

ALÇAK GERİLİM DAĞITIM ŞEBEKELERİNDE NÖTR KOPMASI, NÖTR KESİLMELERİNDE YAŞANAN PROBLEMLER VE ÇÖZÜMÜ

Elektrik tesislerinde cihazlar kısa devre ve aşırı yüke karşı sigorta ve AG kesicileri ile, bir yalıtım hatasında ise RCD (Kaçak Akım Koruma Rölesi) ile korunmaktadır. EPDK tarafından yayınlanan "Elektrik Dağıtım Ve Perakende Satışına İlişkin Hizmet Kalitesi Yönetmeliği" Madde 23 gereği elektrik 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.

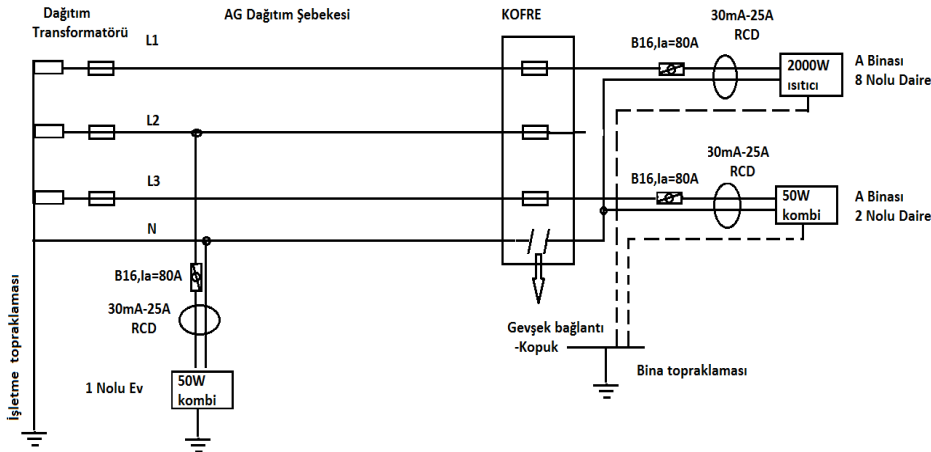
Bu zorunluluğa rağmen dış etkenlerle veya bazı teknik problemler neticesinde gerilim + ve - yönde bu aralığı ihlal edebilmektedir. Elektrikli cihazlara normal çalışma gerilimine göre %10-%15'dan yüksek bir gerilim uygulanması halinde besleme devreleri zarar görmektedir.

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 iletkeninin kopması veya geçiş direncinin 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 her hangi bir noktasında nötr iletkeninin kopması halinde oluşabilecek problemleri açıklamak için aşağıda örnek bir devre tasarlanmıştır.



Bir dağıtım şebekesi-nötr kopması.

Nötr iletkeninin koptuğu noktadan sonra dağıtım şebekesinden enerji alan abonelerin, o an devrede olan ve normalde faz-nötr gerilimi ile (230V) çalışan alıcıları artık faz-nötr gerilimi alamayacaktır. Nötr hattını transformatörden alan 1 nolu ev'de ise faz-nötr gerilimi değişmeyeceği için herhangi bir sıkıntıda olmayacaktır.

Örnekteki dağıtım şebekesinde, nötr kesilmesi olan kofre noktasından sonraki alıcılar direnç gibi düşünüldüğünde;

50 W'lık alıcıların direnci:

$$R_1 = V^2/P = (230V)^2 / 50W = 1058\Omega,$$

2000W'lık alıcıların direnci:

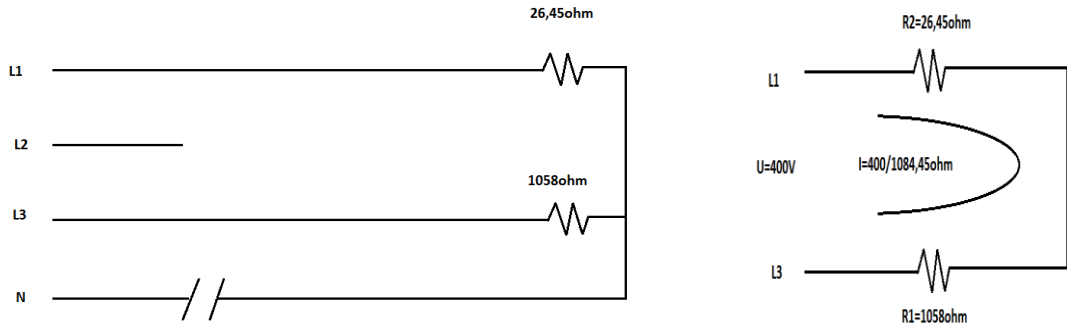
$$R_2 = V^2/P = (230V)^2/2000W = 26,45 \Omega \text{ 'dur.}$$

Alıcıların direnç eşdeğer devre şeması aşağıdaki şekilde gibidir.

Devrenin toplam direnci(R_T);

$$R_T = R_1 + R_2 ; \quad R_T = (26,45 + 1058) = 1084,45 \Omega \text{ 'dur.}$$

Devreden geçen akım $I = 0,369A$ 'dir.

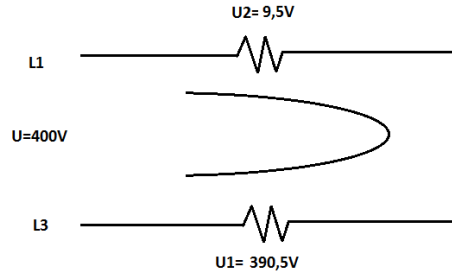


Bir dağıtım şebekesinde nötr kopması halinde eşdeğer direnç devresi.

$$U_2 = 0,369A \times 26,45\Omega = 9,5V \text{ (2000 W'lık alıcının üzerinde düşen gerilim)}$$

$$U_1 = 0,369A \times 1058\Omega = 390,5 V \text{ (50 W'lık alıcının üzerinde düşen gerilim),}$$

olarak hesaplanmaktadır.



Bir dağıtım şebekesinde nötr kopması halinde oluşan akımlar.

Buna göre;

2000 W'lık alıcı 230 V yerine 9,5 V'a ,

50 W'lık alıcı ise 230 V yerine 390,5 V' a maruz kalırlar.

Alıcılarından geçen akım 0,369 A olduğu için 50W lık ve 2000W lık cihazların üzrinden 0,369A geçecek ve B16 AG devre kesicileri hatta 50 W'lık cihazların içerisindeki 1 A'lık sigortalar dahi bu kadar küçük bir akımı hissedemeyecek, dolayısı ile atmayacaktır. Alıcılar, nominal çalışma geriliminin çok üzerinde olan 390,5V'a maruz kaldıkları için besleme kartları üzerindeki varistörler, dirençler, nadiren diyotlar, yüksek gerilimden etkilenerek patlarlar ve buldukları plakete zarar verirler, bu sırada oluşan ısı -ark çevreye serbest olarak yayıldığı için cihazın yalıtımını bozarak yangına dahi neden olabilirler.

Yüksek güçlü ve düşük dirençli cihaz üzerinde 9,5V gerilim oluşacaktır. Cihazın maruz kaldığı gerilim çalışma gerilimin çok altında kalacak ancak üzerinden geçen akım değeri de(0,369A) AG kesicisi akımlarının (16A) çok altında olduğu için açmayacak ancak devrelerinde de herhangi bir zarara yol açmayacaktır.

Alıcılarını besleyen devrelerin girişinde kaçak akım koruma (30mA) olsa dahi cihazlara giriş ve çıkış akımları birbirlerine eşit olması nedeni ile fark oluşmayacak ve bu nedenle açma da yapamayacaktır.

Yukarıdaki örnekte görüleceği gibi çamaşır ve bulaşık makineleri–fırın gibi büyük güç çeken elektrikli cihazların elektronik kartları ve küçük yük çeken TV yükselticileri – uydu alıcıları-TV-adaptör gibi cihazların elektronik kartları zarar görmektedirler.

Kullanıcı girişlerine yüksek gerilim koruması için düzenleme yapılırsa bu tehlikenin önüne geçilmiş olur.