.9	3.520	-59.3	3.1A
						1.09	-108.2	1.09	-108.2	0.000	1.358	115.2	3.040	-164.5	3.1B
						1.09	131.8	1.09	131.8	0.000	3.617	123.0	2.558	58.1	3.4C
				1	1	0.88	11.4	0.88	12.8	0.022	6.584	-62.9	3.520	-59.3	3.1A
						1.09	-108.2	1.09	-108.2	0.000	1.358	115.2	3.040	-164.5	3.1B
						1.09	-131.8	1.09	131.8	0.000	3.617	123.0	2.558	58.1	3.4C
				2	0	0.13	-177.6	0.14	172.9	0.024	6.792	-101.1	8.482	-102.4	1.7A
						1.07	-110.7	1.07	-110.7	0.000	2.809	-124.8	1.622	-165.6	1.9B
						1.07	129.3	1.07	129.3	0.000	7.704	-28.2	6.863	-41.7	1.9C

7 . CALISMA NOKTASI
TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	76.963	-89.0	77.162	-90.3	1.7654A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	1.04	-0.3	1.04	-0.3	0.000	30.118	-90.1	76.018	-90.3	4.1A
								1.04	-120.3	1.04	-120.3	0.000	45.514	-108.8	48.951	-111.2	4.0B
								1.04	119.7	1.04	119.7	0.000	46.276	-73.3	48.950	-69.4	4.2C
						3	0	0.38	0.9	0.38	0.0	0.006	0.460	-43.1	3.259	-89.8	3.0A
								1.02	-120.2	1.02	-120.2	0.000	4.801	-164.1	2.234	167.5	3.0B
								1.02	119.8	1.02	119.8	0.000	4.683	-7.0	2.217	13.3	2.7C
						3	1	0.38	0.9	0.38	0.0	0.006	0.460	-43.1	3.259	-89.8	3.0A
								1.02	-120.2	1.02	-120.2	0.000	4.801	-164.1	2.234	167.5	3.0B
								1.02	119.8	1.02	119.8	0.000	4.683	-7.0	2.217	13.3	2.7C
2	26.059	-82.4	26.301	-90.2	3.5475A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	1.03	-0.2	1.03	-0.2	0.000	9.861	-82.7	4.432	-90.2	5.5A
								1.03	-120.2	1.03	-120.2	0.000	3.845	68.4	3.116	165.1	5.2B
								1.03	119.8	1.03	119.8	0.000	4.060	121.7	3.116	14.5	5.8C
						3	0	0.20	-173.0	0.21	179.8	0.026	6.403	-78.0	11.084	-90.2	5.0A
								1.02	-120.2	1.02	-120.2	0.000	10.113	-149.3	5.557	-154.8	4.6B
								1.02	-119.8	1.02	119.8	0.000	10.172	-24.3	5.562	-25.6	4.6C
3	24.692	-82.5	24.930	-90.2	3.3300A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						1	0	0.83	-1.8	0.83	-0.3	0.021	5.855	-84.3	2.792	-90.8	3.1A
								1.04	-120.3	1.04	-120.3	0.000	2.305	76.3	2.023	162.4	3.0B
								1.04	119.7	1.04	119.7	0.000	2.182	114.4	2.037	15.6	3.2C
						1	1	0.83	-1.8	0.83	-0.3	0.021	5.855	-84.3	2.792	-90.8	3.1A
								1.04	-120.3	1.04	-120.3	0.000	2.305	76.3	2.023	162.4	3.0B

FILE: HOD42 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 007

			1.04	119.7	1.04	119.7	0.000	2.162	114.4	2.037	15.6	3.2C
	2	0	0.13	-170.4	0.14	179.8	0.023	6.905	-78.1	8.142	-90.2	2.0A
			1.03	-120.2	1.03	-120.2	0.000	5.250	-137.4	4.098	-144.0	1.3B
			1.03	119.8	1.03	119.8	0.000	5.122	-27.1	4.092	-36.4	1.3C

8 - CALISMA NOKTASI

3 FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	67.081	-87.9	67.255	-89.2	1.5387A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	0.91	0.8	0.91	0.8	0.000	70.273	-89.5	66.258	-89.2	4.0A
								0.91	-119.2	0.91	-119.2	0.000	39.708	-106.7	42.666	-110.2	3.9B
								0.91	120.8	0.91	120.8	0.000	39.639	-72.1	42.665	-68.3	4.1C
						3	0	0.38	0.9	0.38	0.1	0.005	1.287	-84.3	3.677	-90.4	2.4A
								0.94	-119.5	0.94	-119.5	0.000	4.572	-169.1	2.734	161.2	2.6B
								0.94	120.5	0.94	120.5	0.000	4.722	2.8	2.766	17.2	2.2C
						3	1	0.38	0.9	0.38	0.1	0.005	1.287	-84.3	3.677	-90.4	2.4A
								0.94	-119.5	0.94	-119.5	0.000	4.572	-169.1	2.734	161.2	2.6B
								0.94	120.5	0.94	120.5	0.000	4.722	2.8	2.766	17.2	2.2C
2	23.467	-81.7	23.685	-89.5	3.1946A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	0.93	0.5	0.93	0.5	0.000	8.722	-81.7	3.991	-89.5	4.8A
								0.93	-119.5	0.93	-119.5	0.000	3.347	71.0	2.806	165.6	4.5B
								0.93	120.5	0.93	120.5	0.000	3.509	121.3	2.806	15.2	5.1C
						3	0	0.16	-171.3	0.16	-179.4	0.023	4.850	-76.6	8.294	-89.4	3.7A
								0.94	-119.5	0.94	-119.5	0.000	7.704	-136.2	4.294	-135.1	3.4B
								0.94	120.5	0.94	120.5	0.000	7.483	-32.2	4.268	-43.6	3.4C
3	22.728	-81.8	22.947	-89.5	3.0652A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						1	0	0.72	-0.7	0.71	0.8	0.019	4.458	-82.4	1.723	-87.0	2.7A
								0.91	-119.2	0.91	-119.2	0.000	1.956	54.4	1.095	178.2	2.7B
								0.91	120.8	0.91	120.8	0.000	2.028	137.9	1.034	10.1	2.8C
						1	1	0.72	-0.7	0.71	0.8	0.019	4.458	-82.4	1.723	-87.0	2.7A
								0.91	-119.2	0.91	-119.2	0.000	1.956	54.4	1.095	178.2	2.7B
								0.91	120.8	0.91	120.8	0.000	2.028	137.9	1.034	10.1	2.8C
						2	0	0.14	-171.2	0.14	-179.6	0.021	8.458	-80.6	9.192	-89.6	1.6A
								0.93	-119.5	0.93	-119.5	0.000	5.120	-154.0	4.707	-162.6	0.8B
								0.93	120.5	0.93	120.5	0.000	5.407	-10.9	4.727	-16.6	0.8C

9 - CALISMA NOKTASI

FILE: M0042 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 008

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	71.584	-74.1	71.769	-75.4	1.6420A
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C

BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
	0	0.97	14.6	0.97	14.6	0.000	74.305	-76.4	70.705	-75.4	3.8A
		0.97	-105.4	0.97	-105.4	0.000	43.438	-92.8	45.530	-96.4	3.5B
		0.97	-134.6	0.97	134.6	0.000	42.264	-56.9	45.529	-54.5	3.7C
	3 0	0.38	0.6	0.38	-0.2	0.006	1.928	-143.6	3.686	-101.7	2.6A
		0.97	-111.2	0.97	-111.2	0.000	3.648	-164.3	2.474	140.1	3.0B
		0.97	126.8	0.97	128.8	0.000	5.924	2.3	3.176	-0.3	2.8C
	3 1	0.38	0.6	0.38	-0.2	0.006	1.928	-143.6	3.686	-101.7	2.6A
		0.97	-111.2	0.97	-111.2	0.000	3.648	-164.3	2.474	140.1	3.0B
		0.97	126.8	0.97	128.8	0.000	5.924	2.3	3.176	-0.3	2.8C

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
2	24.423	-71.2	24.650	-78.9	3.3248A
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C

BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
	0	0.97	11.1	0.97	11.1	0.000	9.206	-69.4	4.153	-78.9	5.2A
		0.97	-108.9	0.97	-108.9	0.000	3.745	84.2	2.920	176.4	4.8B
		0.97	131.1	0.97	131.1	0.000	3.593	136.7	2.920	25.7	5.4C
	3 0	0.19	-149.4	0.18	-156.8	0.024	5.776	-48.9	9.818	-60.0	4.3A
		0.97	-111.2	0.97	-111.2	0.000	12.218	-118.5	7.701	-122.9	4.6B
		0.97	126.8	0.97	128.8	0.000	6.749	9.3	2.162	10.2	4.6C

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
3	23.481	-73.5	23.707	-81.2	3.1667A
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C

BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
	1 0	0.77	14.5	0.77	16.0	0.020	5.362	-55.7	2.741	-45.0	2.7A
		0.97	-105.4	0.97	-105.4	0.000	0.560	88.0	2.517	-146.0	2.9B
		0.97	134.6	0.97	134.6	0.000	3.533	137.2	1.852	78.0	3.0C
	1 1	0.77	14.5	0.77	16.0	0.020	5.362	-55.7	2.741	-45.0	2.7A
		0.97	-105.4	0.97	-105.4	0.000	0.560	88.0	2.517	-146.0	2.9B
		0.97	134.6	0.97	134.6	0.000	3.533	137.2	1.852	78.0	3.0C
	2 0	0.14	-176.0	0.15	173.9	0.022	8.393	-99.3	9.514	-100.6	1.1A
		0.97	-108.9	0.97	-108.9	0.000	2.530	-157.6	2.833	-167.1	1.7B
		0.97	131.1	0.97	131.1	0.000	7.914	-17.0	7.281	-28.6	1.7C

FILE: MOD43 DATA A YILDIZ ÜNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 001

1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	0.698	-105.3	0.694	-105.4	0.00401	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	0.691	110.0	0.694	109.9	0.00401	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	1.012	-135.7	1.024	-134.8	0.01998	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	1.039	136.9	1.024	137.6	0.01998	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	1.063	-135.6	1.072	-134.9	0.01603	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	1.085	137.1	1.072	137.6	0.01603	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	0.765	-89.4	0.761	-89.5	0.00439	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	0.757	125.5	0.761	125.7	0.00439	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	1.067	-123.9	1.079	-123.0	0.02106	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	1.095	148.6	1.079	149.3	0.02106	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	1.107	-126.6	1.117	-125.9	0.01669	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	1.130	146.1	1.117	146.8	0.01669	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	0.877	-76.9	0.873	-77.0	0.00504	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	0.868	138.3	0.873	138.3	0.00504	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	1.159	-113.7	1.173	-112.8	0.02289	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	1.191	158.9	1.173	159.6	0.02289	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	1.175	-118.5	1.185	-117.9	0.01772	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	1.199	154.2	1.185	154.8	0.01772	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	0.979	-81.4	0.973	-81.6	0.00562	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	0.968	133.8	0.973	133.7	0.00562	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	1.273	-116.6	1.288	-115.7	0.02514	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	1.308	155.9	1.288	156.6	0.02514	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	1.268	-120.6	1.280	-119.9	0.01913	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	1.295	152.1	1.280	152.6	0.01913	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	1.092	-85.0	1.086	-85.1	0.00627	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	1.080	130.2	1.086	130.1	0.00627	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	A
	1.397	-118.9	1.413	-118.0	0.02759	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	B
	1.435	153.6	1.413	154.3	0.02759	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0	C

FILE: MOD43 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 002

3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.369	-122.3	1.382	-121.6	0.02065	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.398	150.4	1.382	150.9	-0.02065	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.000	-95.7	0.995	-95.9	0.00574	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.989	119.5	0.995	119.4	-0.00574	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.317	-127.8	1.333	-126.9	0.02602	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.353	144.8	1.333	145.5	-0.02602	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.309	-129.5	1.321	-128.9	0.01974	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.336	143.2	1.321	143.7	-0.01974	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.949	-107.8	0.944	-107.9	0.00545	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.939	107.4	0.944	107.3	-0.00545	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.273	-137.3	1.288	-136.4	0.02515	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.308	135.3	1.288	136.0	-0.02515	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.271	-137.2	1.283	-136.5	0.01917	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.298	135.5	1.283	136.1	-0.01917	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.828	-106.7	0.823	-106.9	0.00475	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.819	106.5	0.823	106.4	-0.00475	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.147	-136.6	1.160	-135.7	0.02264	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.178	136.0	1.160	136.7	-0.02264	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.170	-136.5	1.181	-135.8	0.01765	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.194	136.2	1.181	136.8	-0.01765	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.883	-93.0	0.878	-93.1	0.00507	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.873	122.3	0.878	122.2	-0.00507	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.193	-126.0	1.207	-125.1	0.02357	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.226	146.5	1.207	147.2	-0.02357	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.209	-128.2	1.220	-127.5	0.01823	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.234	144.5	1.220	145.1	-0.01823	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C

FILE: MOD51 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 001

```
                3          4
  1   0   1   0   0.0000 0.0210   0   0   0   0   0.0000 0.0000   1
  2   0   2   0   0.0065 0.0590   0   0   0   0   0.0000 0.0000   1
  3   1   3   0   0.0066 0.0599   0   0   0   0   0.0000 0.0000   1
  4   2   3   0   0.0000-0.0121   0   0   0   0   0.0000-0.0000  -1
```

BARA EMPEDANS MARRISI

BARA NO	BARA NO	DIRENC VAR R	DIRENC VAR X	DIRENC YOK R	DIRENC YOK X
1	1	0.00035	0.01759	0.00000	0.01755
1	2	0.00007	0.00970	0.00000	0.00969
1	3	0.00028	0.00773	0.00000	0.00771
2	2	0.00329	0.03176	0.00000	0.03176
2	3	0.00333	0.03735	0.00000	0.03735
3	3	0.00349	0.02971	0.00000	0.02969

```
                3          4
  1   0   1   0   0.0000 0.0076   0   0   0   0   0.0000 0.0000   1
  2   0   2   0   0.0343 0.2160   0   0   0   0   0.0000 0.0000   1
  3   1   3   0   0.0348 0.2190   0   0   0   0   0.0000 0.0000   1
  4   2   3   0   0.0000-0.0121   0   0   0   0   0.0000 0.0000  -1
```

BARA EMPEDANS MARRISI

BARA NO	BARA NO	DIRENC VAR R	DIRENC VAR X	DIRENC YOK R	DIRENC YOK X
1	1	0.00002	0.00747	0.00000	0.00747
1	2	-0.00001	0.00381	0.00000	0.00381
1	3	0.00003	0.00360	0.00000	0.00360
2	2	0.01728	0.10762	0.00000	0.10762
2	3	0.01727	0.11369	0.00000	0.11369
3	3	0.01731	0.10733	0.00000	0.10733

1 . CALISMA NOKTASI

```
  1   0.67325  0.04000
  2   0.81949  0.01989
  3   0.85651  0.01989
```

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	38.345	-85.5	38.431	-86.6	0.7688A											
	38.343	154.5	38.429	153.4	0.7688B											
	38.344	34.5	38.430	33.4	0.7688C											
						0 0	0.67	3.4	0.67	3.4	0.000	32.116	-86.6	32.116	-86.6	0.0A
							0.67	-116.6	0.67	-116.6	0.000	32.115	153.4	32.115	153.4	0.0B
							0.67	123.4	0.67	123.4	0.000	32.115	33.4	32.115	33.4	0.0C
						3 0	0.56	0.7	0.56	0.2	0.005	9.294	-83.0	9.350	-89.3	1.0A
							0.56	-119.3	0.56	-119.8	0.005	9.293	157.0	9.349	150.7	1.0B
							0.56	120.7	0.56	120.2	0.005	9.293	37.0	9.350	30.7	1.0C

FILE: MOD51 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.M.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 002

2	25.670	-82.7	25.808	-88.6	2.6592A									
	25.669	157.3	25.807	151.4	2.6590B									
	25.669	37.3	25.808	31.4	2.6591C									
						0 0	0.82	1.4	0.82	1.4	0.000	13.810	-82.3	13.894	-88.6	1.5A
							0.82	-118.6	0.82	-118.6	0.000	13.810	157.7	13.893	151.4	1.5B
							0.82	121.4	0.82	121.4	0.000	13.810	37.7	13.893	31.4	1.5C
						3 0	0.11	-170.8	0.11	-178.1	0.014	8.830	-80.8	8.830	-80.8	0.0A
							0.11	69.2	0.11	61.9	0.014	8.830	159.2	8.830	159.2	0.0B
							0.11	-50.8	0.11	-58.1	0.014	8.830	39.2	8.830	39.2	0.0C
3	28.639	-82.0	28.858	-88.7	3.3679A											
	28.638	158.0	28.856	151.3	3.3677B											
	28.638	38.0	28.857	31.3	3.3678C											
						1 0	0.45	2.1	0.45	4.4	0.018	7.519	-81.6	7.565	-87.9	0.8A
							0.45	-117.9	0.45	-115.6	0.018	7.519	158.4	7.564	152.1	0.8B
							0.45	122.1	0.45	124.4	0.018	7.519	38.4	7.564	32.1	0.8C
						2 0	0.26	-172.1	0.26	-178.9	0.030	21.120	-82.1	21.120	-82.1	0.0A
							0.26	67.9	0.26	61.1	0.030	21.119	157.9	21.119	157.9	0.0B
							0.26	-52.1	0.26	-58.9	0.030	21.120	37.9	21.120	37.9	0.0C

2 - CALISMA NOKTASI
1 0.71246 0.36928
2 0.83893 0.20179
3 0.87607 0.16450

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	45.625	-61.5	45.727	-62.6	0.9148A												
	45.623	178.5	45.725	177.4	0.9147B												
	45.624	58.5	45.726	57.4	0.9147C												
						0	0	0.80	27.4	0.80	27.4	0.000	38.213	-62.6	38.213	-62.6	0.0A
								0.80	-92.6	0.80	-92.6	0.000	38.211	177.4	38.211	177.4	0.0B
								0.80	147.4	0.80	147.4	0.000	38.212	57.4	38.212	57.4	0.0C
						3	0	0.56	0.7	0.56	0.2	0.006	9.294	-83.0	9.351	-89.3	1.0A
								0.56	-119.3	0.56	-119.8	0.006	9.294	157.0	9.350	150.7	1.0B
								0.56	120.7	0.56	120.2	0.006	9.294	37.0	9.350	30.7	1.0C
2	27.020	-73.6	27.166	-76.5	2.7991A												
	27.019	169.4	27.155	163.5	2.7989B												
	27.020	49.4	27.166	43.5	2.7990C												
						0	0	0.86	13.5	0.86	13.5	0.000	14.537	-70.2	14.625	-76.5	1.6A
								0.86	-106.5	0.86	-106.5	0.000	14.536	169.8	14.624	163.5	1.6B
								0.86	133.5	0.86	133.5	0.000	14.536	49.8	14.624	43.5	1.6C
						3	0	0.14	-140.7	0.13	-146.6	0.014	11.286	-50.7	11.286	-50.7	0.0A
								0.14	99.3	0.13	93.4	0.014	11.285	-170.7	11.285	-170.7	0.0B

FILE: MOD51 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 003

						0.14	-20.7	0.13	-26.6	0.014	11.286	69.3	11.286	69.3	0.0C
3	29.797	-72.7	30.024	-79.4	3.5040A										
	29.796	167.3	30.023	160.6	3.5039B										
	29.796	47.3	30.024	40.6	3.5039C										
						1 0	0.58	32.2	0.58	-34.0	0.019	9.608	-51.5	9.666	-57.8	1.1A
							0.58	-87.8	0.58	-86.0	0.019	9.608	-171.5	9.666	-177.8	1.1B
							0.58	152.2	0.58	154.0	0.019	9.608	68.5	9.666	62.2	1.1C
						2 0	0.26	-172.1	0.26	-178.9	0.032	21.120	-82.1	21.120	-82.1	0.0A
							0.26	67.9	0.26	61.1	0.032	21.119	157.9	21.119	157.9	0.0B
							0.26	-52.1	0.26	-58.9	0.032	21.120	37.9	21.120	37.9	0.0C

3 CALISMA NOKTASI
1 0.74990 0.69357
2 0.85743 0.38092
3 0.89482 0.30892

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	58.075	-46.1	58.205	-47.2	1.1644A											
	58.073	-166.1	58.203	-167.2	1.1644B											
	58.074	73.9	58.204	72.8	1.1644C											
						0 0	1.02	42.8	1.02	42.8	0.000	48.641	-47.2	48.641	-47.2	0.0A
							1.02	-77.2	1.02	-77.2	0.000	48.639	-167.2	48.639	-167.2	0.0B
							1.02	162.8	1.02	162.8	0.000	48.640	72.8	48.640	72.8	0.0C
						3 0	0.56	0.7	0.57	0.2	0.007	9.295	-83.0	9.351	-89.3	1.0A
							0.56	-119.3	0.57	-119.8	0.007	9.295	157.0	9.351	150.7	1.0B
							0.56	120.7	0.57	120.2	0.007	9.295	37.0	9.351	30.7	1.0C
2	29.381	-60.1	29.539	-66.0	3.0436A											
	29.379	179.9	29.538	174.0	3.0435B											
	29.360	59.9	29.539	54.0	3.0435C											
						0 0	0.94	24.0	0.94	24.0	0.000	15.807	-59.8	15.902	-66.0	1.7A
							0.94	-96.0	0.94	-96.0	0.000	15.806	-179.8	15.902	174.0	1.7B
							0.94	144.0	0.94	144.0	0.000	15.806	60.2	15.902	54.0	1.7C
						3 0	0.19	-124.3	0.18	-128.8	0.016	15.484	-34.3	15.484	-34.3	0.0A
							0.19	115.7	0.18	111.2	0.016	15.483	-154.3	15.483	-154.3	0.0B
							0.19	-4.3	0.18	-8.8	0.016	15.484	85.7	15.484	85.7	0.0C
3	31.622	-64.4	31.864	-71.1	3.7187A											
	31.621	175.6	31.862	168.9	3.7186B											
	31.622	55.6	31.863	48.9	3.7186C											
						1 0	0.79	48.6	0.80	49.9	0.020	13.182	-35.1	13.261	-41.4	1.5A
							0.79	-71.4	0.80	-70.1	0.020	13.181	-155.1	13.261	-161.4	1.5B

FILE: MOD51 DATA A YILDIZ ÜNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 004

					0.79	166.6	0.80	169.9	0.020	13.181	84.9	13.261	78.6	1.5C
			2	0	0.26	-172.1	0.27	-178.9	0.034	21.120	-92.1	21.120	-92.1	0.0A
					0.26	67.9	0.27	-61.1	0.034	21.119	157.9	21.119	157.9	0.0B
					0.26	-52.1	0.27	-58.9	0.034	21.120	37.9	21.120	37.9	0.0C

4 . CALISMA NOKTASI
1 0.94796 0.66953
2 0.96684 0.36898
3 0.98180 0.29496

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	65.983	-53.5	66.131	-54.8	1.3230A												
	65.980	-173.6	66.128	-174.8	1.3229B												
	65.982	66.4	66.130	65.2	1.3230C												
						0	0	1.16	35.2	1.16	35.2	0.000	55.265	-54.8	55.265	-54.8	0.0A
								1.16	-84.8	1.16	-84.8	0.000	55.262	-174.8	55.262	-174.8	0.0B
								1.16	155.2	1.16	155.2	0.000	55.263	65.2	55.263	65.2	0.0C
						3	0	0.56	0.7	0.57	0.1	0.008	9.295	-83.0	9.351	-89.3	1.0A
								0.56	-119.3	0.57	-119.9	0.008	9.295	157.0	9.351	150.7	1.0B
								0.56	120.7	0.57	120.1	0.008	9.295	37.0	9.351	30.7	1.0C
2	32.406	-63.2	32.581	-69.1	3.3570A												
	32.405	176.8	32.580	170.9	3.3569B												
	32.406	56.8	32.581	50.9	3.3569C												
						0	0	1.03	20.9	1.03	20.9	0.000	17.434	-62.8	17.540	-69.1	1.9A
								1.03	-99.1	1.03	-99.1	0.000	17.434	177.2	17.539	170.9	1.9B
								1.03	140.9	1.03	140.9	0.000	17.434	57.2	17.540	50.9	1.9C
						3	0	0.21	-133.6	0.21	-138.1	0.017	17.644	-43.6	17.644	-43.6	0.0A
								0.21	106.4	0.21	101.9	0.017	17.644	-163.6	17.644	-163.6	0.0B
								0.21	-13.6	0.21	-18.1	0.017	17.644	76.4	17.644	76.4	0.0C
3	34.269	-65.6	34.530	-73.3	4.0299A												
	34.267	173.4	34.529	166.7	4.0297B												
	34.268	53.4	34.529	46.7	4.0298C												
						1	0	0.91	39.3	0.91	40.5	0.022	15.022	-44.5	15.113	-50.7	1.7A
								0.91	-80.7	0.91	-79.5	0.022	15.021	-164.5	15.112	-170.7	1.7B
								0.91	159.3	0.91	160.5	0.022	15.022	75.5	15.113	69.3	1.7C
						2	0	0.26	-172.1	0.27	-179.6	0.036	21.121	-82.1	21.121	-82.1	0.0A
								0.26	67.9	0.27	60.4	0.036	21.120	157.9	21.120	157.9	0.0B
								0.26	-52.1	0.27	-59.6	0.036	21.120	37.9	21.120	37.9	0.0C

5 . CALISMA NOKTASI
1 1.14265 0.64472

FILE: MOD51 DATA A YILDIZ ÜNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 005

2 1.07440 0.35659
3 1.06729 0.28267

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	74.593	-59.4	74.760	-60.6	1.4956A											
	74.590	-179.4	74.757	179.4	1.4955B											
	74.591	60.6	74.758	59.4	1.4956C											
						0 0	1.31	29.4	1.31	29.4	0.000	62.476	-60.6	62.476	-60.6	0.0A
							1.31	-90.6	1.31	-90.6	0.000	62.473	179.4	62.473	179.4	0.0B
							1.31	149.4	1.31	149.4	0.000	62.474	59.4	62.474	59.4	0.0C
						3 0	0.56	0.7	0.57	0.0	0.009	9.295	-83.0	9.351	-89.3	1.0A
							0.56	-119.3	0.57	-120.0	0.009	9.295	157.0	9.351	150.7	1.0B
							0.56	120.7	0.57	120.0	0.009	9.295	37.0	9.351	30.7	1.0C
2	35.449	-65.7	35.641	-71.6	3.6722A											
	35.448	174.3	35.639	168.4	3.6721B											
	35.449	54.3	35.640	48.4	3.6722C											
						0 0	1.13	18.4	1.13	18.4	0.000	19.072	-65.4	19.187	-71.6	2.1A
							1.13	-101.6	1.13	-101.6	0.000	19.071	174.6	19.186	168.4	2.1B
							1.13	138.4	1.13	138.4	0.000	19.071	54.6	19.186	48.4	2.1C
						3 0	0.24	-140.7	0.24	-145.1	0.019	20.110	-50.7	20.110	-50.7	0.0A
							0.24	99.3	0.24	94.9	0.019	20.109	-170.7	20.109	-170.7	0.0B
							0.24	-20.7	0.24	-25.1	0.019	20.110	69.3	20.110	69.3	0.0C
3	36.907	-65.5	37.199	-75.2	4.3402A											
	36.906	171.5	37.187	164.8	4.3400B											
	36.906	51.5	37.198	44.8	4.3401C											
						1 0	1.03	32.2	1.04	33.4	0.023	17.122	-51.5	17.225	-57.8	1.9A
							1.03	-87.8	1.04	-86.6	0.023	17.121	-171.5	17.225	-177.8	1.9B
							1.03	152.2	1.04	153.4	0.023	17.121	68.5	17.225	62.2	1.9C
						2 0	0.26	-172.1	0.27	179.8	0.039	21.121	-82.1	21.121	-82.1	0.0A
							0.26	67.9	0.27	59.8	0.039	21.120	157.9	21.120	157.9	0.0B
							0.26	-52.1	0.27	-60.2	0.039	21.120	37.9	21.120	37.9	0.0C

6 CALISMA NOKTASI
1 1.10352 -0.31963
2 1.05498 -0.17700
3 1.04779 -0.13991

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	65.319	-72.7	65.466	-73.8	1.3097A											
	65.316	167.3	65.463	166.2	1.3096B											
	65.318	47.3	65.464	46.2	1.3096C											

FILE: MOD51 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 005

						0	0	1.15	16.2	1.15	16.2	0.000	54.708 -73.8 54.708 -73.8 0.0A
								1.15	-103.8	1.15	-103.8	0.000	54.706 166.2 54.706 166.2 0.0B
								1.15	136.2	1.15	136.2	0.000	54.707 46.2 54.707 46.2 0.0C
						3	0	0.56	0.7	0.56	0.0	0.008	9.294 -83.0 9.351 -89.3 1.0A
								0.56	-119.3	0.56	-120.0	0.008	9.294 157.0 9.350 150.7 1.0B
								0.56	120.7	0.56	120.0	0.008	9.294 37.0 9.350 30.7 1.0C
2	33.495	-74.6	33.679	-80.5	3.4701A								
	33.497	165.4	33.678	159.5	3.4700B								
	33.498	45.4	33.679	39.5	3.4700C								
						0	0	1.07	9.5	1.07	9.5	0.000	18.022 -74.2 18.131 -30.5 2.0A
								1.07	-110.5	1.07	-110.5	0.000	18.021 165.8 18.130 159.5 2.0B
								1.07	129.5	1.07	129.5	0.000	18.021 45.8 18.131 39.5 2.0C
						3	0	0.21	-155.5	0.20	-160.5	0.018	17.077 -65.5 17.077 -65.5 0.0A
								0.21	84.5	0.20	79.5	0.018	17.076 174.5 17.076 174.5 0.0B
								0.21	-35.5	0.20	-40.5	0.018	17.077 54.5 17.077 54.5 0.0C
3	35.336	-75.7	35.606	-82.4	4.1554A								
	35.335	164.3	35.604	157.6	4.1553B								
	35.335	44.3	35.605	37.6	4.1554C								
						1	0	0.88	17.4	0.88	18.8	0.022	14.540 -66.3 14.628 -72.6 1.6A
								0.88	-102.6	0.88	-101.2	0.022	14.539 173.7 14.627 167.4 1.6B
								0.88	137.4	0.88	138.8	0.022	14.540 53.7 14.628 47.4 1.6C
						2	0	0.26	-172.1	0.26	179.8	0.037	21.120 -82.1 21.120 -82.1 0.0A
								0.26	67.9	0.26	59.8	0.037	21.119 157.9 21.119 157.9 0.0B
								0.26	-52.1	0.26	-60.2	0.037	21.119 37.9 21.119 37.9 0.0C

7 . CALISMA NOKTASI
1 1.05849 -9.00744
2 1.03231 -0.00372
3 1.02568 -0.00369

UC FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	60.182	-89.3	60.317	-90.4	1.2067A												
	60.179	150.7	60.314	149.6	1.2066B												
	60.180	30.7	60.315	29.6	1.2066C												
							0	0	1.06	-0.4	1.06	-0.4	0.000	50.406	-90.4	50.406	-90.4	0.0A
									1.06	-120.4	1.06	-120.4	0.000	50.403	149.6	50.403	149.6	0.0B
									1.06	119.6	1.06	119.6	0.000	50.404	29.6	50.404	29.6	0.0C
							3	0	0.56	0.7	0.56	0.0	0.007	9.294	-83.0	9.350	-89.3	1.0A
									0.56	-119.3	0.56	-120.0	0.007	9.293	157.0	9.349	150.7	1.0B
									0.56	120.7	0.56	120.0	0.007	9.293	37.0	9.350	30.7	1.0C

FILE: MOD51 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARASTIRMA MERKEZİ PAGE 007

2	32.327	-84.3	32.501	-90.2	3.3488A											
	32.325	155.7	32.500	149.8	3.3486B											
	32.326	35.7	32.501	29.8	3.3487C											
						0	0	1.03	-0.2	1.03	-0.2	0.000	17.392	-83.9	17.497	-90.2	1.9A
								1.03	-120.2	1.03	-120.2	0.000	17.391	156.1	17.496	149.8	1.9B
								1.03	119.8	1.03	119.8	0.000	17.391	36.1	17.496	29.8	1.9C
						3	0	0.19	-174.9	0.19	179.5	0.017	15.482	-84.9	15.482	-84.9	0.0A
								0.19	65.1	0.19	59.8	0.017	15.481	155.1	15.481	155.1	0.0B
								0.19	-54.9	0.19	-60.2	0.017	15.481	35.1	15.481	35.1	0.0C
3	34.286	-83.5	34.548	-90.2	4.0320A											
	34.285	156.5	34.547	149.8	4.0318B											
	34.286	36.5	34.547	29.8	4.0319C											
						1	0	0.79	-2.0	0.79	-0.5	0.022	13.183	-85.7	13.262	-92.0	1.5A
								0.79	-122.0	0.79	-120.5	0.022	13.182	154.3	13.262	148.0	1.5B
								0.79	118.0	0.79	119.5	0.022	13.182	34.3	13.262	28.0	1.5C
						2	0	0.26	-172.1	0.26	179.8	0.036	21.120	-82.1	21.120	-82.1	0.0A
								0.26	67.9	0.26	59.8	0.036	21.119	157.9	21.119	157.9	0.0B
								0.26	-52.1	0.26	-60.2	0.036	21.120	37.9	21.120	37.9	0.0C

8. CALISMA NOKTASI

1	0.86629	-0.01656
2	0.92614	-0.00825
3	0.94129	0.00822

UÇ FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	49.262	-87.8	49.372	-88.9	0.9877A
	49.260	152.2	49.370	151.1	0.9877B
	49.261	32.2	49.371	31.1	0.9877C

BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
	0	0.87	1.1	0.87	1.1	0.000	41.259	-88.9	41.259	-88.9	0.0A
		0.87	-118.9	0.87	-118.9	0.000	41.258	151.1	41.258	151.1	0.0B
		0.87	121.1	0.87	121.1	0.000	41.258	31.1	41.258	31.1	0.0C
	3	0.56	0.7	0.55	0.1	0.006	9.294	-83.0	9.350	-89.3	1.0A
		0.56	-119.3	0.55	-119.9	0.006	9.293	157.0	9.350	150.7	1.0B
		0.56	120.7	0.56	120.1	0.006	9.294	37.0	9.350	30.7	1.0C
2	29.003	-83.6	29.160	-89.5	3.0045A						
	29.002	156.4	29.158	150.5	3.0043B						
	29.002	36.4	29.159	30.5	3.0044C						
						0	0	0.93	0.5	0.93	0.5	0.000	15.603	-83.2	15.698	-89.5	1.7A
								0.93	-119.5	0.93	-119.5	0.000	15.603	156.8	15.697	150.5	1.7B
								0.93	120.5	0.93	120.5	0.000	15.603	36.8	15.698	30.5	1.7C
						3	0	0.15	-173.4	0.15	-179.4	0.016	12.156	-83.4	12.156	-83.4	0.0A

FILE: MOD51 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 008

						0.15	66.6	0.15	60.6	0.016	12.156	156.6	12.156	156.6	0.08
						0.15	-53.4	0.15	-59.4	0.016	12.156	36.6	12.156	36.6	0.0C
3	31.466	-82.8	31.707	-89.5	3.7004A										
	31.465	157.2	31.705	150.5	3.7002B										
	31.466	37.2	31.706	30.5	3.7003C										
						1	0	0.62	-0.5	0.62	1.3	0.020	10.351	-84.2	10.413	-90.5	1.1A
								0.62	-120.5	0.62	-118.7	0.020	10.350	155.8	10.413	149.5	1.1B
								0.62	119.5	0.62	121.3	0.020	10.350	35.8	10.413	29.5	1.1C
						2	0	0.26	-172.1	0.26	-179.5	0.033	21.120	-82.1	21.120	-82.1	0.0A
								0.26	67.9	0.26	60.5	0.033	21.119	157.9	21.119	157.9	0.0B
								0.26	-52.1	0.26	-59.5	0.033	21.120	37.9	21.120	37.9	0.0C

9 - CALISMA NOKTASI
1 0.90628 0.34281
2 0.94603 0.18848
3 0.96117 0.15149

UC FAZ TOPRAK - KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK	BARA NO-NO	DIRENC VAR VOLT	DERECE	DIRENC YOK VOLT	DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DERECE	DIRENC YOK AMPER	DERECE	FARK
1	55.089	-68.1	55.213	-69.3	1.1045A											
	55.087	171.9	55.211	170.7	1.1045B											
	55.088	51.9	55.212	50.7	1.1045C											
						0	0	0.97	20.7	0.97	20.7	0.000	46.140	-69.3	46.140	-69.3	0.0A
								0.97	-99.3	0.97	-99.3	0.000	46.138	170.7	46.138	170.7	0.0B
								0.97	140.7	0.97	140.7	0.000	46.139	50.7	46.139	50.7	0.0C
						3	0	0.56	0.7	0.56	0.1	0.007	9.294	-83.0	9.351	-89.3	1.0A
								0.56	-119.3	0.56	-119.9	0.007	9.294	157.0	9.350	150.7	1.0B
								0.56	120.7	0.56	120.1	0.007	9.294	37.0	9.350	30.7	1.0C
2	30.207	-72.8	30.370	-78.7	3.1292A											
	30.206	167.2	30.369	161.3	3.1290B											
	30.206	47.2	30.370	41.3	3.1291C											
						0	0	0.96	11.3	0.96	11.3	0.000	16.251	-72.4	16.350	-78.7	1.8A
								0.96	-108.7	0.96	-108.7	0.000	16.250	167.6	16.349	161.3	1.8B
								0.96	131.3	0.96	131.3	0.000	16.251	47.6	16.349	41.3	1.8C
						3	0	0.17	-149.7	0.17	-155.1	0.016	14.030	-59.7	14.030	-59.7	0.0A
								0.17	90.3	0.17	84.9	0.016	14.029	-179.7	14.029	-179.7	0.0B
								0.17	-29.7	0.17	-35.1	0.016	14.030	60.3	14.030	60.3	0.0C
3	32.526	-74.3	32.775	-81.0	3.8250A											
	32.525	165.7	32.773	159.0	3.8248B											
	32.526	45.7	32.774	39.0	3.8249C											
						1	0	0.72	23.2	0.72	24.8	0.021	11.945	-60.5	12.017	-66.8	1.3A

		0.72	-96.8	0.72	-95.2	0.021	11.944	179.5	12.016	173.2	1.3B
		0.72	143.2	0.72	144.6	0.021	11.944	-59.5	12.017	53.2	1.3C
2	0	0.26	-172.1	0.26	-179.5	0.034	21.120	-82.1	21.120	-82.1	0.0A
		0.26	67.9	0.26	60.5	0.034	21.119	157.9	21.119	157.9	0.0B
		0.26	-52.1	0.26	-59.5	0.034	21.119	37.9	21.119	37.9	0.0C

FILE: MOD52 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.M.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 001

1 . ÇALIŞMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DİRENÇ VAR AMPER	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK AMPER	DİRENÇ YOK DERECE	FARK
1	47.445	-85.6	47.535	-86.6	0.8081A
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C
2	14.231	-80.7	14.369	-88.6	1.9937A
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C
3	15.252	-80.4	15.418	-88.7	2.2225A
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C

BARA NO	NO	DİRENÇ VAR VOLT	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK VOLT	DİRENÇ YOK DERECE	FARK	DİRENÇ VAR AMPER	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK AMPER	DİRENÇ YOK DERECE	FARK
0	0	0.67	3.4	0.67	3.4	0.000	49.846	-86.8	49.830	-86.6	0.2A
		0.67	-116.6	0.67	-116.6	0.000	32.098	-107.7	32.087	-107.5	0.1B
		0.67	123.4	0.67	123.4	0.000	32.097	-65.8	32.086	-65.7	0.1C
3	0	0.56	0.6	0.56	0.2	0.004	4.300	-86.3	6.371	-91.3	2.1A
		0.86	-118.7	0.86	-118.7	0.000	6.498	176.3	5.282	154.5	2.5B
		0.86	121.3	0.86	121.3	0.000	6.922	15.2	5.402	21.3	1.7C
0	0	0.82	1.4	0.82	1.4	0.000	5.832	-80.0	3.283	-88.6	2.6A
		0.82	-118.6	0.82	-118.6	0.000	1.879	97.7	2.308	166.7	2.4B
		0.82	121.4	0.82	121.4	0.000	1.879	99.6	2.308	16.1	2.8C
3	0	0.05	-163.6	0.05	-177.5	0.011	3.389	-85.2	1.366	-85.5	2.0A
		0.86	-118.7	0.86	-118.7	0.000	3.688	-36.5	2.788	-74.1	2.3B
		0.86	121.3	0.86	121.3	0.000	2.416	-157.5	2.684	-105.3	2.3C
1	0	0.58	2.6	0.58	3.8	0.011	1.716	-67.9	0.766	59.3	2.3A
		0.67	-116.6	0.67	-116.6	0.000	2.840	2.0	1.659	-59.6	2.5B
		0.67	123.4	0.67	123.4	0.000	3.211	-179.8	1.423	-147.1	2.2C
2	0	0.15	-172.1	0.15	-179.0	0.018	10.520	-83.4	9.566	-89.1	1.4A
		0.82	-118.6	0.82	-118.6	0.000	4.151	-179.7	5.431	-178.3	1.3B
		0.82	121.4	0.82	121.4	0.000	4.849	12.0	5.504	-0.3	1.3C

2 . ÇALIŞMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DİRENÇ VAR AMPER	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK AMPER	DİRENÇ YOK DERECE	FARK
1	56.452	-61.6	56.560	-62.6	0.9615A
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C

BARA NO	NO	DİRENÇ VAR VOLT	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK VOLT	DİRENÇ YOK DERECE	FARK	DİRENÇ VAR AMPER	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK AMPER	DİRENÇ YOK DERECE	FARK
0	0	0.80	27.4	0.80	27.4	0.000	61.011	-63.5	59.289	-62.6	2.0A
		0.80	-92.6	0.80	-92.6	0.000	37.432	-81.1	38.179	-83.5	1.8B
		0.80	147.4	0.80	147.4	0.000	36.357	-42.5	38.178	-41.7	1.9C
3	0	0.56	0.4	0.56	0.0	0.005	5.355	-113.1	6.437	-104.4	1.4A
		0.89	-109.4	0.89	-109.4	0.000	4.507	159.9	5.009	132.1	2.3B
		0.89	130.6	0.89	130.6	0.000	7.958	9.9	6.139	2.5	2.0C

FILE: MOD52 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 002

2	14.980	-63.5	15.125	-76.5	2.0880A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	0.86	13.5	0.86	13.5	0.000	6.463	-62.2	3.455	-76.5	3.2A
								0.86	-106.5	0.86	-106.5	0.000	2.669	-111.8	2.430	178.8	2.8B
								0.86	133.5	0.86	133.5	0.000	1.672	131.6	2.430	28.2	3.3C
						3	0	0.08	-122.2	0.07	-129.4	0.012	3.282	-64.3	4.417	-19.3	3.1A
								0.89	-109.4	0.89	-109.4	0.000	8.485	-70.7	5.834	-95.6	4.0B
								0.89	130.6	0.89	130.6	0.000	4.831	111.3	2.023	-166.5	4.0C
3	15.869	-71.1	16.041	-79.4	2.3124A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						1	0	0.70	26.9	0.71	29.8	0.012	4.944	-18.6	3.890	4.1	2.0A
								0.80	-92.6	0.80	-92.6	0.000	2.554	-68.2	4.344	-104.6	2.7B
								0.80	147.4	0.80	147.4	0.000	5.658	154.3	3.418	136.7	2.6C
						2	0	0.14	-179.3	0.15	174.0	0.019	10.528	-97.5	9.894	-100.7	0.8A
								0.86	-106.5	0.86	-106.5	0.000	2.620	140.4	4.193	151.5	1.7B
								0.86	133.5	0.86	133.5	0.000	6.874	-5.4	7.729	-17.0	1.7C

3.- CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	71.857	-45.3	71.994	-47.2	1.2239A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	1.02	42.8	1.02	42.8	0.000	77.166	-48.2	75.469	-47.2	2.1A
								1.02	-77.2	1.02	-77.2	0.000	48.011	-66.1	48.597	-68.2	1.8B
								1.02	162.8	1.02	162.8	0.000	46.666	-26.8	48.596	-26.3	2.0C
						3	0	0.56	0.1	0.56	-0.3	0.006	6.610	-131.9	6.823	-116.5	1.8A
								0.95	-101.1	0.95	-101.1	0.000	3.503	137.5	5.505	111.1	2.8B
								0.95	138.9	0.95	138.9	0.000	9.540	3.7	7.359	-11.0	3.1C
2	16.288	-58.1	16.446	-66.0	2.2704A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	0.94	24.0	0.94	24.0	0.000	7.557	-48.8	3.757	-66.0	4.1A
								0.94	-96.0	0.94	-96.0	0.000	3.531	119.1	2.642	-170.7	3.6B
								0.94	144.0	0.94	144.0	0.000	2.001	160.9	2.642	38.6	4.1C
						3	0	0.13	-109.0	0.12	-113.6	0.013	3.596	-44.9	8.314	-10.6	5.7A
								0.95	-101.1	0.95	-101.1	0.000	13.987	-79.0	9.082	-101.9	6.6B
								0.55	138.9	0.95	138.9	0.000	9.931	97.5	4.743	132.7	6.6C
3	16.841	-62.8	17.024	-71.1	2.4541A												

FILE: MOD52 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 003

```
    0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000B
    0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000C
                                                1   0   0.92   44.7   0.92   45.5   0.012   8.798  -10.2   7.316   -0.7   2.0A
                                                        1.02  -77.2   1.02  -77.2   0.000   4.895 -100.6   7.556 -113.3   3.0B
                                                        1.02  162.8   1.02  162.8   0.000   8.502  145.0   6.595  124.9   3.2C
                                            2   0   0.15  173.4   0.16  167.5   0.020  11.149  -110.6  10.586  -110.9   0.6A
                                                        0.94  -96.0   0.94  -96.0   0.000   3.345   86.7   4.582  -115.6   2.2B
                                                        0.94  144.0   0.94  144.0   0.000   9.200  -14.3  10.269   -25.6   2.2C
    4 - CALISMA-NOKTASI
                TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI
BARA    DIRENC VAR          DIRENC YOK          BARA      DIRENC VAR   DIRENC YOK          DIRENC VAR          DIRENC YOK
NO    AMPER  DERECE       AMPER  DERECE  FARK   NO NO   VOLT  DERECE  VOLT  DERECE  FARK  AMPER  DERECE  AMPER  DERECE  FARK
1  81.642  -53.8   81.798  -54.8  1.3905A
    0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000B
    0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000C
                                            0   0   1.16   35.2   1.16   35.2   0.000  87.777  -55.3  65.746  -54.8   2.2A
                                                    1.16  -84.8   1.16  -84.8   0.000  54.071  -74.1  55.215  -75.7   1.9B
                                                    1.16  155.2   1.16  155.2   0.000  53.321  -34.9  55.214  -33.8   2.1C
                                            3   0   0.55    0.1   0.56   -0.4   0.007   5.500 -141.2   6.006 -119.5   2.2A
                                                    1.03 -103.3   1.03 -103.3   0.000   2.621  147.2   4.431  104.6   3.1B
                                                    1.03  136.7   1.03  136.7   0.000   9.063   -3.5   6.535  -18.4   3.2C
2  17.966  -61.2   18.140  -69.1  2.5042A
    0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000B
    0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000C
                                            0   0   1.03   20.9   1.03   20.9   0.000   8.504  -54.1   4.144  -69.1   4.6A
                                                    1.03  -99.1   1.03  -99.1   0.000   3.775  110.9   2.914 -173.8   4.1B
                                                    1.03  140.9   1.03  140.9   0.000   2.521  153.2   2.914   35.6   4.7C
                                            3   0   0.14 -121.5   0.14 -126.6   0.014   4.270  -49.0   9.032  -26.1   5.4A
                                                    1.03 -103.3   1.03 -103.3   0.000  13.652  -93.4   8.909 -114.9   6.3B
                                                    1.03  136.7   1.03  136.7   0.000   9.749   78.4   4.454  106.0   6.3C
3  18.251  -65.0   18.449  -73.3  2.6594A
    0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000B
    0.000    0.0    0.000    0.0   0.0000C
                                            1   0   1.05   36.5   1.05   37.3   0.013   9.533  -24.7   7.410  -17.2   2.4A
                                                    1.16  -84.8   1.16  -84.8   0.000   4.379 -123.0   7.415 -128.9   3.1B
                                                    1.16  155.2   1.16  155.2   0.000   8.131  132.4   6.467  107.0   3.6C
                                            2   0   0.13  173.0   0.15  166.0   0.021   9.702 -113.8   9.518 -114.0   0.2A
                                                    1.03  -99.1   1.03  -99.1   0.000   2.329   62.1   3.156  102.5   2.0B
                                                    1.03  140.9   1.03  140.9   0.000   8.670  -24.0   9.683  -35.1   2.0C
    5 - CALISMA-NOKTASI
                TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI
BARA    DIRENC VAR          DIRENC YOK          BARA      DIRENC VAR   DIRENC YOK          DIRENC VAR          DIRENC YOK
NO    AMPER  DERECE       AMPER  DERECE  FARK   NO NO   VOLT  DERECE  VOLT  DERECE  FARK  AMPER  DERECE  AMPER  DERECE  FARK
```

FILE: MD052 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 004

1	92.295	-59.6	92.471	-60.6	1.5720A											
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B											
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C											
						0	0	1.31	-29.4	1.31	-29.4	0.000	99.170	-61.0	96.934	-60.6	2.4A
								1.31	-90.6	1.31	-90.6	0.000	61.064	-80.0	62.419	-81.5	2.1B
								1.31	149.4	1.31	149.4	0.000	60.428	-40.8	62.418	-39.6	2.3C
						3	0	0.55	0.1	0.56	-0.5	0.008	4.738	-154.3	5.222	-123.4	2.7A
								1.10	-105.2	1.10	-105.2	0.000	1.777	-166.2	3.460	94.5	3.4B
								1.10	134.8	1.10	134.8	0.000	8.714	-10.3	5.854	-27.6	3.6C
2	19.653	-63.7	19.843	-71.6	2.7394A											
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B											
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C											
						0	0	1.13	18.4	1.13	18.4	0.000	9.485	-58.3	4.533	-71.6	5.2A
								1.13	-101.6	1.13	-101.6	0.000	4.080	103.9	3.138	-176.3	4.7B
								1.13	138.4	1.13	138.4	0.000	3.060	146.3	3.188	33.0	5.3C
						3	0	0.16	-131.3	0.16	-136.4	0.015	4.950	-52.0	10.261	-38.5	5.6A
								1.10	-105.2	1.10	-105.2	0.000	14.183	-107.6	9.179	-127.5	6.4B
								1.10	134.8	1.10	134.8	0.000	10.569	60.8	4.988	84.9	6.4C
3	19.656	-65.9	19.869	-75.2	2.8642A											
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B											
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C											
						1	0	1.19	-30.3	1.19	-31.0	0.014	10.742	-36.4	8.050	-31.9	2.8A
								1.31	-90.6	1.31	-90.6	0.000	4.605	-146.5	7.797	-143.7	3.2B
								1.31	149.4	1.31	149.4	0.000	8.165	119.4	6.934	90.3	4.0C
						2	0	0.12	172.5	0.14	164.3	0.023	8.313	-118.0	8.498	-117.8	0.2A
								1.13	-101.6	1.13	-101.6	0.000	2.225	20.6	2.124	73.9	1.9B
								1.13	138.4	1.13	138.4	0.000	8.410	-34.5	9.386	-45.4	1.9C

6 . ÇALIŞMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DİRENÇ VAR AMPER	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK AMPER	DİRENÇ YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DİRENÇ VAR VOLT	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK VOLT	DİRENÇ YOK DERECE	FARK	DİRENÇ VAR AMPER	DİRENÇ VAR DERECE	DİRENÇ YOK AMPER	DİRENÇ YOK DERECE	FARK
1	80.820	-72.9	80.975	-73.8	1.3766A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	1.15	16.2	1.15	16.2	0.000	87.341	-74.1	84.883	-73.8	2.5A
								1.15	-103.8	1.15	-103.8	0.000	52.844	-93.3	54.659	-94.8	2.3B
								1.15	136.2	1.15	136.2	0.000	52.780	-54.7	54.658	-52.9	2.5C
						3	0	0.55	0.4	0.55	-0.3	0.007	2.822	-130.7	4.717	-107.6	2.4A
								1.06	-112.4	1.06	-112.4	0.000	3.388	-175.6	2.624	129.3	2.9B
								1.06	127.6	1.06	127.6	0.000	6.827	-7.0	4.232	-14.1	2.7C
2	18.571	-72.5	18.751	-80.5	2.5886A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												

FILE: MODS2 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 005

						0	0	1.07	9.5	1.07	9.5	0.000	6.637	-69.5	4.284	-80.5	4.5A
								1.07	-110.5	1.07	-110.5	0.000	3.360	94.3	3.012	174.8	4.1B
								1.07	129.5	1.07	129.5	0.000	2.855	129.5	3.012	24.2	4.7C
						3	0	0.13	-147.8	0.13	-154.2	0.014	4.724	-66.1	7.461	-57.4	2.9A
								1.06	-112.4	1.06	-112.4	0.000	8.783	-117.8	5.987	-135.5	3.6B
								1.06	127.6	1.06	127.6	0.000	6.091	39.6	2.571	49.1	3.6C
3	18.819	-74.1	19.023	-82.4	2.7423A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						1	0	1.03	16.4	1.03	17.2	0.014	7.900	-53.9	5.145	-48.7	2.8A
								1.15	-103.8	1.15	-103.8	0.000	1.974	-177.0	4.759	-156.8	3.0B
								1.15	136.2	1.15	136.2	0.000	5.146	114.7	4.045	72.2	3.5C
						2	0	0.12	-178.9	0.13	171.7	0.022	7.478	-100.3	7.631	-105.2	0.7A
								1.07	-110.5	1.07	-110.5	0.000	0.860	-91.7	1.137	-175.3	1.4B
								1.07	129.5	1.07	129.5	0.000	5.779	-32.8	6.515	-43.5	1.4C

7 . CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK	BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	74.464	-89.4	74.606	-90.4	1.2683A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	1.06	-0.4	1.06	-0.4	0.000	80.537	-90.3	78.207	-90.4	2.3A
								1.06	-120.4	1.06	-120.4	0.000	48.394	-110.1	50.360	-111.3	2.2B
								1.06	119.6	1.06	119.6	0.000	48.826	-71.6	50.359	-69.5	2.4C
						3	0	0.55	0.6	0.55	0.0	0.006	2.252	-77.2	4.636	-89.7	2.5A
								1.03	-120.2	1.03	-120.2	0.000	5.168	-168.4	3.151	168.6	2.6B
								1.03	119.8	1.03	119.8	0.000	5.086	-0.3	3.115	12.6	2.2C
2	17.922	-82.3	18.095	-90.2	2.4981A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						0	0	1.03	-0.2	1.03	-0.2	0.000	8.145	-82.7	4.134	-90.2	4.1A
								1.03	-120.2	1.03	-120.2	0.000	2.763	80.1	2.907	155.1	3.8B
								1.03	119.8	1.03	119.8	0.000	2.965	110.0	2.907	14.5	4.3C
						3	0	0.11	-173.0	0.11	-179.8	0.014	4.779	-80.7	6.117	-90.2	1.6A
								1.03	-120.2	1.03	-120.2	0.000	4.321	-152.6	3.095	-159.0	1.3B
								1.03	119.8	1.03	119.8	0.000	4.386	-20.1	3.095	-21.4	1.3C
3	18.260	-91.9	18.458	-90.2	2.6608A												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000B												
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000C												
						1	0	0.94	-1.2	0.94	-0.4	0.013	6.348	-84.2	3.424	-91.2	3.0A
								1.06	-120.4	1.06	-120.4	0.000	2.323	91.1	2.542	160.5	2.8B
								1.06	119.6	1.06	119.6	0.000	2.209	98.2	2.567	16.4	3.1C

FILE: MJ082 DATA A YILDIZ ÜNİVERSİTESİ E.H.B. ARAŞTIRMA MERKEZİ PAGE 006

						2	0	0.13	-170.5	0.13	179.6	0.021
								1.03	-120.2	1.03	-120.2	0.000
								1.03	119.8	1.03	119.8	0.000

8 . CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	60.852	-87.9	61.068	-88.9	1.03814
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00008
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000
2	16.079	-81.6	16.235	-89.5	2.24134
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00008
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000
3	16.758	-81.2	16.940	-89.5	2.44204
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00008
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000

BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
0	0	0.87	1.1	0.87	1.1	0.000	66.295	-89.1	64.016	-88.9	2.3A
		0.87	-118.9	0.87	-118.9	0.000	39.538	-107.9	41.222	-109.8	2.2B
		0.87	121.1	0.87	121.1	0.000	39.479	-70.2	41.221	-68.0	2.3C
3	0	0.85	0.6	0.85	0.1	0.005	3.648	-84.1	5.511	-90.6	1.9A
		0.94	-119.5	0.94	-119.5	0.000	5.428	-178.6	4.164	159.7	2.2B
		0.94	120.5	0.94	120.5	0.000	5.663	11.2	4.245	18.1	1.5C
0	0	0.93	0.5	0.93	0.5	0.000	6.969	-81.6	3.709	-89.5	3.4A
		0.93	-119.5	0.93	-119.5	0.000	2.296	67.3	2.608	165.8	3.1B
		0.93	120.5	0.93	120.5	0.000	2.413	106.0	2.608	15.2	3.6C
3	0	0.08	-170.2	0.08	-179.4	0.012	4.083	-82.5	3.745	-89.3	0.6A
		0.94	-119.5	0.94	-119.5	0.000	2.143	-101.9	2.177	-119.4	0.7B
		0.94	120.5	0.94	120.5	0.000	1.540	-51.9	2.150	-59.6	0.7C
1	0	0.76	0.3	0.76	1.2	0.012	4.010	-80.7	1.396	-83.3	2.6A
		0.87	-118.9	0.87	-118.9	0.000	1.844	41.0	0.837	-159.5	2.6B
		0.87	121.1	0.87	121.1	0.000	2.073	148.2	0.837	-1.8	2.6C
2	0	0.14	-171.4	0.14	-179.6	0.020	9.013	-82.2	5.401	-89.6	1.3A
		0.93	-119.5	0.93	-119.5	0.000	3.408	-158.1	4.329	-164.1	1.0B
		0.93	120.5	0.93	120.5	0.000	3.778	-3.4	4.348	-15.2	1.0C

9 . CALISMA NOKTASI

TEK FAZ TOPRAK KISA DEVRE HESABI

BARA NO	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
1	68.163	-69.3	68.293	-69.3	1.1610A
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00008
	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000

BARA NO	NO	DIRENC VAR VOLT	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK VOLT	DIRENC YOK DERECE	FARK	DIRENC VAR AMPER	DIRENC VAR DERECE	DIRENC YOK AMPER	DIRENC YOK DERECE	FARK
0	0	0.97	20.7	0.97	20.7	0.000	73.563	-70.0	71.589	-69.3	2.2A
		0.97	-99.3	0.97	-99.3	0.000	45.065	-88.1	46.099	-90.2	1.9B

```
                                                0.97  140.7   0.97  140.7   0.000   44.159  -49.4   46.098  -48.3    2.1C
                                                ------------------------------------------------------------------------
                                          3  0   0.55    0.4   0.56   -0.2   0.006    4.100 -120.3    5.580 -105.7    1.9A
                                                0.97 -111.0   0.97 -111.0   0.000    3.606  171.7    3.624  131.4    2.6B
                                                0.97  129.0   0.97  129.0   0.000    7.368    2.9    5.134   -4.1    2.4C
                                                ------------------------------------------------------------------------

 2  16.746  -70.8  16.909  -78.7  2.3343A
    0.000    0.0   0.000    0.0   0.0000B
    0.000    0.0   0.000    0.0   0.0000C
                                          0  0   0.96   11.3   0.96   11.3   0.000    7.522  -66.5    3.663  -78.7    3.8A
                                                0.96 -108.7   0.96 -108.7   0.000    2.973  102.0    2.716  176.6    3.5B
                                                0.96  131.3   0.96  131.3   0.000    2.258  130.2    2.716   25.9    3.9C
                                                ------------------------------------------------------------------------
                                          3  0   0.10 -136.0   0.10 -145.1   0.013    3.997  -65.4    5.607  -43.4    2.4A
                                                0.97 -111.0   0.97 -111.0   0.000    7.880  -94.5    5.537 -115.7    3.4B
                                                0.97  129.0   0.97  129.0   0.000    4.408   70.9    1.195   97.1    3.4C
                                                ------------------------------------------------------------------------

 3  17.323  -72.5  17.511  -81.0  2.5242A
    0.000    0.0   0.000    0.0   0.0000B
    0.000    0.0   0.000    0.0   0.0000C
                                          1  0   0.86   21.4   0.86   22.2   0.013    6.108  -40.4    4.032  -26.2    2.4A
                                                0.97  -99.3   0.97  -99.3   0.000    1.326 -111.7    4.069 -131.8    2.9B
                                                0.97  140.7   0.97  140.7   0.000    5.068  135.7    3.140  101.6    3.0C
                                                ------------------------------------------------------------------------
                                          2  0   0.13 -179.1   0.14  173.0   0.020    9.009  -98.6    8.761 -102.6    0.7A
                                                0.96 -108.7   0.96 -108.7   0.000    1.115  159.2    2.607  158.6    1.5B
                                                0.96  131.3   0.96  131.3   0.000    6.139  -17.7    6.924  -28.9    1.5C
                                                ------------------------------------------------------------------------
```

FILE: MOD53 DATA A YILDIZ ÜNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 001

1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.613	-103.4	0.610	-103.5	0.00251	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.608	110.3	0.610	110.3	0.00251	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.041	-136.8	1.050	-136.1	0.01618	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.062	138.3	1.050	138.6	0.01618	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.104	-137.3	1.111	-136.8	0.01274	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.121	139.0	1.111	139.4	0.01274	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.729	-79.4	0.726	-79.5	0.00299	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.723	134.3	0.726	134.3	0.00299	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.095	-124.7	1.105	-123.9	0.01703	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.118	150.4	1.105	151.0	0.01703	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.149	-128.0	1.156	-127.5	0.01325	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.166	148.3	1.156	148.8	0.01325	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.928	-64.0	0.924	-64.1	0.00381	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.921	149.7	0.925	149.7	0.00381	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.191	-114.2	1.201	-113.5	0.01852	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.216	160.8	1.201	161.4	0.01852	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.219	-119.7	1.227	-119.2	0.01406	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.238	156.6	1.227	157.0	0.01406	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.054	-71.6	1.050	-71.7	0.00432	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.046	142.2	1.050	142.1	0.00432	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.314	-117.3	1.325	-116.6	0.02043	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.341	157.8	1.325	158.3	0.02043	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.321	-121.9	1.330	-121.4	0.01524	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.341	154.4	1.330	154.8	0.01524	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.192	-77.4	1.187	-77.5	0.00489	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.183	136.4	1.187	136.3	0.00489	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.437	-119.8	1.450	-119.1	0.02235	0.000	0.0	0.000	0.6	0.0B
	1.467	155.2	1.450	155.8	0.02235	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C

3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.423	-123.8	1.432	-123.3	0.01641	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.445	152.5	1.432	153.0	0.01641	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.044	-90.7	1.040	-90.7	0.00428	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.036	123.1	1.040	123.1	0.00428	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.358	-128.7	1.370	-127.9	0.02112	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.386	146.4	1.370	147.0	0.02112	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.362	-131.1	1.371	-130.5	0.01571	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.383	145.3	1.371	145.7	0.01571	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.962	-107.2	0.958	-107.3	0.00394	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.954	106.5	0.958	106.5	0.00394	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.310	-138.4	1.322	-137.7	0.02038	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.338	136.7	1.322	137.2	0.02038	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.322	-138.9	1.330	-138.3	0.01525	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.342	137.5	1.330	137.9	0.01525	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.787	-105.7	0.784	-105.8	0.00323	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.781	108.0	0.784	108.0	0.00323	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.176	-137.7	1.186	-136.9	0.01828	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.200	137.4	1.186	138.0	0.01828	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.213	-138.2	1.221	-137.6	0.01399	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.232	138.2	1.221	138.6	0.01399	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
1	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	0.880	-86.1	0.877	-86.2	0.00361	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	0.873	127.7	0.877	127.6	0.00361	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
2	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.224	-126.9	1.235	-126.2	0.01904	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.250	148.2	1.235	148.7	0.01904	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C
3	0.000	0.0	0.000	0.0	0.00000	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0A
	1.254	-129.7	1.262	-129.2	0.01446	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0B
	1.273	146.6	1.262	147.1	0.01446	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0C

```
FILE: VV        FORTRAN  A   YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI                    PAGE 001

      IMPLICIT COMPLEX*32(E,I,S-Z),INTEGER(J-Q)                                    VV 00010
      DIMENSION VGM1(9),VGM2(9),VGM3(9),VGM4(9),VGM5(9)                            VV 00020
      DATA NN1,NN2,NN3,NN4,NN5,NN6/1,2,3,4,5,6/                                    VV 00030
      ZA=CMPLX(0.0065,0.059)                                                       VV 00040
      ZB=CMPLX(0.0,-0.0242)                                                        VV 00050
      ZC=CMPLX(0.00657,0.0599)                                                     VV 00060
      ZG=CMPLX(0.0,0.021)                                                          VV 00070
      VS=CMPLX(1.0,0.0)                                                            VV 00080
      VGM1(1)=CMPLX(0.789,0.032)                                                   VV 00090
      VGM1(2)=CMPLX(0.819,0.227)                                                   VV 00100
      VGM1(3)=CMPLX(0.839,0.424)                                                   VV 00110
      VGM1(4)=CMPLX(0.955,0.1627)                                                  VV 00120
      VGM1(5)=CMPLX(1.065,0.3973)                                                  VV 00130
      VGM1(6)=CMPLX(1.030,0.2023)                                                  VV 00140
      VGM1(7)=CMPLX(1.030,0.0071)                                                  VV 00150
      VGM1(8)=CMPLX(0.910,0.0190)                                                  VV 00160
      VGM1(9)=CMPLX(0.935,0.2160)                                                  VV 00170
      VGM2(1)=CMPLX(0.678,0.044)                                                   VV 00180
      VGM2(2)=CMPLX(0.719,0.434)                                                   VV 00190
      VGM2(3)=CMPLX(0.758,0.824)                                                   VV 00200
      VGM2(4)=CMPLX(0.988,0.7970)                                                  VV 00210
      VGM2(5)=CMPLX(1.226,0.7750)                                                  VV 00220
      VGM2(6)=CMPLX(1.189,0.3840)                                                  VV 00230
      VGM2(7)=CMPLX(1.150,-0.0060)                                                 VV 00240
      VGM2(8)=CMPLX(0.910,0.0190)                                                  VV 00250
      VGM2(9)=CMPLX(0.955,0.4110)                                                  VV 00260
      VGM3(1)=CMPLX(0.719,0.029)                                                   VV 00270
      VGM3(2)=CMPLX(0.737,0.222)                                                   VV 00280
      VGM3(3)=CMPLX(0.762,0.419)                                                   VV 00290
      VGM3(4)=CMPLX(0.879,0.4080)                                                  VV 00300
      VGM3(5)=CMPLX(0.895,0.3840)                                                  VV 00310
      VGM3(6)=CMPLX(0.869,0.1990)                                                  VV 00320
      VGM3(7)=CMPLX(0.960,0.0050)                                                  VV 00330
      VGM3(8)=CMPLX(0.839,0.0176)                                                  VV 00340
      VGM3(9)=CMPLX(0.854,0.2110)                                                  VV 00350
      VGM4(1)=CMPLX(0.699,0.0300)                                                  VV 00360
      VGM4(2)=CMPLX(0.732,0.3230)                                                  VV 00370
      VGM4(3)=CMPLX(0.762,0.6150)                                                  VV 00380
      VGM4(4)=CMPLX(0.936,0.5960)                                                  VV 00390
      VGM4(5)=CMPLX(1.117,0.5840)                                                  VV 00400
      VGM4(6)=CMPLX(1.083,0.2860)                                                  VV 00410
      VGM4(7)=CMPLX(1.050,-0.0055)                                                 VV 00420
      VGM4(8)=CMPLX(0.880,0.0123)                                                  VV 00430
      VGM4(9)=CMPLX(0.910,0.3060)                                                  VV 00440
      VGM5(1)=CMPLX(0.609,0.0400)                                                  VV 00450
      VGM5(2)=CMPLX(0.648,0.4340)                                                  VV 00460
      VGM5(3)=CMPLX(0.665,0.8220)                                                  VV 00470
      VGM5(4)=CMPLX(0.922,0.7980)                                                  VV 00480
      VGM5(5)=CMPLX(1.155,0.7730)                                                  VV 00490
      VGM5(6)=CMPLX(1.116,0.3840)                                                  VV 00500
      VGM5(7)=CMPLX(1.070,-0.0075)                                                 VV 00510
      VGM5(8)=CMPLX(0.840,0.0166)                                                  VV 00520
      VGM5(9)=CMPLX(0.880,0.4070)                                                  VV 00530
      V2=VS                                                                        VV 00540
C****** MOD1 **********************************************************************VV 00550
```

```
      Z=(ZA+ZB+ZC)/2+ZG                                                 VV 00560
      WRITE(6,110)                                                      VV 00570
  110 FORMAT(5X,'MOD1'/,                                                VV 00580
     *T7,'BAR NO',5X,'GERILIM'/,                                        VV 00590
     *100('-'))                                                         VV 00600
      DO 10 K=1,9                                                       VV 00610
      WRITE(6,*)K,'CALISMA NOKTASI'                                     VV 00620
      IK=(VS-VGM1(K))/Z                                                 VV 00630
      V2=VS-ZA*IK/2                                                     VV 00640
      V5=VS-(ZA+ZB)*IK/2                                                VV 00650
      V1=VS-(ZA+ZB+ZC)*IK/2                                             VV 00660
      V4=V2                                                             VV 00670
      V3=V5                                                             VV 00680
      WRITE(6,100)NN1,V1,NN2,V2,NN3,V3,NN4,V4,NN5,V5                    VV 00690
  100 FORMAT(1X,5(T10,I2,5X,F8.5,1X,F8.5/))                             VV 00700
   10 CONTINUE                                                          VV 00710
C****** MOD2 ***************************************************************VV 00720
      WRITE(6,115)                                                      VV 00730
  115 FORMAT(5X,'MOD2'/,                                                VV 00740
     *T7,'BAR NO',5X,'GERILIM'/,                                        VV 00750
     *100('-'))                                                         VV 00760
      Z=(ZA+ZB+ZC)+ZG                                                   VV 00770
      DO 15 K=1,9                                                       VV 00780
      WRITE(6,*)K,'CALISMA NOKTASI'                                     VV 00790
      IK=(VS-VGM2(K))/Z                                                 VV 00800
      V2=VS-ZA*IK                                                       VV 00810
      V3=VS-(ZA+ZB)*IK                                                  VV 00820
      V1=VS-(ZA+ZB+ZC)*IK                                               VV 00830
      WRITE(6,101)NN1,V1,NN2,V2,NN3,V3                                  VV 00840
  101 FORMAT(1X,3(T10,I2,5X,F8.5,1X,F8.5/))                             VV 00850
   15 CONTINUE                                                          VV 00860
C****** MOD3 ***************************************************************VV 00870
      Z=(ZA+ZB+ZC)/2+ZG                                                 VV 00880
      WRITE(6,120)                                                      VV 00890
  120 FORMAT(5X,'MOD3'/,                                                VV 00900
     *T7,'BAR NO',5X,'GERILIM'/,                                        VV 00910
     *100('-'))                                                         VV 00920
      DO 20 K=1,9                                                       VV 00930
      WRITE(6,*)K,'CALISMA NOKTASI'                                     VV 00940
      IK=(VS-VGM3(K))/Z                                                 VV 00950
      V2=VS-ZA*IK/2                                                     VV 00960
      V3=VS-(ZA+ZB)/2*IK                                                VV 00970
      V1=VS-(ZA+ZB+ZC)/2*IK                                             VV 00980
      WRITE(6,102)NN1,V1,NN2,V2,NN3,V3                                  VV 00990
  102 FORMAT(1X,3(T10,I2,5X,F8.5,1X,F8.5/))                             VV 01000
   20 CONTINUE                                                          VV 01010
C****** MOD4 ***************************************************************VV 01020
      Z=ZA+(ZB+ZC)/2+ZG                                                 VV 01030
      WRITE(6,125)                                                      VV 01040
  125 FORMAT(5X,'MOD4'/,                                                VV 01050
     *T7,'BAR NO',5X,'GERILIM'/,                                        VV 01060
     *100('-'))                                                         VV 01070
      DO 25 K=1,9                                                       VV 01080
      WRITE(6,*)K,'CALISMA NOKTASI'                                     VV 01090
      IK=(VS-VGM4(K))/Z                                                 VV 01100
```

```
FILE: VV        FORTRAN  A   YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI                    PAGE 003

      V2=VS-ZA*IK                                                                    VV 01110
      V3=VS-(ZA+ZB/2)*IK                                                             VV 01120
      V1=VS-(Z-ZG)*IK                                                                VV 01130
      WRITE(6,103)NN1,V1,NN2,V2,NN3,V3                                               VV 01140
  103 FORMAT(1X,3(I10,I2,5X,F8.5,1X,F8.5/))                                          VV 01150
   25 CONTINUE                                                                       VV 01160
C*****MOD5*************************************************************************VV 01170
      Z=ZA+ZB/2+ZC+ZG                                                                VV 01180
      WRITE(6,130)                                                                   VV 01190
  130 FORMAT(5X,'MOD5'/,                                                             VV 01200
     *T7,'BAR NO',5X,'GERILIM'/,                                                     VV 01210
     *100('-'))                                                                      VV 01220
      DO 30 K=1,9                                                                    VV 01230
      WRITE(6,*)K,'CALISMA NOKTASI'                                                  VV 01240
      IK=(VS-VGM5(K))/Z                                                              VV 01250
      V2=VS-ZA*IK                                                                    VV 01260
      V3=VS-(ZA+ZB/2)*IK                                                             VV 01270
      V1=VS-(Z-ZG)*IK                                                                VV 01280
      WRITE(6,104)NN1,V1,NN2,V2,NN3,V3                                               VV 01290
  104 FORMAT(1X,3(I10,I2,5X,F8.5,1X,F8.5/))                                          VV 01300
   30 CONTINUE                                                                       VV 01310
      STOP                                                                           VV 01320
      END                                                                            VV 01330
```

FILE: VV1 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.M.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 001

MOD1

BAR NO	GERILIM	
1 CALISMA NOKTASI		
1	0.85417	0.02840
2	0.90901	0.01514
3	0.94656	0.01307
4	0.90901	0.01514
5	0.94656	0.01307
2 CALISMA NOKTASI		
1	0.68071	0.16316
2	0.92319	0.09924
3	0.95875	0.06245
4	0.92319	0.09924
5	0.95875	0.06245
3 CALISMA NOKTASI		
1	0.90036	0.29960
2	0.93306	0.18425
3	0.96841	0.11257
4	0.93306	0.18425
5	0.96841	0.11257
4 CALISMA NOKTASI		
1	0.97344	0.11447
2	0.98156	0.07060
3	0.99219	0.04281
4	0.98156	0.07060
5	0.99219	0.04281
5 CALISMA NOKTASI		
1	1.05886	0.27436
2	1.03186	0.17129
3	1.02660	0.10045
4	1.03186	0.17129
5	1.02660	0.10045
6 CALISMA NOKTASI		
1	1.04067	0.13925
2	1.02287	0.08712
3	1.01749	0.05079
4	1.02287	0.08712
5	1.01749	0.05079
7 CALISMA NOKTASI		
1	1.02107	0.00407
2	1.01301	0.00288
3	1.00787	0.00113
4	1.01301	0.00288
5	1.00787	0.00113
8 CALISMA NOKTASI		
1	0.93795	0.01584
2	0.96122	0.00817

	3	0.97733 -0.00695
	4	0.96122 0.00877
	5	0.97733 -0.00695
9-CALISMA NOKTASI		
	1	0.96108 -0.15213
	2	0.97325 -0.09376
	3	0.98828 -0.05696
	4	0.97325 -0.09376
	5	0.98828 -0.05696

MOD2

BAR NO	GERILIM	
1-CALISMA NOKTASI		
	1	0.73660 0.04263
	2	0.83579 0.02198
	3	0.90332 0.02040
2 CALISMA NOKTASI		
	1	0.77015 0.36191
	2	0.85614 0.22085
	3	0.92430 0.13777
3 CALISMA NOKTASI		
	1	0.81805 0.68122
	2	0.87547 0.41972
	3	0.94468 0.25519
4 CALISMA NOKTASI		
	1	1.00629 0.65441
	2	0.99276 0.40628
	3	1.01383 0.24196
5 CALISMA NOKTASI		
	1	1.20119 0.63153
	2	1.11412 0.39540
	3	1.08553 0.23007
6 CALISMA NOKTASI		
	1	1.16290 -0.31135
	2	1.09581 0.19602
	3	1.06573 0.11231
7-CALISMA NOKTASI		
	1	1.12300 -0.00796
	2	1.07648 -0.00285
	3	1.04536 -0.00511
8 CALISMA NOKTASI		
	1	0.92651 -0.01742
	2	0.95409 -0.00956
	3	0.97312 -0.00773
9-CALISMA NOKTASI		

1	0.97139	0.33825
2	0.97648	0.20945
3	0.99536	0.12562

MOD3

BAR NO	GERILIM	
1 CALISMA NOKTASI		
1	0.80540	0.02835
2	0.87873	0.01428
3	0.92851	0.01391
2 CALISMA NOKTASI		
1	0.82354	0.16207
2	0.88771	0.09759
3	0.93758	0.06305
3 CALISMA NOKTASI		
1	0.84666	0.29836
2	0.89975	0.18257
3	0.94653	0.11306
4 CALISMA NOKTASI		
1	0.92772	0.28730
2	0.95024	0.17709
3	0.97831	0.10755
5 CALISMA NOKTASI		
1	1.00799	0.27419
2	1.00029	0.17032
3	1.00778	0.10129
6 CALISMA NOKTASI		
1	0.98423	0.13932
2	0.98784	0.08620
3	0.99862	0.05181
7 CALISMA NOKTASI		
1	0.97232	0.00464
2	0.98274	0.00241
3	0.98984	0.00220
8 CALISMA NOKTASI		
1	0.88853	0.01693
2	0.93053	0.00861
3	0.95906	0.00822
9 CALISMA NOKTASI		
1	0.90459	0.15101
2	0.93821	0.09210
3	0.96736	0.05754

MOD4

BAR NO	GERILIM

FILE: VV1 DATA A YILDIZ UNIVERSITESI E.H.B. ARASTIRMA MERKEZI PAGE 004

1 CALISMA NOKTASI

1	0.76360	0.03002
2	0.81851	0.01993
3	0.85573	0.01995

2 CALISMA NOKTASI

1	0.79581	0.26006
2	0.84020	0.19858
3	0.87697	0.16032

3 CALISMA NOKTASI

1	0.82643	0.48936
2	0.86069	0.37263
3	0.89723	0.30024

4 CALISMA NOKTASI

1	0.96226	0.47072
2	0.96499	0.36012
3	0.96012	0.26793

5 CALISMA NOKTASI

1	1.10455	0.45742
2	1.07416	0.35178
3	1.06699	0.27884

6 CALISMA NOKTASI

1	1.07144	0.22346
2	1.05183	0.17212
3	1.04517	0.13608

7 CALISMA NOKTASI

1	1.03926	-0.00539
2	1.03015	-0.00362
3	1.02396	-0.00356

8 CALISMA NOKTASI

1	0.90576	0.01224
2	0.92765	0.00815
3	0.94249	0.00812

9 CALISMA NOKTASI

1	0.93563	0.24289
2	0.94754	0.18524
3	0.96230	0.14888

MODS

BAR_NO	GERILIM	
	1-CALISMA NOKTASI	
1	0.67325	0.04000
2	0.81949	0.01989
3	0.85651	0.01989
	2 CALISMA NOKTASI	
1	0.71246	0.36928

2	0.83693	0.20179
3	0.87607	0.16450
3 CALISMA NOKTASI		
1	0.74990	0.69357
2	0.85743	0.38092
3	0.89482	0.30692
4 CALISMA NOKTASI		
1	0.94796	0.66953
2	0.96684	0.36898
3	0.98180	0.29496
5 CALISMA NOKTASI		
1	1.14265	0.64472
2	1.07440	0.35659
3	1.06729	0.28267
6 CALISMA NOKTASI		
1	1.10352	0.31953
2	1.05498	0.17700
3	1.04779	0.13991
7 CALISMA NOKTASI		
1	1.05849	-0.00744
2	1.03231	-0.00372
3	1.02568	-0.00369
8 CALISMA NOKTASI		
1	0.86629	0.01556
2	0.92614	0.00825
3	0.94129	0.00822
9 CALISMA NOKTASI		
1	0.90628	0.34281
2	0.94603	0.16848
3	0.96117	0.15149

EK

380 KV SERİ KAPASİTÖRLER

Bu kısımda; The Swedish State Power Board'un "The Swedish 380 kv System" isimli kitabından tercüme edilen ve TEK iletim Şebeke İşletmeleri Dairesi Başkanlığı Sistem Araştırma ve Kontrol Müdürlüğünce yayınlanan " 380 kv Seri Kapasitörler " isimli yazı dizisi tez çalışmasına aynen eklenmiştir.

İncelediğimiz 380 kv Çifte Devre Keban - Gölbaşı E.N.H. da kullanılan seri kapasitörler sebebiyle, bu tercümenin teze eklenmesi düşünülmüştür.

Söz konusu yazı, 380 kv seri kapasitörlerin İsveç'teki uygulamasından bahsetmektedir.

380 KV SERİ KAPASİTÖRLER

Kapasiteyi arttırmak ve kararlılığı düzeltmek için 380 kV'luk nakil hatlarında reaktans, seri kapasitör istasyonları vasıtasıyle dengelenir. Sistem Mühendisliği Bölümü'nden LENNART AHLGREN burada bu istasyonların dizayn hususiyetlerini anlatır ve bunların sisteme bağlanmaları ile ortaya çıkan problemleri tanımlar.

SERİ KAPASİTÖRLERİN KULLANILMASININ GENEL SEBEPLERİ

Verilen bir sistem için en düşük nakil maliyeti, iletken ölçüsü ve nakil gerilimi ekonomik optimum değerlerinde olduğu zaman elde edilir. Son yıllara kadar sistemin kapasitesi kararlılık (stabilite) problemlerinden dolayı tamamen ekonomik mütalâalarla seçilecek olan değerlerden çok aşağıdaki değerlerde sınırlandığı için, bu standartlarda uzun hatlar dizayn etmek mümkün değildi. Generatör ve transformatör reaktanslarının indirilmesi ve kararlılığı düzeltmek için alınan diğer tedbirler, iletkenlerin kapasitelerinin tamamen kullanılması için ekseriya kâfi gelmiyordu.

Hat reaktansının seri kapasitörler kullanmak suretiyle önemli bir şekilde azaltılabileceği uzun süreden beri bilinmektedir. Ancak bu çözüm ile ortaya çıkan karmaşık teknik problemler sadece son on yıl süresince çözülmüştür. Büyük bir güç nakil sisteminde ilk seri kapasitör istasyonu, 1950 senesinde Stadsforsen'den Hallsberg'e kadar olan 480 km uzunluğundaki 220 kV'luk hatta işletmeye alınmıştı. Bu tesisat çok iyi netice verdi ve birkaç sene sonra ilk 380 kV'luk seri kapasitör işletmeye alındı.

Bugün, iletkenler ve transformatörler gibi seri kapasitörler de bir nakil sisteminin normal bir parçası olarak mütalâa edilmektedir. Netice olarak, kararlılık problemi karakterini değiştirmiştir; şimdi bir hat verilen bir reaktansta işlemek üzere uzunluğa bağlı olmadan dizayn edilebildiği için, artık kararlılık, hatların tamamen ekonomik düşünceler esasına göre dizayn edilmesine bir engel teşkil etmez.

Eğer, seri kapasitörleri olmıyan bir hattın nakil kapasitesini P ile gösterirsek, seri kapasitörlerle kapasite, yaklaşık olarak kP/1-k, büyüklüğü kadar artar ki burada k dengelemenin derecesidir; yani kapasitörün reaktansının hattınkine oranıdır.

Seri kapasitörün kullanılması, kararlılık problemi üzerindeki bu temel etkisine ilaveten başka avantajlar da sağlar.

Bölümde de izah edildiği gibi gerilim regülasyonu ve reaktif güç dengesi de düzelir. Paralel çalışan hatlarda yük dağıtımı, hat kayıplarını mümkün olduğu kadar düşük tutacak şekilde ayarlanabilir. Genel olarak, paralel hatlardaki yük dağıtımı, hat reaktansları ile ters orantılıdır. Halbuki en düşük nakil maliyetleri dağıtımı, resistanslarla ters orantılı olduğu zaman elde edilir. Şimdi Isveç Primer Şebekesinde üç tane 380 kV'luk altı tane de 220 kV'luk paralel çalışan hat vardır.

Nihayet, seri kapasitör bir sistem elemanı olarak bir nakil hattından çok daha esnektir. Reaktif güç değerleri 100 - 150 MVAr olan bir istasyonun dizaynı ve kurması, bir nakil hattı için olan beş sene ile mukayese edilirse, iki yıl alır. İlave olarak kapasitör- nakil hatlarından farklı olarak- daha büyük kapasite temin etmek amacıyla çabukça ve ucuz olarak tadil edilebilir.

Bu avantajlar seri kapasitörlerin, kararlılığın kendi başına bir problem teşkil etmediği şebekelerde tesis edilmesini gerektirecek kadar önemli olabilir.

SERİ KAPASİTÖRLERİN EKONOMİK BOYUTLANDIRILMASI

Bir seri kapasitörün optimum ölçüsü geniş çapta sistemin yapısına (konfigürasyon) bağlıdır; hat maliyeti, paralel çalışan hatların etkileri ve yükte beklenen artmalar gibi faktörler dikkate alınmalıdır. Bu nedenle, arzu edilen dengelemenin (compensation) derecesinin hesaplanması için genel kaideler ortaya koymak mümkün değildir. Dizayn hesaplamaları için, 500 km uzunluğunda paralel hatlarla 380 kV'luk sistemin basitleştirilmiş bir modeli kullanıldı. Gerekli dengeleme yüzde 20 den fazla olduğu zaman üniteler, hattın uzunluğunun üçte biri aralıklarla yerleşmiş olan iki istasyonda tesis edildi. İstenilen dengeleme yüzde 20 olduğu zaman, tüm tesis, en yakın alıcı ucundan itibaren hat uzunluğunun üçte birinde yerleştirilmiş olan bir istasyonda kuruldu.

Senelik bir seri kapasitör maliyeti, KVAr başına 3.45 Isveç kronu artı 90 MVAr'lık herbir istasyon için 0.12 Milyon Isveç kronu sabit kalem fiatı ve her yeni 90 MVAr için ilâve bir 0.048 M. Isveç kronu kabul edildi. Bütün maliyet kalemleri, kapasitörlerdeki kayıpları ihtiva eder. Yukarıda tarif edilen model için çeşitli dengeleme dereceleri ve hat tiplerinde birim nakil maliyetleri hesaplandı. Elde edilen değerler tam manası ile sadece basitleştirilmiş sistemlere tatbik edilebilir olmasına rağmen, genel olarak benzer şartlar altında beklenen maliyetleri gösterirler.

380 KV'LUK BİR MODEL NAKİL SİSTEMİNDE SPESİFİK NAKİL MALİYETLERİ

İletken (ACSR)	Dengeleme derecesi %	Güç değeri MW	10 km de KW başına ve senelik spesifik nakil maliyeti Isveç Kronu
3x593	0	453	3.44
	20	553	3.21
	40	708	3.15
	50	823	3.20
3x772	0	460	3.72
	20	563	3.36
	40	719	3.15
	50	833	3.13
	60	1.000	3.18
2x908	0	414	3.70
	20	506	3.39
	40	664	3.23
	50	755	3.23
	60	905	3.32

Değerler gösteriyor ki, söz konusu hat ölçüleri ile nakledilen gücün optimum sahası 700 den 800 MW'a ve en uygun dengeleme derecesi yüzde 40 tan 50 ye kadardır. Aynı zamanda optimum dengeleme derecesinden yüzde 10'a kadar olan sapmaların nakil maliyeti üzerinde büyük bir tesiri olmadığı da görülür. Doğal olarak, iletkenleri küçük boyutlandırmaktan kaçınmak daha önemlidir.

Bazen yükteki müteakip artmalar öyle durumlara yol açar ki, dizaynı yapan kimseler yeni bir kapasitör istasyonu ve yeni bir nakil hattı arasında seçim yapmak zorunda kalırlar. Mevcut olan üç tane 380 kV'luk çift devreli hattan müteşekkil pirmer sistem için yapılan ön çalışmalar, dördüncü bir hat inşaa etmeden önce, kapasitör tesisini yüzde 40 dengelemeye kadar arttırmaya devam etmenin daha ekonomik olduğunu gösterdi.

GENEL MÜLAHAZALAR

Bir kapasitör grubu bir ara manevra istasyonuna veya açıkta hat üzerinde bir yere yerleştirilebilir. Birçok ülkede, özellikle ABD'de uzun hatlarda ara manevra istasyonları kullanılır. Böyle bir istasyon varsa kapasitörleri, iki veya daha fazla paralel hatta hizmet edebilecek şekilde iki bara arasına yerleştirmek doğaldır. Eğer kapasitör hatlar üzerine bölünmüşse, herbir kısım bir hat açıkken maksimum yükte tam hat akımı için dizayn edilmelidir ki bu da daha büyük kapasitör etkisi gerektirir. Bir çift devrede böyle bir yerleştirme, akımı iki misline çıkarır ve eğer bir ara manevra istasyonunda baralar arasına yerleştirilmiş olsaydı yeterli olacak kapasitör etkisinin dört mislini gerektirirdi.

İsveç'te çift devrelerin tatbikatı ekonomik veya teknik olarak gerekliliğini ispat etmiş olmadığından ara manevra istasyonları henüz kullanılmaya başlanmadı. Bu nedenle seri kapasitörleri hattın üzerinde ya bir uç istasyon yanına veya hattın ortalarına doğru yerleştirmeye mecbur olduk.

Alıcı ucunda reaktif güç istenen bir hat üzerinde, kapasitör istasyonunun alıcı uca yerleştirilmesi gerilim regülasyonu açısından, özellikle eğer hat düz regülasyonla (flat regülation) yani her iki ucunda aynı gerilim seviyesiyle işletiliyorsa, avantajlı olabilir. Fakat, bu yerleştirme ile hattaki aktif ve reaktif güç kayıpları büyük ölçüde artar ve bu nedenle kapasitörleri hattın ortalarına doğru yerleştirmeyi tercih ettik.

Bu yerleştirme, doğru çalışması için arıza noktasına doğru endüktif bir reaktans ölçmesi gereken mesafe korumasının çalışmasını kolaylaştırır. Teorik olarak, kapasitörün hattın orta noktasında yerleştirildiği hallerde bu istekler 50 % dengelemeye kadar karşılanır. % 67 kadar olan dengeleme için tüm kapasiteyi, mesela; her iki uçtan 1/3 mesafede yerleşmiş birbirinin aynı, iki istasyon arasında bölmek gereklidir. % 67 nin üzerinde, % 75 e kadar olan dengeleme için, 1/4, 1/2 ve 3/4 mesafelerde yerleştirilmiş üç istasyona ihtiyaç vardır. Pratikte bu değerler üzerinde belirli bir ihtiyat payı, mesela 10 % bırakmak ve istasyonun tam coğrafi yerinde belli bir serbestliğin arzu edildiği hakikatini hesaba katmak gereklidir.

SERİ BİR KAPASİTÖRÜN ETKEN REAKTANSI

Seri bir kapasitörün etkin reaktansı, hattaki dalga tesirinden ötürü etiket değerinden (rating) daha küçük olacaktır. Hattaki seri bir kapasitörün nominal reaktansı bir düzeltme faktörü ile çarpılmalıdır.

$$c = 0.5 \left[\text{Cosh}\,\gamma L + \text{Cosh}\,\gamma (L-2s) \right]$$

Burada;

L = hattın uzunluğu

γ = yayılma (propagasyon) sabitesi

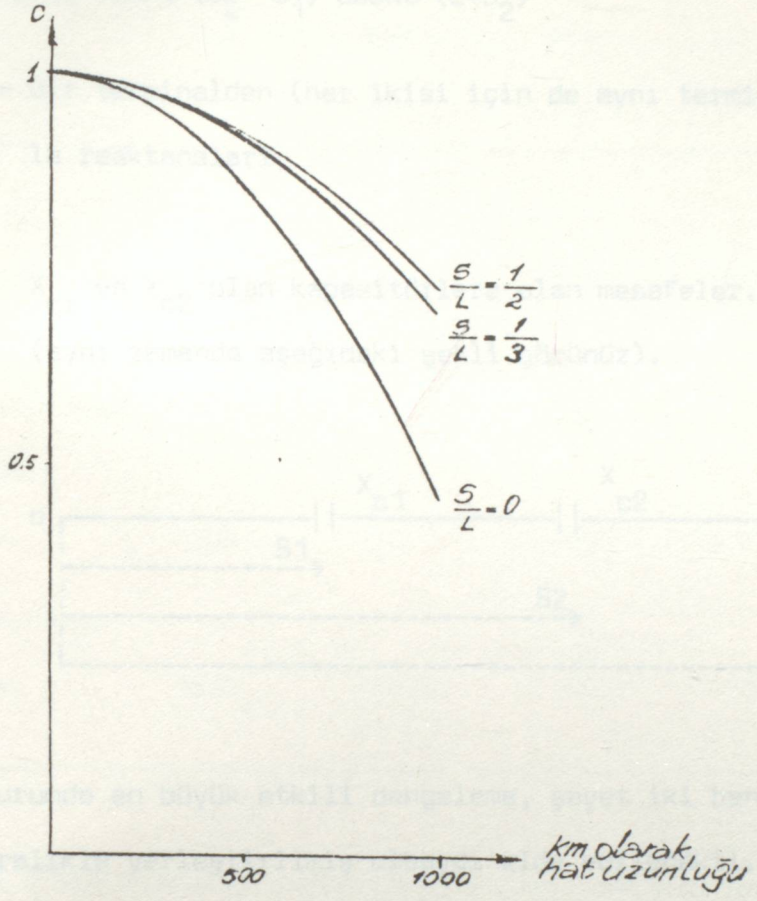
S = kapasitörden hattın herhangi bir ucuna olan mesafe

Bu düzeltme, özellikle kapasitör bir uca yerleştirildiği zaman, kısa hatlar için bile ehemmiyet kazanır. En büyük etkin reaktans, kapasitör hat ortasına yerleştirildiği zaman elde edilecektir. Mamafih, normal olarak, yerinin tam seçilmesi kritik bir faktör değildir ve en iyi pozisyonundan hat uzunluğunun 1/3 üne kadar kayması kabul edilebilir. 500 km uzunluğundaki bir hat için c düzeltme faktörü aşağıdaki değerlere varır :

Kapasitör terminalde (bir uçta) 0.85

Kapasitör terminalden 1/3 mesafe 0.92

Kapasitör orta noktada..... 0.93



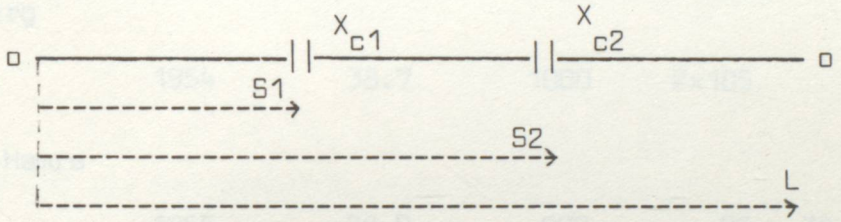
Seri bir kapasitör için
uzun hat düzeltme faktörü C'ye
karşılık hat uzunluğu.

$C_2 = \text{Cosh}\gamma S_2 \; \text{Cosh}\gamma (L-S_2)$

$C_{12} = \text{Cosh}\gamma S_1 \; \text{Sinh}\gamma (S_2 - S_1) \; \text{Cosh}\gamma (L-S_2)$

S_1 ve S_2 = Bir terminalden (her ikisi için de aynı terminal) sırayla reaktansları,

X_{c1} ve X_{c2} olan kapasitörlere olan mesafeler.
(aynı zamanda aşağıdaki şekli görünüz).



Bu durumda en büyük etkili dengeleme, şayet iki benzer kapasitör eşit üç aralıkla yerleştirilmiş olsaydı elde edilecekti.

% 40 lık bir etkin dengelemeye tekabül eden kapasitör spesifikasyonlarını göstermek için hesaplamalar yapılmıştır. Değerler, herbir faz için iki 593 mm² ACSR iletkenli 400 km uzunluğunda ve her iki uçta 400 kV olan bir hatta tekabül eder. Tevzi ucunda çıkış 760 MW'dir. Nominal dengeleme, nakil kayıpları için düzeltilmiş, kapasitörün etiket değeri (rated) reaktansının hat reaktansına oranı olarak tarif edilir.

SERİ DENGELEMENİN GELİŞMESİ

Hat	Servise alma	Etkin denge- %	Nominal akım (A)	Nominal güç MVAR	1960 için plan-lanan ilaveler
1- Midskoğ Göteborg 645 km.	1959	22.4	1000	150	37.5/1.000/150+ + 105
2- Storfınnforsen Hallsberg 528 km.	1954	38.7	1000	2x105	
3- Hjalta-Hamra 392 km.	1955	28.9	900	95	38.6/1.080/183

NOT : 1 ve 2 nci durumlarda dengeleme etkisi yaklaşık olarak 1/3 noktalarında iki istasyon arasında bölünmüştür. 3.halde bütün kapasite, güney ucundan haz uzunluğunun 1/3 mesafesinde bir istasyondadır.

En düşük gerekli kapasitör etkisi C durumunda yani, kapasitör alıcı ucundan itibaren hat uzunluğunun 1/3 ne yerleştirildiği zaman elde edilir. Önemle belirtilmelidir ki kapasitör spesifikasyonları hat terminalleri verilerine herhangi bir basit bağıntı şeklinde sıralanamaz. Dikkatli hesaplama veya skala testleri gereklidir. Nazari hatları esas alarak yapılan yaklaşımlar güvenilir değildir.

Geniş kapasitör tesisleri, hepsinin de iletken kesitleri 2x593 mm² ACSR olan mevcut 380 kV'luk üç nakil hattı üzerinde yapılmıştır ve diğer seri kapasitör istasyonları projelendirilmiştir.

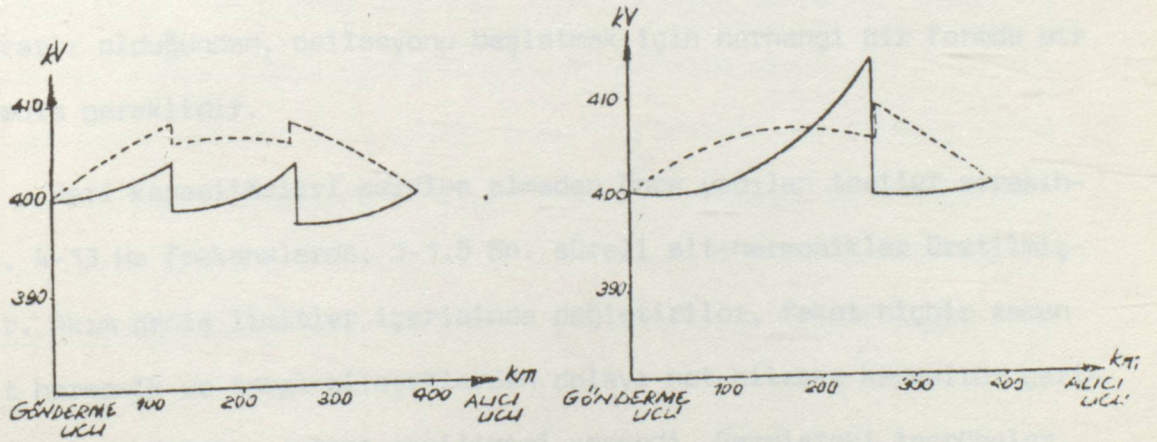
İŞLETME ŞARTLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Kapasitörlerin yerleştirilmesinin hat uçlarının gerilim seviyeleri hat kayıpları ve reaktif güç şartları üzerinde büyük tesiri olacaktır. Özellikle düşük yük zamanlarında gerilim seviyesi bazan, korona kayıpları ve radyo parazitleri riski karşısında düşük düşük tutulmalıdır.

380 kV'luk bir hat üzerinde gerilim değişimleri.

———— ile gösterilen 760 MW

..... ile gösterilen 200 MW



Eğer seri kapasitör hat uclarına yerleştirilirse, aktif ve reaktif kayıplar, kapasitörün hat üzerinde uçların dışında bir yere yerleştirildiği zamankine nispeten artar. Eğer tüm kapasitör etkisi alıcı ucunda yoğunlaştırılırsa, aktif kayıplar aşağı yukarı sabit kaldığı halde, reaktif kayıplar daha da fazla artar.

SERİ KAPASİTÖRLERDEN DOLAYI MEYDANA GELEN ÖZEL AKSAKLIKLAR

Ferro - Rezonans

Belirli şartlar altında, yüksüz trafolar veya yüksüz trafolara bağlanmış dengelenmiş hatlar kesildiği zaman, seri kapasitörleri ihtiva eden nakil sistemlerinde, kalıcı altharmonik osilasyonları doğabilir. Frekans, temel frekansın, tam olarak bölenidir, meselâ 1/2,1/3 1/5,1/7 v.s Bu bozucu etkenlerin sebebi doyma eğrisindeki bükülmeden dolayıdır. Alt hermonikler, ekseriya frekans çevirici olarak davranan aktif enerjiyi temel frekansta alıp, alt harmonik frekansında aktif enerjiye çeviren trafolarda üretilirler. Alt harmoniklerin doğması için gerekli şart, trafodan görünen şebeke empedansının, alt-harmonik frekansında kapasitif olmasıdır. Yalnız büyük genlikli alt-harmonikler kararlı olduğundan, osilasyonu başlatmak için herhangi bir formda bir impuls gereklidir.

Seri kapasitörleri servise almadan önce yapılan testler sırasında, 4-13 Hz frekanslarda, 1-1.5 Sn. süreli alt-harmonikler üretilmiştir. Akım geniş limitler içerisinde değiştirildi, fakat hiçbir zaman alt harmonik ve temel bileşenlerden dolayı net bileşke kapasitör gerilimi, kapasitörün nominal gerilimini geçmedi. Geçmişteki tecrübeler,

artan dengeleme (kompansasiyon) derecesi ile hem akım genliğinin hem de frekansın arttığını gösterir. Alt harmonikler simetrik değildir, akım iki fazda büyük, üçüncü fazda ihmal edilebilecek kadar küçük olabilir. Alt-harmonikler, seri kapasitörlerin uçları arasındaki şönt dirençler vasıtası ile veya kapasitörleri bir bay-pas kesici veya ayırıcı ile geçici olarak kısa devre etmek suretiyle bastırılabilir. Son anılan metod Isveç'te kullanılır. Kapasitörleri aşırı yükleyecek genlikte bir alt harmonik osilasyonu riski çok küçük görünmektedir ve ihtiyat kabilinden alınan tedbirlerden istikbaldeki tesislerde vazgeçilmesi tavsiye edilmiştir.

ŞEBEKEDEKİ BİR KISA DEVRE İLE SERİ KAPASİTÖR ÜZERİNDEKİ ZORLANMALAR

Ekonomik bir seri kapasitör tesisi dizaynında ana problem, hattaki kısa devre şartlarının ele alınmasında yatar. Şurası aşikâr ki seri bir kapasitörün işletmede, sistem üzerindeki kararlı kılma (stabilizing) tesiri, özellikle arıza şartlarında, önemlidir. Kapasitörün kendi hat bölümü dışındaki bütün sistem arızaları sırasında serviste kalması ideal çözüm olurdu. Bu nedenle analizin ilk adımı, kritik arıza yerleri için geçici rejim (transient) ve kararlı rejim (steady-state) kısa devre akımlarını ve buna tekabül eden kapasitör aşırı gerilimlerini değerlendirmek olacaktır. Tek-faz ve çok-faz arızaları değişik akım değerleri verir ve tabiatıyla geçici rejim bileşeni atlamanın anına bağlıdır.

Tipik başlangıç şartları altında kısa devre geçici rejim olaylarının detaylı bir incelemesi, dizayn-hesaplamaları için ikinci dereceden çok basit bir eşdeğer devrenin yeterli olduğunu ortaya koymuştur. Elde edilen hassasiyet, bir önceki sistem şartlarının bilindiği hassasiyete tekabül eder. Meselâ, dağılmış hat kapasitesini dikkate almak gerekli addedilmez. Kullanılan devre yaklaşımı, her zaman olduğu gibi bir güç frekansı kararlı rejim bileşeni ve güç frekansı ω nın altında bir frekansın sönümlü osilasyonundan müteşekkil bir çözüm verir.

Geçici rejimin frekansı ω_1 ve sönüm (damping) faktörü β ,

$$\omega_1 \approx \omega\sqrt{\frac{X_C}{X_1}} = \omega\sqrt{k}$$

$$\beta \approx \frac{\omega R}{2 X_1} \qquad \text{olacaktır.}$$

X_C, X_1 ve R eşdeğer RLC devresindeki empedanslar olup, hakiki devrenin kapasitif reaktansı, hattın seri reaktansı ve hattın seri direncinin yaklaşık değerleridir. Dengelemenin (kompansasyon) derecesi k olarak dahil edilmiştir.

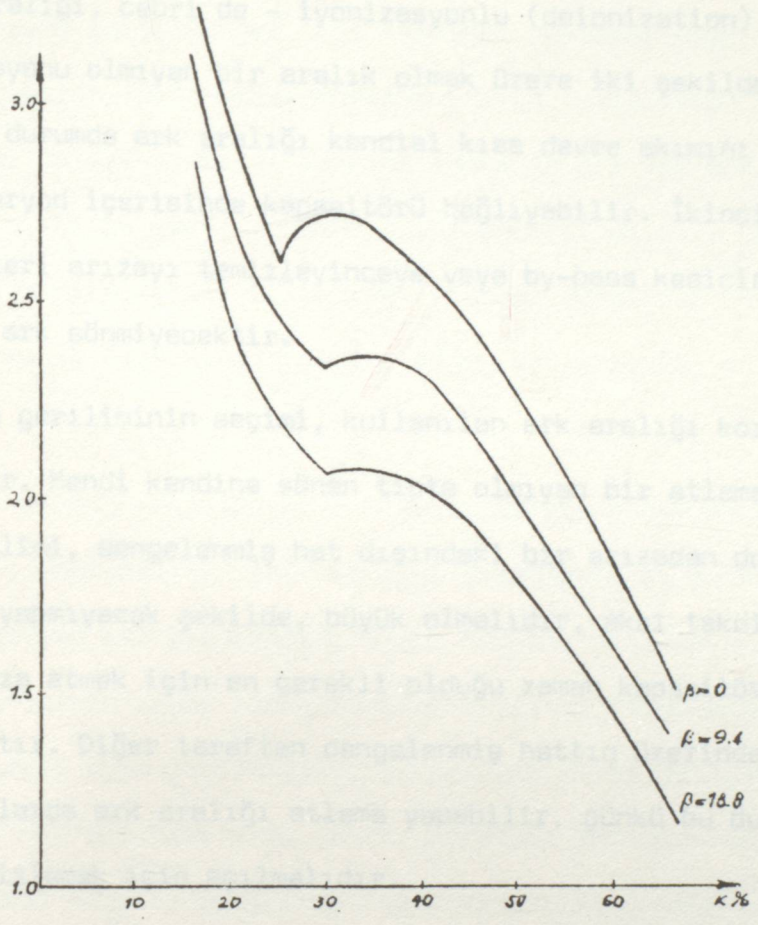
Bozucu hadisenin meydana geldiği ana nazaran, en yüksek kapasitör gerilimi tepe değerleri kısa devre, generatör geriliminin sıfır noktası yakınında başladığı zaman meydana gelir. Aynı generatör gerilimi ile yüksüz bir hat, tam yükteki bir hatta göre daha ciddi bir kapasitör aşırı gerilimi verecektir.

Çeşitli empedans kombinezonları ve verilen bir atlama açısı ile genel çözüm, bir atlama (overshoot) oranı olarak birimsiz formda ifade edilebilir (maksimum kapasitör aşırı gerilim tepe değeri bölü kararlı rejim aşırı gerilim genliği). Meselâ parametreler k ve β dır. Eğrilerdeki süreksizlikler, en yüksek tepenin değişik sayıdaki yarım dalgalardan sonra meydana gelme keyfiyetinden ötürüdür.

Modern güç kapasitörleri, arasıra, ani delinme veya tedrici bozulma gibi ciddi bir risk olmadan devamlı çalışma gerilimlerinin 3 veya 4 misline kadar aşırı gerilimlere maruz kalabilir, fakat bu gibi aşırı gerilimler servis frekansının birkaç peryodundan fazla devam etmemelidir.

Daha ekonomik kapasitör tiplerinin gelişmesi, daha iyi soğutma ve nispeten daha yüksek devamlı çalışma icapettirir ki bu kabul edilebilir aşırı gerilim faktörünün azalmaya yüz tutması anlamına gelir. Bu, ekonomik olarak boyutlandırılmış bir seri kapasitörün sistemin arıza şartları altında serviste bırakılmasında ciddi bir sınırlama koyar.

Tek başına kapasitör açısından en kötü arıza kapasitenin hemen arkasında meydana gelen kısa devredir. Bu, ekseriya öyle yüksek kapasitör gerilimlerine yol açar ki, ilk yarım periyot dahi hasar meydana getirebilir. Bu nedenle seri kapasitör koruması için by-pass



Dengeleme k ve sönümleme faktörü β'nın fonksiyonu olarak geçici rejim maksimum aşırı-gerilim ile kararlı rejim aşırı-gerilim arasındaki oran.

düzeneğinin ark aralığı (Spark-gap) ihtiva etmesi gerektiği kabul edilmiştir.

Ark aralığı, cebri de - iyonizasyonlu (deionization) veya böyle de-iyonizasyonu olmıyan bir aralık olmak üzere iki şekilde inşa edilebilir. İlk durumda ark aralığı kendisi kısa devre akımını durdurup bir veya iki peryod içerisinde kapasitörü bağlıyabilir. İkinci durumda, hat kesicileri arızayı temizleyinceye veya by-pass kesicisi kapatıncaya kadar ark sönmiyecektir.

Atlama geriliminin seçimi, kullanılan ark aralığı koruma tipine göre değişir. Kendi kendine sönen tipte olmıyan bir atlama aralığının atlama gerilimi, dengelenmiş hat dışındaki bir arızadan dolayı bu aralık atlama yapmıyacak şekilde, büyük olmalıdır, aksi takdirde stabiliteyi muhafaza etmek için en gerekli olduğu zaman kapasitör servis harici olacaktır. Diğer taraftan dengelenmiş hattın üzerinde meydana gelen arızalarda ark aralığı atlama yapabilir, çünkü bu durumda hat arızayı temizlemek için açılmalıdır.

Bu durumda, arızanın ortadan kalkmasından sonra yüksek hızlı bir tekrar-kapamada oluşan aşırı gerilimler (surge) sırasında tekrar atlamasını önlemek için, aralığın yüksek hızlı bir tekrar kapama saykılının ölü zaman sürecinde yeteri kadar de-iyonize olması şarttır.

Kendi kendine sönen tipte bir ark aralığında aşırı gerilim, yapım sırasında ayar edilen bir değerin altına düşer düşmez ark otomatik olarak söndüğünden, dengelenmiş hattın dışında meydana gelen arızalarda da atlama meydana gelmesine müsaade edilir.

İki tip arasındaki seçme, hat terminal noktalarında oluşan arızaların meydana getirdiği maksimum zorlanma ve hattaki tam yükte tam kullanılmak üzere boyutlandırılmış kapasitörler için müsaade edilen gerilimle tayin edilir. Eğer, hat terminal noktalarındaki bir arızadan meydana gelen zorlanmalar müsaade edilen limitlerden daha yüksekse kapasitör bataryası kendi kendine sönmeyen bir ark aralığı kullanmaya müsaade edecek şekilde büyük boyutlandırılmalıdır. Eğer böyle büyük boyutlandırma aşırı bulunursa, ekonomi açısından daha pahalı ve daha karmaşık olan kendi kendine sönen ark aralığı seçilmesi arzu edilir.

Storfinnforsen-Hallsberg ve Midskog-Götzborg 380 kV hatları üzerindeki seri kapasitörler için yapılan hesaplamalar, sıra ile kendi kendine sönmeyen bir ark aralığı için, nominal gerilimin 3.7 ve 3.3 katı atlama geriliminin uygun olduğunu göstermiştir. Hesaplamalar en kötü bir arıza şekli için yapılmıştır; yüksüz bir hatta gerilim sıfırdan geçerken üç faz simetrik kısa devre. Değerler imalâtçılar tarafından, kapasitörlerin fiyatında dikkate değer bir artış olmadan kabul edilir bulundu ve bu sebeple kendi kendine sönmeyen aralığın basit bir şekli seçildi. Burada % 40 dengeleme, hat boyunca mesafenin 1/3 i noktalarında yerleşmiş iki bölgesel istasyon arasında bölünmüştür veya bölünecektir. Hesaplamalar hem her iki istasyon bağlı iken hem de yalnız biri ile yapıldı. Her iki durum da kısa devreler sırasında yaklaşık olarak aynı gerilim yükselmesini verir.

Hjalta-Enköping 380 kV hattı üzerinde başlangıçta % 30 dengeleme uygulanmıştır; 1960 yılında % 40 a yükseltilecektir. Burada hesaplamalar, Enköping'de bir üç faz arızası ile, % 20, % 30 ve % 40 dengelemeye tekabül eden gerilim yükselmelerinin nominal gerilimin 5.9, 4.6 ve

4.4 katı olacağını gösterir. Bu zorlanmalar hattaki maksimum yükte tam termik kullanma için boyutlandırılmış olan kapasitörler için, hiç olmazsa bugün müsaade edilebilir değildir. Kendi kendine sönmiyen ark aralıklarının kullanılması, netice olarak kapasitörlerin nispeten büyük boyutlandırılmasına ve maliyetlerinin çok artmasına sebep olur.

Yukarıda verilen gerilim yükselmeleri üç faz kısa devre durumu için hesaplanmıştır. Fakat bunlar 380 kV şebekelerde çok nadiren vuku bulan arızalardır, bu nedenle hesaplamalar, daha sık olan tek faz arızalarla meydana gelen şartlar ve Enköping'de 380/220 kV transformatörlerin alçak gerilim tarafındaki üç-faz arızalar için de yapılmıştır. Bunlar, % 30 dengeleme ile nominal gerilimin 4.1 katı bir gerilim yükselmesine sebep olur. Eğer ark aralıkları, dengelenmiş hattın dışında 380 kV'luk hatlarda tek faz arızalarla veya 220 kV üç faz arazılarda fonksiyon görmiyecek ise, atlama (flashover) gerilimindeki yayılmaya müsaade etmek için, ark aralığı ayarının nominal gerilimmin 4.3 kattına yapılması gerekli olacaktır. Bu değer dahi, kapasitörlerin maliyetinde o kadar büyük artışa sebep olur ki, kapasitörleri tam termik kullanma için dizayn etmek ve kendi kendine sönen ark aralığı kullanmak daha ekonomik bulunmuştur. Alınan karar, nominal gerilimin 3.3 katına ayarlı magnetik bir aralık (gap) içindi.

Magnetik aralık, orijinal "deion" kesicilerinin iyi bilinen prensibinden faydalanır. Aralık, düz dairesel elektrotlar arasında çok sayıda elenmenter aralıklara bölünür. Elementer aralıklar arasına, aralıklarla ve alternatif sargı yönleri ile seri bağlanmış 'Pancake' bobinleri yerleştirilmiştir. Aslında, ark eksenel yönde olduğu halde, bobinlerin magnetik alanları aralıklar içerisinde radyal olacaktır. Bu nedenle ark üzerine tesir eden kuvvet bir çevresel harekete sebep

olur. Seri kapasitör uygulamalarında geri atlama (restriking) gerilimi şartları, konvansiyonel kesici tekniğinde karşılaşınlarla mukayese edildiğinde onlar kadar ağır değildir, bu nedenle aralığın gerekli sayıdaki altbölümleri oldukça sınırlanmıştır.

AÇMA-KAPAMA (Switching)

Dengelenmiş hat direkt olarak yüke bağlandığı zaman aşırı gerilimler, şebekede bir üç faz kısa devre arızasının meydana getirdiği ile benzer tabiatta olacak, ancak genliği çok daha az olacaktır. Kapasitör üzerindeki aşırı gerilim faktörü pek nadiren 2 değerini aşar, Ancak çok hızlı tekrar kapama işleminde durum biraz farklıdır. Bu çeşit tekrar kapama ekseriya sistemdeki bir arızanın otomatik açtırmasından sonra olur.

Arıza periyodu sırasında bir veya birkaç ark aralığı atlayıp yüksek derecede iyonizasyona sebep olabilir. Ark aralığı (gap) tekrar atlamayı önlemek için çok süratli de-iyonize olmalıdır., öyleki hızlı tekrar kapamadan hemen sonraki atlama gerilimi, nominal değerin % 75 ini geçmemelidir. Deion-tipi aralıklarla 2,5-3 ü geçmiyen bir aşırı-yük faktörü, hızlı tekrar kapamada beklenebilir. Hat kesicileri üzerindeki zorlanmalar çoğunlukla açmada kesicinin kontakları arasında oluşan (recovery voltage) gerilimden ötürüdür ve bu nedenle büyük ölçüde açma anındaki kapasitör gerilimi ile tayin edilirler. En kötü şartlar altında ve % 30 u geçen dengeleme derecesi ile gerilimler, faz geriliminin 3 katından daha fazla olabilir. Zorlanmalar, ters-faz açtırma ile oluşanlardan daha az olup, bu nedenle modern kesicilerle kolayca karşılanabilir. Dolayisiyle, bir sisteme seri

kapasitörlerin dahil edilmesi, kesicilerin üzerindeki zorlanmalar yönünden özel problemler doğurmaz.

Açma kapama zorlanmalarının diğer bir tipi, kapasitörler üzerine bağlanan by-pass kesicilerinde meydana gelir. Aşırı gerilimler dahili karakterli olup kapasitör devreye tekrar girince, yani kesici açınca meydana gelir. D.C bileşenin % 80 zayıflatıldığı ark hücresindeki yeniden ateşleme anında, kontaklar üzerindeki maksimum gerilim,

$$U = 2 \times \sqrt{2} \times 0.8 \times U_C$$

şeklinde ifade edilebilir.

İfadede U_C, kapasitör istasyonunun nominal gerilimidir. Yeniden ateşlemede kapasitör, kesici kontakları üzerinden uzun bir ark ve önemli miktarda gaz teşekkülü ile kontaklar ayrılırken boşalır. Porselen üzerindeki şok tesirini azaltmak için elektrotlar etrafında havalı amortisör çanağı ile techiz edilmiş, konvansiyonel az yağlı kesiciler kullanılır. Müsaade edilen tepe akımı (peak) 50 kA'dir.

SERİ KAPASİTÖRÜN DİZAYNI VE KORUYUCU TECHİZATI

Kapasitör Bataryası :

Dengelemenin iki kapasitör arasında paylaştırılmış veya bir kapasitörde toplanmış olup olmadığına bakmaksızın herbir kapasitör istasyonu, hatla seri olarak herbiri tam koruma teçhizatı ile donatılmış iki eşit yarıya ayrılır. Bunun avantajı, istasyondaki bir arızanın tüm hat dengelemesinin yalnız dörttebir veya yarısının kaybolmasını

temin etmesidir. Alt-bölünmenin diğer bir sebebi de by-pass kesicilerinin performanslarının sınırlı olmasıdır.

Bir kapasitör istasyonunun yapısı, Storfinnforsen-Hallsberg ve Midskog-Göteborg hatlarındaki seri kapasitörleri gösteren Şekil de açıkça görülmektedir. Kapasitörün heriki yarısı, toprağa karşı aşırı gerilim atlama değeri (surge rating) 1.775 kV olan, her faz için 380 kV'luk müşterek bir platform üzerine kurulmuştur. Storfinnforsen-Hallsberg kapasitörü herbiri 52,5 MVAr olan, faz başına 18 seri ve 48 paralel üniteden veya 105 MVAr'lık tüm batarya için 5,184 üniteden oluşan iki yarıya ayrılmıştır. Batarya üzerinde 1000 Amperdeki gerilim düşümü 35 kV'dir. Kapasitör üniteleri için nominal değer (rating), 970 Volt ve 20.8 Amperde 20.2 KVA dir. Üniteler 24 lük bloklar halinde düzenlenmiş ve her blok 380 kV luk platformdan 22 kV'luk izolatörler vasıtası ile izole edilmiştir. Her bir platform üzerine, herbir kapasitör ünitesine bakım için kolayca erişilebilecek şekilde 4 sıra halinde 72 blok monte edilmiştir.

Ark-aralığı (Spark-gap) :

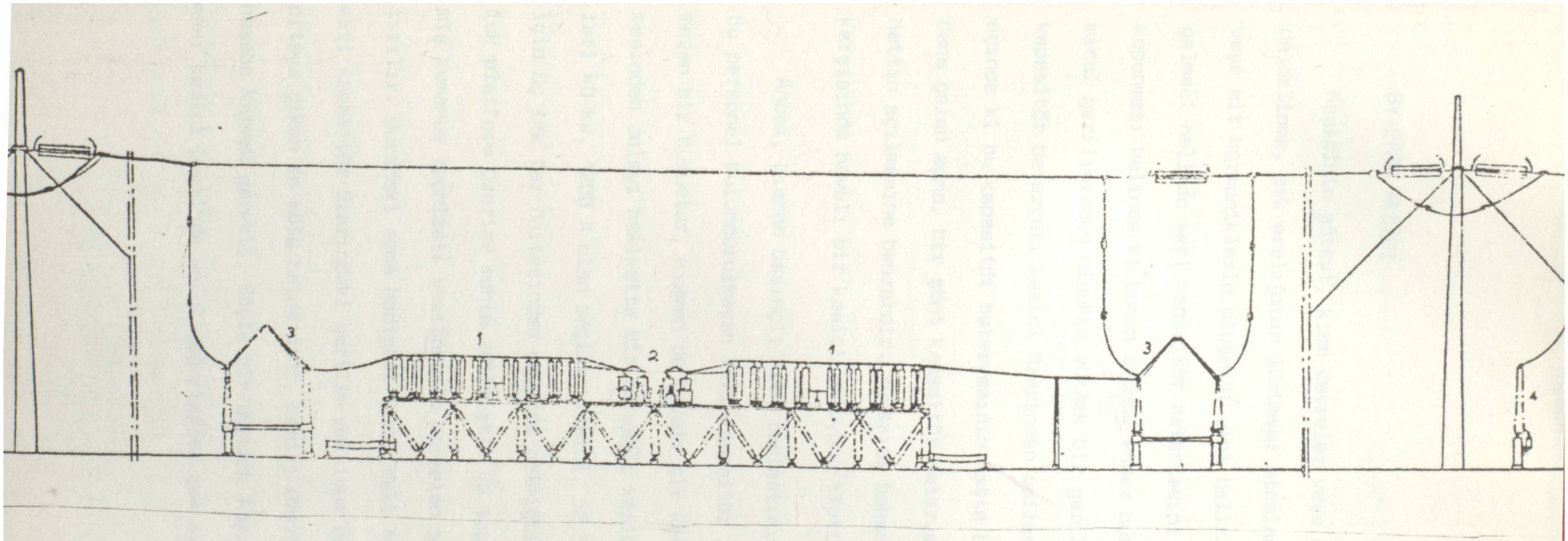
Aşağıdaki şartlar Storfinnforsen-Hallsberg hattındaki seri kapasitörlerin ark aralıklarına göre düzenlenmiştir.

1- En düşük atlama gerilimi seri kapasitörlerin nominal gerilimi nin 3.5 mislinden az olmıyacaktır. (Ateşleme,dengelenmiş hattın dışında meydana gelen arızalarla oluşmamalıdır).

2- Eğer mümkünse maksimum atlama gerilimi kapasitör bataryası üzerindeki zorlanmalardan dolayı nominal geriliminin 3.7 katını aşamamalıdır.

3- Ark-aralığı, kapasitör bataryasının deşarj aşırı akımına ilaveten, 2,8 KA'lık kısa devre akımına da hiç olmazsa 0,5 saniye dayanacak kapasitede olmalıdır.

4- Gerilimi yukarıdaki yüklemeden 0.2 saniye sonra nominal atlama geriliminin % 70 nin altına düşmeyecek şekilde ark aralığı de-iyonize olmalıdır.



- Bir seri kapasitörün uzunluğuna kesiti.

1- Kapasitör bataryası

2- Koruma techizatı

3- İzolatör

4- Kapasitör gerilim transformatörü

BY-PASS KESİCİ

Kesicinin görevi, kısa devreler veya birkaç kapasitör ünitesinde delinme, ark aralığının lüzümsuz ateşlemesi veya aşırı yüklenmesi veya alt harmoniklerin oluşması gibi belirli bazı arızaların meydana gelmesi halinde seri kapasitör bataryasını şönt etmektir. Kesicinin kapanması halinde ki bunun sadece ender durumlarda ve kapasitörün nominal geriliminden oldukça yüksek bir gerilimde olacağı farz edilir, kapasitör bataryası kesici üzerinden osilasyonla boşalacaktır. Kesici açınca ki bu kapasitör bataryasının hatta bağlandığını belirtir, meydana gelen açma, bir şönt kapasitör bataryasının veya uzun yüksüz bir hattın açılmasına benzerdir. Yukarıda bahsedilen kesici zorlanmaları karşısında havalı bir kesici en uygun tiptir.

Ancak, kısmen basınçlı hava tesisatının karmaşık yapısından, ki bu personel bulundurulmayan seri kapasitör istasyonlarında arzu edilmeyen bir husustur, kısmen de havalı bir kesicinin oldukça pahalı olmasından dolayı hakikatte bir az yağlı kesici seçildi. Nominal değerleri 40 kV, 1200 A olan seçilen kesici, 52,5 MVAr lık her batarya için üç tek faz ünitesinden meydana gelmiştir. Kesici kutubu 380 kV'luk platform üzerine monte edilmiştir ve toprak seviyesinde tesis edilmiş kumanda teçhizatı vasıtasiyla porselen bir çubuk üzerinden çalıştırılır. Buradaki açma hadisesi üzerindeki tecrübe noksanlığı yüzünden, seri kapasitör üzerindeki gerilim maksimum değerine ulaştığı zaman ortaya çıkan en kötü halde dahi, kesici üzerindeki tekrar ateşlemeyi hesaba katmak gerekti. Böyle bir durumda kapasitör bataryasının boşalması kesici üzerinde makul değerlerden çok daha yüksek zorlanmalar

meydana getirecekti. Kesiciyi bu özellikteki kuvvetli boşalmalara karşı korumak için, boşalma devresindeki söndürme elemanları bağlamak gerekti.

Sönümleme Elemanları (damping elements) :

Ark-aralığı ve kesici ile seri bağlanan sönümleme elemanlarından

1- Ark aralığındaki atlamada kapasitör bataryası,

2- Kapama sırasında kesici,

3- Açma sırasında kesici,

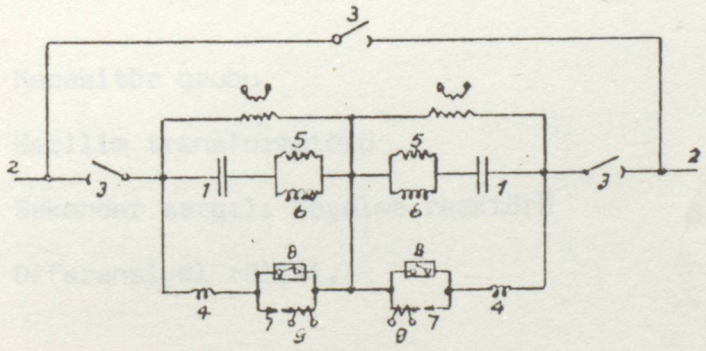
4- Boşalma devresindeki ark aralığı ve diğer teçhizat

üzerindeki zorlanmaları azaltması istenir.

Yukarıda tarif edilen seri kapasitörler için önemli faktörler 1 ve 3.üncü noktalardı. İlk yerde, bir açma işlemi sırasında kesicideki yeniden ateşleme hadisesinde oluşan aşırı akım darbesinin kesici için kabul edilebilir bir değerde sınırlayacak seri bir reaktör tesis edilmesi gerekli idi. Burada bu reaktörün, ark-aralığındaki atlamalarda kapasitör üniteleri üzerindeki zorlanmaları da başarı ile azalttığı saptandı. Ancak tek başına bir seri reaktörle boşalma osilasyonları sadece cüzi bir miktar sönümlenmiş olacaktı ve kapasitör üniteleri açısından halâ ikinci akım tepesini yaklaşık olarak birincinin % 40'ı, gerilim tepesini de birincinin yaklaşık olarak % 50 si oranında azaltmak arzu ediliyordu. Bu, bir sönümleme direnci (damping resistance) ve bir by-pass reaktörü vasıtasıyla yapıldı. By-pass reaktörünün aynı zamanda kesici kapalı iken servis sırasında sönümleme direnci üzerindeki yükü azaltma fonksiyonu da vardır.

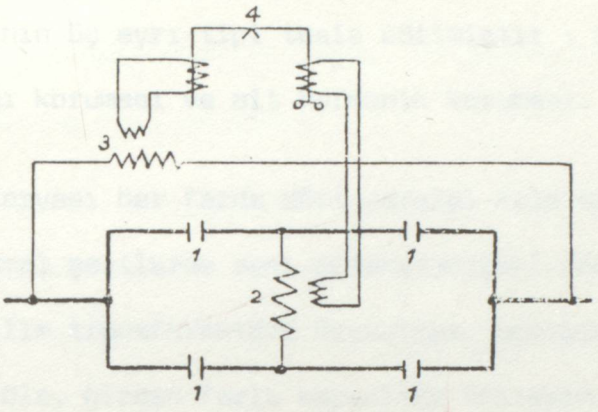
Boşalma osilasyonlarının frekansı takriben 1000 Hz civarındadır. Sönümleme tertibi (dampin device) meselâ, kapasitör bloklarının destek izolatörlerindeki mekanik bir arızadan dolayı kapasitörden plâtforma nadiren olan bir "toprak arızasında" belli bir koruma temin etmek amacıyla kapasitör ile seri bağlanmıştı.

Son olarak bir boşalma reaktörü, kapasitör üzerinde kalan şarjın ne aşırı geçici rejim akımlarına ne de arılık üzerinde atlamaya sebep olmıyacak şekilde, yüksek hızlı bir tekrar kapama saykılının ölü zamanında kapasitörü boşaltmak için kapasitör bataryası ile paralel bağlanmıştır.



- Koruma cihazının basit Şeması.

1- Kapasitör bataryası. 2- 380 kV hat, 3- Ayırıcı, 4- Sönümleme reaktörü. 5- Sönümleme direnci. 6- Şönt reaktörü. 7- Ark aralığı. 8- Bypass kesici. 9- Akım transformatörü. 10. Boşalma reaktörü.



- Kapasitör bataryasının diferansiyel koruması.

1- Kapasitör grubu

2- Gerilim transformatörü

3- Sekonder sargılı boşalma reaktörü

4- Diferansiyel rölesi.

RÖLE KORUMASI

Röle korumasının üç ayrı tipi tesis edilmiştir : Diferansiyel koruma, ark-aralığı koruması ve alt harmonik koruması.

Kapasitör bataryası her fazda dört paralel kola ayrılmıştır. Her bir kolda, normal şartlarda aynı potansiyeldeki noktalar arısan bağlanmış bir gerilim transformatörü mevcuttur. Gerilim transformatörü ile beslenen bir röle, birden fazla kapasitör ünitesindeki arızalarda çalışmak üzere ayar edilir. Hat az yüklü iken rölenin doğru çalışmasını garanti etmek için bir gerilim stabilizatörüne ihtiyaç vardır. Ark-aralığı korumasının gayesi, aralığın termik aşırı yüklenmesini önlemektir. Bu tip bir aşırı yükleme, bir hat arızası hattın ani açılmasını temin etmediği taktirde meydana gelir, yani, herhangi bir nedenle ark-aralığı hattın hızlı tekrar kapaması ile tekrar atlarsa (restrike) meydana gelir. Bu taktirde ark aralığına seri bağlanan bir akım transformatörü by-pass kesicisini zaman-gecikme rölesi ile kapar. Birkaç saniye sonra kapasitör bataryası tekrar devreye girecek şekilde kesici otomatik olarak tekrar açar.

Daha önce anılan anormal şartlarında eğer ferromagnetik alt-harmonikler teşekkül ederse, bir alçak geçiren filtre ve röle, seri kapasitörün geçici olarak servis harici olmasını temin ederler. Koruma teçhizatı, seri kapasitörün iki yanına bağlanan 380 kV'luk kapasitif gerilim transformatörleri tarafından beslenir. Yalnız iki faz bu koruma ile donatılmıştır. Tipik bir alt-harmonik osilasyonu Şekil de görülmektedir. Bağlantıdan takriben 1 saniye sonra kapasitör by-pass edilmiştir. Diferansiyel koruma ve ark-aralığı koruma röleleri, 380 KV luk platform üzerine yerleştirilmiştir ve alçak gerilim, gerilim ve akım

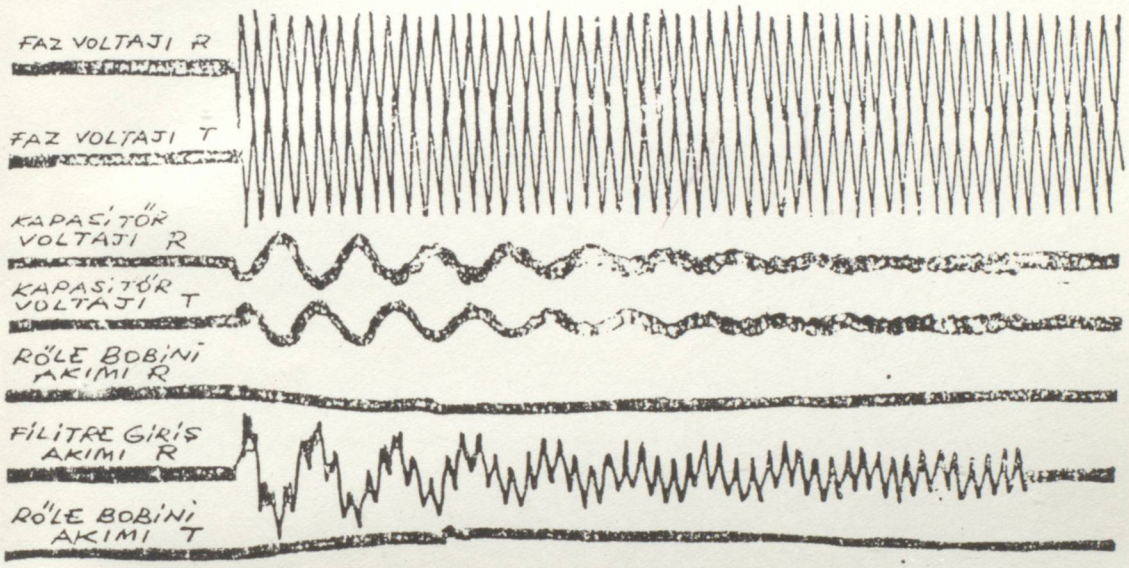
transformatörlerinden beslenirler. Darbeler, boşalma reaktörünün sekonder sargısı tarafından beslenen, yağ dolu porselen bir tüp içerisinde bulunan izolasyon maddesinden yapılmış, dönebilen bir çubuk vasıtasiyle toprak seviyesine nakledilirler.

Doğru akım röleleri, 220 voltluk bir doğru akım bataryasının da tesis edildiği küçük bir kontrol binasına yerleştirilmiştir. İstasyon-personelsizdir, fakat sinyaller yaklaşık olarak 10 km mesafede bulunan işletme noktalarına nakledilirler.

GENEL İŞLETME TECRÜBESİ

İsveç'te toplam 305 MVAr lık üç adet 380 kV'luk kapasitör dört veya beş seneden beri servistedir. Herbir kapasitör elemanında dikkate şayan derecede az arıza meydana gelmiştir. 380 kV'luk kapasitörler şimdiye kadar kapasitör arızasından ötürü by-pass edilmemiştir. 14.000 den fazla kapasitör ünitesinden, 45 kadarı muayene edildikten sonra, yağ sızıntısından veya buşinglerdeki çatlaklıklardan dolayı değiştirilmiştir. 380 kV'luk kapasitörlerden biri, birkaç defa kumanda techizatındaki arızadan, bir defa da ark-aralığı içerisindeki tahrip olmuş kontrol kapasitöründen dolayı servisten çıkarılmıştır. Kapasitörlerin otomatik olarak devreye girmesi ve devreden çıkması, kış süresince dışarı da hava sıcaklığı - 30^{o}C ye kadar düşük ve yüksüz kapasitörler kar ve buz ile kapalı olduğu zaman dahi arızasız gerçekleşmiştir.

Özetliyecek olursak, seri kapasitörlerden beklenen netice elde edilmiştir ve kapasitör arızalarından dolayı meydana gelen bir iletim bozukluğu hali olmamıştır. İlâve kontrol donanımı ve yardımcı techizat iletim sistemindeki diğer devre elemanları kadar güvenilir addedilebilir.



- Altharmonik osilasyonları.