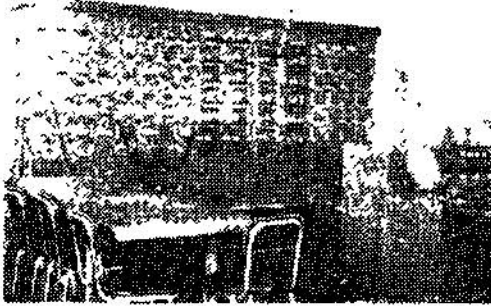


# İ. T. Ü. Elektrik Fakültesi Enerji Nakli Kürsüsü Laboratuvarında Kurulan Şebeke Analizörü

Bir kaç noktadan birbirlerine bağlı olarak beslenen ve çok sayıda yüklen ihtiva eden elektrik şebekelerinin, işleme şartlarının el ile yapılan hesaplarla tâyini, çok zamana ihtiyaç gösterir. Bu hesapları yapmak yerine, şebekenin muayyen ölçekte bir modeli teşkil edilerek, arınlan neticelerin doğrudan doğruya bu model üzerinden ölçülmesi mümkündür.

Hatlar, transformatörler, makineler, yükler ihtiva eden, belirli bir elektrik tesisinin modelini yapmak, üzerinde yapılacak ölçülerden hakikî tesisdeki değerleri tâyin fikri hayli eskidir. 1915-16 yıllarında doğru akım modelleri ile kısa devre akımlarının hesabı yapılmıştır.

Şebeke modelleri —Anglosaksonlar şebeke analizörü tâbiri kullanıyorlar— hakkında bu sütunlarda bir yazı çıkmış olduğundan (1), burada İ.T.Ü. Elektrik Fakültesi Enerji Nakli Kürsüsü Laboratuvarında tesisi tamamlanmış olan analizörün evsafından bahsolunacaktır (Şekil: 1).



(Şekil - 1)

Ölçü masası ile model şebeke tablosu

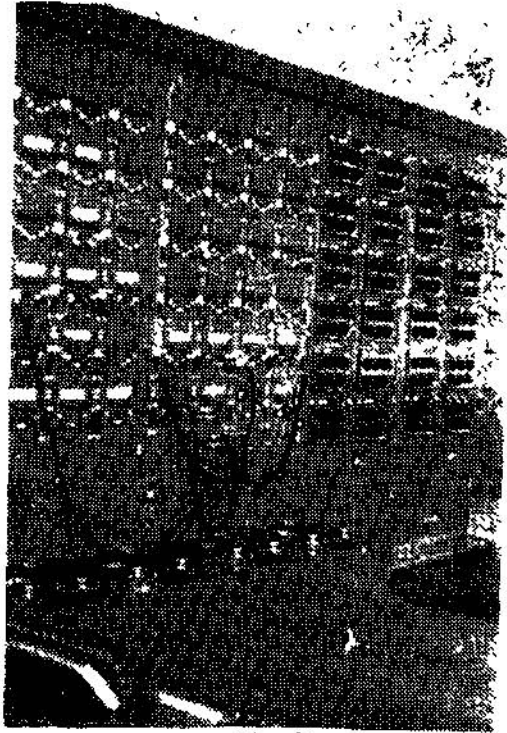
Analizör, alternatif akım cinsinden ve 500 Hz frekansta bir gerilimle beslenmektedir. 500 Hz alternatör ile, ikazını temin eden amplitudunu tahrik eden doğru akım motoru, akımını, şehir şebekesinden beslenen bir asenkron motorun işlettiği, bir doğru akım grubundan almaktadır. Her iki gruba da ölçü masasından kumanda edilebilmektedir; alternatif akım grubunun yol alışı otomatiktir.

(1) Ayhan Çilingiroğlu, Şebeke Modelleri, Elektrik Mühendisliği Mecmuası, Mayıs - Haziran 1958, yü 2, sayı 17-18, s. 43-48.

Şebeke modelinde kullanılan bütün şelflerin reaktansları 500 Hz için verildiğinden, nominal frekansın sabit tutulması mecburiyeti vardır. Bu ayar, 500 Hz alternatörün dakikada devir adedinin tekabül ettiği frekans ile, 500 frekansta titreşen bir diyapazonun titreşim frekansının mukayesesi esasına tesir eden, bir frekans regülâtörü ile yapılmaktadır. Bu regülâtör, osilâtörün temsil ettiği fiktif rotorun açısı ile grubun rotorunun arasındaki faz farkı, bu iki rotorun dönüş hızı farkı ve doğru akım motorunun endüvi akımının değişimi tesirine bağlıdır.

Alternatörün gerilimi bir elektronik regülâtör tarafından sabit tutulmaktadır.

Şebeke modelinin kendisi, kabul olunan belirli ölçüğe göre hesaplanan, direnç, şelf ve kondansatörlerle teşkil edilmektedir. Bu elemanlar, tablo üzerinde tertiplenmiş, çekme gözler içine yerleştirilir. Hatlar, eşdeğer v'lerle ikame olunabilmektedir. Tablo üzerinde, 72 tane hat için yer vardır (Şekil. 2).



(Şekil 2)

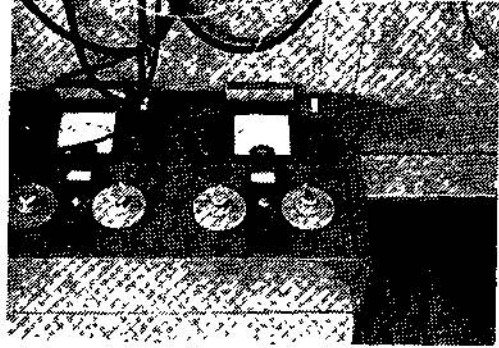
Hatlar ve yükler tablosu

Hatları temsil için kullanılan şelf elemanlarının dirençleri, şelf değerlerinin onda birine eşit yapıldığından direnç hesabında kolaylık temin olunmuştur. Generatörlerin, problemin cinsine göre kabul olunacak reaktansları ile, transformatorlerin reaktanslarını temsil edecek şelfler, X/R oranı 25 olan cinstendir.

Tablo üzerinde bulunan dört yollu, birbirlerine bağlanabilmeleri için de, dört ayrı prizi bulunan düğüm noktaları arasında, hatlar ve böylelikle şebeke teşkil olunur!

Generatör üniteleri, biri, çıkış geriliminin fazını  $360^\circ$  değiştirebilen, üç fazlı-tek fazlı bir endüksiyon regülâtörü, diğeri gerilimin amplitüdünün ayarına yarayan, tek, fazlı - tek fazlı bir endüksiyon regülâtöründen teşekkül etmektedir. Sen ve şönt kondansatörlerle kompensasyon temin edildiği için, çitüş geriliminin, boşta ve yükte işlemler arasında, amplitüd değişimi yüzde birden, faz farkı da bir dereceden aşağı kalmaktadır. Azamî akımları 170 volt kademesinde 300 mA, 85 - 47,5 volt kademesinde 600 mA dır. Generatör üniteleri üzerinde, ayarlar esnasında icabında kullanılabilmek için, ölçüler yapılırken

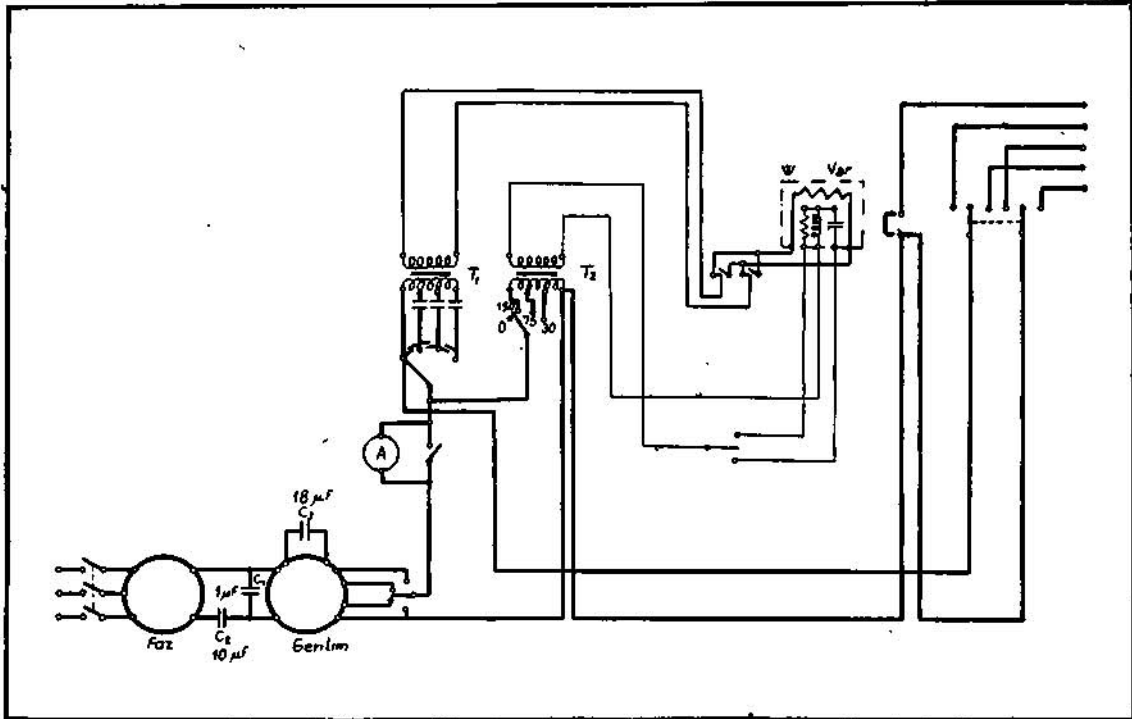
devreden çıkarılan, bir wattmetre ile bir mili-ampemetre bulunmaktadır. Altı tane generatör ünitesi mevcuttur. (Şekil: 3-4).



(Şekil 3)

Generatör üniteleri

Yükler, cinslerine göre, direnç, şelf ve kapasitelerle temsil edilmektedir. Bunlar, oranı yüzde 70 ile yüzde 130 arasında yüzde bir kademelerle değiştirilebilen ototransformatörlere bağlı olduğu için, değişik gerilimlerle de aynı takatin çekilebilmesi mümkün olmaktadır. Analizör üzerinde, aktif ve reaktif yük için, cem'an 18 yük



(Şekil 4)

Generatör ünitesi şeması

## DETLERİMİZ

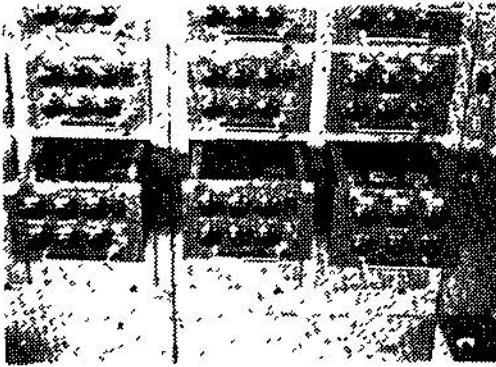
ingilizce yayınlanan haftalık aktüalite dergilerinden biri önümüzde. İçindeki iki resim çok ilgi çekici. Birinde pejmürde kılıklı işçiler, diğerinde bir fabrikanın çelik çatısı görünmektedir. Resim altı yazısının özeti şu :

«Yeni Delhi'ye 20 mil mesafede, Pencab'ın yakıcı güneşi, altında çalışan Hintli işçiler geçen hafta önemli bir işi başardılar, çıplak ellerle ve hiçbir ağır teçhizatları olmadan 16 300m<sup>2</sup>lik Goodyear Lâstik Fabrikasının çelik çatı konstrüksiyonunu monte ettiler. 12 milyon dolarlık proje basit makara ve halat sistemlerle, birbirine bağlı sıyrıklardan kurulu iskelelerle 11 ayda gerçekleşmiştir. Vinç ve buldozerlerle mücehhez bir Amerikan ekibinin inşa süresi aynen tutulabilmiş ve iş yüzde 40 ucuza maledilmiştir. Hind Hükümeti işçilerine daha fazla iş temin etmek için bu yolu tercih etmektedir».

Yeni yatırımlara girişilecek önümüzdeki günler için yukarıdaki haber büyük bir ders önemini taşımaktadır. Satın alınan malzeme ve teçhizatın ayrı olarak onların tesis ve montajı işinin de yabancılara verilmesi, işsizliğin büyüme istidadı gösterdiği şu günlerde hayli dikkat çekici bir durum. Hele bu işler daha önce kendi imkânlarımızla başarılı işlerden olunca bu önemli konu üzerine daha dikkatle eğilmek gerek...

Müfit SAKIZLIOĞLU

elemanı vardır. Transformatörler üzerindeki ilâve âyar kademelerinin gösterilmesinde kullanılmak üzere, 18 tane ayrı ototransformatör de mevcuttur (Şekil: 5).

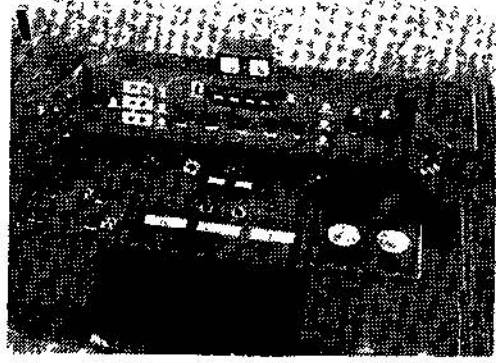


(Şekil . 5)

Yük elemanları ve ototransformatörler

Tablo üzerinde tertiplenen şebekenin, ölçü yapılmak istenen noktasına tekabül eden düğümünün prizlerine giren bir fiş vasıtasıyla, ölçü

masası üzerindeki âletlerle, istenen büyüklüklere ait değerler okunur. Âletlerle, doğrudan doğruya, her noktada, akım, gerilim, aktif ve reaktif güçler ölçülebilmektedir; istenilen bir akım veya gerilimin, muayyen bir referansa göre, fazının tâyini de yapılabilir (Şekil: 6).



(Şekil 6)  
ölçü masası

Biri gerilim, diğeri akım için iki amplifikatör, ölçü âletlerinin sarfiyatını temin etmektedir. Amplifikatörlerin çıkış akımı, giriş gerilimine orantılıdır ve aynı fazda kalmaktadır. Ölçüler 0,2 sınıfından âletlere bağlanmadan, emniyeti temin için, biri akım diğeri gerilim devresinde iki miliampermetre üzerinde kontrol edilmektedir.

90° faz farkı meydana getiren bir tertip vasıtasıyla, wattmetre ile reaktif güç ölçüleri yapılabilir. Ölçü kablosu ile, parazit kapasiteler ayrı bir tertiple kompanse edilmiştir. Ölçü masası üzerindeki bir tane, tek fazlı endüksiyon regülâtörü vasıtasıyla, şebekenin her hangi bir noktasından görünen veya her hangi iki noktası arasındaki empedansın ölçülmesi de mümkündür

Şebekenin istenilen bir noktasında, üç fazlı kısa devre akımının ölçümü de masadan yapılabilir. Dengesiz kısa devre akımlarının ölçülmesi ise, tabiatıyla ters ve sıfır bileşen sistemlerinin de göz önüne alınmasını icap ettireceğinden, bu sistemler, model üzerinde gösterildikten sonra, dengesiz kısa devre akımları tâyin olunabilir.

Tesisini ikmal edilmiş olan şebeke analizörünün üzerinde, gerek enerji nakli dersi ile alâkalı problemler ve misaller yapılmak suretiyle, gerekse araştırma\* sahasında istifade edilmektedir.

Bu yazı, I.T.Ü. Elektrik Fakültesi Enerji Nakli Kürsüsü'nden gönderilmiştir.