

Gimnazija „Stevan Jakovljević“ – Vlasotince

Regionalni centar za talente u Vranju

Televizija nekad i sad

Mentor:

Prof. Maja Veljković

Autori:

Miloš Kocić

Jun 2012. god.

Televizija nekad i sad

REZIME:

Opis današnje televizije i tehnologije na kojoj je zasnovana. Novi televizijski standardi zajedno sa novim sistemima za prenos televizijskog signala.

KLJUČNE REČI:

Televizija visoke definicije, freim, rezolucija, satelitska televizija, warc.

SUMMARY:

Description of today's television and technology on which is based. New television standards together with new system for television signal transmission.

KEY WORDS:

High definition television, frame, resolution, satellite television, warc.

UVOD

Današnja televizija realizovana je na osnovu tehnologije tridesetih godina 20-og veka. Ovaj klasični TV sistem sa malim kolor-ekranom, projektovanim pedesetih godina prošloga veka postaje velika kočnica daljem napretku razvoja televizijskog medija. Konvencionalni televizijski sistem nije realizovan kao jedinstveni svetski standard već se pojavio u 3 varijante : sa 525 linija i 60 poluslika po sistemima NTSC, i sa 625 linija i 50 poluslika po sistemima PAL i SECAM. U sva tri sistema zajednički su format slike (u odnosu 4:3) i analiza slike (sa proredom 1:2). Emitovanje ovih kompozitnih NTSC/PAL/SECAM signala počeo je od VHF, da bi se kasnije prešlo i na UHF područije. Kad je tehnološki razvoj omogućio distribuiranje video-signala posredstvom kablova uvedena je kablovska televizija (CATV). Pojava veštačkih zemaljskih satelita brzo počinje da se koristi i za prenos TV signala, pod nazivom satelitska televizija (FSS). U svim pomenutim VHF/UHF/CATV/FSS slučajevima televizijski signal formiran je po konvencionalnom NTSC/PAL/SECAM sistemu. Slično pravilo važi i za distribuciju TV signala posredstvom video-kaseta i video-diskova. Međutim, konvencionalni TV standardi imaju niz nedostataka, a postali su isuviše tesni za inovacijske promene, pa je postalo jasno da televizijskim gledaocima treba ponuditi sasvim novi sistem za ulazak u 21. vek. Oko budućeg formata TV signala u svetu se vodila velika rasprava. Svaki novi sistem nudi nešto bolje, a to bolje se od samog početka odnosilo na definiciju slike. Novi sistem TELEVIZIJA VISOKE DEFINICIJE mora iz osnova da poveća kvalitet slike. Podrazumeva se da će HD-TV u svim segmentima: produkcija, emitovanje i prijem, dovesti do korenitih izmena u odnosu na sadašnju TV tehniku.

Na početku devedesetih godina 20-og veka postojala su 3 scenarija uvođenja HD-TV sistema. Najveći rivali bili su Zapadna Evropa, Japan i SAD. Ono u čemu su se svi složili odnosilo se na format slike i u sva 3 koncepta usvojen je novi odnos strane displeja 16:9, umesto dosadašnjeg 4:3. Japanski HD-TV sistem realizovan je sa 1125 linija i 50 poluslika, a kod emitovanja opredelio se za revolucionarni MUSE sistem za DBS-servis. Američki HD-TV sistem zasnovan je takođe na 1125 linijai 50 poluslika, dok se Zapadna Evropa odlučila za evolutivni koncept sa 1250 linija i 50 poluslika, a kod emitovanja za komponentni MAC/paket biće po HD-MAC sistemu, koji je namenjen za rad u DBS-servisu.

1. OSNOVNI PARAMETRI TELEVIZIJSKOG SISTEMA

Osnovni zahtevi u TV sistemu moraju počivati na čulu vida kako bi se iz elementarnih detalja reprodukovane TV slike u oku dobila iluzija potpune (kontinuirane) ceno-bele ili kolor slike.

1.1. Vizuelna percepcija

Percepcija oka zasnovana je na šest osnovnih informacija:

- blesak-vizuelna percepcija pozadinskog osvetljenja scene;
- kontrast-razlika između svetlih i tamnih odnosana sceni;
- detalji-strukturna informacija o geometrijskim oblicima;
- kretanje-može i ne mora postojati na sceni;
- hrominansa-obojenost objekta;
- stereotipska pozicija-trodimenzionalna pozicija elemenata.

Crno-bela televizija prenosi prve četiri informacije, kolor televizija prenosi pet informacija, a kolor-stereoskopska televizija mora prenositi svih šest informacija.

1.2. Televizijsko razlaganje

Nezavisno od pobrojanih informacija koje se dobijaju vizuelnom percepcijom oka, u televiziji ove informacije treba prenositi izvesnim redosledom jer TV kanal u jednom trenutku može preneti samo jednu informaciju. Zbog toga se TV slika mora razložiti u male elemente na mestu predaje, a zatim da se na mestu prijema ponovo rekonstruiše od ovih delova u originalnu scenu. Sistem za razlaganje i rekonstrukciju mora biti istovetan, i to je rešeno posredstvom uniformnog skaniranja (razlaganja). Sistem skaniranja je sličan kada oko čita štampanu stranu od gornjeg reda s leve strane da bi završilo donjim redom na desnoj strani. Rastersko skaniranje ostvareno je sa 525 ili 625 horizontalnih linija. Kretanje elektronskog mlaza kontrolisano je magnetnim horizontalno-vertikalnim kalemovima postavljenim oko elektronske cevi. Brzina kretanja elektronskog mlaza je takva da se dobija 25 kompletnih slika sa 625 linija u svakoj sekundi. Minimalan broj ponovljenih slika zavisi od tzv. Fliker-efekata odnosno od treperenja svetlosti (koliko puta se svetlo pali i gasi). Na primer, film ima 24 slike u sekundi, ali svaka slika (frame) se dvaput osetljava, tako da za oko ta promena iznosi 48 puta. Televizijski sistem, takođe, se deli u dva dela, ali na sasvim drugačiji način, jer televizijski sistem radi na principu linijskog razlaganja. Raster sadrži 625 horizontalnih linija sa dve poluslike, jer se primenjuje razlaganje sa proredom. Elektronski mlaz u prvoj poluslici skenira 1,3,5 itd liniju, a u drugoj poluslici 2,4,6 itd. liniju, pa se zatim vraća na prvu polusliku. Razlaganje sa proredom efektivno eliminiše filker efekat.

1.3. Odnos strana slike

Horizontalna dužina slike je za jednu trećinu veća od vertikalne strane (odnos strane je 4:3), a formirana je od dve poluslike koje čine jednu TV sliku. Vertikalna frekvencija je $2 \times 25 = 50$ Hz, a horizontalna frekvencija razlaganja iznosi $25 \times 625 = 15625$ Hz.

1.4. Rezolucija

Detalji sa slike određeni su percepcijom oka, a rezolucija slike određuje koliki broj osnovnih elemenata slike mora biti reprodukovan. Da bi se rekonstruisala slika određenog kvaliteta, potrebno je prenositi minimalno oko 100.000 elemenata (bitova). Za 25 slika u sekundi po aktivnoj slici treba emitovati 2,5 miliona bitova.

625- linijski TV sistem označava da je reč o skaniranju TV slike sa 625 linija, a ne da je upitanju razlaganje na 625-linijski par. TV slika se na ekranu realizuje sa 625 linija, odnosno 25 slika u sekundi. Da bi se smanjilo treperenje slike (fliker), svaka slika se deli u dve poluslike (feild)-svaka po 312,5 linija. Pošto se u 625 linijskom standardu jedan određen broj linija koristi za sinhronizaciju, u svakoj poluslici aktivna oblast slike je oko 290 linija. Pošto je horizontalna dužina slike za jednu trećinu veća od vertikalne strane (4:3), vertikalna i horizontalna rezolucija se razlikuju.

Razlaganje sa proredom znači da jedna i druga polu slika od po 290 linija čine jednu sliku od 580 horizontalnih linija. Međutim, pošto prostor između ovih linija ne može biti reprodukovan TV sistem, stvarni broj linija se smanjuje. Utvrđeno je da na ovaj razmak otpada oko 30% linija odnosno da je aktivan broj linija 406. Ovih 406 linija je vertikalna rezolucija i govori o broju horizontalnih linija koje se mogu razlučiti od vrha do dna slike. Rezolucija duž horizontalnih linija znači da će horizontalna rezolucija reprodukovati vertikalne pruge tj. da će 400 crnih i 400 belih pruga preko cele širine označavati da je rezolucija 800 linija po širini slike. Ovakva 800-linijska rezolucija u televizijskoj terminologiji opet unosi zabunu, jer to nisu TV linije. Broj vertikalnih TV linija po širini pravougaone oblasti predstavlja rezoluciju TV linija. Za ekran strane odnosa 4:3 i pomenutu rezoluciju od 800 TV linija, po širini slike broj linija biće $800/4:3 = 600$ TV linija.

Vertikalna rezolucija. Razlaganje je horizontalno, pa rezolucija po vertikalnoj osi zavisi od broja horizontalnih linija kojima se skanira slika. Broj horizontalnih linija je 625, ali aktivno učestvuje 600 linija, jer je 25 linija iskorišćeno za vertikalnu sinhronizaciju i potisni interval, tako da je 96% aktivna informacija slike. Međutim, mora se voditi računa da je pri razlaganju u TV kameri i reprodukciji na ekranu kineskopa nije isti prečnik mlaza kojim se vrši skaniranje, pa i linije u TV kameri i kineskoskopu nemaju isti osvetljaj. Eksperimentima i proračunom došlo se do toga da vertikalna rezolucija iznosi oko 70% aktivnog broja horizontalnih linija, što znači da se vertikalna rezolucija svodi na oko 350 linija.

Horizontalna rezolucija. Horizontalna rezolucija, posmatrana u idealnom slučaju, treba da bude ista kao i vertikalna rezolucija. Međutim, pošto slika ima odnos 4:3 tj. za jednu trećinu je veća od visine, te će horizontalna rezolucija biti $4/3$ puta veća od vertikalne, i ona iznosi 460 linija. Horizontalna rezolucija je ograničena širinom propusnog opega, jer fini detalji slike zahtevaju prenos signala visokih frekvencija.

1.5. Širina opsega

Rezolucija, tj. fini detalji slike zavise od broja linija za razlaganje i širine frekventnog opsega emitovanog i prijemnog sistema. Odnos između rezolucije i širine opsega može se razmatrati u odnosu na broj elemenata slike koji se emituju u svakoj sekundi. Konvencionalni televizijski kanal od 8 MHz dozvoljava da video-opseg može biti do 5MHz. Pošto svaki ciklus sinusoidnog talasa daje po jedan crni i beli element slike, maksimalni odnos elemenata je $5.000.000 \times 2 = 10$ miliona po sekundi. Kako 25 kompletnih slika treba da se emituje u svakoj sekundi, to znači da je $10.000.000 : 25 = 400.000$, pri čemu nije uzet u obzir potisni interval kojim se informacija slike periodično prekida. Kombinacija horizontalnog i vertikalnog blenkig-intervalu zauzima oko 25% od ukupnog vremena, što znači da je maksimalni broj elemenata slike $400.000 \times 3/4 = 300.000$ bitova.

1.6. Sinhronizacija

Elektronski mlaz na ekranu cevi prijemnika mora biti uvek na istom mestu, što je omogućeno posredstvom intervala i sinhronizacionih signala koji se emituju u zajednici sa signalom slike. Elektronska kola u prijemniku proizvode i horizontalni sinhronizacioni impuls koji se emituje na kraju svake linije, i vertikalni sinhronizacioni impuls koji se emituje na početku svake poluslike. Njihovi polariteti i amplitude su takvi da predstavljaju signale koji ulaze u oblast „crnog“ te se kao takvi ne vide na ekranu TV cevi. Vertikalni potisni interval zauzima 25 linija, dok horizontalni potisni interval zauzima i svakoj liniji jedan određeni deo (oko 12 mikro sekundi). U vertikalnom potisnom intervalu, pored horizontalnog sinhro-impulsa, nalazi se i sinhronizacioni signal boje tj. burs-signal. Prema tome, aktivni interval TV linije koji prenosi informaciju slike traje 52 ms, jer je ukupno horizontalno vreme 64 mikro sekundi.



Slika 1. televizor

2. TELEVIZIJA VISOKE DEFINICIJE

Da bi se u 21.veku zakoračilo sa novim TV sistemom, koji bi menjao način rada u celom TV sistemu i istovremeno omogućio fleksibilan pristup novim TV servisima ponuđena je „televizija visoke definicije“, koja obezbeđuje vrlo visok kvalitet reprodukcije. Skraćenica za ovaj novi video-sistem označena je sa HD-TV (High Definition Television). HD-TV na neki način označava sistem koji nudi „bolje“ i „veće“ tehničke i programske mogućnosti. Ovaj termin pojavio se još 30-ih godina prošlog veka kada je Schoenberg komparirao novi elektronski 405-linijski sistem u odnosu na stari 30-linijski elektromehanički TV sistem. Zatim je 40-ih godina francuski sistem od 819 linija prezentiran kao EHD-TV (Even High Definition TV), što je govorilo da HD-TV nudi nešto bolje od postojećih 525/625 standarda. Zašto HD-TV? Jedan od odgovora bi bio „da se realizuje takav kvalitet reprodukcije na TV ekranu“ koji se dobija u filmskoj dvorani na velikom ekranu. Veličina HD-TV ekrana treba da bude prilagođena optimalnoj daljini u odnosu na vizuelnu percepciju. Konvencionalni TV sistemi realizuju displej sa odnosom strana 4:3, a za HD-TV u početku je predloženo povećanje na 5:3.

2.1. Osnove HD-TV sistema

Ako bi se HD-TV optimizirao u odnosu na vizuelnu percepciju oka, tada bi za posmatrača na razmaku od oko 3H i za ekran sa dijagonalom od 70 cm, uz primenu TV sistema sa proredom 2:1 bilo bi potrebno realizovati displej sa više od 1000 aktivnih linija. U tom slučaju dobija se dvostruko veća vertikalna rezolucija od one koja se postiže konvencionalnim TV sistemima: uz napomenu da zasićenje oka nastupa pri otprilike 1500 linija. Povećanje broja linija povećava rezoluciju tj. definiciju slike, jer se jasnije uočavaju sitni detalji na slici, koji odgovaraju granici čula vida. Istraživanja pokazuju da pri razmaku gledanja od oko 2H, zasićenje nastupa kod ukupno 2125 linija. Međutim, ovoliko povećanje broja linija uslovljava povećanje širine TV opsega (kanala) daleko iznad postojećih mogućnosti.

2.2. Veličina video ekrana i displeja

Kod NTSC/PAL/SECAM formata televizijska slika formira se na malom TV ekranu s odnosom strana 4:3. Gledalac posmatra displej s razmaka koji je oko sedam puta veći od visine ekrana (H), tako da vidni ugao iznosi oko 10°, što predstavlja samo 1/15 akomodacije oka. Međutim, kod projekcije filma na velikom ekranu, ovaj vidni ugao povećan je na oko 30°.

Za HD-TV predloženo je povećanje formata displeja sa 4:3 na odnos od 16:9 uz povećanje video-ekrana, tako da se povećava vidni ugao na pomenutih 30°. Za predloženi odnos strana 16:9 i razmak gledaoca od 2,5 metra, potrebna veličina video-ekrana iznosi približno 1,6x1m.

2.3. Definicija

Definiciju određuje broj linija razlaganja, pa se termin „visoka definicija“ odnosi na one TV sisteme koji koriste više od 1100 linija, odnosno otprilike dvostruku vrednost od konvencionalnih 525 ili 625 linijskih sistema. Ako bi se HD-TV optimizirala u odnosu na vizuelnu percepciju, tada je potrebno i više od 2000 linija, uz povećanje broja polu slika sa 50/60 bar na 80.

U TV sistemu razlaganje je horizontalno, što znači da rezolucija po vertikalnoj osi zavisi od broja horizontalnih linija. Npr. kod 625 linijskog sistema od ukupnog broja linija mora se oduzeti izvestan broj linija, koji je potreban za vertikalnu sinhronizaciju. Pored ovoga ne može se koristiti sav prostor između linija, što sve skupa smanjuje stvarni broj linija, tj. smanjuje rezoluciju, tako da se, praktično, od vrha do dna slike može razlučiti oko 400 linija. Sasvim je jano da nije ista korelacija između ove dve definisane rezolucije, jer kod „fotografske rezolucije“ to znači da postoji 200 para linija, odnosno 200 belih i 200 crnih linija, a u televiziji kod 625 linijskog sistema vertikalna rezolucija iznosi 400 linija.

Pošto je konvencionalnoj televiziji usvojeno da širina i visina slike stoje u odnosu 4:3, to se može govoriti i o horizontalnoj i vertikalnoj rezoluciji, dok je zajednički termin prostorna rezolucija. Kako postoji i određen broj slika u sekundi, mora se u razmatranje uvesti i vreme, pa se definiše i vremenska rezolucija.

2.4. Širina video opsega

Povećanjem kvaliteta reprodukcije slike postiže se povećanjem rezolucije, i to povlači proširenje opsega (višu graničnu frekvenciju video signala), jer se zahteva prenos vrlo malih detalja u slici. Za HD-TV sistem od 1125 linija, vertikalnu frekvenciju od 60 Hz, analizu slike s preredom od 2:1 i formata 16:9 potrebna širina video opsega za luminantni Y signal iznosi 20MHz, a za hrominantni C signal 7 MHz. Ova širina frekvencijskog HD-TV video opsega je oko pet puta veća od one koja se koristi kod osnovnog NTSC i izvedenog PAL kolor formata.

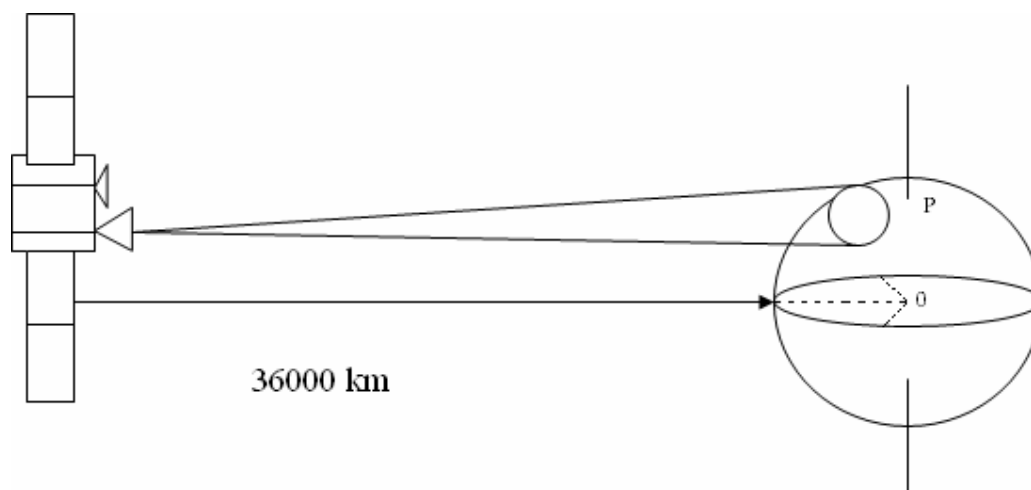


Slika 2. HD-TV

3. SATELITSKA TELEVIZIJA

Sateliti do 1936.godine lansirani su u tzv. „niske putanje“, što znači da satelit ne miruje u odnosu na neku tačku na Zemlji, već je stalno u pokretu, tako da stanica koja je na Zemlji održava vezu sa satelitom mora stalno imati podatke o njegovoj putanji. Da bi se ovo izbeglo 1965. godine postignuto je da se satelit iz početne eliptične putanje, kada je u najvišoj tački, prebaci u kružnu putanju. U opštem slučaju satelit se kreće po eliptičnoj putanji oko Zemlje, a poseban primer je kružna putanja, koja je vrlo važna za radio komunikacije sa satelita. Kod kružne putanje potrebno je da vreme obrtanja oko Zemlje iznosi 24 sata, i tada satelit prividno stoji iznad jedne tačke nad ekvatorom. Ova putanja satelita naziva se geostacionarnom.

Da bi se ovo postiglo, potrebno je da satelit bude približno udaljen od površine Zemlje za oko 36.000 km, i on sa te visine pokriva 36 % njene površine. Da bi se pokrila cela Zemlja, potrebno je lansirati tri ovakva satelita. Veličina neke teritorije na Zemlji koju snop obuhvata TV programom naziva se servisna zona. Međutim, u opštem slučaju servisna zona je različitog oblika, što zavisi od namene servisne zone.



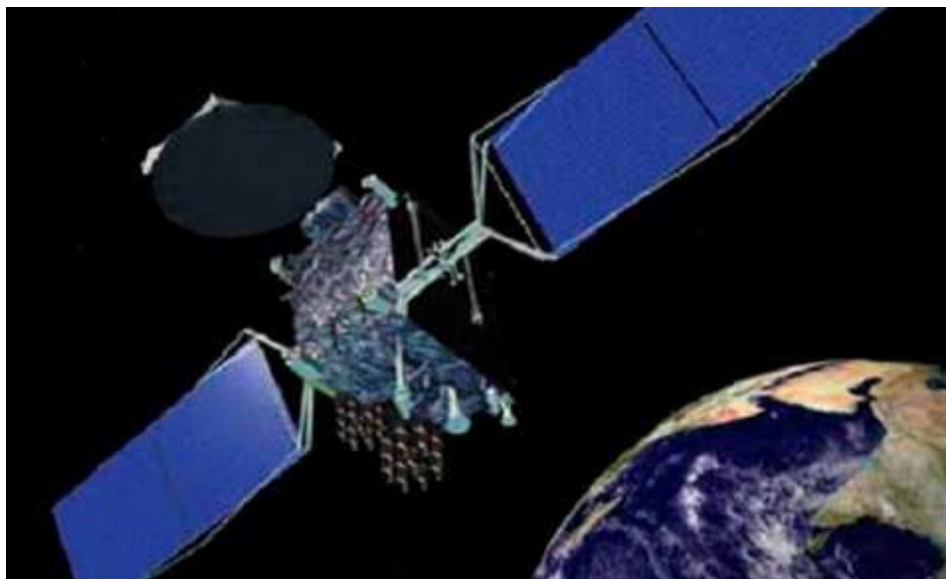
Slika 3. – Geostacionarni satelit

3.1. Wark

Satelitska radio difuzija sastoji se od kosmičkog i zemaljskog podsistema. Zemaljski podsistem sastoji se iz dva dela: zemaljske stanice za vezu sa satelitom i zemaljskog prijemnog centra. Kosmički segment je radio difuzioni satelit u orbitalnoj poziciji sa odgovarajućim kanalima. Na svetskoj administrativnoj konferenciji WARC 71 (1971) prvi put je razmatrana satelitska radio difuzija i određeni su frekventni opsezi i orbitalna pozicija. Za potrebe satelitskog sistema namenjeni su opsezi: 0,7GHz, 2,5GHz, 4GHz, 12GHz, 23GHz, 41 GHz i 82GHz. Svetska adiministrativna konferencija WARC 77 (1977. god) odredila je regione raspodele kanala. Postoje 3 takva regiona a to su: 1. Evropa i Afrika, 2. Amerika, 3. Azija i Okeanija.

3.2. Televizor sa LCD displejem

U poslednjih nekoliko godina konstruišu se televizori sa likvidnim kristalima LCD displejem. Ovakav panel može biti realizovan kao pasivni ili kao aktivni. Aktivni displej za velike ekrane konstruiše se sa bipolarnim diodama MIM i realizovan je sa tri R/G/B fluorescentne cevi; dok se za male ekrane koristi TFT displej panel. Aktivni displej sastoji se od LCD ćelija, kolor filtera, polarizovanih staklenih površina i pobudnih elektroda. Kod konvencionalnog televizora sa katodom CRT cevi pobudni R/G/B signal dovode se na tri elektronska topa, a na skretne sisteme H/V impulsi za stvaranje 4:3; rastera; dok se kod LCD displeja video R/G/B signali dovode na signalne elektrode, a realizacija rastera sa pikselima ostvaruje se pomoću matrice. Što se tiče tjunera, međufrekventnog pojačavača MF za sliku i ton kolor separacija, isti su kod oba TV prijemnika, a razlika je u skretnim i pobudnim sistemima.



Slika 4. – Satelit u zemljinoj orbiti

ZAKLJUČAK

Ovim smo pokušali da vam pokažemo zastarelost dosadašnjeg TV sistema koji vodi poreklo još iz tridesetih godina prošlog veka. Novi HD-TV sistem po prvi put predstavlja ozbiljan tehnološki iskorak po kvalitetu slike i načinu prenosa TV signala i najavljuje još veće promene u televizijskom mediju. Sve su ovo odlične vesti za gledaoce koji će moći da uživaju kraj svojih, ne baš tako “malih” ekrana, i gotovo će moći da vide sliku na TV koja će biti gotovo istovetna sa slikom u prirodi.

Pored svega ovoga hteo bih da naglasim da se u svetu nije stalo samo na ovome, već da se razvio novi TV sistem koji pomera granice domišljenosti ljudskog uma. Taj novi sistem je 3D televizija koja će gledaocima dati iluziju da se nalaze na samom mestu događanja onog što se emituje preko njihovih prijemnika. Iako je ovo naprednija tehnologija od televizije visoke definicije, ona neće zaživeti u našim domovima bar još nekih 10-ak godina zbog slabe kupovne moći stanovništva. Tako da televizija visoke definicije svakako predstavlja našu sadašnjost i budućnost i čini da pogled u naš “prozor u svet” bude lepši.



Slika 5. – 3D televizor

SADRŽAJ

UVOD.....	2
1. OSNOVNI PARAMETRI TELEVIZIJSOG SISTEMA.....	3
1.1. Vizuelna percepcija.....	3
1.2. Televizijsko razlaganje.....	3
1.3. Odnos strana slike.....	4
1.4. Rezolucija.....	4
1.5. Širina opsega.....	5
1.6. Sinhronizacija.....	5
2. TELEVIZIJA VISOKE DEFINICIJE.....	6
2.1. Osnove HD-TV sistema.....	6
2.2. Veličina video ekrana i displeja.....	6
2.3. Definicija.....	7
2.4. Širina video opsega.....	7
3. SATELITSKA TELEVIZIJA.....	8
3.1. Wark.....	8
3.2. Televizor sa LCD displejem.....	9
ZAKLJUČAK.....	10
LITERATURA.....	12

LITERATURA:

- The 1990. (1991,1993), „Word Satellite annual“,1990.(1991,1993)
- T. Awaya , „DBS in Europe“, 1990.
- NHK,“TV industy eyes futre for hi-visions“,1990.
- B.Šesterikov, „Mac paket za DBS servis“, 1989.
- „RTB teorija i praksa“, 1992.