

Salt Tesislerindeki Son inkişaflar

Nevvar SÜNNETÇİOĞLU

Y. Müh. - İ T.Ü.

Giriş :

Salt tesisleri enerji istihsal ve dağıtım sisteminin önemli bir kısmını teşkil eder. Son zamanlarda hızla yükselen enerji talebi ve ısrarla artan emniyet talebi salt tesislerine muhtelif yönlerden tesir etmiştir. Bu konferansta Almanya'daki en yeni salt tesislerinin durumu, üzerine eğilinen problemleri belirtilecek ve bunlara ait diapozitif resimler gösterilecektir.

Önce enerji talebinin ve emniyet talebinin artmasının salt tesislerine hangi hususlarda tesir ettiğini görelim •

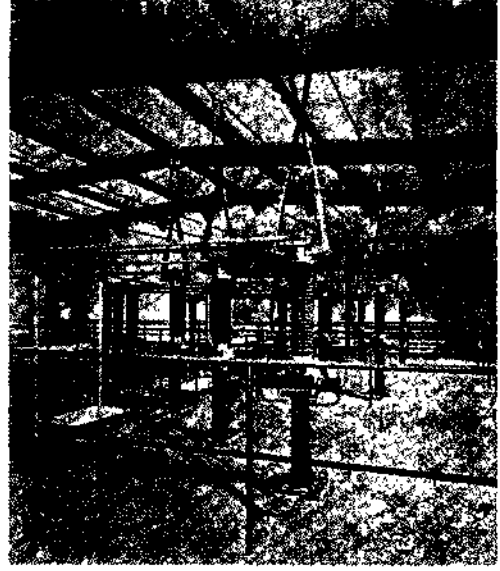
1 — Enerji talebinin artması generatör güçlerinin büyümesine sebep olmuştur. Bugün modern bir santral 100...200 MVA lık ünitelerle teşkil edilmektedir. Buna mukabil izolasyon problemi dolayısıyla generatör kutup gerilimi 10,5 kV un pek üstüne çıkmamıştır. Böyle olunca generatör-trafo irtibatı problemi günden güne önem kazanmaktadır.

2 — Enerji talebinin ve emniyet talebinin artması enterkonnekte şebekelerin genişlemesine ve bu da kısa devre gücünün yüksek değerlere çıkmasına sebep olmuştur. Bu da çok yüksek açma kapasiteli disjunktörlerin imaline gidilmeyi mecbur kılmıştır. Meselâ 220 kV. da 8000 MVA ve 380 kV da 12000 MVA açma kapasitesinde 50 m san açma zamanlı disjunktörler gibi. Kısa devre gücünün tahdit edilmesi için terkedilen şelf metodu yerine şebekeyi parçalama metodu 110 kV hık sistemde tatbik edilmektedir .

3 — Şebekeler genişlediği için salt istasyonu sayısı gittikçe artmaktadır. Bu husus artık salt cihazlarının değil de salt guruplarının normlaştırılmasına gidilmeyi icap ettirmiştir. Mesela metal muhafazalı istasyonlarda «ünite dolap» ortaya çıkmıştır.

4 — Salt istasyonları gittikçe daha geniş ve büyük olmaktadır. Bu da yer problemini ortaya çıkarmıştır. Açık havada tesisine yer bakımından imkân olmayan hallerde, yüksek gerilimli meselâ HOKV. luk salt istasyonu bina dahiline tesis edilmektedir . (Şekil:1) Açık hava salt sahalarında da makas tipi seksiyönerler ve hususi tertip tarzları kullanılarak mümkün olan yer tasarrufu sağlanır.

5 — Büyük güçlerin uzun mesafelere nakledilmesi gerekmektedir. Bu da. salt istasyonunun



(Şekil : 1)

110 kV luk dahil tıp tesisat (Baralar gerilmiş tellerden ibarettir, makas tipi seksiyönerler kullanılarak yerden azami iktisat sağlanmıştır.)

çıkış fiderleri sayısının çok olmasına, vesait sahasının tertibinde rol oynamasına sebeptir.

6 — Çok yüksek gerilimli şebekelerin nötrünün doğrudan doğruya topraklanması gerekmektedir. İsveçteki işletme tecrübeleri Petersen bobininin büyük şebekelerde, faz — toprak kısa devresini her zaman söndürmediğini göstermiş bulunmaktadır. Bu sebeple Almanyada 100 kV. luk şebeke Petersen bobini üzerinden topraklanmış olduğu halde 220 kV. luk şebekenin nötrü doğrudan doğruya topraklanmıştır.

7 — Orta ve alçak gerilim salt istasyonlarının, santralların ve endüstriyel işletmelerin yük merkezlerinde tesisi daha rantabldır. Bu maksatla pekçok metal muhafazalı posta kullanılmaktadır

Bu saydığımız hususlardan generatör - trafo irtibatını ve açık hava salt istasyonlarındaki belli başlı tertip tarzlarını daha yakından tetkik edeceğiz.

GENERATÖRTRANSFORMATÖR İRTİBATI:

Bugün santrallarda blok sistemi diğer tertiplerden daha çok kullanılmaktadır. Bir blok elek-

trikî kısımda generatör, transformatör ve bunların irtibat hattından ibarettir. Normal olarak üzerinde hiç bir salt cihazı bulunmayan bu irtibatın işletme emniyeti son derece önemlidir.

Türbo generatörlerin güçleri günden güne artmış ve 200 MVA. ve daha yüksek değerlere erişmiştir. Diğer taraftan, generatör kutup gerilimleri 10,5 kV. dan büyük olamadığından, irtibat hattından geçen akım, ekseriya birden fazla kablunun paralel olarak konmasını intaç edecek kadar yüksek değerde olur. Bu halde birçok kablo başlıklarına ve eklere yer verilecek ve bu noktalar bilhassa kısa devrelerde zorlanan zayıf noktaları teşkil edecektir. Bu sebeple bu irtibatın çıplak haralarla yapılması tercih edilir.

Çıplak baralarla yapılan irtibat açıkta tesis edildiği takdirde, bilhassa kısa devre gücünün yüksek olduğu yerlerde, destek noktasının fazla olmasına lüzum vardır. Bu da tesbit malzemesi ve izolatör masrafının artmasına sebep olur ve izolatörler açık havada bulduklarından çabuk kirlenir ve atlamaları, arızaları kolaylaştırır. Böylece faz toprak kısa devreleri kolayca faz arası kısa devrelerine çevrilir. Bu gibi mahzurlar dolayısıyla bu tesisat, içerisine girilebilir kapalı kanallar şeklinde sokulmuştur. Bu da bina masrafını artıracaktır.

Netice olarak denebilir ki trafo-generatör irtibatının işletme emniyetinin yükseltilmesi, masrafları artırmak pahasına teminat altına alınmaktadır.

Bu sebeple yüksek güçlerdeki generatör transformatör irtibatının islahı maksadıyla pek çok araştırma ve etüdlar yapılmıştır. Netice, daima her faz için diğerinden müstakil, mağnetik olmayan metalden yapılmış kanallar olmuştur. Bu kanalların en mühim faydası dış mağnetik alanlara karşı tam bir ekran vazifesini görmesidir. Ancak o zaman kısa devre esnasında komşu fazlarda doğan mağnetik alanların bu faz iletgenine tatbik edeceği, dinamik kuvvetler çok küçük olur. Kısaca denebilir ki kanal içine yerleştirilmiş iletgenlerdeki elektrodinamik kuvvetler açıkta tesis edilen çok daha azdır. Bunun neticesi metal kanalda daha az sayıda izolatöre lüzum vardır. Ayrıca izolatörler kirlenmeyecek ve bu sebeple atlamalat vuku bulmayacaktır.

Bu tertipte iletgenlerde husule gelen ısının dışarı verilebilmesi için açıkta tesis edilme haline nazaran daha büyük kesitlere gidilmiştir. Zira 35° C muhit sıcaklığında, bu akım haralarının en fazla 30° C ısınmasına müsaade edilir. Bu mülâhaza sadece 10 ve 20 kV. da 8000 A e kadar müteberdir. Daha yüksek akım değerlerinde metal kanaldaki Fuko akımları kayıpları kanal içi sıcaklığına tesir eder. Bu hakikat laboratuvar tecrübele-

riyle de ortaya konmuştur. Fuko kayıplarının değeri iletgenden geçen akımın karesiyle orantılı olarak yükselir, metal muhafazanın çevre uzunluğu ile takriben orantılıdır, saçın kalınlığı ve iletgenliği ile ters orantılıdır. Bu sebeplerle 8000 A e kadar kendi kendine soğuyan kanal kullanılabilir daha yüksek akım değerlerinde kanalın soğutulmasına lüzum vardır. İletgenler 4000 A. e kadar yassı veya U profilinden, daha yüksek akımı değerlerinde hususî kesitli olarak yapılır.

Emniyetin yükseltilmesi için kanal içine enine bölmeler konmuştur. Bu bölmeler vukuu muhtemel faz toprak arklarının uzamasına ve iyonize olmuş havanın ilerlemesine ve hidrojen ile soğutulan generatörlerde hidrojenin kanal içine sızmasına mani olur. Diğer bir faydası da binadan açık havaya çıkmakta olan kanal içinde büyük sühnet farkı dolayısıyla zuhur edecek yoğunlaşmaya engel olmasıdır.

Metal kanallar iletgenleri dokunulmaya, toza, su sıçramasına karşı korumuş olduklarından ilâve tedbirlere lüzum yoktur. Kilitli kapılarla bu kanalların destek noktalarına, kontak yerlerine kolayca girilir. Ek yerlerinin devamlı kontrolü için gerilim altında girilecek yerlere tel örgü konur.

Kanallar kendi kendini taşıyabilir şekilde inşa edildiği takdirde 15 ... 20m. gibi büyük mesafelere dahi bir taşıyıcı konstrüksiyona lüzum kalmadan yetişir. Bu, kâfi mukavemetli, "korozyona dayanan alüminyum alaşımlarından, son zamanlarda ortaya çıkan alüminyum hafif inşaat tipinde yapılmasıyla mümkün olur. Isındığı zaman hem haraların hem de kanalın uzaması düşünülmelidir. Bu maksatla kanalda esneme yarıkları, iletgenlerde ise esneme bandları kullanılır.

Soğutulan kanallarda, yoğunlaşmaya mâni olmak için soğutma havası bir hava kurutucu üzerinden geçirilir ve içeriye üförlür.

- Kanalın iyi bir şekilde topraklanması şarttır.

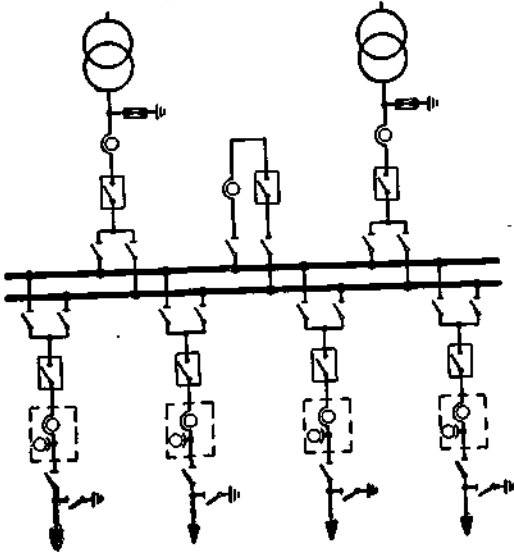
AÇIK HAVA SALT İSTASYONLARI :

Elektrik enerjisi transformatörlerin yüksek gerilim uçlarından, haralara sevk edilir. Baralardan çıkış fiderleriyle birlikte bu tesisat salt istasyonları teşkil eder. 60 kV. dan yüksek gerilimlerde, tesis bedeline % 15...20 kadar bir ekonomi sağlanması sebebiyle açık hava salt istasyonları bina dahili salt istasyonlarına tercih edilmektedir. İstasyonun yeri dolayısıyla âletlerin üzerinde toz birikmesi, çabuk kirlenme, nemin yoğunlaşması beklenen haller hariçtir.

Açık hava salt istasyonlarının plânlamasında seçilecek inşa tarzı ekseriya kullanılacak sahanın düz veya meyilli olmasına, yüzölçümüne v.s. e bağlıdır.

Açık hava salt istasyonlarında, bütün yüksek gerilim salt tesislerinde aranan vasıflar bulunmalıdır. Meselâ umumî tertipte görüş açıklığının temini, salt cihazlarının, ölçü trafolarının kolayca nakli ve montajı, çelik konstrüksiyonda ve irtibat malzemesinde mümkün olduğu kadar ekonomi sağlaması, kumanda ve bakım kolaylığının temini. Bu hususların temini için, uzun senelerin tecrübelerine dayanarak, yönetmeliklere bazı şartlar konmuştur. Bunlar iyi ve ekonomik projelendirmenin esaslarını teşkil eder.

Açık hava salt istasyonları için, çeşitli konstrüktif çözümlerden pratikte tutulmuş olan üç inşa tipi «normal inşa tipi» olarak inkişaf ettirilmiştir.



(Şekil : 2)

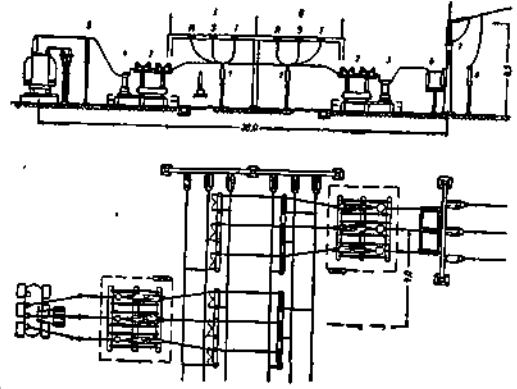
Tetkik edilecek açık hava salt istasyonları için esas alınmış olan bağlantı şeması.

I. SERİ-BOYUNA TERTİP :

Şekil : 3 de gösterilen bu tertibin esas özelliği basit oluşu ve görüş açıklığına sahip bulunusudur. Sekseyonerler iki mesnet izolâtörlü ve ekseriya döner bıçaklı olup, haralara paralel doğrultuda, (haralara dik doğrultuda da yerleştirilebilir) birbiri ardınca yerleştirilmiştir. 220kV.a kadar gerilimlerde kullanılan bu tertip alçak bir tertip tarzı olup araziye uyabilme vasfını haizdir. İrtibat ve fider nakillerini âletler taşır. Baralarda 50 m. açıklıktaki portallara çift zincir izolâtörlerle gerilmiş olup bu sayede bara sekseyonerelele ile diğer âletler ve hava hatları, trafolar v.s. arasındaki irtibatlar kısa olur. Bu demektir ki malzemenin çoğu aktif malzemedir. Bir fidere ait disjonktör ve ölçü trafosu ekseriya bir âlet bloku olarak alçak temeller üzerine yerleştirilir, ve etrafına tel örgü çekilmiştir. Bu sayede temizlik işleri için ve gerilimsiz durumda âletlerin revizyo-

nu için yanlarına gidilmesi kolaydır. Temellerin 1,6 m. kadar yüksek olması da mümkündür, bu halde tel örgü çekilmesine lüzum yoktur ve fider kutupları arasında revizyon çalışmaları kolaydır. Fakat nakliye arabasının indirip kaldırma için vinç ile teçhiz edilmesi ve meyilli satih üzerinde hareket sağlayacak yardımcı tertibatına sahip olması lâzımdır. Umumiyetle pratik gösteriyor ki bugünkü disjonktör ve ölçme trafosunun işletme emniyeti çok yüksek olup temizleme hariç hiç bir bakıma ihtiyaç yoktur, değiştirilmesi çok nadirdir.

Bu tip inşa tarzının V sekseyonerleri ile de yapılması mümkündür. V sekseyoneri iki mesnet izolâtörlü sekseyonerin daha kuvvetli izolâtörle-



(Şekil • 3)

- 1 Baraya irtibat sekseyonörü
- 2 4000 MVA hk basınçlı havalı disjonktör
- 3 Kombine ölçü trafosu
- 4 Akım trafosu
- 5 Parafudr
- 6 Hava hattı çıkış sekseyonörü
- 7 Endüksiyon bobini
- S Kondansatör

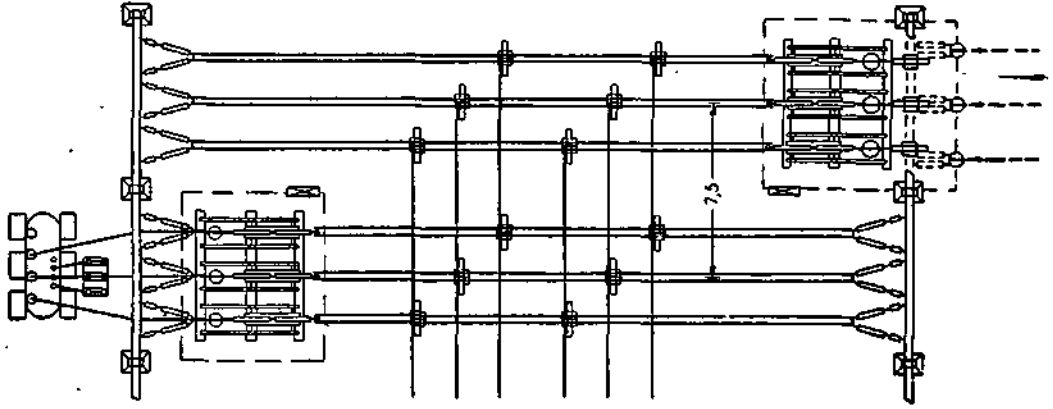
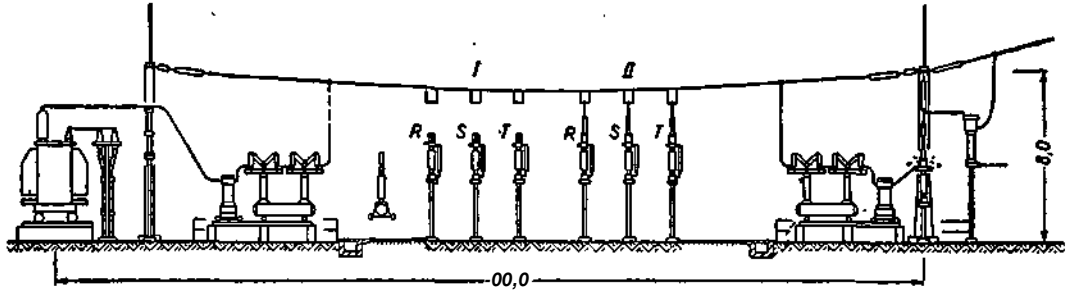
rinin V şeklinde yerleştirilmesinden başka birşey değildir. Mesnet izolâtörünün robust oluşu izolâtör eksenini doğrultusunda bir taşıyıcı boru yerleştirilmesini mümkün kılar. Bunlar haraları teşkil eden iletkenleri taşır. Bu sebeple haraları portallar arasında germeye lüzum yoktur. Sekseyonerler arka arkaya münasip mesafede konarak baralar arası istenilen mesafeye getirilir

II. SERİ ENİNE TERTİP :

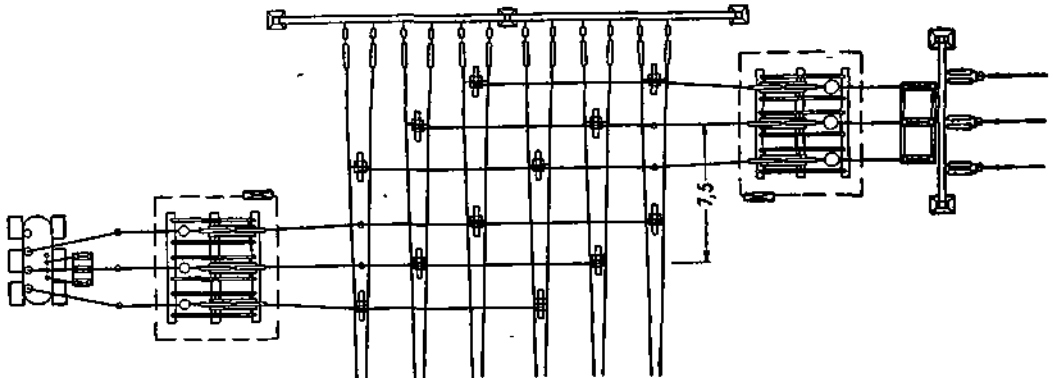
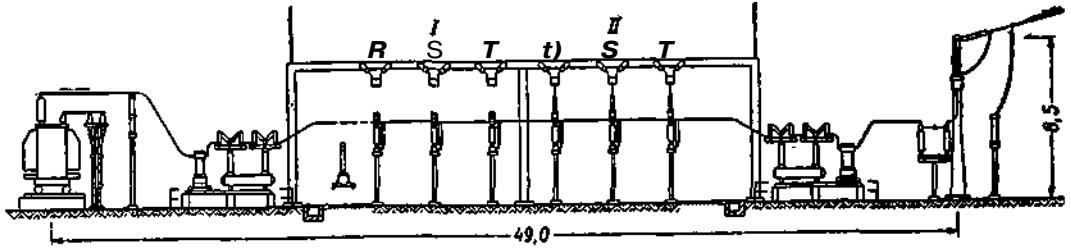
(Şekil : 6) da gösterilen bu tertibin Şekil : 3 de görülen tertipten esas farkı lâzım olan sahanın daha uzun ve dar oluşudur. Duruma göre I veya II seçilecektir

III. MAKAS TİPİ SEKSEYONERLERLE DİYAGONAL TERTİP :

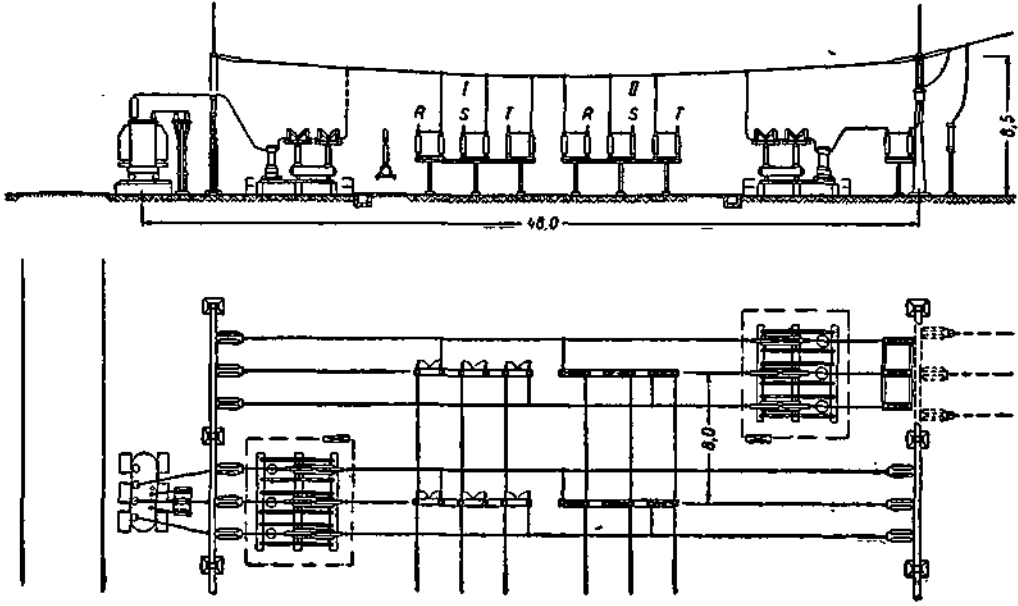
(Şekil : 4 ve 5) de gösterilen bu tertibin ortaya çıkmasının sebebi, bilhassa 110 kV dan yüksek gerilimlerde I veya n tertibi kullanılırsa salt sahasının çok büyük olmasıdır. Makas tipi seksi-



(Şekil: 4)
Makas tpi seksiyonrlü, diyagonal tertipte 110 kV luk bir açtk hava jöZt istasyonu
(boralar altta)



(Şekil • 5)
Makas tpi seksiyonörlü, diyagonal tertipte 110 kV luk bir açtk hava salt istasyonu
(baralar üstte)



(Şekil 6)

Seri enine tertipte bir 110 kV luk açtk hava salt istasyonu

yoner; porselen mesnet izolatörü, bu izolatörün üzerinde makas şeklindeki kumanda mekanizması, kontaklardan ibarettir ve iki ayrı düzlemde bulunan haraları fider iletgenlerine bağlaması çok kolay olur. Seksiyonörün açık veya kapalı olduğu uzaktan görülür. Baralar ya seksiyonör üzerine konur veya yukarda gerilir. Baraların gerilmesi 6 Kg/mm^2 gibi yüksek bir değerde olmalıdır. Aksi takdirde hava sıcaklığı dolayısıyla sehimde çok fark olur. Makas tipi seksiyonlerin kontaktları karşılaşmaz. Baraların gelişmesi yüksek olunca çelik konstrüksiyon mukavim ve ağır neticede pahalı olur. Bu sebeple makas tipi seksiyonörlerin kullanılması her zaman tavsiye edilmemektedir. Ayrıca baralardaki genleşme ve uzamayı kompanse etmek için izolatörlere yay takılmaktadır.

a) BARALAR ALTTA FİDERLER ÜSTTE t

Seksiyonerler tarafından taşınan baraların portaller arasına gerilmesine lüzum yoktur. Fakat fider iletgenlenni çelik konstrüksiyona tesbit etmek için lüzumlu gergi izolatörleri bir hayli masrafi mucip olur. Bu tertip umumiyetle az yere ihtiyaç gösterdiği için 220 kV. da ve daha yüksek gerilimlerde gayet elverişlidir.

b) BARALAR ÜSTTE FİDERLER ALTTA :

Bu tertipte baraların gerilmesi için portaller lüzumludur. Fider Üetgenlerini seksiyonerler taşır Çelik konstrüksiyon ve gergi zinciri izolatörleri masrafi fazla değildir. Bir seksiyonerin revizyonu için o seksiyonerin ait olduğu fiderin gerilimsiz bırakılması icap eder. Fakat baralar gerilim altında kalabilir. Ancak seksiyonerin sabit kon-

tağında revizyon yapılacaksa baraların da gerilimsiz bırakılması icap eder. Bu tertip bilhassa 110 kV. luk salt istasyonlarında bilhassa uygundur.

HUSUSİ TERTİPLER:

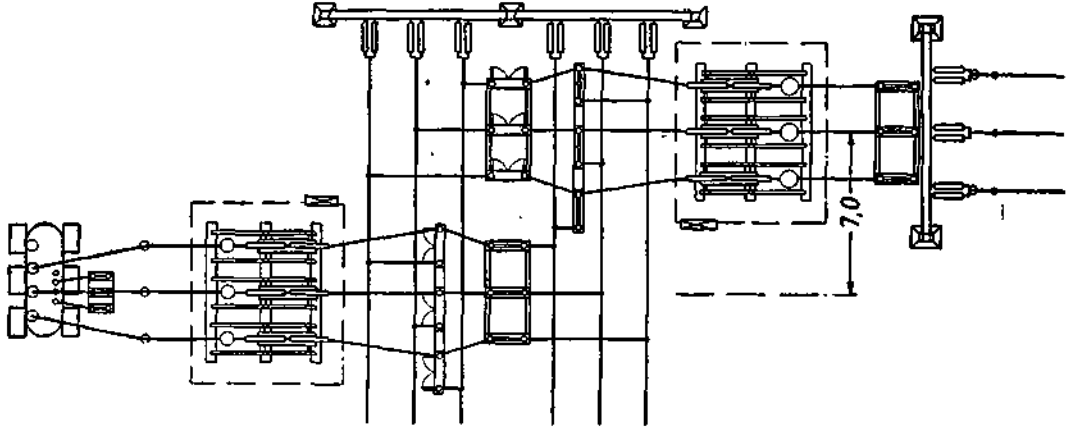
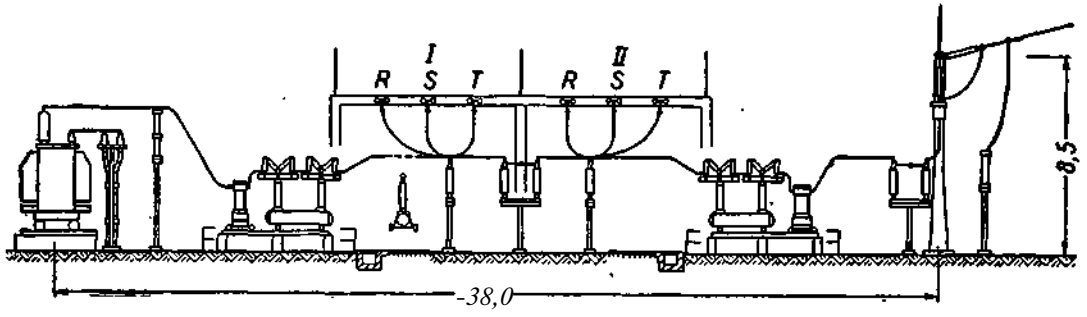
AÇISAL TERTİP :

Yer bakımından iktisada önem verilmesi gereken hallerde açisal tertip kullanılır. Baraya irtibat seksiyonerleri kısmen yanyana kısmen ardarda konur. 38 m. genişlikte bir salt istasyonu I. tertipten bu tertibe değiştirilirse uzunluğu 67 m. den 53 m. ye düşer. Bu da % 20 kadar bir saha kazancı demektir. (Şekil : 7).

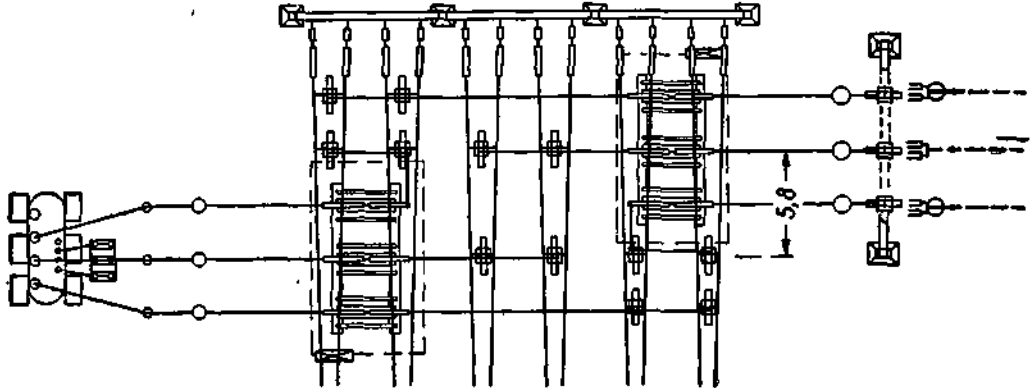
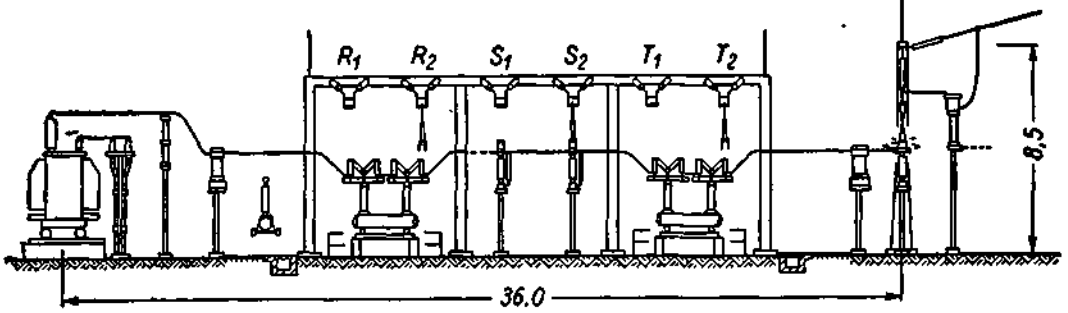
Başka bir çözüm de çift baralı sistemlerde haralardan birinin U şeklinde yerleştirilmesidir. Bu takdirde (Şekil : 10) da gösterilen hal için saha genişliği 38 m. den 46 m. ye çıkar ve uzunluğu 67 m. den 46 m. düşer. Fiderler arası mesafe 9 m. dir.

KARIŞIK FAZLARLA TERTİP : (BARALAR ÜSTTE)

(Şekil : 4) de görülen seri-boyuna tertipte gerilmiş baraların altında kalan saha iyi bir şekilde kullanılamamaktadır. Disjoniktörü mümkün olduğu kadar baraların altına getirmek fikri, Almanya'da (Şekil: 8) deki tertip tarzına götürmüştür. Bu tertipte baralar karışık tanzim edilmiş ($R_n, R_n - S_n, S_n - T_n, T_n$) şeklinde gerilmiştir. Fiderlerin arasındaki mesafe $2/3$ üne indirilmiş olmasına rağmen, tesisatta görüş açıklığı hâkimdir. Bütün irtibat hatları âletler tarafından taşınmaktadır, uzunlukları ekseriya minimumdur. Bil-



(Şekil : 7)
Açısal tertipte 110 hV luk açık hava şalt istasyonu



(Şekil . 8)
Makas tipi seksiyonerh kangtk fazlı tertipte 110 kv luk açık hava şalt istasyonu .
(baralar üstte)

hasa makas tipi seksiyoner kullanılması halinde, kumanda veya revizyon yapan personel yüksek emniyet mesafeleriyle korunmuştur.

Bu tertip fider arası mesafeleri ve saha genişliği ile döner bıçaklı seksiyonerlerle de yapılabilir. Bu halde normal inşa tiplerine nazaran minimum yere ihtiyaç vardır.

KARIŞIK FAZLARLA TERTİP (BARALAR ALTTA) - E.d.F. TERTİP TARZI :

Fransa'da salt istasyonlarının zamanla inkişafı (Şekil: 11) deki tertibe gidilmesini mümkün kılmıştır. Baralar ($R^{\wedge} R_n - S_j.S_n - T.J.T.J.$) şeklinde tertip edilmiş ve döner bıçaklı seksiyonerler tarafından taşınmaktadır. Yanyana bulunan iki fiderin irtibat hatları arasında bulunan münferit mesnetlere gerilmiştir. (Şekil : 9) da salt sahasının üstten görünüşü, tesisin görüş açıklığını haiz olduğunu ve kumanda bakım personeli için avantajlı olduğunu belli eder. Aktif hat malzemesi ve yardımcı malzeme normal tertiplerdekinden fazla değildir. Çift baralı sistemde İM çıkışlı bir istasyon için yer ihtiyacı çok azdır.

(Şekil: 10) HO kV.luk salt istasyonlar için muhtelif tertip tarzlarının işgal ettikleri saha bakımından mukayesesini vermektedir.

220 kV. luk salt istasyonlarının durumu 110 kV. için olan gibidir. Yıldız noktası doğrudan doğruya topraklanmış olduğundan bazı mesafelerin küçültülmesi mümkündür. Fakat bugün Almanya'da emniyet noktaî nazarından bu indirmeden sarfınazar edilmiştir. Disjonktörler, ölçü trafoları ayrı ayrı temeller üzerine oturtulmuştur.

Daha yüksek gerilimlerde meselâ 380 kV. da en az yer işgal eden tertipler kullanılmıştır. Almanya'da 380 kV. da daima makas tipi seksiyoner kullanılmakta olmasına rağmen, meselâ İsveç'te hem de BBC nin imâl ettiği 380 kV. luk döner bıçaklı seksiyonerler senelerdir emniyetle kullanılmaktadır.

(Şekil : 11) ve XŞekil : 12) 220 ve 380 kV. luk salt istasyonlarının muhtelif tertip tarzlarında kaplayacakları yer bakımından mukayesesini gösteriyor.

Bu belli başlı tertip şekillerinden sonra salt is-

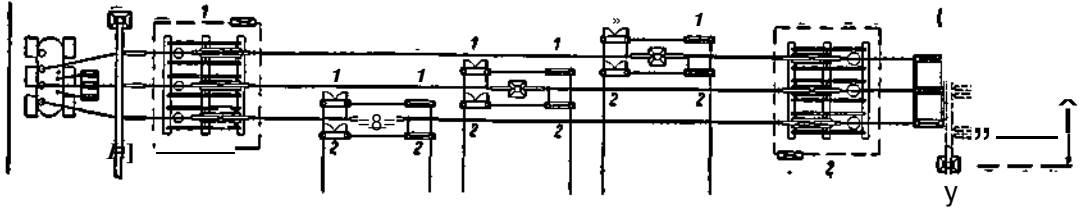
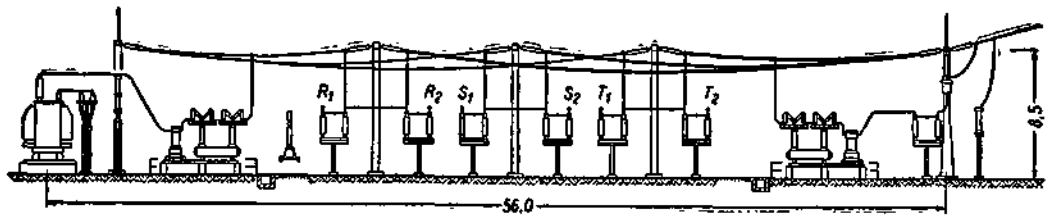
tasyonlarında son zamanlarda ortaya çıkan yenilikler ve inkişaf nelerdir onlardan bahsetmek yerinde olur.

Evelce salt istasyonlarında sahanın küçük tutulması için seksiyoner, akım trafosu gibi bazı hafif âletler çelik konstrüksiyon üzerine monte edilirdi. Sonradan görüldü ki bilhassa çok yüksek gerilimlere gidildikçe, 60 kV. un üstünde, salt sahasından edilen iktisada mukabil, çelik konstrüksiyon pahalı ve ağır olmakta, görüş açıklığı temin edilmemektedir. Bu sebeple âletler yere beton temeller üzerine oturtulmaya ve çelik konstrüksiyon sadece bara veya fider iletgenlerinin gerilmesi için kullanılmaya başlandı. Üzerine âlet monte edilen çelik konstrüksiyon kafes direk şeklinde olduğu halde bugünkü hafif çelik konstrüksiyon ekseri 2U demirinin karşılıklı yerleştirilmesiyle teşkil edilmektedir.

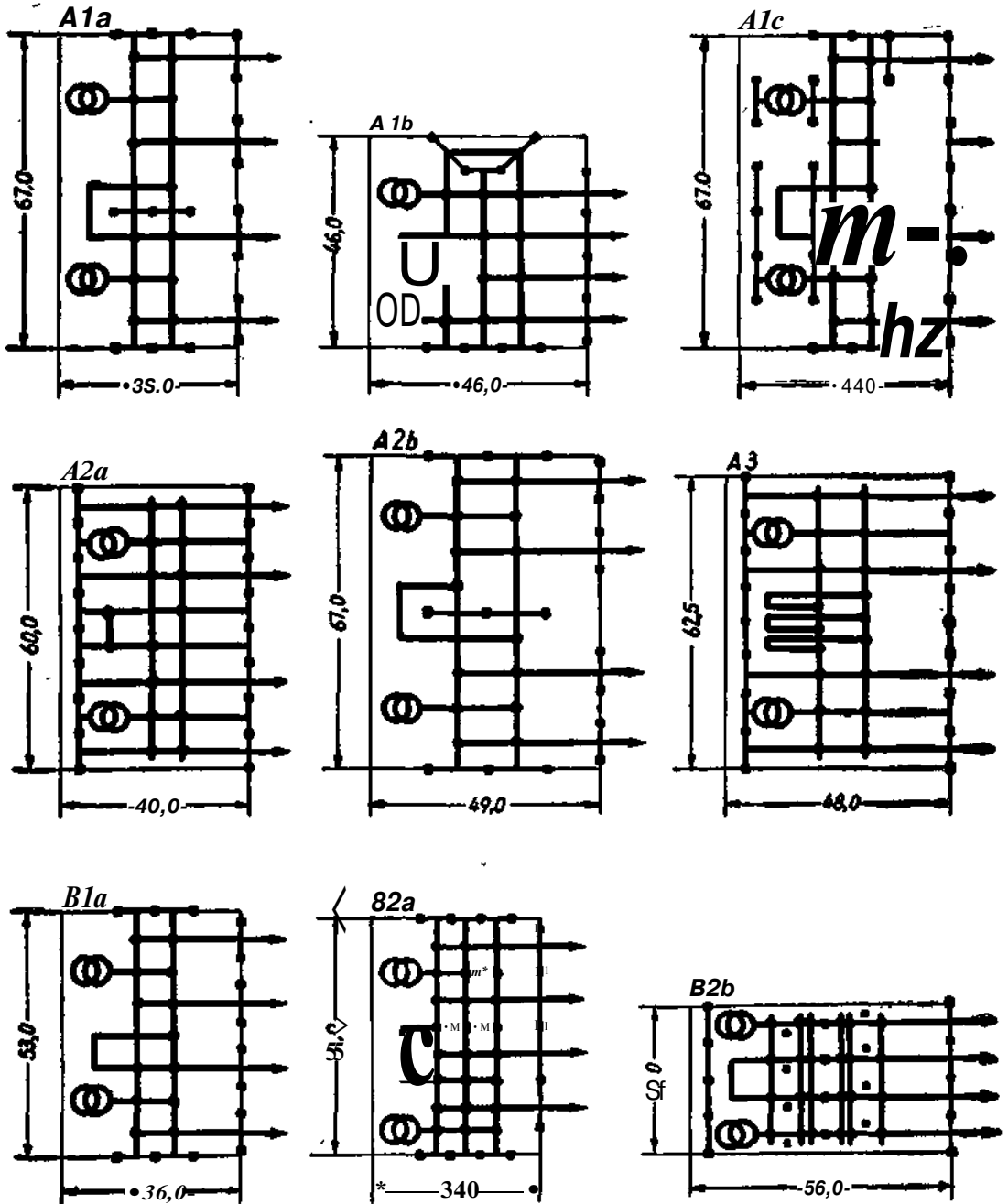
Bilineceği gibi salt istasyonları hakkında senelerin verdiği işletme tecrübelerini kitaplarda bulmak mümkün olmaz. Broşürlerde ve mecmualarda bu hususa ait bazı noktalara işaret edilir. Fakat enteresan olan bizzat bu salt istasyonlarının dizayn ve tesisinde ve işletmesinde senelerce çalışmış olanları dinlemektir.

Bu şahıslar vazifeleri icabı hergün biraz daha mütakâmil şekillere doğru gayret sarfetmişlerdir. Bir misâl olarak salt istasyonunun çelik konstrüksiyonunun eskiden boyanmasına mukabil şimdi galvanize direklere gidilmesi söylenebilir. Her hususta ekonomiye son derece riayet edilmesi ve herhangi bir masraf yapıldığı takdirde paranın sarfedildiği hususun bazı değer hükümlerini gerçeklemesi şarttır. (Pratiklik, işletme kolaylığı, estetik gibi).

Direkleri yani çelik konstrüksiyonu boyama esasında cereyan kesmek istenmeyen bir şey olduğundan bir müddet direklerin üst kısımları galvanize alt kısımlarının boyalı olması tecrübe edilmiştir. Fakat sonra, her dört senede bir boyama şart olduğuna göre yapılan hesaplar 2. boyama dahil olmak üzere boyalı direk galvanize direğin aynı fiyata geldiğini göstermiştir. Bu sebeple bugün sadece galvanize edilmiş çelik konstrüksiyon kullanılmaktadır. Buna benzer ilk bakışta teferruat gibi görünen fakat neticede büyük ekonomi sağlayacak hususlar üzerinde çalışılmaktadır.

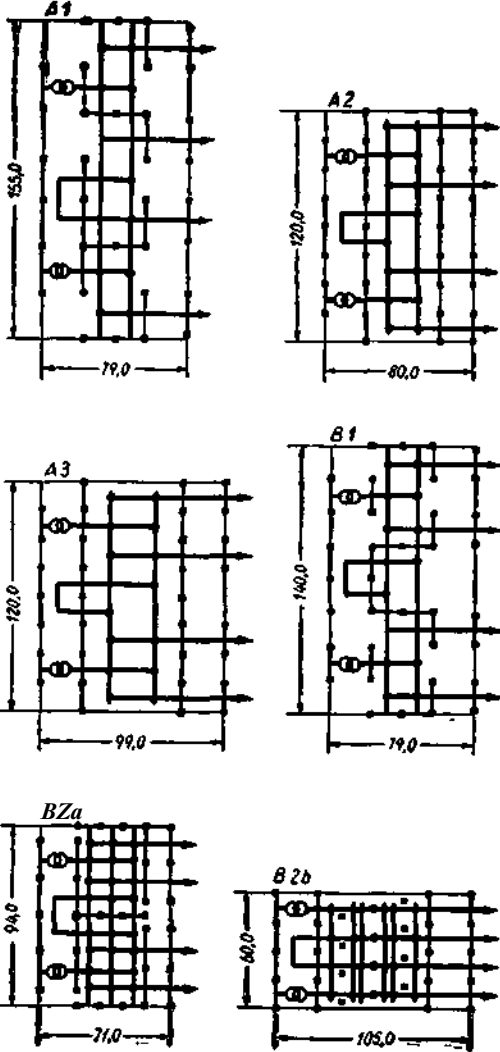


(Şekil: 9)
 Döner tip seksiyonörlü, karışık fazlı tertipte 110 kv luk açık hava salt istasyonu
 (haralar altta) —EdF tipi tertip tarzı —



r'eTeil ; 10)

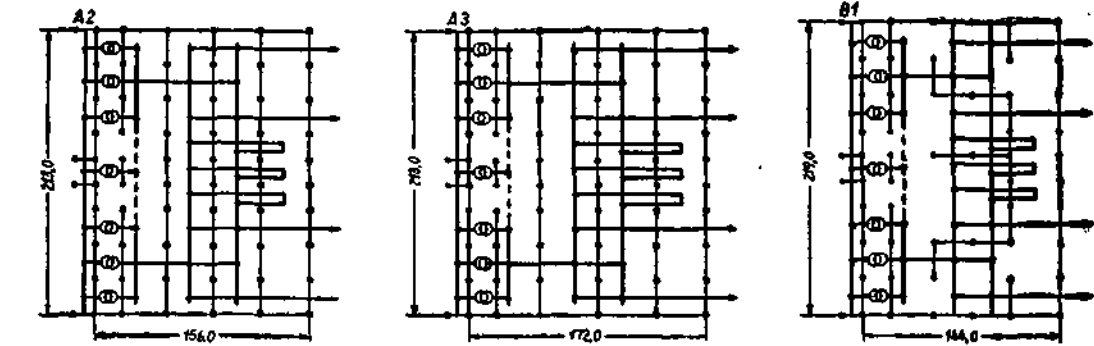
- Ala : Seri — boyuna tertip T (iki fider eksenleri arası mesafe) = 9 m., / (relatif yer) = 85 %
 Alb : Seri — boyuna tertip, I bara U şeklinde yerleştirilmiş $T = 9$ m, f 71 %
 Alc : Seri — boyuna tertip, transport koridoru üzerinde gerilmiş $T = 7$ m, / 100 %
 A2a • Makas tipi seksiyonlerle diyagonal tertip, baralar alta, $T = 7,5$ m., f 80 %
 A2b • Makas tipi seksiyonlerle diyagonal tertip, baralar üstte $T = 7,5$ m, f 110 %
 A3 : Seri — enine tertip, $T = 8$ m, f 99 %
 Bla : Açısal tertip, $T = 7$ m, f 67 %
 BZa • Karışık fazlarla tertip, baralar üstte, $T = 5,8$ m, f 61 %
 B2b : Karışık fazlarla tertip, baralar altta, (EdF tertip tarzı) $T = 8$ m., r 59 %



Şekil: 11

220 kV luk açık hava salt istasyonlarında muhtelif tertip tarzlarının yer bakımından mukayesesi

- Al : Seri - boyuna tertip, $T = 21$ m. relatU V_r t = 100%
 A2a : Makas tipi seksiyonlerle diyagonal tertip, $T = 15$ m f 79 %
 A3 : Seri - enine tertip, $T = 15$ m., f 97 %
 Bl : Açısal tertip, $T = 17$ m, f 90 =
 B2a : Karışık fazlarla tertip, barolar yukarda, $T = 10$ m f 55 %
 B2b : Karışık fazlarla tertip, baralar altta (E.I.L.F. tertip tarzı), $T = 15$ m. f 52 %



Şekil : 12

- 380 kv luk açık hava salt istasyonlarında muhtelif tertip tarzlarının yer bakımından mukayesesi
 A2 : Makas tipi seksiyonlerle diyagonal tertip, $T = 26$ m f 100 %
 Bl : Açısal tertip, $T = 27$ m. f 96 %
 A3 : Seri enine tertip, $T = 26$ m. f 110 %