

ALÇAK GERİLİM TESİSLERİNDE NÖTR KESİLMELERİ VE SONUÇLARI

N.Cahit GENÇER

ncg32@hotmail.com

ÖZET

Elektrik tesislerinde tüketicilere giden ortak nötr hattının kötü hava vs etkilerle kopması / koparılması, bağlantı yerlerinin gevşemesi veya oksitlenmesi neticesinde bazı cihazlarda aşırı gerilim oluşmasına ve hasarlanmasına neden olan durumlar meydana gelmektedir. Nötr kesilmesi durumunda aşırı gerilimin nasıl meydana geldiği ve etkileri bu bildiride açıklanacaktır.

Anahtar kelime: Aşırı gerilim

1. GİRİŞ

Elektrik tesislerinde cihazlar kısa devre ve aşırı yüke karşı sigorta ve AG kesicileri ile, bir yalıtım hatasındaise RCD (Kaçak Akım Koruma Rölesi) ile korunmaktadır. EPDK tarafından yayınlanan “Elektrik Dağıtım Ve Perakende Satışına İlişkin Hizmet Kalitesi Yönetmeliği” Madde 23 gereğielektrik dağıtım şirketleri “...AG seviyesi için; ölçüm periyodu boyunca ölçülen gerilim etkin değerlerinin 10’ar dakikalık ortalamalarının, en az % 95’i nominal etkin gerilim değerinin en fazla \pm % 10’u kadar, tamamı ise nominal etkin gerilim değerinin en fazla + % 10 - % 15 aralığında değişmelidir...” maddesine uymak ve tesislerini buna göre düzenlemek zorundadır.

Bu zorunluluğa rağmen dış etkenlerle veya bazı teknik problemler neticesinde gerilim + ve – yönde bu aralığı ihlal edebilmektedir. Elektrikli cihazlara normal çalışma gerilimine göre %10-%15’den yüksek bir gerilim uygulanması halinde besleme devreleri zarar görmektedir.

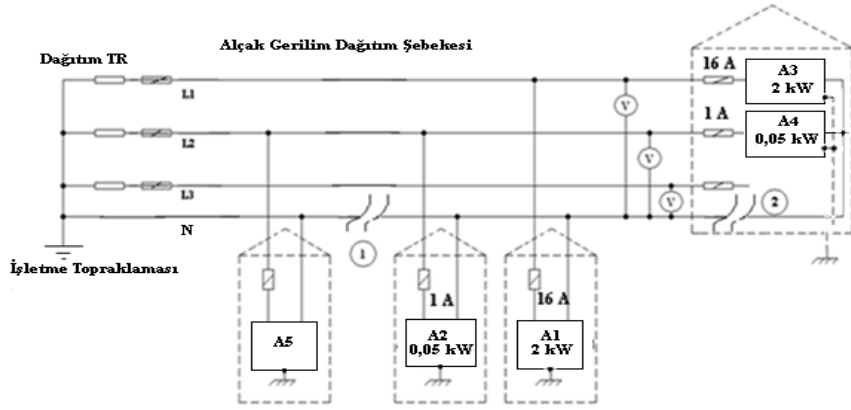
Faz Nötr geriliminin yükselmesi nedeni aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Şebekenin herhangi bir noktasında nötr yerine yanlışlıkla faz iletkeni bağlanması,
- Şebekede bir çalışma yapılması esnasında nötr iletkeninin koparılması,
- Nötr iletkeninin herhangi bir dış etkenle kopması,
- Transformatörden itibaren şebekenin herhangi bir noktasında (AG panoları, bina girişleri (yapı bağlantı kutusu), havai hat atlama noktalarında vs nötr iletkeninin gevşemesi, oksitlenmesi neticesi irtibatın kaybolması,
- İşletme topraklamasının kopması veya çok yüksek bir değerde olması,

neticesinde cihazlara sürekli olarak yüksek gerilim gelebilir bu durumda ise cihazlar zarar görür.

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 direktte işletme topraklaması olmadığı kabul edilmiştir** ve dağıtım şebekesinin ① noktasında nötr kopmuştur (Şekil-1).



Şekil -1

Nötr iletkeninin koptuğu (1) noktasından sonra dağıtım şebekesinden enerji alan bir fazlı A1-A2-A3-A4 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 geride 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.

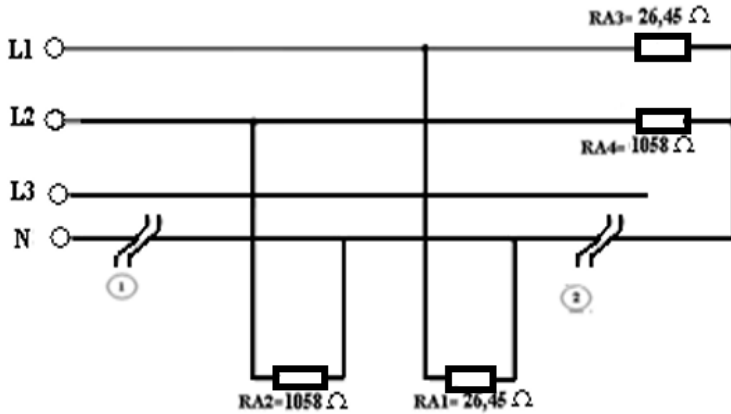
Bir fazlı 0,05 kW'lık A2-A4 alıcıların direnci:

$$R_{A2,A4} = \frac{V^2}{P} = \frac{230V^2}{50W} = 1058 \Omega$$

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

$$R_{A1,A3} = \frac{V^2}{P} = \frac{230V^2}{2000W} = 26,45 \Omega \text{ 'dur.}$$

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



Şekil-2

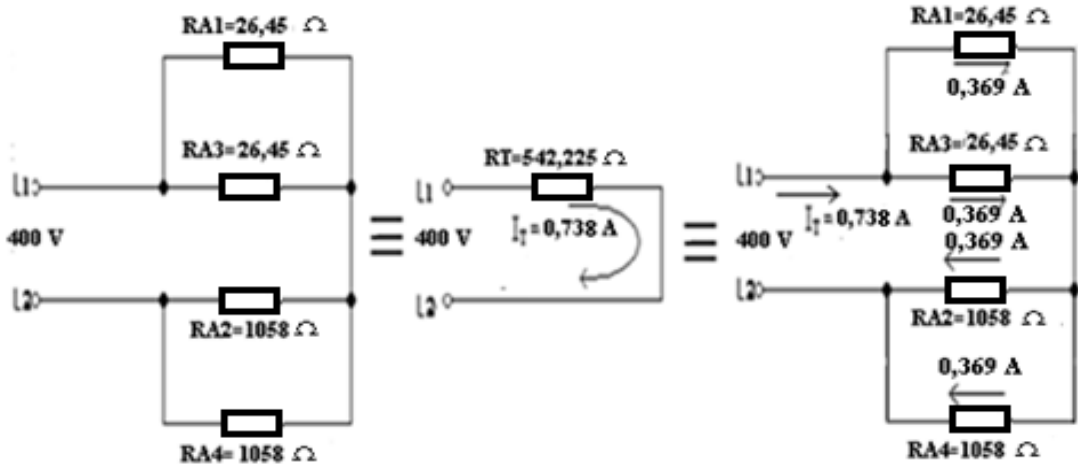
Devrenin toplam eşdeğer direnci (R_T);

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

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

Devreden geçen akım (I_T) ;

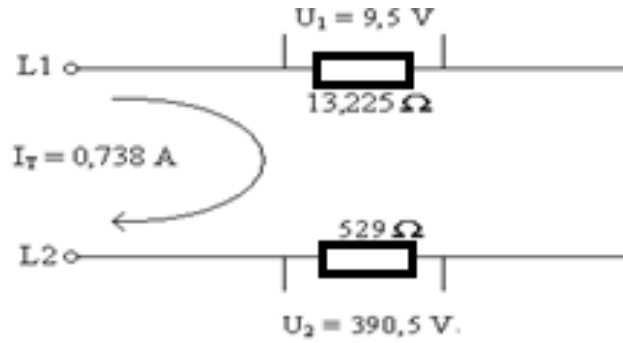
$$I_T = 400V/542,225\Omega = 0,738A \text{ dir.}$$



Şekil-3

$$U_1 = 0,738A \times 13,225\Omega = 9,5V \text{ (2000 W'lık alıcıların üzerinde düşen gerilim)}$$

$$U_2 = 0,738A \times 529\Omega = 390,5V \text{ (50W'lık alıcıların üzerinde düşen gerilim), olarak hesaplanmıştır.}$$



Şekil-4

A2 ve A4 alıcılarından geçen akım $0,738/2=0,369A$ olduğu için 50W'lık bu cihazların içerisindeki 1A'lık cam sigortayı dahi açtıramaz. A2 ve A4 alıcılarını besleyen devrelerin girişinde kaçak akım koruma rölesi (30mA) olsa dahi, cihazlara giriş ve çıkış akımları birbirlerine eşit olacağından açma yapmayacaktır.

A2 ve A4 cihazları nötr kopması halinde içerisinden geçen akımdan değil, o sırada nominal çalışma

geriliminin çok üzerindeki gerilimlere (390,5V) maruz kaldıkları için zarar görürler. Cihazların besleme kartları aşırı gerilimden etkilenerek hasarlanırlar. Bu sırada oluşan ark çevreye serbest olarak yayıldığı için cihazın yalıtımını bozarak yangına dahi neden olabilirler.

A1 ve A3 alıcılarından da $0,738/2=0,369A$ akım geçecektir, ancak bu cihazlar yüksek güçlü ve düşük dirençli olduğu için 9,5V gerilime

maruz kalacaklardır. Bu gerilim, çalışma geriliminin çok altındadır ve o sırada üzerinden geçen akım değeri sigorta akımlarının (16A) çok altında olduğu için devrelerinde herhangi bir zarara yol açamayacaktır, ancak bu sırada cihazlar üzerinden akım akmaya da devam edecektir.

Nötr kesilmeleri AG dağıtım şebekesinden kaynaklanabildiği gibi, dağıtım şebekesinden 3 fazlı enerji bina girişlerinde yapı bağlantı kutularında (Şekil-1) 'de (2) hali) gerçekleşebilirler.

2. SONUÇ

Elektrik tesislerinde transformatörlerden çıkan nötr hattının kötü hava veya başka nedenlerle kopması veya koparılması, bağlantı yerlerinin gevşemesi veya oksitlenmesi neticesi alıcılara ulaşmaması durumunda bu sırada devrede olan 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 seri devre oluşturacak, düşük güçlü cihazlar faz-nötr gerilimi yerine faz-faz arası gerilime yakın gerilime maruz kaldıkları için zarar görmektedirler.

Bu duruma elektrik şebekelerimizde sıklıkla karşılaşılmakta cihaz hasarları için aboneler tarafından dağıtım şirketleri aleyhine maddi tazminat talepleri olmaktadır. Dağıtım Şirketleri bu durumla karşılaştıklarında ilk öncelikle "kaçak akım koruma rölesi (RCD) var mı?" diye kontrol yapmakta ve RCD yoksa alıcı sahiplerini

sorumlulukta tutmaktadır. Cihazların hasarlanmasının RCD ile ilgisi yoktur. Zaten 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 yapı bağlantı kutuları 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 hemde elektrik kullanıcıları zarar görmeyecektir.

KAYNAKLAR

Elektrik Dağıtım Ve Perakende Satışına İlişkin Hizmet Kalitesi Yönetmeliği (EPDK)

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği (ETKB)

Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği (ETKB)

Elektrik Dağıtım Tesisleri Genel Teknik Şartnamesi (ETKB)