

Özel Lambalar

Yazan : *Abdurrahman DÜRUTÜRK*
Y. Müh.

1. GİRİŞ :

Bu makalemizde ders konuları dışında kalan telsiz lâmbalarından ve onların özelliklerinden bahsedeceğiz. Burada ele alacağımız lâmba tipleri şunlar olacaktır :

- Ültra Yüksek Frekans Lâmbaları.
- Gazlı Lâmbalar,
- Elektron ışınlı lâmbalar,
- Fotoelektrik ve X Şua lâmbaları,
- Televizyon lâmbaları,

2. ÜLTRA YÜKSEK FREKANS (MİKRO DALGA) LÂMBALARININ ÖZELLİKLERİ :

a. GENEL GİLGİ : Ültra yüksek frekans lâmbalarının 300 megasiklin üstündeki frekanslarda çalıştıkları malûmdur. Alçak, orta ve yüksek radyo frekanslarda çalışan lâmbalarda hiç ehemmiyeti olmayan bazı faktörlerin çok yüksek ve ültra yüksek frekanslarda yani 30 megasikldan sonra nazarı itibara alınması zaruri olur. Bu faktörler şunlardır :

- (1) Elektrodlar arası kapasite,
- (2) Giriş telleri şelfi,
- (3) Elektronların katoddan anoda geçiş zamanı,
- (4) Dielektrik kayıpları,
- (5) Cilt tesiri,
- (6) Direkt intişar,
- (7) Diğer muhtelif tesirler.

b. ELEKTRODLAR ARASI KAPASİTE. Bir lâmbanın elektrodlar arası kapasitesi çok küçüktür. Meselâ anod-katod kapasitesi 3 mikro mikrofaraad raddelerindedir. Bu kapasitenin küçük frekanslarda gösterdiği reaktans ($1/27\text{fC}$) çok büyük olduğundan bu kapasite bir çok zamanlar hesaba katılmaz. Hesaba katılması gereken yerlerde de ya osilâtörlerde olduğu gibi geri besleme için istifade edilir veyahut ekran ızgara ilâvesiyle bu tesir giderilir. Diğer taraftan çok yüksek ve ültra yüksek frekanslarda ızgara ile katot veya ızgara ile eler an ızgara arasındaki çok daha küçük olan kapasite değeri bile ızgaraya gelen sinyallere az bir reaktans gösterdiğinden bunları ızgaraya tatbik edecek

yerde kısa devre edebilirler. Hattâ bu kadar yüksek frekanslarda elektrodları ayaklara bağlayan iç teller arasındaki kapasite bile kısa devreye sebep olabilir.

c. GİRİŞ TELLERİ ŞELFİ. Kısa bir tel üzerinde bile dağılmış bulunan çok küçük bir şelf değeri çok yüksek ve ültra yüksek frekanslarda kendini hissettirecek bir endüktif reaktans (27rL) göstermeye başlayınca üç büyük mahzur meydana çıkar :

(1) Katod ve ızgara telleri üzerindeki şelf ızgara-katod kapasitesi ile birlikte bir rezonans devresi meydana getirerek istenmeyen frekanslarda osilasyonlar yaratabilir.

(2) Bu reaktans sinyal frekanslarında voltaj düşürmesi yaparak ızgara-katod arasına tatbik edilecek sinyal voltajlarını mühim bir miktarda azaltabilir.

(3) Tellerin şelfleri elektrodlar arasında kuplaj yaratabilir. Meselâ, katod teli üzerindeki telin reaktansı hem ızgara ve hem anod devrelerinde olduğundan bu devreler arasında istenmiyen kuplajlar doğurur.

d. ELEKTRONLARIN GEÇİŞ ZAMANI. Normal olarak elektronların katoddan anoda gidiş zamanları takriben binde bir mikrosaniyedir. Orta ve yüksek radyo frekanslarda bu zaman geçen dalganın periyoduna nazaran o kadar küçüktür ki sıfır olarak kabul edilebilir. Çok yüksek ve ültra yüksek frekanslarda ise elektron geçiş zamanı geçen dalga periyoduna nazaran kabili ihmal olmaz. Bu hallerde şu hâdiseler meydana gelir :

(1) Bir elektroddaki akım o elektrodda zamana nazaran şarjın değişme hızına eşittir. Bir elektron tarafından bir elektrod üzerinde husule getirilen şarj da elektrondan çıkıp elektrodda nihayetlenen mıknatıs kuvvet hatları adediyle tâyin edilir. Bu faraziyeğe göre elektron bir elektroda yaklaştıkça hem elektron sür'ati ve hem de elektrodu kesen kuvvet hatları artacak ve dolayısıyla akım artacaktır. Elektron o elektroda girsin veya gir-

meşin (ızgarada olduğu gibi) bu hal vakidir. Bu suretle elektronların elektrodarda geçiş zamanlarıyla mütenasip olarak nabazan halinde akımlar yarattıkları görülür. Çok yüksek ve iiltra yüksek frekanslarda bu akımların nazarı itibara alınması lâzımdır.

(2) Bundan başka geçiş zamanının dalga periyoduna yakın olduğu hallerde ızgaradan anoda intikal eden akım dalgalarında istenmeyen ve bazan nazarı itibara alınacak kadar çok olan faz kaymaları meydana gelir,

(3) Meselâ diyodlarda geçiş zamanı dalga periyoduna nazaran hesaba katılacak kadar büyük olduğu zaman elektronlar anoda varmadan tatbik edilen voltajın kutbiyeti değişeceğinden bir kısım elektronlar muaallâkta gidip gelirler. Katod-anod kapasitesinin dielektriği mesabesinde olan boşlukta elektronların mevcudiyeti dielektrik sabitesini ve dolayısıyla kapasite miktarını azaltır. Tatbik edilen radyo frekans voltajı büyük olursa anoda yetişmeye muktedir olamayan elektronların bir kısmı tekrar katoda döner. Muhtelif geçiş zamanı tesirlerinin neticesi olarak anod akımının dalga şekli distors'yonu uğradığı gibi tatbik edilen voltaja nazaran da bir miktar geri kalır. Hattâ bazan dalga şeklinin muayyen bir kısmında anodda menfi bir akım da husule gelebilir.

(4) Triyod ve pentodlarda geçiş zamanının nazarı itibara alınacak kadar yüksek olduğu frekanslarda en mühim tesir elektron hareketiyle ızgarada endüklenen (ızgara ne kadar menfi olursa olsun) akım dalgasıyla ızgara devresinde vaki güç kaybıdır. Keza bu lâmbalarda da çok yüksek ve ültra yüksek frekanslarda anod akımı distorsiyona uğrar vs giriş voltajına nazaran bir miktar geri kalır.

e. DİELEKTRİK KAYIPLARI. Dielektrikler kuvvetli ve değişken elektrik sahalarına maruz bırakıldıkları zaman molekül hareketlerinden ötürü hararet halinde dielektrik ve histerezis (fukolt) kayıpları meydana gelir. Elektrodalara mesnet olarak izolatörler ve zarf için de ekonomik olan cam kullanıldığından bu yollardan bir miktar enerii kaybı ümededilir. Histerezis kayıpları frekansla mütenasip olduğundan lâmba yüksek frekanslarda çalıştırıldığı zaman bu kayıp kendini hissettirmeye başlar. Lâmbaların fiziki ebadı küçültüldüğü zaman izolatörler de küçültüldüğünden bu kayıp

kısmen islâh edilmiş olur. İzolatörleri alçak elektrik sahası olan yerlere koyacak sekilde elektrodaları yerleştirmek ve kaybı az maddeler kullanmak keza bu meselevi halletmeye yardım eder. Dış cam mahfazada, elektrodaların dışarı çıkarıldığı mühürlü kısımlar müstesna, kayıplar nisbeten azdır. Elektrodaların çıktığı yerde elektrik sahaları tekasüf ettiğinden ısınma tesiri bilhassa fazladır. Ayrıca buradan elektrodalar içerideki harareti de dışarıya nakletmektedirler. Bu kısımda kullanılan cam sadece az dielektrik kayıplı olmamalı avnı zamanda erimeden veya çatlamadan fazla hararete dayanmalıdır. Dielektrik histerezis kaybını bu mıntıkada azaltmaya yardım edecek diğer bir faktör de büyük çapta teller kullanmaktır. Eğer telin merkezi elektrik sahasının kaynağı fnrzedilirse büyük çapta telin etrafına gelen cam dielektrik bu kaynaktan nisbeten uzaklaşmış ve daha az kesafette bu sahaya maruz kalmış olur.

f. CİLT TESİRİ Lâmbalar 30 megasiklin üstündeki frekanslarda çalıştırıldıkları zaman cilt tesiri dolayısıyla akım elektrod ve tellerin sathında ince bir tabaka içinden akar, Verilen çaptaki bir iletkenin radyo frekans direnci bu sebeple frekans arttığından cilt tesirinde doğan kâjınları azaltmak için yeğâne pratik c.arc tellen/ı çapını artırmaktır. Akımın yayıldığı cle'inlik sadece frekansa ve telin yapıldığı madene tâbi olduğundan bu hal cilt teshini azaltmaz, fsıkyt akımın aktığı tel maktamı artırarak müessir direnci azaltır. Bu sebepten yüksek frekanslarda çalışacak lâmbaların elektrod telleri kaim yapılır. Kalın teller aynı zamanda telin dağılmış şelf değerini biraz azaltarak dip kısımdaki elektrik saha şiddetini de azaltmış olur.

g. DİREKT İNTİŞAR. Bir iletkenin intişar eden güç iletkenin fizikî boyu ile dalga uzunluğu arasındaki münasebete tâbidir ve iletken boyu bir dalga boyuna yaklaştıkça artar. Bu sebepten isletme frekansı arttıkça tellerden ve bizmut elektrodlardan intişar eden güç artar. Lâmbayı küçültmekle teller ve elektrodlar küçüldüğünden int'sar kaybı biraz azaltılmış olur.

Lâmba-n kull imlan blendajı kayıpları ilemez, fukat intişarın devrenin diğer parçalarına 'esirini önler. Bleudajda endüklenen akımlarla intişar kayıpları hararet kayıplarına çevrilir.En müessir tertip, irinden akımın nor-

mal aktığı bir devre elemanı ile yapılan blendajdır, ve meselâ tank devresi olarak bir ko-ksen hat parçası kullanmak suretiyle de endüklenen akımlara faydalı iş yaptırılmış olur. Burada hat parçasının dış iletkeni blendaj olarak' kullanılır ve bunun üzerinde endüklenen akımlar normal tank akımına eklenir. Bu tarzda kayıplar azaltılmış ve lâmba ile devrenin beraber verimi artırılmış olur.

h. DİĞER MUHTELİF TESİRLER :

(1) Izgara Gaz Akımı. Tam bir boşluk temin edilemediğinden şimdiki lâmbaların imde bir miktar gaz molekülü kalır. Elektronlar bu moleküllere çarptıkları zaman pozitif iyonlar doğarak menfi ızgara tarafından çekil-ler. Bu hal, ızgara menfi iken bir ızgara akımı akıtır. Bu suretle yaratılan akım her ne kadar çok az ise de ızgaranın menfilğini azaltır ve dolayısıyla bu frekanstaki giriş empedansınm istenmeyen tesirlerine sebep olur. Lâmba içinde kalan gazı azaltmak için lâmba içinde bırakılan alkalın maddeler hararetle ateşlenir. Bunlar gazla kimyasal olarak birleşip ince tabaka halinde teressüp ederler. Bu teressübat kaçak teşkil edecek yerde olup kayıpları arttırmamalıdır. Bunun için yakılan maddenin kapalı küçük bir kapsül veya boru içine konarak yakılması bilhassa minyatür lâmbalarda dikkatle idare ve kontrol edilir.

(2) Izgara Emisyonu. Kâfi derecede ısıtıldığı takdirde her maden ne de olsa elektron neşreder. Küçültülmüş lâmbalarda ızgara, aynı fazdaki ızgara akımları kadar, katoda yakınlığından dolayı da ısınacaktır. Menfi olmasına rağmen bazı elektronlar kâfi hızla ızgaraya çarparak sekonder emisyon yaratacaktır. Izgaranın bu emisyonları boşluk şarjını arttırdığından ve gayri muntazam olduğundan zararlıdır. Pratikte bu hal ızgarayı kolay elektron neşretmeyen bir madenle kaplayarak azaltılabilir. Bu maksat için altın bilhassa müessirdir. Biraz daha az müessir olan diğer bir usul de ızgaraya ince toz halinde boron karbonat püskürtmektir.

(3) Hararet İntişarı. Hava ile soğutulan bir lâmbanın anodundan hararet intişarı, frekans arttıkça lâmba verimi azaldığından dolayı, ehemmiyetli bir faktör olur. Verilen bir giriş gücü için lâmbanın veriminin azalması daha ziyade bir anod ısı zayıyatına sebep olur.

Bu demektir ki lâmba zayıyatını dayanma değerini aşım hasar verecek fazla ısınma derecesine çıkmaktan alıkoymak için giriş gücünü azaltmak icabeder. Giriş gücü azaltılınca faydalı çıkış gücü düşer. Buna mani olmak için anodu daha iyi hararet dağıtacak bir madde-den yapmak lâzımdır. Bu maksatla anoda ince karbondan bir tabaka sürülür. Karbonize edilmiş anodlar hararet dağıtıcı olarak yüzde 60 daha verimlidirler.

3. MİNYATÜR ÜLTRA YÜKSEK FREKANS LÂMBALARI :

a. Alelâda telsiz lâmbalarının bir kısmı muayyen kritik işletme şartları altında çok yüksek ve ültra yüksek frekanslarda (100 megasiklin üstünde) kullanılabilirler. Bu maksatla en uygun lâmba tipleri, elektrodlar arası kapasitesi küçük ve geçiş zamam kısa tutulmak üzere elektrodları birbirine yakın, yükseltme kat sayılan yüksek ve oldukça az bir anod direncine sahip olan triyodlardır. Bu isteklerin bazıları yekdiğerinin aleyhinde olduğundan her isteği mümkün, merteye yerine getiren lâmba, bir isteği çok iyi yerine getirip de diğerlerini havi olmıyan lâmbaya tercih edilir. Bazı radar devrelerinde elektron geçiş zamanını azaltmak için alelade telsiz lâmbalarının son derece yüksek anod voltajlarında çalıştırılmasına bazan müsaade edilir.

b. Yukarıdaki istekleri bi/ araya getirmek üzere ültra yüksek frekans lâmbaları yapılmıştır. Bu lâmbaların birbirine yakın gayet küçük elektrodları vardır, soketleri yoktur ve ayakları yıldızvari dışarı alınmıştır. Bir lâmbanın bütün fizikî ebadını aynı mikyasta küçültmek, lâmbanın transkondüktansına (pantua) ve teşdit emsaline tesir etmeden iç kapasitelerini ve elektron geçiş zamanını mühim miktarda azaltır. Diğer taraftan küçük lâmbalarda tabiatıyla güç miktarı da azalmış olur.

Bu çeşit imalâтта ($f^{\wedge}d^{\wedge}VE$)!/-' değeri sabit kalmak şartıyla lâmba ebadı küçültülür. Burada d lâmbanın hattî ebadıdır. Meselâ mevcut bir lâmbaya evsaf itibariyle benzeyen ve aynı geçiş zamanı tesirleriyle ve aynı elektrod voltajlarıyla iki misli frekansta çalışacak bir lâmba yapmak isteyelim. Aşıkârdır ki bütün ebat (d) yarıya indirilecektir. Bu küçük lâmbanın tel şelfi ve elektrod kapasitesi de aynı şekilde yarıya iner. Birim satım üzerinden a-

mod güç inşai büyük lâmbaya nazaran sekiz misli ve dayanacağı gür, iki misli az olacaktır.

c. Ültra yüksek frekans çalışmasında kullanılmak üzere, dhod, trivod, veya radyo frekans pantod olarak ACORN (palamut) tipi çok küçük ebatla telsiz lâmbaları yapılmıştır. KAPI TOKMAĞI dış bilinen ve Acorn tipinin büyütülmüş bir şekli olan lâmbalar nisbeten yüksek gürlerde ve 600 megasikl kadar yüksek frekanslarda çalışırlar. Minyatür lâmbaların bazı misalleri aşağıda zikredilmiştir :

(1) 6C4. 150 megasikle kadar kullanılabilen 7 *ayaMi* minyptür tek triyoddur. 6J5 muadili olup C sınıfı çalışır. 60 me de 5 vat, 150 mc de takriben 2 vat verir.

(2) 6J4. Kitleye verilmiş ızgara çalışması için yapılmış, ızgarası altın kaplı minyatür radyo frekans yükselticidir. 500 mc ye kadar verimli, dahili blendaj bir triyoddur.

$\omega k \sim 5,5$ uuf, $c_{pk} = 0,24$ uuf, $c_{pg} \sim 4$ uuf
 $\omega m = 12000$ u mho,

(3) 6002. Yedi ayaklı minyatür triyod lâmbaları; ilkidir. İç yapılışı C55 in aynıdır, fakat elektrotlar arası kapasiteleri biraz fazladır.

(4) 6X4. Yedi ayaklı olup minyatür triyodun sonnokı tipidir. Izgara ve katodu ikişer uçludur. Bunları paralel bağlamak lâmba içindeki seri şelfi azaltır. $G_m \sim 6000$ umho'dur. 6JJ ile aynı maksatlarda kullanılır. I-garnısı altın kaplı olmayıp elektrotlar arası kapasiteleri daha küçüktür.

(5) B55. Ebadı bir mikyasla küçültülen ilk triyod olup palamut (acorn) tipidir. Telleri yıldızvar' kenardan çıkmıştır. 600 mc ye kadar osilatör olarak kullanılır. 500 milivat çıkış verir. Keza 600 mc den biraz fazla frekanslarda yükselteç olabilir. $G_m \sim 2200$ umhe.

(6) 6F4. Acorn tipi triyoddur. Izgara ve anod ikişer uçludur. C sınıfında takriben 1,8 vat çıkış verir. Gür, kazancı 9 ve G_m 5500 umho'dur.

(7) GL4. 6F4 ün aynı olup kapasiteler yüzde 10 ilâ 20 daha azdır. G_m biraz daha yüksektir.

(8) 6JG. İkinci Dünya Harbi başında

yapıldı. Çift triyoddur. 600 mc ye kadar osilatör olarak çalışır, 3,5 vat çıkış verir.

$\omega m = 5300$ umho, $c_{gk} = 2,2$ uuf, $C_{pk} = 0,4$ uuf,
 $C_{pg} \sim 1,6$ uuf,

Azamî anod insin 1,3 vattır. Yığane mahzuru tek katodlu olusudur.

(9) 5670. Dokuz ayaklı minyatür çift triyoddur. 6J8 ya nazaran kapasite ve tel şelfleri azdır. 500 mc ye kadar verimlidir. $\omega m = 5500$ umho, $c_{gk} = 2,2$ uuf, $C_{pk} = 1,0$ uuf, $C_{pg} \sim 1,3$ uuf,

(10) 2C51. 5670 in aynıdır. Yalnız katod akımı farklı olup biraz masraflıdır.

(11) 6BQ7. Direkt kuplajlı, kitleye verilmiş ızgaralı, radyo frekans yükselteç için yapılmış az gürültülü, 9 ayaklı, minyatür çift triyoddur. Triyodlar tamamile müstakildir. 500 mc için tavsiye edilir. 900 mc ye kadar muvaffakiyetle çalıştırılmıştır. Kısımlar arasında iç blendaj vardır. Nisbeten yüksek bir giriş empedansına sahip olup keskin katodludur.

(12) 6BK7. 6BQ7 ye benzer. Belirli farkı G_m 8500 umho'dur.

(13) Triyod olarak bağlanan pentodlar, 6AG5, 6AK5, 6BC5 vs 6CC6. Her birinin G_m si 5000 ilâ 6000 umho'dur.

(14) 6AU6. Yedi ayaklı minyatür pentoddur. Keskin katodlu olup kapasiteleri orta değerdedir. 100 mc ye kadar genel maksat perodu olarak kullanılır. G_m 5200 umho'dur. 6CB6 nın aynı olup daha yeni ve biraz daha üstündür.

(15) 6AK5. Keskin katodlu, yedi ayaklı minyatür lâmbadır. 400 mc ye kadar yükselteç olarak kullanılır. Izgarası altın kaplı, katodu çift uçludur. Daha sonradan aynı karakteristikte inkişaf ettirilen 6AG5 ve 6BC5 pentodlarının ilk tipidir.

(16) 5591. Pratik olarak 6AK5 in, aynıdır. Isıtıcı akımı takriben yüzde 15 azdır. Aynı gruptan 5654 lâmbası 6AK5 in daha sonraki ve daha sağlam şeklidir. 5702 ve 6AK5 in aynı olup daha minyatürdür.

(17) 6BA6. Uzak katodlu olup eski ve halen kalkmış olan 6SQ7 nin aynıdır. 6AK5 in kullanıldığı yerlerde kullanılır, fakat ızgara direncile kazanç kontrolü ister.

(18) 9003. 6BA6 nın kullanıldığı yerlerde kullanılmak üzere yapılmıştır. Hk uzak katodlu pentoddur. İç yapılışı ve çalışması

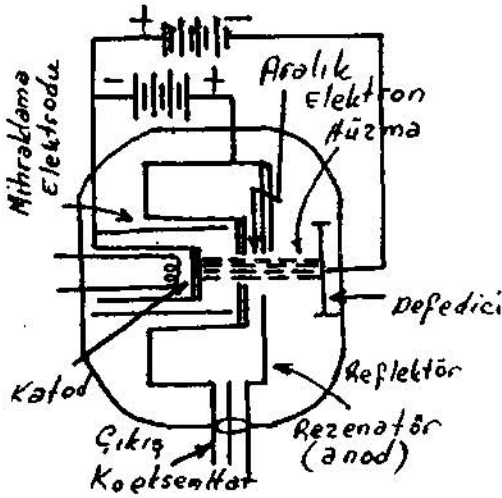
Acorn t'pi 956 nın aynıdır. Her ikisi de artık çekilmekte ve yerlerini 6BA6 almaktadır.

(19) 6AN5. Minyatür pentodların halen mevcut olan ve eski 6AG7 ve 7AD7 kadar güç verebilen yegâne lâmbadır. Alçak yük empedansı ister. A sınıfında 1.3 vat verebilir. Anod zayıtı 4.2 wattır. C sınıfı radyo frekans yükselteci olarak 150 mc ye kadar 3 ilâ 4 vat çıkış verebilir. Alçak takatli göndermeçlerde frekans çoğaltıcı olarak sık kullanılır.

4. ÖZEL ULTRA YÜKSEK FREKANS LÂMBALARI.

Alelade telsiz lâmbalarının elektron geçiş zamanı tahditlerini yenmek için bir çok metodlar inkişaf ettirilmiştir. Bunlardan biri sürat modülasyonu esası üzerine çalışan lâmbalardır. Özel lâmbaların en mühimleri olan KLYSTRON, MAGNETRON ve YÜRÜYEN DALGA lâmbalarını kısaca anlatalım.

a. KLYSTRON LÂMBASI. Klystron lâmbası mikro dalga frekanslarında (3000 ilâ 30.000 megasikl) osilatör ve yükselteç olarak kullanılır. 1000 megasikle kadar küçük frekanslarda da kullanılabilir. Çıkışı bir kaç yüz milivattır. Bu lâmbanın şekil 1 de görüldüğü

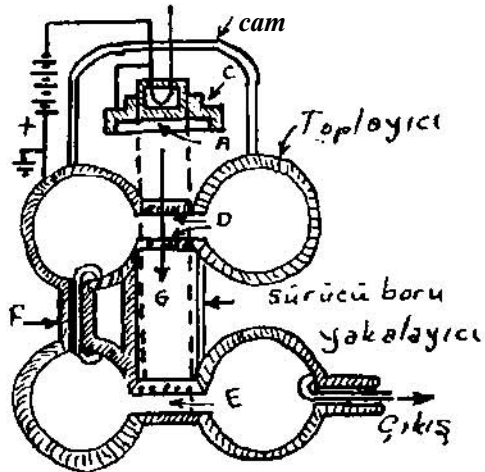


Şekil 1. Refleks Klystronun Şematik Gösterisi

gibi--bir katodu, bir mihraklama elektrodu (k-atod potansiyelinde), bir koaksiyel hat veya başka bir tip - boşluk rezonatörü (aynı zamanda bir anod gibi hizmet eden) ve katoda nazaran müteyasıt bir menfi potansiyelde defedici veya reflektör elektrodu vardır. Ka-

radun yapılışı icabı huzme halinde çıkan elektronlar bir defa reflektöre giderken bir defa da oradan, geri dönerken iki defa boşluk rezonatöründen geçerler. Boşlukta bir elektron osilasyonu olur, ve çıkış hattında bir alternatif akım voltajı teessüs eder. Anoddan çıkarak reflektöre gidip gelen elektronlardan normalden fazla süratle çıkan, daha uzaklardan dönen ve geç çıkanlar değişik zamanlarda boşluğa dönerler. Anoddan muhtelif süratle elektronların çıkmasına (sürat modülasyonu) dend'ğinden bu prensiple çalışan lâmbalara da sürat modülasyonlu lâmbalar denir. Boşluk uçlarında teşekkül eden (normal elektronun gidip gelmesiyle) alternatif akım voltajın sıfırdan geçme anına rastlayan normal elektron dönmeye nazaran değişik zamanlarda gruplar halinde gelen diğer elektronlar buraya gelince süratlerinden kaybedeceklerinden terkettikleri enerjiler osilasyonların idamesine hizmet eder. Elektron huzmesinin reflektöre gidip gelmesi rezonatör bakımından, ona paralel bir admitans ($1/Z$) olarak düşünülebilir. Küçük bir sinyal ile bu elektronik admitansın kondüktans ($1/R$) mürekkebi menfi ve değer itibarile bizzat rezonatörün şönt admitansının kondüktans mürekkebinden büyük olduğu zaman osilasyonlar başlar, ve menfi elektronik kondüktans rezonatör boşluğu kondüktansına eşit olunca kadar yükselir. Bir klystronun çalışma frekansı esas olarak boşluk rezonatörünün rezonans frekansı ile tayin edilir. Fakat yüzde 1 raddelerinde bir kademe boyunca reflektör voltajile kontrol edilebilir. Bunlardan başka rezonatöre bağlanan yük ve anod voltajı da frekansa tesir eder. Bu t'p klystronun

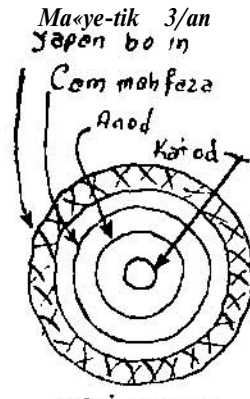
verimi çok az olup yüzde bir kaç sayıyı geçmez. Mamafih araya konan bir boşluk rezonatörü vasıtasile elektronların toplu kitleler yani nabazanlar halinde anod vazifesi gören diğer bir boşluk rezonatörüne sevk edildiklafi (C sınıfındaki anod akımı gibi) bir güç klystron lâmbası (şekil 2) yapılmıştır. Bunun verimi yüzde 10 ilâ 15 raddelerine çıkar. Tipik bir güç klystron lâmbası takriben 3000 megasikilde 5 ilâ 20 vat çıkış gücü yaratır. Bu frekansta oldukça yüksek bir verimle bir kaç kilovat çıkış veren tecrübe mahiyetinde lâmbalar yapılmıştır. Bu lâmbaların yakala-



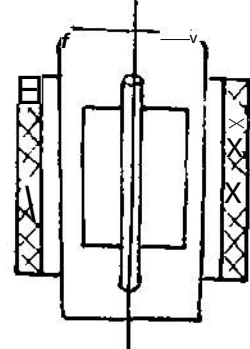
Şekil 2 Güç klystron Osilatörü
Mahtaç

yıcı anodlarma gelen, elektron nabazanları fanla distorsiyolu olup yüksek armonikleri ihtiva ederler. Bu sebeple yakalayıcı anod boşluk rezonatörü b'r armoniğe alıord edilerek kâfi bir çıkışla frekans çoğaltıcılık yapabilirler.

b. MAGNETRON LÂMBASI. Bir tel-siz lâmbasında anod akımının akışı elektrostatik olduğu kadar manyetik olarak da kontrol edilebilir-. Manyetik kontrol kullanan lâmbalara MAGNETRON derler. Esas itibarile, fukolt cereyanı kayıplarından kaçınmak irin yarık ve boşluk rezonatörlü yapılmış silindir biçimi bir anodla bir silindirin ortasında filaman tipi bir katoddan ibarettirler. Cam mahfazanın dış tarafında, flamana paralel bir manyetik saha husule getirecek şekilde sarılmış bir bobin veya bobinler vardır. Şekil 3 bir magnetron lâmbasının genel şeklini ve şekil 4 yarıklı anod silindiri kesitlerini gösterir. Magnetron lâmbalarında lâmba içinde-



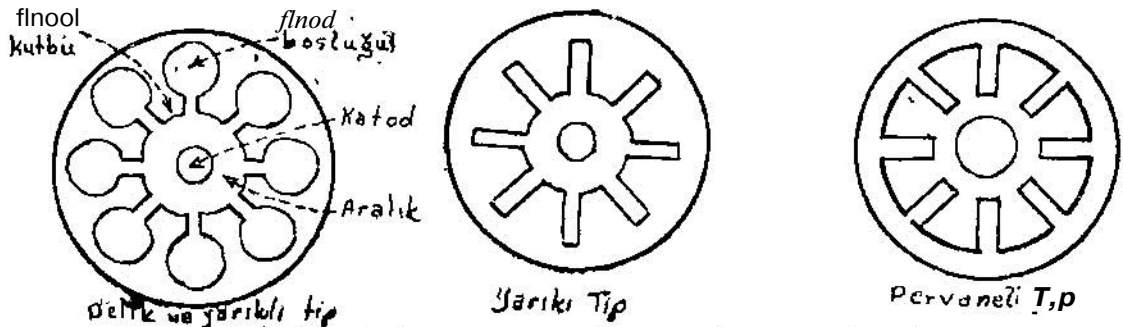
UFKİ MAKTA



ŞAKULU MAKTA

Şekil: 3
Magnetron
Lâmbası

ki saha kesafeti kritik bir noktaya varınca-ya kadar anod akımı sabit kalır. Bu noktadan sonra süratle sıfıra, düşer. Manyetik sahada hareket eden bir elektron hareket ve saha istikametine amut bir kuvvet tesirinde kalarak helezonvari bir yol takibeder. Kritik manyetik alanına varılınca elektron döne döne tekrar katoda gelerek anod akımı sıfır olur. Bu suretle bu manyetik filan bir kontrol ızgarası vazifesi görür. İki pamı anodlular-



Şekil 4 Yarıklı silindirik anodlu magnetronların değişik anod silindireleri

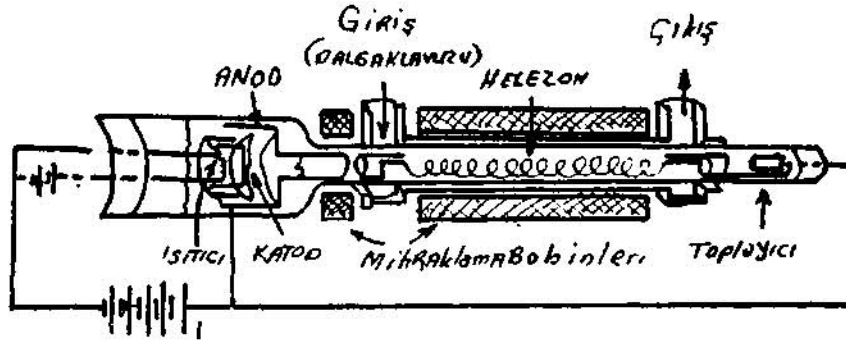
da iki parça arasına bağlanan rezonans devresi, boşluk rezonatörlü anodlarda bu boşluklar, yaratılan osilasyonun frekansını tayin ederler. Anodun katoda olan mesafesi ve kalınlığı da frekansa daha az derecede tesir eder. Magnetronun sargı miktatısı, anod voltajı ve çalışılan frekansa göre 6000 ilâ 15 000 Gavs raddelerinde bir saha şiddetinde olmalıdır. Magnetron osilatörleri 1000 megas'kli geçen frekanslarda devamlı dalga veya nabazan halinde büyük miktardaki güçlerin, yegâne kaynağıdır. 0.5 santimetre kadar kısa dalgalarda çalışacak magnetronlar yapılmıştır. 1.2 santimetre veya daha büyük dalga uzunluklarında çalışacak ticarî tipleri mevcuttur. Tipik verimleri yüzde 40 ilâ 70 raddelerindedir. Azami nabazan güçleri tecrübe mahiyetindeki lâmbalarda 1 santimetrede 100 kilovattan 10 santimetrede takriben 5000 kilovata kadar çıkar. Ticarete mevcut olanlardan 10 santimetre dalga uzunluğunda 1 kilovat devamlı dalga elde edilebilir. Magnetronlar her ne kadar alçak frekanslarda çalışacak şekilde yapılabilirlerse de bunların faydaları, büyük miktarda güç yaratacak ticarî triyodların bulunmadığı takriben 500 megasiklin üstündeki frekanslardadır.

(2) Katoda tekabül eden şartların takriben tahakkuk edeceği şekilde bir anod voltaiz olan anod tarafından çekilen elektronla-

Yarık anodlar arasında yüksek empedanslı rezonans devreleri kullanmak suretile yüksek verimli osilasyonlar elde etmek mümkündür. Bu neticeyi elde etmek için manyetik sahanın katoftan oldukça büyük olması ve akordlu devre uçlarındaki osilasyonların da büyük olması lâzımdır. Bu durumda mevcut osilasyonlar bir anodu batarya voltajından daha pozitif yapıp katodu geçirdikleri zaman d'ğer anod batarya voltajından çok daha az bir potansiyeldedir. O zaman lâmba içindeki kayıplar çok küçük olur. Bu tip osilatörlere yarık anodlu menfi dirençli magnetron veya DY-

NATRON osilatörler denir. Bu çeşit çalışan magnetron lâmbalarına da Dynatron denir. Bu osilatörlerin frekansı tamamen tank devresi tarafından tayin ed'lidir. Ses frekanslarından tutun da 300 ilâ 600 megasiklik frekanslar elde edilebilir. Dynatron osilatörlerin verimi büyük mikyasta tank devresinin yapısına bağlıdır. Alçak ve orta frekanslarda yüzde 30 ilâ 60 verim alınır. Anod yapısı icabı hareket dağılması kolay olduğundan nisbeten büyük güç çıkışları elde etmek mümkündür.

e. YÜRÜYEN DALGA LÂMBASI. Yürüyen dalga lâmbası, 3000 megasikl ve daha yüksek, çok yüksek ve ultra yüksek frekanslarda bilhassa radyo frekans yükselteci için uygun bir yükselteç lambasıdır. Bir yürüyen dalga lâmbasının elemanları şekil 5 de gös-



Şekil 5 \ yürüyen Dalga lambası
Diyagramı

rn. bir çoğu anoda daha az potansiyelde varacak şekilde hareket yollarından inhiraf ettirilirler. Bu da menfi direnç tesiri yaratır, fi bir dirence sahip olur. Yüksek potansiyeli taji ve miktatıs sahası ile çalışan yarık anodlu bir magnetron anodlar arasında S'metrik olarak tatbik edilen voltajlara kargı, nyi-

terilmiştir. Burada mihraklayıcı elektrodlarla mücehhez bir katoddan müteşekkil elektron topu 1500 volt raddelerinde bir süratle hareket ettirilen bir katpd şua huzmesi husule getirir. Bu huzme sıkı sarılmış uzun bir helezondan geçirilerek anod potansiyelindeki toplayıcı tarafında toplanır. Huzme kutrunu

küçük tutmak ve bunu helezon merkezinden sevk etmek için mihraklayım manyetik bir saha kullanılır. Teşdit edilecek sinyal helezonun katoda yakın ucuna bir dalga klavuzu ile tatbik edilir. Helezonun diğer ucundan sinyal teşdit edilmiş olarak alınır. Giriş ve çıkış dalga klavuzu yer'ne koeksen hatlar kullanılabilir. Giriş sinyali, helezonun içinde eksen boyunca yürüyen bir elektriki saha meydana getirerek helezon boyunca yayıbn bir dalga husule getirir. Helezon sargıları boyunca dalga ışık hızında hareket eder. Bunun yarattığı elektriki sahanın eksen boyuınca hızı ışık hızının, helezon hatvesin'n helezon çevresine oranı ile çarpımına eşittir. Helezon içinden

geçen elektronların hızı dalganın eksen boyunca olan hızından biraz büyük olduğu zaman elektronlar dalgaya bir miktar enerji verirler. Bu hal dalganın çıkış ucuna yaklaştıkça büyümesine ve dolayısıyla teşdit edilmesine sebep olur. Bu lâmbada os'lasyonlara mani olmak için çıkış enerjisinin gerisin geri girişe aksetmesine mani olmak yani helezon boyunca zayıflatılacak tertipler alınmıştır. Bu lâmba devresinde rezonans devres' olmadığından geniş bir frekans bandını teşdit etmek imkânı vardır. Yürüyen dalga lâmbaları güç yükselteçleri ve güç osilatörleri olarak da kullanılabilirler.

5. GAZLI LÂMBALAR.

a. Genel Bilyi.

(1) Telsiz lâmbalarının imalinde cam mahfazanın iç'nden mümkün olduğu kadar fazla hava boşaltılmaya çalışılır. Eğer bir telsiz lâmbasında hissedilir miktarda gaz veya hava kalırsa lâmbaya şu hususlarda tesir eder :

(a) Muayyen bir voltajda lâmba akımı artabilir. Bunun sebebi bombardımanla gazın da elektron salıvermesidir. Diğer bir görüşle muayyen b'r akım için tatbik edilen voltajı azaltmaya imkân hasıl olur.

(b) Lâmba içindeki gazın, elektronları serbest hale getirilemediği takdirde gaz zerrelere katoddan çıkan elektronların hızını ke-seceğinden anod akımı azalmış olur.

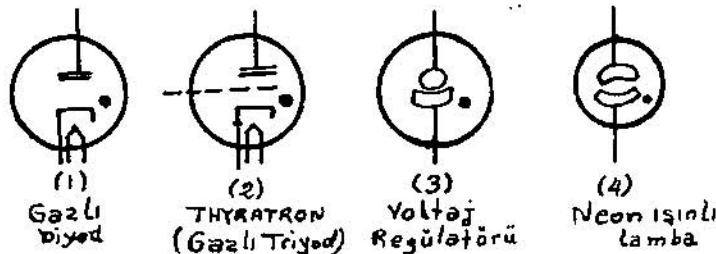
(c) Elektronları anoda giden gazın müsbet iyonlarının katoda yapacakları bombardımyr katodu tahrip eder.

(d) Kırmızı derecede ısınan katod mevcut havanın oksijeni 'le okside olarak kısa zamanda kopar.

(e) Gaz iyonlarının mevcudiyeti dolayısıyla lâmbanın aksi yönde dayanacağı menfi voltaj miktarı azalır veya aksi yönde (katodan anoda) bir akım akmasına sebep olur.

(2) Bazı hallerde bazı maksatlar için kullanılmak üzere havası bir miktar boşaltılıp yerine azot, neon, argon, cıva buharı gibi gaflar ihtiva eden lâmbalar yapılmıştır. Bu lâmbalarda gaz kesafeti normal atmosfer tazyikinin takriben on binde biri kadardır. Bu konuda özel maksatla yapılan bu lâmbaların özelliklerinden bahsedeceğiz.

(3) Yüksek boşluklu telsiz lâmbalarında elektrodlar üzerindeki voltajlar akan akımın tam bir kontrolünü temin ederler. Diğer taraftan gazlı bir lâmbada elektrodlardaki voltajlar lâmbada iletkenlik başlar başlamaz kontrolü kaybederler. Gazlı lâmbalar normal olarak telsiz lâmbalarından, çok daha fazla akım geçirmeye muktedirler. Aynı zamanda haricî devreye alçak bir empedans gösterirler. Şekil 6 da dört tip gazlı lâmba sembolü gösterilmiştir. Lâmba içindeki nokta lâmbanın gazlı bir lâmba olduğunu gösterir.



Şekil 6. Tipik gazlı lambaların sembolleri

b. İLETKENLİK HALİ.

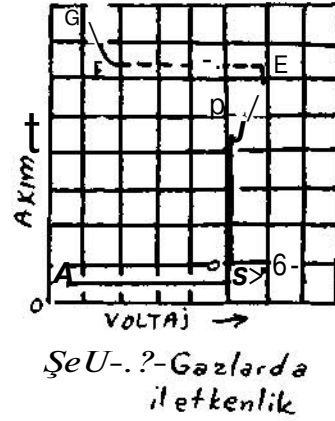
(1) Gazlı bir lâmbada sıcak katoddan çıkan elektronlar anoda gidiş yolu üzerinde gaz moleküllerile karşılaşılır. Bir elektron bir gaz molekülüne çarptığı zaman çarpma enerjisi molekülün elektron salıvermesine sebep olur. Bu elektron da orijinal elektron akışına katılarak hem akımın artmasına hem de başka elektronların serbest bırakılmasına hizmet ederler. Elektronu ayrılan moleküle iyon derir. Hiç iyon ihtiva etmeyen znz veya buhar tam bir yalıtkandır. Mamafih hakikatte kozmik şualardan, gazı ihtiva eden kabın duvarlarındaki radyo aktif maddelerden ve ışık tesirinden dolayı her gazda bir miktar baki iyon mevcuttur. İyonların toplanmasıyla meydana gelen iyonizasyon, hadisesi do her gazda bir miktar var demektir. Eğer böyle bir gaz içindeki iki elektroda bir potansiyel tatbik edilirse gayet az bir akım doğabilir. Bu akıma, gözle görünür bir ışık yemediği için karanlık akım derler. Bu akım ekseriya takriben mikroamper raddelerindedir. Gaz içinde bir katoddan intişar ederek dolaşan elektronlar mevcut olunca bunların çarparak serbest hale getirdiği elektron miktarı gittikçe artar. Ağır olan pozitif iyonlar da katoda doğru sürüklenerek katoddan daha fazla elektron çekerler. Gaz moleküllerindeki elektronları mahreklerinden ayırmak ve iyonizasyonu husule getirmek için, lüzumlu enerji anodla katod araştırma tatbik edilen voltajdan alınır.

(2) Muayyen bir gazla dolu bir lâmbada elektronlara tatbik edilen voltaj muayyen bir değere kadar artırıldıkça akım da pek az miktarda artar, iyonizasyonun birdenbire vukubulduğu voltaja iyonizasyon potansiyeli, veya ateşleme noktası denir. Bu andan hemen evvelki akıma da başlangıç akımı denir ki ekseriya 2 mikroamper kadardır. İyonizasyon vukubulur bulmaz akım anide yükselir ve eğer harcî devrede kâfi direnç varsa pek çabuk yükselmez, fakat voltaj anide daha küçük bir değere düşer, iyonizasyon voltajının değen gazın tipine, elektrotlarda kullanılan maddelere, bunların büyüklüğüne ve aralarındaki mesafeye ve diğer bazı faktörlere tabidir, iyonizasyon vukubulunca tatbik edilen voltajda akım 50 mil'ampere veya daha büyük bir değere yükselir. Eğer voltaj dahn

arttırılırsa akım da artar, katod iyon bombardımanile ısınarak termiyonik emisyon artar.

Bu emisyon lâmba uçlarındaki voltaj düşüşünü azaltır. Bu da akımın, emisyonun, ve iyonizasyonun birbirine bağlı elarsk artmasına sebep olur. Bu birbirine eklenen tesirlerle voltaj anide azalır ve akım bir kaç amperlik yüksek bir değere çıkar. Bu şart altında çalışmak için yapılmışsa lâmba fazla akımla harabolur. Bu anlatılan mekan'zma bir ark teşkili için esas emelij-edir ve bu ağır akımlarda çalışan lâmbalara ark lâmbaları derler. 50 miliamper bölgesinde çalışan lâmbalara husule getirdikleri renkli ışıkta, dolayı parıltı lâmbası denir. Neon lâmbası buna bir misaldir.

(3) Gazlı bir lâmba iletkenliği şekil 7



de gösterilmiştir. AB karanlık akım bölgesi, B iyonizasyon voltajı veya noktası, BCD arası iyonizasyon ve iletkenlik hali, DE akımın voltaj arttıkça artması hali, E ark noktası, EFG voltajın düşüp akımın artması hali gösterir.

(4) Eğer iyonizasyondan sonra lâmba uçlarındaki voltaj azaltılırsa voltaj muayyen bir değere düşünce gaz deiyonize olur ve iletkenlik durur. Bu voltaja deiyonizasyon veya sönme potansiyeli denir. Bu suretle lâmba, akım akmasına müsaade etmek üzere muayyen bir voltajda devreyi kapayıp akımı durdurmak üzere daha küçük bir voltajda devreyi açan, bir elektron'k lâmba gibi kullanılabilir. Böyle bir lâmba, devredeki voltaj iyonizasyon voltajından az iken devrede hemen hemen sonsuz bir direnç gösterir. Diğer taraftan iyonize olduğu zaman pek küçük bir direnç gösterir.

(5) Gazlı bir lâmba bir alternatif akım devresine konduğu zaman lâmbanın ters voltaja dayanma miktarı bilinmelidir. Anod pozitif iken oldukça alçak bir voltajda lâmba normal tarzda iletkenir. Fakat voltaj kutupları ters çevrilince halpn mevcut olan iyonlar katod yerine anoda gitmeye başlarlar. Bu iyonlar aynı zamanda serbest elektronlarla birleşerek nötrüize olm-ıjı çalışırlar, fakat bu işi bitirmk için muayyen bir zamana ihtiyaç vardır. Alçak frekanslarda ters voltajın azami tatbik edilmeden önce nötralizasyon bitecek kadar kâfi zaman vardır. Fakat işletme frekansı artırıldıkça iyonların elektronlarla birleşmesine müsaade edecek zaman kılmaz. Sonunda anodla katod arasında pek çok iyon kaldığından dolayı geri ark (ters yönde akım) vukubulur. Geri ark, lâmbanın alternatif akım siklinin her iki yarısında alçak bir dirençte olmasına sebep olduğundan lâmbada zayıf edilen güç büyük miktarda artar, bu da muhtemelen lâmbayı tahrip eder. Yüksek frekanslarda çalışmada bu geri ark oldukça küçük voltajlarda vukubulabilir.

c. GAZLI DİYOD.

(1) içinde iki elektrod bulunup gaz doldurulan bir lâmbaya gazlı diyod denir. Müsbet voltajın tatbik edildiği elektrod anod ve diğeri katoddur. Gazlı bir diyodda katod, ya anod gibi bir elektrod olur veya telsiz lâmbasında olduğu gibi termiyonik elektron verici olur. Birinciye soğuk katod, ikinciye sıcak katod denir.

12) Neon ışık lâmbası vsya neon ampulü soğuk katodlu gazlı bir diyoddur. Katod anodun aynı şekil ve büyüklükte olup tatbik edilen voltaja tabi olarak lâmba her iki istikamette iletildiği gibi yalnız bir istikamette akım akıtmak üzere katod anoddan daha büyük olabilir. Bu tip lâmbalarda katod ısıtılmadığından iyonizasyon ameliyesine yardım edecek elektron emisyonu yoktur. Bu sebepten bir neon lâmbanın ateşleme potansiyeli sıcak katodun kullanıldığı bir lâmbadakından daha yüksektir. Neon lâmbada bu ateşleme voltajı işletme esnasında biraz değişir. Akımın geçişi, neon gazı ile karışmış olabilen diğerk gazlara tabi olarak rengi değişen bir ışıkla belli olur. Parlaklık menfi elsktrodda yani katodda tırmınır. Alternatif akım vol-

tajı tatbik edildiği zaman her iki elektrod ışık deşarjıyla sarılmıştır. Kuvvetli bir radyo frekans sahası iyonizasyona sebep obna.vamukted'r olduğundan neon lâmbası radyo frekans sahasının mevcudiyetini meydana çıkarmak için kullanılabilir.

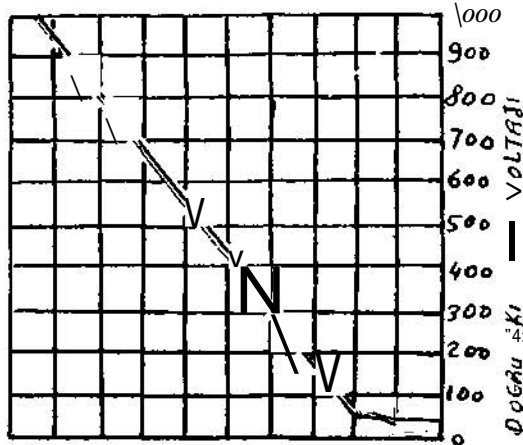
(3) Soğuk katodlu lâmbalar bir çok maksatlarla kullanılabilirler. Bunlar arasında voltaj regülasyonu, redrese etme, osilatör, devre koruma, neon lâmbalar gibi ışık yaratma, akım ve güç kontrolü işleri vardır, çünkü 7 ye bakarsak D ile E arasında az bir voltaj değişmesi bu lâmbaların voltaj regülatör devrelerinde kullanılmasını temin eder. Soğuk katodlu lâmbalar uçlarındaki yüksek voltaj düşüşünden dolayı redresör olarak nadiren kullanılırlar¹¹. Ancak sıcak katod için filaman gücü bulunmayan yerlerde ark lâmbası halinde şekil 7 de F ve G bölgesinde iyonla katodu ısıtmak suretiyle redresör olarak kullanılırlar. Bir soğuk katodlu neon lâmba uçlarına bir kondansatör konur ve devreye istenen zaman sabitesini verecek bir direnç bağlanırsa kondansatörün ateşleme voltajına şarjı ve lâmba ateşlendikten sonra sönme voltajına deşarjı ile bir destere dışı dalga osilatörü gibi çalışır. Yıldırım gibi kısa süren yüksek voltajlardan devreyi korumak için muayyen voltajdan sonra iletken olarak devreyi kısa devre etmek üzere neon lâmbaları kullanılır.

(4) Sıcak katodlu gazlı lâmbalar güç yükseltmesinde önemlidirler. Bunlarda en çok kullanılan gaz cıva buharıdır ve bu lâmbalara cıva buharlı redresör derler. Bunların iki tipi vardır: biri alternatif akımla ısıtılan oksit kaplı filaman tipi, diğeri katod yerine bir cıva kabı kullanan tiptir. 8G6A lâmbası gibi cıva buharlı filamanlı lâmbalar telsiz lâmbalı redresörlerden çok daha fazla akım geçirmeye muktedirler. Filaman sadece iyonizasyona başlamak için kullanılır. Filamanın harareti lâmba içindeki az miktarda cıva mayiir.i bullar hal'ne getirerek iyonizasyonu sağlar. Bu lâmba, alçak voltaj düşüşünden ötürü çok yüksek bir verime sahiptir. Cıva buharlı büyük bir redresörün verimi kolaylıkla yüzde 99 a yaklaşabilir. Bundan başka lâmbanın voltaj düşüşü değişik yüklerde dpğiçmediğ'nden voltaj r'güilasyonu

telsiz lâmbalı redresörlerdekinden daha iyidir. Katod olarak bir kap içinde cıva kullanılan lâmbalara sadece cıvalı redresör denir, 555d lâmbası gibi. Bu lâmba devamlı olarak 75 amper doğru akım vermeye muktedirdir. İlk iyon'zasyon, ateşleyici denen yardımcı bir elektrodla katod arasında bir şerare yaratmakla temin edilir. Ateşleyiciye verilecek küçük akım nabazlarınla lâmba ve dolayısıyla yüzlerce amper kontrol edilebilir.

d. GAZLI TRİYOD (THYRATRON).

(1) Ateşleme voltajını kontrol etmek için içinde bir ızgarası bulunan gaz doldurulmuş triyod veya tetroda THYRATRON deder. Bütün gazlı lâmbalar için küçük bir başlama akımına ihtiyaç vardır, fakat bu akım iyonizasyon noktasına varılınca kadar inkişaf ettirilemez. Bir thyatron lâmbasının ızgarası fazla menfi yapıldığı zaman istenen başlama akımını husule getirmek için lâmba uçlarına daha fazla voltaj tatbik edilmesi lâzımdır. Tipik bir lâmba için (FG-57) muayyen ızgara voltajlarındaki anod ateşleme voltajları şekil 8 de gösterilmiştir. İğrenin sağındaki noktalar iletkenlik halini gösterir. Bizzat eğri, muayyen anod voltajında iletkenliğin başladığı kritik polarmayı gösterir. Thyatron lâmbalarda bir defa iletkenlik baş-



-10-3-f-7-6-r-V-3-2-/
DEŞARJIN BAŞLAMASINDA IZGARA VOLTAJI

Şekil «P lipik Bir Thyatron (FG-57)
Lâmbasının ızgara kontrol
karakteristikleri.

ladı mı ızgara artık kontrolü kaybeder. Nispeten, küçük bir lâmba büyük bir güç mik-

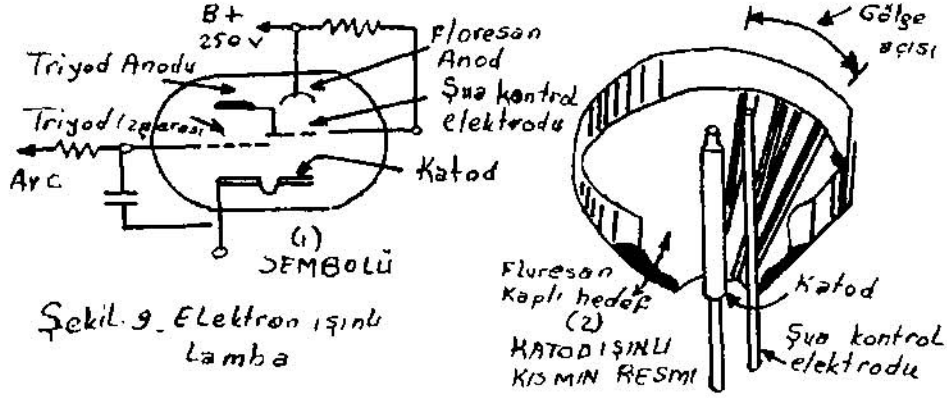
tarım kontrol etmeye muktedir olduğundan thyatron lâmbaların kullanış yerleri pek çoktur. Radarda bilhassa destere dişi dalga yaratıcısı olarak ve motor kontrol devrelerinde kullanılırlar.

(2) Thyatron güç, motor, Uh. kontrol ederken gaz olarak cıva buharı kullanılır. Son derece çabuk ateşleme zamanına lüzum olan yerlerde meselâ radar tatbikatında hidrojen kullanılır, çünkü iyonları hafiftir ve süratle hareket ederler.

(3) Bir gazlı Jâmburun deşarjı cam mahfaza ile temasta olan haricî bir ızgara tarafından da kontrol edilebilir. Bu prensip fotoğraf işlerinde stroboskop'k (fleş) ışık için kullanılır. Deşarjı kontrol etmek için bir manyetik saha kullanılabilir. Bu saha elektronları inhiraf ettirerek ateşleme voltajını azaltıp çoğaltır. Bu prensip yüksek güçlü redresörleri kontrol etmekte de kullanılır. Katodla anod arasındaki deşarj, onlar arasına konan ve bu arada bir ışık deşarjı başlatacak olan iki yardımcı elektrod vasıtasile başlatılabilir.

6. ELEKTRON IŞINLI GÖZ LÂMBALARI.

Katod ışınlı lâmba prensibinin bir değişikliği olan elektron ışınlı lâmbalar göz veya müşir lâmbaları diye anılmaktadır (6E5 gibi). Bu lâmbalar gerekli akordu göstermek için radyolarda ve telsiz almaçlarında geniş mikyasta kullanılırlar. Bir göz lâmbası iki takım eleman ihtiva eder. Bir takımını bir triyod yükselteç ve diğeri katod ışınlı müşir kısmıdır. Triyod kısmının anodu içten huzme kontrol elektroduna bağlıdır (şekil 9). Bu suretle gelen sinyale göre anod voltajı değişikçe huzme kontrol elektrodu üzerindeki voltajda değişir. Huzme kontrol elektrodu katoddan neşredilen elektronların bir kısmını saptıracak şekilde katod civarına konur. Floresan anoda vuran elektronlar onu ışıklandırır. Huzme kontrol ızgarası vasıtasile saptılıp anodun bir kısmına vurdurulmayan elektronlar floresan anod üzerinde kama biçimi bir gölge meydana getirir. Bu gölgenin büyüklüğü huzme kontrol elektrodu üzerindeki voltajla tayin edilir. Bu elektrod floresan anodla aynı voltajda olduğu zaman gölge kaybolur. Huzme kontrol eden elektrod anoddan az pozitif olur-



Şekil 9. Elektron ışını Lamba

sa bir gölge belirir ki bu gölgenin genişliği hazine kontrol elektrodu üzerindeki voltajlı anod voltajı fark'le mütenasiptir. Bu demektir ki anod voltajı -müsbetc doğru gittikçe gölge artar. Eğer lâmba kalibre edilirse kaba ölçüler için bir voltmetre olarak kullanılabilir. Mamafih, göz lâmbalarının başlıca kullanılışları almaçlarda akord müşiri ve elektrik köprü devreler'nde bir muvazene müşiri olmalarıdır.

7. FOTO LÂBALARI.

a. GKNEL BİLGİ. Lâmbaların mühim bir sınıdı da cıkıs akımının, üzerine düşen ışıkla kontrol edildiği lâmbalardır. Bu hadiseye fotoelektrik tesiri ve lâmba>a da fotoelektrik veya sadece foto lâmbası denir. Fotoelektrik tes'ri madenî sathlardan ışık tesirile elektron emini onudur. Muayyen dalga uzunluğundaki bir ışık tarafından bir zaman biriminde serbest hale getirilen elektron miktarı bu ışığın kesafetile doğru orantılıdır. Bu elektronların haiz olduğu enerji ise ışık frekansı ile doğru orantılıdır. Emisyona sebep olmak üzere maden sathına gelen enerjinin gayri kâfi oolduğu bir alçak frekans hududu vardır. Fotoelektrik lâmbalar insan gözü gibi bütün dalga uzunluklarına veya frekanslara karşı: eşit surette hassas değildirler. Bu sebepten bu foto lâmbasının her hargi muayyen bir ışığa olan hassasiyeti mevcut ışık frekanslarının dağılışına tabidir.

b. YAPILIŞI Bir foto lâmbası esas itibaiile havanı boşaltılmış b'r cam mahfaza içerisinde iki elektrodan ibarettir. Bunlardan biri üzerine ışık düştüğü zaman elektron neşreden kntod, diğeri üzerindeki pozitif vol-

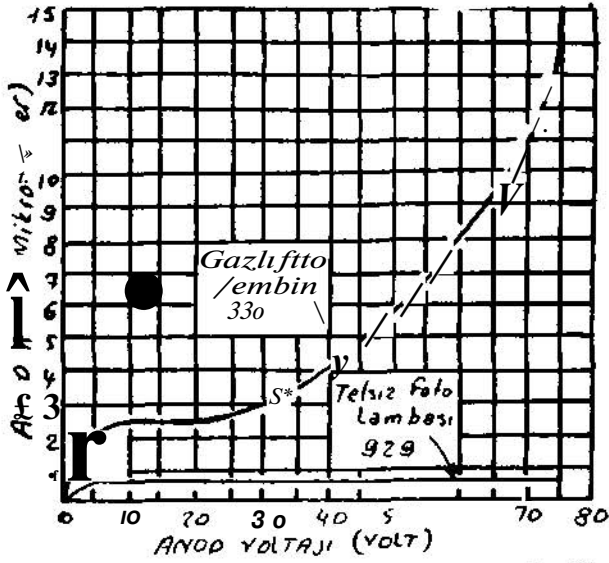
tajla serbest elektronları çeken anoddur. Meselâ tipik bir lâmba olarak 929 foto lâmbasında cam ininde görülen yarı silindir biomu maden fotoelektrik hassTsiyetli katoddur. Bu elektiod su*a ile gümüş, sezyum oksidi ve sezyum madeni gibi üst üste olmak suretile bir euk tabaka halinde nadir madenlerle kaplanmıştır.

c. HASSASİYETİ. Ffoto lâmbasının hassariyeti lâmbayı ikaz için kullanılan ışığın frekansına ve dolayisile rengine tabidir. Muhtelif tatbikatlar için muhtelif hassasiyet karakteristikleri gösteren muhtelif lâmbalar imil edilmiştir. Bazıları kırmızı ışığa bazıları mavi ışığa karşı özel hasassiyetli olup bazıları da insan gözüne benzeyen karakteristiklere maliktir. Verilen b'r lâmbanın hassasiyeti daima onu ikaz etmekte kullanılan ışık frekansı cinsinden ifade edilir.

d. TİPLERİ.

(1) Eğer havası boşaltılmış mahfa"a içine az bir miktar gaz sokulursa iyonizasyon dolayisile gaz, muayyen bir katod aydınlığı için lâmbanın geçirmeye muktedir olduğu akım nrktarını artırır. Bunlara gazlı foto lâmbaları denir. Meselâ 930 gibi bir gazlı foto lâmbası tekabül ettiği gazsız tip G29 dan daha yüksek bir hassasiyete maliktir ve sesli sinema filimlr'nde sesi yaratmak için kullanılır. Bununla beraber gazsız tip daha istikrarlıdır, dayanma voltaj veya akımından daha yüksek bir voltaj veya akımla hasara uğrar ve nihayet iç direnci daha yüksektir. Gazlı tipte gaz iyonları katoda çarparak hissed'ilir bir sekonder emisyon husule getirir ve bu da keza hassasiyeti artırır. Netice ola-

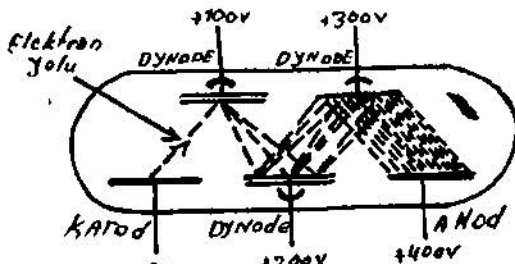
rak şekil 10 da gösterildiği gibi gazlı ve gaz-



Şekil 10 929 ve 330 Gazlı Foto Lambalarının Karakteristik Metin Mükayesesi

sız foto lambalarının karakteristik eğrileri çok farklıdır. Gazlı lambanın karakteristikindeki büyüklük gaz iyonasyonu tarafından meydana getirilir ve muayyen bir ışık için artan anod akımı da görülmektedir. Gazlı lambalar çalışma voltajlarından üstün voltajlarda çalıştırılmamalıdır, aksi halde anodla katod arasında bir ışık deşarjı yer alarak hassas ve nazik fotoelektrik hassas'yetli satıhı tahrip edebilir.

(2) Fotoelektrik lambalarının hassasiyetini daha da artırmak için lâmba içinde bir sekonder emisyon mekanizması kullanılır. Buna misal teşkil eden 931-A lâmbasında olduğu gibi katoddan neşredilen ilk elektronlar dynode (daynod) denilen, ve hem yan yana hem karşılıklı dizilmiş levhaların birinden ötekine vuracak şekilde sevk edilir (şekil 11).



Şekil 11. Sekonder Emisyonlu Elektron Çoğaltıcı Lamba

Her bir daynodun satıhı yüksek miktarda sekonder emisyon verecek maddelerle muamele görmüştür. Elektronlar her daynoda vurdukları onlarla birlikte bir çok sekonder elektronlar da katılarak elektron adedi gittikçe artar. Sözü geçen lâmbada kullanılan dokuz adet daynod ile elde edilen yükseltme dehşetli büyüktür. Bu lâmbalar insan gözünü geçen son derece yüksek hassas'yet istendiği zaman kullanılır.

e. DEVRE VE TATBİKATI.

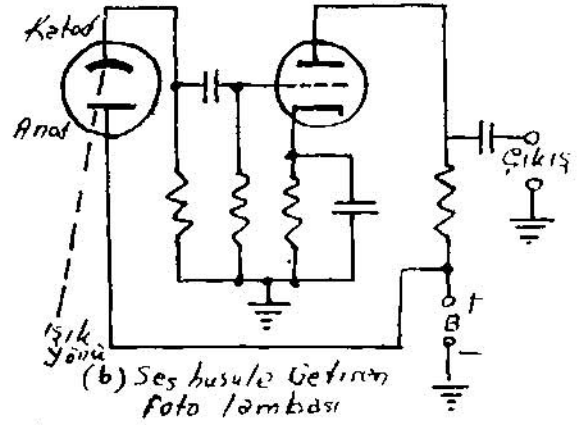
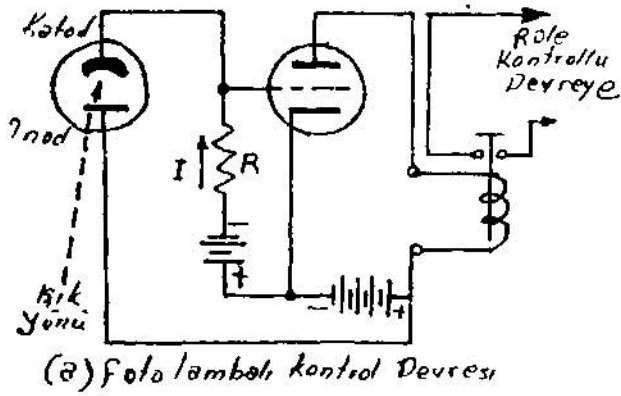
(1) Bir foto lâmbası tarafından geçirilen akım çok küçüktür. Bu sebepten bu akımı yükseltmek için genel olarak bir veya daha fazla yükselteç katını havi lâmbalı yükselteçler kullanılır. Bir foto lâmbasındaki akım değişikliği bunu yüksek değerde bir direnç içinden geçirerek bir voltaj değişikliğine çevrilir. Sonra bu voltaj bir telsiz lâmbasının ızgarasına tatbik edilir. Temsilî bir devre şekil 12 de gösterilmiştir. Yükselteç'n anodundaki role her hangi bir devreyi kontrol eder.

(2) Sesin şiddetile mütenasip olarak kesafeti modüle edilmiş olan bir ışık kaynağından sesin tekrar husule getirilmesi için şekil 12 (b) deki devre kullanılır. Bu devre bilinen direnç kuplajlı bir yükselter devresi olup foto lâmbasında ışık değişikliğinin sebep olduğu akım değişikliği katod ucundaki bir dirençte ses frekans voltajına çevrilerek yükselteçte yükseltilir.

8. ÖZEL TELEVİZYON LÂMBALARI.

a. GENEL BİLGİ. Televizyon maksatları için bir çok lâmbalar yapılmıştır. Keza televizyon devrelerinde kullanılmak üzere normal lâmbalardan, daha yüksek pantı ve daha az giriş ve çıkış kapasiteleri olan özel tip pentod yükselteç lâmbaları yapmak için gayretler sarfedilmiştir. Biz burada başlıca özel televizyon lâmbalarından bir kaçını misal olarak anlatacağız: Kinskop, ikonoskop ve elektron çoğaltıcı gibi.

b. KİNESKOP (KINESCOPE). Kinskop, almalıta televizyon hayallerini meydana getiren lâmbadır. Esas itibarile bir katod ışıklı lâmba olup gelen sinyal elektron akımının kesafetini kontrol eden ızgaraya tatbik edilir. Bu suretle seyredilen ekrandaki ışık



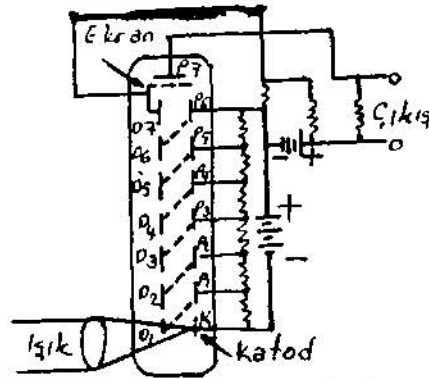
Şekil 12 Foto lambalı Devreler

kesafetini değiştirir. Elektron akısının ıvr lungi muayyen bir anda ekran üzerinde tev- eih edildiği noktaya, ekseri katod ısımlı lâmbalarda olduğu gibi, elektrostatik olarak veya daha ziyade tercih edilen bir sek'ide lâmba mahfazasının dışına > oılestirilm İVpun bobinlerle manyetik olarak kontrol Ld'hr İn- hiraf levhalarına tatbik edilen voltaj A eya inhiraf bobinlerinden g."cen akını bütün resim sahasını saviyede otuz defa tarayacak şekilde değiştirilir.

c. İkonoskop (ICONOSCOI 10). İkonoskop, televizyon transmisionunu toplayıp alan lâmbadır. Katod ışıklı lâmbada olduğu g*- bi bir elektron topu (elektronları neşredip büyük bir kesafette bir huzme halinde yollayan tertibat) elektrostatik veya ekseriya elektromanyetik vasıtalarla saptıulan bir elektron demeti gönderir. Diğer taraftan lâmbanın sonunda bir floresan ekran yerine lâmba ampulünün büyük bir kısmına bir fotoelektrik satıh yerleştirilmiştir. Bunun üzerine de gönderilecek manzara veya resim net olarak aksett'rilir. Eu fotoelektrik satıh rok miktarda küçük fotoelektrik küreciklerinden yapılmıştır. Bu küreciklerin her biri, hayalin kendi üzerine düşen kısmının aydınlık de- ıecesile mütenasip bir potansiyel meydana get'rir. Sonra elektron huzmesi bu küçük foto elemanlarını tanyarak her' hpngi bir anda taranmakta olan eleman üzerine düşen ışıkla mütenasip bir sekonder emisyon akımı husule getirir. Son zamanlarda ikonoskopun ıslah edilmiş şekli olan ORTİKON (Orthicon) lâmbası inkişaf ettirilmiştir. Bu lâmba orijil

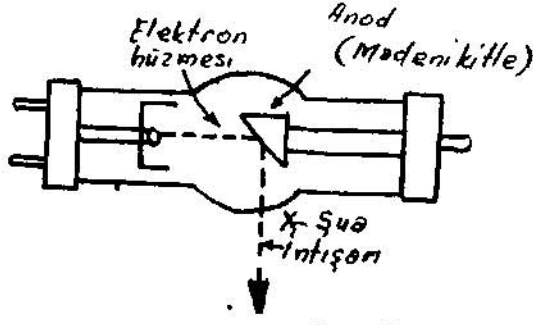
n.ıl lâmbadan çok daha fazla h'iss's olup İM- likması da daha lınerdir.

d. ELKKTİFON ÇOĞALTICILAR. Foto Jâi İba'nırmıtlıki frekans çoğaltma esasına (M kil 11) brn-xv şekilde muhttlif anodlara f-arpLımlıin elektronlarla sekonder emisyon- dun d^ istifade edilerek yapılan lâmbalara e- lfktron çoğaltıcı lâmba denir. Elektronların m.intnznm bir s.'a İlo anoddan anoda dolaş- ması İcm kullanılan İlmilerden biri yekdiğe- İ İne amut elektrİKİ ve manyetik sahalarn bir kombinezonu İle elektronların müuhani bir j C] takı]) etmelerini sağlamaktadır. Meselâ se- kil 13 de gösteriler' böyle bir tertipte Dİ, D2,



Şekil 13. manyetik Mikro- lamalı Çoğaltıcı Çok Anodlu Bir Elektron Çoğaltıcı

D3 "İh. el^ktrodlain elektrİKİ saha ve cim mahfaza dışındaki bobinlerle lâmba mihverine dikey manyetik saha yaratılarak münhani yollar takip eden elektronlar bir anoddan ö- tekens sevkcdilir. Her birinde yarattıkları se-



konder emisyonla gittikçe çoğalır. D₁, D₂,... istikamet elektrodları, noktali hatlarla gösterildiği gibi, lâmba içinden mukabil anodlara P₁, P₂... bağlıdır. Elektronları sırf elektostatik vasıtalarla muayyen yol takibedecek şek’de sevk etmek de mümkündür. Elektron çoğaltıcılar, muhtelif tipteki televizyon toplama lâmbaları tarafından husule getirilen küçük akımları yükseltmekte çok faydalıdır.

9. X-ŞUA LÂMBALARI.

Yüksek süratli bir elektron bir kitleye çarptığı zaman o kitleyi teşkil eden elektronlardan bazıları hızlı ve iht’zazlı bir harekete geçerler. Eğer çarpma kâfi derecede şiddetli ise muvazenesi bozulan elektronlar RÖNTGEN veya X-ŞUA denilen çok yüksek frekanslı intişarlar gönderirler. Bu şuaların çok yüksek bir yayılma hassaları vardır ve bu sebeple katı cisimler içerisinde müşahedeler yapmakta kullanılırlar. Bu çeşit kullanışa misal olarak tıpta ve dişçilikte insan vücudunun hasta veya kırık kısımlarını görebilmek zikredilir. Diğer m’saller sanayide döküm vs madeni ekleri muayene etmek, yiyeceklerde ecnebi madenî kitleler olup olmadığını araştırmaktır. Ayakkabıların ayağa uyup uymadıkları, hattâ gümrüklerde insan üzerinde kaçak eşya olup olmadığı X-şualarla görülebilir.

ilk X-şua lâmbaları iki soğuk elektrodlu ve az m’ktarda gaz ihtiva eden bir lâmba şek’inde yapılmıştır. İki elektrod arasına yüksek bir doğru akım potansiyeli tatbik ederek ve gazın bir kısmını iyonize ederek elektronlar anoda, iyonlar katoda çekilir, elektronların madenî hedefe çarpmasıyla X-şua elde edilir. Bu lâmbalar az m’ktarda gaz emici bir madde ihtiva eden bir kolla teçhiz edilerek

gaz istenilen tazyikte idame edilir. Gaz zamanla bu madde tarafından emilir, sonra gaz emen madde ısıtılarak tazyik istenen miktarı buluncaya kadar gaz salıverilir. X-şuaların kesafeti anod voltajını azaltıp çoğaltarak değiştirilir. Fakat bu, frekansı veya X-şualan sertliğini de değiştirdiğinden elde edilen neticeler her zaman iyi olmaz.

Coolodge marka X-şua lâmbası ilk lâmbalarda karşılaşılan güçlükleri ortadan kaldırmıştır. Bunlardan bir tanesinin taslağı şek’l 14 de gösterilmiştir. Burada P anod hedefi ve K sıcak katoddur. Katod etrafındaki F madenî bileziği elektron huzmesini anoda sevkeden bir mihraklama blendajıdır. X-şua intişarını lâmbanın yanından, dışarı vermesi için anod sathı muayyen bir açı ile mail yapılmıştır. Lâmbayı çalıştırmak için katod ısıtılır, lâmbanın büyüklüğüne ve yapılacak işin tabiatına göre anodla katod arasında bir kaç yüz bin volttan bir kaç milyon volta kadar bir potansiyel tatbik edilir. Elektron demeti katod tarafından verildiğinden hiç ga7a lüzum yoktur ve elektron demetinin büyüklüğü ve dolayısıyla X-şua intişarının kesafeti, ilk soğuk katodlu lâmbalarda olduğu gibi, anod voltaj’le değil katodun ısı derecesiyle kontrol edilir, öyle ise anod voltajı insarın frekansını kontrol etmek için değiştirilebilir.

X-şua lâmbaları elde tutulabilen büyüklükten, uzunlukları dolayısıyla kısımlar halinde yapılanlara kadar muhtelif ebadda olurlar. Büyük olanlar radyoterapi ve tecrübî fizikte bilhassa atom yapısını tayin etmekte kullanılırlar. Daha küçük olanlar insan vücudunun görerek muayene edildiği dişçilikte ve tıbbî işlerde ve imal edilen cisimlerin icaplarının muayenesinde kullanılırlar.

1«««4«444444444<444444444444444444444444444444444««

ABONE ŞARTLARI

Seneliği : 12 T. L.

İLÂN ÜCRETİ

ön kapak içi	: 300 T. L.
Arka kapak dışı (Renkli)	: 300 "
Arka kapak içi (Renkli)	: 250 "
Tam sayfa	: 200 "
Yarım sayfa	: 125 "
Çeyrek sayfa	: 75 "