

Manyetik Amplifikatörler ve Gerilim Regülasyonundaki Tatbikatı

Bu yazı Westinghouse Eleo. Co Firması Mühendislerinin verdiği izahat ve dokümanlara istinaden hazırlanmıştır.

Hazırlayan :
Fikret ÖNCEL
Elek. Y. Müh.

Manyetik amplifikatörler alternatif akım generatörleri gerilim regülatörlerinde, transformator çıkış voltajlarının kontrolünde, redresör kontrol devrelerinde geniş makyasta kullanılmaya başlanmışlardır. Elektrik Mühendisliği sahasında gittikçe kıymetlenen bir buluş olan manyetik amplifikatörleri kısaca ve basit olarak tanıtmaya ve gerilim regülasyonu sahasındaki bir tatbikatını detayları ile izah etmeye çalışacağım.

Manyetik Amplifikatörler :

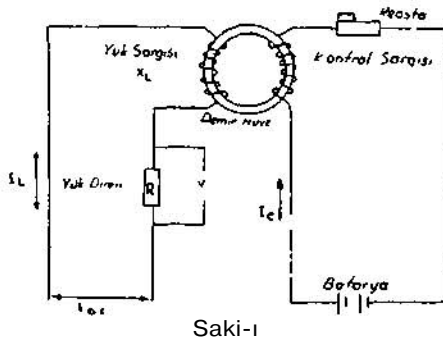
A. İ. E. E. nin Manyetik Amplifikatörleri Alt Komitesinin raporunda şu tarif verilmiştir.

«Amplifikasyon veya kontrol maksadı ile kullanılan ve doyabilir bir reaktörü yalnız veya diğer devre elemanları ile birlikte muhtelif kombinasyonlar halinde ihtiva eden cihazlara manyetik amplifikatör denir».

Doyabilir reaktör için de şu tarifi verebiliriz.

«içinden geçen akımla uçlarındaki gerilim arasındaki bağıntı bobine tatbik edilen elektromanyetik kuvvet tarafından değiştirilebilen, kabili ayar bir endüktörden ibarettir».

Bir doyabilir reaktörün nasıl çalıştığını (Şekil-1) de verilmiş devre ile izah edelim.



Saki-1

XL yük sargılarına RL yük direnci üzerinden bir alternatif gerilim tatbik edilmiştir. IC kontrol akımının değişmesi ile yük devresindeki akım ve gerilimin değişmesini göstermek üzere RL direncinin iki ucuna bir voltmetre bağlanmıştır. Yük devresine tatbik edilen Eac alternatif gerilimi sabit kalmaktadır.

Bir bobinin endüktansı $L = \frac{N\phi}{I}$ olarak hesaplanır. Burada I, sargıdan geçen akım, N

spir sayısı, ϕ manyetik akıdır. Eğer bobin kesitini A ve manyetik yoğunluğu B ile gösterirsek.

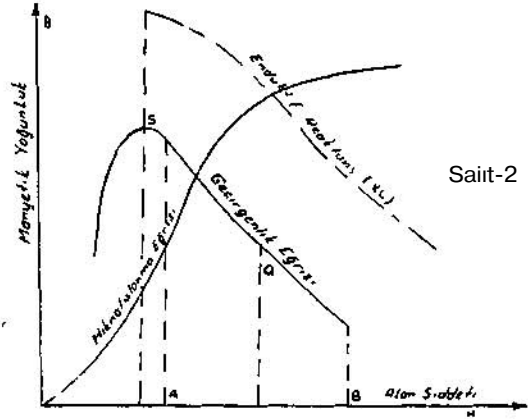
N.A.B.

$L = \frac{N^2 \mu_0 \mu_r A B^2}{I}$ yazabiliriz. Manyetik yoğunluk

ise alan şiddeti (H) ile geçirgenliğin (μ) çarpımına eşittir. Buna göre

$$L = \frac{N.A.H.\mu}{j-s} = K \cdot \mu$$

yazabiliriz. Buradaki K sabiti bobinin fizik boyutlarına ve geçen akıma tabidir. Bu değer sabit olduğunu kabul edersek endüktansın sadece geçirgenliğe tabi olduğu görülür. Halbuki geçirgenlik doyma ile orantılı olarak değişmektedir. Bu değişme (Şekül 2) deki eğri ile gösterilmiştir.



Sakit-2

Şimdi devremize dönelim. Yük devresindeki

$$I_L = \frac{E_{ac}}{R + j\omega L} \quad X_L = 27 \text{ tfl'dır. Şekil (2)}$$

göstermektedir ki; bobin fazla doyurulmuşsa geçirgenliği azalacaktır Geçirgenlikle beraber L ve dolayısıyla XL azalacak ve neticede IL akımı artacaktır IL arttığı için RL direnci üzerinde okuduğumuz VL gerilimi de artacaktır.

Bobinin doyması doğru akım devresinin verdiği amper-sarım'lar sebebiyle olmaktadır. Doğru akım devresindeki IC kontrol akımı arttırdıkça H alan şiddeti de artacaktır. Böylece şekil (2) deki S noktasına geldiğimizi farzedelim. Alan şiddetini arttırmakta devam edersek ge-

çirgenlik ve dolayısıyla endüktans süratle azalacak ve İL akımı da aynı süratle yükalecektir. IC akımını, dolayısıyla H alan şiddetini arttırmakta devam edersek RL direnci uçlarındaki VL gerilimi Eac ye yaklaşacaktır.

IC akımını, H alan şiddeti şekil (2) deki A ve B noktaları ile sınırlanmış bölgelerde kalacak şekilde ayarladığımızı düşünelim. IC akımındaki bir değişme VL gerilimindeki bir değişmeye sebep olacaktır. Bu değişme nisbetinin VL lehine büyük bir değerde ayarlandığını düşünürsek kontrol devresindeki ufak bir voltaj dolayısıyla IC değişmesine mukabil yük direnci üzerinde büyük bir voltaj değişmesi husule gelecektir. Bu da amplifikasyonun tarifinden başka bir şey değildir.

Eğer yük devresine seri olarak bir redresör bağlanırsa «kendi kendine doyan reaktör (Şelf saturating reactor)» meydana gelir. Bunun avantajı tam devre alternatif akımın meydana getirdiği demanyetizasyonu önlemek ve daha yüksek bir güç amplifikasyonu temin etmektedir.

Manyetik amplifikatörlerin çalışma prensiplerini kısaca gördükten sonra şimdi gerilim regülasyonu mevzuuna geçiyoruz.

Gerilim Regülasyonu :

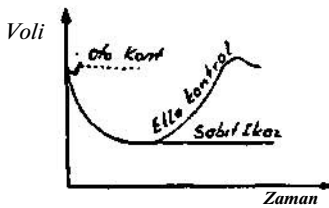
(a) İkaz Kontrolü:

Yük altındaki bir generatörün çıkış voltajlarının düşmesi, yükselmesi ve dalgalanmasının mahzurları meydandadır. Elle yapılan ikaz kontrolü işe gerek yapılacak hatlardan dolayı gerekse çok ağır olmasından kifayetsizdir. Bu sebepten otomatik ikaz kontrolüne yük altındaki generatörlerde kat'iyetle lüzum vardır.

(b) Tek Çalışan Makinalar :

Bu halde makinanın yükündeki bir değişiklik, çıkışındaki voltaj değişikliğine sebep olur. Tablounun her yük değişikliğinde ikaz akımını ayarlaması icap eder. Bu sebepten yük değişmelerinin dikkatle takip edilmesi ve derhal müdahaleye hazır olması lazımdır. Aşağıdaki Şekil (3) zamana bağlı voltaj değişikliğini üç tip İkaz kontrolü için göstermektedir.

- 1 — ikaz akımı hiç ayarlanmamıştır.
- 2 — ikaz akımı elle ayarlanmıştır.
- 3 — ikaz akımı otomatik olarak ayarlanmaktadır.



Şekil-3

(c) Sistemde Çalışan Makinalar :

Bu halde bir makinanın voltaj kontrolü sistemi için İstenilen sabit bir voltajın teminine ve generatörler arasındaki reaktif yükün taksimine yarıyacaktır. Bu tarzda elle kontrol evvelkine nazaran çok daha güç olacaktır.

Otomatik regülasyonun lüzumunu kısaca gördükten sonra gerilim regülatörlerinin tiplerinden umumi olarak bahsedelim

Takriben elli sene önce devamlı titreşen kontaktlarla çalışan trill regülatörleri otomatik regülasyonun istenilen şartlarını temin ediyorlardı. Enerji üretme tekniği ilerledikçe bunların mekanik kabiliyet sınırları kafi gelmemeye başladı. Ve reosta tipi regülatörler inkişaf ettirildi. Bu tip regülatörlerde elektro-mekanik bir kontakt sistemi bir motoru tahrik eder ve motor da bir reostayı hareket ettirmek suretiyle ikaz akımını ayarlar. Trill regülatörlerinde ayar doğrudan doğruya kendi kendini ikaz eden ana ikaz generatörü devresinde yapılmaktadır. Diğerinde ise ana ikazı besleyen sabit voltajlı bir pilot ikaz generatörüne ihtiyaç vardır. Bu her iki metot da DU gün geniş mikyasta kullanılmaktadır.

Takriben 15 - 20 sene evvel Rototrol sistemi inkişaf ettirildi. Bu metod empedans tipi bir regülatör ihtiva etmektedir. Bu tip regülatörler sistem çalışmasında mükemmel neticeler vermekte beraber yine de bir komutatore ihtiyaç göstermekte ve dolayısı ile hassas bir ayar lüzum gelmektedir. Yeni ve gayet mükemmel bir sistemde elektronik ana ikaz sistemidir. Bu sistem de bütün mükemmeliyetine rağmen kullandığı radyo lambalarının sık sık bozulması ve değiştirilme mecburiyeti yüzünden fazla revaç bulamamıştır.

Kısaca «Megamp» denen manyetik amplifikatör sistemi ise halen en mükemmel sistem olarak görünmekte ve süratle inkişaf etmektedir.

Manyetik amplifikatörle yapılan gerilim regülasyonunun detayları ile tetkikine girmeden bu metodun ana hatlarını umumi olarak gözden geçirelim. Burada misâl olarak aldığımız regülatör Westinghouse Elec. Co. firmasının Meg-A-Stat Type W. M. A. regülatörüdür.

Manyetik Amplifikatörlü Gerilim Regülatörleri :

Bu tipte, senkron generatör kendi kendine ikazlı bir ana ikaz generatörü ihtiva etmektedir. Elle ayar ana ikazın ikaz devresindeki bir reostayı, bir motora kumanda ederek hareket ettirmek suretiyle yapılmaktadır. Ana ikazın ikaz devresi manyetik güç amplifikatöründen beslenen bir yükseltici birde alçaltıcı olmak üzere iki sargıyı ihtiva etmektedir. Ana ikazın bu şekilde bir kendi İkazı birde kontrol İkazı tarafından

beslenmesi ikaz voltajının basit ve tesirli bir şekilde kontrolünü sağlamaktadır. Bu suretle hem pilot ikazdan hem de bunun kayıplarından kurtulunmuş olmaktadır. Bir ikinci avantajı da el kontrolundan otomatik kontrole geçerken yapılması icap eden seçici anahtar operasyonuna ihtiyaç olmamasıdır. Bu tip amplifikatörler dört kısımda mütalaa edilebilir.

a) Mukayese Kısmı : Bu kısım' 420 frekanslı bir müstakil alternatif akım kaynağından beslenir. Bu kısım generatör çıkış voltajının mukayese edileceği voltajı verir. Generatör voltajı bu voltajdan alçaksa amplifikatöre yükseltme işareti verilir. Ve ikaz devresindeki yükseltme sargısına akım gönderilmek suretiyle generatör voltajı yükseltilir.

b) Kompanzasyon ve Sınırlama Kısmı : Bu kısım generatör çıkışındaki akım ve gerilim transformatörlerinden beslenmektedir. Kompanzasyon kısmı hem reaktif düşümü hemde hat gerilim düşümünü ayar etmektedir. Bu suretle reaktif yükün istenilen şekilde taksimi hemde voltajın hattâ sistemin her hangi bir noktasında rimot olarak sabit bir değerde tutulması mümkün olmaktadır. Sınırlama devresi ise bir alt ikaz sınırı teşkil ederek generatörü sistemden ayıracak düşük ikazlardan muhafaza etmektedir. Bu ikaz sınırı makinanın hem aktif ve hem reaktif yük değişimleri ile değişmektedir. Yani makinanın yüklenmesine bağlı olarak dinamik stabliletyi muhafaza etmektedir.

c) Giriş ve Güç Amplifikatörleri : Kompanzasyon ve sınırlama devresinden geçirilen generatör çıkış voltajı, giriş amplifikatörüne tatbik edilir. Bu gerilimle mukayese devresinden alınan gerilim bu kısımda karşılaştırılarak alçaltma veya yükseltme sinyali güç amplifikatörüne yollar.

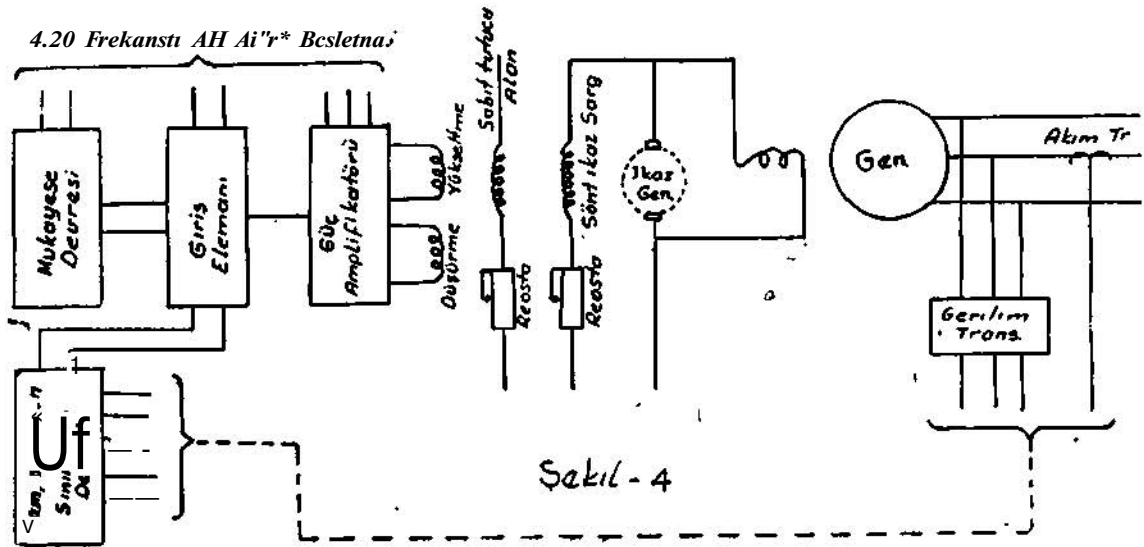
Güç amplifikatörünün çıkışı ise ana ikazın ikaz devresindeki yükseltme veya alçaltma sargılarını beslemektedir. Güç amplifikatörü gelen sinyale göre ya yükseltme veya alçaltma sargılarına akım yollamak suretiyle ikaz akımını ve dolayısı ile generatör çıkış voltajını ayarlar.

d) Yardımcı Cihazlar: Mukayese kısmını besleyen motor - generatör gurubu voltaj ayar cihazı, regülatör şalteri, voltmetre ve gösterge lambası regülatörün diğer aksamını teşkil etmektedirler.

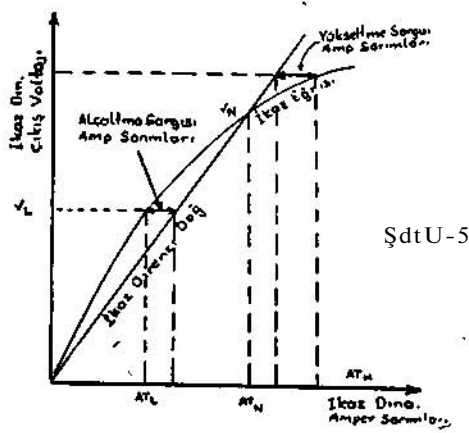
Regülatörün bu ana gurupları (Şekil — 4) teki blok diyogramında gösterilmiştir.

Generatör ikazını görüldüğü gibi ikaz dinamosundan almaktadır. İkaz dinamosu ise ikazın şönt ikaz sargısı ve regülatör tarafından beslenen düşürme ve yükseltme sargıları ile bir sabit tutucu olan sargılarından almaktadır, tkaz generatörü şönt sargısı devresindeki ikaz reastası verilen bir yükte istenilen generatör gelirlimini doğuracak ikaz akımını temin edecek şekilde ayarlanmıştır. (Tesbit edici sargı kullanıldığı takdirde bir kısmı da bu sargı tarafından temin edilecektir.) Generatör yükündeki değişmeler için yükseltici ve alçaltıcı sargıları lüzumlu akım regülatör tarafından verilecektir. Yani sabit yükte çalışmada bu sargılardan akım geçmiyecektir. Aşağıdaki şekil ikaz generatörünün doyma eğrisini ve ikaz direnci doğrusunu göstermektedir.

Verilmiş olan bir generatör yükü için istenilen voltajı VN temin etmektedir. Başka bir yük için aynı voltajı elde etmek için VNİ değiştirmek lâzımdır. Bu da ikaz reostası vasıtasıyla yapılır. Yani VN değeri belirli bir yük ve belirli bir gerilim için ikaz reostası vasıtası ile ayar edilir. Bu şekilde şönt alan ATN amper Sarımını temin etmektedir. Regülatör yük-



seltme ve düşürme sargılarına akım yollamak suretiyle İkaz dinamosu alanı amper sarımlarını bu esas ATN değerinin üstüne veya altına sürmektedir. Generatörün yükünün azaldığını kabul edelim. Bu takdirde regülatör düşürme sargısına akım yollayacak lüzumlu amper sarımları temin etmek suretiyle dinamo çıkış voltajını VL değerine düşürecek. Bu VL, değeri ise generatör ikaz akımını düşürecek ve yükseltmiş olan generatör çıkış voltajını eski değerine indirecektir. Generatör yükünün artması halinde ise yükseltme sargısına akım gidecek dinamo voltajı VH değerine yükselecek, ikaz akımı artacak ve düşmüş olan generatör çıkış voltajı eski değerine yükselecektir.



Blok diyagramda görüldüğü gibi kompanzasyon ve sınırlama devresi generatör çıkışından akım ve gerilim transformatörleri vasıtasıyla beslenmektedir. Bu devrenin ihtiva ettiği iki kabili ayar ototransformatör (Variac) sabit tutulacak voltaj değerini veya istenilen reaktif güç taksimini kolaylıkla temin etmektedir.

Eğer generatör serviste değilse ikaz akımına motorla müteharrik ikaz reostası vasıtasıyla kumanda edilecektir.

Regülatörün çalışmasını umumî olarak böylece gördükten sonra kısımların izahına geçiyoruz.

Amplifikatör Devreleri :

Blok şemada giriş elemanı diye gösterilen kısım ikaz sınırlayıcının ikinci katını, bir polarizasyon regülatörünü ve birinci ile ikinci kat amplifikatörlerini ihtiva etmektedir.

Bu katın ihtiva ettiği bütün devreler besleme gücü olarak ayrı bir kaynaktan beslenen 420 c/s ilk alternatif akım kullanırlar. Bütün devreler aynı güç kaynağından kullandığından bunun hakkında biraz izahat verelim.

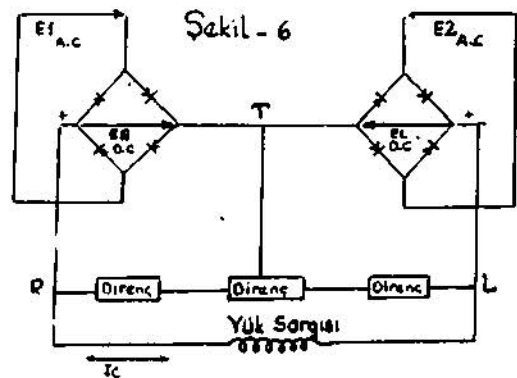
Regülatör için güç temini ehemmiyetli noktalardan biridir. Eğer generatör çıkışından bes-

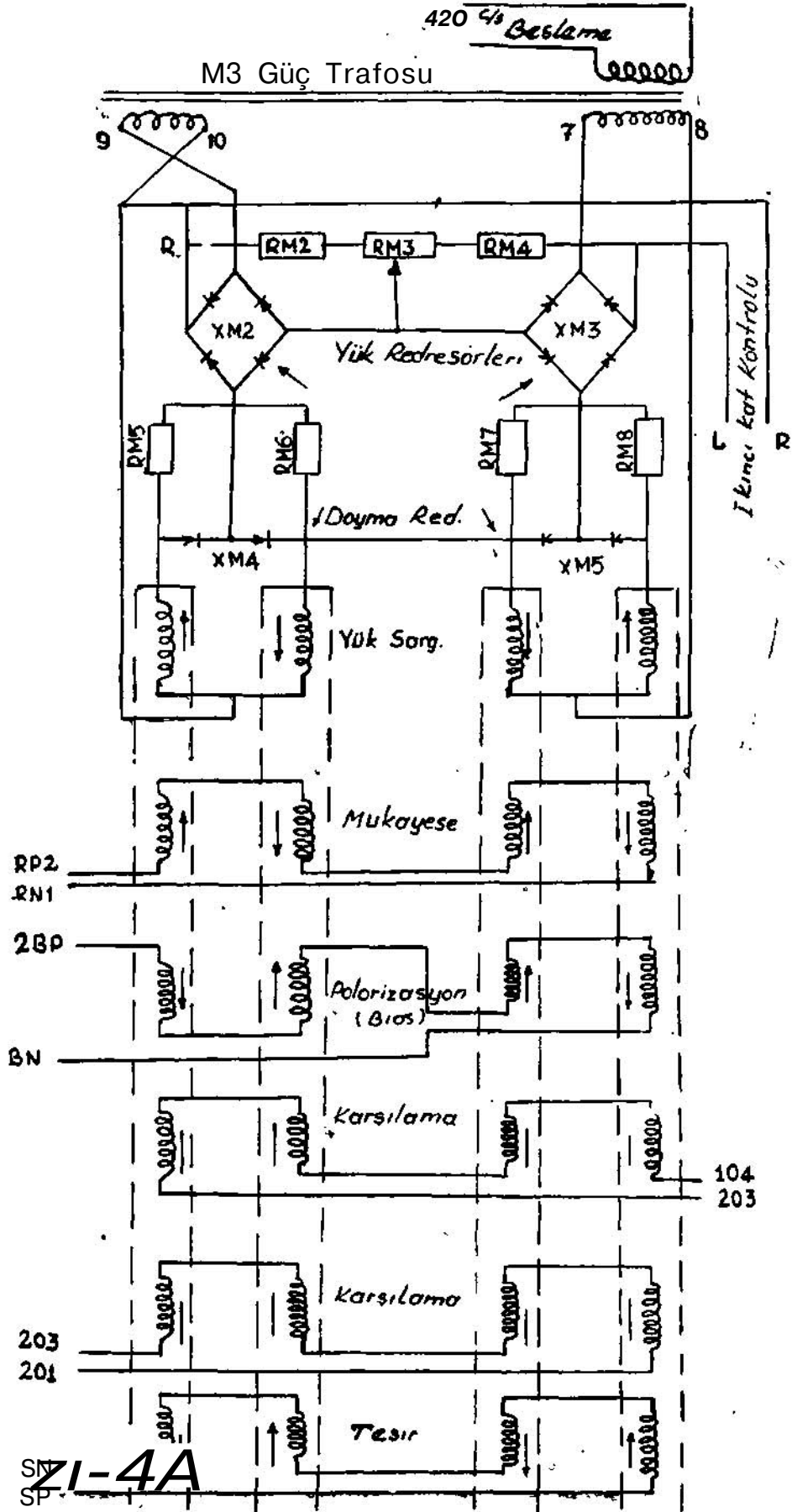
lenirse bu voltaj yük değişimleri sebebiyle ufak ta olsa dalgalanacaktır. Bunun için güç buendüksiyon motoru tarafından çevrilen daimi mıknatıslı bir generatör tarafından temin edilir. Bu guruba konmuş olan bir volan yük değişmelerine tekabül edecek hız değişmelerinin önüne geçmektedir. Endüksiyon motorunun voltajının % 70 ile % 150 arasındaki değişmesine mukabil meselâ mukayese voltajının değeri % 2 hata yapmaktır. Normal olarak besleme voltajı zayıt ve nakıs % 0,5 hata yapacağından mukayese değerinin hatası % 0,1 den çok ufak olacaktır. Giriş elemanında mukayese değeri bir redresör çıkışından elde edilmektedir. Bu çıkış devresinde polarizasyon regülatörü ikaz sınırlayıcının ikinci katı ve birinci amplifikatör devrelerinin mukayese sargıları seri olarak bağlanmışlardır. Bu mukayese devrelerinden geçen akım 40 mA civarındadır.

Giriş elemanında mevcut polarizasyon regülatörü (Bias Regülatör) amplifikatör katlarının herhangi bir sınıf amplifikatör olarak çalıştırılmasını temin etmektedir. Polarizasyon geliri birinci ve ikinci katların A sınıfı, güç amplifikatörünün ise B veya C sınıfı çalışmasını temin edecek şekilde ayar edilir.

Birinci kat amplifikatörünün çalışmasına girmeden evvel Push-Pull devreleri hakkında biraz izahat verelim.

Aşağıdaki şekil zıt bağlanmış iki dalga tek faz redresörü göstermektedir. Bunların birleştirilmiş R ve L çıkışları yük sargılarına tatbik edilmiştir. Eğer R ile L aynı değerlerde iseler, IC sıfır olacaktır. Bu hal dirençleri eşit seçmek suretiyle E1 ve E2 gerilimlerine eşit olmasına tekabül eder. E2 büyük olursa L pozitif olacak ve L den R ye doğru IC akımı akacaktır. E1 büyük olursa IC nin yönü R den L ye doğru olacaktır. Bu montaj amplifikasyon katlarında aynen kullanılmaktadır. R ve L nin birbirlerine göre + olmaları regüle edilecek gerilimin yüksek veya düşük olmasına tekabül etmektedir.

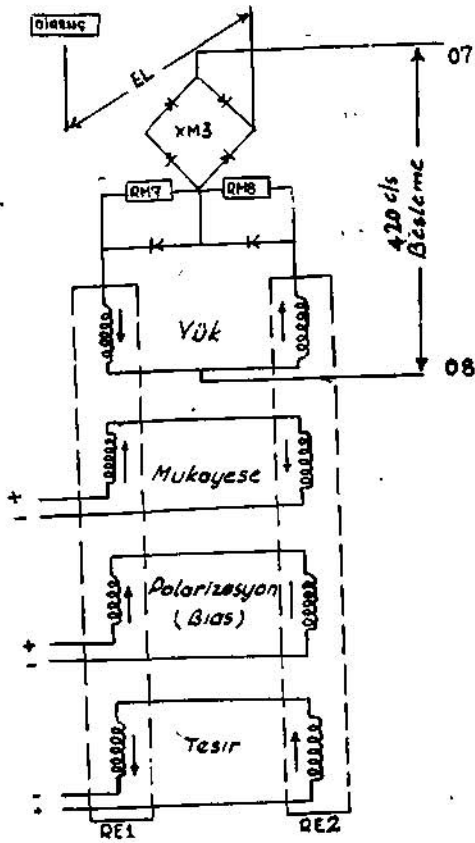




Birinci Amplifikatör Katı:

(Şekil — 7) da görüleceği gibi bu kat bir değişebilir reaktans ve biri yükselmeye, diğeri de alçalmaya yarayan iki yarım dalga devresi ihtiva etmektedir.

M³ üç trafosu 420 c/s lik kaynaktan beslenmektedir. Yük sargılarının reaktansını değiştirmek suretiyle R ve L uçlarının gerilimlerini değiştirmek imkânı vardır. Bu reaktans evvelce izah ettiğimiz şekilde tesir sargılarının vereceği amper sınımlarla değiştirmektedir. Tesir sargılarından akım geçmediği zaman L ve M nin gerilimleri eşit ve aşağı yukarı maksimum değerlerinin yarısı kıymetindedir. Bu şekilde amplifikatör, çalışma sahasının orta noktasına akord edilmiş olur. Bu hal ise elektronik amplifikatörlerin A Sınıfı çalışmasına eşittir. Bu sebeple 1 ve 2 nci katlar A sınıfı amplifikatör olarak çalışırlar. Devrenin çalışmasını izah ederken sadece bir yarım devreyi nazarı itibare alacağız. Ve karşılama devresinin lüzumlu olmadığından bu iki sargıyı da şimdilik yok farzedeceğiz. Bu kabullerle izah edeceğimiz devre (Şekil — 8) deki gibi olacaktır.



• Sak\L-8

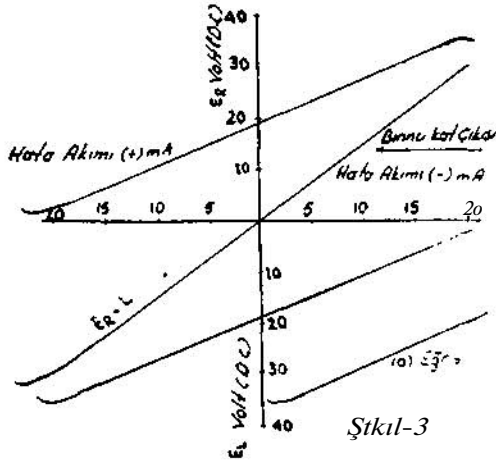
Bu şekil birinci kat Push-Pull amplifikatörünün alçaltıcı kısmını göstermektedir. Görüldüğü gibi iki doyabilir reaktör (RE1, RE2), bir tek fazlı tam dalga redresör'ü (XM3), bir yarım dalga doyma redresörü ihtiva etmektedir. Reaktör hava aralığı olmayan yüksek geçirgenliği haiz ve eklentisiz alloy çeliğinden mamuldür, ve halka şeklindedir. Her reaktör bir yük, bir polarizasyon, bir tesir ve iki karşılama sargısı ihtiva eder. (Karşılama sargıları şekilde gösterilmemiştir.)

Normal çalışma halinde doyma redresörünün ıki kısmı da akım taşımaktadır. (Bir (+) yarım dalga boyunca akım RE1 in yük sargısından (-) yarım dalga boyunca RE2 nin yük sargısından geçmektedir. Redresörlerden akım geçmeme halinde ise sargılar geçirici istikamette birbiri üstüne deşarj olurlar.

El voltajı doğrudan doğruya RE1 ve RE2 reaktörlerinin doyma durumuna tabidir. Bunu (EL voltajı yük sargılarının reaktansı ile ters orantılıdır) şeklinde de söyleyebiliriz. Doymanın artması halinde yük sargılarının reaktansı azalacak, yük redresörleri ve tatbik edilen a.c. voltajı artacak ve dolayısıyla E2 de artacaktır.

Tesir sargıları, generatör gerilim trafolarının sekonderlerinden ve bir redresör kullanılmak suretiyle beslenmektedir. Denge halindeki bir regülatörde (Regülatör çıkışından yükseltme ve alçaltma sargılarına akım yollanmadığı durum) tesir akımı, mukayese akımının iki mislidir. Yani eğer mukayese akımı 40 mA e ayarlanmışsa denge halinde tesir akımı 80 mA dir. Çünkü iki misli spir ihtiva etmektedir. Şekildeki ok istikametlerinden de anlaşılacağı gibi mukayese sargıları yük sargılarının reaktansını düşürmeye, tesir sargıları ise arttırmaya çalışmaktadır.

Eğer mukayese ve tesir sargıları amper tutulan birbirine eşitse yük sargılarının empedansına tesir edecek doyma hali sadece polarizasyon (Bias) amper sınımlarına tabi olacaktır. Çünkü tesir ve mukayese birbirini ifna edecek yöndedirler. Bu halde yük sargılarının reaktansı (Nisbi olarak) yüksek ve EL değeri 20 V.'ci varındadır. Evvelce söylediğimiz gibi bu değer EL nin maksimum değerinin yansına eşittir. Bundan sonra vereceğimiz eğrilerde değişken olarak (Hata Akımını) kullanacağız. Bunun manası generatör voltajındaki bir değüjme neticesinde tesir sargılarına gelen akımda vaki olacak değışme miktarıdır. (Şekil — 9) EL, ve ER voltajlarını hata akımına bağılı olarak göstermektedir. Polarizasyon (Bias) un tesirini belirtmek üzere polarizasyon tatbik edilmediği halde EL nin değışimi (a) eğrisi ile gösterilmiştir. Birinci kat şemasında da görülebileceği gibi push-pull bağlanmış iki amplifikatör devresi ihtiva etmektedir. Şimdi bu katın çalışmasını izah edelim.

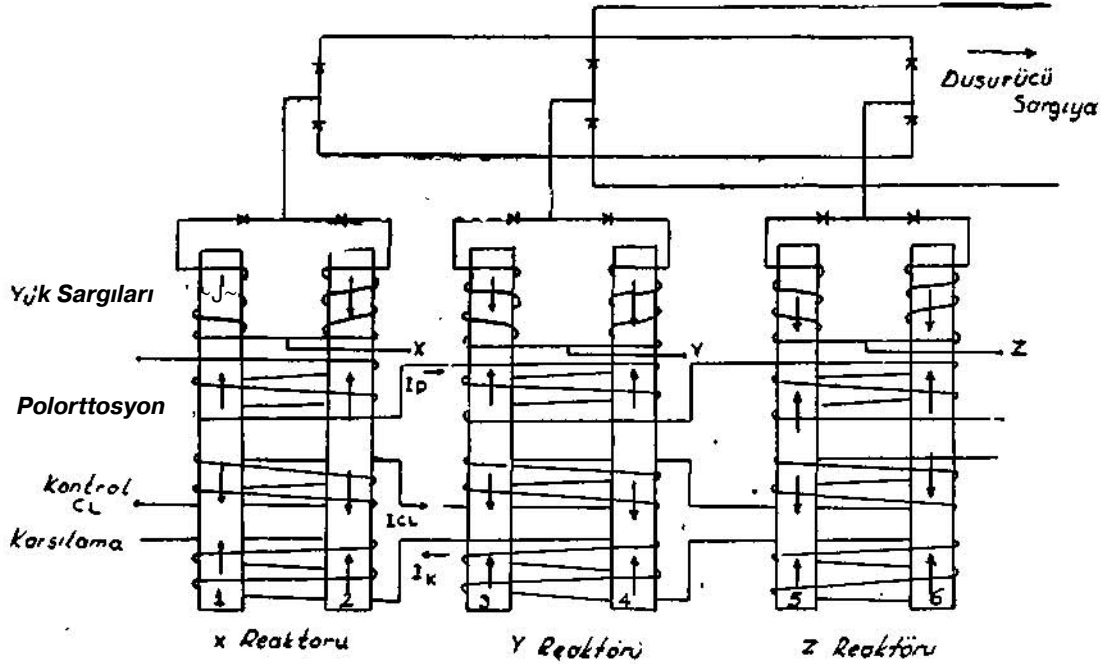


Reaktörün doyma eğrilerini (Şekil — 2) de vermiştik. Bu eğri tetkik edilecek olursa geçirgenliğin A - B noktaları arasında aşağı yukarı lineer olarak değiştiği görülmektedir. Daha evvelde söylediğimiz gibi bu kat A sınıfı amplifikatörü olarak çalışmaktadır. Bu sebeple değişmelerin karakteristiğinin lineer kısmında olması yani devrenin polarizasyon (Bias) tarafından lineer kısmının orta noktasına kadar sürülmesi (veya çalışma noktasının lineer kısmının ortasında seçilmesi) icabeder. Tatbik edilen polarizasyon (Bias) hata akımının sıfır olması halinde geçirgenliği Q noktasında tutmaktadır. Generatör geriliminde bir artış dolayısıyla tesir akımında bir artma vukubulacak yani (+) bir hata akı-

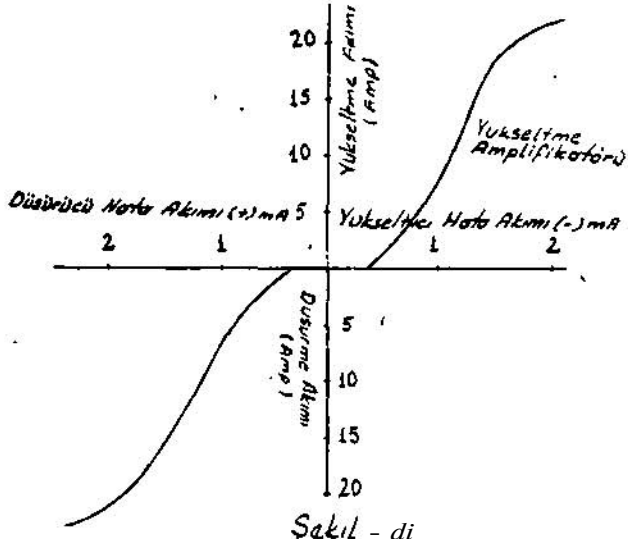
mı mevcut olacaktır. Bu halde (Şekil — 9) ve (Şekil — 2) den görülebileceği gibi EL devresi için Q noktası sağa doğru kayacak geçirgenlik dolayısıyla reaktans düşecek ve EL yükselecektir. (Şekil — 7) den görülebileceği gibi polarizasyon iki amplifikatör devresinde birbirinin zıt yönlerinde tatbik edilmiştir. (Push-Pull montajı). Bu sebeple EL devresini Q nun sağına süren hata akımı ER devresini Qnun soluna doğru sürecektir. Ve EL için varid olan olayların tam tersi ER için varid olacak yani ER düşecektir. Hata akımı sıfırken eşit olan bu iki voltajın birinin düşüp diğerinin yükselmesi sebebiyle birinci kat çıkışında L (-) R (-) olmak üzere bir potansiyel farkı olacaktır. (Şekil — 9) da bu çıkışın hata akımına bağlı olarak değişmesi görülmektedir. (Karşılama) veya (Söndürme) sargılarının vazifesi ise tesir sargılarının hasıl ettiği alana zıt bir alan hasıl edip dengeyi temin etmektir. İki tane olan bu sargıların biri güç amplifikatörü katındaki karşılama sargılarından bir transformatorle beslenir Diğeri ise ikaz voltajındaki değişmeleri gen yollayan bir transformatorдан beslenir. Bu transformator karşılama sinyalinin hassas ayarı için bir tersiyer sargı ihtiva etmektedir. İzahattan da anlaşılacağı gibi bu sargılar sadece bir voltaj değişimine ayarlama müddetince vazife görmektedirler.

İkinci Kat

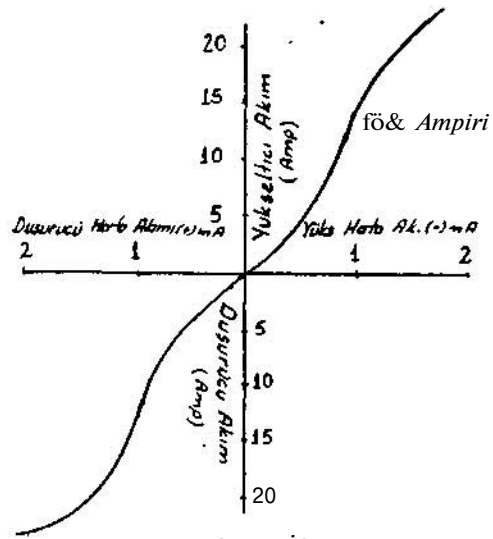
Bu katın çalışması birinci katın aynı olduğundan burada sadece sargı değişikliğinden bahisle İktifa edeceğiz. İkinci kat, karşılama ve te-



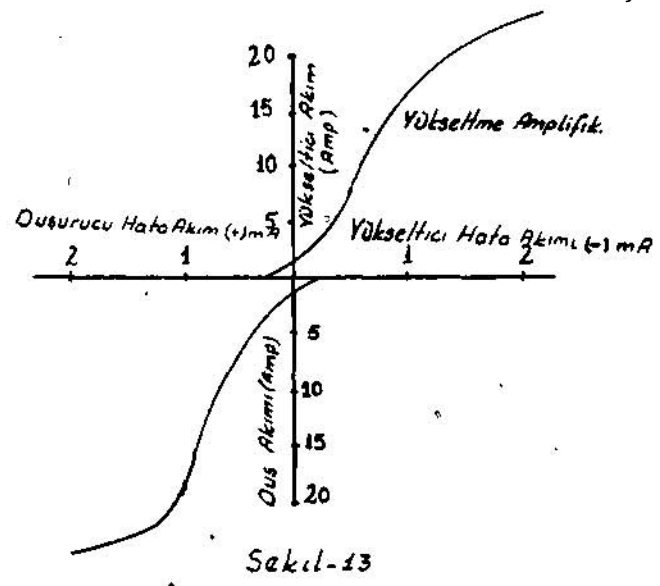
Şekil.10



Sakıl - di
Polarizasyon S7 ruf) C Sınıf



Sakıl-i2
Pü.jnzasyon4S m fi 3 Sınıf



Sakıl-13
Polarizasyon 40 m fi /? Sınıf

air sargılarını ihtiva etmemektedir. Tesir sargısı yerine ise birinci kat çıkışından beslenen kontrol sargısı bulunmaktadır. Bu katın vazifesi birinci kat çıkışından gelen sinyalleri biraz daha şiddetlendirip güç amplifikatör katı kontrol sargılarına vermektir. Evvelce de söylediğimiz gibi bu kat da push-pull olarak bağlanmış iki ampli devresi ihtiva etmekte ve A sınıfı çalışmaktadır. Birinci kat çıkışından gelen işaretin yönüne göre ikinci kat çıkışı polaritesi de değişmektedir. Denge halinde çıkış uçları voltajları aynı ve 50 V civarındadır. Değişme sınırı 25 V. ve 75 Volttur.

Üçüncü kat veya Güç Amplifikatörü :

Evvelce de söylediğimiz gibi bu katın çalışması diğerinden biraz farklıdır. Çalışmasını izah etmeden önce bu farkları belirtelim. Birinci fark, çalışma noktasının değişik olmasıdır. Evvelce de belirttiğimiz gibi C sınıfı amplifikatör olarak çalışmaktadır, ikinci fark hata akımının pozitif ve negatif olmasına göre her iki amplifikatör devresi birbirinden müstakil olarak çalışmaktadır. Üçüncü fark karşılama sargılarının fonksiyonlarının ters olmasıdır. Bu katı karşılama sargıları birinci katın beslemektir. Dördüncü fark bu katın mukayese sargılarını ihtiva etmemesidir. Çalışma tarzındaki diğer ufak farklarda izah ederken görülebilir. (Şekil — 10) düşürücü amplifikatörü göstermektedir.

Şekilde görüldüğü gibi 1, 2, 3, 4, 5, ve 6 numaralı bobinlerin her biri müstakil bir yük sargısı ihtiva etmektedirler, 1 ve 2 numaralı bobinler polarizasyon, kontrol ve karşılama sargılarını müştereken ihtiva etmektedirler. Buna X reaktörü ve aynı tarzında olan 3, 4 ve 5 ,6

çiftlerine de Y ve Z reaktörü diyeceğiz. 420 frekanslı besleme direkt olarak X, Y ve Z uçlarına tatbik edilmiştir. Görüldüğü gibi yine yarım dalga tek faz redresörleri ve bir tam dalga üç faz redresör devresi kullanılmıştır. Devrenin çalışmasını izah etmek için (+) bir hata akımının mevcut olduğunu kabul edelim. Bu generatör çıkışındaki bir voltaj yükselmesine tekabül edecek ve regülatör voltajı düşürmeye çalışacaktır. Yani güç amplifikatör katının düşürme devresi çalışacaktır. Bu çalışmaya tekabül eden akım ve alan yönleri şeklinde oklarla gösterilmiştir. ICL kontrol akımının artması bobinlerin doymasını arttıracak bu sebeple reaktans düşecek redresör devrelerine tatbik edilen A.C. voltaj artacak ve düşürücü sargıya akım gidecektir. Burada amplifikatörün C sınıfı olarak çalıştığını tekrar hatırlatalım. Yani kontrol akımı mevcut olmadığı takdirde ne yükseltici nede düşürücü sargıya akım gitmemektedir. Elektronik amplifikatörlere de hatırlanabileceği, gibi bu çalışma durumunu polarizasyon temin etmektedir. Polarizasyonu arttırdıkça amplifikatör A sınıfı çalışmadan C sınıfı çalışmaya doğru kayacaktır. Bu tip regülatörlerin güç katında 57 m A lık bir polarizasyon için C sınıfı (Şekil —11), 45 mA. lık polarizasyon akımı için B sınıfı (Şekil ---12), ve daha az polarizasyonlar için A sınıfı (Şekil — 13) çalışma elde edilmektedir.

En uygun (Şekil — 12) gözükmekteyse de bu hal pek elde edilemez ve daha ziyade C sınıfı çalışılır.

Karşılama bobinlerinde meydana gelen akımsa birinci katın karşılama sargılarını besler ve burada hata akımının alanına ters yönde bir alan teşkil ederek dengelemeyi temin eder.

HABERLER:

Transformatör Tekniğinde Yenilikler.
Alüminyumdan Trafo Kazanları

Amerikan imalatı olan bu kazanlar Amerikalıların «all-aluminum-transformers» (tek mil alüminyum trafolar) olarak adlandırdığı trafolarla kullanılmaktadır; bu trafolarla sadece çekirdek magnetik malzeme gerektirdiği cihetle demirden mamuldür. Bu cinsten 50 aded 5-50 kVA. lık dağıtım trafosu, 1 aded 500 kVA. lık ünite ve 1 aded de 115/13, 8/6,9 kV oranında 20.000kVA. lık ünite halen teslim edilmiş bulunmaktadır. Bu trafoların geliştirilmesinde üç. amerikan trafo fabrikası ile iki alüminyum sanayii birlikte çalışmışlardır. İmalâtçıları, bilhassa ba-, kim masrafları ve soğuma karakteristikleri ile ilgili olarak ekonomikliği dolayısıyla bu yeni tipin sür'atle yayılacağı ümidindedirler.

Bu yeni trafoların bobinleri kısmen alüminyum şeritten sarılmıştır çünkü bu suretle yerden daha iyi faydalanıldı gibi ısınma kayıpları da

azalmış olmaktadır. Sargılar alüminyum profillerle tutturulmuştur. Kazan, teferruat ve bütün armatür kısımları alüminyum anlaşımından yapılmıştır. Ufak boylarda kazanın üzerindeki soğutma boruları yerine dalgalı alüminyum sacı kullanılmıştır, yüksek güçlerde ise radyatörler tamamen alüminyumdan yapılmış ve borulara soğutma kanatları ilâve edilmiştir.

Kazan ve radyatörlerde alüminyum yüksek ısı alışveriş kabiliyeti sayesinde kayıpları <% 60 oranında daha kolay dışarıya atacaktır. Aşikâr olarak, bu yeni konstrüksiyonda çekirdek saçlarını sıkıştıran gergi civataları da hafif metalden, taşıyıcı araba kısmı ise tertibatıyla profil çeliğindedir.

Alüminyumun ağırlığı çeliğin takriben % 34 ü kadardır. Bu sayede trafoların ağırlığı a kadar azalıyor ki meselâ 100 kVA. lık bir direk trafosunun yerine direği takviye etmeden 160 kVA lığm koymak mümkün oluyor

(Elektrizitätswirtschaft)

A. D.