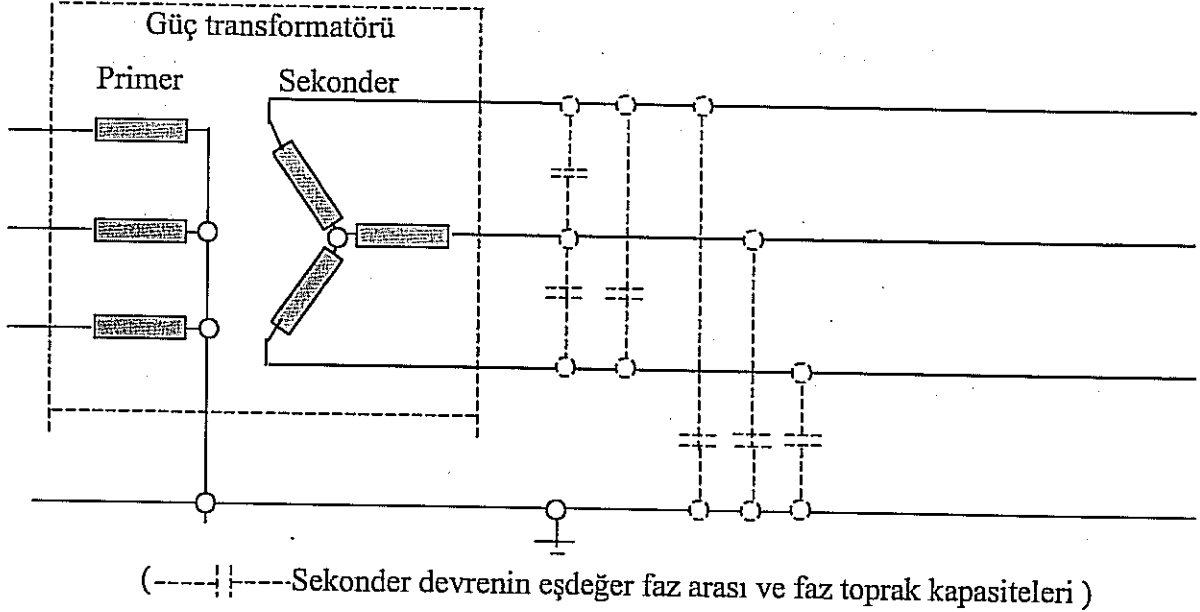


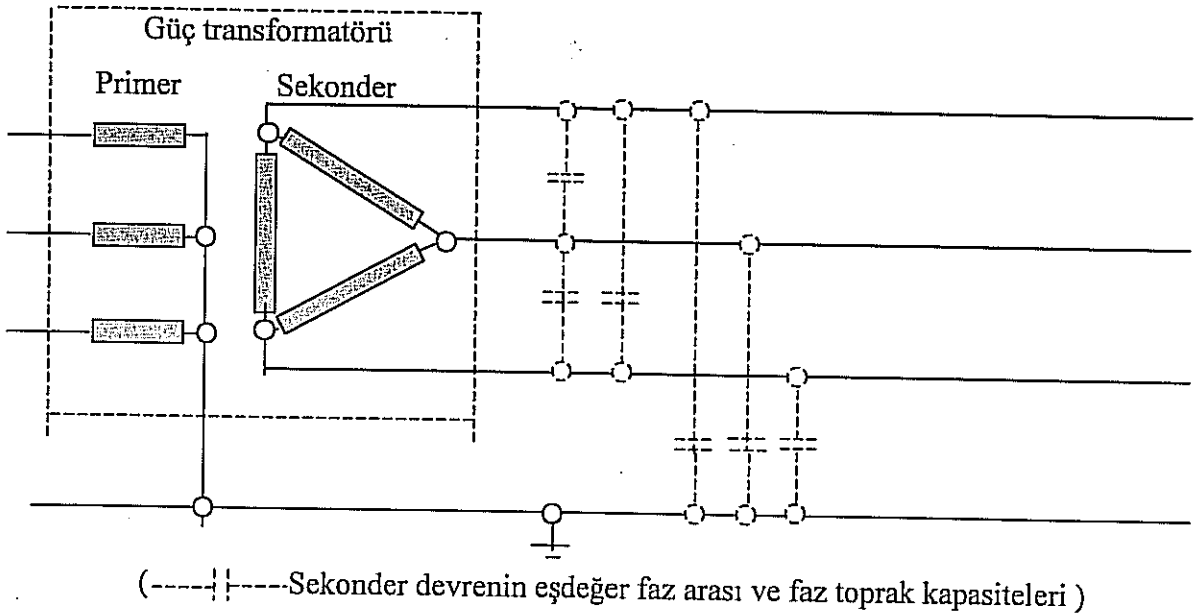
İZOLE SİSTEM TOPRAKLAMALARI

I- GİRİŞ

Aşağıda, yıldız - yıldız bağlı ve sekonder sargı nötrü izole (şekil a) ve yıldız - üçgen bağlı (Şekil b) transformatörlerin sekonderinden beslenen izole sistemler görülmektedir.



Şekil a :Sekonderi yıldız bağlı ve yıldız nötr noktası izole transformatörden beslenen izole şebeke



Şekil b :Sekonderi üçgen bağlı transformatörden beslenen izole şebeke

Nötrü izole veya üçgen bağlı transformatör sargısının beslediği sistemde meydana gelecek faz toprak arızasında, arıza akımının genliğini sistemin faz toprak arası ve faz arası kapasiteleri belirlemektedir. Bu şebekelerde faz toprak arası arıza akımının genliğini istenilen değerde olmasını

sağlamak için, topraklama transformatörleri ile beraber, topraklama nötr direnci veya topraklama reaktörleri kullanılmaktadır. Topraklama transformatörleri primeri yıldız sekonderi üçgen bağlı transformatörler veya zikzak bağlı transformatörlerdir . Topraklama transformatöründe nötr akımı, yaklaşık olarak her fazadan eşit genlikde akar. Bir fazdan akan akımın genliği, $3 I / 3 = I$ olmaktadır. Topraklama transformatörü, normal çalışma koşulunda, sistemden yalnız uyarma akımını çeker. Topraklama transformatörünün kayıpları, uyarma akımlarının kayıpları ile manyetik devrenin kayıplarının toplamından meydana gelir. Faz toprak arızasında , zikzak bağlı topraklama transformatöründe veya primeri yıldız sekonderi üçgen bağlı topraklama transformatöründe, her fazda bobinlerden akan akımların arasında 180^0 faz farkı vardır. Bundan dolayı, her fazda akımların meydana getirdikleri amper sarımların toplamı sıfır olmaktadır. Bu nedenle , topraklama transformatörünün nötründen akan akım için eşdeğer empedansı küçük olmaktadır.

Topraklama transformatörünün anma gücü, kısa süreli taşıyabileceği güç olarak belirtilir. Bu güç faz toprak akımının akmasına müsaade edilecek en büyük zaman süresine göre belirtilir. Mesela 30 sn veya 60 sn için belirtilebilir. Topraklama transformatörünün gücü;

$$P = \sqrt{3} UI$$

olmaktadır. Burada ;

U: Faz arası gerilim

I: Nötrden akan akımın 1/3 dür.

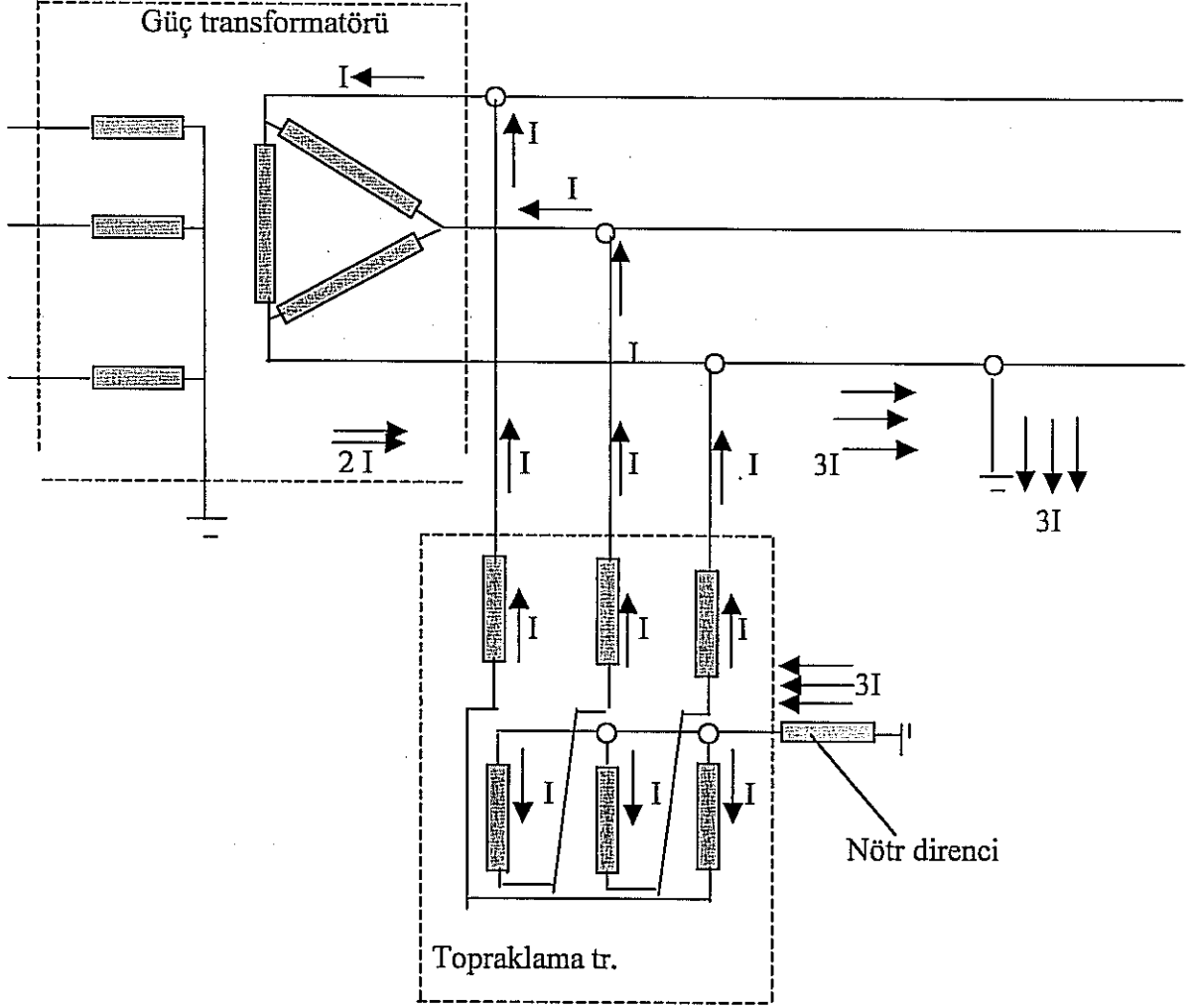
Faz toprak arıza akımının genliğini sınırlandırmak için, topraklama transformatörünün nötrüne seri olarak, direnç veya self endüktans (seri reaktör) bağlanmaktadır. Nötr direnci, veya seri bağlı nötr reaktörü, meydana gelen faz toprak arıza akımını, belirlenen süre içinde, güvenli olarak taşıyacak güçte olmalıdır. Buna ilave olarak, nötr direncinin, veya seri reaktörün, arıza koşullarında, üzerinde meydana gelecek gerilim düşümüne ve şebeke gerilimine bağlı olarak, ilgili standartlara belirtilen gerilim ve izolasyon seviyesinde olması gerekir

II - Zikzak Bağlı Topraklama Transformatörü

Aşağıda zikzak bağlı topraklama transformatörünün sisteme bağlantı prensipleri görülmektedir.

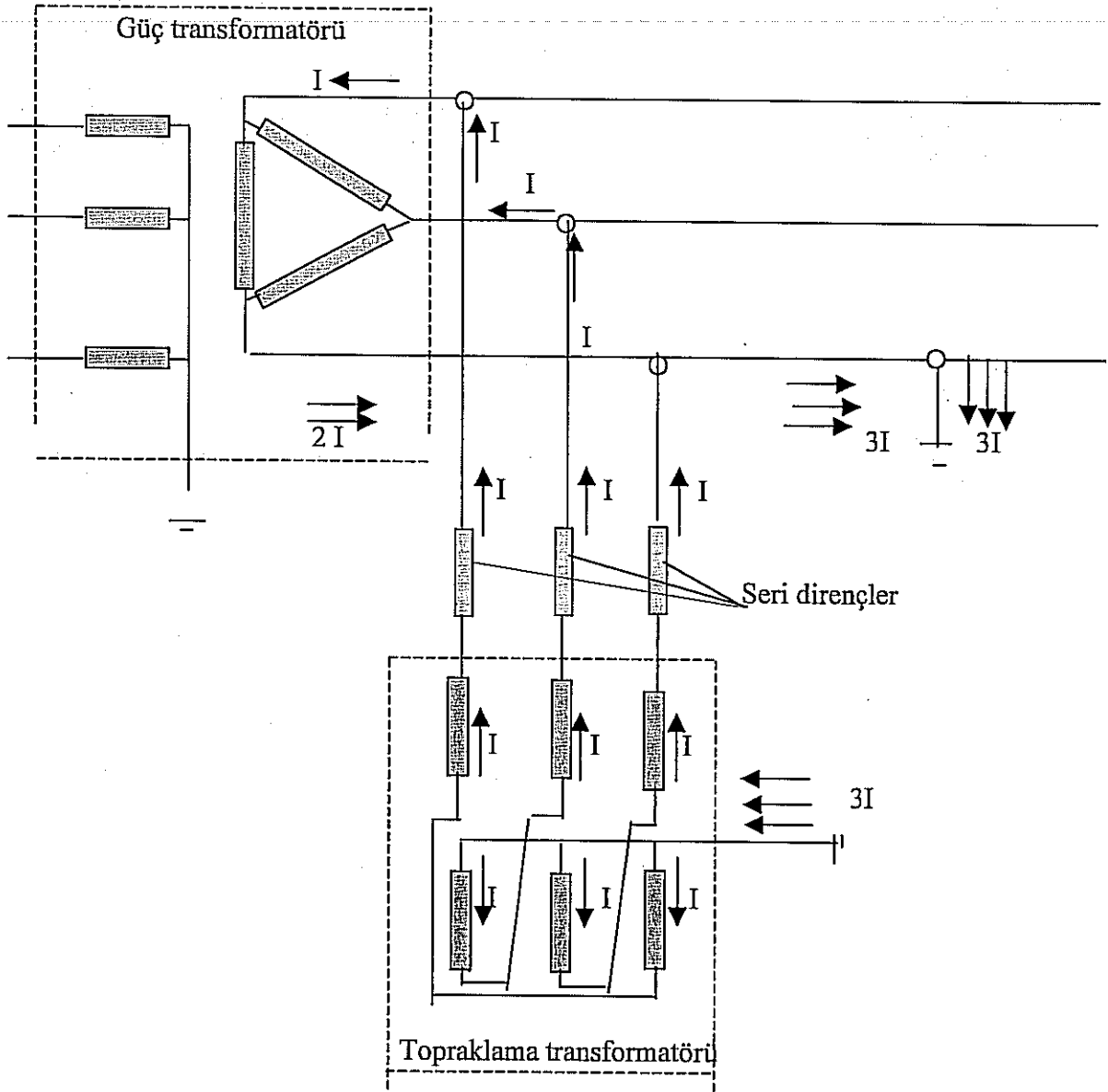
a) Nötre seri bağlı direnç ile faz toprak arıza akımının sınırlandırılması

Aşağıda zikzak topraklama transformatörünün nötrüne seri bağlı direnç ile sisteme bağlantı prensip şeması görülmektedir



b) Fazlara seri bağlı dirençler ile faz toprak arıza akımının sınırlandırılması

Aşağıda faz toprak arıza akımını sınırlandırmak için , fazlarına seri dirençler bağlı topraklama transformatörünün sisteme bağlantı prensibi görülmektedir.

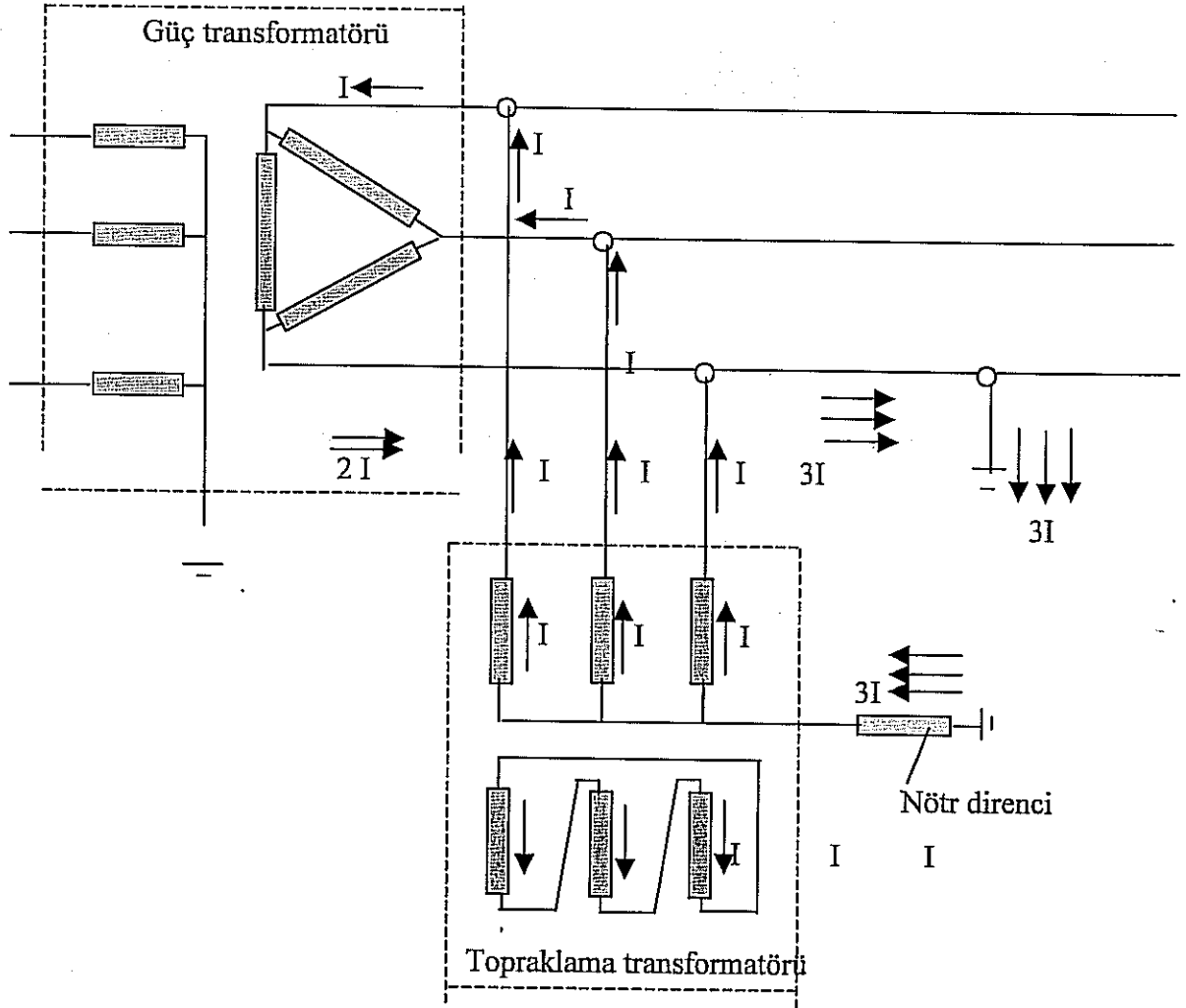


III – Yıldız Üçgen Bağlı Topraklama Transformatörü

Aşağıda yıldız üçgen bağlı topraklama transformatörlerinin sisteme bağlantı prensip şemaları görülmektedir. Yıldız üçgen sargılarından meydana gelen topraklama transformatöründe üçgen sargıda akan akım bu transformatörün primer sargılarında akan akımın meydana getirdiği amper sarımını dengelediği için nötrden akan arıza akımının aktığı yoldaki empedans değerini küçültmektedir.

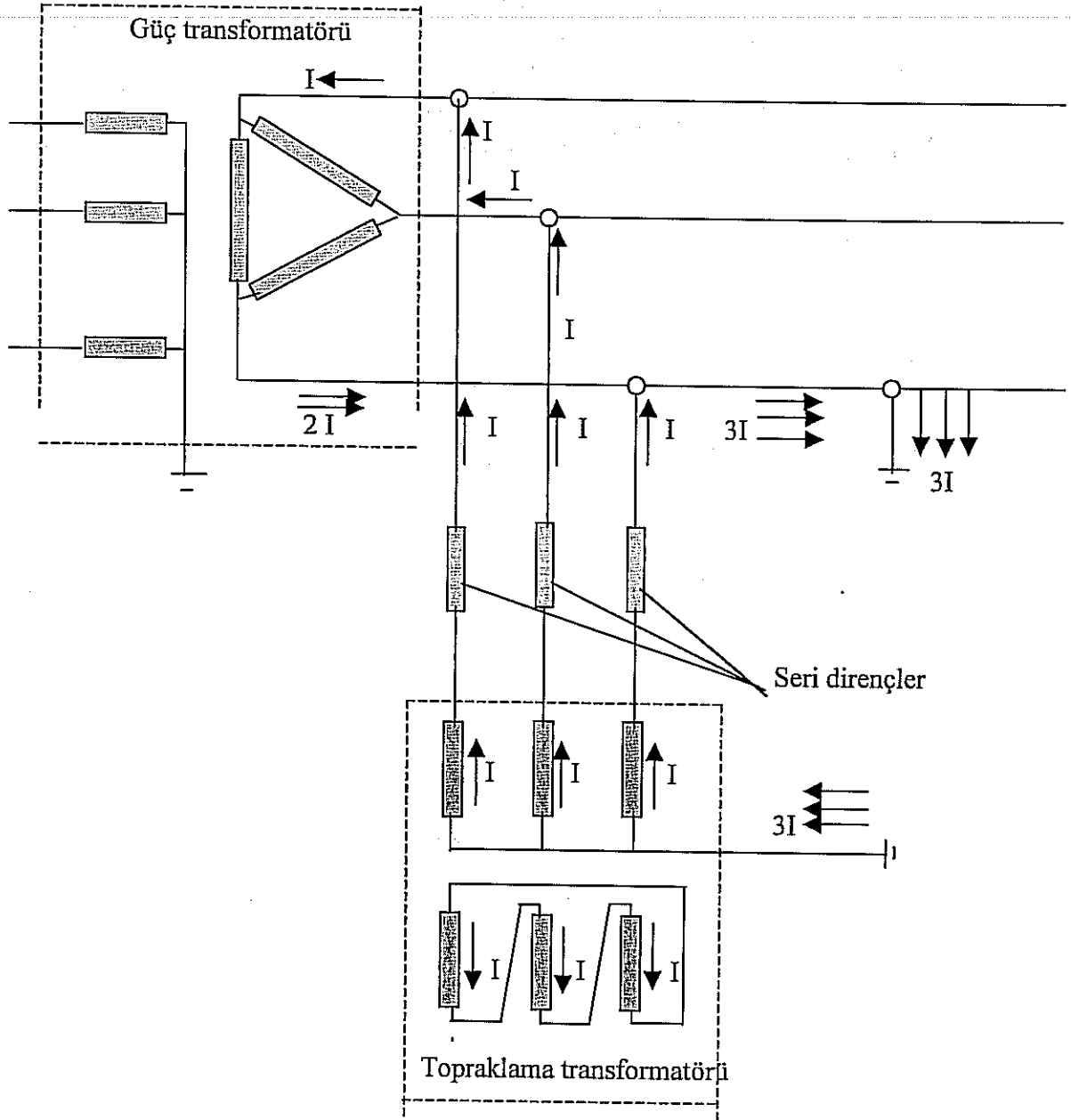
a) Nötre seri bağlı direnç ile faz toprak arıza akımının sınırlandırılması

Aşağıda yıldız-üçgen topraklama transformatörünün nötrüne seri bağlı direnç ile sisteme bağlantı prensip şeması görülmektedir



a) Fazlara seri bağlı dirençler ile faz toprak arıza akımının sınırlandırılması

Aşağıda yıldız-üçgen topraklama transformatörünün fazlarına seri bağlı dirençler ile sisteme bağlantı prensip şeması görülmektedir



26 Nisan 2006

Dr Atalay Kaya

Referanslar:

1- The J&P Transformer Book 1
11 th Edition

A Practical Technology of The power transformer

A.C. Franklin, C Eng, FIEE and D.P.Franklin,BSc,C Eng,MIEE

Butterworths

2- Electrical Transmission and Distribution Reference Book
By Central Station Engineers of the Westinghouse Electric Corporation
East pittsburgh, Pennsylvania
