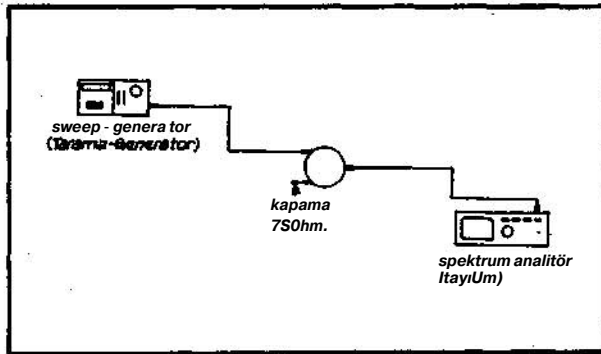


noktalardan birisidir. Eğer bu koşul tam olarak sağlanamıyorsa, girişimler arası izolasyon kötüleşip 6 dB'ye kadar düşebilmedir. Kablo sisteminde birleştiricinin çıkışı transmisyona yükseltecinin girişi ile kapatılmıştır. Birleştiricilerin kabul edilebilir asgari izolasyonu sistemde kullanılan modülatör ve yükselteçlerin özellikleri ile ilişkilidir. Birleştiricilerdeki düşük izolasyon, modülatörlerden üretilen sinyalin diğer modülatörün çıkışını etkileyerek intermodülasyonun oluşmasına sebep olur. Televizyonda oluşacak görüntü bozulması, görüntü üzerinde eğik çubukların ve çizgilerin oluşması ve netliğin bozulması şeklinde ortaya çıkar.

Birleştiricideki düşük izolasyon olasılığı göz önünde bulundurularak, modülatörlerin RF çıkış katlarında band geçiren filtrelerin kullanımı ve modülatör yükseltecinin doğrusal bölgede çalıştırılması ile sistem tasarım safhasında önlem alınabilmektedir. İlerki safhalarda herhangi bir sorun ile karşılaşılması için birleştirici ve bölücülerde 14 ila 20 dB'lik bir izolasyon kaliteli bir görüntü için yeterli bulunmaktadır.

b) Frekans Karakteristiği ve Düzgünlüğü
Birleştiricilerde frekans karakteristiği Şekil-3'de görülen ölçüm aletleri ve bağlantı şekli kullanılarak ölçülür, ölçümün amacı birimin değişik frekanslardaki tepkimesinin ne şekilde olduğunu bulmasıdır. Sweep-generator istenilen frekans bandını, genliği sabit olacak şekilde tarar. Spektrumanalizör kullanımı ile de birimin taranan frekans bandındaki kayıpları ölçülebilmektedir.



Şekil 3: Frekans karakteristiği ölçümü

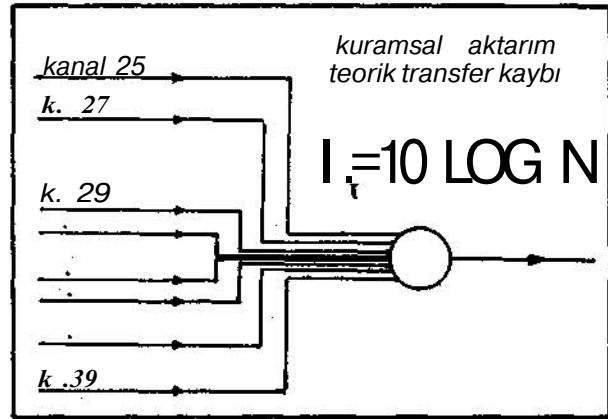
Birleştiricinin frekans karakteristiğinin kullanım bandında düzgün olması gerekmektedir. Değişik kanatlardaki TV sinyallerinin televizyonlara $\pm/1$ dB limitleri arasında ulaşabilmesi için sistemde kullanılan birleştirici ve bölücülerin karakteristiklerinin kontrol edilmiş olması gerekmektedir.

c) Transfer Kaybı

İki veya daha fazla sinyal birleştirildiğinde çıkışta belirli bir ölçüde kayıp oluşur. İkili birleştiricide bu durumu inceleyerek, her iki girişten uygulanan sinyaller birleştirildiğinde çıkışta her iki sinyalda 3 dB kayıp ile oluşurlar. N tane girişi olan bir birleştirici (veya çıkışı olan bölücü), teorik olarak $10 \log N$ 'lik bir kayıp verir. Pratikte ise resistif özelliklerinden dolayı 1 ile 2 dB arası kayıpta teorik olarak bulunan değere eklenir. Transfer kaybı çok kanal

birleştirilse dahi kolaylıkla düzeltilebilir. Birleştiriciden dolayı oluşacak kayıplar, sinyallerin değerleri içerisinde transmisyona yükseltecine ulaşmasına engel olmamalıdır. Kullanımdaki yükselteçlerde, sinyallerin gürültü seviyesinde alınıp tekrardan, gürültüyle birlikte güçlendirilmemesi için, girişe uygulanacak olan sinyalin en düşük seviyesi 0 dBmV (60 dBuV) olmalıdır. Bu limitin altında, gürültüyle birlikte güçlendirilecek olan sinyaller, dağıtım şebekesinin aboneleri tarafından netliği bozularak izlenecektir.

Şekil-41e 8 girişli bir birleştirici görülmektedir. 11 dB'ye yakın bir kaybı olan birleştirici, çıkış gücü +35 dBmV (95 dBuV) olan modülatörlerin çıkışlarını birleştirmektedir. Dolayısıyla sinyaller transmisyona yükseltecine 24 dBmV (84 dBuV)'luk bir seviyede ulaşırlar.



Şekil 4: 8 girişli birleştirici ve aktarım kaybı

Sistem tasarımı yaparken, kullanılacak olan birleştiricinin giriş sayısının, daha sonraki sistem genişleme olasılıklarını karşılayacak şekilde, normal ihtiyaçtan fazla olacak şekilde düşünülmesi tercih edilmelidir.

M. TRANSMİSYON YÜKSELTECİ

Transmisyona yükseltecinin görevi, sinyallerin gücünü artırarak, dağıtım sistemindeki kablolar ve pasif birimlerde oluşan kayıpların bertaraf edilmesidir. VHF veya UHF bantlarında taşınan sinyaller, kullanıcı televizyon girişlerine, 0 dBmV ile 10 dBmV seviyeleri arasında ulaşacak şekilde, transmisyona yükseltecinde güçlendirilmelidir.

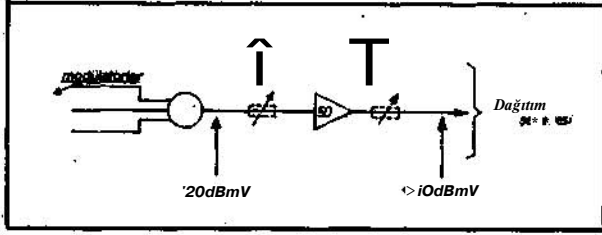
Dağıtım tek bir bina için düşünülüyorsa, tek bir yükselteç bütün dağıtım şebekesi için yeterli olabilir. Dağıtımın büyük boyutlarda yapılması düşünülüyor ise (tatil siteleri, uydu kentler, lojmanlar) gerekli yerlerde dağıtım yükselteçleri (hat yükselteçleri) kullanılmak suretiyle kaliteli bir yayın dağıtımı yapılır.

Yükselteç seçiminde önemli olacak özellikler aşağıda belirtilmiştir. Bu özellikler;

- a- kazanç
- b- kazanç kontrolü
- c- yükselteç doğrusallığı
- d- amfi çıkış kapasitesi
- e- sinyal/gürültü oranı

a) Kazanç

Yükselteçlerdeki kazancın dağıtım sistemlerindeki önemini belirtmiştik. Şimdi ise yükselteçlerde verilebilecek olan kazancın sınırlarına bakalım. Yükselteçlerde çok yüksek bir kazanç, veya düşük bir kazanç sağlayarak sistemde oluşturulacak etki aynı derecede zararlıdır. Bir örnekle ele alacak olursak, (Şekil-5) birleştirici çıkışımızın +20 dBmV olduğunu düşünelim. Sistem tasarımı sonucunda ise, dağıtım şebekesine giriş seviyemizin 40 dBmV olması gerektiğini bulalım. Elimizde kazancı sabit ve 50 dB olan bir yükseltecimiz olsun. Sistemde kullanıldığı zaman fazladan 30 dB'lik bir kazancımız olacaktır.



Seki 5: Uygun kazanç seçimi

Bu durumda iki seçeneğimiz olmaktadır. Sinyali yükseltece girmeden önce zayıflatmak veya çıkışından sonra zayıflatmak. İlk seçeneğimizde sinyal -10 dBmV seviyesine düşecek ve bu seviye ise yükseltecimizin giriş seviyesi için çok düşük olacaktır. Bu da görüntünün kalitesini düşürerek gürültülenmesine neden olacaktır. Eğer zayıflatıcı, yükseltecin çıkışına konacak ise, çıkışta oluşacak 70 dBmV'lük seviye, bozuluma (distorsiyona) ve kanallar arası girişime (channel intermodulation) neden olacaktır. Bu sorun yükseltecin giriş ve çıkışlarında zayıflatıcı kullanılmasıyla çözümlenebilir. Başlangıçta kazanca uygun yükselteç seçilerek, sorun ortaya çıkmadan çözümlenmesi daha uygundur.

b) Kazanç Kontrolü

Dağıtım sisteminde yüksek frekanstaki sinyallerin kayıplarının da yüksek olacağını düşünürsek, kullanıcıya sinyallerin eşit seviyelerde ulaştırılması için, yüksek frekanslı sinyallerin daha fazla güçlendirilerek şebekeye verilmesi gerekmektedir. Bu işlemin yapılması için de "Tilt" yükselteç ve kablo egalizörleri kullanılmaktadır. Büyük bir dağıtım şebekesinde döşenmiş kablolar, 400 m veya daha fazla metrede bir, birden çok noktada düzeltme gerektirebilir. Aynı konuda diğer bir seçenek ise "Tilt" zayıflatıcılar kullanarak düşük frekansları uygun seviyelerde kompanse etmektir.

c) Yükselteç Doğrusallığı

Yükselteç doğrusallığı, yükselteç çıkış seviyesinin belirtilen 2. ve 3. dereceden bozulumlara oranlanması diye tanımlanır. Doğrusal olmayan bir ortamda birleştirilen video sinyalleri ve bunların güçlendirilmesi sonucu oluşan bozuluma göre esas sinyallerin oranları en az 50 dB olmalıdır. Bozulmanın görüntüdeki etkisi, bir kanal izlenirken diğer bir kanalında aynı anda hayali olarak geri planda görünmesidir. En kötü hali tek bir kanalda iki ayrı ka-

nalın izlenebilir olmasıdır.

Sistem performansını etkileyen ikinci bir faktör ise birleştirilen yayınların, ikiden fazla olması halinde olur. Bu defa oluşan birleşik üçlü parazit (Composite Triple Beat) video taşıyıcı frekanslarının 20 kHz ile 30 kHz yakınında oluşup, gürültülenmeye neden olurlar. Televizyondaki görüntüden tesbit edilmesi zordur; normal gürültüyle karıştırılabilir. En belirgin özelliği, resim taramasında oluşan, devamlı hareket halinde olup netliği bozan, değişik renklerde oluşabilen ince kıpırtılardır. Sorun şebekeye çok sayıda kanalın eklenmesiyle artar. Sistem kurulurken birleşik üçlü parazit seviyesi, video taşıyıcı seviyelerinden en az 50 dB düşük tutularak sorun ortaya çıkmadan çözülebilir.

d-Yükselteç Çıkış Kapasitesi

Yükselteç çıkış kapasiteleri; belirtilen sayıda giriş sinyalinin çıkışta bozulma olmaksızın ulaşacağı azami güç seviyelerini ifade eder. Yükselteçler, azami güce ulaşmadan (Satürasyona Sokulmadan) doğrusal bölgede çalıştırıldığı takdirde, görüntüde hissedilir bir bozulma olmayacaktır. Doğrusal bölgede çalışmanın ayrıca başka avantajı da daha önce ele alınan 2. ve 3. derece bozulumları azaltmasıdır. Genel olarak, yükselteç çıkış seviyesinin 1 dB azaltılması; 2. bozulum oranını 1 dB, 3. derece bozulum oranını 2 dB daha iyileştirecektir.

e-Sinyal/Gürültü Oranı

Sistemde, sinyallerin dağıtılacağı transmisyon yükselteç girişinde gerekli seviyelerin oluşturulması tamamlandıktan (ortalama, 10 dBmV) sonra yükseltecingürültü katsayısı (noise figure), sistemin sinyal/gürültü oranını, olumsuz yönde etkilememektedir.

Sistem tasarımında esas alınacak sinyal/gürültü oranı 45 dB ile 50 dB arasında olmalıdır. Eğer birden fazla yükselteç dağıtımda kullanılıyor ise, hepsinin ayrı ayrı sinyal/gürültü oranı üzerindeki etkisi hesaplanmalıdır. Zayıflayan sinyali güçlendirecek olan tekrarlayıcı yükseltecin gürültü katsayısı ve girişindeki sinyal/gürültü oranı, diğer uçtaki benzer yükselteçte sağlanıyor ise sistemin sinyal/gürültü oranı 3 dB düşecektir. Dağıtımda kullanılan yükselteçlerin sayısı arttıkça, yükselteçlerin gürültü katsayılarının ilk yükseltece etkisi logaritmik olarak azalacaktır.

III. DAĞITIM KABLOLARI

Dağıtım merkezinden, kullanıcı televizyonlarına kadar şebeke dağıtımı koaksial kablo vasıtasıyla yapılır. Küçük çaptaki bina dağıtımlarındaki en önemli nokta koaksial kablunun sistemle uyumu için 75 Ohm'luk empedans değerinin bulunmasıdır. Piyasadaki kabloların çoğu 50 Ohm olarak üretildiği için kullanıcının sistemde 75 Ohm'luk empedanslı kabloyu kullanması gerekir.

Kablunun merkez iletken kısmıyla, dış yalıtkan arasındaki izolasyon maddesi katı veya köpük olabilir. Köpük tür kablolar, kayıplar daha az olmakla birlikte, zedelenmesi söz konusu olduğundan montajı daha zordur. Kablo seçiminde dikkat edilecek konular: -zayıflama, -frekans karakteristiği (RF Uyuşumu);

a- Zayıflama

Kablo dağıtımını sırasında oluşan zayıflamalar kaba bir yaklaşımla kanal frekanslarının karekökleri ile doğru orantılıdır. Tablo Vde değişik türdeki kabloların beş ayrı frekanstaki zayıflamaları dB/100 m. olarak gösterilmiştir.

örnek olarak VHF 3. kanal (55.25MHz) ile VHF10. kanal (210.25MHz) arasındaki zayıflamayı bulmaya çalışalım.

$$\sqrt{\frac{210.25}{55.25}} = 1.95$$

Standart çıkış seviyesi ile nakledilen TV sinyalleri 10. kanal da 3. kanala göre 2 kat daha fazla zayıflamaktadır.

Yüksek frekanslardaki aşırı zayıflamalardan dolayı "Tilt Bastırması" tekniğinin uygulanması gerekmektedir.

örnek olarak, bir bölücünün çıkışında 15 dBmV/kanal'lık seviye ile çıkış yapıp TV setlerine 200 m.'lik köpük RG-59 ile ulaştığımızı varsayalım. Belirtilen uzunluktaki kabloda oluşan zayıflamayı 3. ve 10. kanal için yaklaşık olarak hesaplayacak olursak 12 dB ve 25 dB buluruz. TV setlerine ulaşacak sinyal seviyeleri ise 3. kanal için 3 dBmV, 10. kanal için ise -10 dBmV olacaktır. 3. kanal için yeterli sinyal seviyesi elde edildiği halde, daha yüksek kanallarda TV algılama seviyesinden (TV receive window) düşük sinyaller ulaşacağı için gürültülü ("kartı") görüntü oluşacaktır.

KABLO TÜRÜ	50	100	200	500	900
RG-59	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
RG-11/U	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
SIO-58 SU	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5412	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5500	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5510	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5515	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5520	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5525	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5530	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5535	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5540	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5545	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5550	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5555	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5560	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5565	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5570	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5575	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5580	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5585	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5590	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5595	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1
JM/5600	1.9	2.7	3.5	4.3	5.1

* değerler 100 m'de kablo kayıplarını dB erişiminden göstermektedir.

Tablolu: Bazı kablo tipleri VB frekans karakterleri

Bu gibi durumlarda "Tilt Tekniği" kullanılarak, çıkışta 10. kanal seviyesini 15 yerine 28 dBmV yaparak tüm sinyallerin televizyonlara aynı seviyede ulaşması sağlanır.

b-RF Bütünlüğü

Kullanımdaki koaksial kablunun dağıtımdaki sinyalleri amacı dışında, havadan yaymaması için kablo kılıfının RF izolasyonunu yeterli ölçülerde sağlaması gereklidir. Aynı zamanda, yetersiz izolasyon havadaki yayınların kablo dağıtım şebekesine sızmasına izin vermekte ve televizyon izlenmesi sırasında hayalet görüntü oluşmaktadır. Eğer yayın dağıtım yapılacak binada, daha önceden dağıtım kablosu mevcut ise; kablunun kontrolü, yayınların sağlıklı bir şekilde televizyonlara ulaştırılması için gereklidir. Kontrol için aşağıda belirtilen yöntem uygulanır.

* Dağıtım kablo girişi uygun bir kapama ile kapatılır.

* Abone televizyonunun bulunduğu yerde, spektrum analizör veya alan kuvvet-metre (Field Strength Meter) kullanılarak havai yayınların kablodaki sinyal şiddetleri ölçülür.

Hayalet görüntünün oluşmaması için, eğer havai yayın kablo şebekesine aynı kanaldan verilecekse; ölçülen sinyal seviyesi, yayının televizyona ulaştırılacağı seviyeden 55 dB daha düşük olmalıdır.

Eğer kablo şebekesinde değişik bir kanal kullanılırsa; ölçülen sinyal seviyesi, yayının televizyona ulaştırılacağı seviyeden 45 dB daha düşük olmalıdır.

Kablo izolasyonunun dışında, havai sinyallerin dağıtım şebekesine sızmasına neden olacak sebeplerden bazıları aşağıda belirtilmiştir.

-Kullanılan konnektörlerin, çoğunlukla F tipi, uygun şekilde kablo ile bağlantısının yapılmadığı hallerde;

- Kabloyu saran iletken ceketin kopması ve zedelenmesi halinde;

-Televizyonlar ile dağıtım prizleri arasındaki kablo konnektörlerinin uygun şekilde bağlantısı yapılmadığı takdirde;

- Havai yayınları dağıtımda kullanan, istenmeyen yayınları izole etmeyen sistemler;

Bilhassa havai yayınların devreye verilmesiyle oluşturulacak olan kapalı devre yayın sisteminde uydu yayınları, video yayınları kamera çekimleri ve müzik yayınlarında bulunabilir. Bu tür sistemlerde televizyon anteninin dağıtım şebekesine girişinde izolasyonu yüksek olan birleştirici kullanılmalıdır. Aksi takdirde, kapalı devre olarak yapılan yayın, birleştiriciden yansıyarak televizyon anteninden çevreye yayılacaktır.

IV. SONUÇ

Kapalı devre dağıtım sistemleri günümüzde geniş kullanım alanları bulmaktadır. Bu kullanım itibarıyla da alt yapı yetersizliğinden ötürü istenmeyen sonuçlar doğurabilmektedir. Sistem projelendirme veya seçimi aşamasında alınacak tedbirler ve doğru kararlar sonucunda Herki safhalarda oluşabilecek istenmeyen sonuçlar engellenmiş olacaktır.

V. KAYNAKLAR

- (1) BAYUN & GALE. Ku Band Satelüte TV: Theory, Installatbn and Repair SAMS Sept 1986.
- (2) SAMUEL Y. LIAO. Micrprvave Devices And Circuits. Prentk» Han 1985.
- (3) EARTH STATION TECHNOLOGY. INTELSAT 3rd. rev. Nov. 1987.
- (4) NEXUS ENGINEERING CORP. Headend Design. (Catalog).
- (5) M/A COM OMNI SPECTRA. Microwave Components 1985-1986 (Catalog).
- (6) BELDEN ELECTRONICS CATVCable Catalog.
- (7) CABLERIE SENEFFOISE CATV-LAN Cables Catalog.