

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ FEM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

765kv Uzun Ene. İle. Hat. Seri
Komp. Arıza. İnc.

Yüksek Lisans Tezi

A. Laçın Yıldoğan

1988

R 152
94

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEZİN ADI

765KV UZUN BİR ENERJİ İLETİM HATTINDA SERİ
KOMPANZASYON ARIZALARININ
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Elk.Müh. A.LAÇİN YOLDAŞCAN

İSTANBUL 1988

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
GENEL KİTAPLIĞI

H 152

94

Kot

Alındığı Yer

.....
Fen Bilimleri Enst.

Tarih

.....
13/05/1991

Fatura

Fiati

Ayniyat No

Kayıt No

UDC

Ek

.....
8000 TL
.....
1/3
.....
47643
.....
621.3 378.242
.....





YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İÇİNDEKİLER

TEZİN ADI

765KV UZUN BİR ENERJİ İLETİM HATTINDA SERİ
KOMPANZASYON ARIZALARININ
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Elk.Müh. A.LAÇİN YOLDAŞCAN



İSTANBUL 1988

İ Ç İ N D E K İ L E R

ÖNSÖZ

ÖZET

ABSTRACT

I. BÖLÜM	ENERJİ İLETİMİ	1
1-	Kısa İletim Hatları	1-2
2-	Orta Uzunlukta İletim Hatları	3
2.1	Nominal T Yöntemi	3-5
2.2.	Nominal π Yöntemi	5-6
3-	Uzun İletim Hatları	7-12
	Eşdeğer T Eşdeğer π Devreleri	12-13
	Genel Devre Sabitleri	14
II. BÖLÜM	İLETİMDE SİMETRİSİZLİKLER	15
1-	Simetrili Bileşenler	15-18
2-	Simetrisiz Durumlar	19
III. BÖLÜM	ÇALIŞMANIN GAYESİ	20
IV. BÖLÜM	ÖRNEK SİSTEMİN TANITILMASI	26-27
V. BÖLÜM	YAPILAN İŞLEMLER	29

Eşdeğer Devreler	32
Örnek Sistem ile ilgili veriler	38
Hesaplanan Tablo ve Eğriler	42
Sonuç kritiği	91
Kaynaklar	114
Özgeçmiş	115
Programlar	116

Çalışmalarım sırasında yardımlarından mesumluk duyduğum Hocam Sayın Doç. Dr. Nurettin YÜKSELER'e bilgileriyle destek sağlayan Elk. Yük. Müh. Sevtap SÖZKESEN'e ve çalışmalarında kolaylık sağlayan Yıldız Üniversitesi Bilgi İşlem Merkezine teşekkürlerimi sunarım.

Elk. Müh. İsmail YILMAZ

Ö N S Ö Z

Bu tezde, uzun bir enerji iletim hattındaki seri kompanzasyon arızaları ve sebep olduğu kritik durumlar ele alınmıştır.

Çalışmalarım sırasında yardımlarından memnunluk duyduğum Hocam Sayın Doç. Dr. Nusret YÜKSELER'e bilgileriyle destek sağlayan Elk. Yük. Müh. Sevtap SÖZKESEN'e ve çalışmalarında kolaylık sağlayan Yıldız Üniversitesi Bilgi-İşlem Merkezine teşekkürlerimi sunarım.

seri kapasitelerle, hat reaktansının düzeltilmesi ve kompanzasyon olarak bilinir.

Bu tezde, Kabaşlı Mikro-Elektirik Enerji ve Güç
Gölbaşı (Ankara) Merkezi aras

Elk. Müh. Laçın YOLDAŞCAN

51 ilâten iki benzer hattın birleştiği istasyon. Bu istasyon
bu hattın ortasında. İstasyon'da, hatların birleştiği
deki olası arızalar hattın çalışmasını etkileyecektir.
mıdır.

Ö Z E T

Elektrik enerjisini büyük mesafelerle AA iletim hatlarıyla taşırken gerilim düşümünün küçültülmesi ve kararlılık sınırları içinde iletebilecek gücü arttırmak için yapılabilecek önemli bir olanak iki hattın arasındaki hat empedansını düşürmektir.

Bunun için uzun enerji iletim hatlarında seri kapasiteler kullanılır. Devreye negatif bir reaktans sokan seri kapasitelerle, hat reaktansının düşürülmesi seri kompensasyon olarak bilinir.

Bu tezde, Keban Hidro-Elektrik üretim merkezi ile Gölbaşı (Ankara) Merkezi arasında şebekeye elektrik enerjisi ileten iki benzer hattın oluşan sistemi örnek alarak bu hattın ortasında (Kayseri'de) bulunan seri kapasitelerdeki olası arızalar hattın çalışması modları için incelenmiştir.

A B S T R A C T

While transferring elektrical energy to long distances by A.C. transmission lines, to reduce the voltage drop and to increase the power transfer capacity, the line impedance between two lines is dropped.

Therefore, series capacitors are used in the long power transmission lines. To drop the line reactance by the series capacitors which insert negative reactance into the circuit is known as series compensation.

In this thesis, the system of two identical long transmission lines transferring elektrical energy from Keban Hydro-Electric Generating Station between Gölbaşı (Ankara) station is taken as example and the possible faults in the series capacitors which are in the middle of the line (at Kayseri) are investigated for the operation modes of the line.

1- Kısa iletim hatları

2- Orta uzunlukta iletim hatları

3- Uzun iletim hatları

1- Kısa iletim hatları

Bu durumdaki iletim hatları genel olarak üç faz ve bir nötrden kurulur.

I. B Ö L Ü M

ENERJİ İLETİMİ

Enerji sistemlerinde uzun mesafelere iletim üç fazlı hava hatlarıyla yapılmaktadır. Hatların kurulmasında ve işletilmesinde verilen verilere dayanarak gerekli tüm ayrıntılı bilgilerin elde edilmesi gerekir.

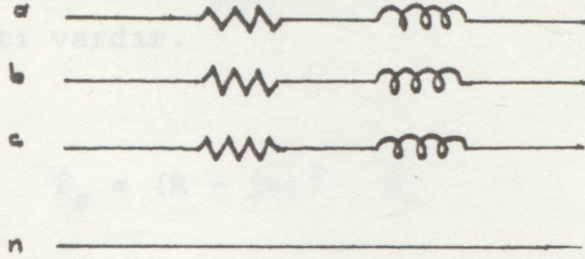
Kurulacak denklemlerle ve verilen verilere göre hat üzerindeki noktalarda akım, gerilim, güç, güç sınırları verim gibi elektriksel büyüklüklerle ilgili bilgiler sağlanabilir.

Elde edilecek denklemlerin pratik ve maksada uygun olabilmeleri bakımından iletim hatları genel olarak üç şekilde ele alınır.

- 1- Kısa iletim hatları
- 2- Orta uzunlukta iletim hatları
- 3- Uzun iletim hatları

1^a Kısa İletim Hatları

Bu durumdaki iletim hatları genel olarak üç faz ve bir nötrden kurulur.

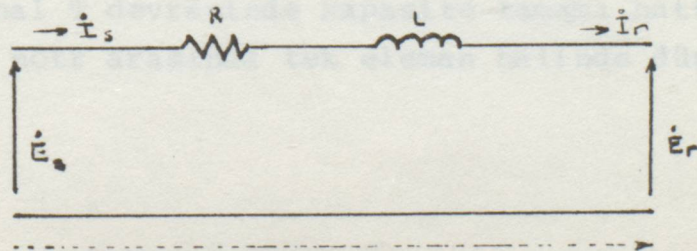


Şekil 1- Kısa iletim hattı

Normal çalışma koşulları altında sistem dengedir. Yani hat başında faz gerilimleri büyüklük itibariyle birbirine eşittir ve aralarında 120'şer derece faz farkı vardır. Taşıma hattının her fazı benzer durumdadır. Dolayısıyla her fazda gerilim düşümü değer ve faz açısı olarak aynıdır. Hat sonundaki gerilimlerde 120'şer derece faz fark ile aynı değerdedirler.

Böyle bir sistemde herhangi bir anda üç fazdaki akımların toplamı sıfır olacağından nötr telindeki gerilim düşümü sıfırdır.

Hesaplama bakımından üç faz ve bir nötrden kurulu bir devre üzerindeki incelenebilir. Dengeli sistemde nötr iletkeni üzerinde gerilim düşümü sıfır buradaki dönüş hattı sadece devrenin kapalı olmasını sağlıyor ve üzerindeki herhangi bir gerilim düşümü bulunmayan hat olmaktadır.



Şekil 2

Şekil 2'de görüldüğü gibi bir fazı gözönüne alınan kısa iletim hattında gerilimler ve akımlar arasında aşağıdaki bağıntı vardır.

$$\vec{E}_s = (R - jx) \vec{I} - \vec{E}_r \quad (1)$$

Kısa iletim hatlarında hattın fazlar arası ve toprak ile olan kapasitesi ihmal edilir. Daha ziyade sadece direnç ve reaktans dikkate alınır.

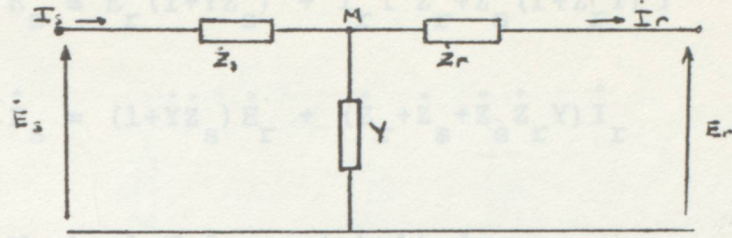
2- Orta Uzunlukta İletim Hatları

Orta uzunlukta iletim hatlarında kapasite için yapılan yaklaşık kabuller doğruya çok yakın netice verir. Bunun için kapasite gerçekte olduğu gibi hat boyunca yayılmış durumda düşünülmeyp- hat üzerinde belli noktalarda blok değerler halinde düşünülür. Bu nedenle iki şekil göz önüne alınabilir.

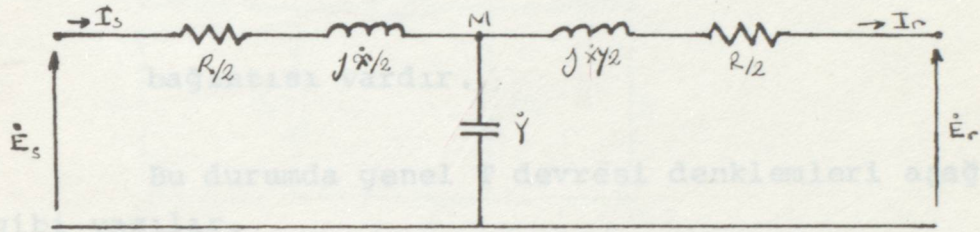
2.1 Nominal T Yöntemi

Orta uzunluktaki bir taşıma hattının T devresi Şekil 3'te gösterilmiştir. Seri kolları eşit olan bir T devresine nominal T ve seri kolları eşit olmayan bir T devresine genel T ismi verilir.

Nominal T devresinde kapasite tamamı hattın ortasında faz'la nötr arasında tek eleman halinde düşünülür.



(a) Genel T devresi



(b) Nominal T devresi

Şekil 3- (a, b) İletim Hatlarının T Modelleri

Genel devreye göre;

$$\vec{E}_m = \vec{E}_r + \vec{Z}_r \vec{I}_r \quad (2)$$

$$\vec{I}_Y = \vec{Y} \vec{E}_m \quad (3)$$

Hatbaşı Akımı ;

$$\vec{I}_s = \vec{I}_r + \vec{I}_Y = \vec{Y} \vec{E}_m + (1 + \vec{Z}_r \vec{Y}) \vec{I}_r \quad (4)$$

Hatbaşı gerilimi ;

$$\vec{E}_s = \vec{E}_m + \vec{Z}_s \vec{I}_s \quad (5)$$

$$\vec{E}_s = \vec{E}_r + \vec{Z}_r \vec{I}_r + \vec{Z}_s [\vec{Y} \vec{E}_r + (1 + \vec{Z}_r \vec{Y}) \vec{I}_r] \quad (5.1)$$

$$\dot{E}_S = \dot{E}_r (1 + \dot{Y}\dot{Z}_S) + I_r [\dot{Z}_r + \dot{Z}_S (1 + \dot{Z}_r Y)] \quad (5.2)$$

$$\dot{E}_S = (1 + \dot{Y}\dot{Z}_S) \dot{E}_r + (\dot{Z}_r + \dot{Z}_S + \dot{Z}_S \dot{Z}_r Y) \dot{I}_r \quad (5.3)$$

Nominal T devresi halinde;

$$\dot{Z}_S = \dot{Z}_r = \frac{\dot{Z}}{2} \quad (6)$$

bağıntısı vardır.

Bu durumda genel T devresi denklemleri aşağıdaki gibi yazılır.

$$\dot{I}_S = \dot{Y}\dot{E}_r + (1 + \frac{\dot{Z}\dot{Y}}{2}) \dot{I}_r \quad (7)$$

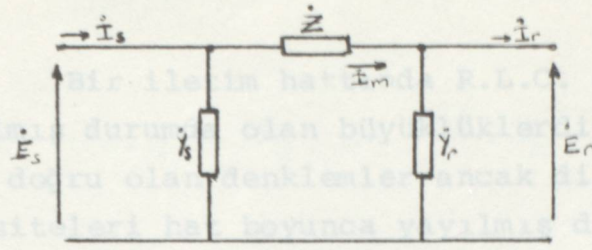
$$\dot{E}_S = (1 + \frac{\dot{Z}\dot{Y}}{2}) \dot{E}_r + \dot{Z} (1 + \frac{\dot{Z}\dot{Y}}{4}) \dot{I}_r \quad (8)$$

2.2 Nominal π Yöntemi

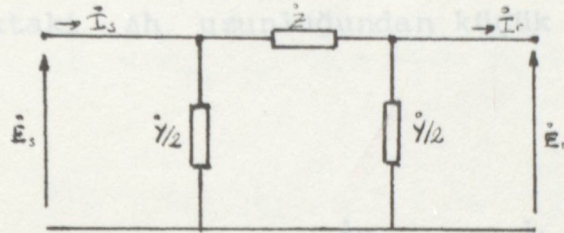
Orta uzunlukta bir iletim hattının devresi Şekil 4'te gösterilmiştir. Paralel kolları eşit olan bir π devresine nominal π ve paralel kolları eşit olmayan π devresine genel π denir.

Bu yöntem de hattın kapasitesinin bir kısmı hat başında ve geri kalan kısmı hat sonunda fazla nötr arasına bağlı kapasiteler olarak düşünülür.

3- Uzun İletim Hatları



a) Genel π devresi



b) Nominal π devresi

Şekil 4- İletim hattının π modelleri

$$\vec{I}_m = \vec{I}_r + \vec{Y}_r \vec{E}_r \quad (9)$$

$$\vec{E}_s = \vec{E}_r + \vec{Z} \vec{I}_m = (1 + \vec{Z} \vec{Y}_r) \vec{E}_r + \vec{Z} \vec{I}_r \quad (10)$$

$$\vec{I}_s = \vec{I}_m + \vec{Y}_s \vec{E}_s = (\vec{Y}_s + \vec{Y}_r + \vec{Z} \vec{Y}_s \vec{Y}_r) \vec{E}_r + (1 + \vec{Z} \vec{Y}_s) \vec{I}_r \quad (11)$$

Nominal halinde

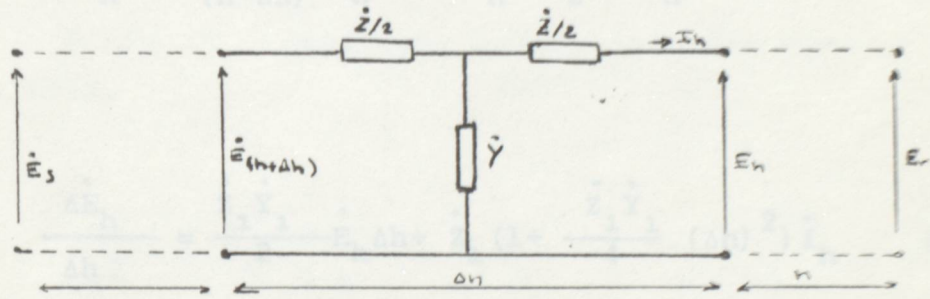
$$\vec{Y}_s = \vec{Y}_r = \frac{\vec{Y}}{2} \quad (12)$$

$$\vec{E}_s = (1 + \frac{\vec{Z} \vec{Y}}{2}) \vec{E}_r + \vec{Z} \vec{I}_r \quad (13)$$

$$\vec{I}_s = \vec{Y} (1 + \frac{\vec{Z} \vec{Y}}{4}) \vec{E}_r + (1 + \frac{\vec{Z} \vec{Y}}{2}) \vec{I}_r \quad (14)$$

3- Uzun İletim Hatları

Bir iletim hattında R.L.C. gerçekte hat boyunca yayılmış durumda olan büyüklüklerdir. Gerilim ve akımlar için doğru olan denklemler ancak direnç, endüktans ve kapasiteleri hat boyunca yayılmış durumda düşünerek kurulabilir. Bu denklemler kısa ve orta uzunluktaki iletim hattı ile üzerinde iletim hattının sonundan h metre uzaklıktaki Δh uzunluğundan küçük bir eleman gösterilmiştir.



Şekil 5- Uzun iletim hattı

Birim uzunluğa ait empedans ve admitans Z_1 ve Y_1 ise nominal T şeklinde gösterilen hat elemanına ilgili formüller uygulanırsa, Δh uzunluk için

$$\dot{Z} = \dot{Z}_1 \Delta h \quad (15)$$

$$\dot{Y} = \dot{Y}_1 \Delta h \quad (16)$$

Bu hat elemanının sağ taraftaki uç gerilimini ve akımını E_h ve I_h ile gösterelim. Sol taraftaki uç gerilimini ve akım $E_{(h-\Delta h)}$ ve $I_{(h-\Delta h)}$ olup kabul ettiğimiz T devresi şekline göre,

$$\dot{E}_{(h+\Delta h)} = (1 + \frac{\ddot{Z}\ddot{Y}}{2}) \dot{E}_h + \dot{Z} (1 + \frac{\ddot{Z}\ddot{Y}}{4}) \dot{I}_h \quad (17)$$

$$\dot{I}_{(h+\Delta h)} = \dot{Y}\dot{E}_h + (1 + \frac{\ddot{Z}\ddot{Y}}{2}) \dot{I}_h \quad (18)$$

yazılabilir. Bu formüllerden

$$\Delta \dot{E}_h = \dot{E}_{(h-\Delta h)} - \dot{E}_h = \frac{\ddot{Z}\ddot{Y}}{2} \dot{E}_h + \dot{Z} (1 + \frac{\ddot{Z}\ddot{Y}}{4}) \dot{I}_h \quad (19)$$

$$\Delta \dot{I}_h = \dot{I}_{(h-\Delta h)} - \dot{I}_h = \dot{Y} \dot{E}_h + \frac{\ddot{Z}\ddot{Y}}{2} \dot{I}_h \quad (20)$$

veya

$$\frac{\Delta \dot{E}_h}{\Delta h} = \frac{\ddot{Z}_1 \ddot{Y}_1}{2} \dot{E}_h + \dot{Z}_1 (1 + \frac{\ddot{Z}_1 \ddot{Y}_1}{4} (\Delta h)^2) \dot{I}_h \quad (21)$$

$$\frac{\Delta \dot{I}_h}{\Delta h} = \dot{Y}_1 \dot{E}_h + \frac{\ddot{Z}_1 \ddot{Y}_1}{2} \dot{I}_h \Delta h \quad (22)$$

elde edilir.

$\Delta h \rightarrow 0$ olursa

$$\frac{\Delta \dot{E}_h}{\Delta h} \rightarrow \frac{d\dot{E}}{dh} \quad \text{ve} \quad \frac{\Delta \dot{I}_h}{\Delta h} \rightarrow \frac{d\dot{I}}{dh} \quad (23)$$

dolayısıyla,

$$\frac{d\dot{E}}{dh} = \dot{Z}_1 \dot{I} \quad (24)$$

$$\frac{d\dot{I}}{dh} = \dot{Y}_1 \dot{E} \quad (25)$$

bulunur.

Böylece uzun iletim hattında hat sonucundan h metre uzaklıkta gerilimin değeri olan E ve akımın değeri olan I ile ilgili denklemler bulundu.

E ve I ayrı ayrı bulmak için bir defa daha türev alalım.

$$\frac{d^2 E}{dh^2} = \dot{Z}_1 \frac{d\dot{I}}{dh} = \dot{Z}_1 \dot{Y}_1 \dot{E} \quad (26)$$

$$\frac{d^2 I}{dh^2} = \dot{Y}_1 \frac{d\dot{E}}{dh} = \dot{Z}_1 \dot{Y}_1 I \quad (27)$$

Bu diferansiyel denklemleri çözmek için

$$E = A e^{mh} \quad (28)$$

$$I = B e^{mh} \quad (29)$$

diyelim.

$$\frac{d^2 E}{dh^2} = A m^2 e^{mh} = Z_1 Y_1 A e^{mh} \quad (30)$$

$$m^2 = Z_1 Y_1$$

$$m_1 = \sqrt{Z_1 Y_1} \quad m_2 = -\sqrt{Z_1 Y_1} \quad (31)$$

$$E = A_1 e^{m_1 h} + A_2 e^{-\sqrt{Z_1 Y_1} h} \quad (32)$$

$$h = 0 \text{ için } E = E_r \quad (33)$$

$$h = 0 \text{ için } \frac{dE}{dh} = Z_1 I_r \quad (34)$$

A_1 ve A_2 kat sayılarını elde etmek için şu iki denklemden yararlanılır.

$$\dot{E}_1 = A_1 + A_2 \quad (35)$$

$$\frac{dE}{dh} = A_1 \sqrt{Z_1 Y_1} e^{\sqrt{Z_1 Y_1} h} - A_2 \sqrt{Z_1 Y_1} e^{-\sqrt{Z_1 Y_1} h} \quad (36)$$

$$\left(\frac{dE}{dh} \right)_{h=0} = \sqrt{Z_1 Y_1} (A_1 - A_2) \quad (36.1)$$

Buradan A_1 ve A_2

$$A_1 = \frac{1}{2} (\dot{E}_r + \sqrt{\frac{Z_1}{Y_1}} \dot{I}_r) \quad (37)$$

$$A_2 = \frac{1}{2} (\dot{E}_r - \sqrt{\frac{Z_1}{Y_1}} \dot{I}_r) \quad (38)$$

Şu halde E geriliminin tam çözümü

$$\dot{E} = \frac{1}{2} (\dot{E}_r + \sqrt{\frac{\dot{Z}_1}{\dot{Y}_1}} \dot{I}_r) e^{\sqrt{\dot{Z}_1 \dot{Y}_1} h} + \frac{1}{2} (\dot{E}_r - \sqrt{\frac{\dot{Z}_1}{\dot{Y}_1}} \dot{I}_r) e^{-\sqrt{\dot{Z}_1 \dot{Y}_1} h} \quad (39)$$

Benzer şekilde I akımı ise;

$$\dot{I} = \frac{1}{2} (\dot{I}_r + \sqrt{\frac{\dot{Y}_1}{\dot{Z}_1}} \dot{E}_r) e^{\sqrt{\dot{Z}_1 \dot{Y}_1} h} + \frac{1}{2} (\dot{I}_r - \sqrt{\frac{\dot{Y}_1}{\dot{Z}_1}} \dot{E}_r) e^{-\sqrt{\dot{Z}_1 \dot{Y}_1} h} \quad (40)$$

Böylece bulunan denklemler uzun taşıma hatlarında gerilimi ve akımı üstel fonksiyonlarla bildirilen denklemlerdir. Bu denklemler hiperbolik fonksiyonlarda ifade edilebilir.

Böylece $\dot{E}$ ve $\dot{I}$ denklemleri aşağıdaki şekilleri alır.

$$\dot{E} = \dot{E}_r \cosh \sqrt{\dot{Z}_1 \dot{Y}_1} h + \sqrt{\frac{\dot{Z}_1}{\dot{Y}_1}} \dot{I}_r \sinh \sqrt{\dot{Z}_1 \dot{Y}_1} h \quad (41)$$

$$\dot{I} = \dot{I}_r \cosh \sqrt{\dot{Z}_1 \dot{Y}_1} h + \sqrt{\frac{\dot{Y}_1}{\dot{Z}_1}} \dot{E}_r \sinh \sqrt{\dot{Z}_1 \dot{Y}_1} h \quad (42)$$

Hiperbolik fonksiyonlarla ifade edilmiş akım ve gerilim ifadelerini, kompleks hiperbolik fonksiyonlarla çalışırken veya hiperbolik fonksiyonları seri fonksiyonlara çevirip çalışırken aşağıdaki dönüşümlerden yararlanabiliriz.

Gerçek açılım ;

$$\cosh(\alpha l + j\beta l) = \cos \alpha l \cos \beta l + j \sinh \alpha l \sin \beta l \quad (43)$$

$$\sinh(\alpha l + j\beta l) = \sin \alpha l \cos \beta l + j \cosh \alpha l \sin \beta l$$

Seriye açarak yaklaşımı

$$\cosh \theta = 1 + \frac{\theta^2}{2!} + \frac{\theta^4}{4!} + \frac{\theta^6}{6!} - \dots \quad (44)$$

$$\sinh \theta = \theta + \frac{\theta^3}{3!} + \frac{\theta^5}{5!} + \dots$$

Üstel ifadeler açılım ;

$$\cosh(\alpha + j\beta) = \frac{e^{\alpha} e^{j\beta} + e^{-\alpha} e^{-j\beta}}{2} = \frac{1}{2} (e^{\alpha} e^{j\beta} + e^{-\alpha} e^{-j\beta}) \quad (45)$$

$$\sinh(\alpha + j\beta) = \frac{e^{\alpha} e^{j\beta} - e^{-\alpha} e^{-j\beta}}{2} = \frac{1}{2} (e^{\alpha} e^{j\beta} - e^{-\alpha} e^{-j\beta})$$

Eşdeğer T Eşdeğer Devreleri

Uzun hat formülleri kesin sonuç veren formüllerdir. Evvelce tanıdığımız T ve formüllerinde bir yaklaşıklık vardır. Fakat hattın π veya T modellerinde ve ilen $\dot{Z}$ ve $\dot{Y}$ değerleri yerine başka $\dot{Z}$ ve $\dot{Y}$ değerleri kullanarak T ve π formülleriyle uzun hat formüllerinin verdiği kesin sonuçları elde etmek mümkündür. Bu şekilde düşünülen devrelere eşdeğer T ve eşdeğer π devreleri denilir.

Eşdeğer π değerleri Z' , Y' ile eşdeğer T'nin değerleri Z'' , Y'' ile gösterelim. Hattın kendi $\dot{Z}$ ve $\dot{Y}$

değerleri ile bunlar arasındaki bağlantılar;

Genel Devre Sabitleri

$$\dot{E}_S = \dot{E}_R \cosh \sqrt{\dot{Z}\dot{Y}} + \dot{Z}\dot{I}_R \frac{\sinh \sqrt{\dot{Z}\dot{Y}}}{\sqrt{\dot{Z}\dot{Y}}} \text{ uzun hat} \quad (46)$$

$$\dot{E}_S = \dot{E}_R \left[1 + \frac{\dot{Z}'\dot{Y}'}{2} \right] + \dot{Z}'\dot{I}_R \text{ eşdeğer } \pi \quad (47)$$

$$\dot{E}_S = \dot{E}_R \left[1 + \frac{\dot{Z}''\dot{Y}''}{2} \right] + \dot{Z}''\dot{I}_R \left[1 + \frac{\dot{Z}''\dot{Y}''}{2} \right] \text{ eşdeğer } T \quad (48)$$

$$\dot{I}_S = \dot{I}_R \cosh \sqrt{\dot{Z}\dot{Y}} + \dot{Y}\dot{E}_R \frac{\sinh \sqrt{\dot{Z}\dot{Y}}}{\sqrt{\dot{Z}\dot{Y}}} \text{ uzun hat} \quad (49)$$

$$\dot{I}_S = \dot{I}_R \left(1 + \frac{\dot{Z}'\dot{Y}'}{2} \right) + \dot{Y}'\dot{E}_R \left[1 + \frac{\dot{Z}'\dot{Y}'}{4} \right] \text{ eşdeğer } \pi \quad (50)$$

$$\dot{I}_S = \dot{I}_R \left(1 + \frac{\dot{Z}''\dot{Y}''}{2} \right) + \dot{Y}''\dot{E}_R \text{ eşdeğer } T \quad (51)$$

Bu formüllerin karşılaştırılmasından

$$\dot{Z}' = \frac{\dot{Z} \sinh \sqrt{\dot{Z}/\dot{Y}}}{\sqrt{\dot{Z}\dot{Y}}} \quad , \quad \frac{\dot{Y}'}{2} = \frac{\dot{Y}}{2} \tanh \frac{\sqrt{\dot{Z}\dot{Y}}}{2} \quad (52)$$

$$\frac{\dot{Z}''}{2} = \frac{\dot{Z}}{2} \tanh \frac{\sqrt{\dot{Z}\dot{Y}}/2}{\sqrt{\frac{\dot{Z}\dot{Y}}{2}}} \quad , \quad \dot{Y}'' = \frac{\dot{Y} \sinh \sqrt{\dot{Z}\dot{Y}}}{\sqrt{\dot{Z}\dot{Y}}} \quad (53)$$

bulunur.

Genel Devre Sabitleri

Yukarıda verilen kısa, orta ve uzun iletim hatlarına ait gerilim ve akım denklemleri gördük. Bu birbirinden farklı görünümde ise de hepsi genel bir kalıba uygun gösterilebilir. Şöyleki,

$$\overset{\circ}{E}_s = \overset{\circ}{A} \overset{\circ}{E}_r - \overset{\circ}{B} \overset{\circ}{I}_r \quad (54)$$

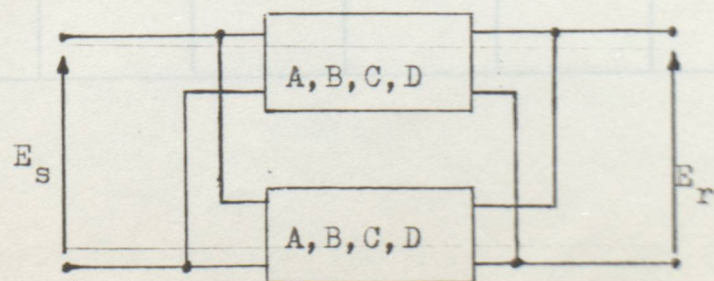
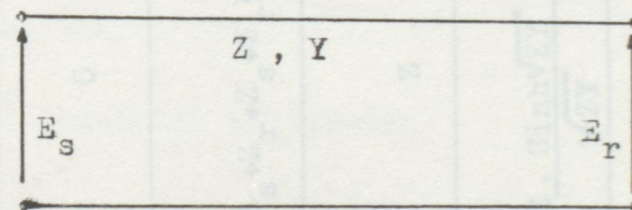
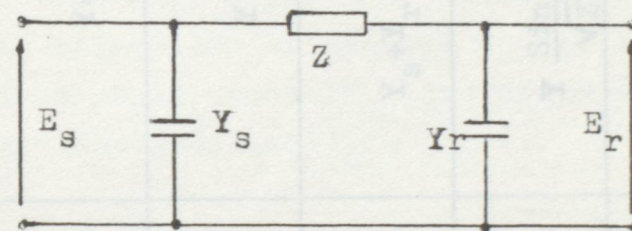
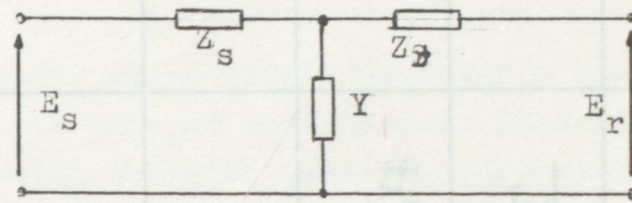
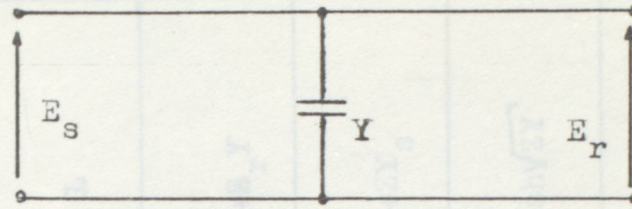
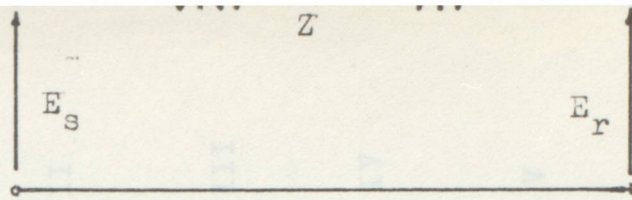
$$\overset{\circ}{I}_s = \overset{\circ}{C} \overset{\circ}{I}_r - \overset{\circ}{D} \overset{\circ}{E}_r \quad (55)$$

Burada geçen $\overset{\circ}{A}$, $\overset{\circ}{B}$, $\overset{\circ}{C}$, $\overset{\circ}{D}$ sabitlerine iletim hattının genel devre sabitleri denir ve neler olduğu denklem şekillerine başvurmak yoluyla hemen görülebilir.

$\overset{\circ}{A}$, $\overset{\circ}{B}$, $\overset{\circ}{C}$, $\overset{\circ}{D}$ sabitleri arasında belli bağlantılar vardır. En önemlisi,

$$\overset{\circ}{A}\overset{\circ}{D} - \overset{\circ}{B}\overset{\circ}{C} = 1 \quad (56)$$

ve bir taşıma hattı için simetrik olduğu durumda $\overset{\circ}{A}=\overset{\circ}{D}$ olmasıdır. Evvelce bulduğumuz denklemlere bakarak şöyle bir tablo verebiliriz (Tablo 1).



A	B	C	D
I 1	Z	0	1
II 1	0	$Y=1/Z$	1
III $1+Z_s Y$	$Z_s + Z_r + Z_s \cdot Z_r Y$	Y	$1+Z_r Y$
IV $1+ZY_r$	Z	$Y_s + Y_r + ZY_s Y_r$	$1+ZY_s$
V $\text{Cosh} \sqrt{ZY}$	$Z \cdot \frac{\text{Sinh} \sqrt{ZY}}{\sqrt{ZY}}$	$Y \frac{\text{Sinh} \sqrt{ZY}}{\sqrt{ZY}}$	$\text{Cosh} \sqrt{ZY}$
VI $A_1 A_2 + C_1 B_2$	$B_1 A_2 + D_1 B_2$	$A_1 C_2 + C_1 D_2$	$B_1 C_2 + D_1 D_2$
VII $\frac{A_1 B_2 + B_1 A_2}{B_1 + B_2}$	$-\frac{B_1 B_2}{B_1 + B_2}$	$C_1 + C_2 - \frac{(A_1 - A_2)(D_1 - D_2)}{B_1 + B_2}$	$\frac{B_1 D_2 + B_2 D_1}{B_1 + B_2}$

Bu enerji sisteminde gerilimler şiddet ve faz açıları olmak üzere 6 büyüklükle tanımlanır. Polar gösterime karşılık olan bu durum kompleks gösteriminin dengeli türdendirse gene tanım için 6 büyüklük gereksizmi ortaya çıkar. Şayet 6 serbestlik derecesine sahip başka tanımları ararsak, bunun için bir çok olanak mevcuttur. Şayet

II. B Ö L Ü M

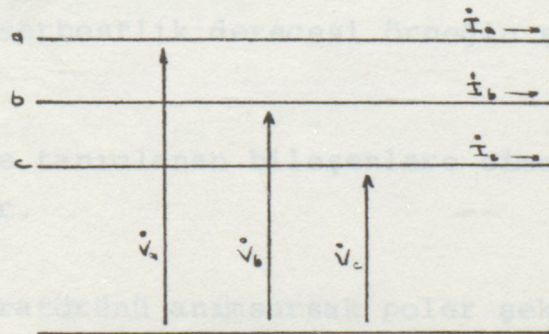
İLETİMDE SİMETRİSİZLİKLER

Elektrik sistemindeki arızaların çok büyük bir bölümü simetrik olmayan arızalardır. Elektrik sisteminde simetrik olmayan arızalar simetri bileşenler yardımıyla kolaylıkla çözülür. Dengesiz durumdaki herhangi bir üç fazlı sistem simetrik bileşenler kullanarak üç fazlı sistem simetrik bileşenler kullanarak üç fazlı dengeli pozitif (aynı dönüş yönlü) negatif (ters dönüş yönlü) ve sıfır sistemlere dönüştürülebilir.

Simetrik olmayan arızalar üzerine yapılan incelemelerimize ışık tutmak üzere, kullanılan simetrik bileşenler ve simetrisiz durumları kısaca açıklayalım.

2. Simetrik Bileşenler

Bu durumda 3 fazlı bir sistem ele alırsak, böylece 2 serbestlik derecesini de kullanmış oluruz. Dengesiz bir enerji sistemini ele alırsak, gerilimlerini de kesin olarak belli eder ve bir fazın belli olması için 2 serbestlik derecesi gerekir.



Şekil 6

Bu enerji sisteminde gerilimler şiddet ve faz açıları olmak üzere 6 büyüklükle tanımlanır. Poler gösterime karşılık olan bu durum kompleks gösterimine dönüştürülürse gene tanım için 6 büyüklük gereksimi ortaya çıkar. Şayet 6 serbestlik derecesine sahip başka tanım yolları ararsak, bunun için bir çok olanak mevcuttur. Eğer

$$\dot{V}_a = \dot{V}_{ao} + \dot{V}_{a1} + \dot{V}_{a2} \quad (57)$$

$$\dot{V}_b = \dot{V}_{bo} + \dot{V}_{b1} + \dot{V}_{b2} \quad (58)$$

$$\dot{V}_c = \dot{V}_{co} + \dot{V}_{c1} + \dot{V}_{c2} \quad (59)$$

şeklinde her gerilimi üç bileşenden oluştuğunu, kabul eder ve indisleri a c b faz sıralı dengeli üç fazlı takım, 2 indisleri a c b faz sıralı diğer bir dengeli üç fazlı bir takım alırsak her bir takım iki serbestlik derecesi gerektirdiğinden geriye 2 serbestlik derecesi kalır. Ayrıca 0 indisli üç fazlıda olamaz.

Bu durumda 0'lıları her biri eşit şiddet ve fazlı alırsak böylece 2 serbestlik derecesini de kullanmış oluruz. Dengeli 3 fazlı sistemde bir fazın belirlenmesi diğerlerini de kesin olarak belli eder ve bir fazın belli olması için 2 serbestlik derecesi örneğin şiddet ve açı gerekir.

Böylece tanımlanan bileşenlere simetrik bileşenler adı verilir.

J operatörünü anımsarsak poler şekilde bu $j = 1 \angle 90^\circ$ Benzer olarak a operatörü tanımlanır ve bu $a = 1 \angle 120^\circ$ poler şekildedir. Dengeli sistemde bir fazör

ardından gelen faz sırasına göre a kadar fark vardır.

Böylece matris olarak

$$\begin{bmatrix} \dot{V}_a \\ \dot{V}_b \\ \dot{V}_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & a & a^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{V}_0 \\ \dot{V}_1 \\ \dot{V}_2 \end{bmatrix} \quad \tilde{V}_{abc} = [T] \tilde{V}_{012} \quad (60)$$

$$\begin{bmatrix} \dot{V}_0 \\ \dot{V}_1 \\ \dot{V}_2 \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_a \\ V_b \\ V_c \end{bmatrix} \quad \tilde{V}_{012} = [T]^{-1} \tilde{V}_{abc} \quad (61)$$

Bileşenler üzerine empedans etkisi ise;

$$\tilde{V}_{abc} = [Z_{abc}] \tilde{I}_{abc} \quad (62)$$

Burada $[Z_{abc}]$ matrisi 3×3 'lü olup matrisin 9 elemanı self ve ortak empedansları gösterir.

Buradan hareketle;

$$[T] \tilde{V}_{012} = [\tilde{Z}_{abc}] [T] \tilde{I}_{012} \quad (63)$$

veya

$$\tilde{V}_{012} = [T]^{-1} [\tilde{Z}_{abc}] \tilde{I}_{012} \quad (64)$$

olarak bulunur.

Eğer tanım olarak

$$[\dot{Z}_{012}] = [T]^{-1} [Z_{abc}] [T] \quad (65)$$

denirse

$$\dot{V}_{012} = [Z_{012}] \dot{I}_{012} \quad \text{dir.} \quad (66)$$

Simetrili bileşenlerin önemi şöylece görülebilir. Tipik enerji sistem bileşenleri $[Z_{abc}]$ matrisi diyagonal değildir. Fakat bazı simetrileri vardır ki $[Z_{012}]$ tam veya yaklaşık diyagonal şeklindedir. Güç konusunda ise genel şekilde üç fazda akan güç

$$\dot{S}_{3\phi} = \dot{V}_a \dot{I}_a^* + \dot{V}_b \dot{I}_b^* + \dot{V}_c \dot{I}_c^* \quad (67)$$

$$\dot{S}_{3\phi} = \dot{V}_{abc_t} \dot{I}_{abc}^* \quad (68)$$

Buradan hareketle

$$\begin{aligned} \dot{S}_{3\phi} &= ([T] \dot{V}_{012})_t ([T] \dot{I}_{012})^* \\ &= \dot{V}_{012} [T]_t [T]^* \dot{I}_{012}^* \end{aligned} \quad (69)$$

$$[T]_t [T]^* = 3 \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (70)$$

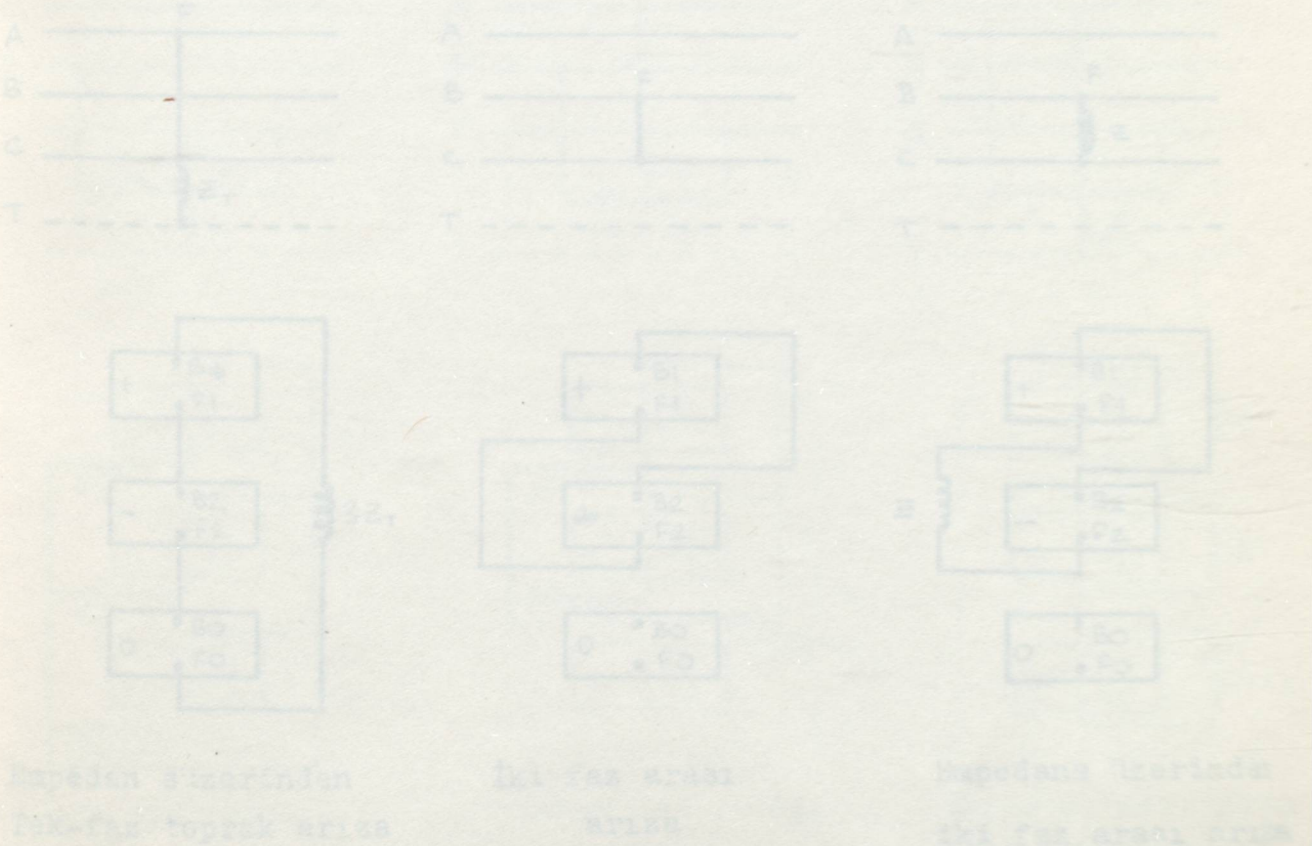
ve bu nedenle

$$\dot{S}_{3\phi} = 3 \dot{V}_{012_t} \dot{I}_{012}^* = 3 [\dot{V}_0 \dot{I}_0^* + \dot{V}_1 \dot{I}_1^* + \dot{V}_2 \dot{I}_2^*] \quad (71)$$

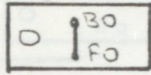
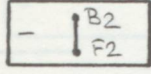
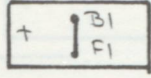
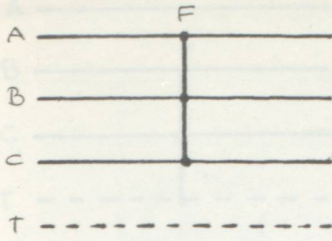
2. Simetrisiz Durumlar

Elektrik sistemindeki simetrisizlikler, ya sistemin yapısından veya çok büyük bir bölümü simetrik olmayan arızalar sonucu oluşur. Bu arızalar tek faz-toprak, faz-faz iki faz-toprak, iletken kopmasıyla bir yada iki fazın açık kalması vb. arızalar sayılabilir. Arıza direk bağlantı veya bir devre elemanı üzerinden oluşabilir.

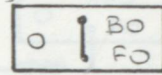
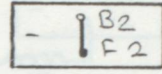
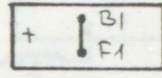
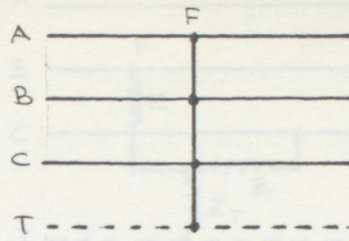
İletimdeki simetrisizlikleri genelde hatlarda ve yüklerde tesis simetrisizlikleri ile arızalar olarak üç şekilde ele alınabilir. İletimdeki simetrisizlikleri tanımlayan bağlantı şekilleri ile çözümleri veren bileşen sistemlerin montajı aşağıdaki tablolarda ayrıntılı olarak gösterilmiştir (Tablo 2 (1, 2, 3, 4)).



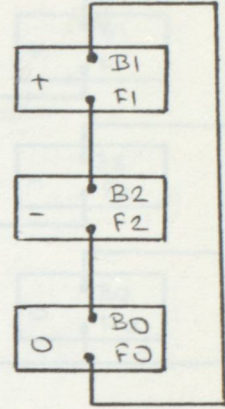
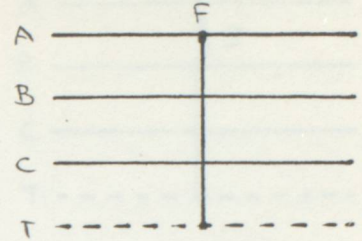
Tablo 2 (a, b, c, d)



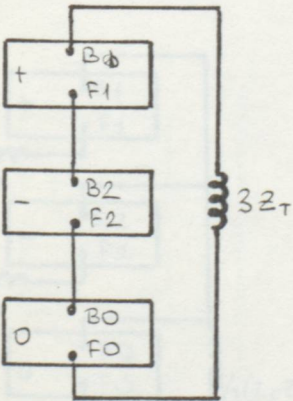
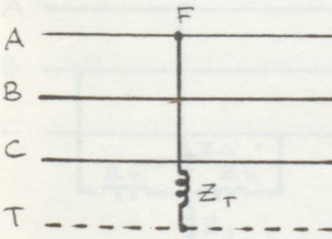
3 faz arıza



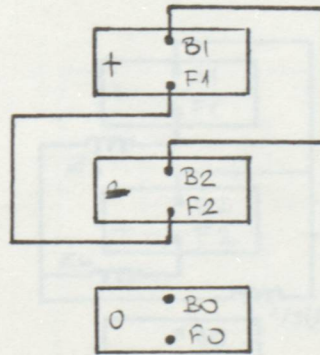
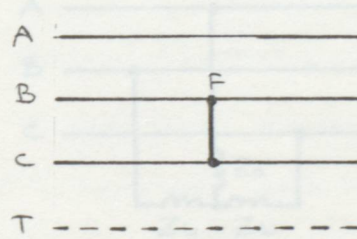
3 faz-toprak arıza



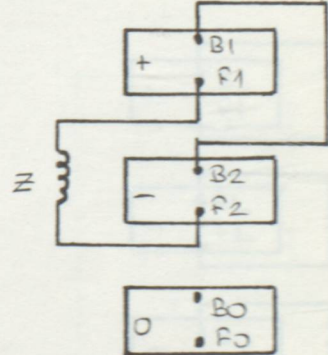
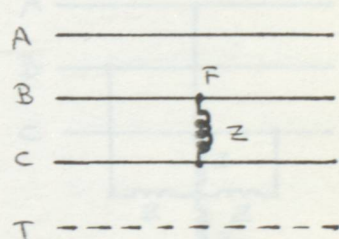
Tek-faz toprak arıza



Empedans üzerinden
Tek-faz toprak arıza

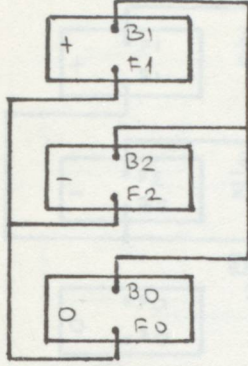
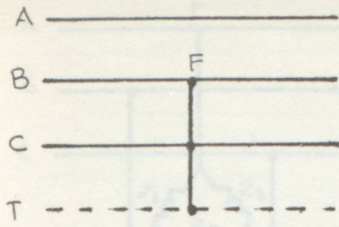


İki faz arası
arıza

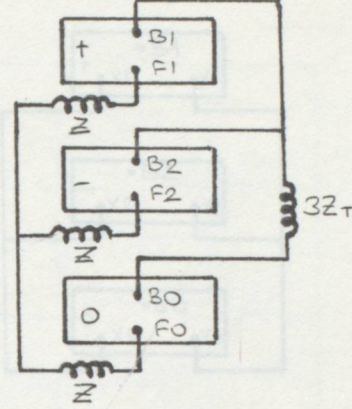
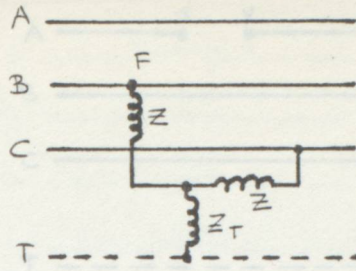


Empedans üzerinden
iki faz arası arıza

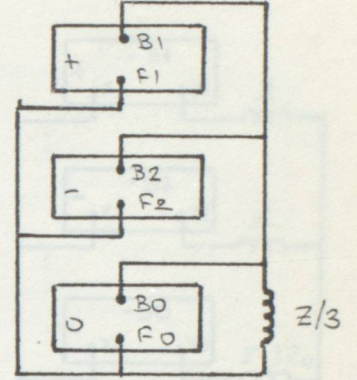
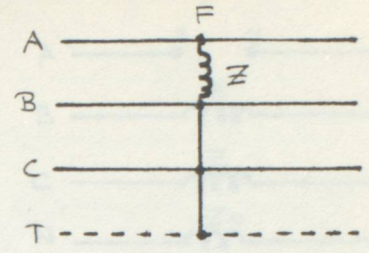
TABLO 2 (a,b,c,d)



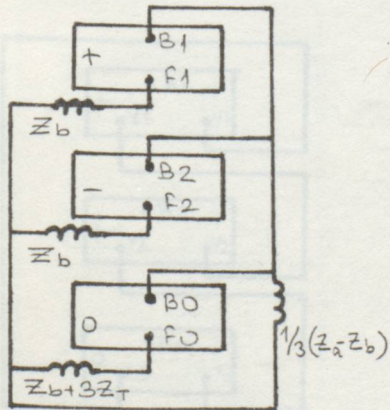
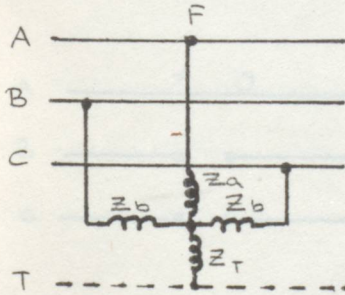
İki faz toprak
arıza



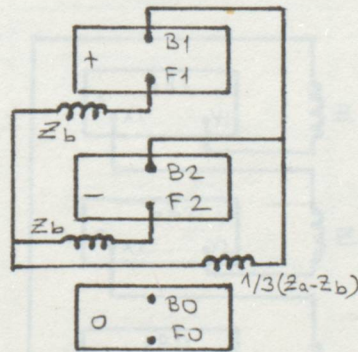
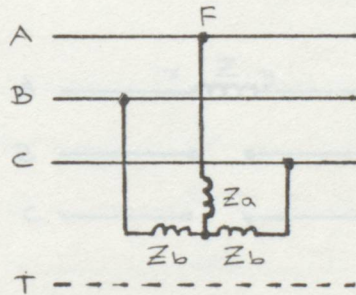
Empedans üzerinden
iki faz toprak arıza



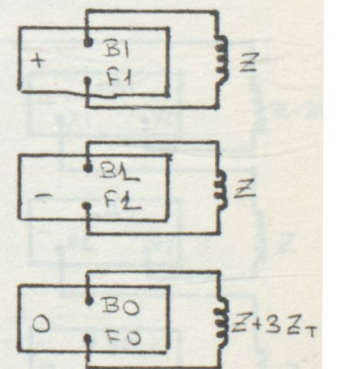
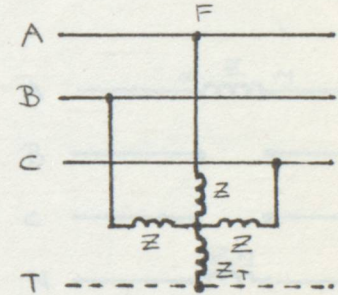
a fazından empedans
3Faz-Toprak Arıza



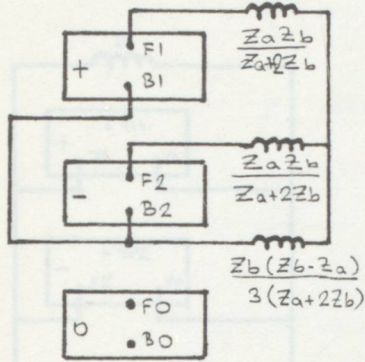
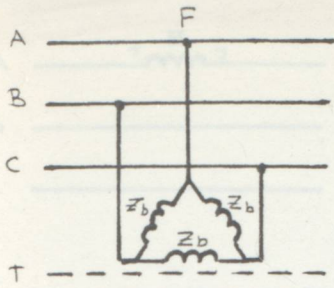
Yıldızlı topraklı
dengesiz yıldız yük



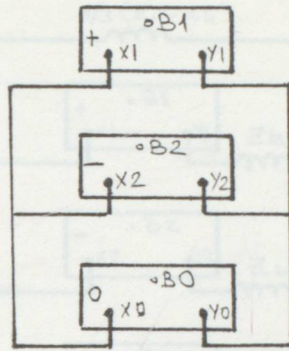
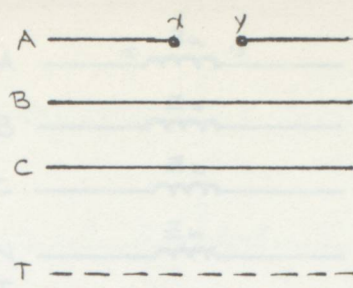
Denge siz yıldız
yük



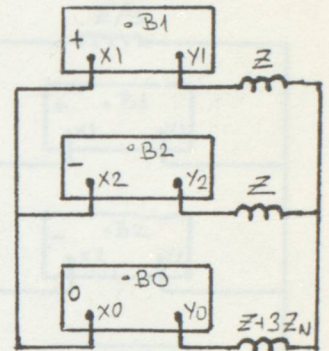
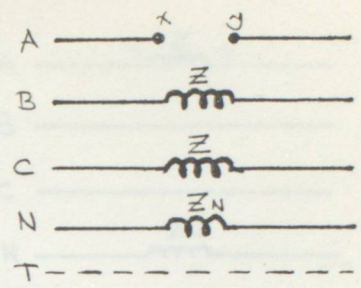
Empedans üzerinden
3Faz-Toprak Arıza



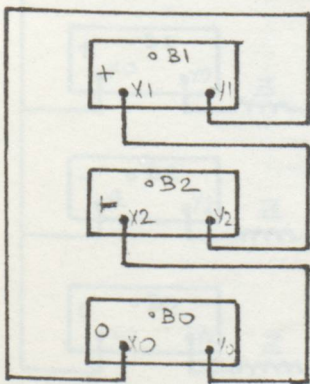
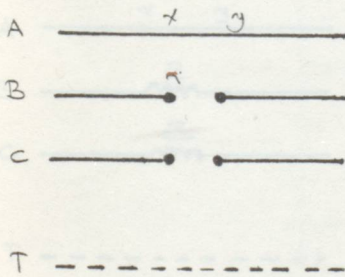
Topraksız sistemde
dengesiz Δ yük



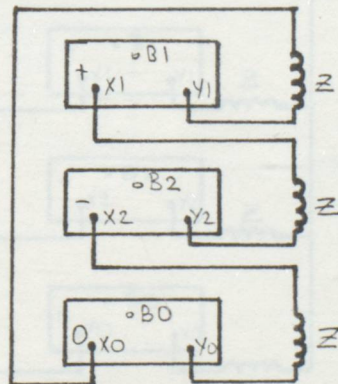
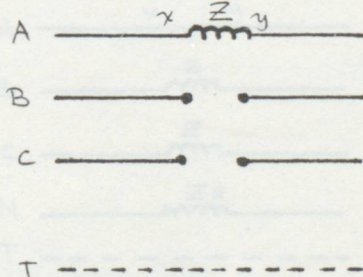
Bir faz açık



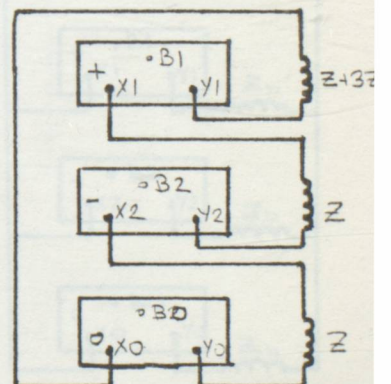
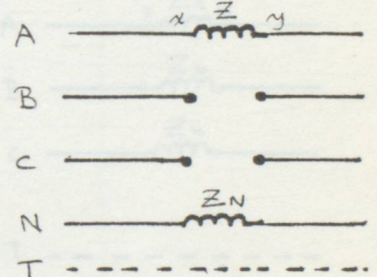
Bir faz açık diğer
fazlarda ve dönüş
yolunda empedans var



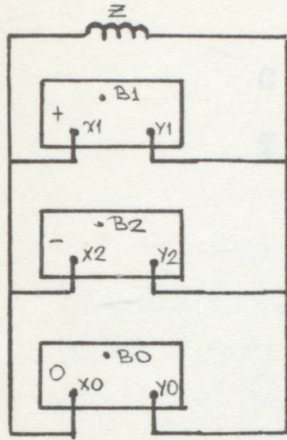
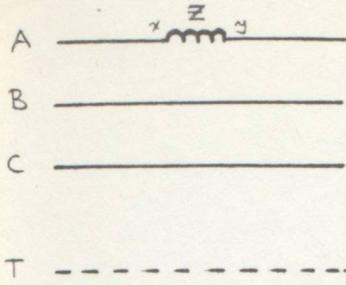
İki faz açık



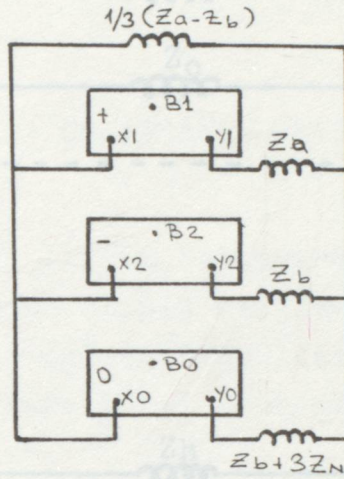
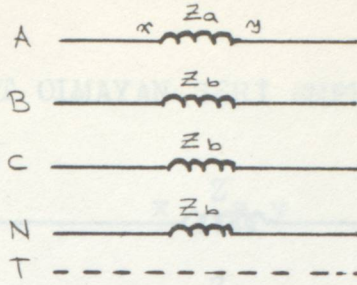
İki faz açık, 3.
fazda empedans



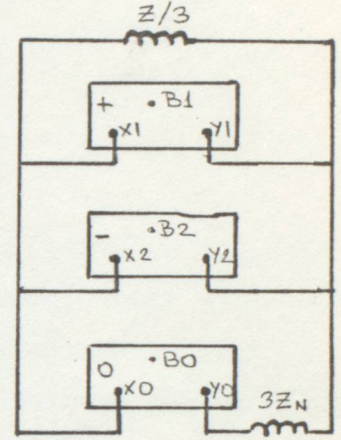
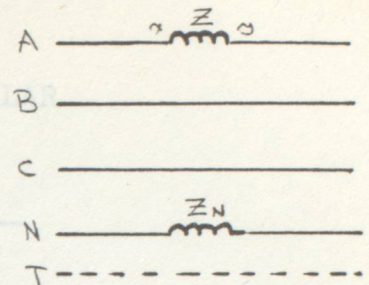
İki faz açık, 3. faz
da ve nötr dönüş yo-
lunda empedans olma



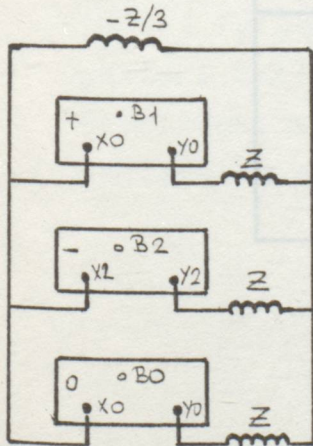
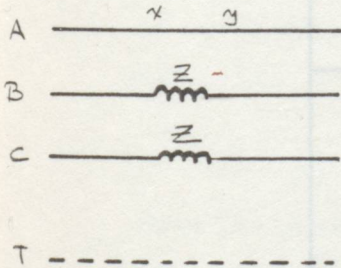
Bir fazda empedans olması



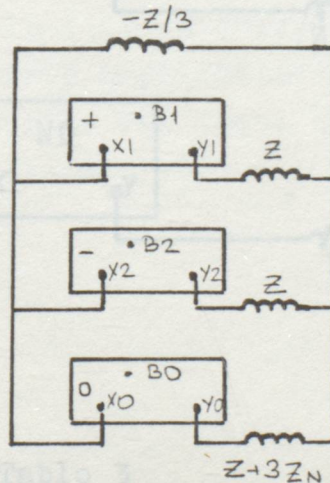
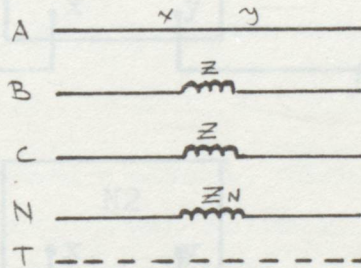
Eşit olmıyan seri empedanslar



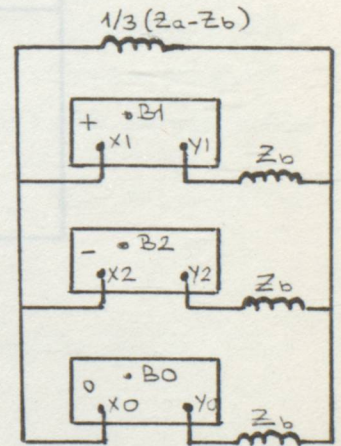
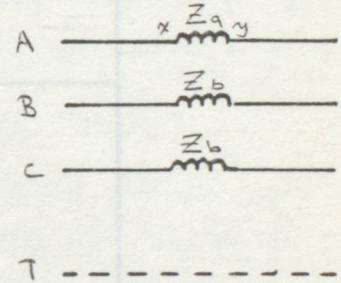
Bir fazda ve dönüş yolunda empedans



İki fazda eşit empedans olması

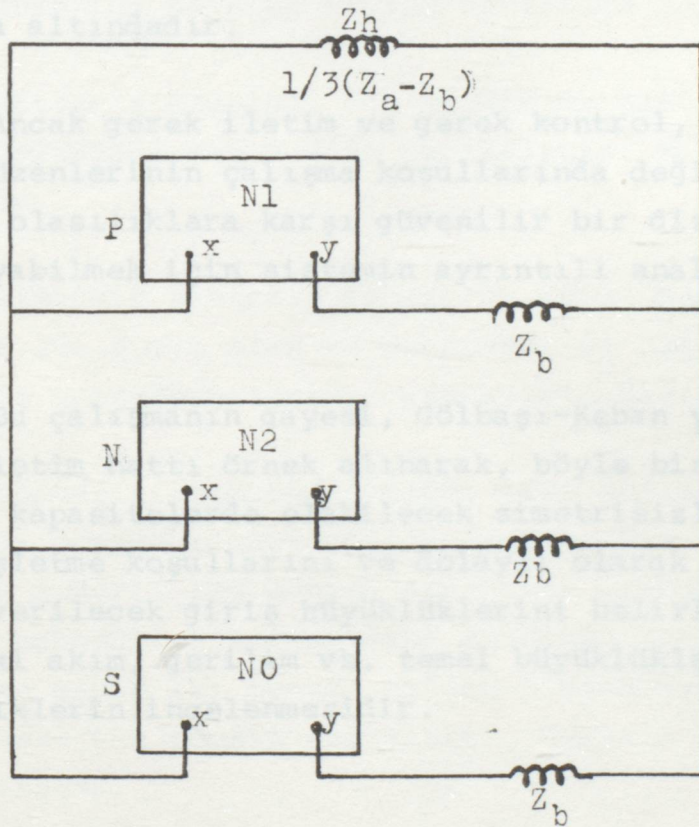
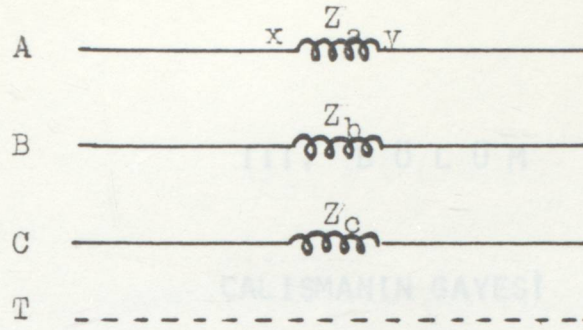


İki fazda ve dönüş yolunda empedans



Eşit olmıyan seri empedanslar

EŞİT OLMAYAN SERİ EMPEDANSLAR



Tablo 3

III. B Ö L Ü M

ÇALIŞMANIN GAYESİ

Uzun enerji iletim hatlarında stabilite ve gerilim düzenlenmesi yönünden olumlu etkiler sağlayan seri kapasiteler uygun görülen çalışma koşullarının dışında, simetrisizlikler ve arızalara karşı kontrol ve kumanda düzenleriyle koruma altındadır.

Ancak gerek iletim ve gerek kontrol, kumanda ve koruma düzenlerinin çalışma koşullarında değişimlere neden olan tüm olasılıklara karşı güvenilir bir dizayn ve işletme sağlayabilmek için sistemin ayrıntılı analizleri yapılmalıdır.

Bu çalışmanın gayesi, Gölbaşı-Keban yüksek gerilim enerji iletim hattı örnek alınarak, böyle bir hatta bulunan seri kapasitelerde olabilecek simetrisizlik ve arızaların, işletme koşullarını ve dolaylı olarak yardımcı düzenlere verilecek giriş büyüklüklerini belirleyen sistem üzerindeki akım, gerilim vb. temel büyüklüklere getireceği değişikliklerin incelenmesidir.

Gölbaşı'ndan Kayseri'ye olan hat Hainolu (kapasitor bankasının yeri) az farkla Kayseri'den Keban'a olana kadar ayrılır. Fakat yaklaşık hesaplarda kapasitelerin hattın ortasına yerleştirildiği farz edilebilir. Şekil 7'de incelenen örnek sistem gösterilmiştir.

IV. B Ö L Ü M

ÖRNEK SİSTEMİN TANITILMASI

T.E.K.'den elde edilen bilgilere göre Keban Hidro-Elektrik üretim merkezi ile Gölbaşı (Ankara) merkezi arasında şebekeye elektrik enerjisi ileten örnek sistem-kuzey ve güney iki paralel iletim hattından meydana gelir.

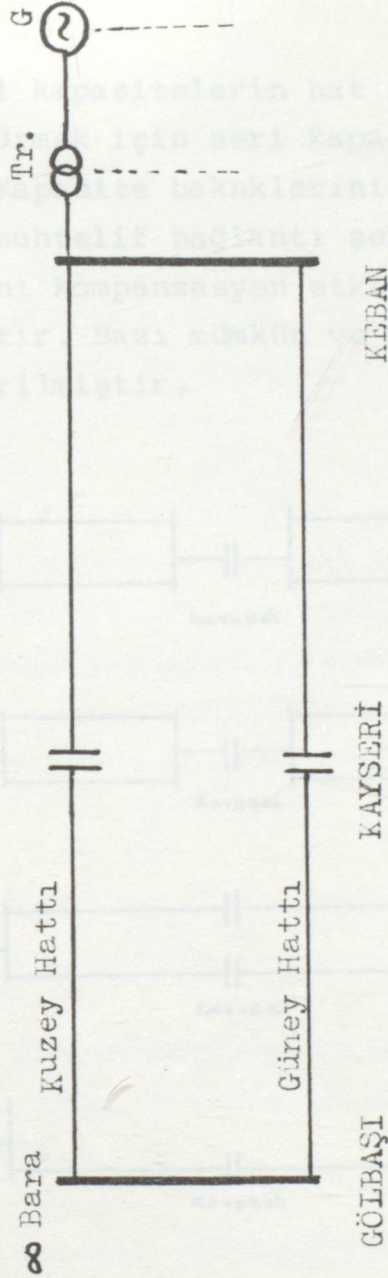
Hatların uzunluğu 546 km.dir ve hattın parametrelerinin değerleri tablo 4'de verilmiştir. Hattın gerilimi 765 kv.tur.

Elektrik santralı generatör grubu her biri birbirine eşit 201.5 MVA olan ve generatörler hatlara Δ/Y yükseltici transformatörler vasıtasıyla bağlanırlar.

Gölbaşı istasyonuna bağlı geri kalan kısmı, beş yükseltici benzer transformatör vasıtasıyla 14.4 KV ve 201.5 MVA değerli beş benzer generatör grubuna bağlı ve yukarıda bahsedilen hatlar gibi uzunluğu 1/3 ve aynı parametre/km sahip iki benzer hattan oluşan tahmini bir eşdeğer şebeke ile temsil edilmiştir. Gerekli bilgiler ileride verilmiştir.

Gölbaşından Kayseri'ye olan hat uzunluğu (kapasitor bankının yeri) az farkla Kayseri'den Keban'a olandan ayrılır. Fakat yaklaşık hesaplarda kapasitelerin hattın ortasına yerleştiği farz edilebilir. Şekil 7'de incelenen örnek sistem gösterilmiştir.

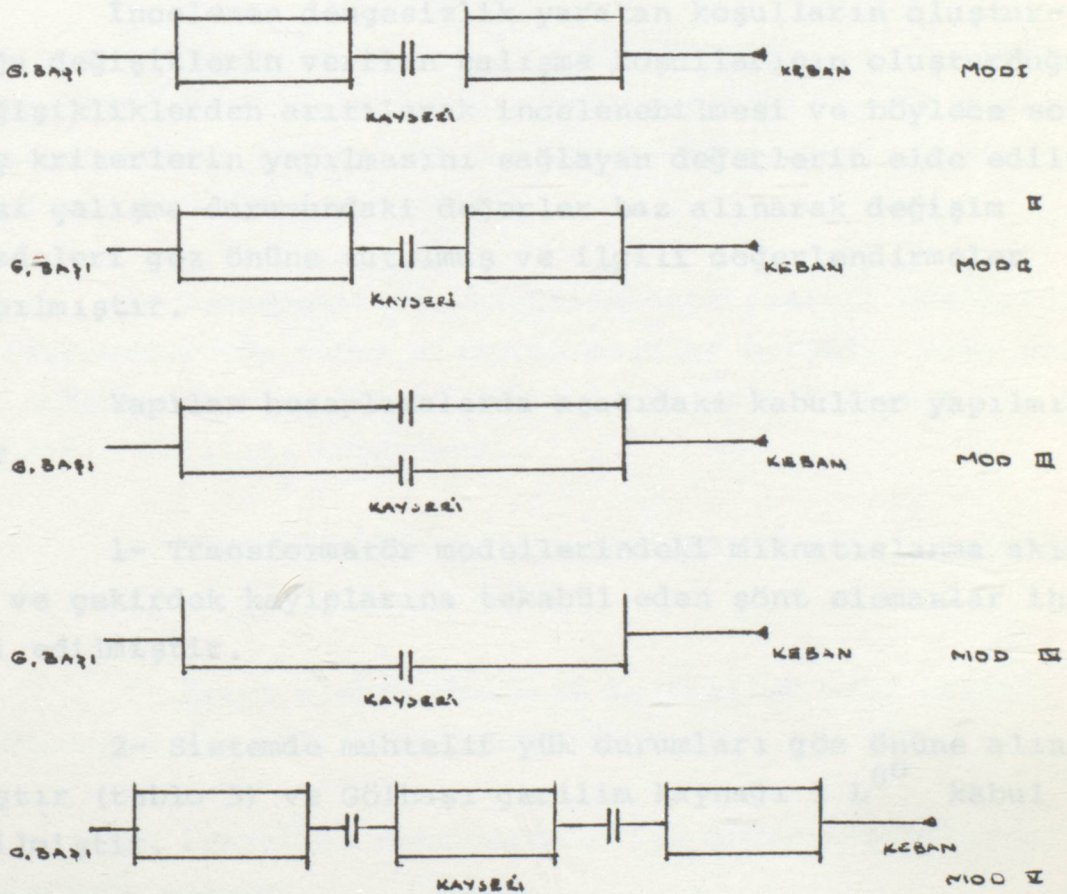
Hesaplamalarda bazı olarak seçilen 100 MVA ve 765 kv'tır. Bütün veriler bu baza bağlı perunit olarak hesaplanmış bulunuyor. Kapasitelerin nominal akımı 1050 A'dır.



ŞEKİL 7
İncelenen örnek sistem

Hesaplamalarda baz olarak seçilen 100 MVA ve 765 kv'tur. Bütün veriler bu baza bağlı perünit olarak hesaplanmış bulunuyor. Kapasitelerin nominal akımı 1050 A dır.

Seri kapasitelerin hat ile bağlanması hattın reaktansını düşürmek için seri kapasiteler değişik yerlere bağlanabilir. Kapasite banklarının reaktansları her tip bağlantı için muhtelif bağlantı şekillerde de aynı bankların tümü ile aynı kompanzasyon etkisine sahip olacak şekilde düzenlenmiştir. Bazı mümkün ve pratik tipler aşağıdaki şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 8- Muhtelif çalışma modları

Yukarıdaki kabullerin yapıldığı hesaplarda aşağıdaki yol izlenmiştir.

1- a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, aa, ab, ac, ad, ae, af, ag, ah, ai, aj, ak, al, am, an, ao, ap, aq, ar, as, at, au, av, aw, ax, ay, az, ba, bb, bc, bd, be, bf, bg, bh, bi, bj, bk, bl, bm, bn, bo, bp, bq, br, bs, bt, bu, bv, bw, bx, by, bz, ca, cb, cc, cd, ce, cf, cg, ch, ci, cj, ck, cl, cm, cn, co, cp, cq, cr, cs, ct, cu, cv, cw, cx, cy, cz, da, db, dc, dd, de, df, dg, dh, di, dj, dk, dl, dm, dn, do, dp, dq, dr, ds, dt, du, dv, dw, dx, dy, dz, ea, eb, ec, ed, ee, ef, eg, eh, ei, ej, ek, el, em, en, eo, ep, eq, er, es, et, eu, ev, ew, ex, ey, ez, fa, fb, fc, fd, fe, ff, fg, fh, fi, fj, fk, fl, fm, fn, fo, fp, fq, fr, fs, ft, fu, fv, fw, fx, fy, fz, ga, gb, gc, gd, ge, gf, gg, gh, gi, gj, gk, gl, gm, gn, go, gp, gq, gr, gs, gt, gu, gv, gw, gx, gy, gz, ha, hb, hc, hd, he, hf, hg, hh, hi, hj, hk, hl, hm, hn, ho, hp, hq, hr, hs, ht, hu, hv, hw, hx, hy, hz, ia, ib, ic, id, ie, if, ig, ih, ii, ij, ik, il, im, in, io, ip, iq, ir, is, it, iu, iv, iw, ix, iy, iz, ja, jb, jc, jd, je, jf, jg, jh, ji, jj, jk, jl, jm, jn, jo, jp, jq, jr, js, jt, ju, jv, jw, jx, jy, jz, ka, kb, kc, kd, ke, kf, kg, kh, ki, kj, kk, kl, km, kn, ko, kp, kq, kr, ks, kt, ku, kv, kw, kx, ky, kz, la, lb, lc, ld, le, lf, lg, lh, li, lj, lk, ll, lm, ln, lo, lp, lq, lr, ls, lt, lu, lv, lw, lx, ly, lz, ma, mb, mc, md, me, mf, mg, mh, mi, mj, mk, ml, mm, mn, mo, mp, mq, mr, ms, mt, mu, mv, mw, mx, my, mz, na, nb, nc, nd, ne, nf, ng, nh, ni, nj, nk, nl, nm, nn, no, np, nq, nr, ns, nt, nu, nv, nw, nx, ny, nz, oa, ob, oc, od, oe, of, og, oh, oi, oj, ok, ol, om, on, oo, op, oq, or, os, ot, ou, ov, ow, ox, oy, oz, pa, pb, pc, pd, pe, pf, pg, ph, pi, pj, pk, pl, pm, pn, po, pp, pq, pr, ps, pt, pu, pv, pw, px, py, pz, qa, qb, qc, qd, qe, qf, qg, qh, qi, qj, qk, ql, qm, qn, qo, qp, qq, qr, qs, qt, qu, qv, qw, qx, qy, qz, ra, rb, rc, rd, re, rf, rg, rh, ri, rj, rk, rl, rm, rn, ro, rp, rq, rr, rs, rt, ru, rv, rw, rx, ry, rz, sa, sb, sc, sd, se, sf, sg, sh, si, sj, sk, sl, sm, sn, so, sp, sq, sr, ss, st, su, sv, sw, sx, sy, sz, ta, tb, tc, td, te, tf, tg, th, ti, tj, tk, tl, tm, tn, to, tp, tq, tr, ts, tt, tu, tv, tw, tx, ty, tz, ua, ub, uc, ud, ue, uf, ug, uh, ui, uj, uk, ul, um, un, uo, up, uq, ur, us, ut, uu, uv, uw, ux, uy, uz, va, vb, vc, vd, ve, vf, vg, vh, vi, vj, vk, vl, vm, vn, vo, vp, vq, vr, vs, vt, vu, vv, vw, vx, vy, vz, wa, wb, wc, wd, we, wf, wg, wh, wi, wj, wk, wl, wm, wn, wo, wp, wq, wr, ws, wt, wu, wv, ww, wx, wy, wz, xa, xb, xc, xd, xe, xf, xg, xh, xi, xj, xk, xl, xm, xn, xo, xp, xq, xr, xs, xt, xu, xv, xw, xx, xy, xz, ya, yb, yc, yd, ye, yf, yg, yh, yi, yj, yk, yl, ym, yn, yo, yp, yq, yr, ys, yt, yu, yv, yw, yx, yy, yz, za, zb, zc, zd, ze, zf, zg, zh, zi, zj, zk, zl, zm, zn, zo, zp, zq, zr, zs, zt, zu, zv, zw, zx, zy, zz.

V. B Ö L Ü M

YAPILAN İŞLEMLER

2- İlk olarak seri kapasiteler tablo 3'e verilen ilgili başlama biçimleriyle bileşen devreleri birleştirildi ve gözönüne alınan sistemde kompanzasyonu sağlayan seri kapasitelerin fazlara göre farklılık gösterdiği dengesizlik koşulunda ve çeşitli modlar için incelemeler yapılmıştır.

İncelenen dengesizlik yaratan koşulların oluşturduğu değişikliklerin verilen çalışma koşullarının oluşturduğu değişikliklerden arıtılarak incelenebilmesi ve böylece sonuç kriterlerin yapılmasını sağlayan değerlerin elde edilmesi çalışma durumundaki değerler baz alınarak değişim yüzdeleri göz önüne tutulmuş ve ilgili değerlendirmeler yapılmıştır.

Yapılan hesaplamalarda aşağıdaki kabuller yapılmıştır.

1- Transformatör modellerindeki mıknatıslanma akımı ve çekirdek kayıplarına tekabül eden şönt elemanlar ihmal edilmiştir.

2- Sistemde muhtelif yük durumları göz önüne alınmıştır (tablo 5) ve Gölbaşı gerilim kaynağı 1 L⁰⁰ kabul edilmiştir.

3- Hat modellerindeki şönt elemanlar ihmal edilmiştir.

ve Kaba Yukarıdaki kabullerin yapıldığı hesaplarda ise
aşağıdaki yol izlenmiştir.

için bilgisayar yardımıyla yapılmıştır.

1- a, üzerinde değişikliklerin ve bu nedenle denge-
sizliklerin olduğu faz olarak alınıp pozitif, negatif
ve sıfır dizi bileşen devreleri çizildi.

şekilleri, şekil 9'da gösterilmiştir.

2- Eşit olmayan seri kapasiteler tablo 3'de veri-
len ilgili bağlama biçimiyle bileşen devreleri birleştiril-
di ve genel ayrıntılı şekil elde edildi.

3- Hesapların, kapasitelerde aranan değerleri ve-
ren ilk kısmında negatif ve sıfır dizi şebekelerinin Theve'
nin eşdeğerleri alınarak tek empedans haline dönüştürüldü.

4- Bağlantı biçimine uygun negatif ve sıfır dizi
sistemlerinin (3)de verilen basitleştirilmiş şekli pozitif
dizi sistemine bağlanarak bağlantılı sistemlerin basitleş-
tirilmiş durumları ele edildi.

5- Devredeki seri kapasitelerin çeşitli oranlarda
arızalanması göz önüne alınarak akımlar bulundu. Daha son-
ra sadeleştirmeden önceki devrenin çeşitli kollarındaki a-
kımların dağılımı hesaplandı.

6- Elemanlar üzerindeki gerilim düşümleri hesaplan-
dı.

7- Örnek sistem üzerinde belirtilen bazı kritik
noktaların faz nötr gerilimleri bulundu.

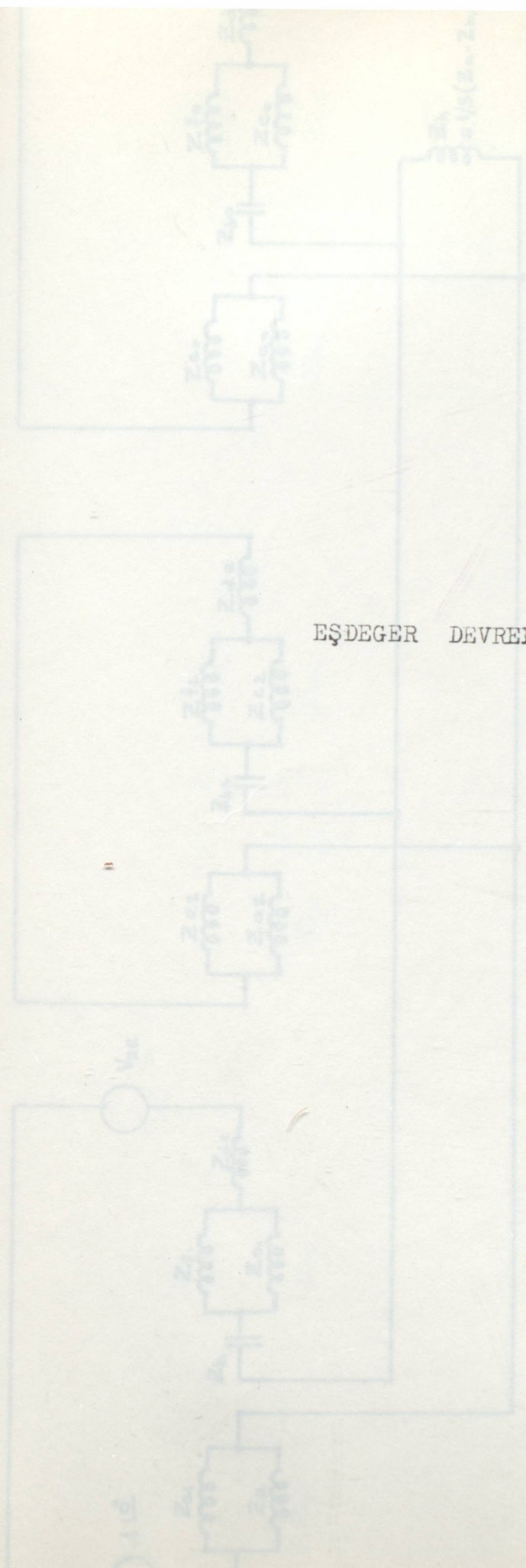
8- İstenilen noktalardaki faz değerleri bileşen
değerleri bulundu.

Yukarıdaki işlemler a fazındaki kapasiteleri yüzde
50, 70, 100 oranlarında arızalanması göz önüne alınarak

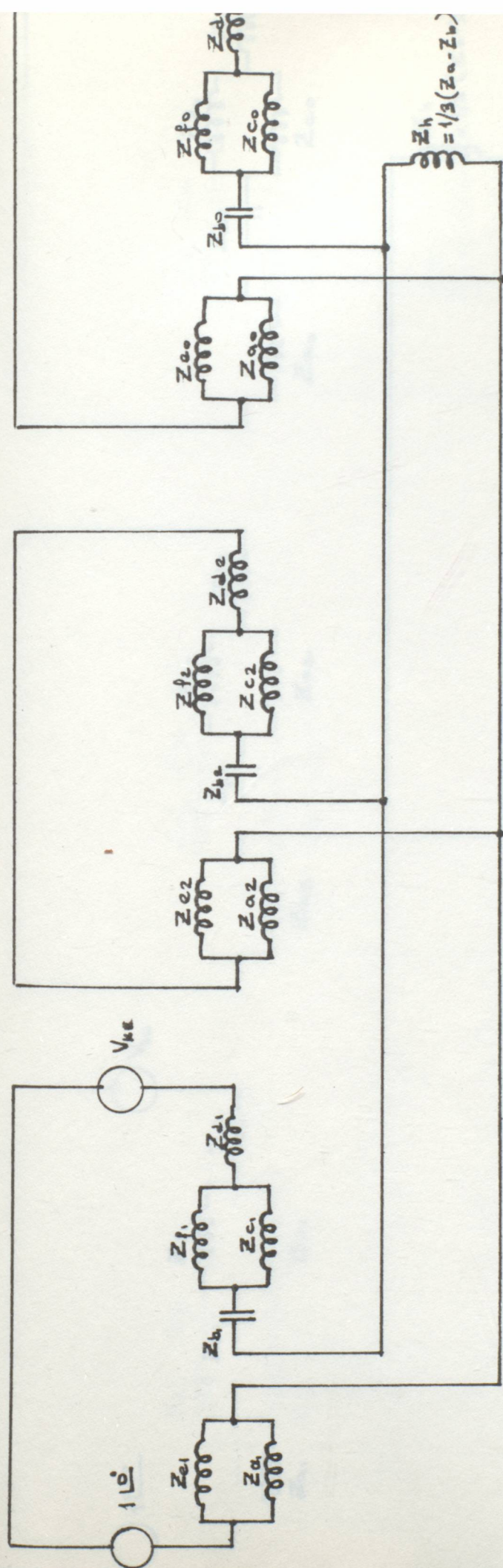
ve Keban tarafındaki gerilimin 9 çalışma noktasında aldığı değerleri (tablo 5) kullanarak çeşitli çalışma modları için kömpüter yardımıyla yapılmıştır.

Hesaplamalarda göz önüne alınan çeşitli modlar için pozitif, negatif ve sıfır dizi sistemlerin bağlantı şekilleri, şekil 9'da gösterilmiştir.

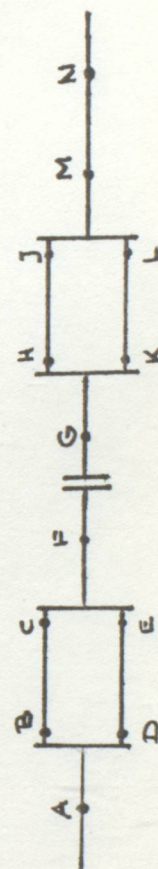
EŞDEĞER DEVRELER

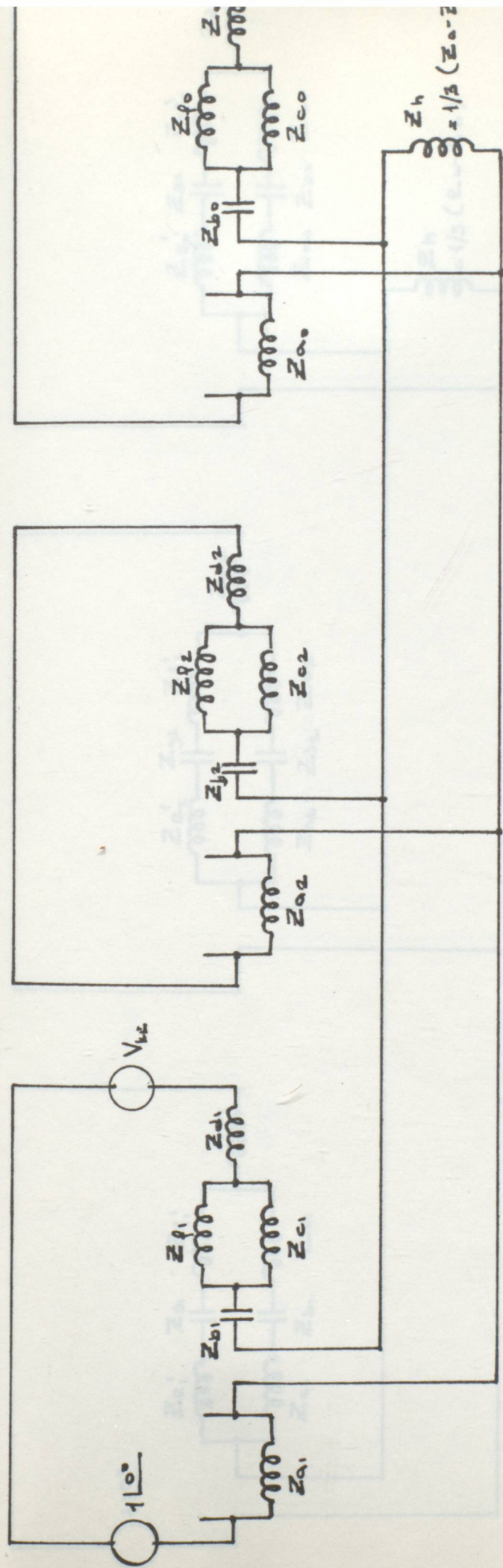


MOD 1

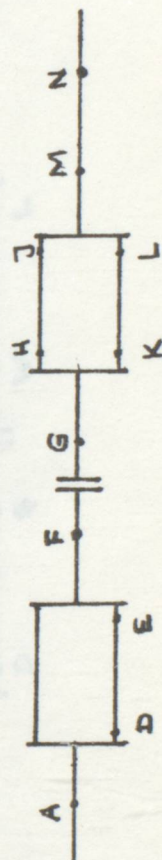


MOD I

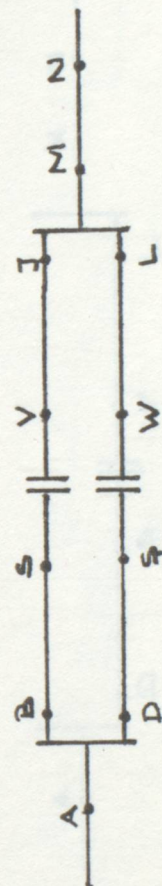
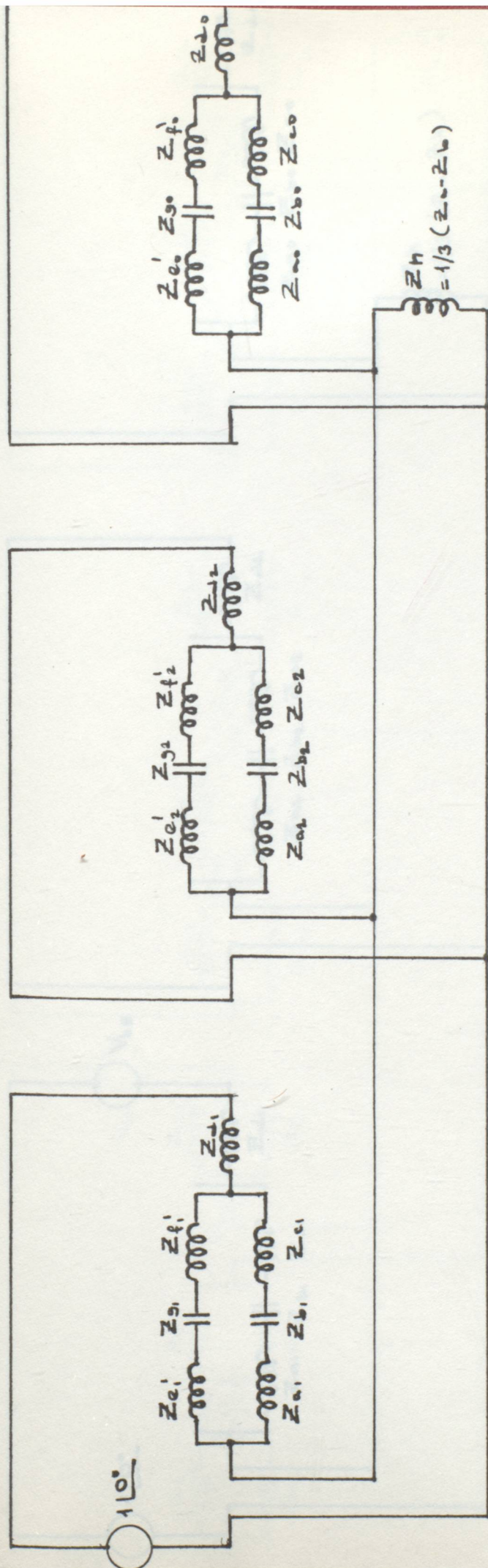




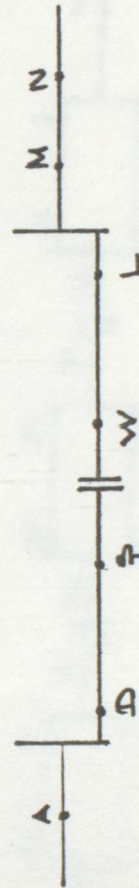
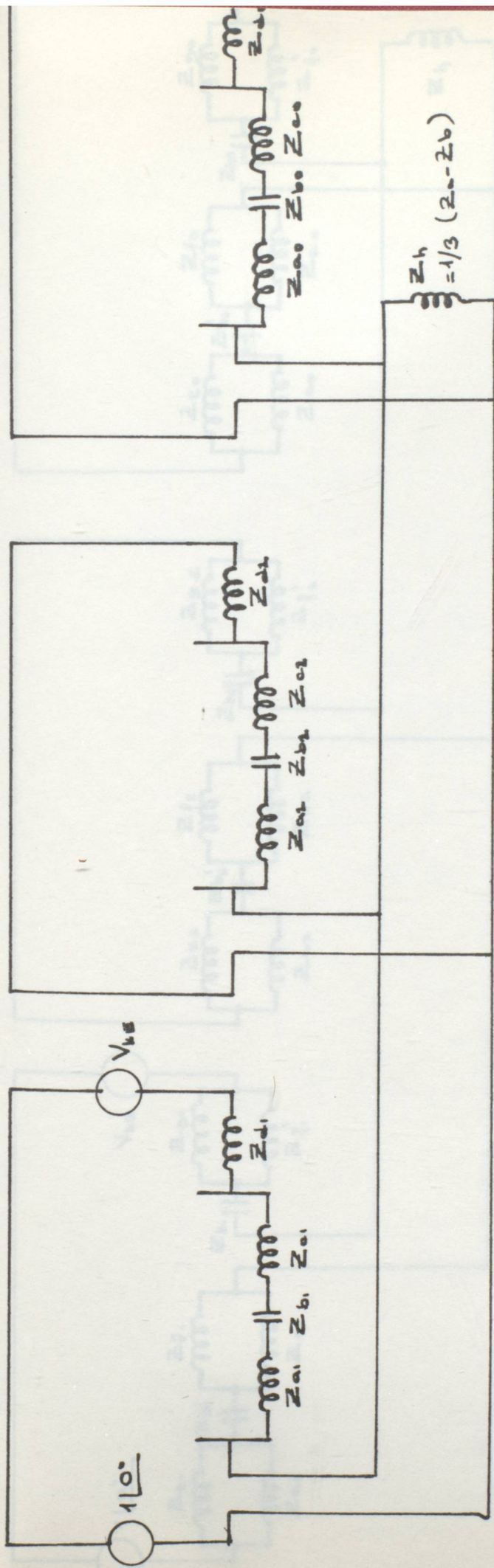
MOD I



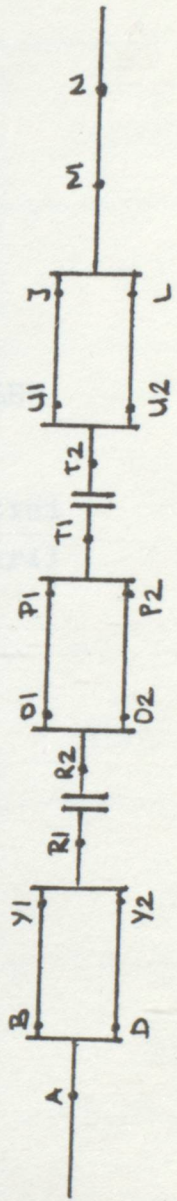
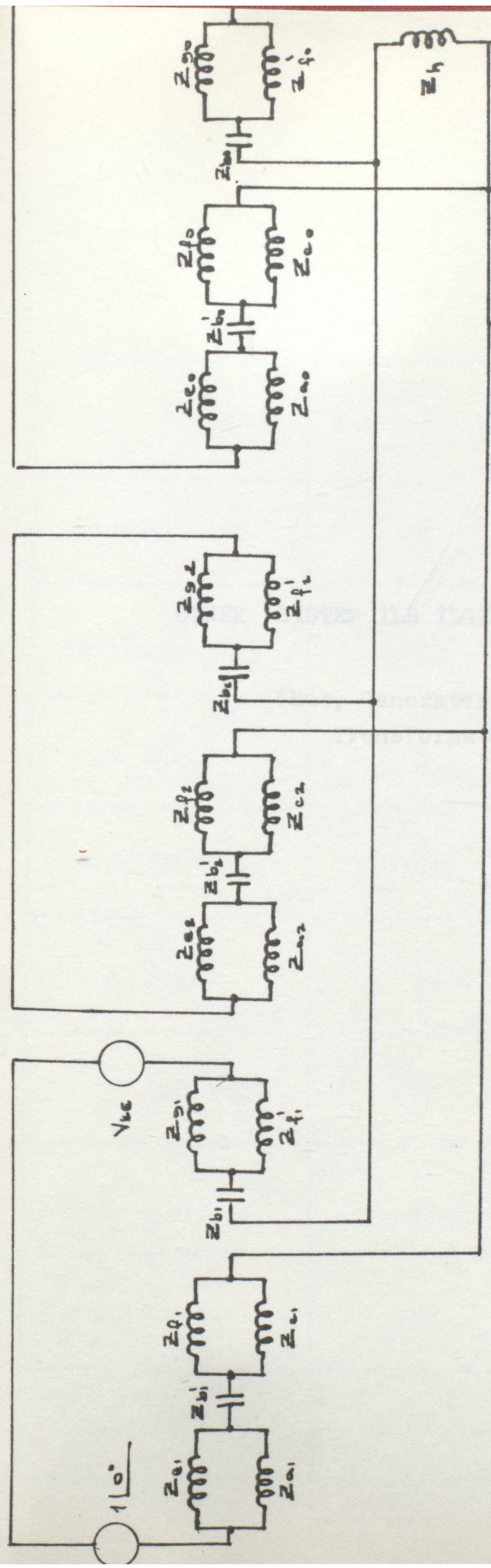
MOD II



MOD III



MOD IV



MOD 5

	GÖLBAŞI - KAYSERİ	KAYSERİ - EREĞLİ
Uzunluk (Km.)	271	275
ÖRNEK SİSTEM İLE İLGİLİ VERİLER		
Gerilim (KV)	765	765
(Hat, Generatör, Yükseltici Transformatör Verileri)		
R (Ohm)	9.4	9.5
Cross Section	12x945	12x945
X (Ohm)	85.3	86.5
Y (10^{-6} mho)	937	950
R ₀ (Ohm)	49.6	50.3
X ₀ (Ohm)	312.1	316.7
Y ₀ (10^{-6} mho)	481.2	483.3

KEBAN	
Generatör Sayısı	28
Nominal Güç(MVA)	201.25
Co=0	0.9
Hız	166.7

	GÖLBAŞI' - KAYSERİ	KAYSERİ- KEBAN
Uzunluk (Km.)	271	275
Gerilim (kV)	765	765
R (Ohm)	9.4	9.5
Cross Section	R2x945	R2x945
X (Ohm)	85.3	86.5
Y (10^{-6} Mho)	937	950
Ro (Ohm)	49.6	50.3
Xo (Ohm)	312.1	316.7
Yo (10^{-6} Mho)	481.2	488.3

KEBAN		
Generatör Sayısı		20
Nominal Güç(MVA)		201.25
Cos0		0.9
Hız (rgm)		166.7
Nominal Gerilim (kV)		14.4
Gb ² (tm ²)		18500
H (MW.sec/MVA)		3.52
X _d (%)		87/81 b
X _q %		61/57 b
X _d ' "		32/30 b
X _d " "		22
X _q " "		24
X ₁ "		23
X ₀ "		8.5
X _p "		2 5
X _q ' "		61/57 b
T _{do} (sec)		72
T _d ' "		2.65
T _{do} " "		0.04
T _d " "		0.027
T _{qo} " "		0.1425
T _q " "		0.06
T _a "		0.24
T _A "		7.82

YÜKSELTİCİ TRANSFORMATÖR VERİLERİ

Fazların Numaraları	1	1	1
Vektör gruplarının sembolleri	Ynol	Ynol	Ynol
Nominal Çıkış Gücü (MVA)	3X60.3	3 X60.3	3X60.3
Yüksüz gerilim (kV)	14.4/765	14.4/765	14.4/765
Top Range (%)	+2x5 -2x2.5	+2x5 -2x2.5	+2x5 -2x2.5
Empedans (%)	11	11	11

ÇALIŞMA NOKTALARI	MOD I	MOD II	MOD III	MOD IV	MOD V
1	317.6 2.3	309.6 2.5	350 2.3	299 3.7	309 2.4
2	340.8 16.8	352.6 23.8	372.2 15.5	369.2 31.1	334.8 18.4
3	382.6 28.8	431.6 38.9	411.8 26.8	492.8 47.4	382.4 31.3
4	416.4 24.9	490 32.5	456.4 23.3	561.2 38.9	428.6 26.8
5	471.4 21.6	553 27.5	502.2 20.4	638.8 32.3	477 23.2
6	438.4 11.6	493.6 14.8	470.4 10.9	549.4 17.9	439.8 12.5
7	420.6 0.3	464 -0.3	453 0.4	504.4 -0.3	420.4 0.3
8	369 1.2	386.6 0.8	401.4 1.2	401.4 1.2	364.6 1.2
9	289.2 13.9	422 18.6	421 13	456.4 23.3	386.8 15

Keban Tarafı Gerilim Değerleri

Değişik çalışma modlarında, hat üzerindeki noktalarda arıza nedeni ile (ilgili nokta çalışma değeri bazı üzerinden % olarak ve çalışma koşulları içindeki maksimuma etki vereni gözönüne alınarak)

AKIM ve GERİLİM ÜZERİNE DEĞİŞİM ETKİLERİ

'yle ilgili

tablo ve grafikler...

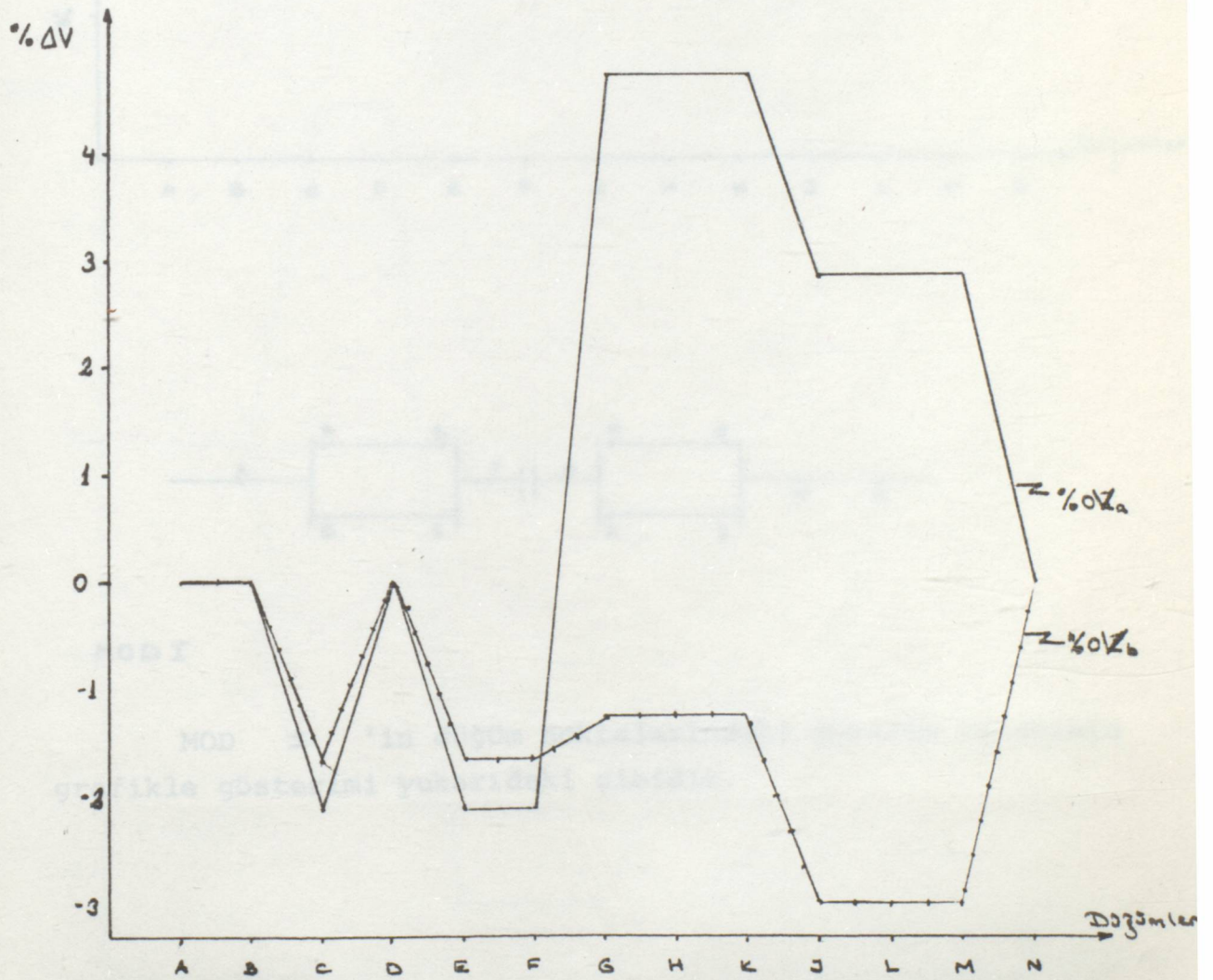
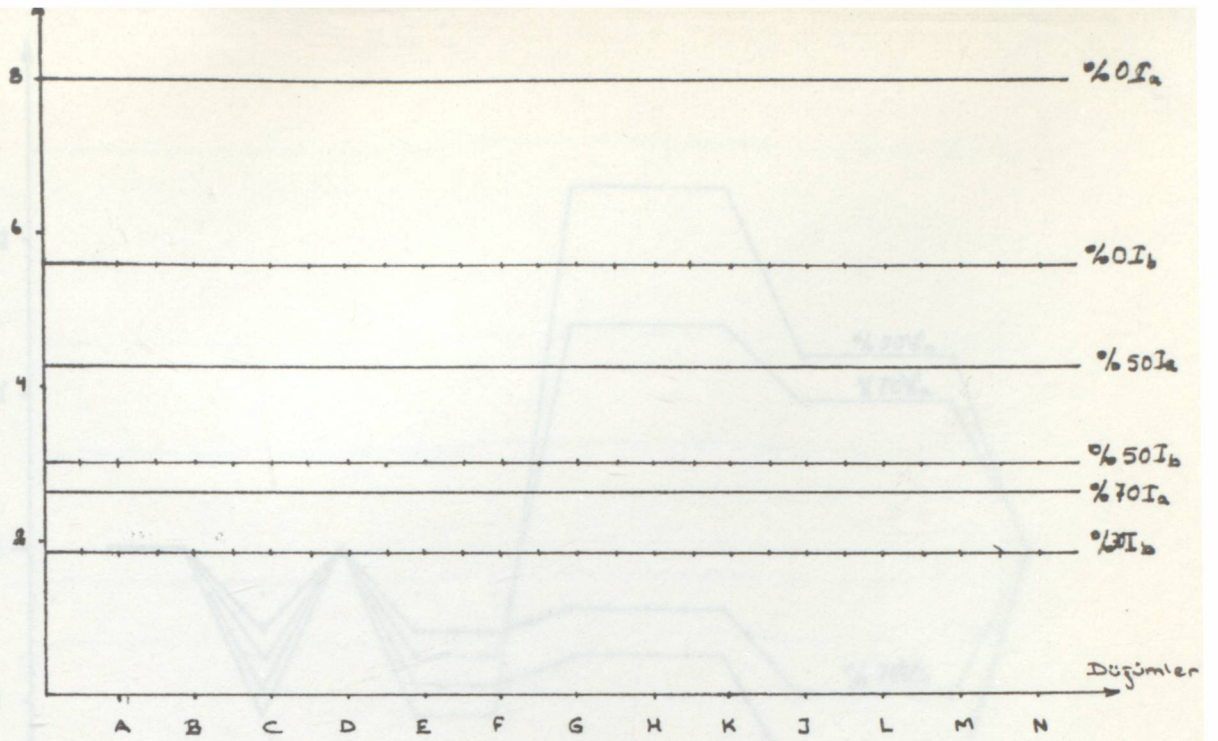
MODI		%	A	B	C	D _i	E	F	G	H	K	J	L	M	N
I	a	70	2,64 (3,5N)	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		50	4,28 (3,5N)	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		0	8,04 (3,5N)	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	b _i c	70	4,84 (3,5N)	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		50	2,98 (3,5N)	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		0	5,59 (3,5N)	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
V	a	70	0	→	-0,69 (1,5N)	0	-0,69 (1,5N)	→	1,44 (1,5N)	→	→	0,92 (1,5N)	→	→	0
		50	"	→	-1,14 (1,5N)	"	-1,14 (1,5N)	→	2,34 (1,5N)	→	→	1,51 (1,5N)	→	→	"
		0	"	→	-2,11 (1,5N)	"	-2,11 (1,5N)	→	4,73 (1,5N)	→	→	2,85 (1,5N)	→	→	"
	b _i c	70	"	→	-0,55 (3,5N)	"	-0,55 (3,5N)	→	-0,41 (3,5N)	→	→	-0,96 (3,5N)	→	→	"
		50	"	→	-0,88 (3,5N)	"	-0,88 (3,5N)	→	-0,77 (3,5N)	→	→	-1,58 (3,5N)	→	→	"
		0	"	→	-1,66 (3,5N)	"	-1,66 (3,5N)	→	-1,28 (3,5N)	→	→	-3 (3,5N)	→	→	"

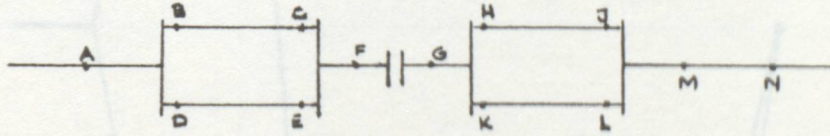
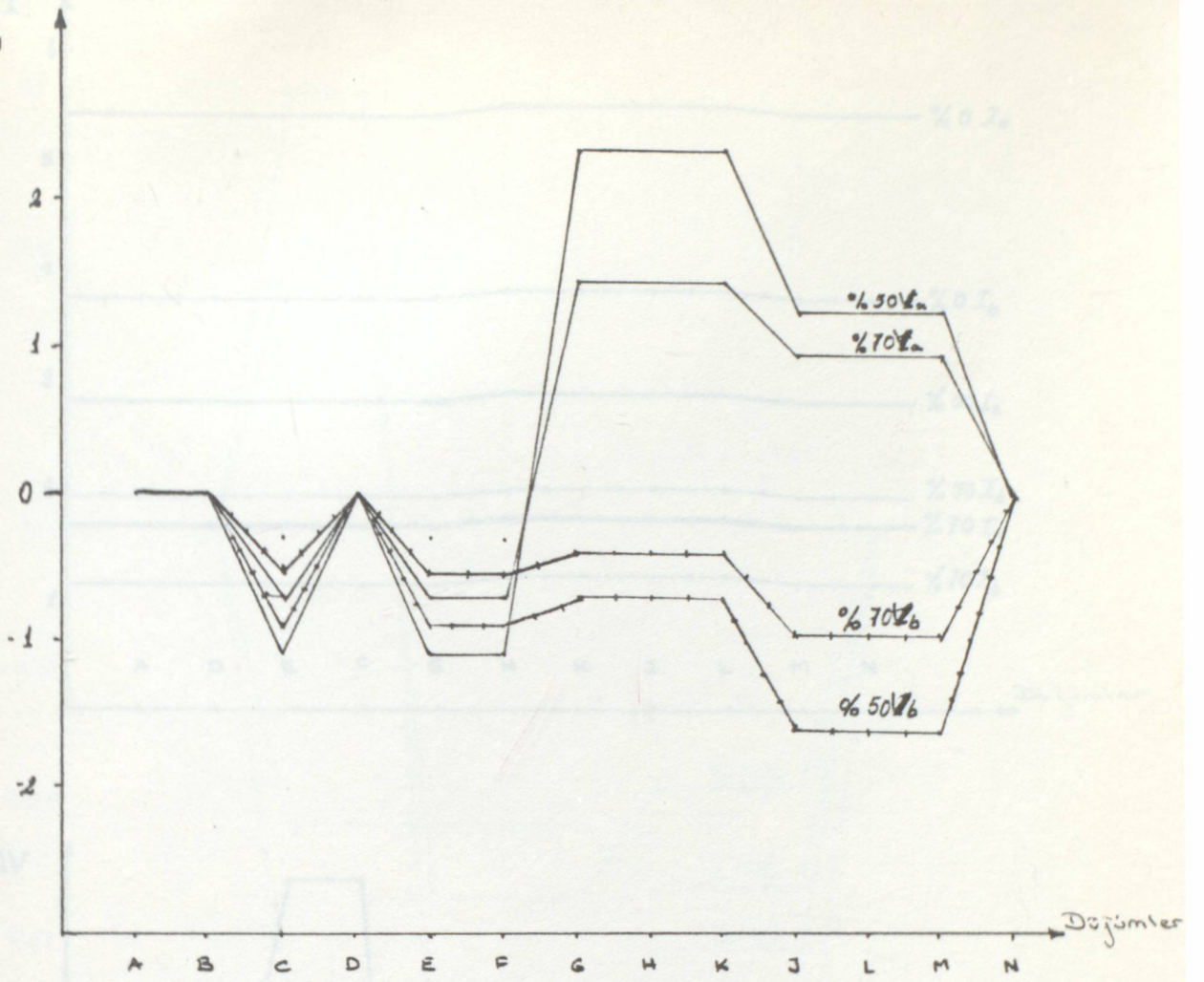
MOD II		%	A	D	E	F	G	H	K	J	L	M	N
I	a	70	1,69 (3,9N)	→	→	→	→	1,75 (3,9N)	→	→	→	1,69 (3,9N)	→
		50	2,79 (3,9N)	→	→	→	→	2,85 (3,9N)	→	→	→	2,79 (3,9N)	→
		0	5,42 (3,9N)	→	→	→	→	5,49 (3,9N)	→	→	→	5,42 (3,9N)	→
	b, c	70	1,15 (3,9N)	→	→	→	→	1,21 (3,9N)	→	→	→	1,15 (3,9N)	→
		50	1,91 (3,9N)	→	→	→	→	1,99 (3,9N)	→	→	→	1,91 (3,9N)	→
		0	3,72 (3,9N)	→	→	→	→	3,78 (3,9N)	→	→	→	3,72 (3,9N)	→
V	a	70	0	→	0,49 (5,9N)	→	-0,65 (5,9N)	→	→	-0,46 (5,9N)	→	→	0
		50		→	0,8 (5,9N)	→	-1,06 (5,9N)	→	→	-0,76 (5,9N)	→	→	
		0		→	1,56 (5,9N)	→	-2,17 (5,9N)	→	→	-1,45 (5,9N)	→	→	
	b, c	70		→	-0,53 (3,9N)	→	-0,53 (3,9N)	→	→	-0,68 (3,9N)	→	→	
		50		→	-0,85 (3,9N)	→	-0,87 (3,9N)	→	→	-1,11 (3,9N)	→	→	
		0		→	-1,65 (3,9N)	→	-1,68 (3,9N)	→	→	-2,12 (3,9N)	→	→	

MODII		%	A	B	S	V	J	D	\$	W	L	M	N
I	a	70	4,05 (3,9N)	5,58 (3,9N)	→	→	→	2,51 (3,9N)	→	→	→	4,05 (3,9N)	→
		50	6,42 (3,9N)	8,86 (3,9N)	→	→	→	3,97 (3,9N)	→	→	→	6,42 (3,9N)	→
		0	11,4 (3,9N)	15,7 (3,9N)	→	→	→	7,08 (3,9N)	→	→	→	11,4 (3,9N)	→
	b,c	70	4,05 (3,9N)	3,28 (3,9N)	→	→	→	4,81 (3,9N)	→	→	→	4,05 (3,9N)	→
		50	6,42 (3,9N)	5,2 (3,9N)	→	→	→	7,64 (3,9N)	→	→	→	6,42 (3,9N)	→
		0	11,4 (3,9N)	9,24 (3,9N)	→	→	→	13,58 (3,9N)	→	→	→	11,4 (3,9N)	→
	V	70	0	→	-0,75 (2,9N)	1,94 (1,9N)	0,22 (1,9N)	0	-0,75 (2,9N)	1,94 (1,9N)	0,22 (1,9N)	→	0
		50	"	→	-1,2 (2,9N)	3,1 (1,9N)	0,33 (1,9N)	"	-1,2 (2,9N)	3,1 (1,9N)	0,33 (1,9N)	→	"
		0	"	→	-2,14 (2,9N)	5,54 (1,9N)	0,57 (1,9N)	"	-2,14 (2,9N)	5,54 (1,9N)	0,57 (1,9N)	→	"
		70	"	→	-0,77 (3,9N)	-0,66 (3,9N)	-1,39 (3,9N)	"	-0,77 (3,9N)	-0,66 (3,9N)	-1,39 (3,9N)	→	"
		50	"	→	-1,23 (3,9N)	-1,07 (3,9N)	-2,22 (3,9N)	"	-1,23 (3,9N)	-1,07 (3,9N)	-2,22 (3,9N)	→	"
		0	"	→	-2,32 (3,9N)	-1,9 (3,9N)	-4 (3,9N)	"	-2,32 (3,9N)	-1,9 (3,9N)	-4 (3,9N)	→	"

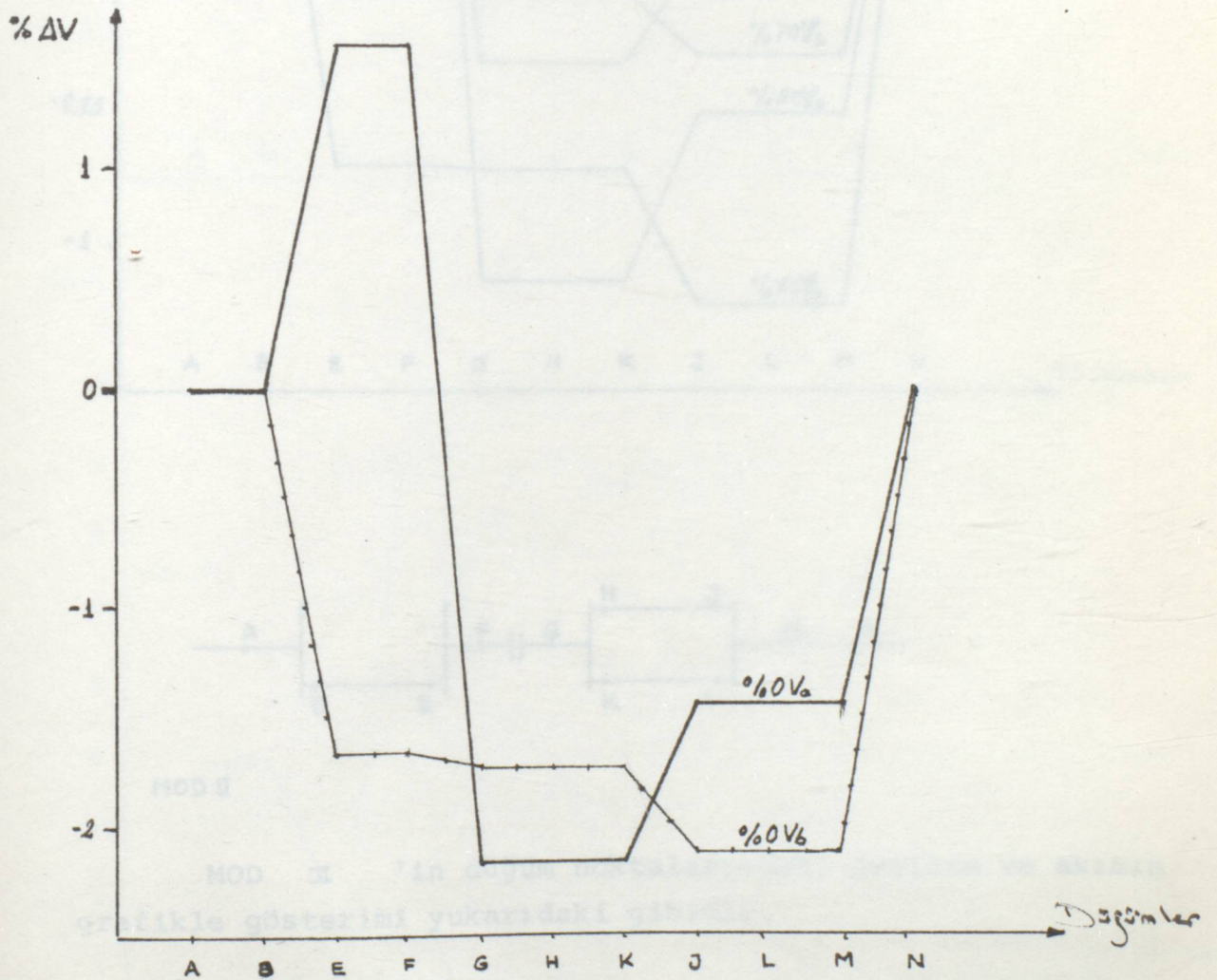
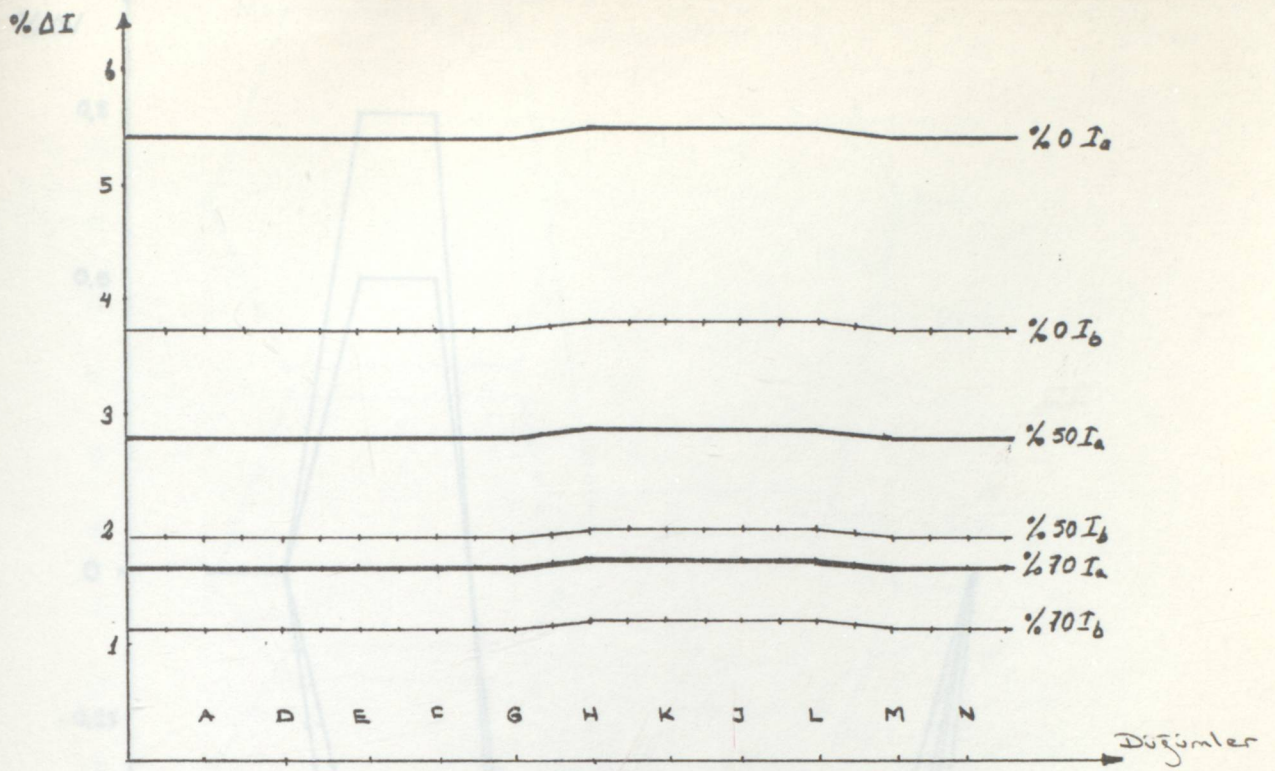
MOD IV	%	A	D	$\frac{1}{2}$	W	L	M	N
I	70	2,81 (6,4N)	→	→	→	→	→	→
	90	4,55 (6,4N)	→	→	→	→	→	→
	0	8,47 (6,4N)	→	→	→	→	→	→
	70	1,99 (6,4N)	→	→	→	→	→	→
	90	3,2 (6,4N)	→	→	→	→	→	→
	0	5,99 (6,4N)	→	→	→	→	→	→
V	70	0	→	0,99 (5,4N)	-1,86 (5,4N)	-1,18 (6,4N)	→	0
	90	"	→	1,59 (5,4N)	-3 (5,4N)	-1,9 (6,4N)	→	"
	0	"	→	2,93 (5,4N)	-5,92 (5,4N)	-3,57 (6,4N)	→	"
	70	"	→	-0,7 (2,4N)	-0,8 (3,4N)	-0,98 (3,4N)	→	"
	90	"	→	-1,12 (2,4N)	-1,28 (3,4N)	-1,6 (3,4N)	→	"
	0	"	→	-2 (2,4N)	-2,34 (3,4N)	-3 (3,4N)	→	"

MOD V	%	A	B.D	Y1.Y2	O1.O2	P1.P2	U1.U2	J.L	R1	R2	M	N	T1	T2
I	70	2 (35N)	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	90	3,37 (35N)	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	0	6,54 (35N)	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	70	0,56 (35N)	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	90	0,93 (35N)	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	0	1,8 (35N)	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
V	70	0	→	-0,33 (15N)	-0,24 (15N)	-0,63 (15N)	0,58 (15N)	0,3 (15N)	-0,33 (15N)	-0,24 (15N)	0,3 (15N)	0	-0,63 (15N)	0,58 (15N)
	90	"	→	-0,53 (15N)	-0,39 (15N)	-1 (15N)	0,95 (15N)	0,45 (15N)	-0,53 (15N)	-0,39 (15N)	0,45 (15N)	"	-1 (15N)	0,95 (15N)
	0	"	→	-1 (15N)	-0,76 (15N)	-1,74 (15N)	1,83 (15N)	0,88 (15N)	-1 (15N)	-0,76 (15N)	0,88 (15N)	"	-1,74 (15N)	1,83 (15N)
	70	"	→	-0,05 (35N)	-0,07 (35N)	-0,13 (35N)	-0,12 (35N)	-0,18 (35N)	-0,05 (35N)	-0,07 (35N)	-0,18 (35N)	"	-0,13 (35N)	-0,12 (35N)
	90	"	→	-0,07 (35N)	-0,12 (35N)	-0,23 (35N)	-0,25 (35N)	-0,31 (35N)	-0,07 (35N)	-0,12 (35N)	-0,31 (35N)	"	-0,23 (35N)	-0,25 (35N)
	0	"	→	-0,17 (35N)	-0,21 (35N)	-0,41 (35N)	-0,45 (35N)	-0,65 (35N)	-0,17 (35N)	-0,21 (35N)	-0,45 (35N)	"	-0,41 (35N)	-0,45 (35N)

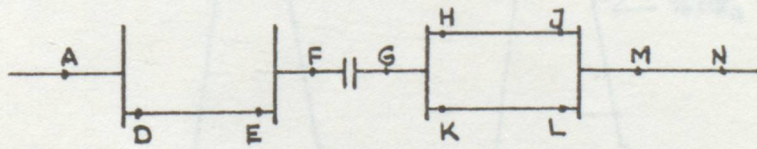
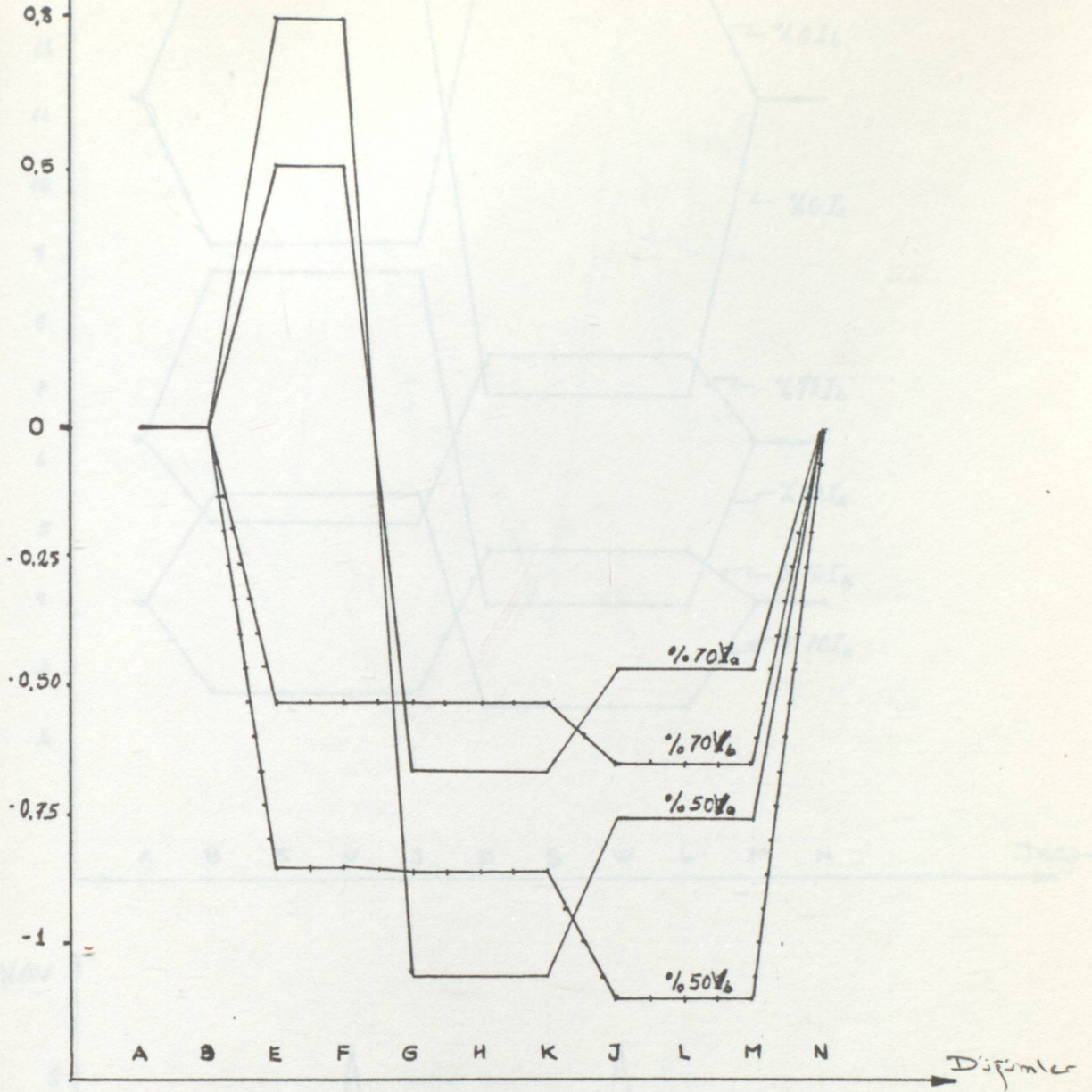


$\% \Delta V$ 

MOD I 'in düğüm noktalarındaki gerilim ve akımın grafikte gösterimi yukarıdaki gibidir.

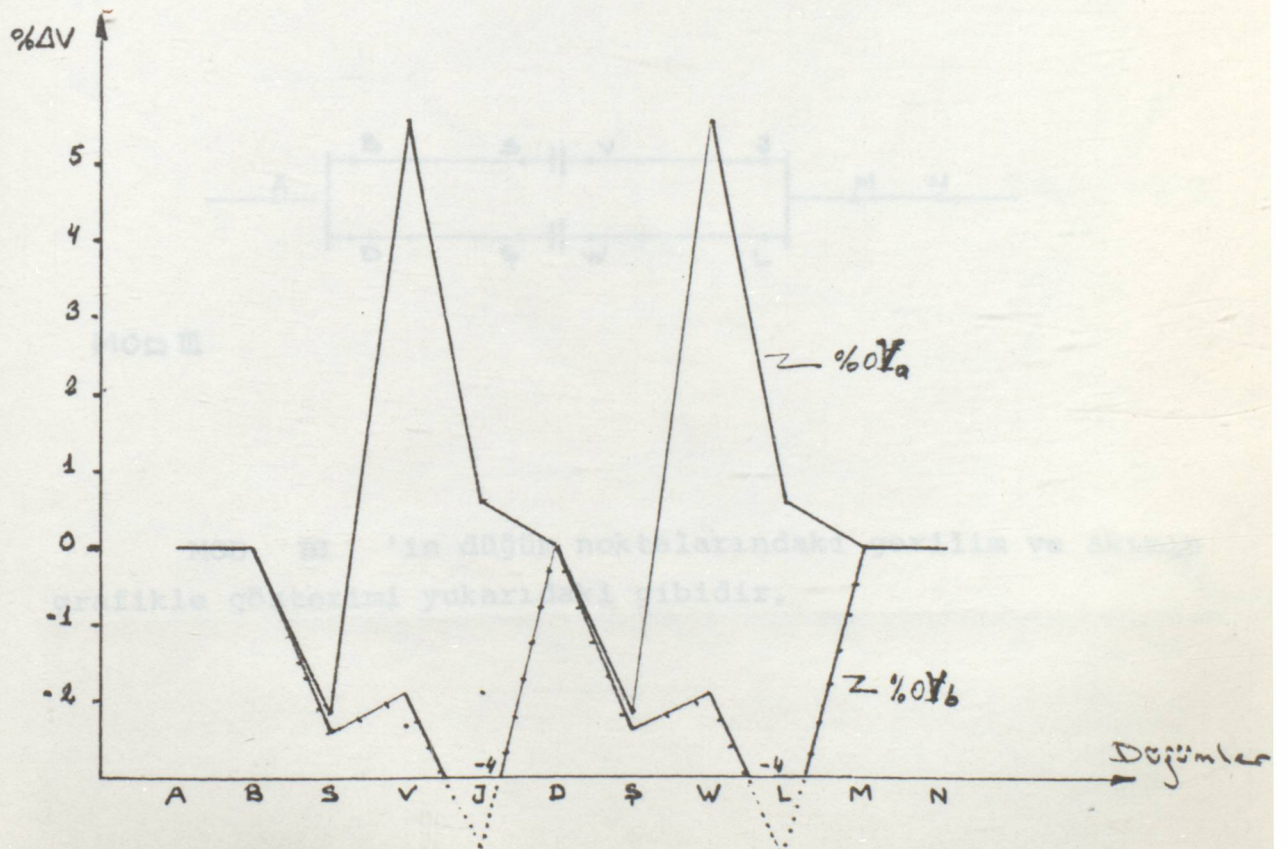
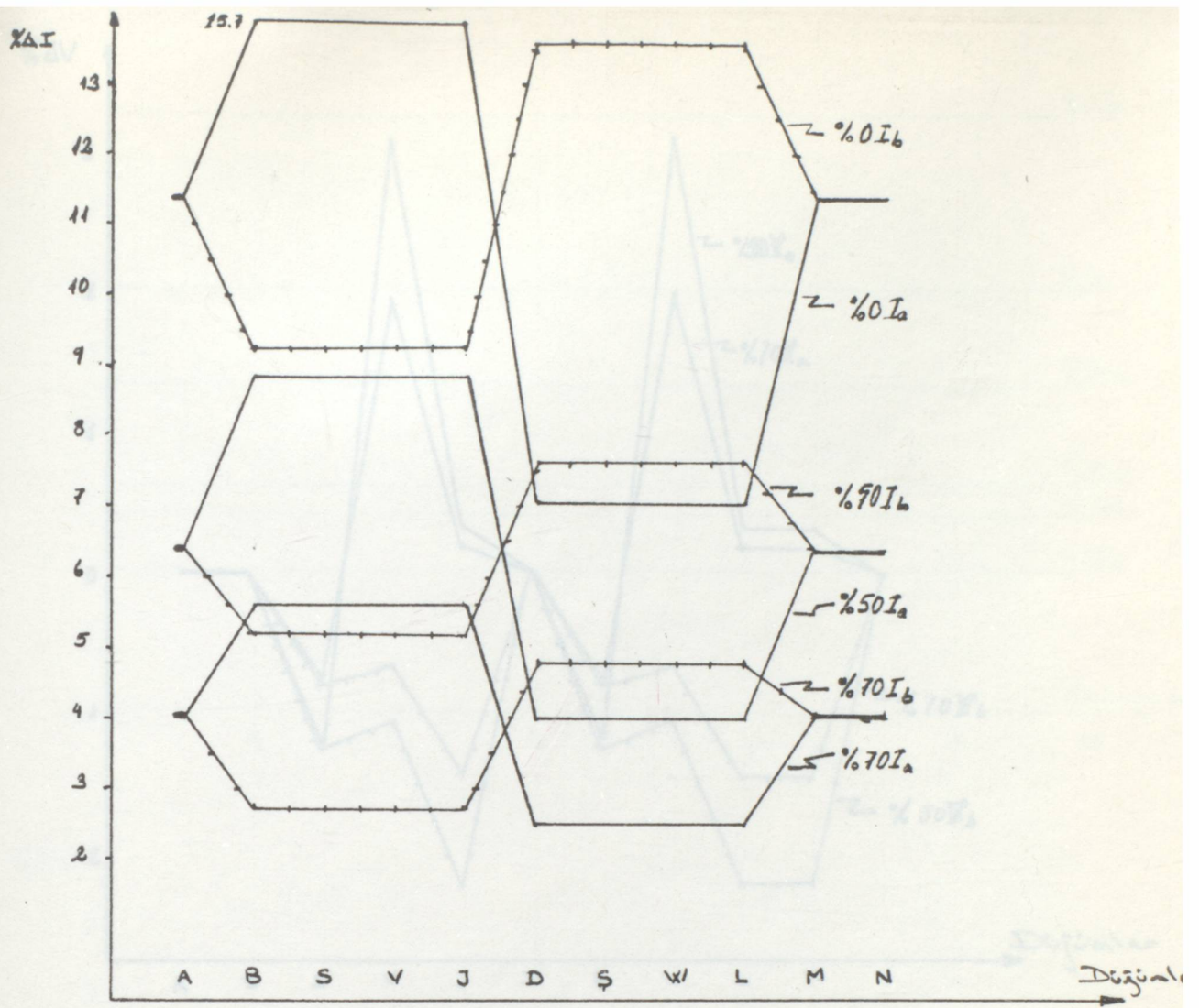


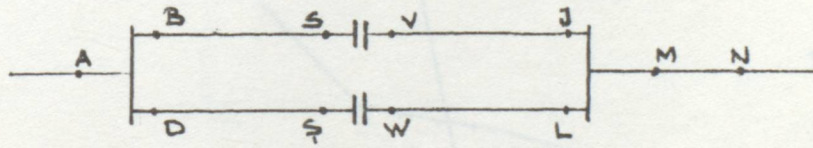
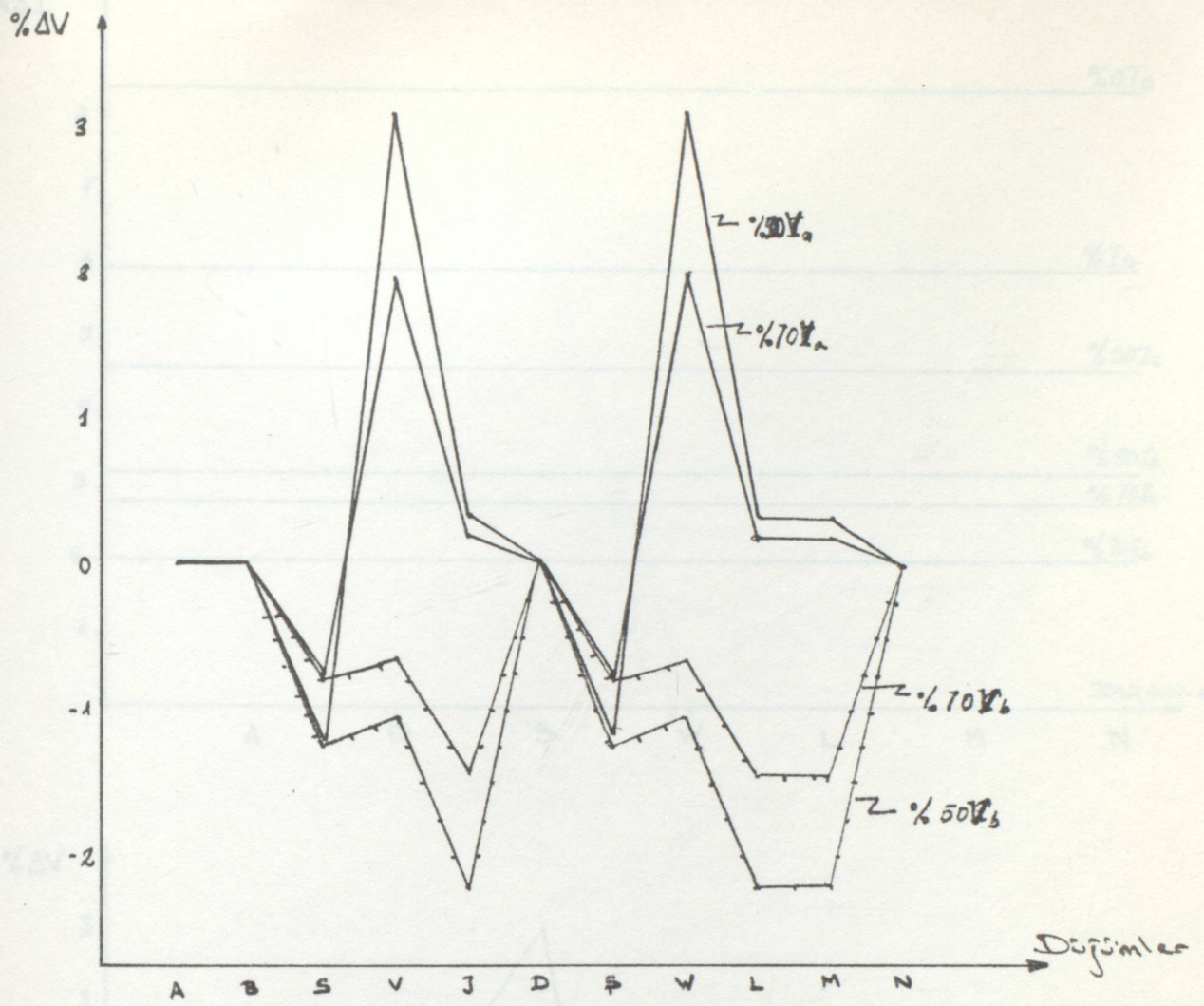
%ΔV



MOD II

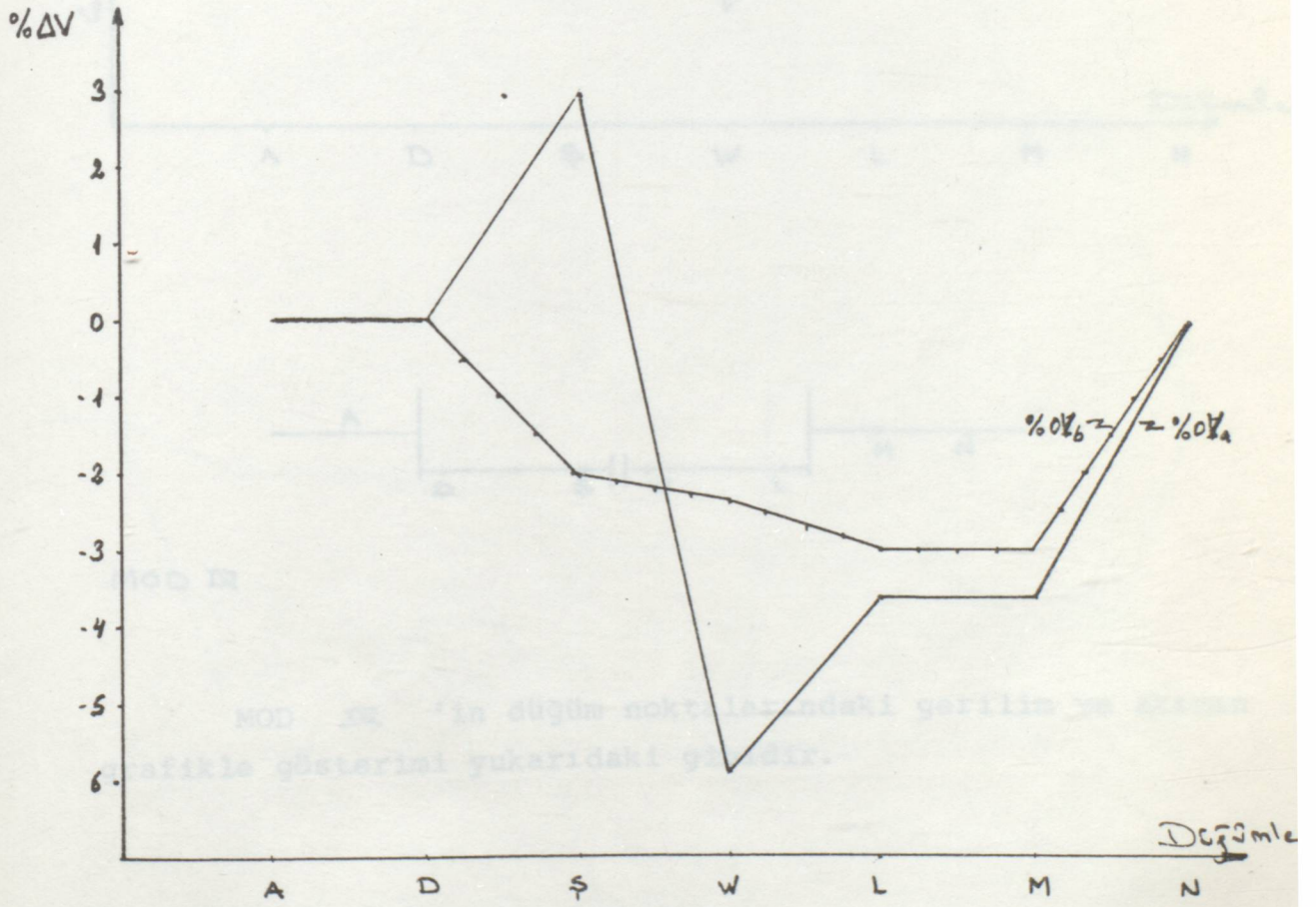
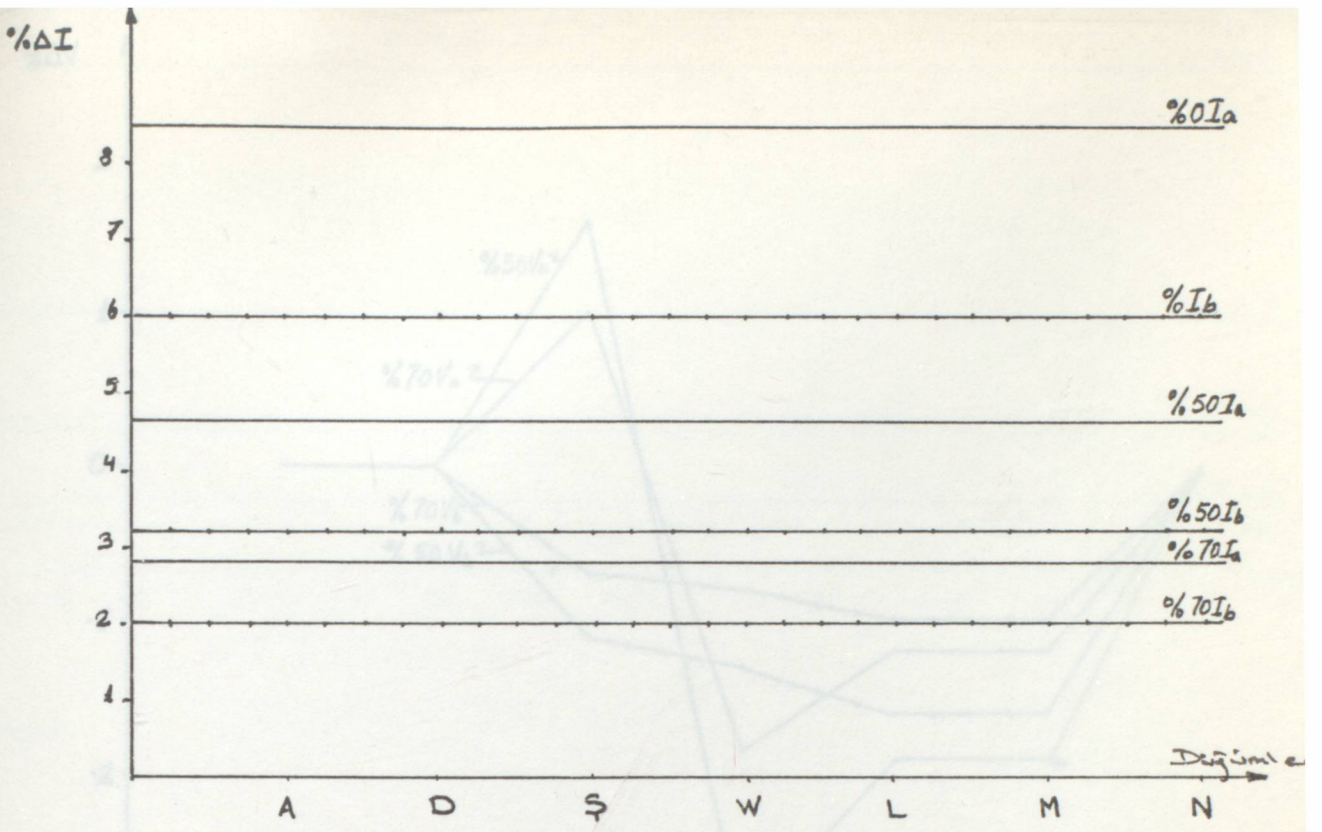
MOD II 'in düğüm noktalarındaki gerilim ve akımın grafiklerle gösterimi yukarıdaki gibidir.

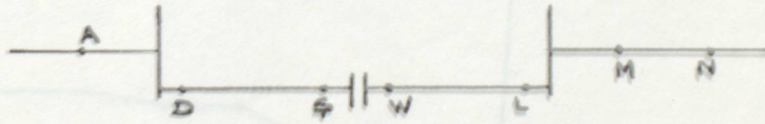
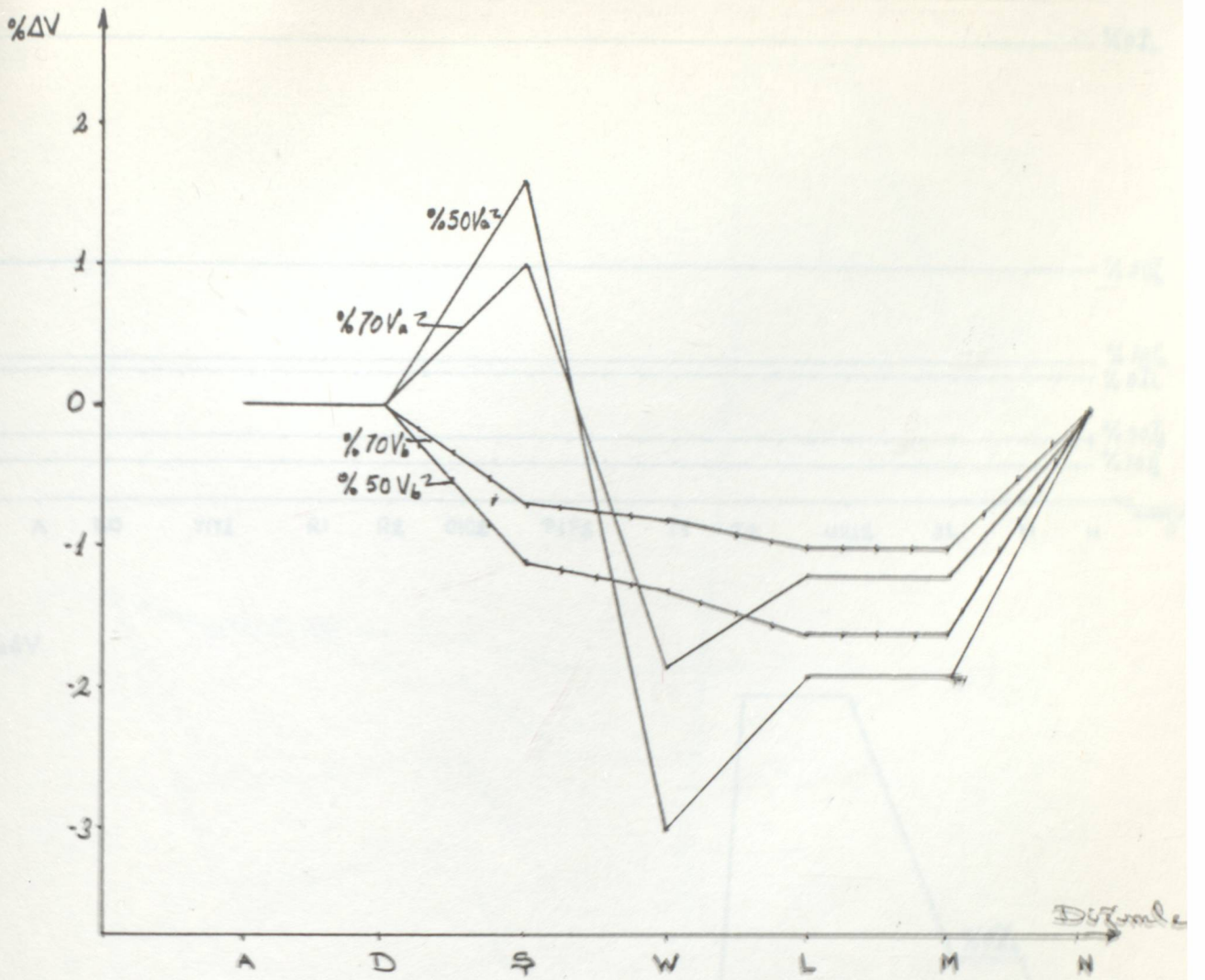




MOD III

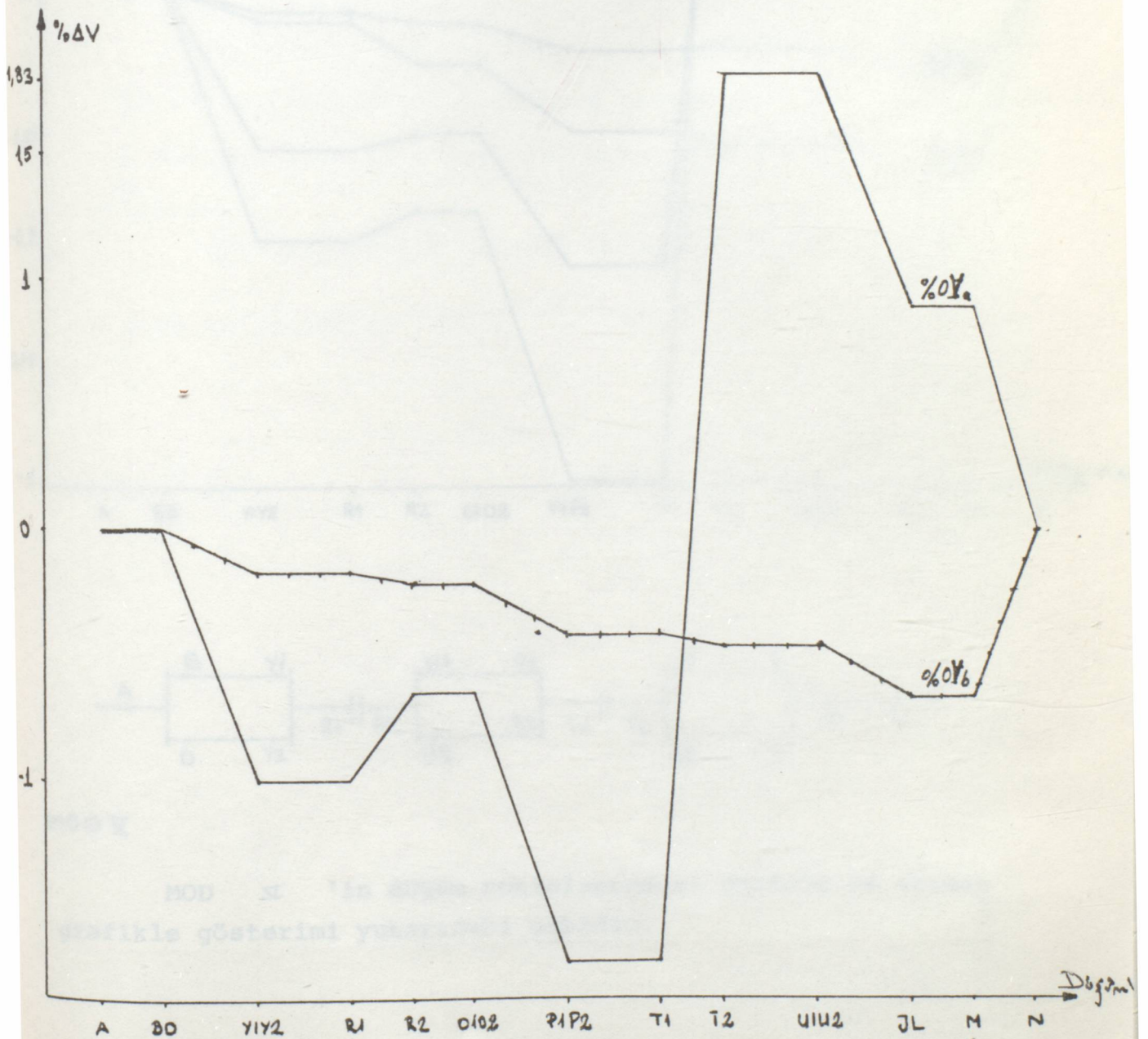
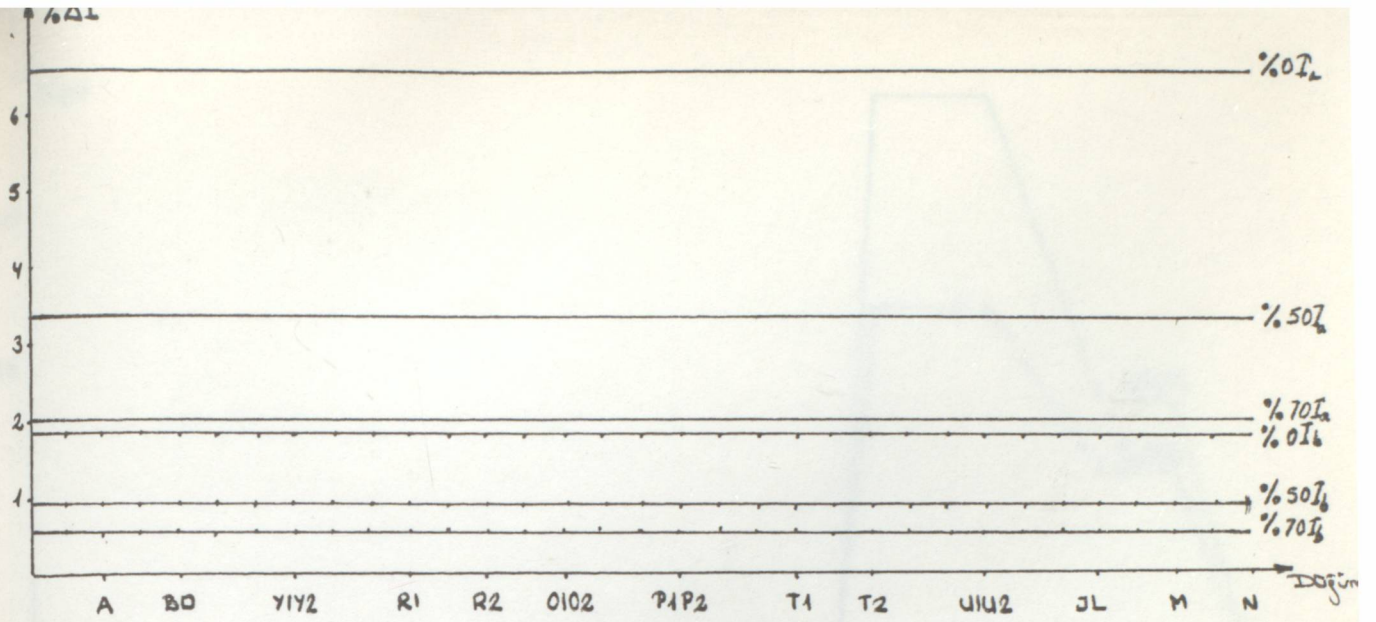
MOD III 'in düğüm noktalarındaki gerilim ve akımın grafiklerle gösterimi yukarıdaki gibidir.

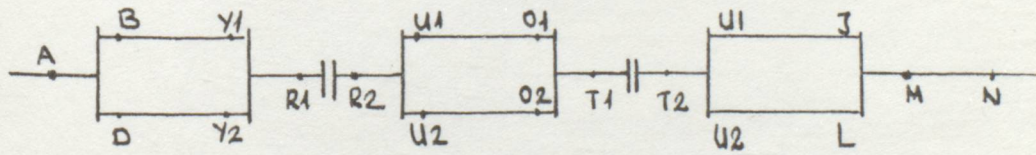
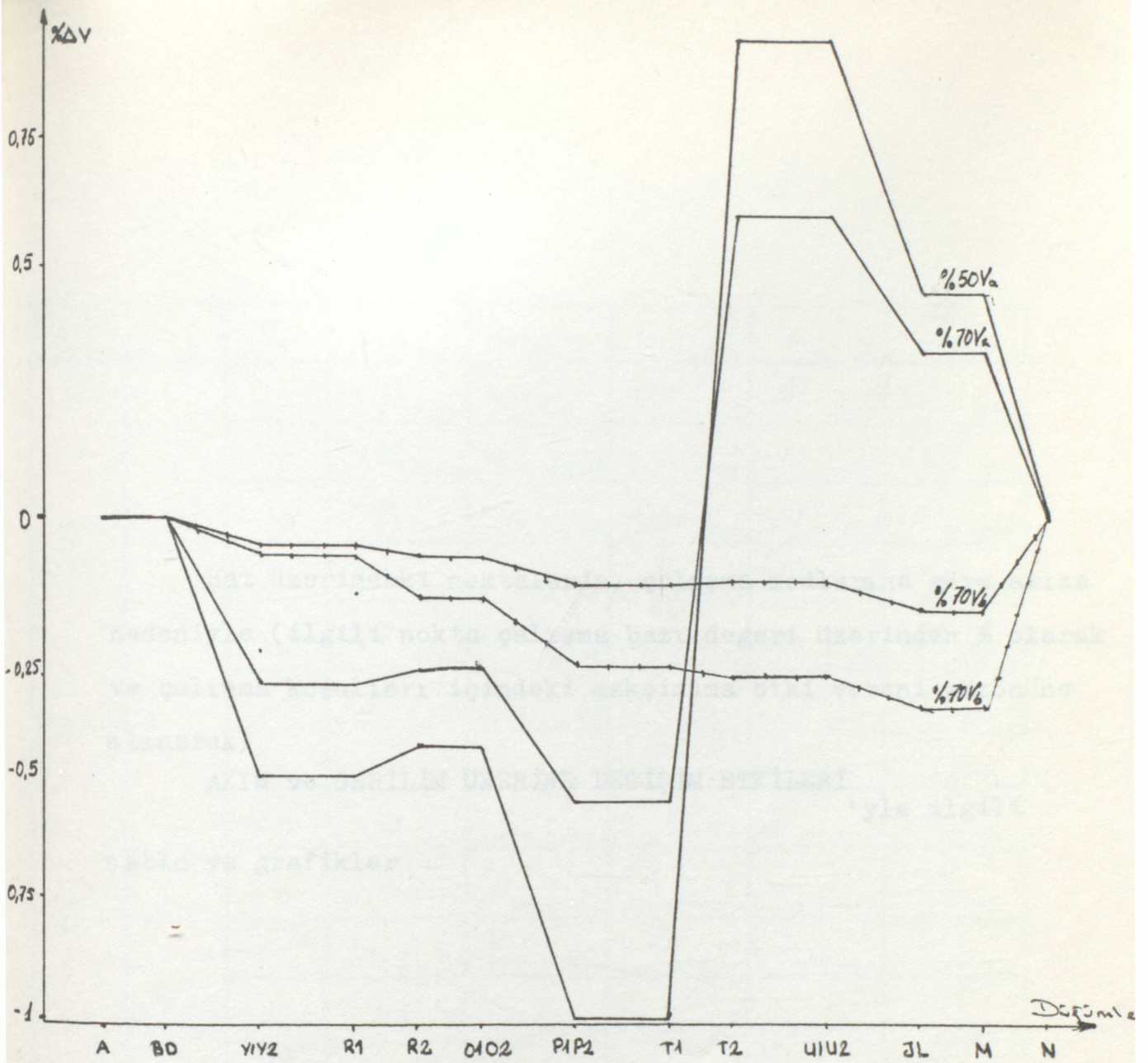




MOD IV

MOD IV 'in düğüm noktalarındaki gerilim ve akımın grafiklerle gösterimi yukarıdaki gibidir.





MOD V

MOD V 'in düğüm noktalarındaki gerilim ve akımın grafikte gösterimi yukarıdaki gibidir.

A ve B KONTROLASI	%	MOD I	MOD II	MOD III	MOD IV	MOD V
I	70	2,69 (350)	1,63 (350)	4,05 (350)	2,81 (350)	3 (350)
	50	4,28 (350)	3,77 (350)	6,42 (350)	4,55 (350)	3,37 (350)
	0	8,04 (350)	3,42 (350)	11,4 (350)	8,97 (350)	6,53 (350)

Hat üzerindeki noktalarda, çalışma modlarına göre arıza nedeniyle (ilgili nokta çalışma bazı değeri üzerinden % olarak ve çalışma koşulları içindeki maksimuma etki vereni gözönüne alınarak)

AKIM ve GERİLİM ÜZERİNE DEĞİŞİM ETKİLERİ

'yle ilgili

tablo ve grafikler

V	50	"	"	"	"	"
	0	"	"	"	"	"
	70	"	"	"	"	"
	70	"	"	"	"	"
	0	"	"	"	"	"

A ve N NOKTALARI		%	MOD I	MOD II	MOD III	MOD IV	MOD V
I	a	70	2,64 (3çN)	1,69 (3çN)	4,05 (3çN)	2,81 (6çN)	2 (3çN)
		50	4,28 (3çN)	2,79 (3çN)	6,42 (3çN)	4,55 (6çN)	3,37 (3çN)
		0	8,04 (3çN)	5,42 (3çN)	11,4 (3çN)	8,47 (6çN)	6,53 (3çN)
	b,c	70	1,84 (3çN)	1,15 (3çN)	4,05 (3çN)	1,99 (6çN)	0,56 (3çN)
		50	2,98 (3çN)	1,91 (3çN)	6,42 (3çN)	3,2 (6çN)	0,93 (3çN)
		0	5,59 (3çN)	3,72 (3çN)	11,4 (3çN)	5,99 (6çN)	1,8 (3çN)
V	a	70	0	→	→	→	→
		50	"	→	→	→	→
		0	"	→	→	→	→
	b,c	70	"	→	→	→	→
		50	"	→	→	→	→
		0	"	→	→	→	→

B NOKTASI		%	MOD I	MOD III	MOD V
I	a	70	2,64 (34N)	5,58 (34N)	2 (34N)
		50	4,28 (34N)	8,86 (34N)	3,37 (34N)
		0	8,04 (34N)	15,7 (34N)	6,54 (34N)
	b, c	70	1,84 (34N)	3,28 (34N)	0,56 (34N)
		50	2,98 (34N)	5,2 (34N)	0,93 (34N)
		0	5,6 (34N)	9,24 (34N)	1,8 (34N)
V	a	70	0	→	→
		50	"	→	→
		0	"	→	→
	b, c	70	"	→	→
		50	"	→	→
		0	"	→	→

C NOKTASI		%	MOD I
I	a	70	2,64 (3,4N)
		50	4,28 (3,4N)
		0	8,04 (3,4N)
	b, c	70	1,84 (3,4N)
		50	2,98 (3,4N)
		0	5,6 (3,4N)
	V	a	70 -0,69 (1,4N)
			50 -1,14 (1,4N)
			0 -2,1 (3,4N)
		b, c	70 -0,55 (3,4N)
			50 -0,88 (3,4N)
			0 -1,66 (3,4N)

D NOKTASI		%	MOD I	MOD II	MOD III	MOD IV	MOD V
I	a	70	2,64 (3,4N)	1,69 (3,4N)	2,51 (3,4N)	2,81 (6,4N)	2 (3,4N)
		50	4,28 (3,4N)	2,79 (3,4N)	3,97 (3,4N)	4,55 (6,4N)	3,37 (3,4N)
		0	3,04 (3,4N)	5,42 (3,4N)	7,08 (3,4N)	8,47 (6,4N)	6,54 (3,4N)
	b, c	70	1,34 (3,4N)	1,15 (3,4N)	4,81 (3,4N)	1,99 (6,4N)	0,56 (3,4N)
		50	2,98 (3,4N)	1,91 (3,4N)	7,64 (3,4N)	3,2 (6,4N)	0,93 (3,4N)
		0	5,6 (3,4N)	3,72 (3,4N)	13,58 (3,4N)	5,99 (6,4N)	1,8 (3,4N)
V-	a	70	0	→	→	→	→
		50		→	→	→	→
		0		→	→	→	→
	b, c	70		→	→	→	→
		50		→	→	→	→
		0		→	→	→	→

E, F NOKTASI	%	MOD I	MOD II
I	70	2,64 (3,5N)	1,69 (3,5N)
	50	4,28 (3,5N)	2,79 (3,5N)
	0	8,04 (3,5N)	5,42 (3,5N)
	70	1,84 (3,5N)	1,15 (3,5N)
	50	2,98 (3,5N)	1,91 (3,5N)
	0	5,6 (3,5N)	3,72 (3,5N)
	70	-0,69 (1,5N)	0,49 (5,5N)
	50	-1,14 (1,5N)	0,8 (5,5N)
	0	-2,1 (1,5N)	1,56 (5,5N)
V	70	-0,55 (3,5N)	-0,53 (3,5N)
	50	-0,88 (3,5N)	-0,65 (3,5N)
	0	-1,66 (3,5N)	-1,65 (3,5N)
	70	2,64 (3,5N)	1,69 (3,5N)
	50	4,28 (3,5N)	2,79 (3,5N)
	0	8,04 (3,5N)	5,42 (3,5N)
	70	1,84 (3,5N)	1,15 (3,5N)
	50	2,98 (3,5N)	1,91 (3,5N)
	0	5,6 (3,5N)	3,72 (3,5N)

G NOKTASI	%	MOD I	MOD II
I	70	2,64 (3,5N)	1,69 (3,5N)
	50	4,28 (3,5N)	2,79 (3,5N)
	0	8,04 (3,5N)	5,42 (3,5N)
	70	1,84 (3,5N)	1,15 (3,5N)
	50	2,98 (3,5N)	1,91 (3,5N)
	0	5,6 (3,5N)	3,72 (3,5N)
	70	1,44 (1,5N)	-0,65 (5,5N)
	50	2,34 (1,5N)	-1,06 (5,5N)
	0	4,73 (1,5N)	-2,17 (5,5N)
V	70	-0,41 (3,5N)	-0,53 (3,5N)
	50	-0,7 (3,5N)	-0,87 (3,5N)
	0	-1,28 (3,5N)	-1,68 (3,5N)
	70	2,64 (3,5N)	1,69 (3,5N)
	50	4,28 (3,5N)	2,79 (3,5N)
	0	8,04 (3,5N)	5,42 (3,5N)
	70	1,84 (3,5N)	1,15 (3,5N)
	50	2,98 (3,5N)	1,91 (3,5N)
	0	5,6 (3,5N)	3,72 (3,5N)

H NOKTASI	%	MOD I	MOD II
I	70	2,64 (3,5N)	1,75 (3,5N)
	50	4,28 (3,5N)	2,85 (3,5N)
	0	8,04 (3,5N)	5,49 (3,5N)
	70	1,84 (3,5N)	1,21 (3,5N)
b, c	50	2,98 (3,5N)	1,99 (3,5N)
	0	5,6 (3,5N)	3,78 (3,5N)
	70	1,44 (1,5N)	-0,65 (1,5N)
	50	2,34 (1,5N)	-1,06 (1,5N)
V	0	4,73 (1,5N)	-2,17 (1,5N)
	70	-0,41 (3,5N)	-0,53 (3,5N)
	50	-0,7 (3,5N)	-0,87 (3,5N)
	0	-1,28 (3,5N)	-1,68 (3,5N)

K NOKTASI	%	MOD I	MOD II
I	70	2,64 (3,5N)	1,75 (3,5N)
	50	4,28 (3,5N)	2,85 (3,5N)
	0	8,04 (3,5N)	5,49 (3,5N)
	70	1,84 (3,5N)	1,21 (3,5N)
b, c	50	2,98 (3,5N)	1,99 (3,5N)
	0	5,6 (3,5N)	3,78 (3,5N)
	70	1,44 (1,5N)	-0,65 (5,5N)
	50	2,34 (1,5N)	-1,06 (5,5N)
V	0	4,73 (1,5N)	-2,17 (5,5N)
	70	-0,41 (3,5N)	-0,53 (3,5N)
	50	-0,7 (3,5N)	-0,87 (3,5N)
	0	-1,28 (3,5N)	-1,68 (3,5N)

J NOKTASI		%	MOD I	MOD II	MOD III	MOD IV
I	a	70	2,64 (3,4N)	1,75 (3,4N)	5,58 (3,4N)	2 (3,4N)
		90	4,28 (3,4N)	2,85 (3,4N)	8,86 (3,4N)	3,37 (3,4N)
		0	8,04 (3,4N)	5,49 (3,4N)	15,7 (3,4N)	6,53 (3,4N)
	b, c	70	1,84 (3,4N)	1,21 (3,4N)	3,28 (3,4N)	0,56 (3,4N)
		90	2,98 (3,4N)	1,99 (3,4N)	5,2 (3,4N)	0,93 (3,4N)
		0	5,6 (3,4N)	3,78 (3,4N)	9,24 (3,4N)	1,8 (3,4N)
V	a	70	0,92 (1,4N)	-0,46 (5,4N)	0,22 (1,4N)	0,3 (1,4N)
		90	1,51 (1,4N)	-0,76 (5,4N)	0,33 (1,4N)	0,45 (1,4N)
		0	2,85 (1,4N)	-1,45 (5,4N)	0,57 (1,4N)	0,88 (1,4N)
	b, c	70	-0,96 (3,4N)	-0,68 (5,4N)	-1,39 (3,4N)	-0,18 (3,4N)
		90	-1,58 (3,4N)	-1,11 (5,4N)	-2,22 (3,4N)	-0,31 (3,4N)
		0	-3 (3,4N)	-2,12 (5,4N)	-4 (3,4N)	-0,65 (3,4N)

L NOKTASI		%	MOD I	MOD II	MOD III	MOD IV	MOD V
I	a	70	2,64 (3,9N)	1,75 (3,9N)	2,51 (3,9N)	2,81 (6,9N)	2 (3,9N)
		90	4,28 (3,9N)	2,85 (3,9N)	3,97 (3,9N)	4,55 (6,9N)	3,37 (3,9N)
		0	8,04 (3,9N)	5,49 (3,9N)	7,08 (3,9N)	8,47 (6,9N)	6,54 (3,9N)
	b, c	70	1,84 (3,9N)	1,21 (3,9N)	4,81 (3,9N)	1,99 (6,9N)	0,56 (3,9N)
		90	2,98 (3,9N)	1,99 (3,9N)	7,64 (3,9N)	3,2 (6,9N)	0,93 (3,9N)
		0	5,6 (3,9N)	3,78 (3,9N)	13,58 (3,9N)	5,99 (6,9N)	1,8 (3,9N)
V	a	70	0,92 (1,9N)	-0,46 (5,9N)	0,22 (1,9N)	-1,18 (6,9N)	0,3 (1,9N)
		90	1,51 (1,9N)	-0,76 (5,9N)	0,33 (1,9N)	-1,9 (6,9N)	0,45 (1,9N)
		0	2,85 (1,9N)	-1,45 (5,9N)	0,57 (1,9N)	-3,57 (6,9N)	0,88 (1,9N)
	b, c	70	-0,96 (3,9N)	-0,68 (3,9N)	-1,39 (3,9N)	-0,98 (3,9N)	-0,18 (3,9N)
		90	-1,58 (3,9N)	-1,11 (3,9N)	-2,22 (3,9N)	-1,6 (3,9N)	-0,31 (3,9N)
		0	-3 (3,9N)	-2,12 (3,9N)	-4 (3,9N)	-3 (3,9N)	-0,65 (3,9N)

M NOKTASI		%	MOD I	MOD II	MOD III	MOD IV	MOD V
I	a	70	2,64 (3,9N)	1,69 (3,9N)	4,05 (3,9N)	2,81 (6,9N)	2 (3,9N)
		50	4,28 (3,9N)	2,79 (3,9N)	6,42 (3,9N)	4,55 (6,9N)	3,37 (3,9N)
		0	8,04 (3,9N)	5,42 (3,9N)	11,4 (3,9N)	8,47 (6,9N)	6,53 (3,9N)
	b,c	70	1,84 (3,9N)	1,15 (3,9N)	4,05 (3,9N)	1,99 (6,9N)	0,56 (3,9N)
		50	2,98 (3,9N)	1,91 (3,9N)	6,42 (3,9N)	3,2 (6,9N)	0,93 (3,9N)
		0	5,57 (3,9N)	3,72 (3,9N)	11,4 (3,9N)	5,97 (6,9N)	1,18 (3,9N)
V	a	70	0,92 (1,9N)	-0,46 (5,9N)	0,22 (1,9N)	-1,18 (6,9N)	0,13 (1,9N)
		50	1,51 (1,9N)	-0,76 (5,9N)	0,33 (1,9N)	-1,3 (6,9N)	0,45 (1,9N)
		0	2,85 (1,9N)	-1,45 (5,9N)	0,57 (1,9N)	-3,57 (6,9N)	0,88 (1,9N)
	b,c	70	-0,96 (3,9N)	-0,68 (3,9N)	-1,33 (3,9N)	-0,98 (3,9N)	-0,18 (3,9N)
		50	-1,58 (3,9N)	-1,11 (3,9N)	-2,22 (3,9N)	-1,6 (3,9N)	-0,31 (3,9N)
		0	-3 (3,9N)	-2,12 (3,9N)	-4 (3,9N)	-3 (3,9N)	-0,65 (3,9N)

Y1, Y2, R1 NOKTALARI	%	MOD Σ
I	70	2 (3,5N)
	50	3,37 (3,5N)
	0	6,54 (3,5N)
b _{1c}	70	0,56 (3,5N)
	50	0,93 (3,5N)
	0	1,8 (3,5N)
V	70	-0,33 (1,5N)
	50	-0,53 (1,5N)
	0	-1 (1,5N)
b _{1c}	70	-0,05 (3,5N)
	50	-0,07 (3,5N)
	0	-0,17 (3,5N)

O1, O2, R2 NOKTALARI	%	MOD Σ
I	70	2 (3,5N)
	50	3,37 (3,5N)
	0	6,54 (3,5N)
b _{1c}	70	0,56 (3,5N)
	50	0,93 (3,5N)
	0	1,8 (3,5N)
V	70	-0,24 (1,5N)
	50	-0,39 (1,5N)
	0	-0,76 (1,5N)
b _{1c}	70	-0,07 (3,5N)
	50	-0,12 (3,5N)
	0	-0,21 (3,5N)

P1, P2, T1 NOKTALARI	%	MOD Σ
I	70	2 (3,5N)
	50	3,37 (3,5N)
	0	6,54 (3,5N)
b _{1c}	70	0,56 (3,5N)
	50	0,93 (3,5N)
	0	1,8 (3,5N)
V	70	-0,63 (1,5N)
	50	-1 (1,5N)
	0	-1,74 (1,5N)
b _{1c}	70	-0,13 (3,5N)
	50	-0,23 (3,5N)
	0	-0,41 (3,5N)

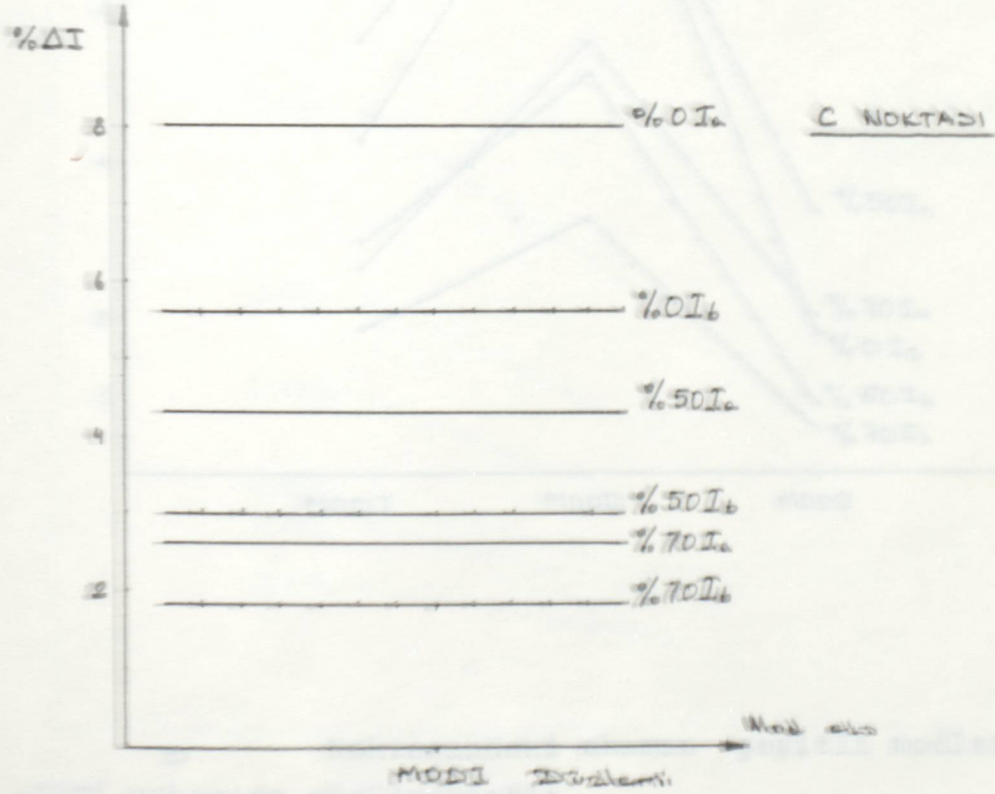
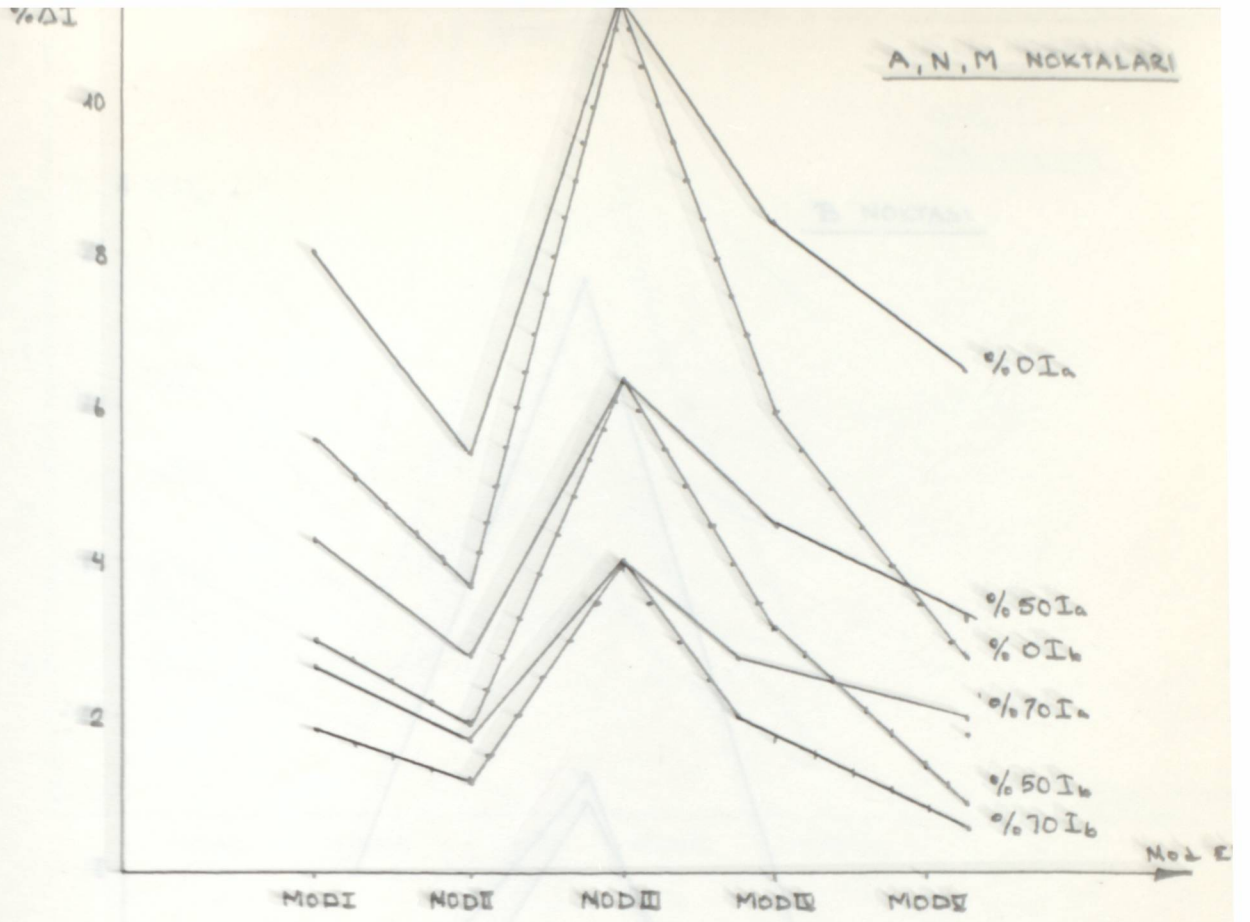
U1, U2, T2	%	MOD V
I	70	2 (3,9N)
	50	3,37 (3,9N)
	0	6,53 (3,9N)
b ₁ c	70	0,56 (3,9N)
	50	0,93 (3,9N)
	0	1,8 (3,9N)
V	70	0,58 (1,9N)
	50	0,95 (1,9N)
	0	1,83 (1,9N)
b ₁ c	70	-0,12 (3,9N)
	50	-0,25 (3,9N)
	0	-0,45 (3,9N)

S NORTA21	%	MOD III
I	70	5,58 (3,9N)
	50	8,86 (3,9N)
	0	15,7 (3,9N)
b ₁ c	70	3,28 (3,9N)
	50	5,12 (3,9N)
	0	9,24 (3,9N)
V	70	-0,75 (2,9N)
	50	-1,2 (2,9N)
	0	-2,14 (2,9N)
b ₁ c	70	-0,77 (3,9N)
	50	-1,23 (3,9N)
	0	-2,32 (3,9N)

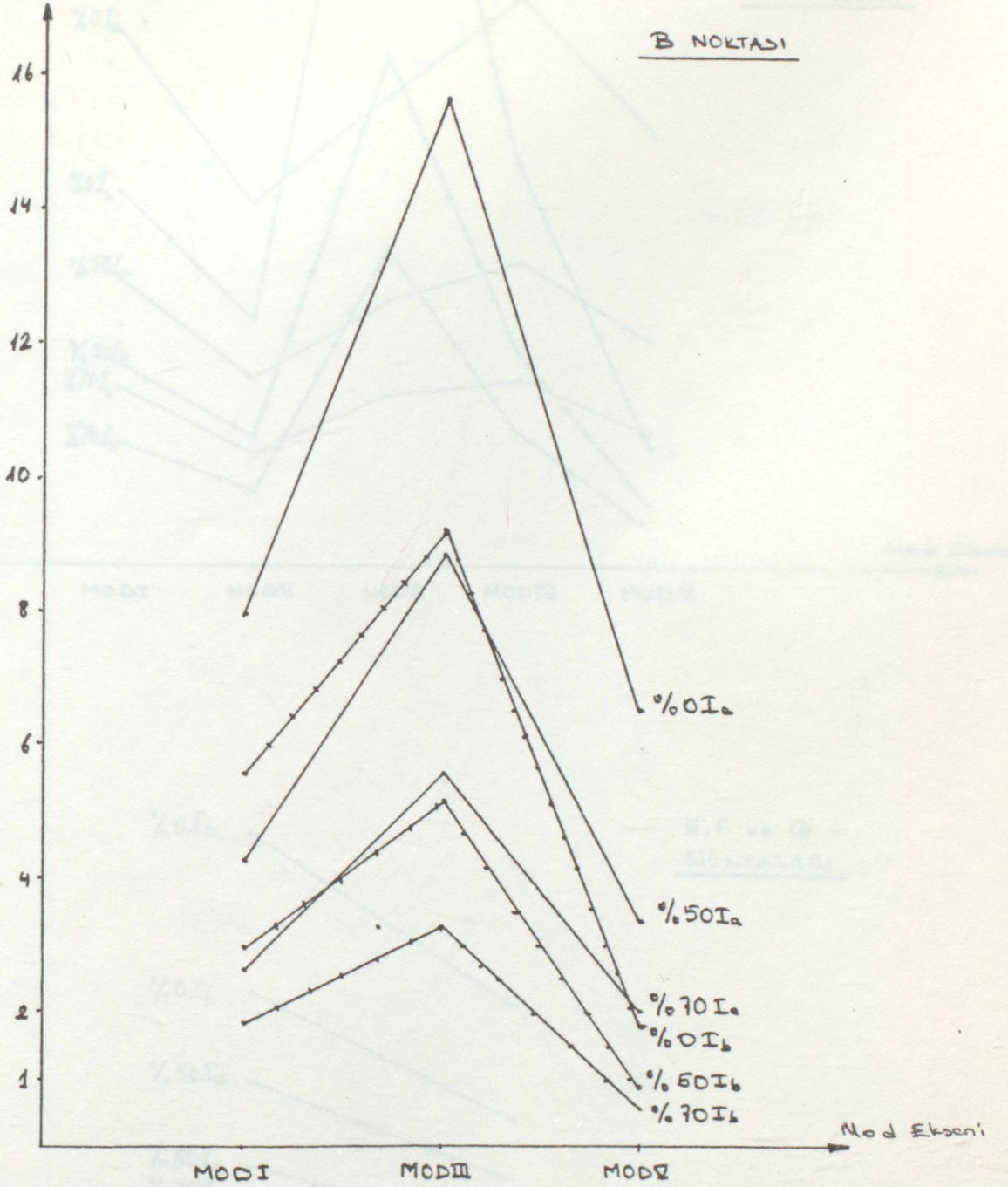
V NORTA21	%	MOD III
I	70	5,58 (3,9N)
	50	8,86 (3,9N)
	0	15,7 (3,9N)
b ₁ c	70	3,28 (3,9N)
	50	5,12 (3,9N)
	0	9,24 (3,9N)
V	70	1,94 (1,9N)
	50	3,1 (1,9N)
	0	5,54 (1,9N)
b ₁ c	70	-0,66 (3,9N)
	50	-1,07 (3,9N)
	0	-1,9 (3,9N)

Ş NOKTASI	%	MOD III	MOD IV
I	70	2,54 (3,9N)	2,81 (3,9N)
	50	3,97 (3,9N)	4,55 (3,9N)
	0	7,08 (3,9N)	8,47 (3,9N)
	70	4,81 (3,9N)	1,99 (3,9N)
	50	7,64 (3,9N)	3,2 (3,9N)
	0	13,58 (3,9N)	5,99 (3,9N)
V	70	-0,75 (2,9N)	0,99 (5,9N)
	50	-1,2 (2,9N)	1,59 (5,9N)
	0	-2,14 (2,9N)	2,93 (5,9N)
	70	-0,77 (3,9N)	-0,7 (2,9N)
	50	-1,23 (3,9N)	-1,12 (2,9N)
	0	-2,32 (3,9N)	-2 (2,9N)

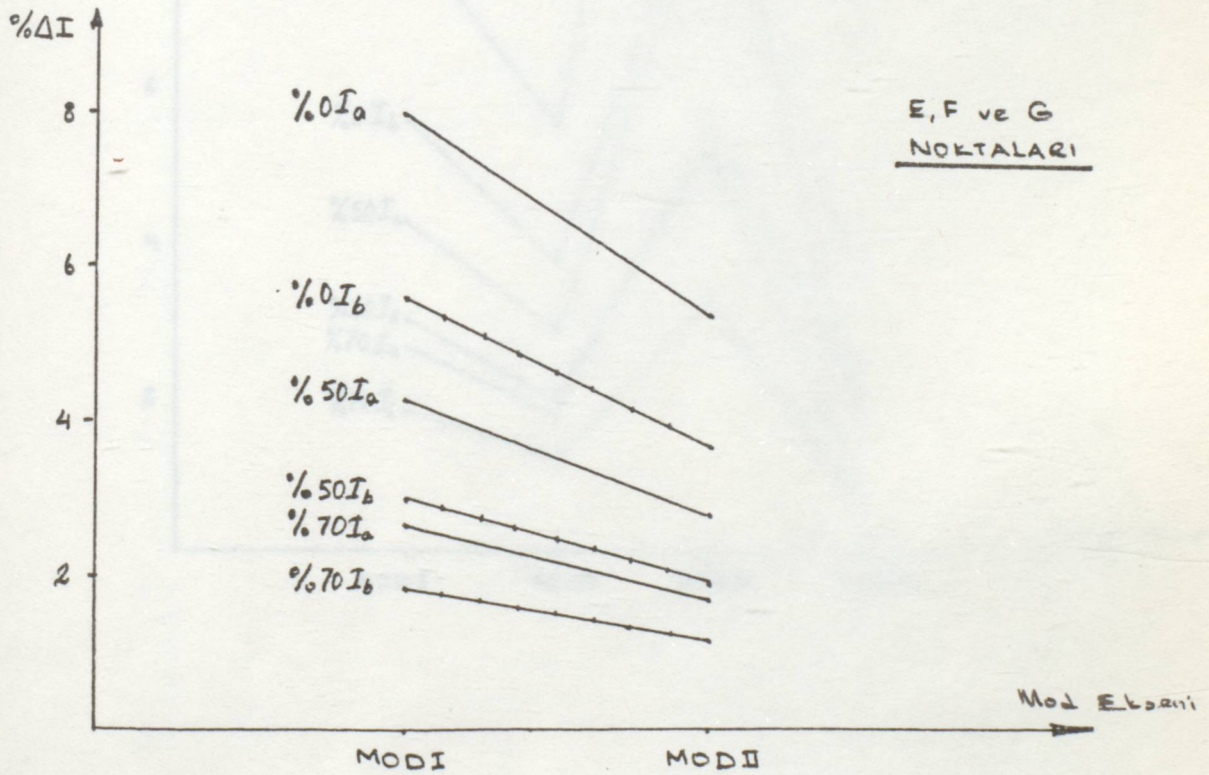
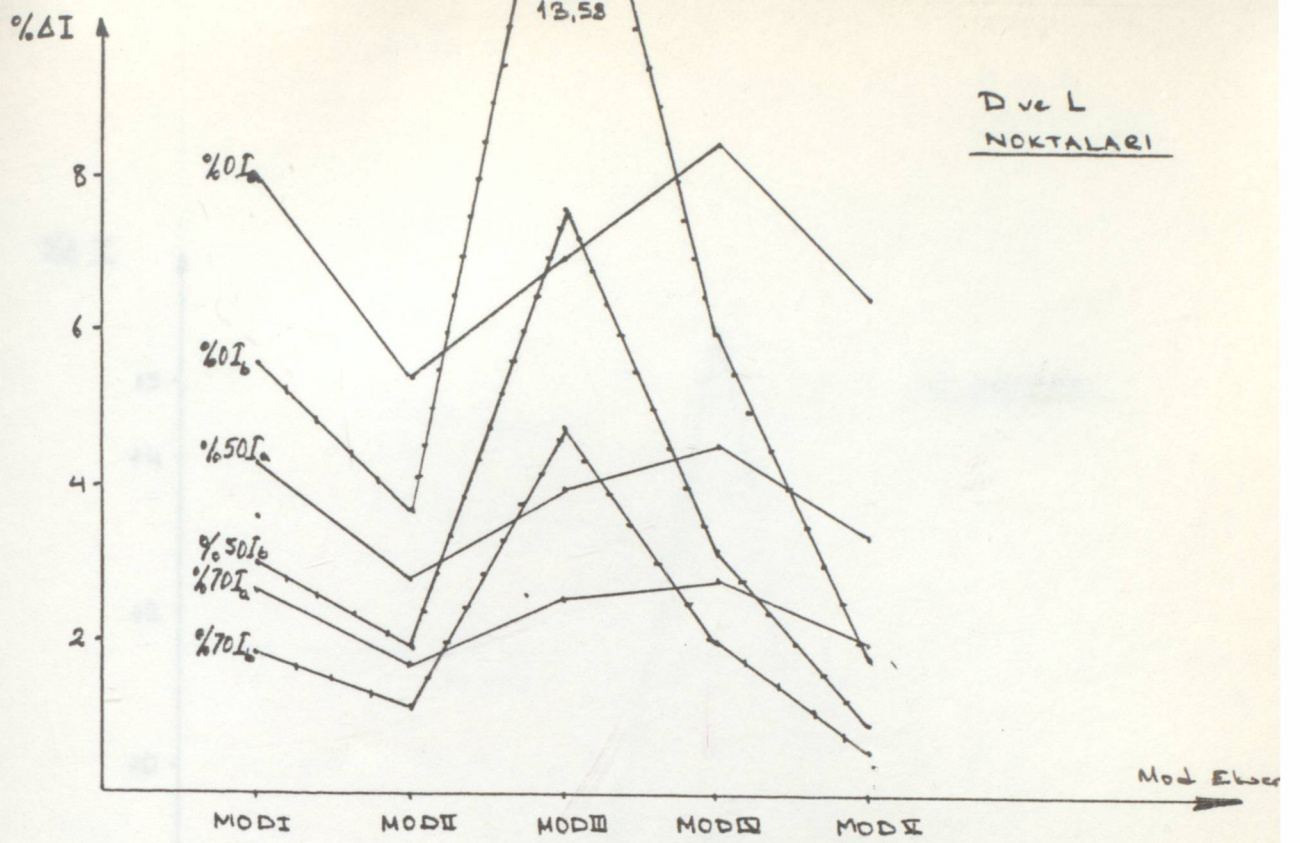
W NOKTASI	%	MOD III	MOD IV
I	70	2,51 (3,9N)	2,81 (3,9N)
	50	3,97 (3,9N)	4,55 (3,9N)
	0	7,08 (3,9N)	8,47 (3,9N)
	70	4,81 (3,9N)	1,99 (3,9N)
	50	7,64 (3,9N)	3,2 (3,9N)
	0	13,58 (3,9N)	5,99 (3,9N)
V	70	1,94 (1,9N)	-1,86 (5,9N)
	50	3,1 (1,9N)	-3 (5,9N)
	0	5,54 (1,9N)	-5,92 (5,9N)
	70	-0,66 (3,9N)	-0,8 (3,9N)
	50	-1,07 (3,9N)	-1,28 (3,9N)
	0	-1,9 (3,9N)	-2,34 (3,9N)



A, C, N, M Noktasındaki akımın çeşitli modlara göre değişimi yukarıda görülmektedir.

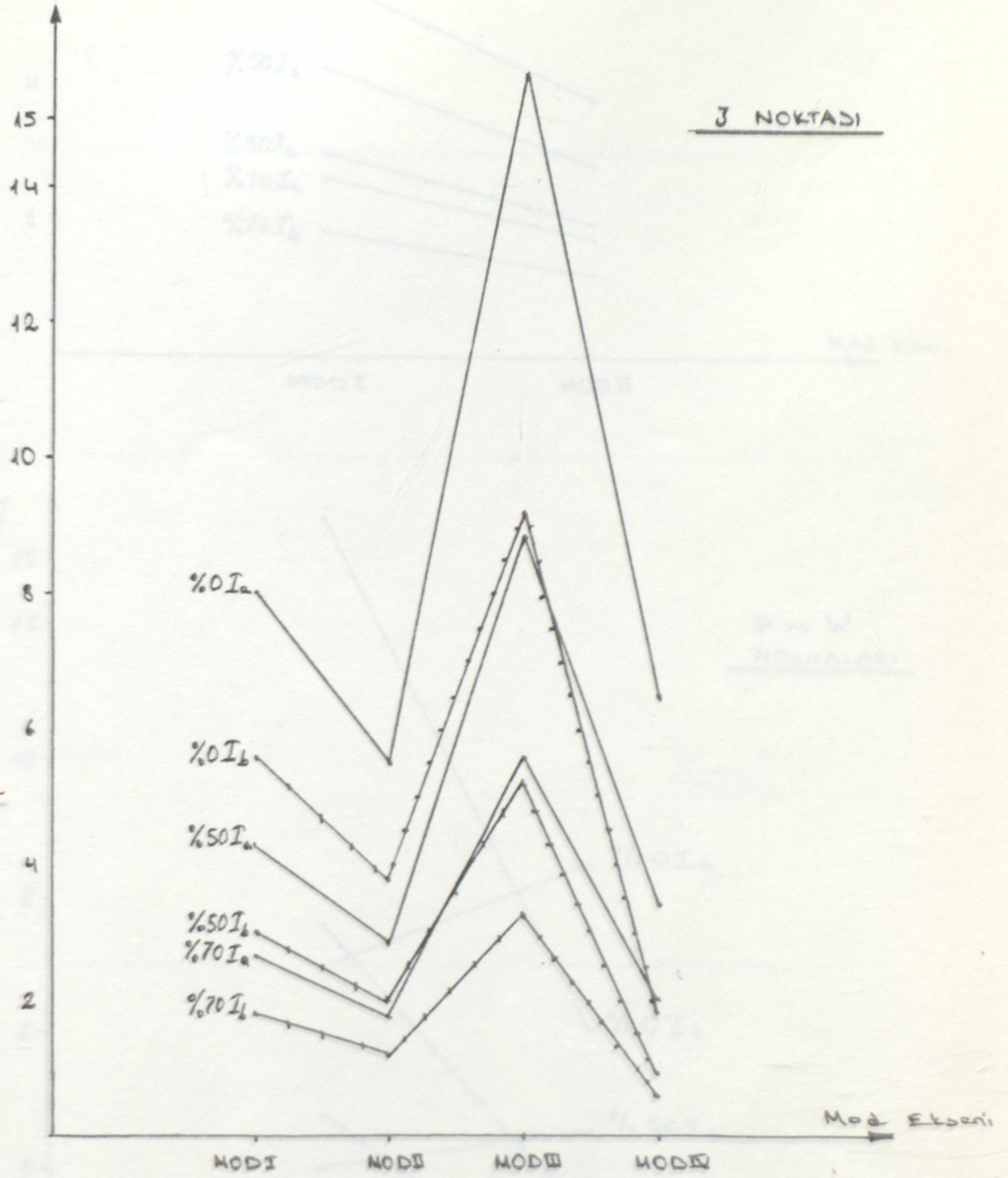


B Noktasındaki akımın çeşitli modlara göre değişimi yukarıda görülmektedir.

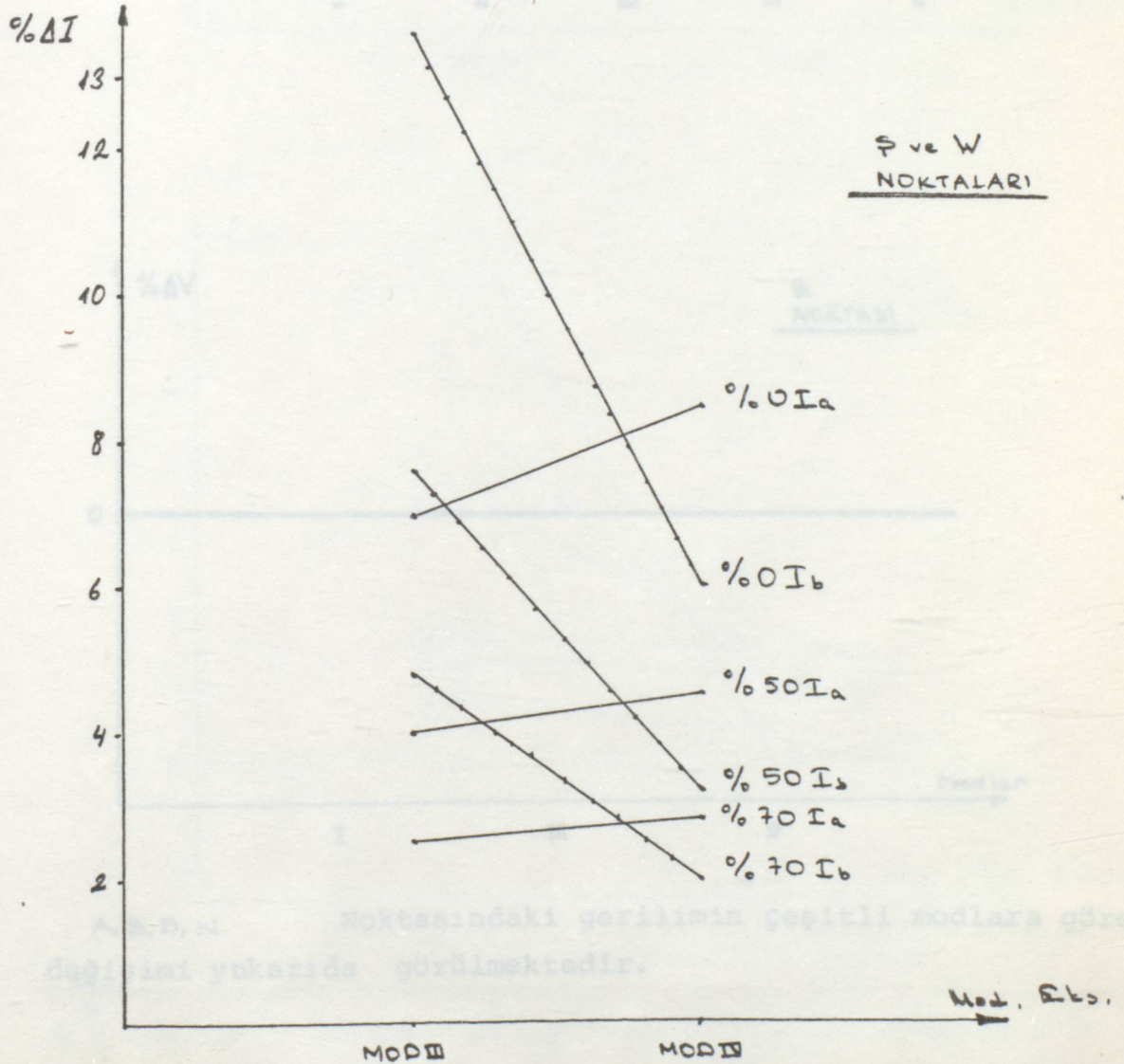
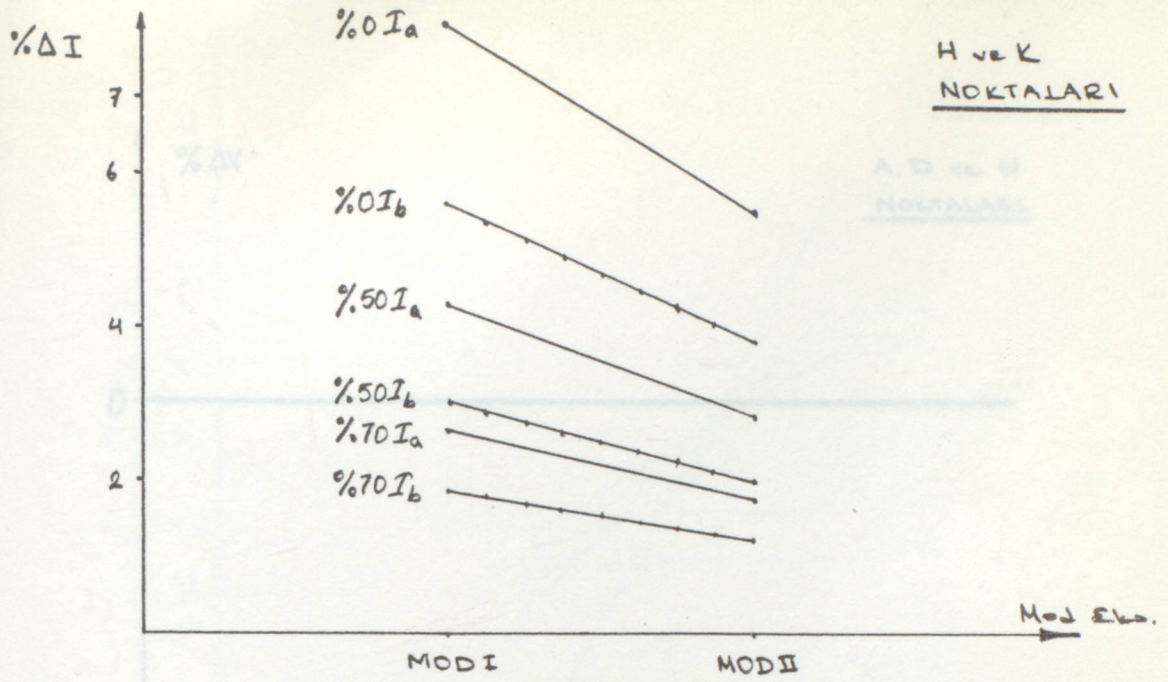


D, E, F, G, L Noktasındaki akımın çeşitli modlara göre değişimi yukarıda görülmektedir.

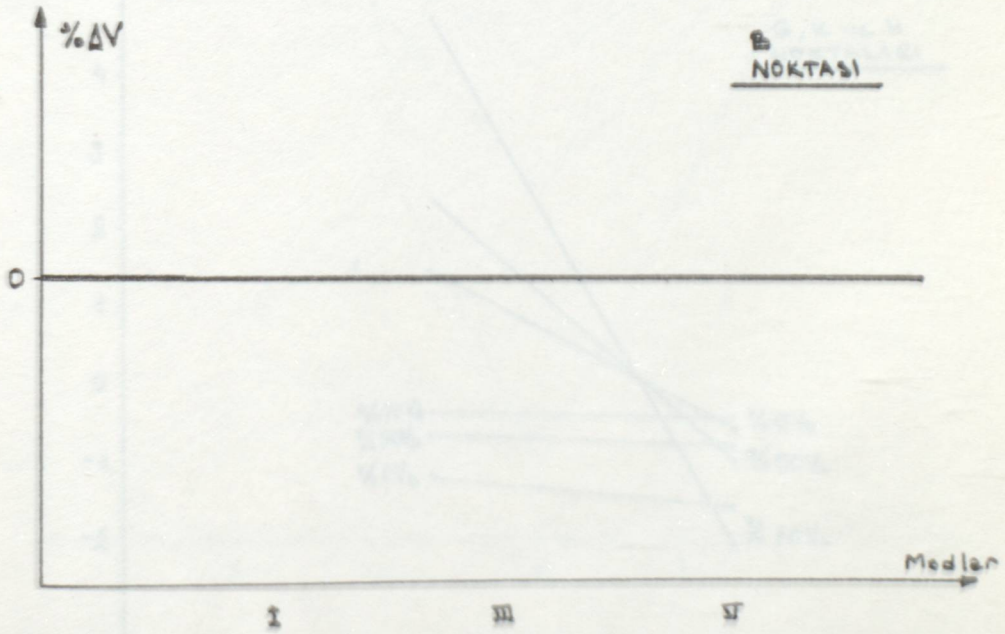
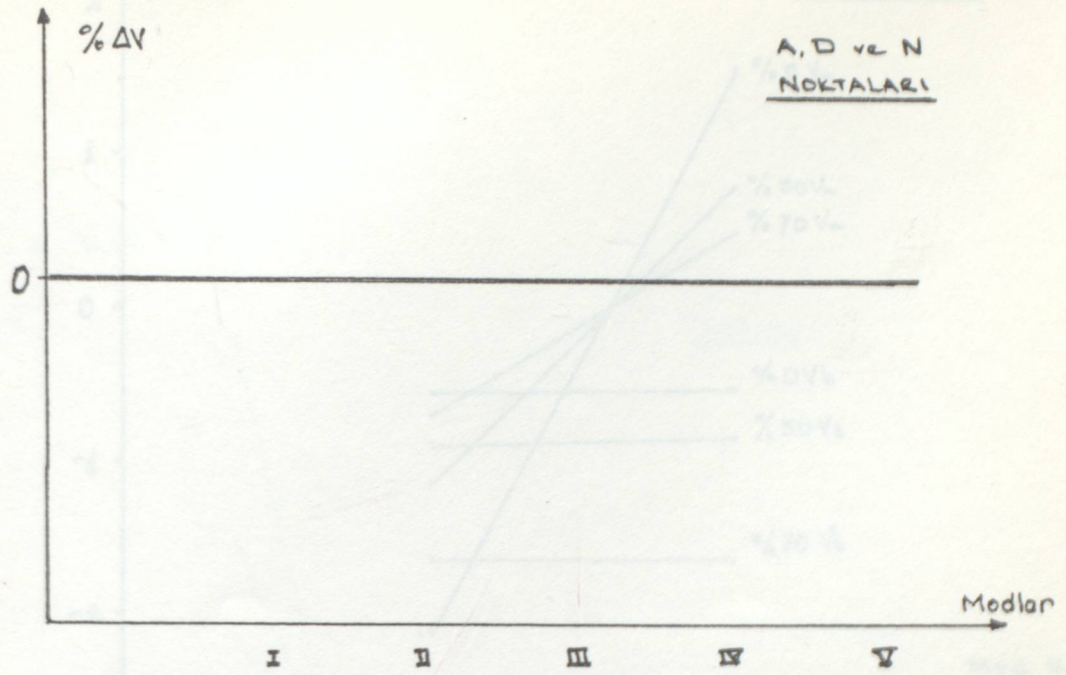
%Δ I



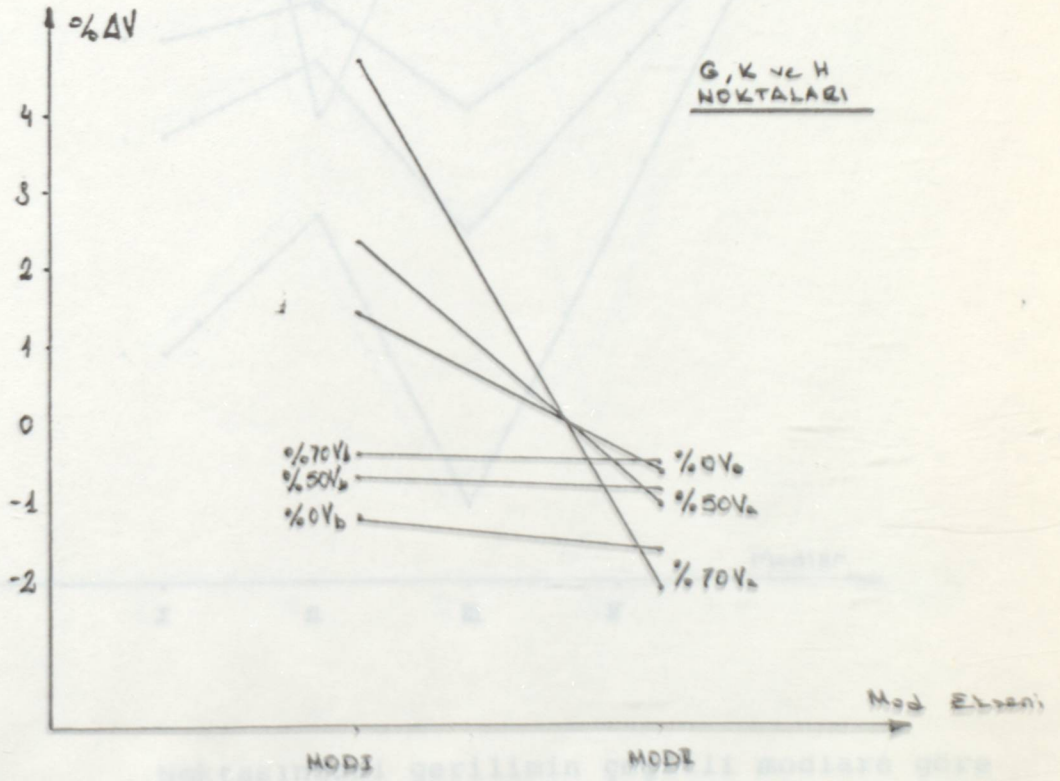
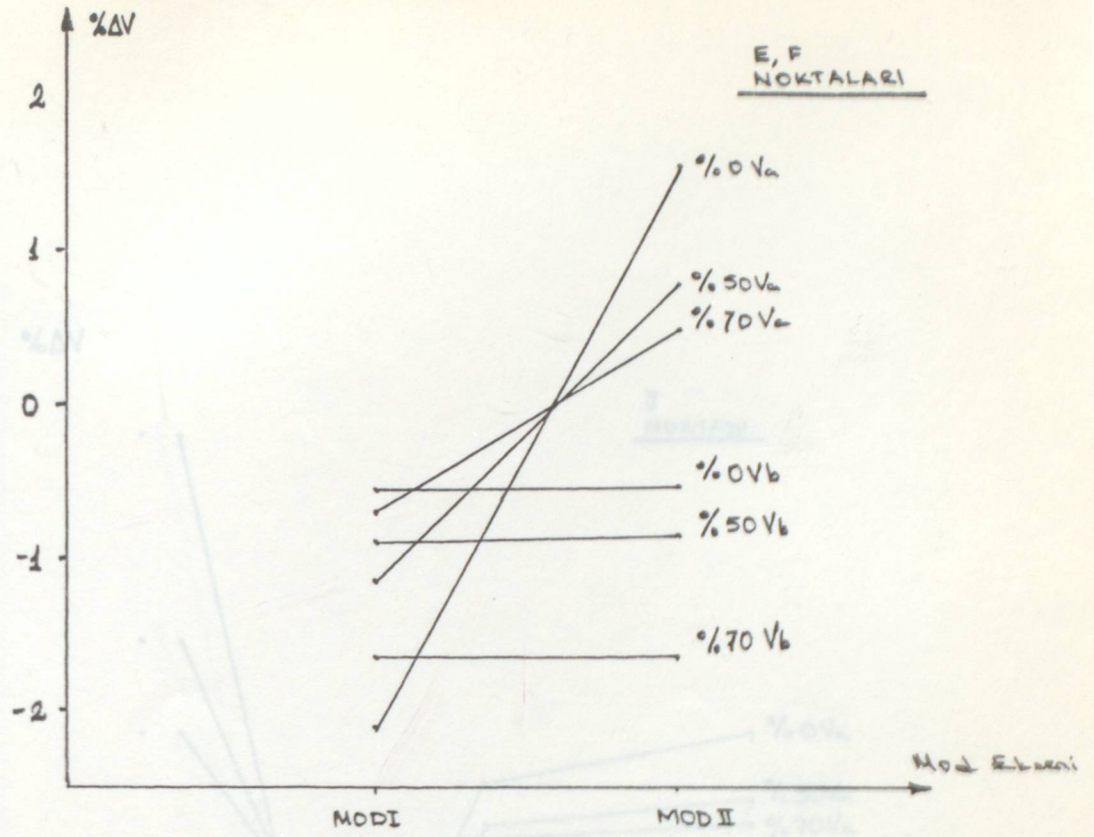
3 Noktasındaki akımın çeşitli modlara göre değişimi yukarıda görülmektedir.



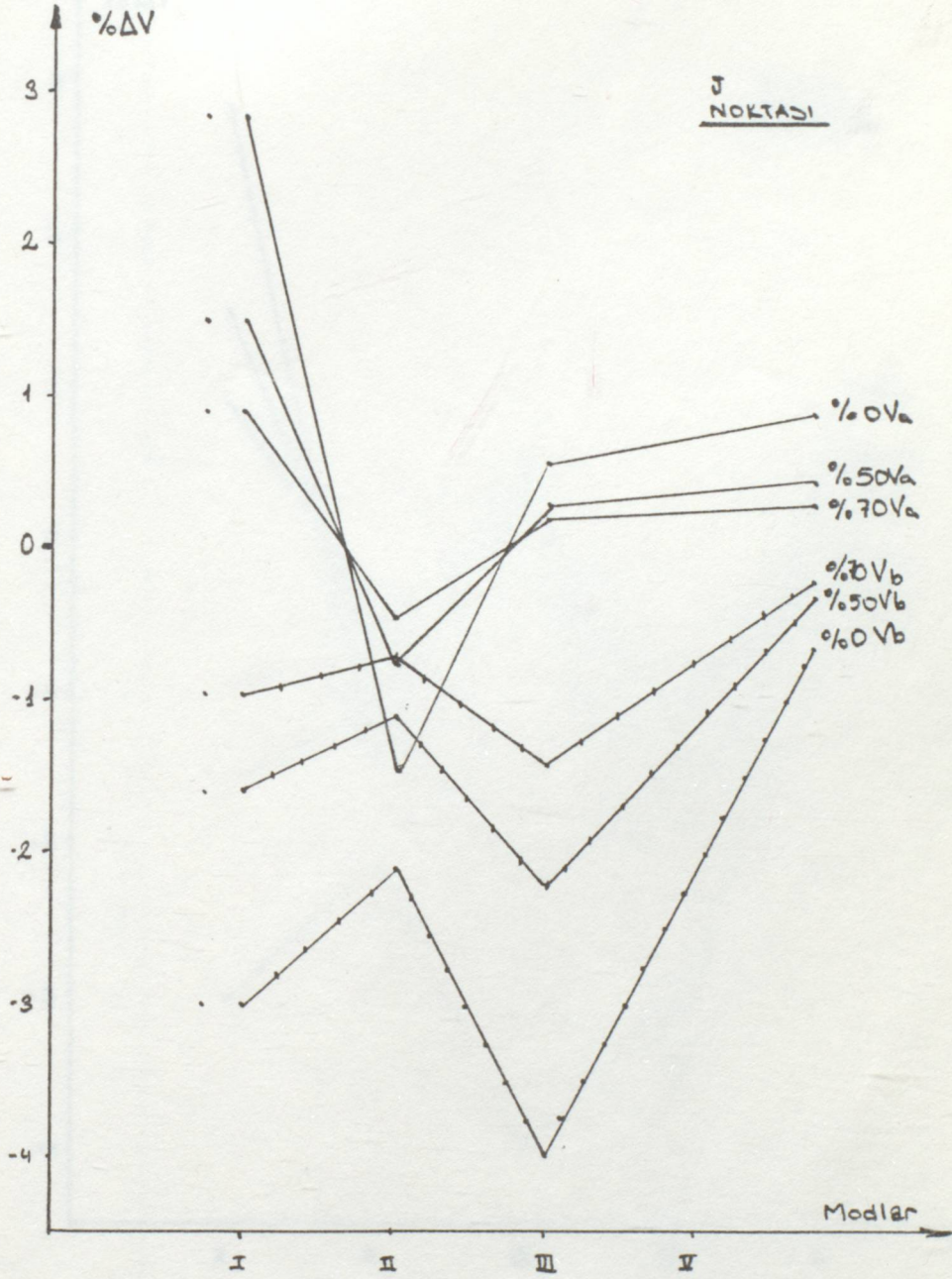
H, K, Ş, W Noktasındaki akımın çeşitli modlara göre değişimi yukarıda görülmektedir.



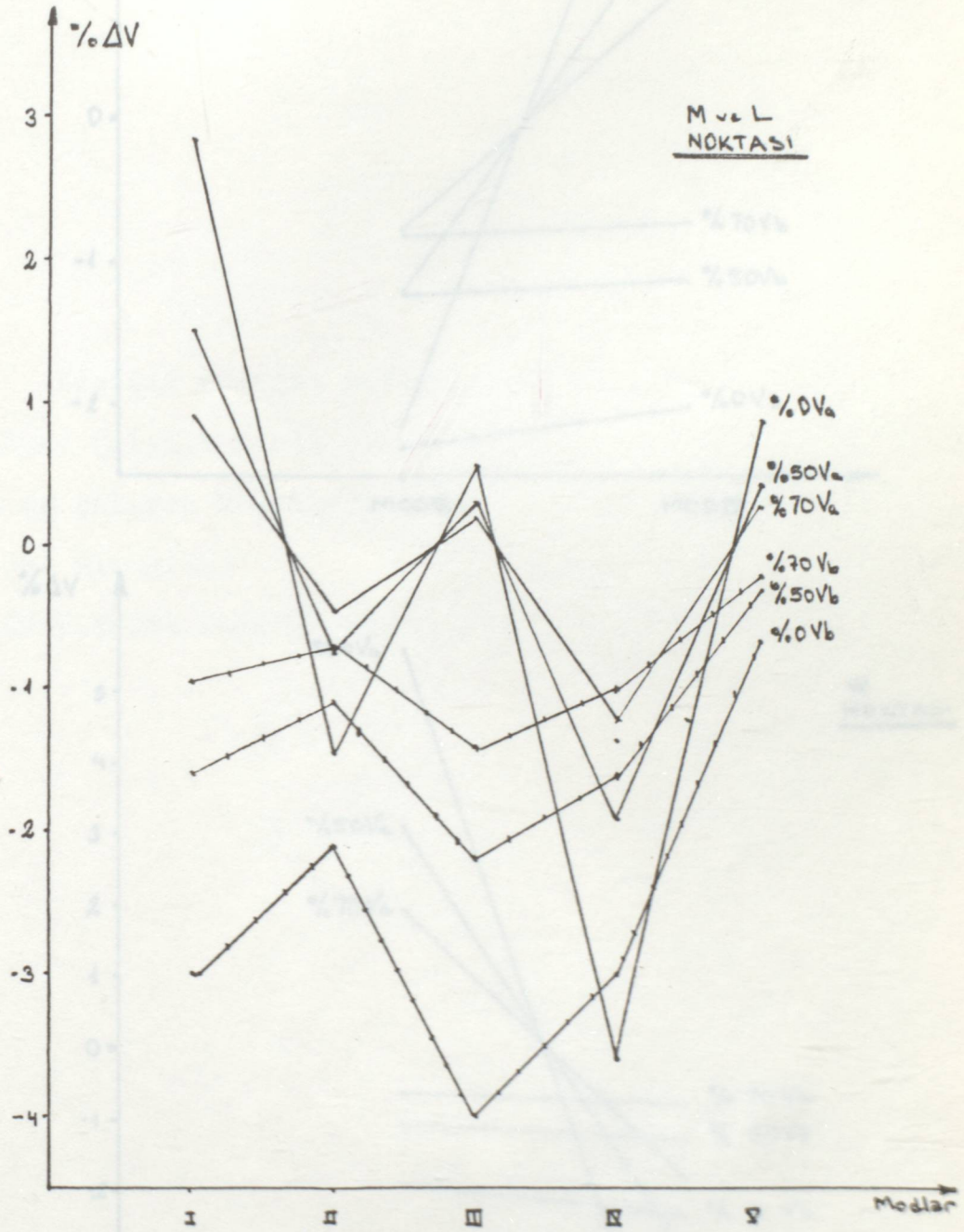
A, B, D, N Noktasındaki gerilimin çeşitli modlara göre değişimi yukarıda görülmektedir,



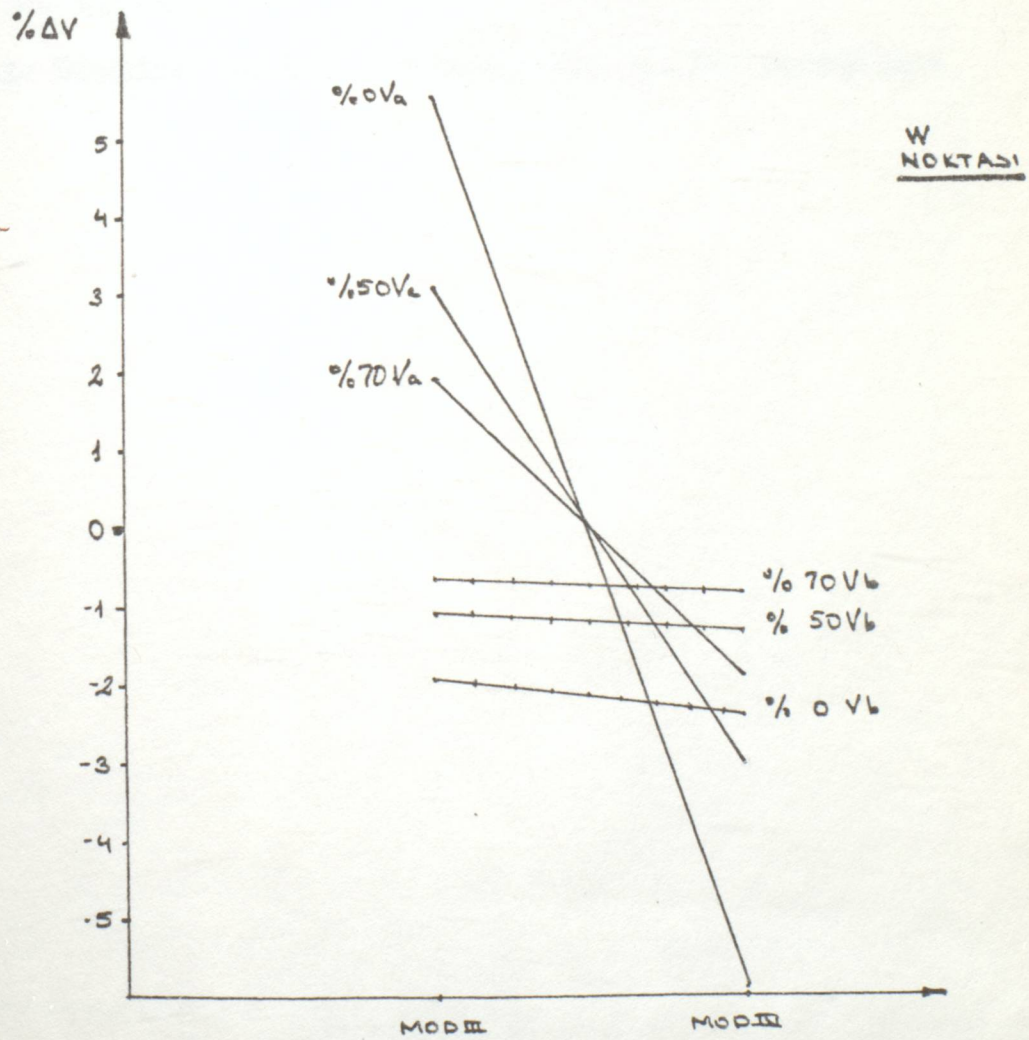
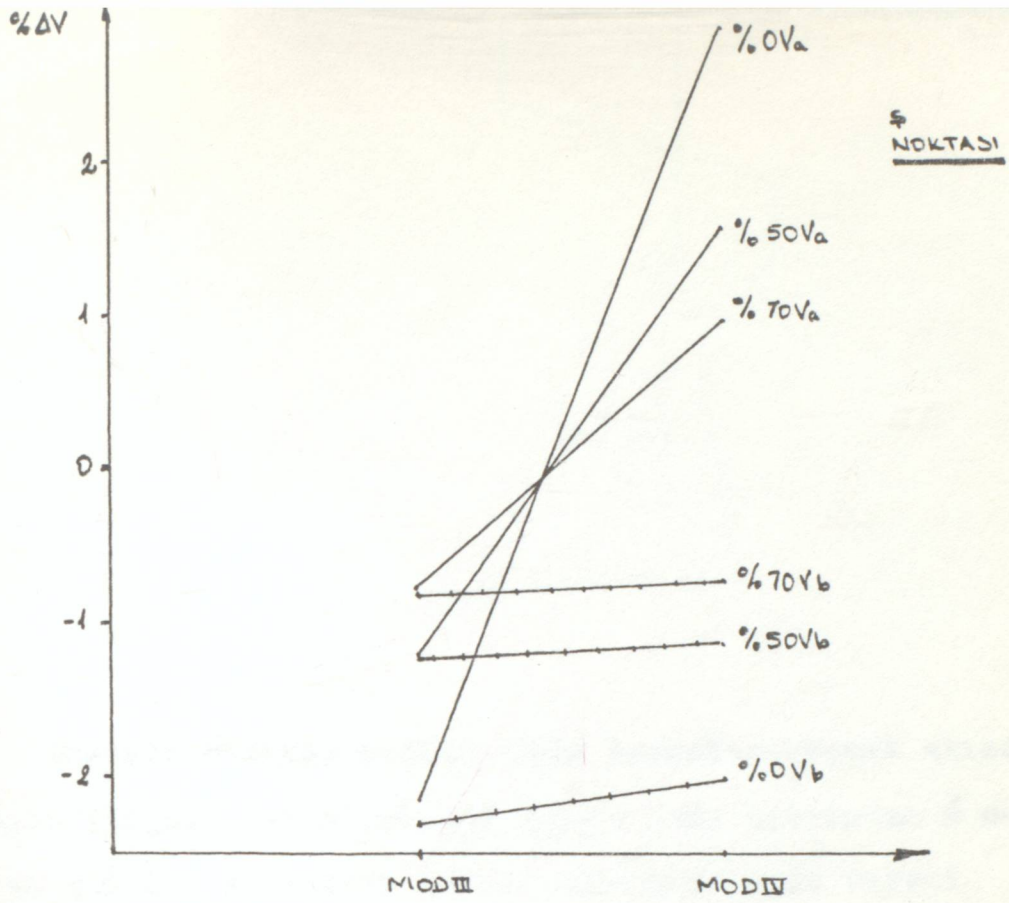
E, F, G, H, K Noktasındaki gerilimin çeşitli modlara göre değişimi yukarıda görülmektedir,



J Noktasındaki gerilimin çeşitli modlara göre değişimi yukarıda görülmektedir.



M. L. Noktasındaki gerilimin çeşitli modlara göre değişimi yukarıda görülmektedir.



Φ, W Noktasındaki gerilimin çeşitli modlara göre değişimi yukarıda görülmektedir.

Değişik çalışma modlarındaki kapasitelerdeki arıza nedeniyle (ilgili nokta çalışma değeri bazı üzerinden % olarak ve çalışma koşulları içinde maksimuma etki vereni gözönüne alınarak)

GERİLİM ÜZERİNE DEĞİŞİM ETKİLERİ İLE İLGİLİ GRAFİKLER!

$\% \Delta V$

6
5
4
3
2
1
0
-1
-2
-3
-4

$\%OV_a$

$\%OV_b$

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

X

Y

Z

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

X

Y

Z

A %ΔV

3 2 1 0 -1 -2 -3

A

B

C

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

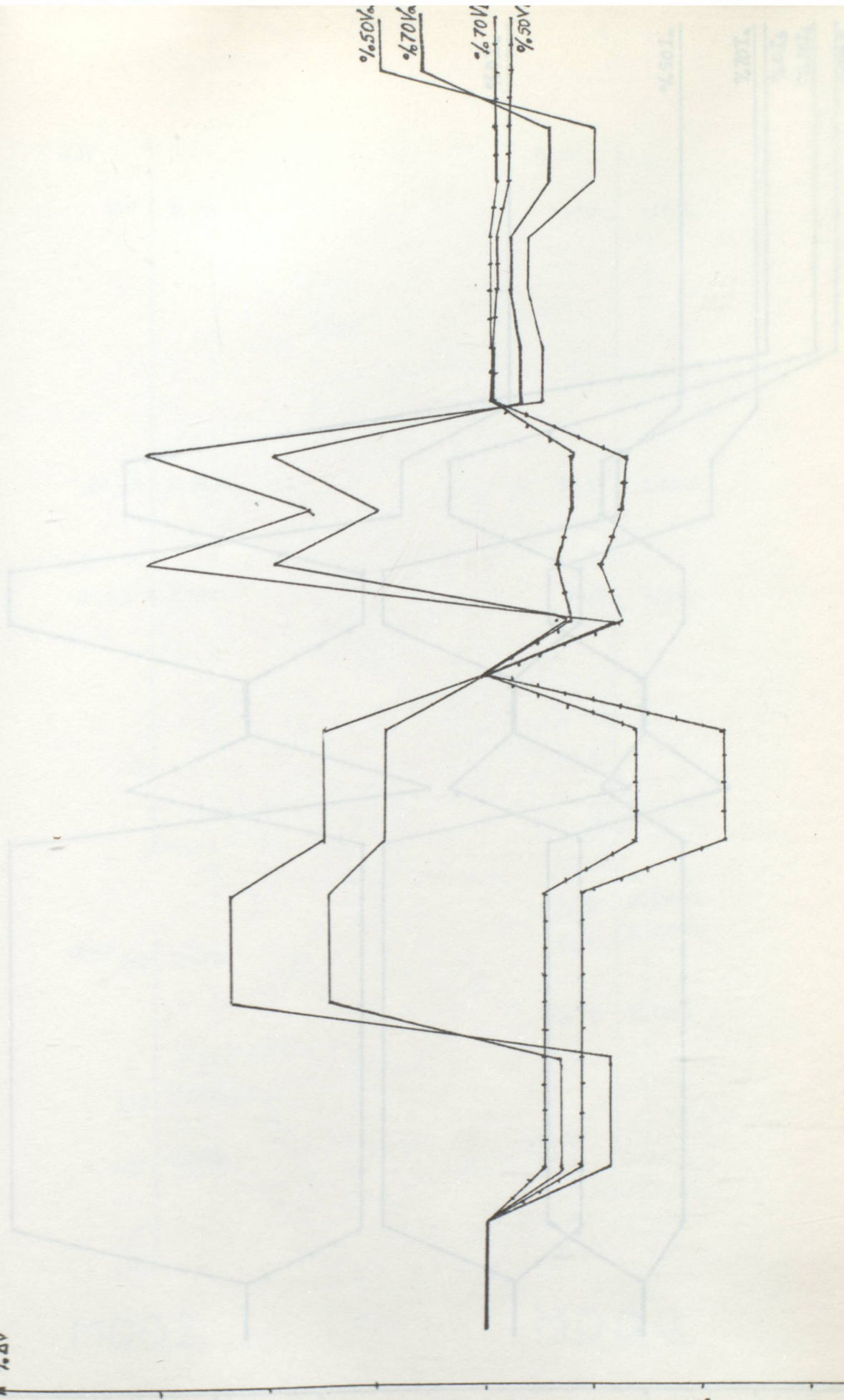
%50V
%70V
%70V
%50V

%50V

%70V

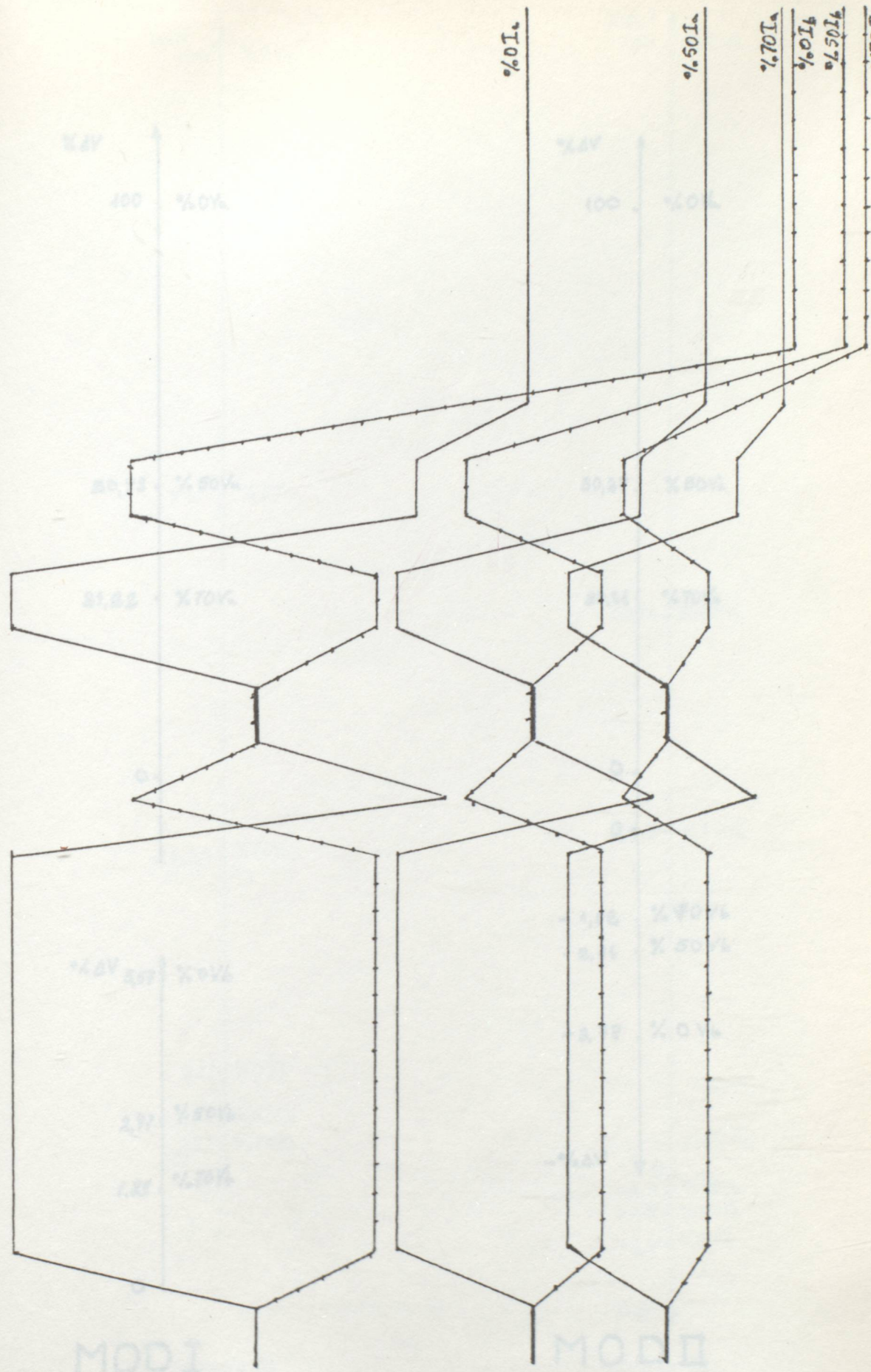
%50V

%70V

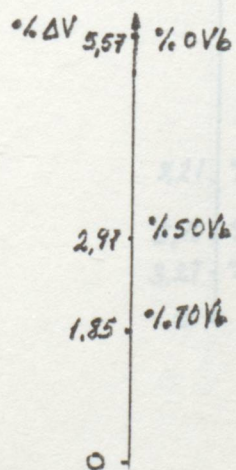
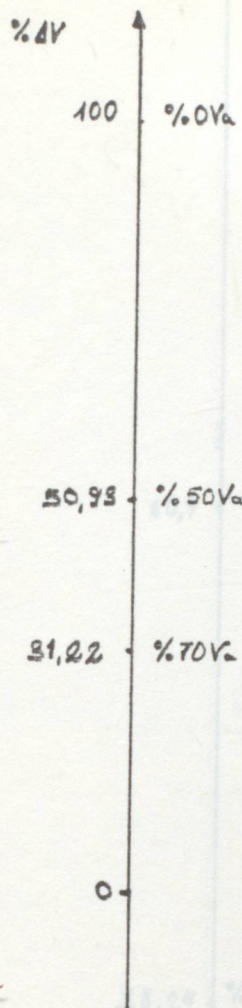


$\Delta\% \Delta I$

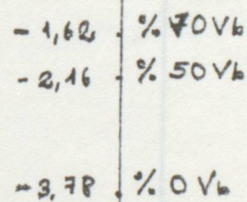
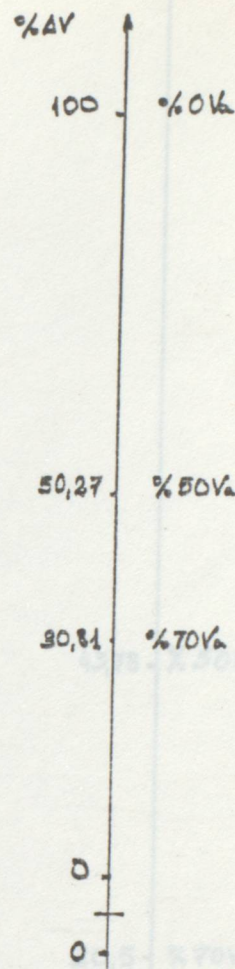
16-
14-
12-
10-
8-
6-
4-
2-



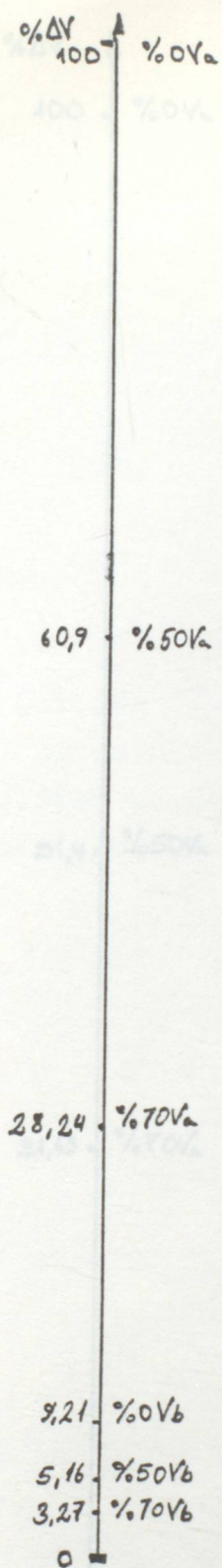
A D B C E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z



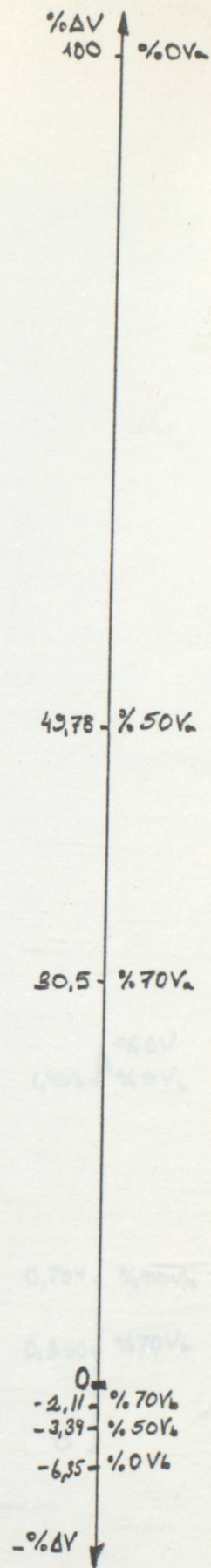
MOD I



MOD II



MOD III



MOD IV

%ΔV
100 - %0V_h

31,4 - %50V_h

31,63 - %70V_h

0

%ΔV
1,408 - %0V_h

0,704 - %50V_h

0,350 - %70V_h

0

MOD II

Tüm Çalışma Modları içinde hat üzerindeki noktalarda (A,B,C...) arıza nedeni ile ilgili çalışma değeri bazı üzerinden % olarak ve çalışma koşulları nda AKIM ve GERİLİMİN EN BÜYÜK DEĞİŞİMLERİNİ % OLARAK GÖSTEREN TABLO ve GRAFİKLER

	%	A, D	B, C, E, F G, H, K, J	L	M, N	S, V	S, W	Y1, Y2, R1, O1, O2, R2 P1, P2, T1, U1, U2, T2
a	70	4,05 (m)	5,58 (m)	2,64 (I)	4,05 (m)	5,58 (m)	2,81 (m)	2 (m)
	50	6,42 (m)	8,86 (m)	4,28 (I)	6,42 (m)	8,86 (m)	4,55 (m)	3,37 (m)
	0	114 (m)	15,7 (m)	8,04 (I)	11,4 (m)	15,7 (m)	8,47 (m)	6,54 (m)
b, c	70	4,05 (m)	3,28 (m)	4,81 (m)	4,05 (m)	3,28 (m)	4,81 (m)	0,56 (m)
	50	6,42 (m)	5,2 (m)	7,64 (m)	6,42 (m)	5,2 (m)	7,64 (m)	0,93 (m)
	0	114 (m)	9,24 (m)	13,58 (m)	11,4 (m)	9,24 (m)	13,58 (m)	1,8 (m)

	%	A, B, D, N	C	E, F	G, H, K	L, M	S	J	V	§	W	Y1, Y2, R1 O1, O2, R2	P1, P2, P1U1, U2, T2		
a	70	0	-0,69 (I)	→	1,44 (I)	0,92 (I)	-0,75 (III)	0,92 (I)	1,94 (III)	0,99 (IV)	1,94 (III)	-0,33 (V)	-0,24 (V)	-0,63 (V)	0,58 (V)
	50	"	-1,14 (I)	→	2,34 (I)	1,51 (I)	-1,2 (III)	1,51 (I)	3,10 (III)	1,59 (IV)	3,1 (III)	-0,53 (V)	-0,39 (V)	-1 (V)	0,95 (V)
	0	"	-2,10 (I)	→	4,73 (I)	2,85 (I)	-2,14 (III)	2,85 (I)	5,54 (III)	2,93 (IV)	5,54 (III)	-1 (V)	-0,76 (V)	-1,74 (V)	1,83 (V)
b, c	70	"	-0,55 (I)	→	-0,53 (II)	-1,35 (III)	-0,77 (III)	-1,35 (III)	-0,66 (III)	-0,77 (III)	-0,8 (IV)	-0,05 (V)	-0,07 (V)	-0,13 (V)	-0,12 (V)
	50	"	-0,88 (I)	→	-0,87 (II)	-2,22 (III)	-1,23 (III)	-2,22 (III)	-1,07 (III)	-1,23 (III)	-1,28 (IV)	-0,07 (V)	-0,12 (V)	-0,23 (V)	-0,25 (V)
	0	"	-1,66 (I)	→	-1,68 (I)	-4 (III)	-2,32 (III)	-4 (III)	-1,9 (III)	-2,32 (III)	-2,34 (IV)	-0,17 (V)	-0,21 (V)	-0,41 (V)	-0,45 (V)

SONUÇ KRİTİĞİ

MOD: 1-

Mod I için elde edilen sonuçlarda F ve G noktalarında kapasitenin a fazında, tüm kapasitenin kısa devre edilmesi sonucu en büyük değişim olan, a fazındaki akımın değişim yüzdeleri ile a fazındaki gerilim değişim yüzdeleri aşağıda verilmiştir.

Değerler yanında parantez içinde verilen ilk değer çalışma koşullarının getirdiği ve hattın nominal değerleri baz alınarak hesaplanan değişim yüzdeleridir. İkinci değer ise hem çalışma koşullarının ve hemde kapasite üzerinde düşünülen değişikliklerin birlikte bulunması halinde hesaplanan değişim yüzdesini göstermektedir. İlerde parantez içinde verilen değerlerde aynı anlamdadır.

F ve G - $\% \Delta I$ $\%8.04$ ($\%20 - \%26.45$)

F - $\% \Delta V$: $-\%12$ $-\%2.10$ ($\%14.84 - \%13.04$)

G - $\% \Delta V$: $\%3$ $\%4.73$ ($\%8.72 - \%13.04$)

Bulunan bu değerlere göre arızanın akım üzerinde azami etkisinin $\%8$ civarında ve gerilim de ise $\%2-3$ civarında olduğu görülmektedir.

Aşağıdaki değerler ise arızalı ve arızalı olmayan fazlarda muhtelif arıza kademeleri için kapasite uçlarındaki gerilim değişim yüzdeleri ile akım değişim yüzdelerini göstermektedir.

F-G Kapasite uçlarındaki gerilim:

%70 %31.22

a %50 %50.93

%0 %10.2

%70 %1.85

b,c %50 %2.97

%0 %5.57

F-G Kapasitesindeki akım

%70 %2.64 (%20 - %22.12)

a %50 %4.28 (%20 - %23.44)

%0 %8.04 (%20 - %26.45)

%70 %1.84 (%20 - %21.49)

b,c %50 %2.98 (%20 - %22.40)

%0 %5.59 (%20 - %24.48)

Bu değerlere göre arıza sonucu ve arıza ile orantılı olarak kapasiteler uçlarındaki gerilimler, arıza fazda yaklaşık kapasitenin omik değerinde azalma yüzdeleri kadar diğer fazlarda ise %6'dan küçük bir değişim göstermektedir..

MOD: II-

Bu çalışma modunda da yapılan hesaplar sonucu F ve G noktalarında kapasitenin a fazında tüm kapasitenin kısa devre edilmesi sonucu en büyük değişim olan, a fazındaki akımın değişim yüzdeleri ile a fazındaki gerilim değişim yüzdeleri aşağıda verilmiştir.

F ve G %ΔI %5.42 (19.52 - 23.89)

F nok. %ΔV %1.56 (%15 - %13.38)

G nok. %ΔV %2.17 (%10.97 - %13.38)

Bulunan bu değerlere göre arızanın akım üzerinde azami etkisinin %8 civarında ve gerilimde ise %2-3 civarında olduğu görülmektedir.

Aşağıdaki muhtelif arıza kademeleri için kapasite uçlarındaki gerilim değişim yüzdeleri ile akım değişim yüzdelerini göstermektedir.

	%70	%30.81
a	%50	%50.27
	%0	%100
	%70	%-1.62
b,c	%50	%-2.16
	%0	%-3.78

F-G Kapasite uçlarındaki akım

	%70	%1.690	(%19.52 - %20.8)
a	%50	%2.79	(%19.52 - %21.76)
	%0	%5.42	(%19.52 - %23.98)
	%70	%1.15	(%19.52 - %20.44)
b,c	%50	%1.91	(%19.52 - %21.06)
	%0	%3.72	(%19.52 - %22.51)

Bu değerlere göre arıza sonucu ve arıza ile orantılı olarak kapasiteler uçlarındaki gerilimler arızalı fazda yaklaşık kapasitenin omik değerinde azalma yüzdeleri kadar diğer fazlarda ise %4'den küçük bir değişim göstermektedir.

MOD: III-

Bu çalışma modunda da yapılan hesaplar sonucu Ş-W-M noktalarında, kapasitenin kısa devre edilmesi sonucu en büyük değişim olan a fazındaki akımın değişim yüzdeleri ile

a fazındaki gerilim değişim yüzdeleri aşığıda verilmiştir.

Ş-W	%ΔI	%7.08	(%59.61 - %62.47)
M-	%ΔI	%11.4	(%19.22 - %28.44)
Ş-	%ΔV	%-2.14	(%6.06 - %6.09)
W-	%ΔV	%5.54	(%4.25 - %4.45)
M-	%ΔV	%0.57	(%6.88 - %6.61)

Bulunan bu değerlere göre arızanın arızalı hat üzerindeki akında azami etkisinin %7 ana hatta olan M noktasında ise %11 civarında olduğu, gerilimde ise önemsiz değişiklikler oluştuğu görölmektedir.

Aşığıdaki değerler ise arızalı ve arızalı olmayan fazlarda muhtelif arıza kademeleri için kapasite uçlarındaki gerilim değişim yüzdeleri ile akım değişim yüzdelerini göstermektedir.

Ş-W Kapasite uçlarındaki gerilim

	%70	%28.24
a	%50	%60.9
	%0	%100
	%70	%3.27
b,c	%50	%5.16
	%0	%9.21

Ş-W Kapasitesindeki akım

%70	%2.51	(%59.61 - %60.62)
%50	%3.97	(%59.61 - %61.21)
%0	%7.08	(%59.61 - %62.47)
%70	%4.81	(%59.61 - %61.55)
%50	%7.64	(%59.61 - %62.69)
%0	%13.58	(%59.61 - %65.1)

Bu değerlere göre arıza sonucu ve arıza ile orantılı olarak kapasiteler uçlarındaki gerilimler, arızalı fazda yaklaşık kapasitenin omik değerinde azalma yüzdeleri kadar diğer fazlarda ise %10 civarında da bir değişim göstermektedir.

MOD: IV-

Bu ęalıřma modunda yapılan hesaplar sonucu ř-W-M noktalarında kapasitenin a fazında tüm kapasitenin kısa devre edilmesi sonucu en büyük değişim olan a fazındaki akımın değişim yüzdeleri ile a fazındaki gerilim değişim yüzdeleri aşağıda verilmiştir.

ř-W-M	%ΔI	%8.47	(%16.62 - %6.73)
ř noktası	%ΔV	%2.93	(%21.5 - %17.97)
W noktası	%ΔV	%-5.92	(%10.8 - %17.38)
M noktası	%ΔV	%-3.57	(%40 - %44.49)

Bulunan bu değerlere göre arızanın akım üzerinde azami etkisinin %7 gerilimde ise %4-5 civarında olduğu görülmektedir.

Aşağıdaki değerler ise arızalı ve arızalı olmayan fazlarda muhtelif arıza kademeleri için kapasite uçlarındaki gerilim değişim yüzdeleri ile akım değişim yüzdeleri görülmektedir.

ř-W Kapasite uçlarındaki gerilim		
	%70	%30.5
a	%50	%49.78
	%0	%100
	%70	%-2.11
b	%50	%-3.39
	%0	%-6.35

Ş-W Kapasitesindeki akım

	%70	%2.81	(%16.62 - %13.33)
a	%50	%4.55	(%16.62 - %11.31)
	%0	%8.47	(%16.62 - % 6.73)
	%70	%1.99	(%16.62 - %14.3)
b	%50	%3.2	(%16.62 - %12.86)
	%0	%5.99	(%16.62 - % 9.63)

Bu değerlere göre arıza sonucu ve arıza ile orantılı olarak kapasiteler uçlarındaki gerilimler, arızalı fazda yaklaşık kapasitenin omik değerinde azalma yüzdeleri kadar, diğer fazlarda ise %6 civarında değişim göstermektedir.

MOD: V-

Bu çalışma modun da yapılan hesaplar sonucu ise **R1**, **R2**, **T1**, **T2**, noktalarındaki, kapasitörün (**T1**, **T2** arasında) a fazında tüm kapasitenin kısa devre edilmesi sonucu en büyük değişim olan a fazındaki akım değişim yüzdeleri ile gene bu **R1**, **R2**, **T1**, **T2** noktalarında gerilim değişim yüzdeleri aşağıda verilmiştir.

R1 , R2 , T1 , T2	%ΔI	%6.54	(% 6.26 - %12.34)
R1	%ΔV	%-1	(%10.59 - % 9.65)
R2	%ΔV	%-0.76	(% 7.34 - % 6.63)
T1	%ΔV	%-1.74	(%17.9 - %16.25)
T2	%ΔV	%1.83	(%14.68 - %16.25)

Bulunan bu değerlere göre arızanın arızalı hat üzerindeki akımda azami etkisinin %7 civarında, gerilimde ise en büyük değer olarak **R1** ve **R2** noktasında %1 civarında olduğu görülmektedir.

Aşağıdaki değerler ise arızalı ve arızalı olmayan fazlarda muhtelif arıza kademeler için kapasitör uçlarındaki gerilim değişim yüzdeleri ile akım değişim yüzdeleri görülmektedir.

A-B Noktası

T1 - T2 Kapasite uçlarındaki gerilim

	%70	%31.69
a.	%50	%51.4
	%0	%100

B-C Noktası

	%70	%0.35
b	%50	%0.704
	%0	%1.408

B-C T1-T2 Kapasitelerindeki akım

	%70	%2	(%6.26 - % 8.14)
a	%50	%3.37	(%6.26 - % 9.38)
	%0	%6.54	(%6.26 - %12.34)

C-D Noktası

	%70	%0.56	(%6.26 - % 6.74)
b	%50	%0.93	(%6.26 - % 7.08)
	%0	%1.8	(%6.26 - % 7.9)

Bu değerlere göre arıza sonucu ve arıza ile orantılı olarak kapasiteler uçlarındaki gerilimler, arızalı fazda yaklaşık kapasitenin omik değerinde azalma yüzdeleri kadar diğer fazlarda ise %2 civarında bir değişim göstermektedir.

SONUÇ KRİTİK

Hat üzerindeki noktalarda bütün çalışma modları içinde en etkili olan durumlar gözönüne alındığında arızalı kapasitenin a fazında tüm kapasitenin kısa devre edilmesi sonucu en büyük değişim olan a fazındaki akımın değişim yüzdeleri ile gerilim değişim yüzdeleri (muhtelif değişim kademeleri içeren) aşağıda verilmiştir.

A-D Noktası

% Δ I	%11,5	(%19.22 - %28.44)
% Δ V	%0.93	(%0-%0) - (%17.97)

A-F Noktası

% Δ I	%15.7	(% 56.78 - %63.59)
% Δ V	%-2.10	(%14.84 - %13.04)

G Noktası 1, T2, Noktalar

% Δ I	%15.7	(% 56.78 - %63.59)
% Δ V	% 4.73	(%8.72 - %10.86)
% Δ V	%-0.76	(%7.34 - %6.83)
% Δ V	%-1.74	(%17.9 - %16.25)
% Δ V	%1.83	(%14.68- %16.25)

K Noktası

% Δ I	%11.5	(% 19.22 - %28.4)
% Δ V	%4.73	(%8.72 - %10.86)

L Noktası

% Δ I	%8.04	(% 20 - %26.45)
% Δ V	%2.85	(%23.54 - %25.72)

M Noktası

% Δ I	%11.4	(%19.22 - %28.44)
% Δ V	%2.85	(%23.54 - %25.72)

Kapasite İyileştirme Sonuç Kritisliği

Ş Noktası

%ΔI	%8.47	(%16.62 - %6.73)
%ΔV	%2.93	(%21.36 - %17.97)

W Noktası

%ΔI	%8.47	(%16.62 - %6.73)
%ΔV	%5.54	(%6.45 - %6.84)

R1, R2, T1, T2, Noktalar

R1, R2, T1, T2	%ΔI	%6.54	(%6.26 - %12.34)
R1	%ΔV	%-1	(%10.6 - %9.66)
R2	%ΔV	%-0.76	(%7.34 - %6.63)
T1	%ΔV	%-1.74	(%17.9 - %16.25)
T2	%ΔV	%1.83	(%14.68- %16.25)

%ΔI	%8.47	(%16.62 - %6.73)
%ΔV	%2.93	(%21.36 - %17.97)

Bulunan bu değerlere göre bütün modlar gözden geçirilmiştir. Bu durumda tüm noktalarda arızanın etkisi azalmıştır. Özellikle R1, R2, T1, T2 noktalarında arıza etkisi azalmıştır. Bu durum, gerilimdeki düşüşle ilişkilendirilmiştir.

Yukarıdaki tüm değerler en büyük değişim yüzdeleri için sonuç kritiği

Bütün alışma modlarında en büyük değişim yüzdeleri ile akım değişim yüzdeleri MOD V 'te görülmüştür.

R1, R2 Kapasitesi uçlarındaki gerilim

	%70	%31.69
a	%50	%51.4
	%0	%100
	%70	%0.35
b,c	%50	%0.704
	%0	%1.408

R1, R2, T1, T2 kapasitesi uçlarından geçen akım

	%70	%2	(%6.26 - % 8.14)
a	%50	%3.37	(%6.26 - % 9.38)
	%0	%6.54	(%6.26 - %12.34)
	%70	%0.56	(%6.26 - %6.74)
b,c	%50	%0.93	(%6.26 - %7.08)
	%0	%1.8	(%6.26 - %7.9)

Bulunan bu değerlere göre bütün modlar gözönüne alındığında tüm noktalarda arızanın akımda azami % 7 'dan küçük, gerilimdeyse % 6 civarında olduğu görülmektedir.

Yukarıdaki tüm değerler göz önüne alındığında bütün modlarda arıza sonucu ve arıza ile orantılı olarak kapasite uçlarındaki gerilimler, arızalı fazda yaklaşık kapasite omik değerlerindeki azalma yüzdesi kadar, diğer fazlarda ise %6'den küçük değişim göstererek ilginç bir tablo ortaya koymaktadır.

Çalışmanın basında da belirtildiği gibi sistemin kontrol ve kumanda düzenleri bu tip arızalara karşı etkili bir koruma sağlanmaktadır. Ancak belirtildiği üzere sistemlerin dizaynı ve koruma cihazlarına gelecek giriş işaretlerinin büyüklük tesbit, sistem ayrıntılarının tanınması bakımından bulunan ve yukarıda kritikte verilen değerler büyük bir anlam taşımaktadır.

Mod I,

380 kV

12.04

1-2.26

2 3.31

Bu değerlere bakılarak arıza sonucu oluşan gerilim düşüşü, gerilim düşüşüne etkisi olan fazın gerilim düşüşü olarak belirtilmektedir.

1-2 Kapasite düşüşü sonucu oluşan gerilim düşüşü

380 kV

12.04

12.04

12.04

12.04

12.04

12.04

380 kV ve 765 kV ARASINDA

MUKAYESE

Bilindiği gibi çalışma seri komfanzasyon anında kapasite arızası nedeniyle diğer noktalardaki gerekli fazlara göre yüzde değişimleri amacındadır. Aşağıda Mod I, Mod II, Mod III, Mod IV ve Mod V'in 380 kV ile 365 KV doneleriyle yapılan mukayeseleri verilmektedir.

Kapasite uçları gerilimleri iki ayrı gerilimdeki bütün modlarla arıza yüzdesine göre değişmesi ortak özellik olarak göze çarpmaktadır.

Mod I.

	<u>380 kV</u>	<u>765 kV</u>
F-G	%ΔI %12.04	%8.04
F	%ΔV %-2.26	%-2.10
G	%ΔV % 3.21	%4.73

Bu değerlere bakılarak arızanın akım üzerine etkisi %10, gerilim üzerine etkisinin %2-4 civarında olduğu görülmektedir.

F-G Kapasitsinden geçen akım

	<u>380 kV</u>	<u>765 kV</u>
a	%70 %3.9	%2.64
	%50 %6.4	%4.28
	%0 %12.04	%8.04
b,c	%70 %0.591	%1.84
	%50 %0.953	%2.98
	%0 %1.773	%5.59

a fazında akın yüzdeleri kendi aralarında belli bir oranda (arıza tipine göre) değişmesi görülmektedir. b,c fazında %1.7 civarında değişim, öte yandan 765 kV'daki %5.59 değişim, 765 kV'da arazıdan b,c fazları daha yüksek bir yüzdeyle etkilenmiştir.

Mod II.

Bu çalışma modunda yapılan hesaplar sonucu 380 kV ile 765 kV değişim yüzdeleri aşağıda karşılaştırılmıştır.

		765 kV	365 kV
F-G	%ΔI	%8.678	%5.42
F	%ΔV	%-2.57	%-1.56
G	%ΔV	%1.848	%2.17

İki Nominal gerilime bakarak, akım %7 gerilim %2-3 civarında değişmektedir.

F-G Kapasitesinden geçen akım		
	380 kV	765 kV
%70	%2.71	%1.69
%50	%4.5	%2.79
%0	%8.678	%5.42
%70	%0.422	%1.15
%50	%0.691	%1.91
%0	%1.31	%3.72

a fazında akım yüzdeleri belli bir oran altında (arıza ile orantılı) değişme göstermektedir. Her iki gerilim için de bu geçerlidir.

Mod III.

		380 kV	765 kV
Ş- W	%ΔI	%4.88	%7.08
M	%ΔI	%13.79	%11.4
Ş	%ΔV	% 0.3	%-2.14
W	%ΔV	% 0.48	% 5.54
M	%ΔV	% 2.75	% 0.57

Ş-W Kapasite uçlarından geçen akım

%70	%1.72	%2.51
%50	%2.72	%3.97
%0	%4.88	%7.08
%70	%4.09	%4.81
%50	%6.4	%7.64
%0	%7.11	%13.58

Akım %2'lik gerilim %3 civarında farklılık göstermektedir.

Mod IV.

		380 kV	765 kV
Ş-W-M	%ΔI	%13.74	%8.47
Ş	%ΔV	% 3.59	%2.93
W	%ΔV	%-4.44	%-5.92
M	%ΔV	%-1.02	%-3.57

Ş-W Kapasitesi uçlarından geçen akım

		380 kV	765 kV
	%70	%4.59	%2.81
a	%50	%7.38	%4.55
	%0	%13.74	%8.47
	%70	%0.73	%1.99
b,c	%50	%1.17	%3.2
	%0	%2.15	%5.99

Diğer modlar için söylediklerimiz bu mod için de aynı şekilde geçerlidir.

Mod V.

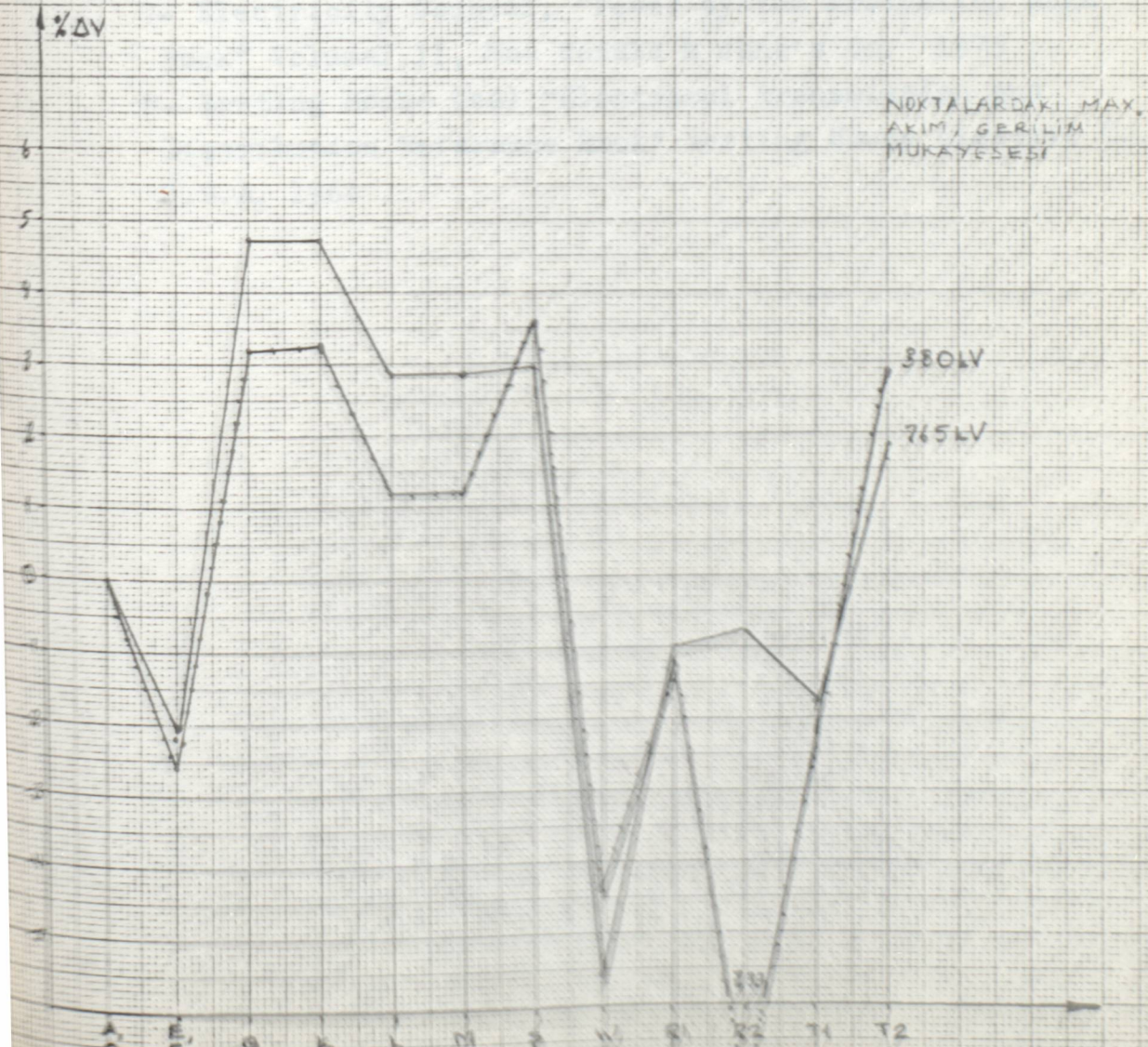
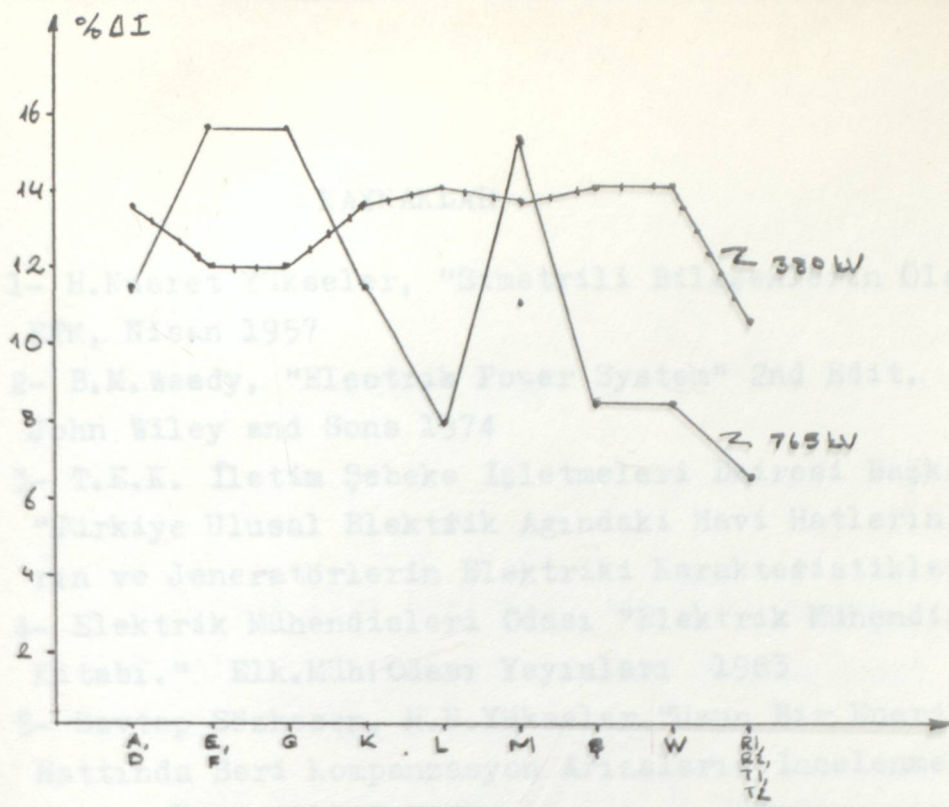
R1,R2,T1,T2	%ΔI	380 kV	765 kV
		%10.17	%6.54
R1	%ΔV	%-1.28	%-1
R2	%ΔV	%-7.33	%-0.76
T1	%ΔV	%-2.12	%-1.74
T2	%ΔV	%-2.97	% 1.83

Kapasite uçlarındaki max. akım ve gerilim değişim yüzdeleri yukardadır. Gerilim değişimlerinde büyük fark görülmemektedir. Akım değişimleri arasında ise %3 kadar bir fark vardır. R2 noktasındaki gerilim değişimi farkı da oldukça yüksektir.

R1,R2,T1,T2 Kapasite uçlarından geçen akım

	380 kV	765 kV
%70	%3.28	%2
%50	%5.36	%3.37
%0	%10.17	%6.54
%70	%0.64	%0.56
%50	%1.03	%0.93
%0	%1.94	%1.8

Mod V de incelendiği üzere yüksek yüzde farklılıkları yoktur.



KAYNAKLAR

- 1- H.Nusret Yükseler, "Simetrikli Bileşenlerin Ölçülmesi"
ETM, Nisan 1957
- 2- B.M.Weedy, "Electric Power System" 2nd Edit..
John Wiley and Sons 1974
- 3- T.E.K. İletim Şebeke İşletmeleri Dairesi Başkanlığı
"Türkiye Ulusal Elektrik Ağındaki Havi Hatların, trafola-
rın ve Jeneratörlerin Elektrik Karakteristikleri."
- 4- Elektrik Mühendisleri Odası "Elektrik Mühendisleri El
Kitabı." Elk.Müh.Odası Yayınları 1983
- 5- Sevtap Sözkese, H.N.Yükseler."Uzun Bir Enerji İletim
Hattında Seri Kompanzasyon Arızalarının İncelenmesi"
Yıldız Üniv. 1985
- 6- William D. Stevenson Jr., "Elements of Power System
Analysis" 3rd Edit. Mc Grow Hill
- 7- Electricity Council, "Power system Protection Hand
Book" Volume I, II, Mac donald & Jane's Co. 1975
- 8- Westing House (ed) "Electrical transmission and
Distribution Reference Book" Westing House Electric Co..
U.S.A. 1964

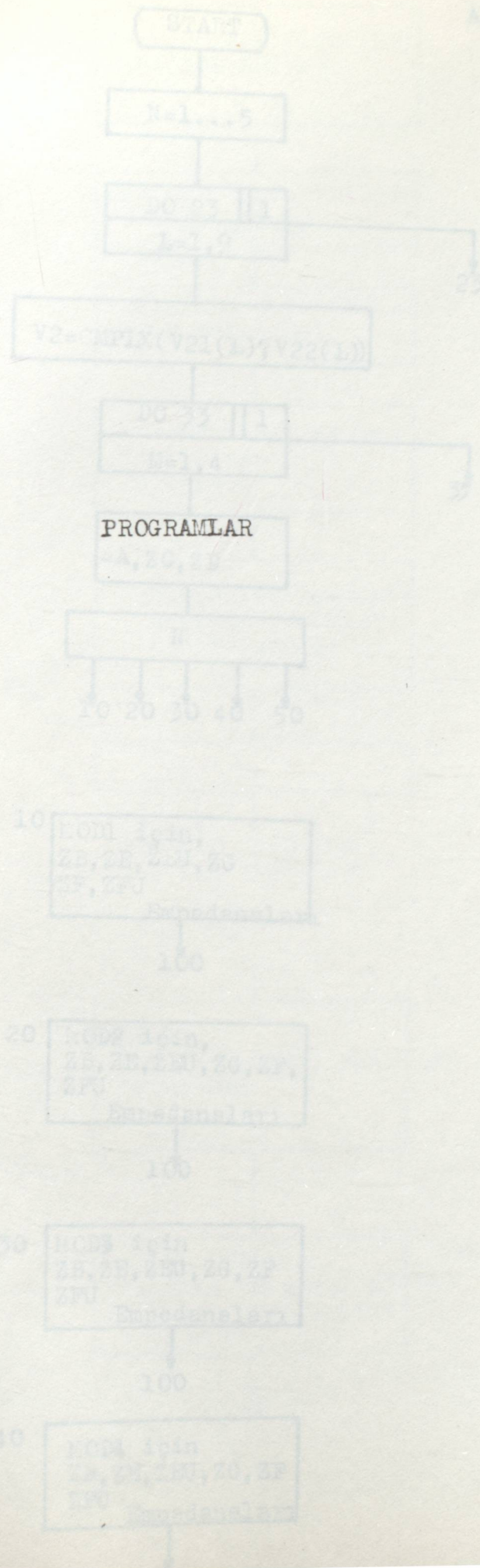
ÖZGEÇMİŞİM

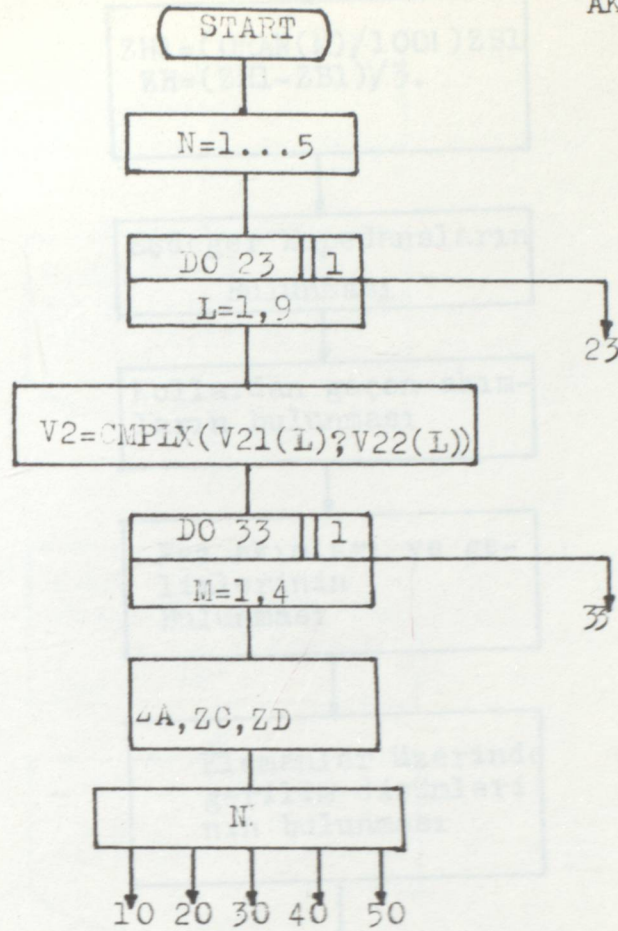
3 Ekim 1964 tarihinde Adana'da doğdum.
İlkokulu, ortaokulu sırasıyla, Turhan Cemal
Beriker ve Çukurova'da Okudum.

1981 yılında Adana Endüstri Meslek Lisesi
Elektronik Bölümü'nden mezun oldum.

Aynı yıl Yıldız Üniversitesi Elektrik
Mühendisliği Bölümü'ne girdim. Halen aynı ü-
niversitenin lisans-üstü öğretimine devam et-
mekteyim.

AKIS DIAGRAMI





10 MOD1 için,
ZB,ZE,ZEU,ZG
ZF,ZFU
Empedansları

100

20 MOD2 için,
ZB,ZE,ZEU,ZG,ZF,
ZFU
Empedansları

100

30 MOD3 için
ZB,ZE,ZEU,ZG,ZF
ZFU
Empedansları

100

40 MOD4 için
ZB,ZE,ZEU,ZG,ZF
ZFU
Empedansları

100

$ZH1 = (ORAN(M)/100!) ZB1$
 $ZH = (ZH1 - ZB1)/3.$

Eşdeğer Empedansların
Bulunması

Kollardan geçen akım-
ların bulunması

Faz akımları ve ge-
limlerinin
Bulunması

Elemanlar üzerinde
gerilim düşümleri
nin bulunması

n

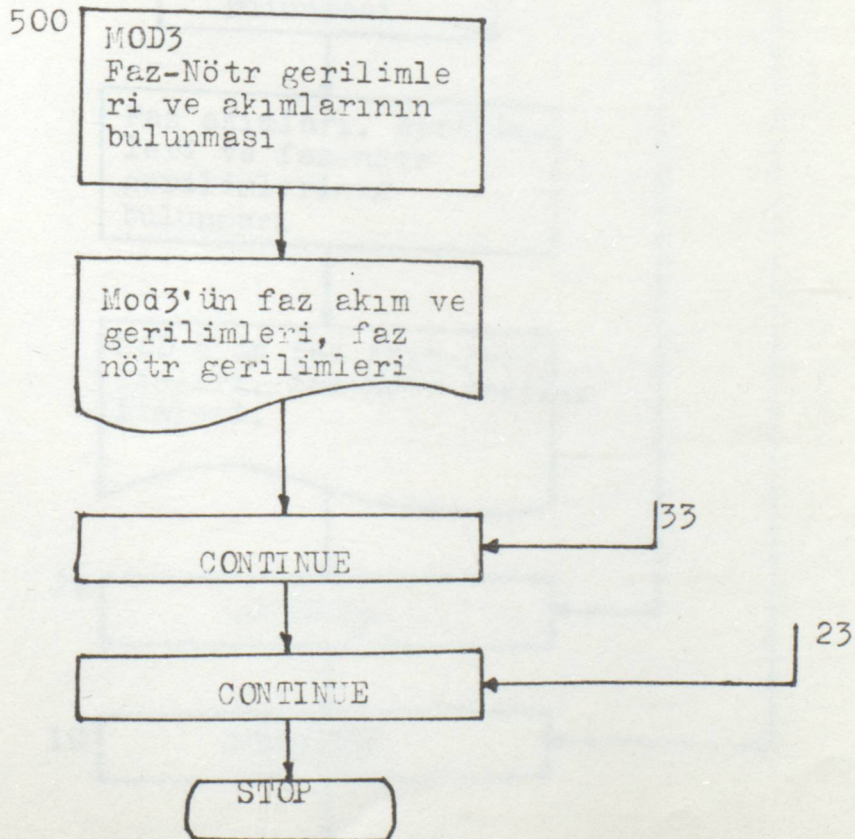
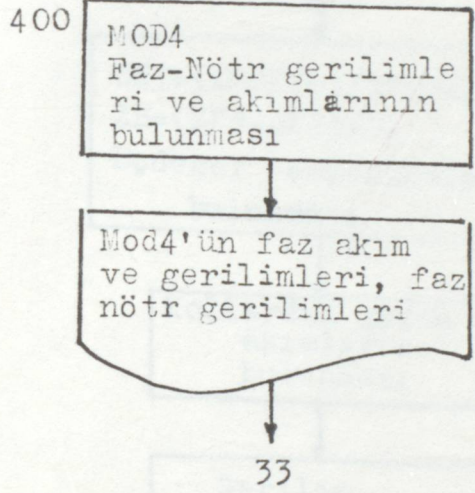
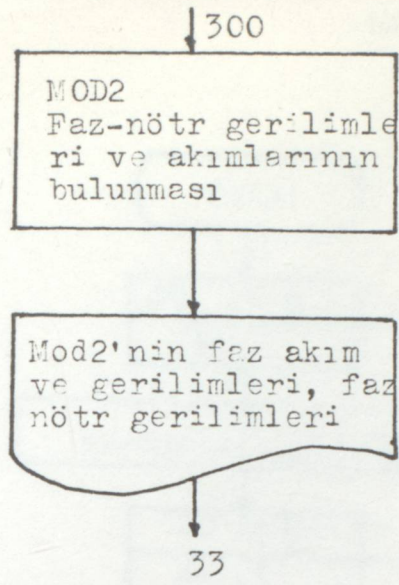
200 300 500 400
N=1 N=2 N=4 N=5

200

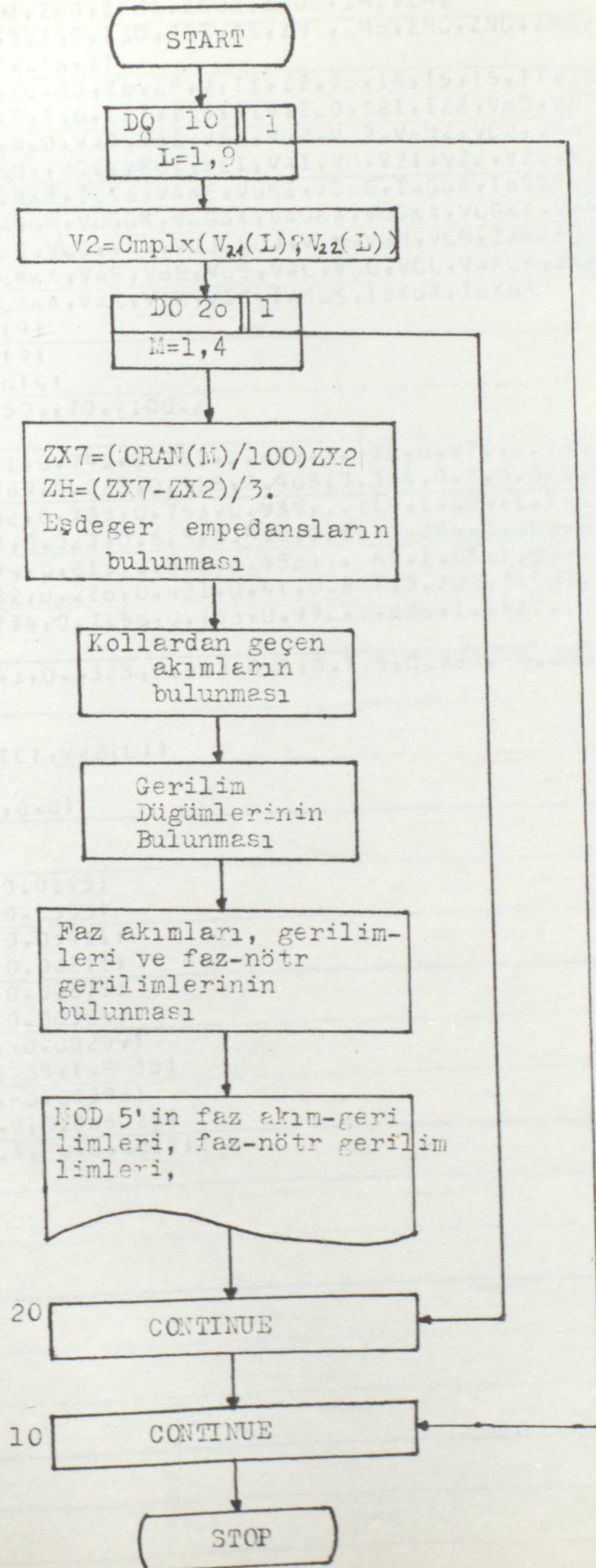
MOD1
Faz-Nötr Gerilimlerinin
Bulunması

WRITE MOD1'in
faz akım ve gerilimleri
faz-nötr gerilimleri

33



MOD5




```

COMPLEX V2,X1,X2,X3,X4,X5,X6,X7,X8,X9,V1,A1,A2,ZA1,ZA2,ZA0,ZC1,
*ZC2,ZC0,ZD1,ZD2,ZD0,ZE1,ZE0,ZE2,Z U1,ZEU2,ZEU0,ZB1,ZB2,ZB0,ZG1,
*ZG2,ZG0,ZF1,ZF2,ZF0,ZFU1,ZFU2,ZFU0,ZH1,ZH,
* ZSA,ZSB,ZSC,ZSD,ZSE,ZS,ZNA,ZNB,ZNC,ZND,ZNE,ZN,ZPA,ZPB,
*ZPC,ZPD,ZPE,ZP,ZTA,ZT

```

```

COMPLEX ZA,ZB,ZC,ZD,ZE,ZF,V,I1,I2,I3,I4,I5,I6,I7,I8,I9,I10,I11,
*I12,I13,I14,I15,I16,I17,I18,I19,I20,I21,I22,VB0,VF0,VCO,VDO,
*VEU0,VGO,VFU0,VE0,VA0,VB2,VF2,VG2,VC2,VEU2,VC2,VFU2,VE2,VA2,VB1,
*VF1,VC1,VD1,VEU1,VG1,VFU1,VE1,VA1,VB,VZ1,VZ2,VZ0,Y1,Y2,Y3,Y4,Y5

```

```

COMPLEX IAKE,IBKE,ICKE,VAKE,VBKE,VCKE,IAGGK,IBGGK,ICGGK,IAGKA,
*IBGKA,ICGKA,VAGGK,VBGGK,VCGGK,VAGKA,VBGKA,VCGKA,VAA,VBA,VCA,VAC,
*VBC,VCC,VAG,VBG,VCG,VAJ,VBJ,V CJ,VAN,VBN,VON,IAKKK,IBKKK,ICKKK,
*VAKKK,VBKKK,VCKKK,VAE,VBE,VCE,VAL,VBL,VCL,VAKGK,VbKGK,VCKGK,
*VAKKA,VBKKA,VCKKA,VAK,VBK,VCK,IAKGK,IBKGK,ICKGK

```

```

DIMENSION V21(9)

```

```

DIMENSION V22(9)

```

```

DIMENSION ORAN(4)

```

```

DATA ORAN/0.,50.,70.,100./

```

```

N=1

```

```

DATA V21/0.721,0.741,0.761,0.879,0.996,0.976,0.955,0.838,0.858/

```

```

DATA V22/0.0289,0.223,0.418,0.408,0.394,0.2,0.005,0.017,0.212/

```

```

C DATA V21/0.702,0.733,0.753,0.939,1.114,1.084,1.045,0.878,0.908/

```

```

C DATA V22/0.03,0.323,0.615,0.598,0.5,0.286,0.005,0.012,0.306/

```

```

C DATA V21/0.794,0.815,0.835,0.952,1.169,1.05,1.03,0.912,0.932/

```

```

C DATA V22/0.032,0.226,0.421,0.41,0.397,0.202,0.007,0.019,0.215/

```

```

C DATA V21/0.6774,0.7156,0.753,0.992,1.226,1.1867,1.1451,0.9118,

```

```

C *0.951/

```

```

C DATA V22/0.043,0.4323,0.823,0.8,0.775,0.883,-0.00599,0.019,

```

```

C *0.409/

```

```

DO 23 L=1,9

```

```

V2=CMPLX(V21(L),V22(L))

```

```

DO 33 M=1,4

```

```

V1=CMPLX(1.0,0.0)

```

```

YY1=37.4856

```

```

YY2=440.

```

```

X1=CMPLX(0.,0.0145)

```

```

X2=CMPLX(0.,0.0533)

```

```

X3=CMPLX(0.,0.05411)

```

```

X4=CMPLX(0.,0.00211)

```

```

X5=CMPLX(0.,0.00875)

```

```

X6=CMPLX(0.,0.00304)

```

```

X7=CMPLX(0.,-0.00299)

```

```

X8=CMPLX(1.E 35,1.E 35)

```

```

X9=CMPLX(0.,-0.00598)

```

```

A1=CMPLX(-0.5,0.866025)

```

```

A2=CMPLX(-0.5, 0.866025)

```

```

ZA1=X1

```

```

ZA2=X1

```

```

ZA0=X2

```

```

ZC1=X1

```

```

ZC2=X1

```

```

ZC0=X3

```

```

ZD1=X4

```

```

ZD2=X5

```

```

ZD0=X6

```


GO TO (10,20,30,40,50),N

A TIPI İCİN DEĞERLER

10 ZB1=X7

ZB2=X7

ZB0=X7

ZE1=X1

ZE2=X1

ZE0=X2

ZEJ1=X3

ZEJ2=X3

ZEJ0=X3

ZG1=X8

ZG2=X8

ZG0=X8

ZF1=X1

ZF2=X1

ZF0=X3

ZFU1=X3

ZFU2=X3

ZFU0=X3

GO TO 100

B TIPI İCİN DEĞERLER

20 ZB1=X7

ZB2=X7

ZB0=X7

ZE1=X3

ZE2=X3

ZE0=X3

ZEJ1=X3

ZEJ2=X3

ZEJ0=X3

ZG1=X3

ZG2=X3

ZG0=X3

ZF1=X1

ZF2=X1

ZF0=X3

ZFU1=X3

ZFU2=X3

ZFU0=X3

GO TO 100

C TIPI İCİN DEĞERLER

30 ZB1=X7

ZB2=X7

ZB0=X7

50 ZE1=X3

ZE2=X3

ZE0=X3

ZF1=X3

ZF2=X3

ZF0=X3

ZG1=X3

ZG2=X3

ZG0=X3

ZFU1=X3

ZFJZ=X8

ZFJO=X8

ZEJ1=X8

ZEJZ=X8

ZEJO=X8

GO TO 100

D TIPI ICIN DEGERLER

40 ZB1=X9

ZB2=X9

ZB0=X9

ZE1=X8

ZE2=X8

ZE0=X8

ZEU1=X1

ZEU2=X1

ZEU0=X2

ZG1=X9

ZG2=X9

ZG0=X9

ZF1=X8

ZF2=X8

ZF0=X8

ZFU1=X1

ZFU2=X1

ZFJO=X3

GO TO 100

E TIPI ICIN DEGERLER

50 ZB1=X9

ZB2=X9

ZB0=X9

GO TO 60

ESDEGER EMPEDANSLARIN BULUNMASI

100 ZH1=(ORAN(M)/100.)*ZB1

ZH=(ZH1-ZB1)/3.

ZSA=(ZF0*ZC0)/(ZF0+ZC0)

ZSB=(ZE0*ZA0)/(ZE0+ZA0)

ZSC=ZSA+ZSB+ZB0

ZSD=ZE0+ZG0+ZFU0

ZSE=(ZSC*ZSD)/(ZSC+ZSD)

ZS=ZD0+ZSE

ZNB=(ZE2*ZA2)/(ZE2+ZA2)

ZNA=(ZF2*ZC2)/(ZF2+ZC2)

ZNC=ZFU2+ZEU2+ZG2

ZND=ZNA+ZNB+ZB2

ZNE=(ZNC*ZND)/(ZNC+ZND)

ZN=ZD2+ZNE

ZTA=(ZH*ZS*ZN)/(ZH*ZS+ZH*ZN+ZN*ZS)

ZPB=(ZA1*ZE1)/(ZA1+ZE1)

ZPA=(ZF1*ZC1)/(ZF1+ZC1)

ZPC=ZPA+ZPB+ZB1

ZPD=ZEU1+ZG1+ZFU1

ZPE=(ZPC*ZPD)/(ZPC+ZPD)

ZP=ZPE+ZD1

ZT=ZTA+ZP

V=V1 V2

C AKMLARIN BULUNMASI
 $I1 = V/ZT$
 $I2 = (I1 * ZPC) / (ZPC + ZPD)$
 $I3 = I1 - I2$
 $I4 = (I3 * ZC1) / (ZC1 + ZF1)$
 $I5 = (I3 * ZF1) / (ZC1 + ZF1)$
 $I6 = (I3 * ZA1) / (ZA1 + ZE1)$
 $I7 = (I3 * ZE1) / (ZA1 + ZE1)$
 $I8 = (I1 * ZS * ZN) / (ZH * ZN + ZH * ZS + ZS * ZN)$
 $I14 = (I1 * ZH * ZN) / (ZH * ZN + ZH * ZS + ZN * ZS)$
 $I20 = (I3 * ZH * ZN) / (ZH * ZN + ZH * ZS + ZN * ZS)$
 $I9 = (I20 * ZND) / (ZND + ZNC)$
 $I10 = (I14 * ZSD) / (ZSD + ZSC)$
 $I11 = (I10 * ZCO) / (ZCO + ZFO)$
 $I12 = (I10 * ZFO) / (ZCO + ZFO)$
 $I13 = I14 - I10$
 $I15 = (I10 * ZAO) / (ZAO + ZE0)$
 $I16 = (I10 * ZE0) / (ZAO + ZE0)$
 $I17 = (I9 * ZC2) / (ZC2 + ZF2)$
 $I18 = (I9 * ZF2) / (ZC2 + ZF2)$
 $I19 = I20 - I9$
 $I21 = (I9 * ZA2) / (ZA2 + ZE2)$
 $I22 = (I9 * ZE2) / (ZA2 + ZE2)$

C GERILIM DUSUMLERININ BULUNMASI

$V60 = Z60 * I10$
 $VF0 = ZF0 * I11$
 $VCO = ZCO * I12$
 $VDO = ZDO * I14$
 $VEU0 = ZE00 * I13$
 $VGO = ZG0 * I13$
 $VFU0 = ZFU0 * I13$
 $VE0 = ZE0 * I15$
 $VA0 = ZAO * I16$
 $VB2 = ZB2 * I9$
 $VF2 = ZF2 * I17$
 $VC2 = ZC2 * I18$
 $VD2 = ZD2 * I20$
 $VEU2 = ZE02 * I19$
 $VG2 = ZG2 * I19$
 $VFU2 = ZFU2 * I19$
 $VE2 = ZE2 * I21$
 $VA2 = ZA2 * I22$
 $V61 = Z61 * I3$
 $VF1 = ZF1 * I4$
 $VCI = ZCI * I5$
 $VD1 = ZDI * I1$
 $VEU1 = ZE01 * I2$
 $VGI = ZGI * I2$
 $VFU1 = ZFU1 * I2$
 $VE1 = ZE1 * I6$
 $VA1 = ZA1 * I7$
 $VH = ZH * I8$
 $VZ0 = VH + V60$
 $VZ1 = VH + VB1$
 $VZ2 = VH + VB2$


```

WRITE(6,8000)VZ0,VZ1,VZ2
8000 FORMAT(2X,'V2',5F10.6)
C FAZ AKIMLARI VE GERILIMLERI
IAKE=-I14+I1-I20
IBKE=-I14+A2*I1-A1*I20
ICKE=-I14+A1*I1-A2*I20
VAKE=V00+V01-V02
VBKE=V00+A2*V01-A1*V02
VCKE=V00+A1*V01-A2*V02
IAGGK=I16+I7-I22
IBGGK=I16+A2*I7-A1*I22
ICGGK=I16+A1*I7-A2*I22
IAGKA=I10+I3-I9
IBGKA=I10+A2*I3-A1*I9
ICGKA=I10+A1*I3-A2*I9
VAGGK=VA0+VA1-VA2
VBGGK=VA0+A2*VA1-A1*VA2
VCGGK=VA0+A1*VA1-A2*VA2
VAGKA=VZ0+VZ1+VZ2
VBGKA=VZ0+A2*VZ1+A1*VZ2
VCGKA=VZ0+A1*VZ1+A2*VZ2
VAA=V1
VBA=V1*A2
VCA=V1*A2
C TIPLERE GORE AYR'LMA XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
GO TO (200,300,400,500,400),N
C A.TIPI
200 VAC=VAA-VAGGK
VBC=VBA-VBGGK
VCC=VCA-VCGGK
VAG=VAC-VAGKA
VBG=VBC-VBGKA
VCG=VCC-VCGKA
VAJ=VAG-VAGGK
VBJ=VBG-VBGGK
VCJ=VCG-VCGGK
VAN=VAJ-VAKE
VBN=VBJ-VBKE
VCN=VCJ-VCKE
WRITE(6,600)
600 FORMAT(10X,'*** A TIPI ***',/)
WRITE(6,601) GRAN(M),V2
601 FORMAT(10X,'GRAN= ',F10.5,3X,'V2= ',2F10.6,/,10X,'FAZ AKIMLAR'
*VE GERILIMLERI',/,/,5X,'KUZEY GOLBA'I KAYSERI',10X,'KAYSERI',
*10X,'KUZEY KAYSERI KEBAN',/,/)
WRITE(6,602) IAGGK,IAGKA,IAGGK
CALL MOD3(IAGGK,IAGKA,IAGGK,YY1)
602 FORMAT(2X,'IA= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,603) IBGGK,IBGKA,IBGGK
CALL MOD3(IBGGK,IBGKA,IBGGK,YY1)
603 FORMAT(2X,'IB= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,604) ICGGK,ICGKA,ICGGK
CALL MOD3(ICGGK,ICGKA,ICGGK,YY1)
604 FORMAT(2X,'IC= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,605) VAGGK,VAGKA,VAGGK

```



```

WRITE(6,8000)VZ0,VZ1,VZ2
8000 FORMAT(2X,'VZ',5F10.6)
C FAZ AKIMLARI VE GERILIMLERI
IAKE=-I14+I1-I20
IBKE=-I14+A2*I1-A1*I20
ICKE=-I14+A1*I1-A2*I20
VAKE=V00+V01-V02
VBKE=V00+A2*V01-A1*V02
VCKE=V00+A1*V01-A2*V02
IAGGK=I16+I7-I22
IBGGK=I16+A2*I7-A1*I22
ICGGK=I16+A1*I7-A2*I22
IAGKA=I10+I3-I9
IBGKA=I10+A2*I3-A1*I9
ICGKA=I10+A1*I3-A2*I9
VAGGK=VA0+VA1-VA2
VBGGK=VA0+A2*VA1-A1*VA2
VCGGK=VA0+A1*VA1-A2*VA2
VAGKA=VZ0+VZ1+VZ2
VBGKA=VZ0+A2*VZ1+A1*VZ2
VCGKA=VZ0+A1*VZ1+A2*VZ2
VAA=V1
VBA=V1*A2
VCA=V1*A2
C TIPLERE GORE AYR'LMA XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
GO TO (200,300,400,500,400),N
A TIPI
200 VAC=VAA-VAGGK
VBC=VBA-VBGGK
VCC=VCA-VCGGK
VAG=VAC-VAGKA
VBG=VBC-VBGKA
VCG=VCC-VCGKA
VAJ=VAG-VAGGK
VBJ=VBG-VBGGK
VCJ=VCG-VCGGK
VAN=VAJ-VAKE
VBN=VBJ-VBKE
VCN=VCJ-VCKE
WRITE(6,600)
600 FORMAT(10X,'*** A TIPI ***',/)
WRITE(6,601) ORAN(M),VZ
601 FORMAT(10X,'ORAN= ',F10.5,3X,'VZ= ',2F10.6,/,10X,'FAZ AKIMLAR'
*VE GERILIMLERI',/,/,5X,'KUZEY GOLBA I KAYSERI',10X,'KAYSERI',
*10X,'KUZEY KAYSERI KEBAN',/,/)
WRITE(6,602) IAGGK,IAGKA,IAGGK
CALL MOD3(IAGGK,IAGKA,IAGGK,YY1)
602 FORMAT(2X,'IA= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,603) IBGGK,IBGKA,IBGGK
CALL MOD3(IBGGK,IBGKA,IBGGK,YY1)
603 FORMAT(2X,'IB= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,604) ICGGK,ICGKA,ICGGK
CALL MOD3(ICGGK,ICGKA,ICGGK,YY1)
604 FORMAT(2X,'IC= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,605) VAGGK,VAGKA,VAGGK

```



```

CALL MOD3(VAGGK,VAGKA,VAGGK,YY2)
605 FORMAT(2X,'VA= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,606) VBGK,VBGKA,VBGK
CALL MOD3(VBGK,VBGKA,VBGK,YY2)
606 FORMAT(2X,'VB= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,607) VCGK,VCGKA,VCGK
CALL MOD3(VCGK,VCGKA,VCGK,YY2)
607 FORMAT(2X,'VC= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,608)
608 FORMAT(/,/,5X,'GUNEY G LBASI KAYSER',5X,'GUNEY KAYSER KEBAN',
*10X,'KEBAN',/,/)
WRITE(6,609) IAGK,IAGK,IAKE
CALL MOD3(IAGK,IAGK,IAKE,YY1)
609 FORMAT(2X,'IA= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,610) IBGK,IBGK,IBKE
CALL MOD3(IBGK,IBGK,IBKE,YY1)
610 FORMAT(2X,'IB= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,611) ICGK,ICGK,ICKE
CALL MOD3(ICGK,ICGK,ICKE,YY1)
611 FORMAT(2X,'IC= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,612) VAGK,VAGK,VAKE
CALL MOD3(VAGK,VAGK,VAKE,YY2)
612 FORMAT(2X,'VA= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,613) VBGK,VBGK,VBKE
CALL MOD3(VBGK,VBGK,VBKE,YY2)
613 FORMAT(2X,'VB= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,614) VCGK,VCGK,VCKE
CALL MOD3(VCGK,VCGK,VCKE,YY2)
614 FORMAT(2X,'VC= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,615)
615 FORMAT(/,/,2X,'NOKTA',10X,'FAZ NOIR GERILIMLERI',/,18X,'VA',25X,
*'VB',25X,'VC',/,/)
WRITE(6,616) VAA,VBA,VCA
CALL MOD3(VAA,VBA,VCA,YY2)
616 FORMAT(4X,' A ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,617) VAA,VBA,VCA
CALL MOD3(VAA,VBA,VCA,YY2)
617 FORMAT(4X,' B ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,618) VAC,VBC,VCC
CALL MOD3(VAC,VBC,VCC,YY2)
618 FORMAT(4X,' C ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,619) VAA,VBA,VCA
CALL MOD3(VAA,VBA,VCA,YY2)
619 FORMAT(4X,' D ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,620) VAC,VBC,VCC
CALL MOD3(VAC,VBC,VCC,YY2)
620 FORMAT(4X,' E ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,621) VAC,VBC,VCC
CALL MOD3(VAC,VBC,VCC,YY2)
621 FORMAT(4X,' F ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,622) VAG,VBG,VCG
CALL MOD3(VAG,VBG,VCG,YY2)
622 FORMAT(4X,' G ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,623) VAG,VBG,VCG
CALL MOD3(VAG,VBG,VCG,YY2)

```



```

623 FORMAT(4X,' H ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,624) VAG,VBG,VCG
CALL MOD3(VAG,VBG,VCG,YY2)
624 FORMAT(4X,' K ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,625) VAJ,VBJ,VCJ
CALL MOD3(VAJ,VBJ,VCJ,YY2)
625 FORMAT(4X,' J ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,626) VAJ,VBJ,VCJ
CALL MOD3(VAJ,VBJ,VCJ,YY2)
626 FORMAT(4X,' L ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,627) VAJ,VBJ,VCJ
CALL MOD3(VAJ,VBJ,VCJ,YY2)
627 FORMAT(4X,' M ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,628) VAN,VBN,VCN
CALL MOD3(VAN,VBN,VCN,YY2)
628 FORMAT(4X,' N ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
GO TO 33

```

```

C B TIPI
300 IAKKK= I11+I4 I17
IBKKK= I11+A2*I4-A1*I17
ICKKK= I11+A1*I4-A2*I17
VAKKK= VF0+VF1 VF2
VBKKK= VF0+A2*VF1-A1*VF2
VCKKK= VF0+A1*VF1-A2*VF2
VAE=VAA VAGGK
VBE=VBA VBGK
VCE=VCA VCGK
VAG=VAE-VAGKA
VBG=VBE-VBGKA
VCG=VCE-VCGKA
VAJ=VAG-VAKKK
VBJ=VBG-VBKKK
VCK=VCG-VCKKK
VAN=VAJ-VAKE
VBN=VBJ-VBKE
VCN=VCJ-VCKE
WRITE(6,700)
700 FORMAT(10X,'*** B TIPI ***',/)
WRITE(6,701) URAN(M),V2
701 FORMAT(10X,'URAN= ',F10.5,3X,'V2= ',2F10.6,/,10X,'FAZ AK MLAR'
*VE GERILIMLERI',/,/,5X,'KAYSERI',10X,'KUZEY KAYSERI KEBAN',
*10X,'GUNEY GOLBASI KAYSERI',/,/)
WRITE(6,702) IAGKA,IAKKK,IAGGK
CALL MOD3(IAGKA,IAKKK,IAGGK,YY1)
702 FORMAT(2X,'IA= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,703) IBGKA,IBKKK,IBGGK
CALL MOD3(IBGKA,IBKKK,IBGGK,YY1)
703 FORMAT(2X,'IB= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,704) ICGKA,ICKKK,ICGGK
CALL MOD3(ICGKA,ICKKK,ICGGK,YY1)
704 FORMAT(2X,'IC= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,705) VAGKA,VAKKK,VAGGK
CALL MOD3(VAGKA,VAKKK,VAGGK,YY2)
705 FORMAT(2X,'VA= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,706) VBGKA,VBKKK,VBGGK

```



```

CALL MOD3(VBGKA,VBKKK,VBGGK,YY2)
706 FORMAT(2X,'VB=' ,3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,707) VCGKA,VCKKK,VCGGK
CALL MOD3(VCGKA,VCKKK,VCGGK,YY2)
707 FORMAT(2X,'VC=' ,3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,708)
708 FORMAT(/,/,10X,'GUNEY KAYSERİ KEB N',15X,'KEBAN',/,/)
WRITE(6,709)IAKKK,IAKE
CALL MOD2(IAKKK,IAKE,YY1)
709 FORMAT(2X,'IA=' ,5X,2F10.6,10X,2F10.6)
WRITE(6,710)IBKKK,IBKE
CALL MOD2(IBKKK,IBKE,YY1)
710 FORMAT(2X,'IB=' ,5X,2F10.6,10X,2F10.6)
WRITE(6,711)ICKKK,ICKE
CALL MOD2(ICKKK,ICKE,YY1)
711 FORMAT(2X,'IC=' ,5X,2F10.6,10X,2F10.6)
WRITE(6,712)IAKKK,IAKE
CALL MOD2(IAKKK,IAKE,YY2)
712 FORMAT(2X,'VA=' ,5X,2F10.6,10X,2F10.6)
WRITE(6,713)VBKKK,VBKE
CALL MOD2(VBKKK,VBKE,YY2)
713 FORMAT(2X,'VB=' ,5X,2F10.6,10X,2F10.6)
WRITE(6,714)VCKKK,VCKE
CALL MOD2(VCKKK,VCKE,YY2)
714 FORMAT(2X,'VC=' ,5X,2F10.6,10X,2F10.6)
WRITE(6,715)
715 FORMAT(/,/,2X,'NOKTA',10X,'FAZ NOIR GERILIMLERI',/,18X,'VA',25X,
* 'VB',25X,'VC',/,/)
WRITE(6,716) VAA,VBA,VCA
CALL MOD3(VAA,VBA,VCA,YY2)
716 FORMAT(4X,' A ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,717) VAA,VBA,VCA
CALL MOD3(VAA,VBA,VCA,YY2)
717 FORMAT(4X,' D ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,718) VAE,VBE,VCE
CALL MOD3(VAE,VBE,VCE,YY2)
718 FORMAT(4X,' E ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,719) VAE,VBE,VCE
CALL MOD3(VAE,VBE,VCE,YY2)
719 FORMAT(4X,' F ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,720) VAG,VBG,VCG
CALL MOD3(VAG,VBG,VCG,YY2)
720 FORMAT(4X,' G ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,721) VAG,VBG,VCG
CALL MOD3(VAG,VBG,VCG,YY2)
721 FORMAT(4X,' H ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,722) VAG,VBG,VCG
CALL MOD3(VAG,VBG,VCG,YY2)
722 FORMAT(4X,' K ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,723) VAJ,VBJ,VCJ
CALL MOD3(VAJ,VBJ,VCJ,YY2)
723 FORMAT(4X,' J ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,724) VAJ,VBJ,VCJ
CALL MOD3(VAJ,VBJ,VCJ,YY2)
724 FORMAT(4X,' L ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)

```



```

WRITE(6,725) VAJ,VBJ,VCJ
CALL MOD3(VAJ,VBJ,VCJ,YY2)
725 FORMAT(4X,' M ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,726) VAN,VBN,VCN
CALL MOD3(VAN,VBN,VCN,YY2)
726 FORMAT(4X,' N ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
GO TO 33
C C VE E TIPLERI
400 VAE=VAA-VAGGK
VBE=VBA-VBGGK
VCE=VCA-VCGGK
VAG=VAE-VAGKA
VBG=VBE-VBGKA
VCG=VCE-VCGKA
VAL=VAG-VAGGK
VBL=VBG-VBGGK
VCL=VCG-VCGGK
VAN=VAL-VAKE
VBN=VBL-VBKE
VCN=VCL-VCKE
IF (5-N) 1,2,1
1 WRITE(6,800)
800 FORMAT(10X,'*** C TIPI ***',/)
GO TO 3
2 WRITE(6,801)
801 FORMAT(10X,'*** E TIPI ***',/)
3 WRITE(6,802) ORAN(M),V2
802 FORMAT(10X,'ORAN= ',F10.6,3X,'V2= ',2F10.6,/,10X,'FAZ AK MLAR
*VE GERILIMLERI',/,/,5X,'KAYSERI',10X,'G NEY GULBASI KAYSERI')
WRITE(6,803)IAGKA,IAGGK
CALL MOD2(IAGKA,IAGGK,YY1)
803 FORMAT(2X,'IA=',5X,2F10.6,10X,2F10.6)
WRITE(6,804)IBGKA,IBGGK
CALL MOD2(IBGKA,IBGGK,YY1)
804 FORMAT(2X,'IB=',5X,2F10.6,10X,2F10.6)
WRITE(6,805)ICGKA,ICGGK
CALL MOD2(ICGKA,ICGGK,YY1)
805 FORMAT(2X,'IC=',5X,2F10.6,10X,2F10.6)
WRITE(6,806)VAGKA,VAGGK
CALL MOD2(VAGKA,VAGGK,YY2)
806 FORMAT(2X,'VA=',5X,2F10.6,10X,2F10.6)
WRITE(6,807)VBGKA,VBGGK
CALL MOD2(VBGKA,VBGGK,YY2)
807 FORMAT(2X,'VB=',5X,2F10.6,10X,2F10.6)
WRITE(6,808)VCGKA,VCGGK
CALL MOD2(VCGKA,VCGGK,YY2)
808 FORMAT(2X,'VC=',5X,2F10.6,10X,2F10.6)
WRITE(6,809)
809 FORMAT(10X,'GUNEY KAYSERI KEBAN',15X,'KEBAN')
WRITE(6,810)IAGGK,IAKE
CALL MOD2(IAGGK,IAKE,YY1)
810 FORMAT(2X,'IA=',5X,2F10.6,10X,2F10.6)
WRITE(6,811)IBGGK,IBKE
CALL MOD2(IBGGK,IBKE,YY1)
811 FORMAT(2X,'IB=',5X,2F10.6,10X,2F10.6)

```



```

WRITE(6,812) ICGGK, ICKE
CALL MOD2(ICGGK, ICKE, YY1)
812 FORMAT(2X, 'IC=', 5X, 2F10.6, 10X, 2F10.6)
WRITE(6,813) VAGGK, VAKE
CALL MOD2(VAGGK, VAKE, YY2)
813 FORMAT(2X, 'VA=', 5X, 2F10.6, 10X, 2F10.6)
WRITE(6,814) VGGGK, VBKE
CALL MOD2(VGGGK, VBKE, YY2)
814 FORMAT(2X, 'VB=', 5X, 2F10.6, 10X, 2F10.6)
WRITE(6,815) VCGGK, VCKE
CALL MOD2(VCGGK, VCKE, YY2)
815 FORMAT(2X, 'VC=', 5X, 2F10.6, 10X, 2F10.6)
WRITE(6,816)
816 FORMAT(/, /, 2X, 'NOKTA', 10X, 'FAZ NOKS GERILIMLERI', /, 18X, 'VA', 25X,
* 'VB', 25X, 'VC', /, /)
WRITE(6,817) VAA, VBA, VCA
CALL MOD3(VAA, VBA, VCA, YY2)
817 FORMAT(4X, ' A ', 4X, 2F10.6, 5X, 2F10.6, 5X, 2F10.6)
WRITE(6,818) VAA, VBA, VCA
CALL MOD3(VAA, VBA, VCA, YY2)
818 FORMAT(4X, ' D ', 4X, 2F10.6, 5X, 2F10.6, 5X, 2F10.6)
WRITE(6,819) VAE, VBE, VCE
CALL MOD3(VAE, VBE, VCE, YY2)
819 FORMAT(4X, ' E ', 4X, 2F10.6, 5X, 2F10.6, 5X, 2F10.6)
WRITE(6,820) VAE, VBE, VCE
CALL MOD3(VAE, VBE, VCE, YY2)
820 FORMAT(4X, ' F ', 4X, 2F10.6, 5X, 2F10.6, 5X, 2F10.6)
WRITE(6,821) VAG, VBG, VCG
CALL MOD3(VAG, VBG, VCG, YY2)
821 FORMAT(4X, ' G ', 4X, 2F10.6, 5X, 2F10.6, 5X, 2F10.6)
WRITE(6,822) VAG, VBG, VCG
CALL MOD3(VAG, VBG, VCG, YY2)
822 FORMAT(4X, ' K ', 4X, 2F10.6, 5X, 2F10.6, 5X, 2F10.6)
WRITE(6,823) VAL, VBL, VCL
CALL MOD3(VAL, VBL, VCL, YY2)
823 FORMAT(4X, ' L ', 4X, 2F10.6, 5X, 2F10.6, 5X, 2F10.6)
WRITE(6,824) VAL, VBL, VCL
CALL MOD3(VAL, VBL, VCL, YY2)
824 FORMAT(4X, ' M ', 4X, 2F10.6, 5X, 2F10.6, 5X, 2F10.6)
WRITE(6,825) VAN, VBN, VCN
CALL MOD3(VAN, VBN, VCN, YY2)
825 FORMAT(4X, ' N ', 4X, 2F10.6, 5X, 2F10.6, 5X, 2F10.6)
GO TO 33
C
D TIPI
500 IAKGK=I13+I2+I19
IBKGK=I13+A2*I2+A1*I19
ICKGK=I13+A1*I2+A2*I19
VAKGK=VEUO+VEU1+VEU2
VBKGK=VEUO+A2*VEU1+A1*VEU2
VCKGK=VEUO+A1*VEU1+A2*VEU2
VAKKA=VG0+VG1+VG2
VBKKA=VG0+A2*VG1+A1*VG2
VCKKA=VG0+A1*VG1+A2*VG2
VAC=VAA VAKGK
VBC=VBA VBKGK

```



```

VCC=VCA-VCKGK
VAE=VAA-VAGGK
VBE=VBA-VBGGK
VCE=VCA-VCGGK
VAG=VAC-VAKKA
VBG=VBC-VBKKA
VCG=VCC-VCKKA
VAK=VAE-VAGKA
VBK=VBE-VBGKA
VCK=VCE-VCGKA
VAJ=VAG-VAKGK
VBJ=VBG-VBK GK
VCJ=VCG-VCKGK
VAL=VAK-VAGGK
VBL=VBK-VBGGK
VCL=VCK-VCGGK
VAN=VAL-VAKE
VBN=VBL-VBKE
VCN=VCL-VCKE
WRITE(6,900)
900  FORMAT(10X,'*** D TIPI ***',/)
      WRITE(6,901) ORAN(M),V2
901  FORMAT(10X,'ORAN= ',F10.5,3X,'V2= ',2F10.6,/,10X,'FAZ AK`MLAR`
      *VE GERILIMLERI',/,/,5X,'KUZEY GOLBASI KAYSERI',
      *10X,'KUZEY KAYSERI',/,/)
      WRITE(6,902)IAKGK,IAKGK
      CALL MOD2(IAKGK,IAKGK,YY1)
902  FORMAT(2X,'IA=',5X,2F10.6,10X,2F10.6)
      WRITE(6,903)IBKGK,IBKGK
      CALL MOD2(IBKGK,IBKGK,YY1)
903  FORMAT(2X,'IB=',5X,2F10.6,10X,2F10.6)
      WRITE(6,904)ICKGK,ICKGK
      CALL MOD2(ICKGK,ICKGK,YY1)
904  FORMAT(2X,'IC=',5X,2F10.6,10X,2F10.6)
      WRITE(6,905)IAKKA,IAKKA
      CALL MOD2(IAKKA,IAKKA,YY2)
905  FORMAT(2X,'VA=',5X,2F10.6,10X,2F10.6)
      WRITE(6,906)VBKKA,VBKKA
      CALL MOD2(VBKKA,VBKKA,YY2)
906  FORMAT(2X,'VB=',5X,2F10.6,10X,2F10.6)
      WRITE(6,907)VCKKA,VCKKA
      CALL MOD2(VCKKA,VCKKA,YY2)
907  FORMAT(2X,'VC=',5X,2F10.6,10X,2F10.6)
      WRITE(6,908)
908  FORMAT(10X,'KUZEY KAYSERI KEBAN',5X,'GUNEY GOLBASI KAYSERI',
      *5X,'GUNEY KAYSERI',/,/)
      WRITE(6,909) IAGGK,IAGGK,IAGKA
      CALL MOD3(IAGGK,IAGGK,IAGKA,YY1)
909  FORMAT(2X,'IA= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
      WRITE(6,910) IBGK,IBGK,IBGKA
      CALL MOD3(IBGK,IBGK,IBGKA,YY1)
910  FORMAT(2X,'IB= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
      WRITE(6,911) ICGK,ICGK,ICGKA
      CALL MOD3(ICGK,ICGK,ICGKA,YY1)
911  FORMAT(2X,'IC= ',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)

```



```

WRITE(6,912) VAKGK,VAGGK,VAGKA
CALL MOD3(VAKGK,VAGGK,VAGKA,YY2)
912 FORMAT(2X,'VA=',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,913) VBK GK,VBGGK,VBGKA
CALL MOD3(VBK GK,VBGGK,VBGKA,YY2)
913 FORMAT(2X,'VB=',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,914) VCKGK,VCGGK,VCGKA
CALL MOD3(VCKGK,VCGGK,VCGKA,YY2)
914 FORMAT(2X,'VC=',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,915)
915 FORMAT(/,10X,'GUNEY KAYSERİ KEBAN',15X,'KEBAN',/)
WRITE(6,915) IAGGK,IAKE
CALL MOD2(IAGGK,IAKE,YY1)
916 FORMAT(2X,'IA=',5X,2F10.6,10X,2F10.6)
WRITE(6,917) IBGK,IBKE
CALL MOD2(IBGK,IBKE,YY1)
917 FORMAT(2X,'IB=',5X,2F10.6,10X,2F10.6)
WRITE(6,918) ICGK,ICKE
CALL MOD2(ICGK,ICKE,YY1)
918 FORMAT(2X,'IC=',5X,2F10.6,10X,2F10.6)
WRITE(6,919) VAGGK,VAKE
CALL MOD2(VAGGK,VAKE,YY2)
919 FORMAT(2X,'VA=',5X,2F10.6,10X,2F10.6)
WRITE(6,920) VBGGK,VBKE
CALL MOD2(VBGGK,VBKE,YY2)
920 FORMAT(2X,'VB=',5X,2F10.6,10X,2F10.6)
WRITE(6,921) VCGGK,VCKE
CALL MOD2(VCGGK,VCKE,YY2)
921 FORMAT(2X,'VC=',5X,2F10.6,10X,2F10.6)
WRITE(6,922)
922 FORMAT(/,/,2X,'NOKTA',10X,'FAZ NOIR GERILIMLERİ',/,18X,'VA',25X,
*'VB',25X,'VC',/,/)
WRITE(6,923) VAA,VBA,VCA
CALL MOD3(VAA,VBA,VCA,YY2)
923 FORMAT(4X,' A ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,924) VAA,VBA,VCA
CALL MOD3(VAA,VBA,VCA,YY2)
924 FORMAT(4X,' B ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,925) VAC,VBC,VCC
CALL MOD3(VAC,VBC,VCC,YY2)
925 FORMAT(4X,' C ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,926) VAA,VBA,VCA
CALL MOD3(VAA,VBA,VCA,YY2)
926 FORMAT(4X,' D ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,927) VAE,VBE,VCE
CALL MOD3(VAE,VBE,VCE,YY2)
927 FORMAT(4X,' E ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,928) VAG,VBG,VCG
CALL MOD3(VAG,VBG,VCG,YY2)
928 FORMAT(4X,' G ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,929) VAK,VBK,VCK
CALL MOD3(VAK,VBK,VCK,YY2)
929 FORMAT(4X,' K ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,930) VAJ,VBJ,V CJ
CALL MOD3(VAJ,VBJ,V CJ,YY2)

```


930 FORMAT(4X,' J ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)

WRITE(6,931) VAL,VBL,VCL
CALL MOD3(VAL,VBL,VCL,YY2)

931 FORMAT(4X,' L ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)

WRITE(6,932) VAL,VBL,VCL
CALL MOD3(VAL,VBL,VCL,YY2)

932 FORMAT(4X,' M ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)

WRITE(6,933) VAN,VBN,VCN
CALL MOD3(VAN,VBN,VCN,YY2)

933 FORMAT(4X,' N ',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)

33 CONTINUE

23 CONTINUE

STOP

END

SUBROUTINE MOD3(Y1,Y2,Y3,YY)

COMPLEX Y1,Y2,Y3

R1=REAL(Y1)

R2=AIMAG(Y1)

R3=CABS(Y1)*YY

R4=(180./3.1415)*ATAN(R2/R1)

IF (R1) 41,42,42

41 R4=R4+180.

42 R5=REAL(Y2)

R6=AIMAG(Y2)

R7=CABS(Y2)*YY

R8=(180./3.1415)*ATAN(R6/R5)

IF (R5) 43,44,44

43 R8=R8+180.

44 R9=REAL(Y3)

R10=AIMAG(Y3)

R11=CABS(Y3)*YY

R12=(180./3.1415)*ATAN(R10/R9)

IF (R9) 45,46,46

45 R12=R12+180.

46 WRITE(6,2000)R3,R4,R7,R8,R11,R12

2000 FORMAT(8X,2F10.3,5X,2F10.3,5X,2F10.3)

RETURN

END

SUBROUTINE MOD2(Y4,Y5,YX)

COMPLEX Y4,Y5

R13=REAL(Y4)

R14=AIMAG(Y4)

R15=CABS(Y4)*YX

R16=(180./3.1415)*ATAN(R14/R13)

IF (R13) 51,52,52

51 R16=R16+180.

52 R17=REAL(Y5)

R18=AIMAG(Y5)

R19=CABS(Y5)*YX

R20=(180./3.1415)*ATAN(R18/R17)

IF (R17) 53,54,54

53 R20=R20+180.

54 WRITE(6,3000)R15,R16,R19,R20

3000 FORMAT(8X,2F10.3,5X,2F10.3)

RETURN

END


```

COMPLEX ZX1,ZX2,ZX3,ZX4,ZX5,ZX6,Y1,Y2,Y3,A1,A2,V1,V2,ZH,ZO,Z2,
*ZHH,ZF,I1,I2,I3,I4,I5,I6,I7,VA0,VA1,VA2,VB1,VB2,VB0,VDO,VD1,VD2,
*VH,VZ0,VZ1,VZ2,IA,IB,IC,IA1,IB1,IC1,VAKE,VBKE,VCKE,VAG1,VBG1,
*VCG1,VAG2,VBG2,VCG2,VAK,VBK,VCK,ZX7,VAB,VBAB,VCB,VAC,VBC,VCC,VAD,
*VBD,VCD,VAE,VBE,VCE,VAA,VBA,VCA,VAF,VBF,VCF,VAG,VBG,VCG

```

```

DIMENSION V21(9)

```

```

DIMENSION V22(9)

```

```

DIMENSION ORAN(4)

```

```

DATA ORAN/0.,50.,70.,100./

```

```

DATA V21/0.7015,0.7219,0.7425,0.8695,0.9963,0.9758,0.9553,0.8284
*0.871/

```

```

DATA V22/0.0294,0.24,0.4514,0.4391,0.427,0.2163,0.005,0.01735,
*0.2334/

```

```

DO 10 L=1,9

```

```

VZ=CMPLX(V21(L),V22(L))

```

```

DO 20 M=1,4

```

```

V1=CMPLX(1.0,0.0)

```

```

A1=CMPLX(-0.5,0.866025)

```

```

A2=CMPLX(0.5,-0.866025)

```

```

YY1=37.4886

```

```

YY2=440.

```

```

ZX1=CMPLX(0.,0.00976)

```

```

ZX2=CMPLX(0.,0.001495)

```

```

ZX3=CMPLX(0.,0.00211)

```

```

ZX4=CMPLX(0.,0.00875)

```

```

ZX5=CMPLX(0.,0.00304)

```

```

ZX6=CMPLX(0.,0.0358)

```

```

ZX7=(ORAN(M)/100.)*ZX2

```

```

ZO=1.5*ZX6+2.*ZX2+ZX5

```

```

Z2=1.5*ZX1+2.*ZX2+ZX4

```

```

ZH=(ZX7-ZX2)/3.

```

```

ZHH=(ZH*Z2*ZO)/(ZH*Z2+ZH*ZO+ZO*Z2)

```

```

ZF=1.5*ZX1+ZHH+2.*ZX2+ZX3

```

```

C AK~MLAR~N BULUNMAS~

```

```

I1=(V1-V2)/ZF

```

```

I2=0.5*I1

```

```

I3=(I1*ZHH)/ZH

```

```

I4=(I1*ZHH)/Z2

```

```

I5=(I1*ZHH)/ZO

```

```

I6=0.5*I5

```

```

I7=(0.5*I4)

```

```

VB0=ZX2*I5

```

```

VA0=ZX6*I6

```

```

VDO=ZX5*I5

```

```

VB2=ZX2*I4

```

```

VA2=ZX1*I7

```

```

VD2=ZX4*I4

```

```

VB1=ZX2*I1

```

```

VA1=ZX1*I2

```

```

VD1=ZX3*I1

```

```

VH=ZH*I3

```

```

C FAZ AK~MLAR~ VE GERILIMLERI

```

```

VZ1=VH+VB1

```

```

VZ0=VH+VB0

```

```

VZ2=VH+VB2

```



```

IA= I3+I1-I4
IB= I5+A2*I1-A1*I4
IC= I5+A1*I1+A2*I4
VAKE=-VDO+VD1-VD2
VbKe= VDO+A2*VD1-A1*VD2
VCKE= VDO+A1*VD1-A2*VD2
IA1= I6+I2-I7
IB1= I6+A2*I2-A1*I7
IC1= I6+A1*I2+A2*I7
VAG1= VAO+VA1-VA2
VbG1=-VAO+A2*VA1-A1*VA2
VCG1= VAO+A1*VA1-A2*VA2
VAG2= VBO+VB1-VB2
VbG2=-VBO+A2*VB1-A1*VB2
VCG2= VBO+A1*VB1-A2*VB2
VAK=VZO+VZ1+VZ2
VbK=VZO+A2*VZ1+A1*VZ2
VCK=VZO+A1*VZ1+A2*VZ2
VAA=V1
VBA=V1*A2
VCA=V1*A1
VAB=VAA-VAG1
VBB=VBA-VBG1
VCB=VCA-VCG1
VAC=VAB-VAG2
VBC=VBB-VBG2
VCC=VCB-VCG2
VAD=VAC-VAG1
VBD=VBC-VBG1
VCD=VCC-VCG1
VAE=VAD-VAK
VBE=VBD-VBK
VCE=VCD-VCK
VAF=VAE-VAG1
VBF=VBE-VBG1
VCF=VCE-VCG1
VAG=VAF-VAKE
VBG=VBF-VbKe
VCG=VCF-VCKE
WRITE(5,100)
100 FORMAT(10X,'*** F TIPI ***',/)
WRITE (5,101)URAN(M),V2
101 FORMAT(10X,'URAN= ',F10.5,3X,'V2= ',2F10.5,/,3X,'FAZ AK`MLAR` VE
*GERILIMLERI',/,5X,'GULBASI(KZ,GN)',10X,'GULBASI',10X,'KAYSERT(KZ
*,GN)',/,/,/)
WRITE(5,102)IA1,IA,IA1
CALL MOD3 (IA1,IA,IA1,YY1)
102 FORMAT(2X,'IA=',3X,2F10.5,5X,2F10.5,5X,2F10.5)
WRITE(5,103) IB1,IB,IB1
CALL MOD3 (IB1,IB,IB1,YY1)
103 FORMAT (2X,'IB=',3X,2F10.5,5X,2F10.5,5X,2F10.5)
WRITE(5,104) IC1,IC,IC1
CALL MOD3 (IC1,IC,IC1,YY1)
104 FORMAT (2X,'IC=',3X,2F10.5,5X,2F10.5,5X,2F10.5)
WRITE(5,105)VAG1,VAG2,VAG1

```



```

CALL MOD3 (VAG1,VAG2,VAG1,YY2)
105 FORMAT (2X,'VA=',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE (6,106) VBG1,VBG2,VBG1
CALL MOD3 (VBG1,VBG2,VBG1,YY2)
106 FORMAT (2X,'VB=',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,107) VCG1,VCG2,VCG1
CALL MOD3 (VCG1,VCG2,VCG1,YY2)
107 FORMAT (2X,'VC=',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,108)
108 FORMAT (10X,'KAYSERİ',10X,'KEBAN (KZ,GN)',10X,'KEBAN',/,/)
WRITE(6,109) IA,IA1,IA
CALL MOD3(IA,IA1,IA,YY1)
109 FORMAT (2X,'IA=',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,110) IB,IB1,IB
CALL MOD3(IB,IB1,IB,YY1)
110 FORMAT (2X,'IB=',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,111) IC,IC1,IC
CALL MOD3(IC,IC1,IC,YY1)
111 FORMAT (2X,'IC=',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,112) VAK,VAG1,VAKE
CALL MOD3 (VAK,VAG1,VAKE,YY2)
112 FORMAT (2X,'VA=',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,113) VBK,VBG1,VBKE
CALL MOD3 (VBK,VBG1,VBKE,YY2)
113 FORMAT (2X,'VB=',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,114) VCK,VCG1,VCKE
CALL MOD3 (VCK,VCG1,VCKE,YY2)
114 FORMAT (2X,'VC=',3X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE (6,115)
115 FORMAT(/,/,2X,'NOKTA',10X,'FAZ N TR GERILIMI',/,18X,'VA',25X,'VB
*25X,'VC',/,/)
WRITE(6,116) VAA,VBA,VCA
CALL MOD3(VAA,VBA,VCA,YY2)
116 FORMAT (4X,'A',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,117) VAB,VBB,VCB
CALL MOD3(VAB,VBB,VCB,YY2)
117 FORMAT (4X,'B',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,118) VAC,VBC,VCC
CALL MOD3(VAC,VBC,VCC,YY2)
118 FORMAT (4X,'C',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,119) VAD,VBD,VCD
CALL MOD3(VAD,VBD,VCD,YY2)
119 FORMAT (4X,'D',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,120) VAE,VBE,VCE
CALL MOD3(VAE,VBE,VCE,YY2)
120 FORMAT (4X,'E',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,121) VAF,VBF,VCF
CALL MOD3(VAF,VBF,VCF,YY2)
121 FORMAT (4X,'F',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
WRITE(6,122) VAG,VBG,VCG
CALL MOD3(VAG,VBG,VCG,YY2)
122 FORMAT (4X,'G',4X,2F10.6,5X,2F10.6,5X,2F10.6)
20 CONTINUE
10 CONTINUE
STOP

```



```
END
C ALT PROGRAM
SUBROUTINE MOD3 (Y1,Y2,Y3,YY)
COMPLEX Y1,Y2,Y3
R1=REAL(Y1)
R2=AIMAG(Y1)
R3=CABS(Y1)*YY
R4=(180./3.1415)*ATAN(R2/R1)
IF (R1) 41,42,42
41 R4=R4+180.
42 R5=REAL(Y2)
R6=AIMAG(Y2)
R7=CABS(Y2)*YY
R8=(180./3.1415)*ATAN(R6/R5)
IF (R5) 43,44,44
43 R8=R8+180.
44 R9=REAL(Y3)
R10=AIMAG(Y3)
R11=CABS(Y3)*YY
R12=(180./3.1415)*ATAN(R10/R9)
IF (R9) 45,45,45
45 R12=R12+180.
46 WRITE(6,2000) R3,R4,R7,R8,R11,R12
2000 FORMAT(5X,2F10.3,5X,2F10.3,5X,2F10.3)
RETURN
END
```


BİLGİSAYARDAN ALINAN
DEĞERLER

%	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
100	70/257	38/124	—	—	—	72/125	—	77/125	—	—	—	—	78/125	—
70	71/219	35/119	—	—	—	75/124	—	76/124	—	—	—	—	79/125	—
50	72/213	36/119	—	—	—	77/124	—	78/124	—	—	—	—	80/125	—
0	73/217	37/119	—	—	—	78/124	—	79/124	—	—	—	—	81/125	—
100	74/219	38/119	—	—	—	79/124	—	80/124	—	—	—	—	82/125	—
75	75/223	39/119	—	—	—	80/124	—	81/124	—	—	—	—	83/125	—
50	76/227	40/119	—	—	—	81/124	—	82/124	—	—	—	—	84/125	—
0	77/231	41/119	—	—	—	82/124	—	83/124	—	—	—	—	85/125	—
100	78/235	42/119	—	—	—	83/124	—	84/124	—	—	—	—	86/125	—
70	79/239	43/119	—	—	—	84/124	—	85/124	—	—	—	—	87/125	—
50	80/243	44/119	—	—	—	85/124	—	86/124	—	—	—	—	88/125	—
0	81/247	45/119	—	—	—	86/124	—	87/124	—	—	—	—	89/125	—
100	82/251	46/119	—	—	—	87/124	—	88/124	—	—	—	—	90/125	—
70	83/255	47/119	—	—	—	88/124	—	89/124	—	—	—	—	91/125	—
50	84/259	48/119	—	—	—	89/124	—	90/124	—	—	—	—	92/125	—
0	85/263	49/119	—	—	—	90/124	—	91/124	—	—	—	—	93/125	—
100	86/267	50/119	—	—	—	91/124	—	92/124	—	—	—	—	94/125	—
70	87/271	51/119	—	—	—	92/124	—	93/124	—	—	—	—	95/125	—
50	88/275	52/119	—	—	—	93/124	—	94/124	—	—	—	—	96/125	—
0	89/279	53/119	—	—	—	94/124	—	95/124	—	—	—	—	97/125	—
100	90/283	54/119	—	—	—	95/124	—	96/124	—	—	—	—	98/125	—
70	91/287	55/119	—	—	—	96/124	—	97/124	—	—	—	—	99/125	—
50	92/291	56/119	—	—	—	97/124	—	98/124	—	—	—	—	100/125	—
0	93/295	57/119	—	—	—	98/124	—	99/124	—	—	—	—	101/125	—

MODI		%	A	B	C	D	E	F	G	H	K	J	L	M	N
I	a	100	771.9 $\sqrt{264}$	386 $\sqrt{264}$	→	→	→	771.9 $\sqrt{264}$	→	386 $\sqrt{264}$	→	→	→	771.9 $\sqrt{264}$	→
		70	751.6 $\sqrt{264}$	375.8 $\sqrt{264}$	→	→	→	751.6 $\sqrt{264}$	→	375.8 $\sqrt{264}$	→	→	→	751.6 $\sqrt{264}$	→
		50	738.9 $\sqrt{264}$	368.4 $\sqrt{264}$	→	→	→	738.9 $\sqrt{264}$	→	368.4 $\sqrt{264}$	→	→	→	738.9 $\sqrt{264}$	→
		0	709.9 $\sqrt{264}$	354.9 $\sqrt{264}$	→	→	→	709.9 $\sqrt{264}$	→	354.9 $\sqrt{264}$	→	→	→	709.9 $\sqrt{264}$	→
		100	771.9 $\sqrt{144}$	386 $\sqrt{144}$	→	→	→	771.9 $\sqrt{144}$	→	386 $\sqrt{144}$	→	→	→	771.9 $\sqrt{144}$	→
		70	757.8 $\sqrt{143.8}$	378.9 $\sqrt{143.8}$	→	→	→	757.8 $\sqrt{143.8}$	→	378.9 $\sqrt{143.8}$	→	→	→	757.8 $\sqrt{143.8}$	→
		50	748.9 $\sqrt{143.6}$	374.9 $\sqrt{143.6}$	→	→	→	748.9 $\sqrt{143.6}$	→	374.9 $\sqrt{143.6}$	→	→	→	748.9 $\sqrt{143.6}$	→
		0	726.8 $\sqrt{143.2}$	361.4 $\sqrt{143.2}$	→	→	→	726.8 $\sqrt{143.2}$	→	361.4 $\sqrt{143.2}$	→	→	→	726.8 $\sqrt{143.2}$	→
	b _{1c}	100	440 $\sqrt{0.5}$	→	374.7 $\sqrt{1}$	440 $\sqrt{0.5}$	374.7 $\sqrt{1}$	→	401.6 $\sqrt{0.56}$	→	→	836.4 $\sqrt{1.8}$	→	→	317.5 $\sqrt{2.3}$
		70	"	→	377.3 $\sqrt{0.98}$	"	377.3 $\sqrt{0.98}$	→	395.8 $\sqrt{0.66}$	→	→	333.3 $\sqrt{1.9}$	→	→	"
		70	"	→	379 $\sqrt{0.95}$	"	379 $\sqrt{0.95}$	→	382.2 $\sqrt{0.72}$	→	→	331.3 $\sqrt{1.95}$	→	→	"
		0	"	→	382.6 $\sqrt{0.88}$	"	382.6 $\sqrt{0.88}$	→	→	→	→	326.8 $\sqrt{2.06}$	→	→	"
		100	440 $\sqrt{2.55}$	→	374.7 $\sqrt{2.41}$	440 $\sqrt{2.40}$	374.7 $\sqrt{2.41}$	→	401.6 $\sqrt{2.066}$	→	→	336.4 $\sqrt{2.41.8}$	→	→	317.5 $\sqrt{2.42.3}$
		70	"	→	375.7 $\sqrt{2.41.2}$	"	375.7 $\sqrt{2.41.2}$	→	401.9 $\sqrt{2.07.7}$	→	→	337.7 $\sqrt{2.41.9}$	→	→	"
		50	"	→	376.1 $\sqrt{2.41.3}$	"	376.1 $\sqrt{2.41.3}$	→	402.2 $\sqrt{2.08.8}$	→	→	338.5 $\sqrt{2.41.95}$	→	→	"
		0	"	→	377.3 $\sqrt{2.41.5}$	"	377.3 $\sqrt{2.41.5}$	→	402.7 $\sqrt{2.41}$	→	→	340.3 $\sqrt{2.42}$	→	→	"
V	a	100	440 $\sqrt{0.5}$	→	374.7 $\sqrt{1}$	440 $\sqrt{0.5}$	374.7 $\sqrt{1}$	→	401.6 $\sqrt{0.56}$	→	→	836.4 $\sqrt{1.8}$	→	→	317.5 $\sqrt{2.3}$
		70	"	→	377.3 $\sqrt{0.98}$	"	377.3 $\sqrt{0.98}$	→	395.8 $\sqrt{0.66}$	→	→	333.3 $\sqrt{1.9}$	→	→	"
		70	"	→	379 $\sqrt{0.95}$	"	379 $\sqrt{0.95}$	→	382.2 $\sqrt{0.72}$	→	→	331.3 $\sqrt{1.95}$	→	→	"
		0	"	→	382.6 $\sqrt{0.88}$	"	382.6 $\sqrt{0.88}$	→	→	→	→	326.8 $\sqrt{2.06}$	→	→	"
		100	440 $\sqrt{2.55}$	→	374.7 $\sqrt{2.41}$	440 $\sqrt{2.40}$	374.7 $\sqrt{2.41}$	→	401.6 $\sqrt{2.066}$	→	→	336.4 $\sqrt{2.41.8}$	→	→	317.5 $\sqrt{2.42.3}$
		70	"	→	375.7 $\sqrt{2.41.2}$	"	375.7 $\sqrt{2.41.2}$	→	401.9 $\sqrt{2.07.7}$	→	→	337.7 $\sqrt{2.41.9}$	→	→	"
		50	"	→	376.1 $\sqrt{2.41.3}$	"	376.1 $\sqrt{2.41.3}$	→	402.2 $\sqrt{2.08.8}$	→	→	338.5 $\sqrt{2.41.95}$	→	→	"
		0	"	→	377.3 $\sqrt{2.41.5}$	"	377.3 $\sqrt{2.41.5}$	→	402.7 $\sqrt{2.41}$	→	→	340.3 $\sqrt{2.42}$	→	→	"
	b _{1c}	100	440 $\sqrt{0.5}$	→	374.7 $\sqrt{1}$	440 $\sqrt{0.5}$	374.7 $\sqrt{1}$	→	401.6 $\sqrt{0.56}$	→	→	836.4 $\sqrt{1.8}$	→	→	317.5 $\sqrt{2.3}$
		70	"	→	377.3 $\sqrt{0.98}$	"	377.3 $\sqrt{0.98}$	→	395.8 $\sqrt{0.66}$	→	→	333.3 $\sqrt{1.9}$	→	→	"
		70	"	→	379 $\sqrt{0.95}$	"	379 $\sqrt{0.95}$	→	382.2 $\sqrt{0.72}$	→	→	331.3 $\sqrt{1.95}$	→	→	"
		0	"	→	382.6 $\sqrt{0.88}$	"	382.6 $\sqrt{0.88}$	→	→	→	→	326.8 $\sqrt{2.06}$	→	→	"
		100	440 $\sqrt{2.55}$	→	374.7 $\sqrt{2.41}$	440 $\sqrt{2.40}$	374.7 $\sqrt{2.41}$	→	401.6 $\sqrt{2.066}$	→	→	336.4 $\sqrt{2.41.8}$	→	→	317.5 $\sqrt{2.42.3}$
		70	"	→	375.7 $\sqrt{2.41.2}$	"	375.7 $\sqrt{2.41.2}$	→	401.9 $\sqrt{2.07.7}$	→	→	337.7 $\sqrt{2.41.9}$	→	→	"
		50	"	→	376.1 $\sqrt{2.41.3}$	"	376.1 $\sqrt{2.41.3}$	→	402.2 $\sqrt{2.08.8}$	→	→	338.5 $\sqrt{2.41.95}$	→	→	"
		0	"	→	377.3 $\sqrt{2.41.5}$	"	377.3 $\sqrt{2.41.5}$	→	402.7 $\sqrt{2.41}$	→	→	340.3 $\sqrt{2.42}$	→	→	"

MOD I	%	A	B	C	D	E	F	G	H	K	J	L	M	N
I	100	940.6 223.2	470.3 223.2	→	→	→	940.6 223.2	→	470.3 223.2	→	→	→	940.6 223.2	→
	70	915 223.2	457.5 223.2	→	→	→	915 223.2	→	457.5 223.2	→	→	→	915 223.2	→
	50	900.3 223.2	450.1 223.2	→	→	→	900.3 223.2	→	450.1 223.2	→	→	→	900.3 223.2	→
	0	865 223.2	432.5 223.2	→	→	→	865 223.2	→	432.5 223.2	→	→	→	865 223.2	→
b, c	100	940.6 103.2	470.3 103.2	→	→	→	940.6 103.2	→	470.3 103.2	→	→	→	940.6 103.2	→
	70	923.3 103	461.6 103	→	→	→	923.3 103	→	461.6 103	→	→	→	923.3 103	→
	50	912.6 103.8	456.3 103.8	→	→	→	912.6 103.8	→	456.3 103.8	→	→	→	912.6 103.8	→
	0	888.1 103.4	444 103.4	→	→	→	888.1 103.4	→	444 103.4	→	→	→	888.1 103.4	→
V	100	440 0°	→	382.5 7.5	440 0°	382.5 7.5	→	402.5 4.3	→	→	353.5 43.5	→	→	340.5 16.7
	70	"	→	385 7.5	"	385 7.5	→	402.5 5	→	→	354.3 14	→	→	"
	50	"	→	386.4 7.2	"	386.4 7.2	→	392.4 5.5	→	→	350 14.4	→	→	"
	0	"	→	389.5 6.75	"	389.5 6.75	→	→	→	→	346.8 15.1	→	→	"
b, c	100	440 240°	→	382.5 243.8	440 240°	382.5 243.8	→	405.5 244.3	→	→	353.5 253.8	→	→	340.5 254.6
	70	"	→	384.5 244.2	"	384.5 244.2	→	406.6 244.4	→	→	356.3 253.6	→	→	"
	50	"	→	385.5 247.3	"	385.5 247.3	→	407.2 244.5	→	→	358 253.7	→	→	"
	0	"	→	387.8 247.2	"	387.8 247.2	→	408.7 244.6	→	→	362 253.8	→	→	"

MOD I	%	A	B	C	D	E	F	G	H	K	J	L	M	N
I	100	13252 209.7	662.6 209.7	→	→	→	662.6 209.7	→	662.6 209.7	→	→	→	13252 209.7	→
	70	1290.2 209.7	645.1 209.7	→	→	→	645.1 209.7	→	645.1 209.7	→	→	→	1290.2 209.7	→
	50	1268.4 209.7	634.2 209.7	→	→	→	1268.4 209.7	→	634.2 209.7	→	→	→	1268.4 209.7	→
	0	1218.6 209.7	609.3 209.7	→	→	→	1218.6 209.7	→	609.3 209.7	→	→	→	1218.6 209.7	→
	100	13252 89.7	662.6 89.7	→	→	→	13252 89.7	→	662.6 89.7	→	→	→	13252 89.7	→
b, c	70	1300.8 89.5	650.4 89.5	→	→	→	1300.8 89.5	→	650.4 89.5	→	→	→	1300.8 89.5	→
	50	1285.7 89.3	642.8 89.3	→	→	→	1285.7 89.3	→	642.8 89.3	→	→	→	1285.7 89.3	→
	0	1251.1 88.9	625.5 88.9	→	→	→	1251.1 88.9	→	625.5 88.9	→	→	→	1251.1 88.9	→
	100	440 10°	→	396.3 14.3	440 10°	396.3 14.3	→	441.1 8.	→	→	384 23.8	→	→	382 28.78
	70	"	→	397.5 13.6	"	397.5 13.6	→	407.5 9.3	→	→	383.5 24.7	→	→	"
V	50	"	→	398.3 13.2	"	398.3 13.2	→	405.4 10.18	→	→	383.2 25.2	→	→	"
	0	"	→	400.2 12.3	"	400.2 12.3	→	→	→	→	382.6 26.3	→	→	"
	100	440 240°	→	396.3 254.3	440 240°	396.3 254.3	→	441.1 248	→	→	384 263.8	→	→	382 268.78
	70	"	→	398.5 254.2	"	398.5 254.2	→	442.8 248.1	→	→	887.7 263.7	→	→	"
	50	"	→	399.8 254.1	"	399.8 254.1	→	444.4 248.1	→	→	390.1 263.6	→	→	"
	0	"	→	402.9 254	"	402.9 254	→	446.4 248.1	→	→	395.5 263.5	→	→	"

MOD I	%	A	B	C	D	E	F	G	H	K	J	L	M	N
I	100	1171.2 196.5	585.6 196.5	→	→	→	1171.2 196.5	→	585.6 196.5	→	→	→	1171.2 196.5	→
	70	1140.3 196.5	570.1 196.5	→	→	→	1140.3 196.5	→	570.1 196.5	→	→	→	1140.3 196.5	→
	50	1121 196.5	560.5 196.5	→	→	→	1121 196.5	→	560.5 196.5	→	→	→	1121 196.5	→
	0	1077.1 196.5	538.5 196.5	→	→	→	1077.1 196.5	→	538.5 196.5	→	→	→	1077.1 196.5	→
V	100	1171.2 76.5	585.6 76.5	→	→	→	1171.2 76.5	→	585.6 76.5	→	→	→	1171.2 76.5	→
	70	1149.7 76.2	574.8 76.2	→	→	→	1149.7 76.2	→	574.8 76.2	→	→	→	1149.7 76.2	→
	50	1136.3 76	562.1 76	→	→	→	1136.3 76	→	562.1 76	→	→	→	1136.3 76	→
	0	1105.7 75.6	552.8 75.6	→	→	→	1105.7 75.6	→	552.8 75.6	→	→	→	1105.7 75.6	→
a	100	440 0°	→	422.6 13	440 0°	422.6 13	→	427 7.5	→	→	423.1 21	→	→	426.4 24.2
	70	"	→	422 12.5	"	422 12.5	→	425.7 8.7	→	→	423.5 21.6	→	→	"
	50	"	→	423 12.1	"	423 12.1	→	425 2.4	→	→	423.8 22	→	→	"
	0	"	→	423.5 11.4	"	423.5 11.4	→	→	→	→	424.5 23	→	→	"
b, c	100	440 240°	→	422.6 253	440 240°	422.6 253	→	427 247.5	→	→	423.1 261	→	→	426.4 24.2
	70	"	→	424.3 252.8	"	424.3 252.8	→	428.6 247.5	→	→	426.2 260.7	→	→	"
	50	"	→	425.4 252.8	"	425.4 252.8	→	429.5 247.5	→	→	428.1 260.6	→	→	"
	0	"	→	428 252.6	"	428 252.6	→	431.7 247.5	→	→	432.5 260.3	→	→	"

MOD I	%	A	B	C	D	E	F	G	H	K	J	L	M	N
I	100	1084 $\overline{180.6}$	542 $\overline{180.6}$	→	→	→	542 $\overline{180.6}$	→	1084 $\overline{180.6}$	→	→	→	1084 $\overline{180.6}$	→
	70	1055 $\overline{180.6}$	528 $\overline{180.6}$	→	→	→	528 $\overline{180.6}$	→	1055 $\overline{180.6}$	→	→	→	1055 $\overline{180.6}$	→
	50	1038 $\overline{180.6}$	517 $\overline{180.6}$	→	→	→	517 $\overline{180.6}$	→	1038 $\overline{180.6}$	→	→	→	1038 $\overline{180.6}$	→
	0	997 $\overline{180.6}$	498 $\overline{180.6}$	→	→	→	498 $\overline{180.6}$	→	997 $\overline{180.6}$	→	→	→	997 $\overline{180.6}$	→
V	100	1084 $\overline{160.1}$	542.2 $\overline{160.1}$	→	→	→	1084 $\overline{160.1}$	→	542.2 $\overline{160.1}$	→	→	→	1084 $\overline{160.1}$	→
	70	1064 $\overline{160.1}$	532.2 $\overline{160.1}$	→	→	→	1064 $\overline{160.1}$	→	532.2 $\overline{160.1}$	→	→	→	1064 $\overline{160.1}$	→
	50	1052 $\overline{160.1}$	526 $\overline{160.1}$	→	→	→	1052 $\overline{160.1}$	→	526 $\overline{160.1}$	→	→	→	1052 $\overline{160.1}$	→
	0	1023.8 $\overline{159.7}$	511.9 $\overline{159.7}$	→	→	→	1023.8 $\overline{159.7}$	→	511.9 $\overline{159.7}$	→	→	→	1023.8 $\overline{159.7}$	→
a	100	440 $\overline{10.8}$	→	448.6 $\overline{11.8}$	440 $\overline{10.8}$	448.6 $\overline{11.8}$	→	442.7 $\overline{10.8}$	→	→	462.3 $\overline{12.5}$	→	→	471.3 $\overline{12.6}$
	70	"	→	447.9 $\overline{11.4}$	"	447.9 $\overline{11.4}$	→	443.7 $\overline{10.8}$	→	→	463.7 $\overline{12.0}$	→	→	"
	50	"	→	447.5 $\overline{11.1}$	"	447.5 $\overline{11.1}$	→	444.5 $\overline{10.8}$	→	→	464.6 $\overline{12.3}$	→	→	"
	0	"	→	446.25 $\overline{10.9}$	"	446.25 $\overline{10.9}$	→	→	→	→	465.6 $\overline{12.0}$	→	→	"
b, c	100	440 $\overline{12.40}$	→	448.6 $\overline{12.56.8}$	440 $\overline{12.40}$	448.6 $\overline{12.56.8}$	→	442.7 $\overline{12.47}$	→	→	462.3 $\overline{12.58.5}$	→	→	471.3 $\overline{12.61.7}$
	70	"	→	448.0 $\overline{12.51.7}$	"	448.0 $\overline{12.51.7}$	→	444.4 $\overline{12.47}$	→	→	463.7 $\overline{12.58.2}$	→	→	"
	50	"	→	448.0 $\overline{12.51.3}$	"	448.0 $\overline{12.51.3}$	→	445 $\overline{12.46.9}$	→	→	464.6 $\overline{12.58}$	→	→	"
	0	"	→	447.7 $\overline{12.51.7}$	"	447.7 $\overline{12.51.7}$	→	444.9 $\overline{12.46.8}$	→	→	464.6 $\overline{12.52.6}$	→	→	"

MOD I	%	A	B	C	D	E	F	G	H	K	P	L	S	Z
I	100	554.4 186.8	277.2 186.8	→	→	→	554.4 186.8	→	277.2 186.8	→	→	→	554.4 186.8	→
	70	533.7 186.8	267.8 186.8	→	→	→	533.7 186.8	→	267.8 186.8	→	→	→	533.7 186.8	→
	50	530.6 186.8	265.3 186.8	→	→	→	530.6 186.8	→	265.3 186.8	→	→	→	530.6 186.8	→
	0	509.8 186.8	254.9 186.8	→	→	→	509.8 186.8	→	254.9 186.8	→	→	→	509.8 186.8	→
b, c	100	554.4 166.8	277.2 166.8	→	→	→	554.4 166.8	→	277.2 166.8	→	→	→	554.4 166.8	→
	70	544.2 166.8	272.1 166.8	→	→	→	544.2 166.8	→	272.1 166.8	→	→	→	544.2 166.8	→
	50	537.8 166.8	269.9 166.8	→	→	→	537.8 166.8	→	269.9 166.8	→	→	→	537.8 166.8	→
	0	523.4 166.8	261.7 166.8	→	→	→	523.4 166.8	→	261.7 166.8	→	→	→	523.4 166.8	→
a	100	440 10.1	→	436.9 6.1	440 10.1	436.9 6.1	→	437.5 3.6	→	→	437.4 2.7	→	→	437.6 11.58
	70	"	→	436.9 5.2	"	436.9 5.2	→	437.3 4.15	→	→	437.5 10.1	→	→	"
	50	"	→	436.9 5.2	"	436.9 5.2	→	437.2 4.5	→	→	437.6 10.22	→	→	"
	0	"	→	437 5.3	"	437 5.3	→	→	→	→	437.8 10.7	→	→	"
b, c	100	440 240	→	436.9 246.1	440 240	436.9 246.1	→	437.5 246.6	→	→	437.4 243.7	→	→	437.6 251.58
	70	"	→	437 246.1	"	437 246.1	→	438.3 243.6	→	→	437.9 249.7	→	→	"
	50	"	→	438.2 246.05	"	438.2 246.05	→	438.7 243.6	→	→	437.9 249.6	→	→	"
	0	"	→	439.4 246	"	439.4 246	→	439.7 243.5	→	→	437.7 249.5	→	→	"

VI. Calima Norton

MOD I	%	A	B	C	D	E	F	G	H	V	U	J	Z	Z
I	100	412.2/263.6	206.1/263.6	→	→	→	412.2/263.6	→	206.1/263.6	→	→	→	→	→
	70	121.3/263.6	60.6/263.6	→	→	→	121.3/263.6	→	60.6/263.6	→	→	→	→	→
	50	119.3/263.6	59.6/263.6	→	→	→	119.3/263.6	→	59.6/263.6	→	→	→	→	→
	0	114.6/263.6	57.3/263.6	→	→	→	114.6/263.6	→	57.3/263.6	→	→	→	→	→
b, c	100	423.2/143.1	211.6/143.1	→	→	→	423.2/143.1	→	211.6/143.1	→	→	→	→	→
	70	122.3/143.4	61.1/143.4	→	→	→	122.3/143.4	→	61.1/143.4	→	→	→	→	→
	50	120.9/143.2	60.9/143.2	→	→	→	120.9/143.2	→	60.9/143.2	→	→	→	→	→
	0	116.6/142.8	58.3/142.8	→	→	→	116.6/142.8	→	58.3/142.8	→	→	→	→	→
V	100	440 10°	→	428.5/10.15	440 10°	428.5/10.15	→	433.8/10.09	→	→	423.2/10.25	→	420.2/10.3	→
	70	"	→	428.7/10.15	"	428.7/10.15	→	432.8/10.1	→	→	422.7/10.26	→	"	→
	50	"	→	430.1/10.14	"	430.1/10.14	→	432.3/10.11	→	→	422.4/10.26	→	"	→
	0	"	→	430.7/10.13	"	430.7/10.13	→	431/10.10	→	→	421.7/10.27	→	"	→
b, c	100	440 240°	→	429.5/240.15	440 240°	429.5/240.15	→	438.9/240	→	→	423.2/240.2	→	420.2/240.3	→
	70	"	→	429.6/240.15	"	429.6/240.15	→	438.8/240.2	→	→	423.5/240.3	→	"	→
	50	"	→	429.7/240.2	"	429.7/240.2	→	433.9/240.2	→	→	423.6/240.32	→	"	→
	0	"	→	429.9/240.2	"	429.9/240.2	→	434/240.15	→	→	423.8/240.4	→	"	→

MOD I	%	A	B	C	D	E	F	G	H	K	J	I	N	Z
I	100	448.3 [264]	224.1 [264]	→	→	→	448.3 [264]	→	224.1 [264]	→	→	→	448.3 [264]	→
	70	436.1 [264]	218.2 [264]	→	→	→	436.1 [264]	→	218.2 [264]	→	→	→	436.1 [264]	→
	50	423.1 [264]	214.5 [264]	→	→	→	423.1 [264]	→	214.5 [264]	→	→	→	423.1 [264]	→
	0	412.2 [264]	206.1 [264]	→	→	→	412.2 [264]	→	206.1 [264]	→	→	→	412.2 [264]	→
V	100	448.3 [144]	224.1 [144]	→	→	→	448.3 [144]	→	224.1 [144]	→	→	→	448.3 [144]	→
	70	440 [143.7]	220 [143.7]	→	→	→	440 [143.7]	→	220 [143.7]	→	→	→	440 [143.7]	→
	50	434.5 [143.4]	217.5 [143.4]	→	→	→	434.5 [143.4]	→	217.5 [143.4]	→	→	→	434.5 [143.4]	→
	0	423.1 [143.1]	211.6 [143.1]	→	→	→	423.1 [143.1]	→	211.6 [143.1]	→	→	→	423.1 [143.1]	→
a	100	440 [10°]	→	402 [0.56]	440 [10°]	402 [0.56]	→	417.7 [0.32]	→	→	372.8 [0.75]	→	→	368.7 [1.16]
	70	"	→	403.6 [0.54]	"	403.6 [0.54]	→	414.3 [0.37]	→	→	378 [0.97]	→	→	"
	70	"	→	404.6 [0.52]	"	404.6 [0.52]	→	412.2 [0.4]	→	→	376.8 [1]	→	→	"
	0	"	→	406.7 [0.5]	"	406.7 [0.5]	→	→	→	→	374.2 [1.01]	→	→	"
b, c	100	440 [240°]	→	402 [240.5]	440 [240°]	402 [240.5]	→	417.7 [240.3]	→	→	372.8 [241]	→	→	368.7 [241.16]
	70	"	→	402.5 [240.6]	"	402.5 [240.6]	→	417.9 [240.4]	→	→	380.5 [241]	→	→	"
	50	"	→	402.9 [240.7]	"	402.9 [240.7]	→	418 [240.4]	→	→	380.3 [241.2]	→	→	"
	0	"	→	403.6 [240.8]	"	403.6 [240.8]	→	418.3 [240.5]	→	→	382 [241.5]	→	→	"

MODI	%	A	B	C	D	E	F	G	H	K	J	L	M	N
I	100	702.2 [213.8]	351.1 [213.8]	→	→	→	702.2 [213.8]	→	351.1 [213.8]	→	→	→	702.2 [213.8]	→
	70	683.7 [213.8]	341.9 [213.8]	→	→	→	683.7 [213.8]	→	341.8 [213.8]	→	→	→	683.7 [213.8]	→
	50	672.1 [213.8]	336 [213.8]	→	→	→	672.1 [213.8]	→	336 [213.8]	→	→	→	672.1 [213.8]	→
	0	645.8 [213.8]	322 [213.8]	→	→	→	645.8 [213.8]	→	322 [213.8]	→	→	→	645.8 [213.8]	→
b.c	100	702.2 [93.8]	351.1 [93.8]	→	→	→	702.2 [93.8]	→	351.1 [93.8]	→	→	→	702.2 [93.8]	→
	70	688 [93.5]	344 [93.5]	→	→	→	688 [93.5]	→	344 [93.5]	→	→	→	688 [93.5]	→
	50	681.2 [93.3]	340.6 [93.3]	→	→	→	681.2 [93.3]	→	340.6 [93.3]	→	→	→	681.2 [93.3]	→
	0	663 [92.9]	331.5 [92.9]	→	→	→	663 [92.9]	→	331.5 [92.9]	→	→	→	663 [92.9]	→
V	100	440 [0°]	→	403.7 [6.9]	440 [0°]	403.7 [6.9]	→	421.9 [3.9]	→	→	395.1 [11.5]	→	→	388.8 [13.8]
	70	"	→	402.8 [0°]	"	402.8 [0°]	→	418.8 [4.6]	→	→	394 [11.9]	→	→	"
	50	"	→	411.5 [6.5]	"	411.5 [6.5]	→	417.2 [5]	→	→	393.4 [12.1]	→	→	"
	0	"	→	413.1 [6]	"	413.1 [6]	→	→	→	→	391.9 [12.7]	→	→	"
b.c	100	440 [240°]	→	403.7 [246.9]	440 [240°]	403.7 [246.9]	→	421.9 [243.2]	→	→	395.1 [251.5]	→	→	388.8 [253.8]
	70	→	→	411 [240]	→	411 [240]	→	422.3 [244]	→	→	397.2 [251.5]	→	→	"
	50	→	→	411.7 [246.9]	→	411.7 [246.9]	→	422.9 [244.02]	→	→	398.5 [251.4]	→	→	"
	0	→	→	413.4 [246.9]	→	413.4 [246.9]	→	424 [244]	→	→	401.5 [251.45]	→	→	"

IX. Calizma Noktası

MOD II	%	A	D	E	F	G	H	K	S	L	V	Z
I	100	532.9 / 264.2	→	→	→	→	268.9 / 264.2	→	→	→	532.9 / 264.2	→
	70	528.5 / 264.2	→	→	→	→	264.2 / 264.2	→	→	→	528.5 / 264.2	→
	50	522.5 / 264.2	→	→	→	→	261.2 / 264.2	→	→	→	522.5 / 264.2	→
	0	508.4 / 264.2	→	→	→	→	259.2 / 264.2	→	→	→	508.4 / 264.2	→
	100	537.9 / 144.2	→	→	→	→	268.9 / 144.2	→	→	→	537.9 / 144.2	→
	70	531.4 / 144	→	→	→	→	265.7 / 144	→	→	→	531.4 / 144	→
	50	522.3 / 143.9	→	→	→	→	263.6 / 143.9	→	→	→	522.3 / 143.9	→
	0	517.6 / 143.6	→	→	→	→	258.8 / 143.6	→	→	→	517.6 / 143.6	→
V	100	440 / 2	→	349 / 1.5	→	367.7 / 1.1	→	→	822.3 / 2.1	→	→	2091 / 2.44
	70	"	→	351.5 / 1.5	→	364.4 / 1.19	→	→	320.2 / 2.16	→	→	"
	50	"	→	353 / 1.4	→	362.3 / 1.23	→	→	318.9 / 2.19	→	→	"
	0	"	→	356.7 / 1.34	→	→	→	→	315.4 / 2.27	→	→	"
	100	440 / 240	→	349 / 241.5	→	367.7 / 241.1	→	→	322.3 / 242.1	→	→	3091 / 242.44
	70	"	→	349.8 / 241.6	→	362.3 / 241.2	→	→	323.3 / 242.3	→	→	"
	50	"	→	350.3 / 241.7	→	368.6 / 241.3	→	→	323.9 / 242.5	→	→	"
	0	"	→	351.5 / 242	→	369.5 / 241.6	→	→	325.4 / 242.9	→	→	"

MOD II		%	A	D	E	F	G	H	K	J	L	M	N
q		100	752.7 [219.5]	→	→	→	→	376.3 [219.5]	→	→	→	752.7 [219.5]	→
		70	739.5 [219.5]	→	→	→	→	369.7 [219.5]	→	→	→	739.5 [219.5]	→
		50	731.1 [219.5]	→	→	→	→	365.3 [219.5]	→	→	→	731.1 [219.5]	→
		0	711.4 [219.5]	→	→	→	→	355.4 [219.5]	→	→	→	711.4 [219.5]	→
b. c		100	752.7 [97.5]	→	→	→	→	376.3 [97.5]	→	→	→	752.7 [97.5]	→
		70	742.6 [97.4]	→	→	→	→	371.8 [97.4]	→	→	→	742.6 [97.4]	→
		50	737.8 [97.2]	→	→	→	→	368.9 [97.2]	→	→	→	737.8 [97.2]	→
		0	724.2 [97]	→	→	→	→	362.1 [97]	→	→	→	724.2 [97]	→
q		100	440 [0°]	→	371.7 [15.4]	→	382.3 [11.8]	→	→	→	357.9 [20.7]	→	352.4 [23.75]
		70	"	→	373.1 [14.9]	→	381.1 [12.4]	→	→	→	357 [21.3]	→	"
		50	"	→	374.1 [14.6]	→	379.8 [12.8]	→	→	→	356.4 [21.6]	→	"
		0	"	→	376.3 [13.9]	→	376.7 [13.7]	→	→	→	355.1 [22.3]	→	"
b. c		100	440 [240°]	→	371.7 [255.4]	→	382.3 [251.8]	→	→	→	357.9 [240.7]	→	352.4 [263.75]
		70	"	→	372.4 [255.3]	→	384.8 [251.8]	→	→	→	360.3 [260.8]	→	"
		70	"	→	374.5 [255.3]	→	385.7 [251.8]	→	→	→	361.8 [260.8]	→	"
		0	"	→	372.1 [255.3]	→	388 [251.8]	→	→	→	365.3 [265.7]	→	"

MOD II	%	A	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
I	100	1183 [201]	→	→	→	→	→	591.9 [201]	→	→	→	→	→
	70	1163 [201]	→	→	→	→	→	581.5 [201]	→	→	→	→	→
	50	1150 [201]	→	→	→	→	→	575 [201]	→	→	→	→	→
	0	1148.8 [201]	→	→	→	→	→	557.4 [201]	→	→	→	→	→
	100	1183 [81]	→	→	→	→	→	591.4 [81]	→	→	→	→	→
	70	1163.4 [80.9]	→	→	→	→	→	584.7 [80.9]	→	→	→	→	→
	50	1140.3 [80.6]	→	→	→	→	→	580.1 [80.6]	→	→	→	→	→
	0	1139 [80.5]	→	→	→	→	→	567.5 [80.5]	→	→	→	→	→
V	100	440 [0°]	→	→	→	→	→	410.5 [21.3]	→	→	→	→	→
	70	"	→	→	→	→	→	410.6 [22.3]	→	→	→	→	→
	50	"	→	→	→	→	→	410.8 [23]	→	→	→	→	→
	0	"	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	100	440 [240]	→	→	→	→	→	412.3 [26.3]	→	→	→	→	→
	70	"	→	→	→	→	→	412.3 [27]	→	→	→	→	→
	50	"	→	→	→	→	→	412.3 [25.8]	→	→	→	→	→
	0	"	→	→	→	→	→	411.4 [24.7]	→	→	→	→	→
b. c	100	440 [240]	→	→	→	→	→	412.3 [26.7]	→	→	→	→	→
	70	"	→	→	→	→	→	415 [26.8]	→	→	→	→	→
	50	"	→	→	→	→	→	416.3 [26.7]	→	→	→	→	→
	0	"	→	→	→	→	→	417.6 [26.3]	→	→	→	→	→
	100	440 [240]	→	→	→	→	→	410.5 [21.3]	→	→	→	→	→
	70	"	→	→	→	→	→	410.6 [22.3]	→	→	→	→	→
	50	"	→	→	→	→	→	410.8 [23]	→	→	→	→	→
	0	"	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→

MOD II	%	A	D	E	F	G	H	K	J	I	Z
I	100	1077.6 / 185.8	→	→	→	→	539.8 / 185.4	→	→	→	→
	70	1040.7 / 185.8	→	→	→	→	530.3 / 185.4	→	→	→	→
	50	1048.7 / 185.8	→	→	→	→	524.3 / 185.4	→	→	→	→
	0	1028.4 / 185.8	→	→	→	→	510.2 / 185.4	→	→	→	→
	100	1079.6 / 65.8	→	→	→	→	539.8 / 65.4	→	→	→	→
b. c	70	1066.5 / 65.6	→	→	→	→	533.2 / 65.6	→	→	→	→
	50	1058.3 / 65.5	→	→	→	→	529.1 / 65.5	→	→	→	→
	0	1038.8 / 65.2	→	→	→	→	519.4 / 65.2	→	→	→	→
	100	440 L ^o	→	→	→	→	449.2 / 18.8	→	→	→	488.8 / 22.4
	70	"	→	→	→	→	450.8 / 19.8	→	→	→	"
V	50	"	→	→	→	→	451.8 / 20.2	→	→	→	"
	0	"	→	→	→	→	454.8 / 21.5	→	→	→	"
	100	440 / 240	→	→	→	→	458.3 / 26.9	→	→	→	488.8 / 22.4
	70	"	→	→	→	→	460.9 / 26.2	→	→	→	"
	50	"	→	→	→	→	461.9 / 26.3	→	→	→	"
b. c	0	"	→	→	→	→	464.3 / 26.7	→	→	→	"

MOD II	OG	A	D	E	F	G	H	V	U	L	S	Z
I	a	100	1041.7 / 168.8	→	→	→	530.8 / 168.8	→	→	→	1048.8 / 168.8	→
		70	1040.3 / 168.8	→	→	→	521.5 / 168.8	→	→	→	1040.3 / 168.8	→
		50	1031.2 / 168.8	→	→	→	515.7 / 168.8	→	→	→	1031.2 / 168.8	→
		0	1023.4 / 168.8	→	→	→	501.7 / 168.8	→	→	→	1023.4 / 168.8	→
	b.	100	1061.7 / 48.8	→	→	→	530.8 / 48.8	→	→	→	1061.7 / 48.8	→
		70	1048.8 / 48.8	→	→	→	524.4 / 48.8	→	→	→	1048.8 / 48.8	→
		50	1040.6 / 48.5	→	→	→	520.3 / 48.5	→	→	→	1040.6 / 48.5	→
		0	1021.5 / 48.2	→	→	→	510.7 / 48.2	→	→	→	1021.5 / 48.2	→
	c	100	→	→	→	488.3 / 46.7	→	→	536.5 / 25.3	→	→	552.6 / 21.5
		70	→	→	→	471.5 / 11.4	→	→	539.0 / 25.6	→	→	"
		50	→	→	→	473.5 / 17.8	→	→	542.6 / 25.8	→	→	"
		0	→	→	→	→	→	→	544.3 / 26.4	→	→	"
V	a	100	→	→	→	488.3 / 256.7	→	→	536.5 / 26.3	→	→	552.6 / 26.5
		70	→	→	→	489.7 / 256.5	→	→	538.1 / 26.4	→	→	"
		50	→	→	→	490.5 / 256.4	→	→	539.1 / 26.7	→	→	"
		0	→	→	→	492.5 / 256.1	→	→	541.4 / 26.8	→	→	"
	b.	100	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		70	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		50	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		0	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	c	100	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		70	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		50	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		0	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→

II. Calisma Notları

MOD II	%	A	D	E	F	G	H	K	L	M	N
I	100	535.3 43.6	→	→	→	→	267.6 163.6	→	→	→	→
	70	526 43.6	→	→	→	→	263 163.6	→	→	→	→
	50	520 43.6	→	→	→	→	260 163.6	→	→	→	→
	0	506 43.6	→	→	→	→	253 163.6	→	→	→	→
	100	535.3 43.6	→	→	→	→	267.6 43.6	→	→	→	→
	70	528.7 43.4	→	→	→	→	264.4 43.4	→	→	→	→
	50	524.7 43.3	→	→	→	→	262.3 43.3	→	→	→	→
	0	515.1 43	→	→	→	→	252.5 43	→	→	→	→
V	100	440 0°	→	473.9 10.6	→	→	465.5 8.5	→	→	→	482.2 14.7
	70	"	→	472.6 10.3	→	→	466.9 8.9	→	→	→	"
	50	"	→	471.9 10.1	→	→	467.9 9.1	→	→	→	"
	0	"	→	470.3 9.7	→	→	→	→	→	→	"
	100	440 240°	→	473.9 250.6	→	→	465.5 249.5	→	→	→	482.2 254.7
	70	"	→	474.4 250.5	→	→	466.2 249.4	→	→	→	"
	50	"	→	474.9 250.4	→	→	466.7 249.4	→	→	→	"
	0	"	→	475.8 250.2	→	→	467.8 249.2	→	→	→	"

VI. Calizma Nohdasi

MOD II	%	A	D	E	F	G	H	K	J	I	L	Z
I	100	81.3 [96.3]	→	→	→	→	40.6 [96.3]	→	→	→	81.3 [96.3]	→
	70	79.9 [96.3]	→	→	→	→	39.9 [96.3]	→	→	→	79.9 [96.3]	→
	50	77 [96.3]	→	→	→	→	39.5 [96.3]	→	→	→	77 [96.3]	→
	0	74.8 [96.3]	→	→	→	→	38.4 [96.3]	→	→	→	74.8 [96.3]	→
b. c	100	81.3 [-23.7]	→	→	→	→	40.6 [-23.7]	→	→	→	81.3 [-23.7]	→
	70	80.3 [-23.8]	→	→	→	→	40.1 [-23.8]	→	→	→	80.3 [-23.8]	→
	50	79.7 [-24]	→	→	→	→	39.8 [-24]	→	→	→	79.7 [-24]	→
	0	78.2 [-24.2]	→	→	→	→	39.1 [-24.2]	→	→	→	78.2 [-24.2]	→
a	100	440 L 0°	→	453.7 [0.17]	→	450.9 [0.15]	→	→	457.9 [0.24]	→	→	458.8 [0.27]
	70	"	→	453.4 [0.18]	→	451.4 [0.16]	→	→	458 [0.25]	→	→	"
	50	"	→	453.1 [0.18]	→	451.7 [0.16]	→	→	458.3 [0.25]	→	→	"
	0	"	→	452.5 [0.17]	→	→	→	→	458.7 [0.26]	→	→	"
V	100	440 [240°]	→	453.7 [240.17]	→	450.9 [240.15]	→	→	457.9 [240.24]	→	→	458.8 [240.27]
	70	"	→	453.6 [240.1]	→	450.8 [240.1]	→	→	457.7 [240.2]	→	→	"
	50	"	→	453.6 [240.1]	→	450.8 [240.1]	→	→	457.6 [240.2]	→	→	"
	0	"	→	453.5 [240.1]	→	450.7 [240.1]	→	→	457.5 [240.1]	→	→	"

VII. California Notes

MOD II	%	A	D	E	F	G	H	K	J	I	Z	Z
I	100	220.1 [264.3]	→	→	→	→	110.5 [264.3]	→	→	→	→	220.1 [264.3]
	70	216.3 [264.3]	→	→	→	→	108.1 [264.3]	→	→	→	→	216.3 [264.3]
	50	213.8 [264.3]	→	→	→	→	106.9 [264.3]	→	→	→	→	213.8 [264.3]
	0	208.1 [264.3]	→	→	→	→	104.5 [264.3]	→	→	→	→	208.1 [264.3]
b. c	100	220.1 [144.3]	→	→	→	→	110.05 [144.3]	→	→	→	→	220.1 [144.3]
	70	213.5 [144.2]	→	→	→	→	108.7 [144.2]	→	→	→	→	213.5 [144.2]
	50	215.8 [144.2]	→	→	→	→	107.9 [144.2]	→	→	→	→	215.8 [144.2]
	0	211.8 [143.7]	→	→	→	→	105.9 [143.7]	→	→	→	→	211.8 [143.7]
a	100	440 [0.5]	→	402.7 [0.5]	→	→	410.4 [0.4]	→	391.7 [0.7]	→	→	386.35 [0.78]
	70	"	→	403.7 [0.5]	→	→	409 [0.4]	→	390.7 [0.7]	→	→	"
	50	"	→	404.3 [0.5]	→	→	408.1 [0.4]	→	390.3 [0.7]	→	→	"
	0	"	→	405.8 [0.5]	→	→	→	→	389.1 [0.7]	→	→	"
V	100	440 [240.5]	→	402.7 [240.5]	→	→	410.4 [240.4]	→	391.7 [240.7]	→	→	386.35 [240.78]
	70	"	→	403. [240.5]	→	→	410.6 [240.4]	→	392.1 [240.7]	→	→	"
	50	"	→	403.2 [240.4]	→	→	410.7 [240.4]	→	392.4 [240.8]	→	→	"
	0	"	→	403.7 [240.7]	→	→	411. [240.5]	→	392.9 [240.9]	→	→	"

111

VIII

MOD II	%	A	D	E	F	G	H	K	J	I	W	Z
I	100	533.9 [196.7]	→	→	→	→	286.9 [196.7]	→	→	→	573.9 [196.7]	→
	70	563.8 [196.7]	→	→	→	→	281.9 [196.7]	→	→	→	563.8 [196.7]	→
	50	552.4 [196.7]	→	→	→	→	278.7 [196.7]	→	→	→	552.4 [196.7]	→
	0	552.4 [196.7]	→	→	→	→	276.2 [196.7]	→	→	→	552.4 [196.7]	→
b.c	100	573.9 [96.7]	→	→	→	→	286.9 [96.7]	→	→	→	573.9 [96.7]	→
	70	566.9 [96.5]	→	→	→	→	283.4 [96.5]	→	→	→	566.9 [96.5]	→
	50	562.5 [96.4]	→	→	→	→	281.2 [96.4]	→	→	→	562.5 [96.4]	→
	0	552.2 [96.1]	→	→	→	→	276.1 [96.1]	→	→	→	552.2 [96.1]	→
V	100	440 [240]	→	422.3 [12.8]	→	424.2 [10]	→	→	421.3 [16.7]	→	→	421.6 [18.6]
	70	"	→	422.5 [12.4]	→	423.8 [10.5]	→	→	421.3 [16.9]	→	→	"
	50	"	→	422.7 [12.2]	→	423.6 [10.8]	→	→	421.3 [17.1]	→	→	"
	0	"	→	423 [11.6]	→	→	→	→	421.4 [17.6]	→	→	"
	100	440 [240]	→	422.3 [251.8]	→	424.2 [250]	→	→	421.3 [251.7]	→	→	421.6 [258.6]
	70	"	→	423.5 [251.7]	→	425.3 [250]	→	→	423 [256.6]	→	→	"
	50	"	→	424.3 [252.6]	→	426 [250]	→	→	424 [256.5]	→	→	"
	0	"	→	426 [252.5]	→	427.7 [250]	→	→	426.5 [256.3]	→	→	"

MOD III		%	A	B	S	V	T	D	E	W	L	E	Z
I	a	100	573,6 [261,1]	286,8 [261,1]	→	→	→	→	→	→	→	573,6 [261,1]	→
		70	550,5 [261,1]	270,8 [261,1]	→	→	→	279,7 [261,1]	→	→	→	550,5 [261,1]	→
		50	536,9 [261,1]	261,5 [261,1]	→	→	→	275,4 [261,1]	→	→	→	536,9 [261,1]	→
		0	508,1 [261,1]	241,6 [261,1]	→	→	→	266,5 [261,1]	→	→	→	508,1 [261,1]	→
	b. c	100	573,6 [141,1]	286,8 [141,1]	→	→	→	→	→	→	→	573,6 [141,1]	→
		70	550,5 [141,1]	277,5 [141,1]	→	→	→	273 [141,1]	→	→	→	550,5 [141,1]	→
		50	537 [141,6]	272 [141,6]	→	→	→	265 [141,6]	→	→	→	537 [141,6]	→
		0	508,2 [142]	260,3 [142]	→	→	→	247,9 [142]	→	→	→	508,2 [142]	→
V	a	100	440 / 0°	→	391,8 [1]	411,6 [0,6]	363,6 [1,87]	440 / 0°	→	411,6 [0,6]	363,6 [1,2]	→	391,6 [2,3]
		70	"	→	395,8 [0,92]	405,6 [0,8]	342,8 [1,7]	"	→	411,7 [1,07]	359,5 [2]	→	"
		50	"	→	398,1 [0,73]	398,8 [0,9]	362,9 [1,91]	"	→	410,7 [0,63]	353,1 [2]	→	"
		0	"	→	403,1 [0,8]	388,9 [1,17]	361,5 [1,93]	"	→	408,4 [0,65]	352,1 [2,2]	→	"
	b. c	100	440 [240°]	→	391,8 [241]	411,6 [240,6]	363,6 [241,87]	440 [240°]	→	411,6 [240,6]	363,6 [241,8]	→	391,6 [242,3]
		70	"	→	373 [241,3]	412,1 [240,7]	368,1 [241,3]	"	→	413,5 [240,9]	365,2 [242,7]	→	"
		70	"	→	375,6 [241,3]	412,4 [240,8]	370,7 [241]	"	→	419,5 [240,2]	365,2 [242,5]	→	"
		0	"	→	375 [241,6]	413 [241]	371,9 [240,3]	"	→	416,8 [240]	368,4 [242]	→	"

MOD III		%	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
I	a	100	803,8 [219,3]	401,9 [219,3]	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	803,8 [219,3]	→
		70	771,3 [219,3]	379,5 [219,3]	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	771,3 [219,3]	→
		50	752,2 [219,3]	366,3 [219,3]	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	752,2 [219,3]	→
		0	712,1 [219,3]	332,6 [219,3]	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	712,1 [219,3]	→
		100	803,8 [219,3]	401,9 [219,3]	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	803,8 [219,3]	→
	b.c	70	771,2 [219,3]	388,7 [219,3]	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	771,2 [219,3]	→
		50	752,2 [219,3]	381 [219,3]	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	752,2 [219,3]	→
		0	712,1 [219,3]	364,8 [219,3]	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	712,1 [219,3]	→
		100	803,8 [219,3]	401,9 [219,3]	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	803,8 [219,3]	→
		70	771,2 [219,3]	388,7 [219,3]	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	771,2 [219,3]	→
V	a	100	440 [240]	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		70	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		50	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		0	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		100	440 [240]	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	b.c	70	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		50	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		0	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		100	440 [240]	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		70	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→

MOD II	%	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
I	100	1294,5 201,4	622,25 201,4	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	1294,5 201,4	→
	70	1194,1 201,4	587,5 201,4	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	1194,1 201,4	→
	50	1144,6 201,4	567,1 201,4	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	1144,6 201,4	→
	0	1102,4 201,4	524,2 201,4	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	1102,4 201,4	→
	100	1294,5 81,4	622,25 81,4	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	1294,5 81,4	→
	70	1194,1 81,6	601,8 81,6	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	1194,1 81,6	→
	50	1144,6 81,8	589,9 81,8	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	1144,6 81,8	→
	0	1102,4 82,2	564,7 82,2	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	1102,4 82,2	→
V	100	440 0°	→	→	413,3 13,8	421,3 3,9	408,7 22,5	440 0°	413,3 13,8	421,3 7,7	408,7 22,5	→	→	414,5 26,25	→
	70	"	→	→	414,5 12,6	417,5 10,2	408,7 22,7	"	413,2 13,8	421 8	410 23,7	→	→	"	→
	50	"	→	→	415,3 11,9	415,6 11,6	408,7 22,8	"	413,2 13,8	420,8 8,1	410,2 24,4	→	→	"	→
	0	"	→	→	417,3 10,4	412,5 14,7	408,8 23	"	413,2 13,9	420,4 8,4	410,9 26	→	→	"	→
	100	440 240°	→	→	418,3 253,8	421,3 247,9	408,7 262,5	440 240°	413,3 253,8	421,3 242,7	408,7 262,5	→	→	414,5 266,25	→
	70	"	→	→	416,5 253,6	424,1 247,9	403,9 260,9	"	411,2 252,9	417,6 242,2	415,4 262	→	→	"	→
	50	"	→	→	418,4 253,4	425,9 247,9	406,6 260	"	410,1 252,2	418,7 246,8	418,9 261,8	→	→	"	→
	0	"	→	→	422,9 253,2	427,3 247,9	394 258	"	407,8 251	416,8 245,7	426 261,4	→	→	"	→

	%	^	B	S	V	3	D	R	n	3	1	E	Z
I	100	1136 186,6	568 186,6	→	→	→	→	→	→	→	→	1136 186,6	→
	70	1090,1 186,6	536,3 186,6	→	→	→	553,8 186,6	→	→	→	→	1090,1 186,6	→
	50	1063,3 186,6	517,8 186,6	→	→	→	545,5 186,6	→	→	→	→	1063,3 186,6	→
	0	1006,3 186,6	478,5 186,6	→	→	→	527,8 186,6	→	→	→	→	1006,3 186,6	→
b. c	100	1136 66,6	568 66,6	→	→	→	568 66,6	→	→	→	→	1136 66,6	→
	70	1090,1 66,6	549,4 66,6	→	→	→	540,7 66,6	→	→	→	→	1090,1 66,6	→
	50	1063,3 67,1	538,5 67,1	→	→	→	524,7 67,1	→	→	→	→	1063,3 67,1	→
	0	1006,4 67,5	515,6 67,5	→	→	→	490,9 67,5	→	→	→	→	1006,4 67,5	→
a	100	440 0°	→	439,4 12,6	437 7,4	448,8 19,8	440 0°	→	439,4 12,6	437 7,4	448,8 19,8	→	456 23,3
	70	"	→	438,6 11,5	437,5 7,5	449,1 20	"	→	438,4 12,6	437 7,5	450,7 20,8	→	"
	50	"	→	438,2 10,9	438,1 10,7	447,3 20,1	"	→	438,4 12,6	437 7,6	451,9 21,9	→	"
	0	"	→	437,6 9,6	440 13,3	450 20,38	"	→	439,4 12,7	437 7,8	454,6 22,6	→	"
b. c	100	440 140°	→	439,4 252,6	437 247,4	448,8 258,7	440 240°	→	439,4 12,6	437 242,4	448,8 258,8	→	456 23,3
	70	"	→	441,7 252,3	439,6 247,3	441,5 258,7	"	→	436 1251,9	434,4 246,8	453,4 258,4	→	"
	50	"	→	443,4 252,2	441 247,3	437,2 258	"	→	434,2 251,4	433 246,5	456,1 259,1	→	"
	0	"	→	446,5 251,8	444,2 247,2	438,5 256,6	"	→	430,2 250,5	429,8 245,9	461,9 259,6	→	"

MOD III	%	A	B	S	V	J	D	E	W	L	N	Z
I	100	1189 170.1	5945 170.1	→	→	→	→	→	→	→	1189 170.1	→
	70	1064.1 170.1	523.5 170.1	→	→	→	540.6 170.1	→	→	→	1064.1 170.1	→
	50	1037.9 170.1	505.4 170.1	→	→	→	532.5 170.1	→	→	→	1037.9 170.1	→
	0	982.4 170.1	467.1 170.1	→	→	→	515.3 170.1	→	→	→	982.4 170.1	→
b. c	100	1189 50.1	594.5 50.1	→	→	→	→	→	→	→	1189 50.1	→
	70	1064.1 50.4	536.3 50.4	→	→	→	527.8 50.4	→	→	→	1064.1 50.4	→
	50	1037.8 50.6	525.7 50.6	→	→	→	512.2 50.6	→	→	→	1037.8 50.6	→
	0	982.5 50.9	503.3 50.9	→	→	→	479.2 50.9	→	→	→	982.5 50.9	→
V	100	440 10°	→	465.5 11.5	451.8 6.9	488.5 17.6	440 0°	465.5 11.5	452.8 11.5	488.5 17.6	→	501.7 20.3
	70	"	→	462.7 10.6	457.6 8.8	488.1 17.7	"	465.6 11.5	453.1 7	492.2 18.9	→	"
	50	"	→	461.1 11.0	460.7 9.9	488.5 17.8	"	465.6 11.5	453.3 7.1	494.4 18.9	→	"
	0	"	→	457.9 8.8	467.6 12.1	490.3 18	"	465.7 11.6	453.8 7.3	493.2 18.8	→	"
b. c	100	440 240°	→	465.5 251.5	452.8 24.5	488.5 257.6	440 240°	465.5 11.5	452.8 251.5	488.5 257.6	→	501.7 660.3
	70	"	→	467.3 251.1	455 246.9	478.4 256.8	"	460.9 25.1	449.2 246.5	492 25.7	→	"
	50	"	→	468.4 25.1	456.3 246.7	474.2 256.3	"	458.3 250.6	447.2 246.5	499 256.7	→	"
	0	"	→	470.4 250.4	458.1 246.5	463.1 255.3	"	452.7 250.0	442.9 245.8	498.5 256.7	→	"

MOD III

	%	A	B	S	V	J	D	E	W	L	N
I	100	572.6 166.1	286.3 166.1	→	→	→	→	→	→	→	→
	70	549.4 166.1	270.3 166.1	→	→	→	279.1 166.1	→	→	→	→
	70	536 166.1	261 166.1	→	→	→	275 166.1	→	→	→	→
	0	507.3 166.1	241.2 166.1	→	→	→	266.1 166.1	→	→	→	→
	100	572.6 46.1	286.3 46.1	→	→	→	→	→	→	→	→
	70	549.6 46.3	277 46.3	→	→	→	272.6 46.3	→	→	→	→
	50	536 46.5	271.5 46.5	→	→	→	264.5 46.5	→	→	→	→
	0	507.4 46.9	259.9 46.9	→	→	→	277.5 46.9	→	→	→	→
	100	440 0°	→	454.1 5.9	447.7 3.5	464.7 9.3	440 5°	454.1 5.9	447.7 3.5	467.7 9.3	470.4 10.9
	70	"	→	452.8 5.5	450.2 4.5	465 9.3	"	454.2 6.0	447.9 3.6	466.3 9.7	"
V	50	"	→	452 5.2	451.8 5.1	465.1 9.4	"	454.2 6.0	448 3.6	467.3 10.	"
	0	"	→	450.4 4.6	455.2 6.3	465.5 9.5	"	454.3 6.0	448.2 3.7	468.4 10.6	"
	100	440 240°	→	454.1 445.9	447.7 243.5	464.7 248.3	440 240°	454.1 245.9	447.7 243.5	464.7 249.3	470.4 252.9
	70	"	→	455.1 245.8	449.9 243.5	460.2 248.8	"	451.8 245.7	445.9 243.3	464.6 249	"
	70	"	→	455.7 245.7	447.5 243.4	457.7 248.5	"	450.5 245.5	444.9 243.2	462.8 248.9	"
	0	"	→	456.9 245.5	450.9 243.3	452.3 248	"	447.7 245.1	442.5 243	472.3 249.5	"
VI. Calipma Noltasi											

VI. Calipma Noltasi

MOD III	%	A	B	S	V	D	S	W	L	M	Z
I	100	84,8 [103,1]	42,4 [103,1]	→	→	→	→	→	→	84,8 [103,1]	→
	70	81,3 [103,1]	40 [103,1]	→	→	41,3 [103,1]	→	→	→	81,3 [103,1]	→
	50	79,3 [103,1]	38,6 [103,1]	→	→	40,7 [103,1]	→	→	→	79,3 [103,1]	→
	0	75,1 [103,1]	35,7 [103,1]	→	→	39,4 [103,1]	→	→	→	75,1 [103,1]	→
	100	84,8 [-16,9]	→ [-16,9]	→	→	→	→	→	→	84,8 [-16,9]	→
V	70	81,35 [-16,6]	41 [-16,6]	→	→	40,35 [-16,6]	→	→	→	81,35 [-16,6]	→
	70	79,3 [-16,4]	40,2 [-16,4]	→	→	39,1 [-16,4]	→	→	→	79,3 [-16,4]	→
	0	75,1 [-16]	38,5 [-16]	→	→	36,6 [-16]	→	→	→	75,1 [-16]	→
	100	440,1 [0°]	→	447 [0,21]	444,1 [0,12]	440 [0°]	447 [0,21]	444,1 [0,12]	451,1 [0,33]	→	452,2 [0,39]
	70	"	→	446,4 [0,20]	445,3 [0,16]	"	447 [0,21]	444,2 [0,12]	451,7 [0,34]	→	"
b.c	70	"	→	446,1 [0,20]	446 [0,18]	"	447 [0,21]	444,2 [0,12]	452,1 [0,35]	→	"
	0	"	→	445,3 [0,16]	444,4 [0,22]	"	447 [0,21]	444,3 [0,1]	452,8 [0,38]	→	"
	100	440 [240°]	→	447 [240,2]	444,1 [240,1]	440 [240°]	447 [240,2]	444,1 [240,1]	451,1 [240,3]	→	452,2 [240,3]
	70	"	→	446,9 [240,1]	444,1 [240,1]	"	446,5 [240,2]	443,8 [240,1]	451 [240,2]	→	"
	70	"	→	446,8 [240,1]	444,1 [240]	"	446,2 [240,2]	443,6 [240,1]	451 [240,2]	→	"
V	0	"	→	445,6 [240,1]	444,1 [240]	"	445,6 [240,2]	443,1 [240,1]	450,9 [240,1]	→	"

MOD III	%	A	B	S	V	J	D	S	W	L	M	Z
I	100	247.6 257.8	123.8 257.8	→	→	→	→	→	→	→	247.6 257.8	→
	10	237.8 257.8	117 257.8	→	→	→	120.8 257.8	→	→	→	237.8 257.8	→
	50	231.9 257.8	112.9 257.8	→	→	→	119 257.8	→	→	→	231.9 257.8	→
	0	219.4 257.8	104.3 257.8	→	→	→	115.1 257.8	→	→	→	219.4 257.8	→
b. c	100	247.6 137.8	123.8 137.8	→	→	→	→	→	→	→	247.6 137.8	→
	10	137.7 138	119.8 138	→	→	→	117.9 138	→	→	→	137.7 138	→
	50	231.8 138.2	117.4 138.2	→	→	→	114.4 138.2	→	→	→	231.8 138.2	→
	0	219.4 138.6	112.4 138.6	→	→	→	107 138.6	→	→	→	219.4 138.6	→
V	100	440 0°	→	419.4 0.65	422.9 0.35	407.3 0.99	440 0°	419.4 0.65	422.9 0.35	407.3 0.99	→	401.36 4.19
	70	"	→	421.1 0.55	424.4 0.45	407 1	"	419.3 0.60	427.6 0.35	405.6 1	→	"
	50	"	→	422.1 0.50	422.4 0.5	406.8 1	"	419.3 0.61	427.5 0.36	404.6 1	→	"
	0	"	→	424.2 0.46	418.1 0.64	406.4 1	"	419.2 0.61	427.4 0.37	402.4 1.15	→	"
b. c	100	440 240°	→	419.4 240.6	422.9 0.3	407.3 241	440 240°	419.4 240.6	422.9 240.3	407.3 241	→	401.36 241.19
	10	"	→	419.9 240.6	428.1 240.4	407.2 240.3	"	420.5 240.5	428.6 240.26	407.1 241.1	→	"
	50	"	→	420.2 240.3	428.2 240.4	410.3 240.6	"	421.2 240.4	429 240.2	408.5 241.2	→	"
	0	"	→	420.9 240.8	428.5 240.5	412.6 240.3	"	422.6 240.2	430 240°	408.5 241.4	→	"

MOD III		%	A	D	Z	W	L	M	N
I	a	100	485.5/262.4	→	→	→	→	→	→
		70	471.8/262.4	→	→	→	→	→	→
		50	463.3/262.4	→	→	→	→	→	→
		0	444.3/262.4	→	→	→	→	→	→
	b, c	100	485.5/42.4	→	→	→	→	→	→
		70	475.7/42.1	→	→	→	→	→	→
		50	469.9/41.9	→	→	→	→	→	→
		0	446.3/41.5	→	→	→	→	→	→
	a	100	440/0	→	358.2/1.74	391.9/0.93	310.4/3.2	→	298.6/3.6
		70	"	→	361.7/1.6	384.8/1.1	304.8/3.3	→	"
		50	"	→	363.9/1.6	380.4/1.2	304.6/3.4	→	"
		0	"	→	368.7/1.47	370.6/1.43	299.7/3.6	→	"
V	b, c	100	440/240	→	358.2/241.7	371.9/240.7	310.4/243.2	→	298.6/243.6
		70	"	→	359.5/241.9	372.5/241.1	312.3/243.6	→	"
		50	"	→	360.3/242	372.8/241.2	313.5/243.9	→	"
		0	"	→	362/242.3	373.6/241.4	316.2/244.5	→	"

MOD IV.		%	A	D	$\bar{p}$	W	L	M	N
I	a	100	771.0 [213.2]	→	→	→	→	→	→
		70	749.3 [213.2]	→	→	→	→	→	→
		50	735.9 [213.2]	→	→	→	→	→	→
		0	705.7 [213.2]	→	→	→	→	→	→
	b, c	100	771 [93.2]	→	→	→	→	→	→
		70	755.6 [93]	→	→	→	→	→	→
		50	746.2 [92.8]	→	→	→	→	→	→
		0	724.8 [92.3]	→	→	→	→	→	→
	a	100	440 L 0	→	384 [16.6]	402.9 [9.2]	368.4 [28.1]	→	368.23 [34.1]
		70	"	→	385.7 [15.8]	398.4 [10.7]	369 [2.9]	→	"
		50	"	→	386.7 [15.3]	395.7 [11.6]	368.7 [22.5]	→	"
		0	"	→	389.2 [14.2]	390.2 [13.8]	368.3 [32.8]	→	"
V	b, c	100	440 [240]	→	384 [256.6]	402.9 [249.2]	369.4 [26.1]	→	368.23 [244.4]
		70	"	→	386.7 [256.4]	405 [249.2]	374 [26.8]	→	"
		50	"	→	388.3 [256.4]	406.2 [249.2]	376.7 [26.7]	→	"
		0	"	→	392 [256.2]	409.1 [249.3]	383 [26.7.3]	→	"

MOD III	%	A	D	Z	X	L	M	N
I	100	1281.7 [196.7]	→	→	→	→	→	→
	70	1255.6 [196.7]	→	→	→	→	→	→
	50	1223.3 [196.7]	→	→	→	→	→	→
	0	1173.1 [196.7]	→	→	→	→	→	→
	100	1281.7 [76.7]	→	→	→	→	→	→
	70	1255.6 [76.7]	→	→	→	→	→	→
	50	1240.9 [76.2]	→	→	→	→	→	→
	0	1204.8 [75.2]	→	→	→	→	→	→
	100	440 [5]	→	431.28 [29]	421.4 [46.9]	475.3 [44.2]	→	490.82 [47.5]
	70	"	→	428.4 [27.7]	421.9 [49.5]	479.8 [45.2]	→	"
	50	"	→	428.3 [27]	422.6 [24.4]	482.7 [45.9]	→	"
	0	"	→	426.2 [25.3]	425.5 [24.6]	489.3 [42.3]	→	"
V	100	440 [240]	→	431.28 [26.9]	421.4 [256.9]	475.3 [284.2]	→	490.82 [287.5]
	70	"	→	434.4 [268.5]	424.8 [256.8]	480 [280.5]	→	"
	50	"	→	436.3 [268.2]	426.8 [256.7]	482.9 [281]	→	"
	0	"	→	436.8 [267.6]	431.5 [256.5]	497.6 [282]	→	"

MOD III	%	A	D	S	XI	L	M	N
I	100	41334 180.6	→	→	→	→	→	→
	70	41538 180.6	→	→	→	→	→	→
	50	4139 180.6	→	→	→	→	→	→
	0	4132 180.6	→	→	→	→	→	→
I	100	41534 60.6	→	→	→	→	→	→
	70	41695 60.3	→	→	→	→	→	→
	50	41545 60.1	→	→	→	→	→	→
	0	41218 59.7	→	→	→	→	→	→
V	100	440 0	→	482.7 24.8	454.7 15.2	542.9 36.4	→	560.7 38.8
	70	"	→	479.2 23.9	459.5 17.3	548.2 37.2	→	"
	50	"	→	477.1 23.3	462.6 18.6	551.5 37.6	→	"
	0	"	→	472.6 22	470.9 21.5	559.1 38.6	→	"
V	100	440 240	→	482.7 26.8	451.7 25.2	542.9 27.4	→	560.7 27.8
	70	"	→	484.9 24.4	457.5 25.5	546.3 27.8	→	"
	50	"	→	486.3 24.1	459.2 25.8	548.1 27.5	→	"
	0	"	→	489.4 26.5	463.2 25.6	553.4 27.4	→	"

MOD III	%	A	D	S	N	L	M	N
I	100	12042/163.7	→	→	→	→	→	→
	70	11703/163.7	→	→	→	→	→	→
	50	11494/163.7	→	→	→	→	→	→
	0	1102.1/163.7	→	→	→	→	→	→
	100	12042/43.7	→	→	→	→	→	→
	70	11801/43.5	→	→	→	→	→	→
	50	11653/43.3	→	→	→	→	→	→
	0	11319/42.8	→	→	→	→	→	→
V	100	440/0°	→	534.8 [21.5]	487.6 [13.7]	616.1 [30.4]	→	638.4 [32.3]
	70	"	→	519.5 [20.8]	496.7 [15.5]	622.7 [31]	→	"
	50	"	→	526.3 [20.3]	502.6 [16.5]	626.8 [34.8]	→	"
	0	"	→	519.1 [19.2]	516.5 [18.8]	636.2 [32.1]	→	"
	100	440/24.5	→	534.8 [26.5]	487.6 [25.7]	616.1 [27.4]	→	638.4 [27.3]
	70	"	→	536.1 [26.1]	487.7 [25.4]	618.2 [26.7]	→	"
	50	"	→	536.7 [26.0]	497.3 [25.3]	617.5 [26.3]	→	"
	0	"	→	538.7 [26.0]	499.5 [25.2]	622.7 [26.4]	→	"

MOD IV		%	A	D	E	W	L	M	N
I	a	100	1346.2 $\overline{168}$	→	→	→	→	→	→
		70	1308.3 $\overline{168}$	→	→	→	→	→	→
		50	1284.9 $\overline{168}$	→	→	→	→	→	→
		0	1232.1 $\overline{168}$	→	→	→	→	→	→
	b, c	100	1346.2 $\overline{48}$	→	→	→	→	→	→
		70	1319.4 $\overline{48}$	→	→	→	→	→	→
		50	1302.8 $\overline{48}$	→	→	→	→	→	→
		0	1265.5 $\overline{48}$	→	→	→	→	→	→
V	a	100	440 $\overline{0}$	→	536.4 $\overline{24.7}$	486 $\overline{15.7}$	626.2 $\overline{34.6}$	→	650.83 $\overline{36.5}$
		70	"	→	530.7 $\overline{23.8}$	495.6 $\overline{17.7}$	633.6 $\overline{35.2}$	→	"
		50	"	→	527.1 $\overline{23.3}$	501.8 $\overline{19}$	638.1 $\overline{35.6}$	→	"
		0	"	→	519.4 $\overline{22}$	516.5 $\overline{21.6}$	648.6 $\overline{36.4}$	→	"
	b, c	100	440 $\overline{240}$	→	536.4 $\overline{26.7}$	486 $\overline{25.7}$	626.2 $\overline{27.6}$	→	650.83 $\overline{27.65}$
		70	"	→	533.4 $\overline{26.2}$	488.7 $\overline{25.2}$	628.6 $\overline{27.4}$	→	"
		50	"	→	538.9 $\overline{26.9}$	490.3 $\overline{25.2}$	630.1 $\overline{27.5}$	→	"
		0	"	→	541 $\overline{26.2.2}$	494.1 $\overline{25.8}$	633.7 $\overline{27.2.5}$	→	"

MOD IV	%	A	D	S	W	L	M	N
I	100	216.6 [27.6]	→	→	→	→	→	→
	70	212.5 [87.6]	→	→	→	→	→	→
	50	206.7 [87.6]	→	→	→	→	→	→
	0	198.2 [82.6]	→	→	→	→	→	→
	100	216.6 [32.4]	→	→	→	→	→	→
	70	212.3 [32.6]	→	→	→	→	→	→
	50	208.6 [32.8]	→	→	→	→	→	→
	0	203.6 [33.2]	→	→	→	→	→	→
	100	440 [0°]	→	476.8 [-0.18]	461.6 [-0.11]	498.4 [-0.23]	→	503.85 [-0.3]
	70	"	→	475.2 [-0.175]	464.8 [-0.116]	500.1 [-0.284]	→	"
	50	"	→	474.3 [-0.17]	466.8 [-0.13]	501 [-0.285]	→	"
	0	"	→	472.1 [-0.16]	471.2 [-0.15]	503.3 [-0.3]	→	"
V	100	440 [240]	→	476.8 [239.8]	461.6 [240]	498.4 [239.7]	→	503.85 [239.7]
	70	"	→	476.3 [239.78]	461.4 [239.8]	497.8 [239.6]	→	"
	50	"	→	476 [239.7]	461.3 [239.7]	497.5 [239.5]	→	"
	0	"	→	475.3 [239.6]	461 [239.7]	496.5 [239.3]	→	"

MOD IV	%	A	D	S	XI	L	M	N
I	100	134.58 252.8	→	→	→	→	→	→
	70	130.8 252.8	→	→	→	→	→	→
	50	128.5 252.8	→	→	→	→	→	→
	0	123.2 252.8	→	→	→	→	→	→
b. c	100	134.58 137.5	→	→	→	→	→	→
	70	131.9 137.5	→	→	→	→	→	→
	50	130.2 137.5	→	→	→	→	→	→
	0	126.5 137	→	→	→	→	→	→
V	100	440 0°	→	417.6 0.66	426.8 0.33	404.5 1.08	→	401.28 1.19
	70	"	→	418.6 0.63	424.9 0.43	403.5 1.1	→	"
	50	"	→	419.1 0.6	423.7 0.47	402.9 1.13	→	"
	0	"	→	420.5 0.52	421 0.55	401.5 1.16	→	"
b. c	100	440 240°	→	417.6 240.66	426.8 240.33	404.5 241.08	→	401.28 241.19
	70	"	→	418 240.7	427 240.4	405 241.17	→	"
	50	"	→	418.2 240.7	427.1 240.45	405.4 241.2	→	"
	0	"	→	418.7 240.8	427.4 240.5	406.2 241.35	→	"

MOD IV	op	A	D	S	N	L	E	Z
I	100	—	→	→	→	→	→	→
	70	592.1 186.8	→	→	→	→	→	→
	50	586.5 186.8	→	→	→	→	→	→
	0	562.3 186.8	→	→	→	→	→	→
b, c	100	614.4 66.8	→	→	→	→	→	→
	70	602.2 66.5	→	→	→	→	→	→
	50	594.6 66.4	→	→	→	→	→	→
	0	577.6 65.9	→	→	→	→	→	→
V	100	440 0	→	440 13.6	437 8	451.4 21.4	→	455.5 23.27
	70	"	→	439.5 13	433.2 9.2	452.6 22	→	"
	50	"	→	438.2 12.7	437.3 9.9	453.3 22.3	→	"
	0	"	→	438.6 11.9	438.4 11.6	455.1 23.1	→	"
b, c	100	440 240	→	440 253.6	437 248	451.4 261.4	→	455.5 263.27
	70	"	→	441.6 253.4	438.6 248.1	454.3 261	→	"
	50	"	→	442.6 253.3	439.5 247.9	456 260.9	→	"
	0	"	→	445 253	441.8 247.8	460.1 260.9	→	"

IX. California Nodules

MOD V		%	A	B.D	Y1, Y2	O1, O2	P1, P2	U1, U2	J, L	R1	R2	M	N	T1	T2
I	a	100	817.2 [264.3]	408.6	→	→	→	→	→	817.2 [264.3]	→	→	→	→	→
		70	800.4 [264.3]	400.2 [264.3]	→	→	→	→	→	800.4 [264.3]	→	→	→	→	→
		50	789.6 [264.3]	394.8 [264.3]	→	→	→	→	→	789.6 [264.3]	→	→	→	→	→
		0	763.9 [264.3]	381.9 [264.3]	→	→	→	→	→	763.9 [264.3]	→	→	→	→	→
	b.c	100	817.2 [144.3]	408.6 [144.3]	→	→	→	→	→	817.2 [144.3]	→	→	→	→	→
		70	812.5 [144.3]	406.2 [144.3]	→	→	→	→	→	812.5 [144.3]	→	→	→	→	→
		50	809.5 [144.3]	404.7 [144.3]	→	→	→	→	→	809.5 [144.3]	→	→	→	→	→
		0	802.4 [144.3]	401.2 [144.3]	→	→	→	→	→	802.4 [144.3]	→	→	→	→	→
V	a	100	440 [0°]	→	393.4 [0.66]	407.7 [0.44]	361.2 [1.23]	375.4 [1]	329 [1.9]	393.4 [0.66]	407.7 [0.44]	329 [1.9]	308.9 [2.49]	361.2 [1.23]	375.4 [1]
		70	"	→	394.7 [0.64]	408.3 [0.43]	363.5 [1.2]	373.2 [1]	328. [1.9]	394.7 [0.64]	408.3 [0.43]	328 [1.9]	"	363.5 [1.2]	373.2 [1]
		50	"	→	395.5 [0.63]	409.3 [0.42]	364.9 [1.16]	371.8 [1]	327.5 [1.9]	395.5 [0.63]	409.3 [0.42]	327.5 [1.9]	"	364.9 [1.16]	371.8 [1]
		0	"	→	397.5 [0.6]	410.8 [0.4]	368.5 [1.1]	→	326.1 [1.97]	397.5 [0.6]	410.8 [0.4]	326.1 [1.97]	"	368.5 [1.1]	→
	b.c	100	440 [240°]	→	393.4 [240.6]	407.7 [240.5]	361.2 [241.2]	375.4 [241]	329 [241.9]	393.4 [240.6]	407.7 [240.5]	329 [241.9]	308.9 [244.9]	361.2 [241.2]	375.4 [241]
		70	"	→	393.5 [240.7]	407.7 [240.5]	361.3 [241.3]	375.5 [241]	329 [242]	393.5 [240.7]	407.7 [240.5]	329 [242]	"	361.3 [241.3]	375.5 [241]
		50	"	→	393.6 [240.7]	407.7 [240.5]	361.4 [241.3]	375.5 [241]	329.3 [242]	393.6 [240.7]	407.7 [240.5]	329.3 [242]	"	361.4 [241.3]	375.5 [241]
		0	"	→	393.8 [240.7]	407.8 [240.5]	361.6 [241.3]	375.6 [241.1]	329.5 [242]	393.8 [240.7]	407.8 [240.5]	329.5 [242.1]	"	361.6 [241.3]	375.6 [241.1]

I. Galima Notasi

MOD II	%	A	B.D	Y1,Y2	O1,O2	P1,P2	U1,U2	J,L	R1	R2	M	N	T1	T2
I	100	1000.8 229.2 500.4 229.2	→	→	→	→	→	→	1000.8 229.2	→	→	→	→	→
	10	980.2 229.2 490.1 229.2	→	→	→	→	→	→	980.2 229.2	→	→	→	→	→
	50	967 229.2 483.5 229.2	→	→	→	→	→	→	967 229.2	→	→	→	→	→
	0	935.4 229.2 467.7 229.2	→	→	→	→	→	→	935.4 229.2	→	→	→	→	→
	100	1000.8 109.2 500.4 109.2	→	→	→	→	→	→	1000.8 109.2	→	→	→	→	→
	10	995.1 109.4 497.5 109.4	→	→	→	→	→	→	995.1 109.4	→	→	→	→	→
	50	991.4 109.5 495.7 109.5	→	→	→	→	→	→	991.4 109.5	→	→	→	→	→
	0	982.7 109.9 491.3 109.9	→	→	→	→	→	→	982.7 109.9	→	→	→	→	→
	100	440 0°	→	398.3 5.4	410.7 3.6	371.9 9.8	383.3 7.8	348 14.8	398.3 5.4	410.7 3.6	348 14.8	334.7 18.4	371.9 9.8	383.3 7.8
	10	"	→	398.5 5.2	411.6 3.5	373.7 9.5	381.5 8	347.5 15	398.5 5.2	411.6 3.5	347.5 15	"	373.7 9.5	381.5 8
V	50	"	→	400.2 5.1	412.1 3.4	374.9 9.2	380.4 8.3	347 15.1	400.2 5.1	412.1 3.4	347 15.1	"	374.9 9.2	380.4 8.3
	0	"	→	401.9 4.87	413.5 3.2	377.7 8.7	→	346.1 15.3	401.9 4.87	413.5 3.2	346.1 15.3	"	377.7 8.7	→
	100	440 240°	→	398.3 245.4	410.7 243.6	371.9 249.8	383.3 247.8	348 254.8	398.3 245.4	410.7 243.6	348 254.8	334.7 18.4	371.9 249.8	383.3 247.8
	10	"	→	398.5 245.4	410.8 243.6	372.3 249.8	383.6 247.8	348.6 254.9	398.5 245.4	410.8 243.6	348.6 254.9	"	372.3 249.8	383.6 247.8
	50	"	→	398.6 245.4	411 243.6	372.5 249.8	383.8 247.8	349 254.9	398.6 245.4	411 243.6	349 254.9	"	372.5 249.8	383.8 247.8
	0	"	→	398.9 245.4	411.2 243.7	373 250	384.4 247.9	349.8 255	398.9 245.4	411.2 243.7	349.8 255	"	373 250	384.4 247.9

II. Çalısma Noktası

MOD II	%	A	B, D	Y1, Y2	O1, O2, P1, P2	U1, U2	J, L	R1	R2	M	N	T1	T2
I	100	1415.8 209.7 707.9 209.7	→	→	→	→	→	1415.8 209.7	→	→	→	→	→
	70	1381.7 209.7 693.4 209.7	→	→	→	→	→	1381.7 209.7	→	→	→	→	→
	70	1368 209.7 684 209.7	→	→	→	→	→	1368 209.7	→	→	→	→	→
	0	1323.3 209.7 661.6 209.7	→	→	→	→	→	1323.3 209.7	→	→	→	→	→
	100	1415.8 89.7 707.9 89.7	→	→	→	→	→	1415.8 89.7	→	→	→	→	→
	70	1407.8 89.9 703.9 89.9	→	→	→	→	→	1407.8 89.9	→	→	→	→	→
	70	1402.6 90 701.3 90	→	→	→	→	→	1402.6 90	→	→	→	→	→
	0	1390.3 90.4 695.1 90.4	→	→	→	→	→	1390.3 90.4	→	→	→	→	→
	100	440 0°	→	406 10	415 6.2	390.6 17.8	394.5 14.3	406 10	415 6.7	383 2.6	382.3 31.3	390.6 17.8	394.5 14.3
	70	"	→	406.7 9.7	415.7 6.5	391.4 17.2	395.5 14.8	406.7 9.7	415.7 6.5	382.9 26.2	"	391.4 17.2	395.5 14.8
	50	"	→	407.2 9.5	416.1 6.4	392 16.8	394.8 15.1	407.2 9.5	416.1 6.4	382.8 26.4	"	392 16.8	394.8 15.1
	0	"	→	408.4 9	417.2 6	393.4 16	382.7 26.8	408.4 9	417.2 6	382.7 26.8	"	393.4 16	→
V	100	440 240°	→	406 250	415 246.7	390.6 257.8	394.5 254.3	406 250	415 246.7	383 266	382.3 271.3	390.6 257.8	394.5 254.3
	70	"	→	406.2 250	415.3 246.7	391.1 257.7	383.7 266	406.2 250	415.3 246.7	383.7 266	"	391.1 257.7	397 254.3
	50	"	→	406.3 250	415.5 246.8	391.5 257.7	384.2 266	406.3 250	415.5 246.8	384.2 266	"	391.5 257.7	397.5 254.3
	0	"	→	406.7 250	415.9 246.8	392.2 257.7	385.5 266	406.7 250	415.9 246.8	385.5 266	"	392.2 257.7	398.3 254.3

III. Çalızma Noktası

MOD	VI	%	A	B.D	Y1.Y2	O1.	O2	P1.P2	U1.U2	J.1	R1	R2	M	N	T1	T2
I	a	100	1248.1 196.5	624 196.5	→	→	→	→	→	→	1248.1 196.5	→	→	→	→	→
		70	1222.5 196.5	611.2 196.5	→	→	→	→	→	→	1222.5 196.5	→	→	→	→	→
		50	1206 196.5	603 196.5	→	→	→	→	→	→	1206 196.5	→	→	→	→	→
		0	1166.6 196.5	583.3 196.5	→	→	→	→	→	→	1166.6 196.5	→	→	→	→	→
V	b, c	100	1248.1 76.5	624 76.5	→	→	→	→	→	→	1248.1 76.5	→	→	→	→	→
		70	1241 76.8	620.5 76.8	→	→	→	→	→	→	1241 76.8	→	→	→	→	→
		50	1238.5 77	618.2 77	→	→	→	→	→	→	1238.5 77	→	→	→	→	→
		0	1225.7 77.3	612.8 77.3	→	→	→	→	→	→	1225.7 77.3	→	→	→	→	→
	a	100	440 0°	→	425.1 9.3	422.5 6.3	421.7 11.6	422.5 13	424.1 22.7	425.1 9.3	428.5 6.3	424.1 22.7	428.5 21.8	421.7 16	422.5 13	422.5 13
		70	"	→	425.4 9	428.7 6.1	421.8 15.5	422.3 13.4	424.8 22.7	425.4 9	428.7 6.1	424.8 22.7	"	421.8 15.5	422.3 13.4	422.3 13.4
		50	"	→	425.6 8.8	429 6	421.8 15.1	422.2 13.7	424.4 23	425.6 8.8	429 6	424.4 23	"	421.8 15.1	422.2 13.7	422.2 13.7
		0	"	→	426 8.4	429.4 5.7	422 14.4	→	424.6 23.2	426 8.4	429.4 5.7	424.6 23.2	"	422 14.4	→	→
	b, c	100	440 240°	→	425.1 249.3	428.5 246.3	421.7 256	422.5 253	424.1 262.7	425.1 249.3	428.5 246.3	424.1 262.7	428.5 266.8	421.7 256	422.5 253	422.5 253
		70	"	→	425.3 249.2	428.7 246.3	422.1 255.9	423 253	424.8 262.6	425.3 249.2	428.7 246.3	424.8 262.6	"	422.1 255.9	423 253	423 253
		50	"	→	425.5 249.2	428.9 246.3	422.4 255.9	423.4 253	425.2 262.6	425.5 249.2	428.9 246.3	425.2 262.6	"	422.4 255.9	423.4 253	423.4 253
		0	"	→	425.7 249.2	429.3 246.4	423 255.9	424.1 253	426.2 262.5	425.7 249.2	429.3 246.4	426.2 262.5	"	423 255.9	424.1 253	424.1 253

IV. Calizma Nektari

MOD	II	%	A	B.D	Y1, Y2	Q1, Q2	P1, P2	U1, U2	J, L	R1	R2	M	N	T1	T2
I	a	100	1163,4 1805	5817 1805	→	→	→	→	→	1163,4 1805	→	→	→	→	→
		70	1139,5 1805	5697,7 1805	→	→	→	→	→	1139,5 1805	→	→	→	→	→
		50	1124 1805	562 1805	→	→	→	→	→	1124 1805	→	→	→	→	→
		0	10873 1805	5437 1805	→	→	→	→	→	10873 1805	→	→	→	→	→
	b. c	100	1163,4 105	5817 105	→	→	→	→	→	1163,4 105	→	→	→	→	→
		70	1156,7 107	5783 107	→	→	→	→	→	1156,7 107	→	→	→	→	→
		50	1152,5 108	5762 108	→	→	→	→	→	1152,5 108	→	→	→	→	→
		0	1142,4 112	5712 112	→	→	→	→	→	1142,4 112	→	→	→	→	→
V	a	100	440 0	→	444,4 8,6	442 6	4533 14,4	448,8 14,9	466,5 20	444,4 8,6	442 6	466,5 20	476,9 23,2	4593 14,4	448,8 11,9
		70	"	→	444,2 8,3	441,8 5,8	4525 14	449,5 12,3	467 20	444,2 8,3	441,8 5,8	467 20	"	452,5 14	449,5 12,3
		50	"	→	444 8,2	441,8 5,7	452 13,7	449,9 12,5	467,3 20,1	444 8,2	441,8 5,7	467,3 20,1	"	452 13,7	449,9 12,5
		0	"	→	448,6 7,8	441,6 5,4	450,9 13,1	→	467,9 20,4	448,6 7,8	441,6 5,4	467,9 20,4	"	450,9 13,1	→
	b. c	100	440 240	→	444,4 248,6	442 256	4533 254,4	448 251,9	466,5 260	444,4 248,6	442 246	466,5 260	476,9 23,2	4533 254,4	448,8 251,9
		70	"	→	444,5 248,6	442,3 246	453,6 259,3	449,3 251,9	467,1 257,9	444,5 248,6	442,3 246	467,1 257,9	"	453,6 254,3	448,8 251,9
		50	"	→	444,6 248,6	442,4 246	452,9 254,3	449,4 251,8	467,5 259,8	444,6 248,6	442,4 246	467,5 259,8	"	452,9 254,3	449,6 251,8
		0	"	→	444,9 248,5	442,8 246	454,4 254,2	450,3 251,8	468,3 257,8	444,9 248,5	442,8 246	468,3 257,8	"	454,4 254,3	450,3 251,8

V. Calizma Nektari

MOD II

%	A	B.D	Y1, Y2	O1, O2	P1, P2	U1, U2	J, L	R1	R2	M	N	T1	T2
100	593 186.4	296.5 186.4	→	→	→	→	→	593 186.4	→	→	→	→	→
70	580.8 186.4	290.4 186.4	→	→	→	→	→	580.8 186.4	→	→	→	→	→
50	573 186.4	284.5 186.4	→	→	→	→	→	573 186.4	→	→	→	→	→
0	554.2 186.4	277.1 186.4	→	→	→	→	→	554.2 186.4	→	→	→	→	→
100	593 66.4	296.5 66.4	→	→	→	→	→	593 66.4	→	→	→	→	→
70	588.6 66.6	294.8 66.6	→	→	→	→	→	588.6 66.6	→	→	→	→	→
50	583.4 66.7	293.7 66.7	→	→	→	→	→	583.4 66.7	→	→	→	→	→
0	582.3 67.1	291.1 67.1	→	→	→	→	→	582.3 67.1	→	→	→	→	→
100	440 0	→	437.5 4.4	438 3	437.3 7.5	437.3 6.1	438.5 10.6	437.5 4.4	438 3	438.5 10.6	437.7 12.5	437.3 7.5	437.3 6.1
70	"	→	437.5 4.3	438 3	437.3 7.3	437.3 6.3	438.5 10.6	437.5 4.3	438 3	438.5 10.6	"	437.3 7.3	437.3 6.3
50	"	→	437.6 4.2	438 2.9	437.3 7.1	437.3 6.5	438.5 10.7	437.6 4.2	438 2.9	438.5 10.7	"	437.3 7.1	437.3 6.5
0	"	→	437.6 4	438.1 2.7	437.3 6.8	→	438.4 10.8	437.6 4	438.1 2.7	438.6 10.8	"	437.3 6.8	→
100	440 240	→	437.5 244.4	438 24.3	437.3 247.5	437.3 246.1	438.5 250.6	437.5 244.4	438 24.3	438.5 250.6	437.7 252.5	437.3 247.5	437.3 246.1
70	"	→	437.6 244.4	438 24.3	437.3 247.5	437.3 246.1	438.7 250.5	437.6 244.4	438 24.3	438.7 250.5	"	437.3 247.5	437.3 246.1
50	"	→	437.6 244.4	438.2 24.3	437.3 247.5	437.3 246.1	438 250.5	437.6 244.4	438.2 24.3	439 250.5	"	437.3 247.5	437.3 246.1
0	"	→	437.8 244.4	438.4 24.3	438 247.5	438 246.1	438.4 250.5	437.8 244.4	438.4 24.3	439.4 250.5	"	438 247.5	438 246.1

a

I

b. c

a

V

b. c

MOD II	%	A	B.D	Y1.Y2	O1.O2	P1.P2	U1.U2	J.L	Z1	R2	M	N	T1	T2
I	100	122,5 / 263,6	61,2 / 263,6	→	→	→	→	→	122,5 / 263,6	→	→	→	→	→
	70	120 / 263,6	60 / 263,6	→	→	→	→	→	120 / 263,6	→	→	→	→	→
	50	118,4 / 263,6	59,2 / 263,6	→	→	→	→	→	118,4 / 263,6	→	→	→	→	→
	0	114,5 / 263,6	57,3 / 263,6	→	→	→	→	→	114,5 / 263,6	→	→	→	→	→
V	100	122,5 / 143,6	61,2 / 143,6	→	→	→	→	→	122,5 / 143,6	→	→	→	→	→
	70	121,8 / 143,6	60,9 / 143,6	→	→	→	→	→	121,8 / 143,6	→	→	→	→	→
	50	121,4 / 144	60,7 / 144	→	→	→	→	→	121,4 / 144	→	→	→	→	→
	0	120,3 / 144,3	60,1 / 144,3	→	→	→	→	→	120,3 / 144,3	→	→	→	→	→
a	100	440 / 0°	→	433 / 0,1	435,1 / 0,07	428,2 / 0,17	430,3 / 0,15	423,3 / 0,25	433 / 0,1	435,1 / 0,07	423,3 / 0,25	420,3 / 0,13	428,2 / 0,17	430,3 / 0,15
	70	"	→	433,2 / 0,1	435,3 / 0,07	428,5 / 0,17	430 / 0,15	423,2 / 0,25	433,2 / 0,1	435,2 / 0,07	423,2 / 0,25	"	428,5 / 0,17	430 / 0,15
	50	"	→	433,3 / 0,1	435,4 / 0,06	428,7 / 0,17	429,8 / 0,15	423,1 / 0,25	433,3 / 0,1	435,4 / 0,06	423,1 / 0,25	"	428,7 / 0,17	429,8 / 0,15
	0	"	→	433,6 / 0,1	435,6 / 0,06	429,3 / 0,16	→	42,9 / 0,26	433,6 / 0,1	435,6 / 0,06	423 / 0,26	"	429,3 / 0,16	→
b.c	100	440 / 240	→	433 / 240,1	435,1 / 240	428,2 / 240,2	420,3 / 240,1	423,3 / 240,3	433 / 240,1	435,1 / 240	423,3 / 240,3	420,3 / 240,3	428,2 / 240,2	430,3 / 240,1
	70	"	→	433 / 240,1	435,1 / 240	428,2 / 240,2	420,3 / 240,1	423,4 / 240,3	433 / 240,1	435,1 / 240	423,4 / 240,3	"	428,2 / 240,2	430,3 / 240,1
	50	"	→	433 / 240,1	435,1 / 240	428,2 / 240,2	420,3 / 240,1	423,4 / 240,3	433 / 240,1	435,1 / 240	423,4 / 240,3	"	428,2 / 240,2	430,3 / 240,1
	0	"	→	433 / 240,1	435,1 / 240	428,2 / 240,2	420,3 / 240,1	423,4 / 240,3	433 / 240,1	435,1 / 240	423,4 / 240,3	"	428,2 / 240,2	430,3 / 240,1

MOD II	%	A	B.D	Y1,Y2	Q1,Q2	P1,P2	U1,U2	J.L	R1	R2	M	N	T1	T2
I	100	469.9 [264.2]	234.9 [264.2]	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	90	460.2 [264.2]	230.1 [264.2]	→	→	→	→	→	460.2 [264.2]	→	→	→	→	→
	50	454 [264.2]	227 [264.2]	→	→	→	→	→	454 [264.2]	→	→	→	→	→
	0	439.2 [264.2]	219.6 [264.2]	→	→	→	→	→	439.2 [264.2]	→	→	→	→	→
	100	469.9 [144.2]	234.9 [144.2]	→	→	→	→	→	469.9 [144.2]	→	→	→	→	→
	90	467.2 [144.4]	233.6 [144.4]	→	→	→	→	→	467.2 [144.4]	→	→	→	→	→
	50	465.5 [144.6]	232.7 [144.6]	→	→	→	→	→	465.5 [144.6]	→	→	→	→	→
	0	461.4 [145]	230.7 [145]	→	→	→	→	→	461.4 [145]	→	→	→	→	→
V	100	440 [0°]	→	413.2 [0.37]	421.4 [0.25]	394.6 [0.66]	400.9 [0.53]	376.1 [1]	413.2 [0.37]	401.4 [0.25]	374.1 [1]	364.5 [1.2]	394.6 [0.66]	402.9 [0.53]
	90	"	→	414 [0.36]	422 [0.24]	396 [0.64]	401.6 [0.55]	375.6 [1]	414 [0.36]	422 [0.24]	375.6 [1]	"	396 [0.64]	401.6 [0.55]
	50	"	→	414.4 [0.35]	423.4 [0.24]	396.8 [0.63]	400.8 [0.56]	375.3 [1]	414.4 [0.35]	423.4 [0.24]	375.3 [1]	"	396.8 [0.63]	400.8 [0.56]
	0	"	→	415.6 [0.34]	423.2 [0.23]	398.9 [0.6]	→	374.5 [1]	415.6 [0.34]	423.2 [0.23]	374.5 [1]	"	398.9 [0.6]	→
	100	440 [0°]	→	413.2 [0.40.4]	421.4 [0.24.3]	394.6 [0.67]	402.9 [0.40.5]	376.1 [2.41]	413.2 [0.40.4]	421.4 [0.40.3]	376.1 [2.41]	364.5 [1.2]	394.6 [0.67]	402.9 [0.40.5]
	90	"	→	413.3 [0.40.4]	421.4 [0.24.3]	394.7 [0.67]	402.9 [0.40.5]	376.2 [2.41]	413.3 [0.40.4]	421.4 [0.40.3]	376.2 [2.41]	"	394.7 [0.67]	402.9 [0.40.5]
	50	"	→	413.3 [0.40.4]	421.5 [0.24.3]	394.8 [0.67]	402.9 [0.40.6]	376.3 [2.41]	413.3 [0.40.4]	421.5 [0.40.3]	376.3 [2.41]	"	394.8 [0.67]	402.9 [0.40.6]
	0	"	→	413.4 [0.40.4]	421.5 [0.24.3]	394.9 [0.67]	403 [0.40.6]	376.5 [2.41.1]	413.4 [0.40.4]	421.5 [0.40.3]	376.5 [2.41.1]	"	394.9 [0.67]	403 [0.40.6]

MOD II

	%	A	B.D	Y1,Y2	D1,D2	P1,P2	U1,U2	J,L	Q1	R2	M	N	T1	T2
I	100	726,5 208,9	363,2 208,9	→	→	→	→	→	726,5 208,9	→	→	→	→	→
	70	711,6 208,9	355,8 208,9	→	→	→	→	→	711,6 208,9	→	→	→	→	→
	50	702 208,9	351 208,9	→	→	→	→	→	702 208,9	→	→	→	→	→
	0	679 208,9	339,5 208,9	→	→	→	→	→	679 208,9	→	→	→	→	→
	100	726,5 88,9	363,2 88,9	→	→	→	→	→	726,5 88,9	→	→	→	→	→
	70	722,4 89,1	361,2 89,1	→	→	→	→	→	722,4 89,1	→	→	→	→	→
	50	719,7 89,3	359,8 89,3	→	→	→	→	→	719,7 89,3	→	→	→	→	→
	0	713,4 89,6	354,7 89,6	→	→	→	→	→	713,4 89,6	→	→	→	→	→
V	100	440 0°	→	421,4 4,9	426,8 3,4	410,5 8,6	415,1 7	401,5 12,5	421,4 4,9	424,8 3,4	401,5 12,5	396,7 15	410,5 8,6	415,1 7
	70	"	→	421,9 4,81	427,1 3,28	411,2 8,37	414,4 7,2	401,2 12,6	421,9 4,81	427,1 3,28	401,2 12,6	"	411,2 8,37	414,4 7,2
	50	"	→	422,2 4,7	427,4 3,2	411,7 8,2	414 7,4	401,1 12,7	422,2 4,7	427,4 3,2	401,1 12,7	"	411,7 8,2	414 7,4
	0	"	→	423 4,5	428 3	412,8 7,8	417,9 7,8	400,7 12,8	423 4,5	428 3	400,7 12,8	"	412,8 7,8	417,9 7,8
	100	440 240°	→	421,4 244,9	426,8 243,4	410,5 248,6	415,1 247	401,5 252,5	421,4 244,9	426,8 243,4	401,5 252,5	396,7 255	410,5 248,6	415,1 247
	70	"	→	421,5 244,9	426,9 243,4	410,8 248,6	415,4 247	401,9 252,5	421,5 244,9	426,9 243,4	401,9 252,5	"	410,8 248,6	415,4 247
	50	"	→	421,6 244,9	427 243,4	411 248,6	415,6 247	402,1 252,5	421,6 244,9	427 243,4	402,1 252,5	"	411 248,6	415,6 247
	0	"	→	421,8 244,9	427,2 243,4	411,4 248,6	416 247	402,8 252,5	421,8 244,9	427,2 243,4	402,8 252,5	"	411,4 248,6	416 247

