

Alçak Gerilim Tesislerinde Nötr Kopması ve Nötr Kesilmelerinde Yaşanan Problemler ve Çözümü

Elk. Müh. N. Cahit Genç
ncahitgencer@mynet.com



GİRİŞ

Alçak gerilim cihazlarında bir yalıtım hatasında oluşacak faz-toprak kısa devre akımı, faz-nötr devrelerine konulan AAA (Artık Akım Anahtarı) ile kesilebilmektedir. Bununla birlikte cihazlar için aşırı akım ve kısa devre koruması yapılmakta bu şekilde cihazların korumasının yapılabileceği varsayılmaktadır. Görüleceği üzere tüm korumalar akım referansı ile çalışmaktadır. Ancak herhangi bir nedenle cihazlara faz-nötr geriliminden daha yüksek bir gerilim uygulanması halinde cihazlar zarar görmektedir.

Cihazlarda oluşabilecek aşırı gerilimin nedenleri;

- Alçak gerilim dağıtım şebekelerinde;
- Şebekenin herhangi bir noktasında nötr yerine yanlışlıkla faz iletkeni bağlanması,
- Şebekede bir çalışma yapılırken nötr iletkeninin koparılması,
- Transformatörden itibaren şebe-

kenin herhangi bir noktasında (AG panoları, bina girişleri (kofre), havai hat atlama noktalarında vs) nötr iletkeninin gevşemesi, oksitlenmesi sonucu irtibatın kaybolması, olarak sıralanabilir.

3 Fazlı AA dağıtım yapılan sistemlerde, transformatörden itibaren tesisin herhangi bir noktasında nötr iletkeninin kopması halinde oluşabilecek problemleri açıklamak için aşağıda örnek bir devre tasarlanmıştır.

ÖRNEK; Bir dağıtım transformatörünün aynı kolundan enerji alan 4 abone bulunmaktadır. Şebekenin sonundaki direkt işletme topraklaması olmadığı kabul edilmiştir ve dağıtım şebekesinin ① noktasında nötr kopmuştur (Şekil-1).

Nötr iletkeninin koptuğu ① noktasından sonra dağıtım şebekesinden enerji alan bir fazlı A1-A2-A3-A alıcıları artık faz-nötr gerilimi yerine nötr ile bağlantıları kesildiği için A1 ve A3

alıcıları birbiri ile seri duruma geçerek L1-L2 fazları arası gerilime maruz kalacaktır. Aynı durum A2-A4 alıcıları içinde oluşacaktır. Ancak ① noktasından geriye nötr hattını transformatörden almaya devam eden A5 cihazında ise faz – nötr gerilimi değişmeyeceği için arızaya neden olacak bir durum olmayacaktır.

Bu dağıtım sisteminde A1-A2-A3-A4 yüklerinin direnç değerleri aşağıda hesaplanmıştır.

Bir fazlı 0,05 kW'lık A2-A4 alıcıların direnci: $R_{(A2,A4)} = V^2/P = 230^2/50 = 1058 \Omega$

Bir fazlı 2 kW'lık A1-A3 alıcıların direnci:

$R_{(A1,A3)} = V^2/P = 230^2/2000 = 26,45 \Omega$ 'dur.

Alıcıların eşdeğer direnç devre şeması şekillerdeki (Şekil-2-3) gibidir.

Devrenin toplam eşdeğer direnci (RT);

$R_T = (R_{A1} // R_{A3}) + (R_{A4} // R_{A2})$;

$R_T = (13,225 \Omega + 529 \Omega) = 542,225 \Omega$ 'dur.

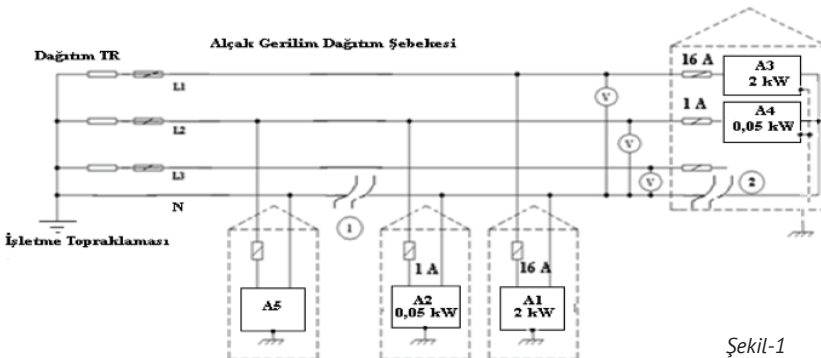
Devreden geçen akım (IT);

$I_T = 400V/542,225 \Omega = 0,738A$ 'dir.

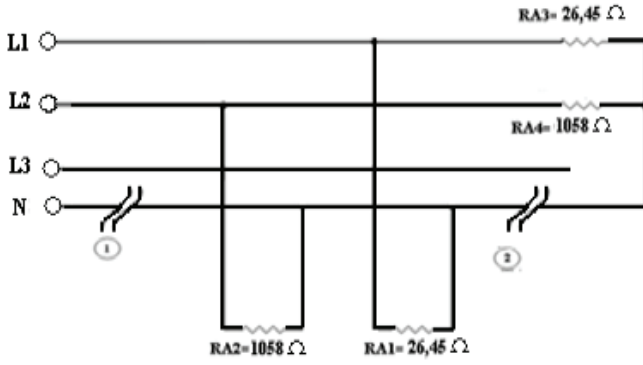
$U_1 = 0,738A \times 13,225 \Omega = 9,5V$ (2000 W'lık alıcıların üzerinde düşen gerilim)
 $U_2 = 0,738A \times 529 \Omega = 390,5V$ (50W'lık alıcıların üzerinde düşen gerilim), olarak hesaplanmıştır.

A2 ve A4 alıcılarından geçen akım $0,738/2 = 0,369 A$ olduğu için 50W'lık bu cihazların içerisindeki 1A'lık sigorta değerleri bu akım değerinden çok azdır. Yani sigorta devreyi açmayacaktır.

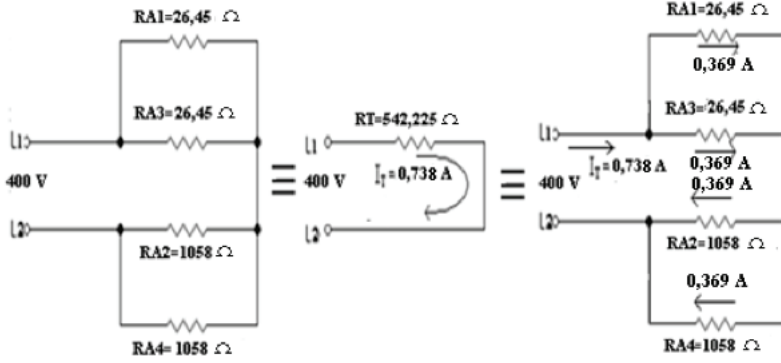
A2 ve A4 alıcılarını besleyen devrelerin girişinde kaçak akım koruma rölesi



Şekil-1



Şekil-2



Şekil-3

(30mA) olsa dahi, cihazlara giriş ve çıkış akımları birbirlerine eşit olacağından AAA açma yapmayacaktır.

O halde cihazlar içerisinde geçen akımdan değil, nominal çalışma geriliminin çok üzerinde olan 390,5V'a maruz kaldıkları için zarar görürler. Cihazların besleme kartları üzerindeki varistörler, dirençler, diyotlar vb aşırı gerilimden etkilenerek patlarlar ve bulundukları plakete zarar verirler, bu sırada oluşan ark çevreye serbest olarak yayıldığı için cihazın yalıtımını bozarak yangına dahi neden olabilirler.

A1 ve A3 alıcılarından da $0,738/2=0,369$ A akım geçecektir, ancak bu cihazlar yüksek güçlü ve düşük dirençli olduğu için 9,5V gerilime maruz kalacaklardır. Bu gerilim, çalışma gerilimin çok altındadır ve üzerinden geçen akım değeri sigorta akımlarının (16A) çok altında olduğu için devrelerinde herhangi bir zarara yol açmayacaktır, ancak cihazlar üzerinden akım akmaya devam edecektir.

Nötr kesilmeleri AG dağıtım şebekesinden kaynaklanabildiği gibi, dağıtım şebekesinden 3 fazlı enerji alan abonelerin kendi iç tesisat devrelerinde

bina girişlerinde (kofre-sayaç) nötrün kesilmesinde (Şekil-1'de ① hali), küçük güçlü cihazlar aşırı gerilimlere maruz kalabilmektedir.

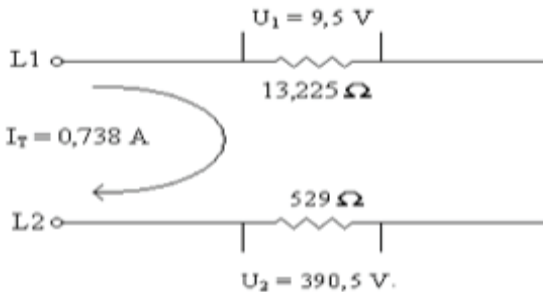
SONUÇ

Elektrik tesislerinde transformatörlerden

çıkan nötr hattının kötü hava veya başka nedenlerle kopması veya koparılması, bağlantı yerlerinin gevşemesi veya oksitlenmesi neticesi alıcılara ulaşmaması durumunda; çamaşır ve bulaşık makineleri, fırın, ütü gibi yüksek güçlü elektrikli cihazlarla, düşük güçlü kombiler, lambalar, uydu alıcıları, TV'ler, yüksek güç çeken alıcıların elektronik kartları yukarıda örnekte olduğu gibi seri devre oluşturduğunda faz-nötr gerilimi yerine faz-faz arası gerilime yakın gerilime maruz kalabildikleri için zarar görmektedirler.

Bu duruma elektrik şebekelerimizde sıklıkla karşılaşılmakta ve aboneler tarafından dağıtım şirketleri aleyhine maddi tazminat talepleri olmaktadır. Dağıtım şirketleri bu durumla karşılaştıklarında ilk öncelikle AAA var mı? diye kontrol yapmakta ve AAA yoksa alıcı sahiplerini sorumlu tutmaktadır. Ancak genelde tüketici mahkemeleri şirketlerin cihazların sahiplerine tazminat ödemesine karar vermektedir.

Dağıtım şebekesinden enerji alan abonelere ait irtibat hatlarına faz-nötr yerine yanlışlıkla faz-faz gerilimi uygulanması veya yukarıda anlatıldığı gibi gerek dağıtım şebekesinden gerekse de kofre gibi bağlantı yerlerinde nötr kesilmelerinden dolayı, alıcıların aşırı gerilimlere maruz kalmasını önlemek için tüm bina-sayaç çıkışına tüm fazlar ile nötr arasında gerilimi-gerilimleri devamlı kontrol ederek belirlenen sınırların altına inmesi veya üzerine çıkması halinde devreyi otomatik olarak açtıracak, gerilim normal seviyeye geldiğinde ise geri besleme yapacak sistemler tesis edilmesi halinde hem dağıtım şirketleri tazminat ödemek durumunda kalmayacak hem de elektrik kullanıcıları zarar görmeyeceklerdir.



Şekil-4