

Alçak Gerilimli Şebekelerde Yeraltı Kablolarının Kullanılması

Yazan:
Kari BOCK

Çeviren:
Zeki TURGAY
Y. Müh.-Etibank

Bugün, bir şehrin alçak gerilimli dağıtım Şebekesinin yeraltı kabloları ile vücuda getirilmesi gayet tabii görülmektedir. Yeraltı kablolarından teşekkül eden bir şebekenin, hava hatları üe vücuda getirilmiş olan bir şebekeye nazaran çok daha az arzaya mâruz bulunduğu münakaşa götürmez bir hakikattir. Bu sebeple yeraltı kablolu bir şebekenin bakım masrafları daha düşük olduğu gibi, aboneleri tarafından vâki olacak şikâyetlerde daha azdır. Diğer taraftan alüminyum zarfı nötr olarak kullanılan yeraltı kablolarının, ferşi sırasında ve bağlantılarında ortaya çıkabilecek bazı mahzurların bertaraf edilmesinden sonra bu alüminyum zarfı kablolar da, husule getirdikleri ekonomi dolayısıyla kullanılmakta ve memnuniyet verici neticeler alınmaktadır.

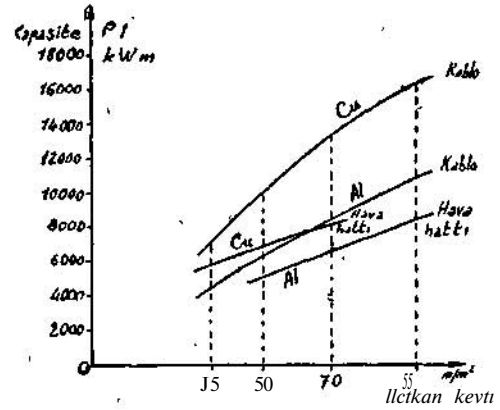
Alçak gerilimli köy arazisi dağıtım şebekeleri ile köy arazisi enerji iletim hatlarında hava hatları kullanılması bize gayet tabii görünmektedir. Ancak, yeraltı kablolarının köy arazisi dağıtım şebekeleri için rantabl olmadığı şeklinde bugüne kadar mevcut olan umumî kanaat bundan böyle yeni tip kabloların ve hususile alüminyum zarfı kabloların sağladığı ucuzluk muvacehesinde artık jüstifiye edilememektedir (*). Bu kablolar teknik bakımdan şehir şebekelerinde kullanılmaları halindeki avantajlarının aynini haizdirler. Hattâ, uzun dağıtım hatlarının muayene ve kontrolünün, şehir şebekelerinin kontrol ve muayenelerinden çok daah fazla masraf icabettirmesi bakımından, büyük bir işletme emniyeti sağlamakta olan kabloların şehirlerden ziyade şehir harici arazide kullanılmasının şayanı tavsiye olduğunun iddiası temayülü bile mevcuttur. Makul bir hesap yapılabilsen, teknik faydaları dışında yeraltı kablolarının bir miktar ekonomi sağladığı dahî görülebilir. Gerçekten ekonomik randımanı tayin eden âmiller içinde yıllık bakım masrafları ile yatırımın yıllık masrafları, ilk tesis bedelinden daha önemli bir rol oynamaktadır (2).

Teknik Faydalar :

Bir yeraltı kablosunun haiz bulunduğu teknik üstünlükleri göz önüne almaksızın, ekseriya yapıldığı gibi alüminyum iletkenli bir hava hat-

Revue Siemens'ın Ağustos 1961 sayısından çevrilmiştir.

tının bakır iletkenli bir yeraltı kablosu ile mukayese etmeye kalkışılması bir hata olur. Bir yeraltı kablosunun taşıma kapasitesi, yüksek endüktanslı bir hava hattının taşıma kapasitesinden % 30 ilâ 60 daha fazladır. Bu suretle, 380/220 Voltluk ve güç katsayısı 0,8 olan bir şebekede kullanılan 70 m/m² lık alüminyum iletkenli bir yeraltı kablosu, gerilim düşümünü % 3'ten yukarı çıkarmaksızın 8550 kWm taşıyabilir. Halbuki aynı 70 m/m² kesitli alüminyum iletkenlerden teşekkül eden bir hava hattının taşıma kapasitesi 6400 kWm'nin üstüne çıkmaz (Şekil 1). Şu hale göre hava hattı 12,8 kW lık bir gücü 500 metre mesayeye taşıyabildiği halde yeraltı kablosu 17,1 lık bir gücü yani takriben % 33 fazlasını aynı mesafeye taşınayı sağlamaktadır. Şayet 70 m/m² kesitli bakır iletkenler kullanılırsa taşıma kapasitesi oranı 16, 8/26,7 olacak, yani yeraltı kablosu sayesinde taşıma kapasitesi % 59 nisbetinde artırılmış bulunacaktır. Bu duruma göre, tatbikatta rastlanan bir çok ahvalde, bir hava hattı ile elde olunan neticenin aynini, daha küçük kesitli bir yeraltı kablosu ile temin etmenin mümkün olacağı anlaşılır.



Şekil 1 — $U = 380 V \cos \theta = 0,8$

Δ $U = \% 3$ için yeraltı kabloları ile hava hatlarının mukayesesi

Meskûn mahallerin gözlü dağıtım şebekelerinin yeraltı kabloları ile vücuda getirilmesi çok kolay olup bu cihet yeraltı kablolarının sağladığı

faydalardan biri olarak kabul edilir ⁽³⁾. Gözlü şebekelerin hava hatları ile yapılması halinde, bu şebekelerin düğüm noktalarında bulunması gereken koruyucu cihazların yerleştirilmesi ancak nadiren mümkün olduğundan, Veya bu maksat için düğüm noktalarında yeraltı kablolu şebekelerde olduğu gibi ayrıca kablolar ve dağıtım kutuları- kullanılması gerektiğinden "gözlü şebekelerin hava hatları ile vücuda getirilmesinden sarfinazar etmek yerinde olur. Kaldığı hava hatları ile kurulan bir gözlü şebekenin düğüm noktaları için yapılacak bu munzam masraflar mezkûr şebekenin tesis maliyetini o derece artırır ki, bu gibi şebekelerin hava hatları ile yapılması başka mucip sebeplerin vücutuna ihtiyaç gösterir: meselâ zeminin kaya olması veya yol profili üzerine kablo döşenmesinde vâki olabilecek müşküller gibi.

j Ancak aralarındaki iletim mesafesi oldukça fazla olacak şekilde dağılmış olan aboneleri besleyen bir şebeke için, yukarıda sözü edilen avantaj artık bahis konusu olamaz. Gerçekten bugün, mahallî şebekeden veya en yakın köyden yüzlerce metre mesafede bulunan çiftliklere de cereyan verilmektedir ki bunların bağlantı hattı meselesi ile bugün eskisinden daha fazla karşılaşmaktadır. Köy ve arazi abonelerinin, vaktiyle hiç te rantabl olmayan* küçük aboneler olarak telâki edilmelerine mukabil bugün bunların elektrik sarfiyatı önemli nisbetlerde artmakta olduğundan, birbirinden uzak bulunan çiftliklerin şebeke ile branşmanı konusu, üzerine eğilmeyi icap ettiren bir mesele olmuştur. İşçi kifayetsizliği dolayısıyla çiftliklere elektrikle tahrik edilen makinelerin büyük mikyasta girmesini temin maksadıyla bu çiftliklerin elektrifiye edilmesi icap etmektedir. Diğer taraftan köy ve çiftliklerdeki yüksek hayat standardı dolayısıyla bunlara verilen elektriğin kalitesinin de iyi olması gerekiyor. Her yerden uzak bulunan köy ve çiftlik bölgelerinde televizyon alıcıları git gide daha fazla kullanılacağından buralara verilecek elektriğin sat bit gerilimli olması gerekmektedir.

tik tesis bedeli ve yıllık masraflar:

Yeraltı kablolarının teknik avantajları üzerinde herhangi bir şüphe bulunmadığına göre bu kabloların kullanılmasına tesir edecek yegâne âmil, konunun ekonomik veçhesinden ibarettir. Kaldığı ki, teknik faydalar nazarı itibara alınmasa bile, yeraltı kablolarının sadece ekonomik bakımdan da hava hatlarına nazaran üstün olduğu ispat edilebilir Yeraltı kablosunun her hâl ve kârda ekonomik bakımdan hava hattına faik olduğunu ispat için, aynı kesiti haiz hava hattı ile, yeraltı kablosundan yapılan düz bir enerji nakil hattının tesis masraflarını mukayese edeceğiz.

Köy ve çiftliklerden geçen bir enerji iletim hattı ancak bir hava hattı olabilir. Biz bu etütte aralarındaki açıklık 50 metre olan ağaç direkler

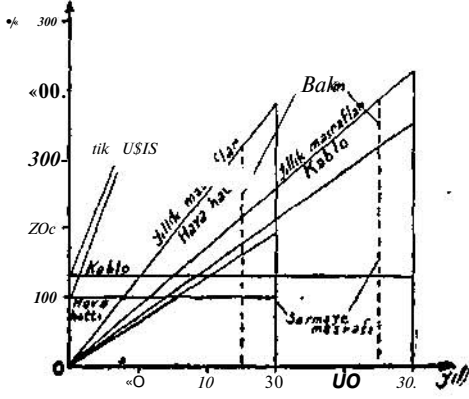
üzerindeki deve boynu mesnetlere tesbit edilmiş izolatörler üzerinden çekilen üç fazlı ve fazların kesitinde nötr iletgenli bir hava hattını nazarı itibara alacağız. Mukayese 1 Km. lik bir hat için yapılırsa, 4 x 50 mm² lik alüminyum iletkenli bir yeraltı kablosu tesisinin bedelinin, (nihayet buatları, döşeme malzemesi ve ekleme masrafları dahil, ancak, hafriyat ve imlâ masrafları hariç), yine 4 x 50 mm² kesitte alüminyum iletkenli işler haldeki hava hattı tesisinin bilcümle koruma tertibatı, topraklama ve montaj masrafları dahil yekûn bedelinin % 90'ından ibaret olduğu görülür. Şu hale göre yeraltı kablosu tesis bedeli kanal hafriyatı ve imlâ masrafları hariç, hava hattı tesis bedelinden daha ucuzdur. Ancak, meskûn olmayan arazide yapılacak bu toprak işlerinin, kaldırım taşı veya asfalt örtülü meskûn yerler sokaklarında yapılacak toprak işlerinden çok daha ucuza mâl olacağı muhakkaktır. Kanal hafriyatı, kablonun kum tabakası ile (ve gerekli ahvâlde ayrıca bir taş tabakası ile) örtülmesi ve kanalın doldurulması ile ilgili masraflar yekûnunun, kablo tesis masrafının % 45'ine balığ- olduğunun kabulü, ile, yeraltı kablosu tesis bedelinin hava hattı tesis bedelinden % 30 daha pahalı olacağı neticesine varılır.

işte bu tesis bedeli farkı yüzünden elektrik dağıtımı ile iştilal eden bir çok müesseseler yeraltı kablosunu tercih etmekten çekinmektedir. Halbuki nazarı itibara aldığımız halin en gayrı müsait hâl olduğunu, hususiyle yeraltı kablosunun bakır iletkenli olması, hava hattının düz olmayıp dirsekler çevirmesi ve buna mukabil yeraltı kablosunun en kısa yoldan düz bir istikamette döşenebileceği göz önüne getirilirse, yeraltı kablosunun hava hattı ile kolayca mukayese edilebileceği bir çok hallerin mevcut olabileceği anlaşılır. Kaldığı ki, tesisatın rantabilitesini tayin eden faktör, ilk tesis bedelinden ziyade yıllık masraflar, yani yatırılan paranın malî külfetleri ile tesisin amortismanı ve bakım masraflarının yıllık tutarıdır. Bir yeraltı kablosunun ömrü, hava hattınınkinden çok daha uzun olup bu cihet yeraltı kablosunun sağladığı ilk ekonomik faydadır.

Adedi misalimizi ilerletmek üzere hava hattının ömrünü 30 yıl olarak (ağaç direkli hava hatlarının ömürleri bunun epiyice dünunda olmakla beraber), yeraltı kablosunun ömrünü ise 50 yıl olarak kabul edelim. Malî külfet olarak % 5 faiz nazarı itibara alalım ve amortismanı da tesisin çalışma süresinin tamamına göre hesaplıyalım. Buna nazaran, hava hattının tesis bedeli % 100 olarak kabul edilip buna nisbet edilmek suretiyle hava hattının yıllık mecmu sermaye masrafları yekûnu olarak % 6,5, yeraltı kablosu için ise % 7,2 bulunur.

Bakım masraflarına gelince, bu hususta elimizde kat'î ve üniform rakamlar bulunmamakla

beraber, bütün ügümler hava hatlarının tamir ve bakım masraflarının, yeraltı kablosunun üç ilâ dört misli daha pahalı olduğunda müttefikler (yeraltı kablolarının sağladığı ikinci ekonomik fayda). Bu misalimizde hava hatlarının yıllık bakım masraflarının, ilk tesis bedelinin % 6'sı, yeraltı kablosununki ise bunun dörtte biri olarak kabul edilmiştir (4). Bu suretle, otuz yıldan ibaret olan kullanma müddeti boyunca hava hattının sermaye ve bakım masrafları tutan, % 375'e balığ olmaktadır. Halbuki aynı süre için yeraltı kablolarının masrafları tutarı



Şekil 2 — Yeraltı kabloları ile hava hatlarının yıllık masraflarının mukayesesi

sadece % 259'dan ibaret kalmaktadır. Yeraltı kablosunun kendi ömrü olan elli yıl için ise bu masrafların tutarı % 431 dir. Şekil 2, kablunun üstünlüğünü açıkça göstermektedir. Yeraltı kablosunun ilk tesis bedeli hava hattının iki misli olursa ancak o zaman yıllık masraflar eşit olmaktadır.

Yeraltı kablolarının bu ekonomik üstünlüğü yanında, tamir ve bakım işçiliğine daha az ihtiyaç göstermesi ve hususiyle bu nevi işçilik sınırlı olan müesseselere bu bakımdan kolaylık sağlaması gibi diğer bazı faydalarını da unutmamalıdır.

L i t e r a t ü r :

- (1) Bock, K. • Mahalli dağıtım şebekeleri için ekonomik kablolar ETZ-B9 (1957), sahife 106 ilâ 108
- (2) Möllinger, U Köy ve arazi dağıtım şebekeleri için alçak gerilimli kablolar Elektrizitätswirtschaft 59 (1960), özel nüsha Kablo, sahife 14 ilâ 17.
- (3) Bock, K. Alçak gerilimli mahallî şebekelerin spesifik masrafları Siemens-Zeitschrift 02 (1958), sahife 242 ilâ 247
- (4) Hameister, G . Enerji iletim ve dağıtımındaki ekonomik çözümün elde edilebilmesi için gerilim, şebeke şeması ve işletme vasıtalarının seçilmesi Elektrizitätswirtschaft 57 (1958), sahife 598 ilâ 604

UDK: 669 : 669.018

HASSAS KONTAKLARDA KULLANILAN METAL ve ALIŞIMLAR

Sungur ALTINBAŞ
Y. Müh.

Hassas, kontak metal ve alaşımları elektrik endüstrisinde; kontaktörlerde, rölelerde, hassas potansiyometrelerde, telefon ve santral kontak elemanlarında, termostatlarda, termik sigortalarda ve buna benzer pek çok cihazda geniş bir tatbikat sahası bulmuştur

Bu kısa etüdde, bunların fiziksel, kimyasal ve elektriksel özelliklerinden kısaca bahsedilip kullanma sahalari incelenmiştir.

Kontak metal ve alaşımların 4 ana gruba ayrabiliriz:

- 1 — Platin ve alaşımları,
- 2 — Palladium ve alaşımları,
- 3 — Gümüş ve alaşımları,

4 — Metallojik toz tekniğine göre hazırlanmış metal ve metal oksitleri ihtiva eden karışımlar.

Bu grupları sıra ile gözden geçirelim

1 — PLATİN VE ALAŞIMLARI :

a) Platin: Saf platinin, kontak mevzuunda geniş tatbikatının olmasının başlıca iki mühim sebebi vardır. Birincisi erime noktasının (1769°C) yüksekliği dolayısıyla ark erozyonuna yüksek bir direnç göstermesi, diğeri ise korozyona mukavim oluşudur. Platinin elektrik direncinin yüksek olmasına rağmen kontak direnci düşüktür ve kontakın ömrü boyunca da düşük bir değerde kalır. Bu ise kontakta, kontak yüzeyi kirlenme-