

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY
VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
O‘RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA‘LIMI
MARKAZI**

B. URALOV, R. URALOV

TELEVIDENIYE ASOSLARI

*Kasb-hunar kollejlari uchun
o‘quv qo‘llanma*

**TOSHKENT
«NISO POLIGRAF»
2017**

UO‘K 621.397.13(075.32)

KBK 32.94ya721

T 38

Taqrizchilar:

Sh.Z. Tojiboyev, E.B. Mahmudov – Toshkent axborot texnologiyalari universitetining dotsentlari, texnika fanlari nomzodlari;

G‘. G‘ulomov, A. Qoriyev – Samarqand davlat universitetining dotsentlari, fizika-matematika fanlari nomzodlari.

Mazkur o‘quv qo‘llanma O‘zbekiston Respublikasi o‘rta maxsus, kasb-hunar ta’limi Markazi tomonidan tasdiqlangan o‘quv dasturiga asosan yozilgan. Qo‘llanmada oq-qora va rangli televideniyeining fizik asoslari, televizion eshittirish tizimlari, uzatuvchi va qabul qiluvchi televizion trubkalar, oq-qora va rangli televizorlarning struktura sxemalari va ularning kaskad, blok-sxemalari, modullarining tuzilishi hamda vazifalari bayon etilgan. Shuningdek, televizion priyomniklardan foydalanish va ularni ta’irlash usullari ham bayon etilgan.

Ushbu qo‘llanma 110010, 030001, 030014 va 110006 raqamli ixtisosliklar bo‘yicha «Radiomexanik», «Radiotelemexanik», «Televizion stansiyalar montyori», «Videotexnika ustalari»ni tayyorlashga mo‘ljallangan.

Oliy va o‘rta maxsus, kasb-hunar ta’limi ilmiy-metodik birlashmalari faoliyatini muvofiqlashtiruvchi Kengashi tomonidan nashrga tavsiya etilgan.

ISBN 978-9943-5082-1-7

© B. Uralov, R. Uralov, 2017

© «NISO POLIGRAF», 2017

KIRISH

Radiotexnikaning maxsus elektron qurilmalar yordamida tasvirni uzoq masofaga uzatish va uzoqdan qabul qilishga imkon beruvchi sohasi «televideniye» deyiladi.

Televideniyeining yaratilishida rus olimlaridan A.G. Stoletov, A.S. Popov va B.P. Rozinglarning xizmatlari katta.

A.G. Stoletov 1888–1890-yillar mobaynida yorug‘lik nurini elektr signallariga aylantirish usulini ixtiro etgan bo‘lsa, 1895-yili A.S. Popov bu signallarni uzoq masofaga uzatish va qabul qilish usullarini, Sankt-Peterburg texnologiya institutining professori B.P.Rozing esa 1907-yili elektr signalini yorug‘lik nuriga aylantirish yo‘llarini topdi.

Bu uch kashfiyot «oynayi jahon» (televideniye) ning bunyodga kelishiga sabab bo‘ldi. Televideniyeining asosi tasvirni uzatuvchi trubka hisoblanadi. Hozirgi kunda uzatuvchi trubkalarning ilk namunalari yaratilgan. Bu uzatuvchi trubkalarni yaratishda A.A. Chernishov, A. P. Konstantinov, S.Ch. Katayev, P.V. Shmakov, P.V. Timofeyev va B.V. Braude kabi olimlarning salmoqli hissaları bor.

Vatanimiz poytaxti Toshkent shahri televideniyeining vatani hisoblanadi. Shunki 1928-yil 26-iyulda B.P. Grobovskiy rahbarligida Toshkentda

elektron televideniye sistemasi sinab ko'rildi, bu sinov «oynayi jahon»ning, ya'ni «elektron televideniye»ning yaratilishida ilk qadam bo'ldi. O'sha kundan boshlab televidenie hayotimizga chuqur va dadil kirib keldi, ayniqsa, rangli televideniye sohasida ulkan yutuqlarga erishildi.

O'zbekiston Respublikasining Birinchi Prezidenti I.A. Karimovning radioelektronika, televideniye, elektron hisoblash mashinalari va boshqa ko'pgina fan-texnika sohalarining rivojlanishiga katta e'tibor berganligi sababli qisqa davr ichida bu sohalar juda tez rivojlandi. Ayniqsa, televideniye sohasida ulkan yutuqlarga erishildi.

«Orbita», «Vostok», «Raduga», «Ekran» va «Intervideniye» sistemasining ishga tushirilishi bepoyon vatanimizning ko'pgina shaharlarida va tumanlarida oq-qora televizion ko'rsatuvlarnigina emas, balki rangli televizion ko'rsatuvlarni ham qabul qilishga imkon yaratdi.

1956-yildan boshlab barcha respublikalar qatori bizning O'zbekistonda ham radioeshittirish va televideniye ko'rsatuvlari keng tarqaldi. Hozirgi kunda respublikamiz mehnatkashlari televideniye ko'rsatuvlarini miriqib tomosha qilmoqdalar.

Hozirgi kunda respublikamiz poytaxti Toshkent shahrida hozirgi zamon rangli televideniye qurilmalari kompleksiga ega bo'lgan, butun O'rta Osiyoda ulkan hisoblangan Respublika televizion markazi ishlab turibdi. Bu markaz televizion dasturlar sonini ko'paytirish, rangli televizion ko'rsatuvlar sifatini

yaxshilash va uni ishonchli qabul qilish chegarasini kengaytirish imkonini beradi. Bugungi kunda «oynayi jahon» oʻzining serjilo va maftunkor sehri bilan bizning ajralmas doʻstimiz, koinot sirlarini oʻrgatuvchi, keng olam boʻylab sayohatga chorlovchi oʻrtoq, qolaversa, musiqa ohanglari bilan dillarni xushnud etuvchi hamkor boʻlib qolmoqda. Radio va televizion sistemalarning mana shunday serjilo boʻlishiga oʻz ulushlarini qoʻshgan olim-u fozillarga tahsinlar oʻqiging keladi. Chunki ular kechani kecha, kunduzni kunduz demay, radio va televideniye hozirgi zamon darajasiga keltirdilar. Hozirgi kunda sanoatimizning barcha sohalarida radio va televideniye keng koʻlamda ishlatilib kelinmoqda.

Eʼtiboringizga havola qilinayotgan ushbu qoʻllanma kasb-hunar kollejlari «Radioaloqa», «Radioeshittirish» va «Televideniye» sohasi boʻyicha malakali mutaxassislarni, yaʼni radiomexanik va radiotelemexanik ustalarini tayyorlashda katta yordam beradi. Chunki bu qoʻllanma orqali talabalar yanada chuqurroq va mukammal bilim olishlari mumkin. Bu oʻquv qoʻllanmada televizion signallarning hosil boʻlishi, ularning aloqa kanallari orqali uzatilishi hamda oq-qora va rangli televizion sistemalarning tuzilishi va ishlashi bayon etilgan. Bundan tashqari, oq-qora va rangli televizion sistemalarning fizik asoslari, uzatuvchi va qabul qiluvchi televizion trubkalar, telekameralar va videokameralar, rangsiz va rangli qabul qiluvchi televizion kineskoplar, televizion yoyilmalar, toʻliq televizion signal,

televizion uzatish, impuls texnikasi elementlari, oq-qora va rangli televizion priyomniklarning tuzilishi, oq-qora va rangli televizorlarning kadr yoyish, satr yoyish, blok va modullari, sinxronlash bloklarining tuzilishi, televizion kanallar selektorining tuzilishi, tasvir va yorug'lik kanallarining tuzilishi, tovush eshittirish kanalining tuzilishi, rangli televizorlar blok va modulining tuzilishi, yuqori voltli to'g'rilagich hamda ta'minlash bloki va modulining tuzilishi, qabul qiluvchi televizion antennalarning tuzilishi va vazifalari bayon etilgan.

Ushbu o'quv qo'llanmani yozishda va chop etishda foydali maslahatlarini bergan Toshkent Axborot texnologiyalari universitetining dosentlari, texnika fanlari nomzodlari Sh.Z. Tojiboyev va E.B. Mahmudovga katta minnatdorchilik bildiramiz.

Mualliflar



I BOB

OQ-QORA TELEVIDENIYE ASOSLARI

1-§ Oq-qora televideniye to'g'risida ma'lumotlar

Harakatlanayotgan va harakatsiz obyektlarning tasvirini elektr qurilmalari vositasila olisga uzatish va ularni qabul qilib olishga «televideniye» deb aytiladi.

«Televideniye» so'zi grekcha «tele» va ruscha «videniye» so'zlaridan olingan bo'lib, «uzoqdan ko'rish» ma'nosini bildiradi. Bu fan texnikasi bizga fotoelektrik qurilmalari, elektr qurilmalari yordamida uzoqdagi obyektlarni, tasvir signallarni uzatish va qabul qilish uchun xizmat qiladi.

«Televideniye» sohasini o'rganish uchun eng avvalo, televideniyeining uchta fizik xossasini o'rganishimiz kerak:

1) uzoqqa uzatish zarur bo'lgan tasvirning ayrim bo'laklaridan aks etayotgan yorug'lik nurlarini elektr tasvir signallariga aylantirish;

2) elektr tasvir signallarini radioto'lqin yordamida, elektr aloqa kanallari orqali uzoq masofaga uzatish;

3) radioto'lqinlar yordamida qabul qilib olingan elektr tasvir signallarini qabul qilish nuqtasida optik tasvirga aylantirish.

Biz, eng avvalo, televideniyeining birinchi fizik xossasini, keyin esa qolgan ikkinchi va uchinchi fizik xossalarini o'rganishimiz lozim.

2-§ Yorug‘lik va uni ko‘z bilan ko‘rish

Televideniye orqali barcha tasvirlarni ko‘rish va ularni uzatish uchun, eng avvalo, ushbu tasvirlar yorug‘lik nuri orqali yoritilgan yoki o‘zi yorug‘lik manbayi bo‘lishi kerak.

Shu tufayli biz, eng avvalo, televideniye fanini o‘rganishdan oldin yorug‘lik nurlari bilan tanishib chiqishimiz zarur.

Yorug‘lik xuddi radio to‘lqinlar kabi elektromagnit to‘lqinlar hisoblanadi. Bu to‘lqinlar radioto‘lqinlardan faqat to‘lqin uzunligi bilangina farq qiladi.

Turmushimizda uchraydigan har qanday yorug‘lik manbayi elektromagnit to‘lqinlar manbayidir.

Ko‘zga ko‘rinadigan yorug‘lik to‘lqinlari uzunligi taxminan 400 millimikrondan 760 millimikrongacha bo‘lgan diapazonda yotadi.

Har bir tUSDagi yorug‘likning o‘ziga xos to‘lqin uzunligi bo‘ladi. Masalan, yashil tUSDagi yorug‘lik to‘lqin uzunligi taxminan 530 millimikron, sariq tUSDagi yorug‘likniki 570 millimikron, qizil tUSDagi yorug‘likniki 700 millimikron uzunlikka teng.

Yorug‘likning bo‘shliqdagi tezligi 300000 km/s ga teng.

Yorug‘lik kuchi miqdori (I) sham yorug‘ligi miqdori bilan o‘lchanali va ushbu formula bilan aniqlanadi: $I = \frac{\Phi}{4\pi}$ (sham).

Yorug‘lik ravshanligi (V) esa ushbu formula bilan aniqlanadi: $B = \frac{I}{S} = \frac{\text{sham}}{\text{m}^2}$, ya’ni (nt) bilan o‘lchanadi.

Yoritilganlik (E) esa maxsus birlik – luks bilan o‘lchanadi va ushbu formula bilan aniqlanadi $E = \frac{\Phi}{S} = \frac{\text{lm}}{\text{m}^2}$. Φ nur – energiyaning quvvati. U lyumen (Lm) birligi bilan o‘lchanadi.

Yoritilganlik (E) – yorug‘lik manbayidan 1 m masofadagi sathga tushuvchi yorug‘likdir, u shu sathni 1 luks yorug‘likda yoritadi. Yoritilganlik miqdori yorug‘lik kuchidan tashqari yorituvchi asbob bilan yoritiluvchi jism oralig‘iga ham bog‘liq.

Oraliq ikki marta oshsa, yoritilganlik 4 marta, oraliq 4 marta oshsa, yoritilganlik 16 marta kamayadi.

Xulosa qilib aytganda, yorug‘lik nuri boshqa elektromagnit to‘lqinlar kabi o‘zida ma’lum miqdorda energiya eltadi va bu energiya ko‘z soqqasi ostidagi yorug‘likka sezgir to‘r pardaga ta’sir etadi va bizda ko‘rish hissini uyg‘otadi.

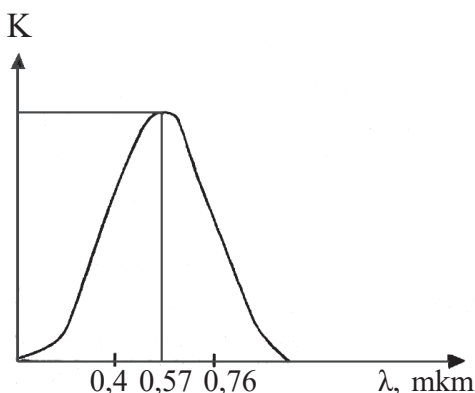
3-§ Ko‘z tuzilishi va uning xarakteristikasi

Televideniyaning fizik asoslarini bilish uchun, odatda, elektrotexnika va radiotexnikaga oid bilimlar bilan chegaralanib qolmasdan, ko‘zning tuzilishi va ishlashini ham bilish kerak.

Chunki, tasvirni bir joydan ikkinchi uzoq joyga uzatish uchun «elektron ko‘z» kerak. Qaysiki, shu ko‘z orqali hamma optik tasvirlarni ko‘zdan kechirib, elektr tasvir signallariga aylantirish kerak. Bunday «elektron ko‘z» o‘zining tuzilishi

jihatidan odamning ko‘z tuzilishiga yaqin bo‘lishi kerak. Bunday ko‘zga *elektron uzatuvchi televizion trubkalar* kiradi.

Bundan tashqari, ko‘z organi televideniye sistemasida tasvir signallarini ko‘rishda oxirgi tuzilma hisoblanadi. Shu tufayli biz ko‘zning tuzilishi va xarakteristikallari bilan tanishib chiqishimiz kerak. Chunki televideniye texnikasi ko‘zning murakkab xususiyatlariga asoslangandir. Hammaga ma’lumki, zim-ziyo qorong‘ida o‘tkir ko‘zli kishi ham hech narsani ko‘rmaydi.



1-rasm. Ko‘zning spektral rang sezgirligi.

Tasvirlar bizga faqat yorug‘lik yordamidagina ko‘rinadi.

Odamning ko‘zi ham o‘ziga xos televizion priyomnikdir. Radio va televizion priyomniklar radio-to‘lqinlarni qabul qilsa, odamning ko‘zi yorug‘lik to‘lqinlarini qabul qiladi.

Inson ko'zi shunday xususiyatga egaki, u faqat o'zidan yorug'lik nurini qaytarish qobiliyatiga ega bo'lgan jismlarni ko'ra oladi.

Yorug'lik nuri esa elektromagnit to'lqinlarning bir turi bo'lib, ular 0,4–0,76 mikron kenglikka ega bo'ltan diapazonni egallaydi.

Bunday kichik diapazondagi nurni ko'zimiz bir xil sezgirlik bilan ko'rmaydi, chunki har xil to'lqin uzunlikdagi nurlar ko'zimizga turli ranglarda ko'rinadi.

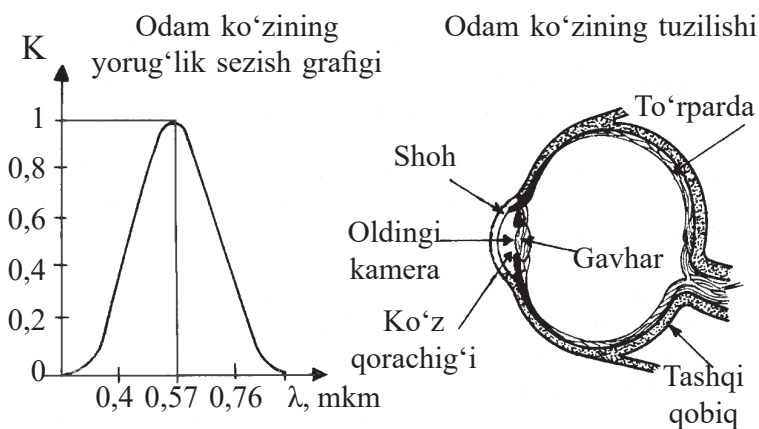
Olimlarning kuzatishicha, inson ko'zining rang sezish qobiliyati har bir rang uchun alohida ekan. Inson ko'zining yorug'lik sezish grafigiga nazar tashlasak, unda 0,57 mikronga teng bo'lgan yashil, sariq ranglar spektrida sezgirligi eng yuqori ekanligini ko'ramiz (1-rasm).

Endi odam ko'zining tuzilishi bilan tanishib chiqaylik

2-rasmda odam ko'zining tuzilish sxemasi ko'rsatilgan. Ko'z yumaloq shaklda bo'lib, bir necha qobikdan iborat. Ya'ni, tashqi qobiq, shoh qobiq, ko'z qorachig'i, yoy qobiq, oldingi kamera, to'rparda va gavhardan iborat.

Gavhar o'z sathi, qavariqligini o'zgartirish bilan to'rpardaga tushayotgan tasvirni avtomatik ravishda fokuslab turadi.

To'rparda tayoqchasimon va kolbasimon deb atalmish yorug'likka sezgir juda mayda elementlardan iborat bo'ladi. Bu elementlar yorug'likka sezgir bo'ladilar. Ular kolbasimon va tayoqchasimon elementlar deb ataladi.



2-rasm.

Kolbasimon elementlar soni taxminan 7 mln., tayoqchasimon elementlar soni esa taxminan 130 mln. atrofida bo'ladi.

Har bir kolbasimon elementdan bosh miyaga alohida nerv tolasi o'tgan bo'ladi. Tayoqchasimon elementlarning 100 tasi bitga nerv tolasi vositasida bosh miyaga ulanadi.

Tayoqchasimon elementlar yorug'likka sezgir bo'lganligi uchun qorong'ida ko'rishga, kolbasimon elementlar esa kunduzi ko'rishga xizmat qiladi.

Kolbasimon elementlar alohida nerv tolasi vositasida bosh miya bilan bog'langanligi sababli, ular juda mayda bo'lakchalarni ham, yorug'lik rangini ham yaxshi farqlay oladi.

Shunday qilib, ko'zdan kechirilayottan narsalarning to'rpardaga tushayotgan tasviri qancha kolbasimon elementlarni qoplasa, shuncha bo'lakka bo'linib ketadi. Har bir kolbasimon element o'ziga tasvir bo'lak-

chasida tushayotgan yorug'likni elektr toki impulslariga aylantirib, nerv tolalari orqali bosh miyaga uzatadi. Bosh miya elektr toki impulsari ta'sirida kishida ko'rish xususiyatini hosil qiladi.

Agar yorug'lik ko'zga birin-ketin sekin kelsa, ko'z yorug'likning miltillab kelishini sezadi. Kelayotgan yorug'lik impulsari chastotasining ortishi bilan biz yorug'likning bunday miltillashini sezmay qolamiz.

Miltillashning kritik chastotasi f_{kr} yorug'likning ravshanligiga ham bog'liq. Hozirgi zamon kino va televizion ekranlarining ravshanligi 60–100 nt ga teng bo'lganda, $f_{kr} = 46\text{--}48\text{ Hz}$ ga teng.

Ko'zning rang qabul qilish xususiyati rangli ko'rishning uch komponentli nazariyasiga asoslanganligi eksperimental yo'l bilan tasdiqlangan.

Bu nazariyaga binoan kolbachalar uch turga bo'linib, ularning har biri faqat qizil yoki ko'k, yoki faqat yashil rangga ta'sirlanadi. Ko'z uchala turdagi kolbachalarning qo'shilishidan istalgan boshqa rangni ko'rish qobiliyatiga ega bo'ladi.

Masalan, uch rangli sistemada oq rangni hosil qilish uchun asosiy fizik ranglarni quyidagi ravshanlik proporsiyalarida olish kerak: qizil – 1, yashil – 4,59 va ko'k – 0,06.

Ko'rishning yuqorida ko'rib o'tilgan asosiy xususiyatlaridan oq-qora va rangli televideniye sistemalarining tuzilishida foydalaniladi.

4-§ Fotoelementlar

Yorug'lik energiyasini elektr energiyasiga aylantirib beradigan asbob *fotoelement* deb ataladi.

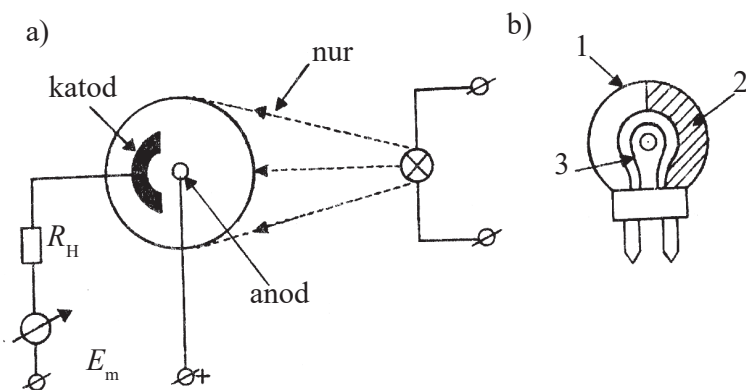
Fotoelementlar turli sohalarda ishlatiladi, shuningdek, tasvirni uzatuvchi qurilmalarda (fototelegraf, televideniye va kinotexnika hamda boshqa sohalarda) keng ko'lamda qo'llaniladi.

Fotoelementlar ishlash prinsipi bo'yicha ikki turga bo'linadi. Birinchi tur fotoelementlar tashqi fotoeffekt hodisasiga asosan, ikkinchisi esa ichki fotoeffekt hodisasiga asosan ishlaydi. Tashqi fotoeffekli asboblarda nur ta'sirida fotoelektron emissiya mavjud bo'lib, fotoelektrodning yuzaki qatlamida fazaga elektronlar uchib chiqadi. Bunday fotoelementning tuzilishi 3-rasmda ko'rsatilgan.

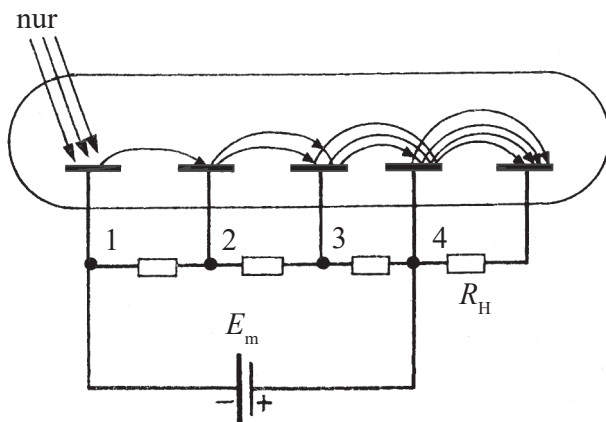
Bunda ichidan havosi so'rib olingan shisha ballon (1) ichki devorining bir tomoniga fotokatod (2) bilan, markazita esa uncha katta bo'lmagan halqa yoki plastinka ko'rinishidagi metall anod (3) mahkamlanadi.

Fotoelement ishlashi uchun uning katod va anodiga elektr energiyasi (E) manbai – batareya ulanadi. Anodga musbat, katodga esa manfiy kuchlanish beriladi. Fotoelement elektrodlariga berilgan kuchlanish ballon ichida elektr maydon hosil qiladi. Yoritilgan fotokatod sirtidan uchib chiqqan elektronlar bu maydon ta'sirida musbat zaryadlangan anodga tomon harakat qiladi. Bu elektronlar anod zanjirida elektr toki hosil qiladi. Bu tokni galvanometr yordamida o'lchash mumkin.

Texnikada fototokni ko'paytirish maqsadida fotoelektron ko'paytirgichlar (FEK) qo'llaniladi.



3-rasm: a) fotoelementning tuzilish sxemasi;
b) fotoelementning tashqi ko'rinishi.



4-rasm. Fotoelektron kuchaytirgich sxemasi.

FEK ning tuzilishi va ishlash prinsipi 4-rasmda ko'rsatilgan.

Odatda, bir necha katodga ega bulgan FEKlar ishlatiladi. Agar (1) fotokatodga nur yuborilsa, uning

sirtidan uchib chiqqan elektronlar anod (5) tomon harakat qiladi. Lekin fotokatoddan uchib chiqqan elektronlar (2) katodga urilib, ikkilamchi elektronlar hosil qiladi, ular soni birlamchi elektronlar sonidan 3–5 marta ko‘p bo‘ladi.

Har bir katoddan elektronlar o‘tganda shuncha marta ko‘payib, anodga borib uriladi. Natijada fototok ko‘payadi.

Katodlar soni qancha ko‘p bo‘lsa, fototok ham shuncha ko‘p bo‘ladi.

FEKning asosiy afzalligi uning yuqori sezgirligi va oddiy fotoelementga nisbatan kam shovqin chiqarib ishlashidir.

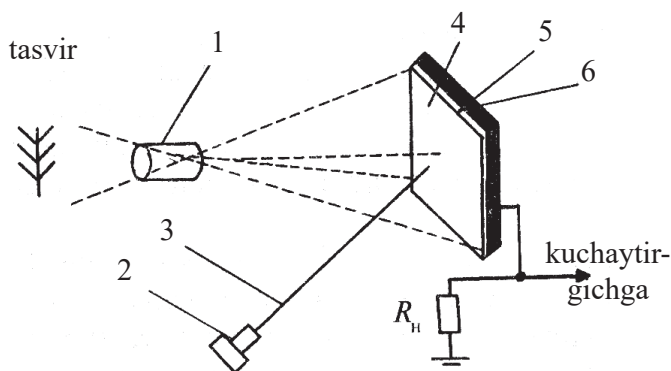
Xulosa qilib aytganda, televideniye texnikasi «elektron ko‘z» bilan ta’minlandi va televideniye texnikasi vazifasining birinchi bosqichi qisman hal etildi, desa bo‘ladi.

Chunki televideniyeda ishlatiladigan uzatuvchi televizion trubkalar fotoelektron xossasiga asosan ishlaydi.

5-§ Tasvirni uzatish

Tasvir uzatishda obyektning yorug‘lik tasviri elektr signallariga aylantiriladi. bu signallar radio yoki sim orqali uzatiladi. Qabul qilingan elektr signallar kuchaytirilgandan keyin televizorlarning qabul qilish trubkasida qaytadan yorug‘lik tasviriga aylantiriladi.

Ikonoskop tipidagi uzatuvchi trubkaning oddiy sxemasini va ishlash prinsipini ko‘rib chiqamiz (5-rasm).



5-rasm. Uzatuvchi television trubkaning soddalashtirilgan sxemasi: 1 – obyektiv; 2 – elektron proyektor; 3 – elektron nur; 4 – mozaika; 5 – slyuda; 6 – signal plastinasi.

Uzatilayotgan tasvirning proyeksiyasi uzatuvchi trubkaning yorug'lik sezgir mozaikasiga obyektiv yordamida tushiriladi. Yorug'lik sezgir mozaika juda ko'p, bir-biridan izolatsiya qilingan, sezgir kumush zarrachali yupqa plastinadan iborat. Plastinaning ikkinchi tomonida signal plastinasi joylashgan va u mozaikaning har qaysi donasi bilan birga kichik sig'imli kondensator hosil qiladi. Kumushning yorug'lik sezgir donalari (fotokatodlar)ga tushayotgan yorug'lik ta'siri ostida elektronlar chiqaradi va shu sababdan musbat zaryadli bo'lib qoladi. Fotokatodlar qancha kuchli yoritilsa, bu zaryadlar ham shuncha kuchli bo'ladi. Shuning uchun musbat zaryadlar mozaikaning qaysi yerida qancha bo'lsa, shu mozaika proeksiyasi tushirilgan tasvirning ravshanligi ham aynan shuncha bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda,

mozaikada uzatilayotgan obyektning «elektr tasviri» hosil bo'ladi.

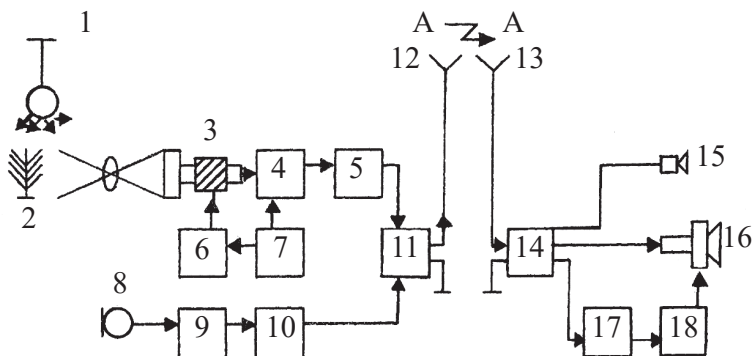
Elektronlar nuri mozaika bo'ylab borganda nurning elektronlari fotokatodlarda hosil bo'lgan musbat zaryadlarni neytrallaydi. Bu vaqtda kondensatorlar zaryadsizlanib, signal plastinasi zanjirida qisqa muddatli razryad toklari hosil qiladi. Bu toklar fotokatodlarda to'plangan zaryadlarga proporsional bo'ladi. Razryad toklari R qarshilikda qisqa muddatli impulslarni hosil qiladi, bu impulslarning miqdori uzatilayotgan tasvir elementlari ravshanligining o'zgarishiga mos ravishda o'zgaradi. R qarshilikda tasvirning hamma fotokatodlardan keladigan signallarni hosil qilish uchun elektronlar nuri mozaika bo'ylab chapdan o'ngga tomon surilishi (satr bo'ylab to'g'ri surilish), satr chizib o'tgach mozaikaning chap chetiga tez qaytishi (satr bo'ylab teskari surilish) kerak. Ayni vaqtda nur yuqoridan pastga asta-sekin surilishi zarur (kadr bo'ylab to'g'ri surilish). Nur ana shu tarzda mozaikaning barcha fotokatodlarini o'tib, mozaikaning chap burchagiga tushadi, so'ngra mozaikaning pastki o'ng burchagiga tez qaytadi (kadr bo'ylab teskari surilish). Nurning chapdan o'ngga surilishi satrlar bo'ylab yoyilishi deyiladi va satr bo'ylab yoyish generatori tomonidan amalga oshiriladi. Nurning yuqoridan pastga tomon surilishi kadr bo'ylab yoyilish deyiladi va kadr bo'ylab yoyish generatori tomonidan amalga oshiriladi.

Yoyishning kadrda hamma satrlari navbatma-navbat chizib chiqiladigan usuli *ketma-ket yoyish* usuli

deb ataladi. Hozirgi vaqtda televizion sistemalarda, bir qator texnik mulohazalarga ko'ra, satr ketidan satr yoyilmay, balki bir satr oralatib yoyiladi. Yoyishning bunday usuli *oralatib satr yoyish* deyiladi. Bundan avval barcha toq satrlar (1-maydon) chizib chiqiladi, undan keyin esa barcha juft satrlar (2-maydon) chiziladi. Bu maydonlar kadr hosil qiladi.

Tasvir signallari R qarshilikdan kuchaytirgichga o'tkaziladi, unda kuchaytirilib, radiouzatgichga beriladi va uzatgich chiqaradigan yuqori chastotali elektr tebranishlarini (tasvirni tashuvchi chastotasini) modullaydi. Bu vaqtda yuqori chastotali tebranishlarning amplitudasi tasvir signallari miqdorining o'zgarishiga mos ravishda o'zgaradi. Bunday modulatsiya *amplituda modulatsiyasi* deyiladi. Modulatsiyalangan yuqori chastotali tebranishlar uzatuvchi antennaga beriladi va u erdan radioto'lqinlar tarzida fazoga tarqatiladi (6-rasm).

Tasvir signallarini uzatish bilan bir vaqtda ovoz signallari ham uzatiladi. Tovush tebranishlari mikrofon (M) yordami bilan elektr tebranishlariga aylantiriladi, elektr tebranishlari esa kuchaytirilib, radiouzatgichga beriladi. Bu tebranishlar radiouzatgich chiqaradigan yuqori chastotali tebranishlarni modullaydi. Bunda tovush balandligining o'zgarishi bilan amplituda emas, balki uning chastotasi o'zgaradi. Bunday modulyasiya chastota modulyasiyasi deyiladi. Shastota modulatsiyasi amplituda modulatsiyasidan farqli o'laroq, sanoat va atmosfera xalaqitlarining, shuningdek, qurilma shovqinlari foydali signalini qabul



6-rasm. 1 – yoritgich; 2 – tasvir; 3 – uzatuvchi trubka; 4 – kuchaytirgich; 5 – tasvir uzatgich; 6 – elektron nurni yoygich; 7 – sinxron generator; S – mikrofon; 9 – kuchaytirgich; 10 – tovush uzatgich; 11 – signallarni qo‘shgich; 12 – uzatgich antenna; 13 – qabul qiluvchi antenna; 14 – qabul qilg‘ich; 15 – tovush eshittirgich; 16 – tasvir ko‘rsatgich kineskop; 17 – sinxronlovchi blok; 18 – elektron nurni yoygich.

qilishga ko‘rsatadigan zararli ta‘sirini pasaytirishga imkon beradi. Modullangan yuqori chastotali tebranishlar tasvir va ovoz radioo‘tkazgichlardan umumiy antennaga ajratgich filtr orqali beriladi. Ajratgich filtr ikkala uzatgich orasida keraksiz xalaqitlar bo‘lishiga yo‘l qo‘ymaydi. Shunday qilib, televizion markaz antennasi bir vaqtning o‘zida ham tasvir signallari, ham ovoz signallari tashuvchi radioto‘lqinlar tarqatadi. Bu radioto‘lqinlar qabul qiluvchi televizion antenna va fider orqali televizorga uzatilayotgan tasvir va ovozni qabul qilish joyida takrorlaydigan qurilmasiga beriladi. Tasvir va ovoz signallarining modullangan chastotali tebranishlari

televizorda kuchaytiriladi, so'ngra bu tebranishlar past chastotali tebranishlarga, ya'ni tasvir va ovoz oraliq chastotalariga aylantiriladi. Shundan keyin bu signallar detektorlanadi va kuchaytirilib, tasvir signali qabul qiluvchi trubkaga, ovoz signali esa radiokarnayga beriladi. Qabul qiluvchi trubkaning shisha kolbasi tubiga ekran vazifasini o'tovchi maxsus modda – lyuminofor surtilgan bo'ladi. Lyuminofor murakkab kimyoviy tarkib bo'lib, o'ziga tushgan elektronlar ta'sirida shu'lalanadi. Shu'lalanish ravshanligi lyuminofora tushuvchi elektronlar soniga bog'liq bo'ladi. Nurda elektronlar qancha ko'p bo'lsa, ekran shuncha ravshan shu'lalanadi.

Tasvir hosil bo'lishi uchun elektronlar nuri qabul qilish trubkasining ekrani bo'ylab surilishi kerak. Buning uchun satr yoyish va kadr yoyish generatorlari ishlatiladi, generatorlar arra tishlari shaklida o'zgaruvchi toklar ishlab chiqaradi, shu tufayli nur ekran satrlari bo'ylab o'zgarmas tezlik bilan yoyiladi va ayni vakdda, kadr bo'ylab pastga tomon suriladi. Elektronlar nurining qabul qilish trubkasi ekrani bo'ylab surilishi nurning uzatuvchi trubkada surilishining teskarisidir. Shunday bo'lishi zarur, chunki mozaik tasvirning proeksiyasi linzalar orqali to'ntarilib tushadi. Elektronlar nuri qabul qilish trubkasining ekrani bo'ylab chapdan o'ngga suriladi (satrlar bo'ylab to'g'ri surilish) va yuqoridan pastga siljiydi (kadr bo'ylab to'g'ri surilish), tasvir signallari qabul qilish trubkasining modullovchi elektrodiga berilib, nurning hajmi o'zgartiriladi, buning natijasida

ekrandagi ayrim nuqtalarning shu'lalanish yorug'ligi o'zgaradi.

Nur juda katta tezlik bilan suriladi, lekin ko'zning ko'rish inersiyasi tufayli, garchi har qaysi onda faqat bitta nuqta shu'lalansa ham, ekranning butun yuzasi bir vaqtda shu'lalangandek bo'lib tuyuladi. Shunday qilib, har xil ravshanlik bilan shu'lalangan mustaqil nuqtalar majmuyidan to'la tasvir hosil bo'ladi.

Tasvir to'g'ri chiqishi uchun, qabul qilish trubkasida elektronlar nuri uzatuvchi trubkadagi nur surilishiga sinxron (monand) surilishi kerak. Televizordagi yoyish generatorlari nurni yuqorida aytilgandek surishi uchun tasvir signallari bilan birga sinxronizatsiya signallari ham uzatiladi, bu signallar generatorlarning ishini boshqarib turadi.

Yuqorida aytib o'tganimizdek, biz jismlarni ularga tushayotgan nurning qaytishi orqali ko'ramiz. Bunda biz jismdan tushayotgan nurni elektr signallariga aylantirishimiz kerak. Bu vazifani, asosan, fotoelement bajarishi mumkin, qabul nuqtasida elektr signallarni yorug'lik nuriga aylantiruvchi fotoelement asboblari qo'llaniladi. Yuzasi yorug' jismdan fotoelementga ko'p nur tushadi va fotoelement ko'proq elektr signali beradi, bu esa qabul nuqtasidagi kineskop ekranini kuchliroq nurlanishiga sabab bo'ladi. Yuzasi yaxshi yoritilmagan jism esa oz elektr signali beradi, bu esa qabul nuqtasidagi kineskop ekranining xira nurlanishiga sabab bo'ladi.

Jismdan chiqayotgan tovushni eshitish va uni ko'z bilan ko'rish orasida anchagina farq bor, ya'ni

tovush biror vaqt oralig'ida ma'lum miqdorda qulog'imizga ta'sir qiladi, ko'zimiz esa jismni mayda bo'lakchalarga bo'lib, ularning har biridan tushayotgan nur orqali ta'sirlanadi va biz jismni butunligicha ko'ramiz.

Birorta tasvirdan tushayotgan nurni oz qismini qo'limiz bilan to'ssak, tasvirning shu qismini ko'ra olmaymiz. Shu sababli tasvirni uzatishda uni shartli ravishda juda mayda bo'lakchalarga bo'lib, keyin uzatiladi.

1879-yil portugaliyalik olim De-Payga tasvir uzatishning quyidagi sistemasini tavsiya qiladi, ya'ni shartli ravishda bo'lakchalarga ajratilgan tasvir bir vaqtda emas, balki ketma-ket uzatiladi. Bunda tasvirning uzatish tezligi shunday bo'lishi kerakki, tasvirning so'nggi bo'lagi to'g'risidagi axborot uzatilayotganda tomoshabin ko'zi tasvirning uzatilgan birinchi bo'lagi to'g'risidagi axborotni «eslab» turishi kerak. Ko'pgina tajribalar shuni ko'rsatadiki, tasvirning uzatish tezligi 0,1 sekunddan oshmasligi kerak, aks holda ko'zimiz ekranda nurning miltillashini sezib qoladi. Elektron televideniye sistemasida uzatilayotgan tasvir obyektiv orqali uzatuvchi trubkaning yorug'lik sezgir yuzasiga proeksiya qilinadi va ketma-ket elektrik impulsiga aylantiriladi, bu esa yorug'lik signalini hosil qiladi. Tasvir kuchaytiruvchi qurilmada bu signal kuchaytiriladi va uzatuvchi qurilmaga yuboriladi. Uzatuvchi qurilmada tasvir signallari yuqori chastota bilan modulatsiyalanadi va antenna orqali efirga tarqatiladi.

Signallarni qabul qilish qismida qabul qilingan signaldan tasvir signali ajratib olinadi va qabul qiluvchi trubka orqali optik tasvirga aylantiriladi. Bunday sistemadagi ko'rsatuvlar faqat uzatuvchi va qabul qiluvchi qismlardagi elektron nurning harakati o'zaro sinxron bo'lgandagina amalga oshishi mumkin, aks holda kutilgan natijaga erishish qiyin. Elektron nurni bunday sinxronlashtirish uchun uzatilayotgan signalga qo'shib sinxronlovchi signal uzatiladi. Bu signallar uzatuvchi qurilmadagi sinxrogenerator orqali hosil qilinadi. Undan chiqayotgan signallar uzatuvchi trubkadagi elektron nurni boshqaradi va bir vaqtda tasvir kuchaytiruvchi qurilmaga ham uzatiladi, bu qurilmada tasvir signali bilan qo'shilib, aloqa liniyalari orqali signal qabul qilish qismiga uzatiladi. Odatda, uzatilayotgan to'liq televizion signallar tarkibida tasvir signali va sinxronlovchi signallar mavjud bo'ladi. Sinxronlovchi signallar televizor ekranida hech qanday xalaqit signallarini keltirmasligi uchun nurning teskari harakati vaqtida uzatiladi. Nurning bunday teskari harakati vaqtida, odatda, tasvir signali bo'lmaydi. Signal qabul qilish qismida to'liq televizion signallar televizordagi sinxronlashtirish kanaliga tushadi va bu kanalda sinxronlovchi signallar tasvir signalidan ajratiladi va qabul qiluvchi trubkadagi elektron nurning ishini boshqarib boradi. Biz ko'rib o'tgan televizion sistema eng so'nggisidir, ya'ni hozirgi elektron televideniye sistemasining o'zidir. Tasvir bilan birga ovoz ham boshqa bir uzatuvchi qurilma orqali efirga uzatiladi. Qabul qilish qismida

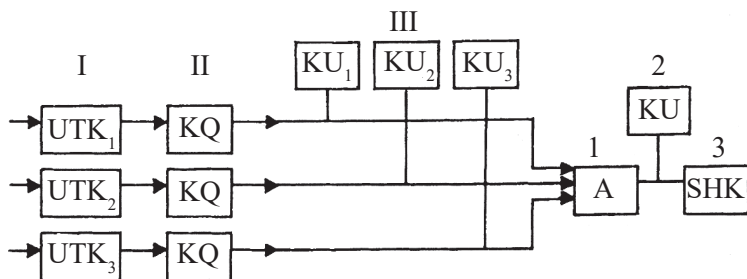
bir qancha o'zgartirishlardan keyin ovoz o'z kanaliga, tasvir o'z kanaliga ajratiladi. Ovozni biz televizordagi karnay orqali, tasvirni esa qabul qiluvchi kineskop orqali ko'ramiz va eshitamiz. Zamonaviy elektron televideniya uzatuvchi telekamera orqali tasvir yuzasidan olingan elektr signali televizion markazning texnik xonalarida ma'lum o'zgarishlarga uchraydi, ya'ni signal kuchaytiruvchi qurilmaga KQ uzatiladi. Uzatuvchi kameralar bir nechta bo'lib, televizion markazning benuqson ishlashiga yordam beradi, chunki eshittirish vaqtida birorta kamera ishdan chiqib qolishi mumkin. Bunday vaqtda eshittirish rejissori boshqa kameralarga uzilishsiz o'tishi mumkin. Signal kuchaytiruvchi qurilma tasvir signalini 0,1–0,3 V miqdorgacha kuchaytiradi, chunki bunday miqdordagi signalni kabellar orqali keyingi kurilmalarga uzatish mumkin. Yana shuni aytish kerakki, bu kuchaytiruvchi qurilmada uzatilayotgan signal shovqinga qarshi korreksiya qilinadi. Signal kuchaytiruvchi KQ-1 va KQ-3 qurilmalari uzatilayotgan signalni 1 V gacha kuchaytiradi hamda to'liq televizion signalni hosil qiladi.

Bu jarayon kontrol uskunalari bilan ko'rib turiladi. Kuchaytirilgan signal aralashtirgichga beriladi va uning chiqish qismida istalgan kamera signalini hosil qilish mumkin. Aralashtirgichdan so'ng olingan signal yana chiziqli kuchaytiruvchi blok orqali o'tib, uzatuvchi qurilmaning modulatoriga uzatiladi. Shiziqli kuchaytiruvchi blok signalni 5 voltgacha ko'paytiradi. Bu blokda televizion signalga sinxrosignallar

ham qo'shiladi. Televizion priyomniklarning aniq ishlashi uchun juda kerak bo'lgan sinxroimpulslar sinxrogenerator deb atalgan qurilmadan olinadi. Sinxrogenerator kerak bo'lgan barcha chastotalarni asosiy chastota bo'lgan 31250 Hz dan oladi. Bu chastota eng yuqori hisoblanib, muvozanatlovchi impulslar chastotasiga teng. Bu chastotani triggerlar yordamida bo'lish orqali 15625 Hz dan 50 Hz chastotalari olinadi hamda kadrli va chiziqli sinxronlashtirish amalga oshiriladi. Sinxroimpulslar qo'shib hosil qilingan to'liq televizion signal murakkab signal bo'lib, uning tarkibida ovoz signali ham mavjud bo'ladi. Ovoz va tasvir signallari uzatuvchi bitta umumiy antennaga alohida-alohida uzatkichlar orqali beriladi. Tasvir signalini uzatishda amplituda modulatsiyasi, ovoz signalini uzatishda chastota modulatsiyasi qo'llaniladi. Tasvir uzatuvchi qurilmaning struktura sxemasida, asosan, yuqori chastotali generator chastotasining turg'unligi muhim hisoblanadi. Tasvir tashuvchi chastotaning o'zgarishi 1000 Hz atrofida bo'lmog'i kerak. Bu ko'rsatkich juda kichik bo'lib, metrli to'lqin diapazonida kichik foizni tashkil qiladi. Shu sababli generatorlar kvars bilan stabillanadi. Hosil bo'lgan chastotani kerakli miqdorda kuchaytirish uchun bir nechta chastota ko'paytiruvchi kaskadlar qo'yiladi. Shundan so'ng, kuchaytirgich bilan kuchaytiriladi. Chiziqli kuchaytiruvchi qurilmadan kelayotgan tasvir signali modulatsiya qilinadi. Keyin quvvat kuchaytiruvchi blokka uzatiladi. Ovoz chastotasini uzatish uchun mikrofon yordamida hosil qilingan

signal kuchaytirish qurilmasi orqali ma'lum miqdorgacha kuchaytiriladi va reaktiv lampaga uzatiladi. Reaktiv lampa generator orqali chastotali modulatsiyalanadi. Modulatsiyalangan ovoz chastotasi ma'lum miqdorga kuchaytirilib, quvvat kuchaytiruvchi blokka, so'ngra antenna orqali efirga uzatiladi. 7-rasmda tasvir uzatuvchi qurilmaning struktura sxemasi ko'rsatilgan.

Biz yuqorida tasvir aniqligini oshirish maqsadida uni shartli ravishda uzatilishini, bundan tashqari, harakatdagi tasvirni aniq ko'rish uchun hamda ekrandagi nurning miltillashini yo'qotish maqsadida bu signalni juda kichik vaqt oralig'ida uzatish tavsiya etilishini aytib o'tgan edik. Shu sababli televizion signalning chastota kengligi ancha keng bo'lib, 5 – 6 MHZ ni tashkil qiladi. Bunday keng polosadagi signalni faqat ultraqisqa to'lqin – UQT diapazonida joylashtirish mumkin. UQT to'lqinlarining noqulay



7-rasm. Tasvir uzatuvchi qurilmaning struktura sxemasi:
 I – uzatuvchi telekameralar; II – kuchaytirgich qurilmalar;
 III – kontrol uskunalar. 1 – aralashtirgich; 2 – nazorat
 uskunasi; 3 – chiziqli kuchaytirgich.

tomoni shundaki. Bu to‘lqinlar faqat to‘g‘ri ko‘rinish masofasigacha, ya’ni 80–100 km gacha tarqalishi mumkin. UQT to‘lqinlari uchun temir-beton minoralar, o‘rmonlar, tog‘lar va ko‘p qavatli uylar to‘siq vazifasini o‘taydi. Bunday to‘siqlardan UQT to‘lqinlari o‘ta olmaydi.

Yer yuzasining sferik shakli ham to‘lqinlar uchun to‘siq vazifasini o‘taydi. UQT to‘lqinlarining tarqalish radiusini faqat uzatuvchi va qabul qiluvchi antennalarni yuqori ko‘tarish bilangina oshirish mumkin. Poytaxtimiz Toshkent shahrida televizion minora ishga tushganligi tufayli Toshkentdan berilayotgan televizion dasturlarni tarqatish chegarasi deyarli ikki baravar oshdi, bu esa minglab teletomoshabinlarning estetik zavqlanishi va miriqib dam olishining muhim omilidir.

6-§ Televizion eshittirish

Telemarkaz – televizion dasturlarni tayyorlash va uzatish uchun zarur texnik asbob-uskunalar bilan jihozlangan inshootlar kompleksi. Televizion markaz tasvir va tovush signallarining uzatkichlari, antenna fider inshootlari, apparat-studiya kompleksi (texniklar, rejissorlar xonalari, kinoproeksion apparat xonalari, studiyalar va yordamchi xonalar) hamda ko‘chma televizion stansiyalarga ega bo‘ladi.

Televizion minora – ustiga televizion uzatish, radioeshittirish, radiotelefon va radioreleli aloqa antennalari o‘rnatiladigan tayanch.

Televizion minora ichiga barcha kommunikatsiya jihozlari joylashtiriladi va ko'targich montaj qilinadi, yuqori ichki qismiga esa radiouzatgichlar va barcha elektron jihozlar o'rnatiladi.

Toshkentdagi televizion minoraning balandligi 375 m ga teng.

Televizion minora qancha baland ko'tarilsa, televizion markazdan berilayotgan televizion dasturlarning tarqalish chegarasi shuncha oshadi.

Televizion sistema – bu sistemaning sod-dalashtirilgan funksional sxemasi 6-rasmda ko'r-satilgan. Sistema uzatish qurilmasidan, radio-to'lqinlarning tarqalish zonasidan va televizion priyomniklardan tuzilgan bo'ladi. Uzatish qurilmasi ikkita uzatgichdan iborat:

1. Televizion tasvir uzatgich qurilmasidan.
2. Ovoz uzatgich qurilmasidan.

Televizion dasturlarni uzoq masofalarga uzatish uchun radioto'lqinlarning tarqalish zonasida oraliq kuchaytirgich punktlar, qabul qilish-uzatish radioreleli stansiyalar quriladi.

Televizion priyomnik qator bloklarni o'z ichiga oladi: kuchaytirishning umumiy kanali (radiokanal) bloki, ovoz va tasvir kanali, sinxronlash bloki, kadr va satr yoyish bloki hamda ta'minlash bloki.

Tasvir uzatgich – uzatilishi lozim bo'lgan obyekt televizion kameraning optik sistemasi orqali uzatish teletrubkasining nishoniga tushiriladi. Unda optik tasvir Elektr tasvir signalga o'zgartiriladi. Tasvir signali oraliq kuchaytirgich bilan kuchaytiriladi va

kommutatsiyalovchi qurilmaga keladi. Shu yerga boshqa kameralardan ham tasvir signallari keladi. Kommutatsiya yordamida operator bir tasvirni oniy yoki ravon qilib, ikkinchi tasvir bilan almashtirib, shu paytning o'zida efirga uzatadi.

Uzatilishidan oldin tasvir signali sinxrogenerator impulslari bilan almashtiriladi, so'ng to'liq televizion signal hosil qiladi.

Sinxronlovchi, so'ndiruvchi va muvozanatlovchi impulslarning hosil qilingan tasvir signali aralashmasi (to'liq tasvir signali) yanada kuchaytirilishi uchun tasvir chastotaning umumiy kuchaytirgich modulyatoriga beriladi. To'liq televizion tasvir signal kerakligicha kuchaytirilgandan so'ng, radiochastotalar tebranishi modullanuvchi kaskadda amplituda bo'yicha modullashtiriladi, radiochastotalar bu yerga kvarslangan generatordan keladi.

Eltuvchi chastotali televizion signal shundan keyin kuchaytirgich bilan quvvat bo'yicha kuchaytirilib, signallarni qo'shuvchi yuqori chastotali filtr orqali fazoga nurlantirish uchun televizion uzatish antenναςiga uzatiladi. Yuqori chastota filtri tasvir va ovoz uzatgichlar signallarini bir-biriga xalaqit qildirmay, umumiy antennaga birgalikda chiqishini ta'minlaydi.

Ovoz uzatgich – tasvir bilan birgalikda uzatilayotgan ovoz mikrofonda past chastotali elektr tebranishga o'zgartiriladi, ular kuchaytirgich bilan kuchaytirilib, chastota modulatoriga keladi. Past chastotali tebranishlar generator ishlab chiqarayotgan

yuqori chastotali tebranishlarning chastotasi bo'yicha modullashtiriladi. Ovoz uzatkich chastotali modullangan tovush signallarini yuqori chastotali kuchaytirgich bilan quvvat bo'yicha kuchaytirib, yuqori chastotali filtr orqali tasvir signali bilan birlashtirib, umumiy nurlantiruvchi antennaga uzatiladi.

Radioto'lqinlarning tarqalish zonasidagi oraliq kuchaytirish punktlari – radioto'lqinlarning tarqalish zonasida teledasturlarni televizion markazdan uzoq masofaga uzatish uchun kabel aloqa liniyalari, radiorele aloqa liniyalari, sun'iy yo'ldosh aloqa liniyalaridan foydalaniladi. Ushbu uzatish zonasida oraliq kuchaytirgich punktlaridan va oraliq radioreleli stansiyalardan hamda teleretranslatorlardan foydalaniladi. Ularning ishlash prinsipi signallarni bir qabul qilish uzatish stansiyasidan ikkinchisiga ketma-ket uzatishga asoslangan. Ikkita qo'shni stansiya orasidagi masofa joyning relyefiga, retranslator quvvatiga va antenning balandliklariga bog'liq bo'ladi. Odatda, bu masofalarning uzoqligi 40 km dan 120–150 km gacha bo'ladi. Radioreleli stansiyalar to'g'ri yo'naltirilgan qabul qilish-uzatish antennalariga, kuchaytirish apparatlariga ega bo'ladi va to'lqin uzunligi 5 dan 20 sm gacha bo'lgan UQT ning santimetrli diapazonida ishlaydi.

Televizion markazlarning dasturlarini mahalliy sharoitlarda qabul qilish uchun oxirgi retranslatsion stansiya televizion signalini metrli diapazonga o'tkazadigan chiqishga ega bo'ladi. Hozirgi vaqtda televizion dasturlarni uzatish uchun televideniye

retranslatorlari O'zbekistonning barcha viloyat markazlarida o'rnatilgan. Bundan tashqari, hozirgi kunda yer sun'iy yo'ldoshlari orqali xalqaro teleko'rsatuvlar amalga oshirilgan.



II BOB

UZATUVCHI TELEVISION TRUBKALAR

1-§

Tasvir uzatuvchi trubkalar to'g'risida umumiy ma'lumotlar

Televizion signalni hosil qidishdagi birinchi bosqich, asosan, uzatuvchi televizion trubkalar orqali amalga oshiriladi.

Tasvir uzatuvchi televizion trubkalar televizion traktning enr muhim elementlaridan biri hisoblanadi, chunki televizion tasvirlarning sifati televileniedan turli sharoitlarda foydalanish imkoniyati va butun televizion sistemaning yaratilishi ko'p jihatdan ularning ishiga bog'liq bo'ladi.

Hozirgi vaqtda bir necha tur uzatish trubkalari mavjud, ammo ularning hammasi uzatiladigan obyektning optik tasvirini elektr tasvir signallariga o'zgartirish uchun mo'ljallangan.

Bu o'zgartirishlar ikkita fizik bosqichdan iborat.

1-bosqichda optik sietemalar yorlamida yorug'lik tasviri oldin trubkaning yorug'likka sezgir elementlariga fokuslanadi.

2-bosqichda tasvirning elektrik obrazi «o‘qiladi» va vaqtli elektr tasvir signaliga o‘zgartiriladi.

Shu munosabat bilan uzatuvchi televizor trubkalarga quyidagi asosiy talablar qo‘yiladi:

1. Uzatilayotgan obyektlarning yoritilganlik miqdori kam bo‘lganda ham yuqori sezgirlikni ta‘minlash.

2. Trubka uzatilayotgan sahna ravshanligining keng diapazonlarida ham yaxshi ishlashi.

3. U yorutlik darajalarini to‘g‘ri takrorlashi.

4. Yuqori ajratish qobiliyatiga ega bo‘lishi.

5. Kam energiyali bo‘lishi kerak va hokazolar.

Uzatuvchi televizor trubkalarga quyidagi trubkalar kiradi.

1. Ikonoskop.

2. Superikonoskop.

3. Ortikon.

4. Superortikon.

5. Vidikon.

6. Plumbikon.

7. Kremnikon.

Ikonoskop telestudiyalarning uzatuvchi telekinooperatsion qurilmalarida ishlatish uchun mo‘ljallangan.

Superikonoskop telestudiyalarning uzatish kameralarida, ko‘chma telestansiyalarning kameralarida va rangli televideniye kameralarida ishlatish uchun mo‘ljallangan.

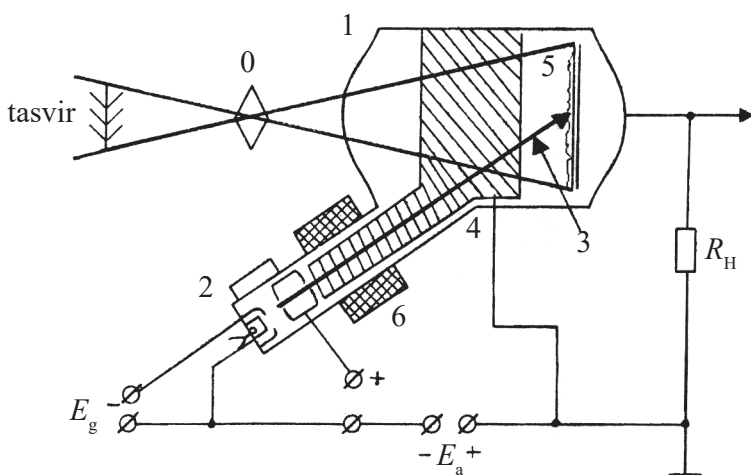
Superortikon yuqori sezgirlikka ega bo‘lgani uchun, superortikon trubkasi o‘rnatilgan kameralar orqali sport eshittirishlarini olib borishda va harbiy

texnikada qoʻllaniladi. Vidikonlar – televizion, te-
lekinooperatsion uzatish kameralarida va sanoat
televideniyesi qurilmalarida ishlash uchun moʻl-
jallangan.

2-§ Ikonoskop

Uzatuvchi televizor trubka – ikonoskop kons-
truksiyasi rus olimi, professor S.I. Katayev tomonidan
1931-yilda taklif etilgan. Uning birinchi namunalari
1932- va 1934-yillarda yaratildi.

Ikonoskop choʻmichsimon vakuumli ballon (1)
boʻlib, uning ichida ingichka elektron nur (3) ni
hosil qiluvchi elektron proyektor (2), tezlagich anod-
kollektor (4) va yorugʻlikka sezgir boʻlgan mozaika-
nishon (5) joylashgan.



8-rasm. Ikonoskopning tuzilishi.

Trubkaning bo'g'zi tomonida egarsimon shakldagi og'dirish g'altaklar sistemasi (6) joylashgan va ular yordamida proyektor elektron nurini gorizonta (satr bo'y lab) va vertika (kadr bo'y icha) satrdan-satrga tomon yo'nalishlarida og'diradi. 8-rasmda ikonoskopning tuzilishi ko'rsatilgan.

Mozaika-nishon qalinligi 0,025 mm va o'l-chamlari 90x120 mm bo'lgan yupqa slyuda listlardan tayyorlanadi. Slyudaning bir tomoniga seziy bug'ida qayta ishlangan va oksidlantirilgan, bir-biridan izolatsiyalangan ko'p sonli mayda kumush donachalari maxsus texnologik usul bilan qoplanadi. Donachalarning o'rtacha diametri 0,025 mm ni tashkil qiladi. Slyuda listning orqa tomoniga signal plastinkasi deb ataluvchi qatlamni hosil qiluvchi yaxlit tok o'tkazuvchi qatlam qoplangan bo'ladi.

Har bir donacha elementar fotoelementning katodi va elementar kondensatorning bitta qoplamasi bo'lib hisoblanadi. Kondensatorning ikkinchi qoplamasi signal plastinasidan iborat. Mozaika fotokatod optik sistema (0) orqali o'ziga tasvir tushirilayotganda hosil bo'lgan yorug'lik energiyasini elementar kondensatorning elektr maydoni energiyasiga transformatsiyalaydi va shu bilan optik tasvirning potensial obrazini hosil qiladi.

Trubkada ikkinchi bosqich – optik tasvirni tasvir signaliga o'zgartirish jarayoni qanday borishini ko'rib chiqaylik. Bu bosqichda ro'y berayotgan fizik jarayonlar bilan tanishib chiqish qulay bo'lishi uchun ularni bo'laklaymiz va sxemalashtiramiz.

Boshlang'ich paytda mozaika optik tasvirdan holi bo'lsin (qorong'ilik jarayoni). Uning elementar uchastkalarining biriga og'dirish sistemasi yordamida ingichka elektron nurni yo'naltiraylik. Nur elektronlari proyektor katodi va anod-kollektorlar orasidagi potensiadlar farqi bilan hosil qilingan tezlatuvchi elektr maydonda harakatlanganliklari tufayli ular ajratilgan elektr uchastkani katta tezlikda bombardimon qiladi va undan ikkilamchi elektronlarni urib chiqaradi.

Ikkilamchi elektronlar musbat anod-kollektor tomonidan ushlab qolinadi, zanjirning bir qismi esa anod-kollektorga nisbatan bir necha voltga teng bo'lgan musbat potensialga ega bo'lib qoladi. Urib chiqarilgan elektronlarning qolgan qismi mozaikaning qo'shni qismiga o'tiradi va shu tufayli o'z potensialini pasaytiradi. Agar boshlang'ich paytda birinchi satrning biron-bir uchastkasi 3 V potensialga ega bo'lgan bo'lsa, butun kadrning uchdan bir satri yoyilganda bu qismga shuncha miqdordagi ikkilamchi elektronlar o'tiradiki, uning potensiali 1,5 V ga tushib qoladi.

Optik sistema orqali mozaikaga tasvir tushirilganda, qismlar bo'yicha potensiallarning yuqorida qayd etilgan taqsimlanishi mozaikaning fotoelektron emissiyasi hisobiga o'zgaradi. Optik tasvirning ravshanroq detallari emissiyani ko'proq hosil qiladi va bu joyda mozaikaning potensiali ko'proq ortadi. Qorong'iroq qismlar uni ozroq orttiradi. Optik tasvir ta'sirida elementar qismlaridagi zaryadlarning bunday asta-sekin to'planishi elektron nur qismiga tushmay qolgan vaqtdan boshlab butun kadr davomida ro'y

beradi. Elementar qismning potentsiali bu T vaqt ichida 1,5 V dan 3 V gacha o'zgaradi. Mozaika optik tasvirga o'xshash potentsial relyef ko'rinishini oladi. Elektron nur mozaikani aylanib chiqishi va bunda potentsial relyefning tekislanish jarayoni *relyefning o'qishi* deb ataladi.

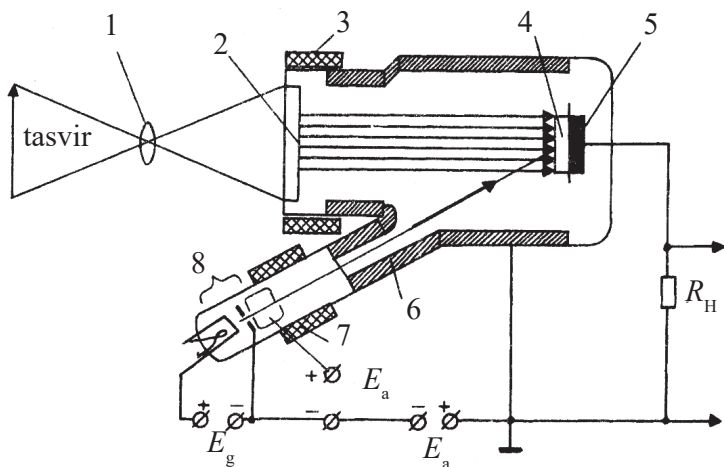
O'qish qabul qilingan yoyilmaning yo'nalishi bo'yicha satr oralatib sodir bo'ladi. Relyefni o'qishda R_n rezistori bo'yicha har bir vaqt onida signal kuchlanishi qiymatini aniqlaydigan $\Delta U = 3V$ kuchlanish tushishini hosil qiluvchi razryad toki oqadi. Potentsial relyefni o'qishda vaqtli funksiya tasvir signalini hosil qiladi va keyinchalik televizion kameraning tasvir kuchaytirgichiga beriladi. Hozirgi vaqtda bu televizion trubka o'zining sezgirliги past bo'lganligi tufayli ishlatilmaydi.

Televideniyeda, asosan, superikonoskop, superor-tikon, vidikon, plumbikon, kremnikon va hokazo uzatuvchi televizion trubkalar ko'proq ishlatiladi.

3-§ Superikonoskop

Uzatuvchi televizion trubka – superikonoskop 1933-yil rus olimi P.V. Timofeev va P.V. Shmakovlar rahbarligida yaratildi. Superikonoskop, odatda, telestudiyalarda uyushtiriladigan eshittirishlar uchun ishlatilib, tasvirni yuqori aniqlik va ravshanlik bilan uzatadi (9-rasm).

Uzatilayotgan tasvir obyektiv sistema (1) orqali trubkaning fotokatodiga (2) fokuslanadi, fotokatoddan



9-rasm. Superikonoskopning tuzilishi.

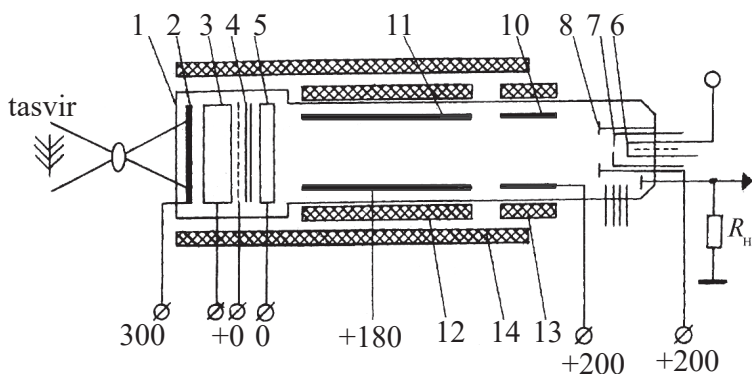
yorug'lik nuri ta'sirida uchib chiqqan elektronlar trubkaning «nishon» deb atalgan to'riga (4) borib tushadi.

Nishon, odatda, slyuda bilan qoplangan plastinadan iborat bo'lib, elektronlar emissiyasiga juda boy. Nishonning ikkinchi tomoni signal plastina (5) metallidan iborat bo'ladi. Signal plastina yo'liga yuklama ulangan, fotokatoddan uchib chiqqan elektronlar nishon yuzasidan ikkilamchi elektronlarni urib chiqaradi, bu bilan esa shu yuzada uzatilayotgan tasvirga monand bo'lgan kuchlanish relyefi hosil bo'ladi. Tasvir yuzasidan signalni ko'chirish asosan, trubka projektoridan (8) chiqayotgan elektron nur orqali boshqarib boriladi. Elektron nur og'diruvchi sistema (7) orqali nishon yuzasi bo'ylab harakatlanadi. Nishondan uchib chiqqan elektronlar kollektor (6)

orqali to'planadi va foydali signalni hosil qiladi. O'z navbatida, bu signal R_n orqali o'tib, unda tasvir signali kuchlanishini hosil qiladi. Bu signal keyin kuchaytirgichlarga uzatiladi.

4-§ Superortikon

Superortikon hozirgi vaqtda eng sezgir uzatuvchi trubka hisoblanadi. Uning sezgirligi ikonoskopning sezgirligidan 1000 marta ortiq, uning sezgirlik darajasi inson ko'z sistemi sezgirligiga yaqinlashadi. Shuning uchun u bilan hosil qilinayotgan tasvir yuzasi sun'iy tarzda proyektorlar yordamida yoritilmasa ham bo'ladi. Superortikon trubkasi o'rnatilgan kameralar orqali sport ko'rsatuvlari olib boriladi hamda undan harbiy texnikada qo'llaniladi. Superortikonning tuzilishi 10-rasmda ko'rsatilgan.



10-rasm. Superortikonning tuzilishi.

Vakuumli silindrik shisha kolba (1)ning ichki keng qismida yaxlit yarim shaffof fotokatod (2), fotoelektronlarni tezlatuvchi elektrod (3), yonida mayda strukturali to‘r joylashgan ikki tomonli nishon (4) va tormozlovchi elektrodlar (5) joylashtirilgan. Silindrning cho‘ziq tor qismida katod (6), boshqaruvchi elektrod (7) va birinchi anod (8) dan iborat bo‘lgan elektron proyektor joylashtirilgan. Projektor ikkilamchi elektron ko‘paytirgichning halqasimon elektrodleri (9) bilan o‘rab olingan, rezistor (R_n) ko‘paytirgichning chiqishiga yuklagich sifatida ulangan. Trubkaning hamma elektrod tarining uchlari tashqariga ikkita sokol orqadi trubkaning keng va tor qismlariga chiqarilgan. Trubkaning tashqarisida yoyilma elektron nurni og‘diruvchi (12), ko‘chiruvchi (14) va korreksiyalovchi (13) g‘altaklar joylashtirilgan.

Trubkaning asosiy elektrodi – ikki tomonli nishon 3–5 mkm qalinlikdagi yarim o‘tkazgich shisha plyonkadan iborat. Obyektiv tomonidan, plyonkadan uzoq bo‘lmagan masofada 60 mkm gacha shaffofligi 70% gacha bo‘lgan mayda strukturali (1 mm da 20 – 30 katakcha) to‘r joylashtiriladi.

Agar nishon (4) yoritilmagan bo‘lsa, yoyuvchi nur nishon yuzasini satrma-satr aylanib chiqadi va uning elementar qismlarining potensialini qorong‘ilik toki bilan trubka katodi potensialiga yaqin bo‘lgan ma’lum bir xil potensialgacha etkaziladi. Projektor yoyuvchi nurning elektronlari nishonga kichik tezlikda keladi va undan qaytarilib, teskari yo‘nalishda, anodlarning

tezlatuvchi (5) maydonida harakatlanadi. Ular birinchi anod (8) ga katta tezlikda uchib kelib, uning yuzasiga uriladi va ikkilamchi elektron emissiyani yuzaga keltiradi.

Ikkilamchi elektronlar kichik tezlikka ega bo'ladi va ikkinchi anodning tormozlash maydoni ularni ikkilamchi elektron ko'paytuvchi diodlari tomoniga qaytarib yuboradi. Agar fotokatod (2) ga optik tasvir tushirilsa, uning elementar qismlari o'zining yoritilganlik darajasiga proporsional miqdordagi fotoelektronlarni emitterlay boshlaydi. Fotokatodni tashlab chiqib ketgan fotoelektronlar fotoelektron elektrod (3) hosil qilgan tezlagich maydonga va og'dirish g'altagi (14) hosil qilgan ko'ndalang magnit maydonlariga keladi. Fotoelektronlar nishonga tomon harakati vaqtida tezlatilgani tufayli, ular «shaffof» to'rdan uchib o'tadi va nishondan ikkilamchi elektronlarni urib chiqaradi. Bunday tasvirlar natijasida fotokatodning chap sohasidagi fotoelektronlar bilan hosil qilingan fotoelektron tasvir nishon (4) ra ko'chiriladi. Nishonda zaryadlar hosil bo'ladi, demak, optik tasvir obraziga o'xshagan potensial relyef ham hosil bo'ladi. Bu zaryadlar to'r bilan nishonning chap qismidagi sohalar orasida hosil bo'lgan elementar kondensatorlarda to'planadi.

Nishon potensial relyefini o'qishda projektorning elektron nuri unda o'z elektronlarining bir qismini qoldiradi va bunda o'qiydigan nur ostiga tushgan nishon qismining potentsiali qanchalik musbatroq bo'lsa, unda shuncha ko'p elektronlar qoladi.

Qaytarilgan elektronlar soni kamayadi. Shunday qilib, nishonning elementar qismida qaytarilgan yoyilma elektron nur o'zidagi elektronlar soniga qarab vaqt davomida modullanadi, bu elektronlar sonining taqsimlanishi fotokatodning ma'lum qismi yoki nishoniga ko'chirilgan potensial relyefining ma'lum qismlarining yoritilganligiga proporsional bo'ladi.

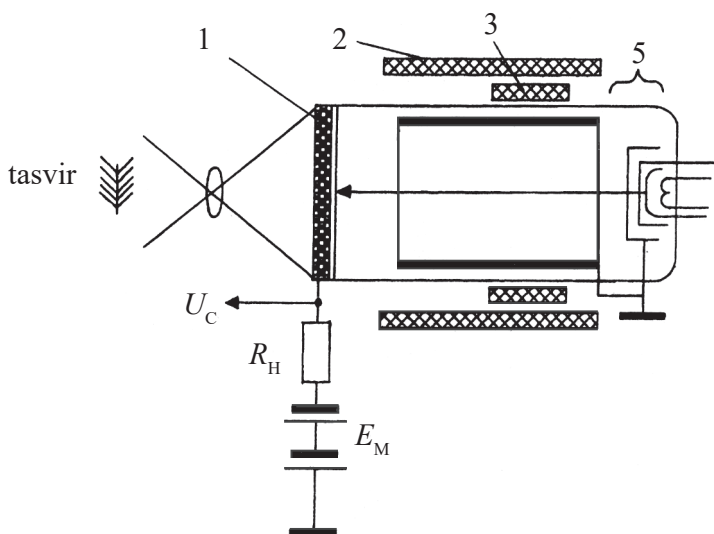
Fotokatod qismi qanchalik ko'p yoritilsa, nishonning tegishli qismi potentsiali shuncha katta bo'ladi va qaytarilgan yoyilma nurning toki esa shuncha oz bo'ladi. Demak, superortikon pozitiv qutbli signal hosil qilar ekan. Nurning qaytarish tokini hosil qilgan elektronlar birinchi anodga yo'nalib, undan ikkilamchi elektronlarni urib chiqaradi va bu elektronlar ikkilamchi elektron ko'paytkichning birinchi anodi (9) ning elektr maydoni ta'siridan olib ketiladi. Ular tezlatuvchi elektr maylonining ta'sirida birinchi anoddan n marta ko'p bo'lgan ikkilamchi elektronlarni urib chiqaradi. Birinchi anodning ikkinchi marta urib chiqargan elektronlari ikkinchi anodga va shunga o'xshash kelgusilarida ham o'suvchi tezlik bilan harakatlanadi (anodlar orasidagi 300 V ra yaqin kuchlanishlar farqi tufayli). Beshta anoddan iborat bo'lgan bunday ko'paytkichning umumiy koeffitsiyenti 1000 ga yetadi.

Ko'paytkich bilan kuchaytirilgan musbat qutbli signal yuklagich rezistori (R_n) dan olinali va kameraning tasvir kuchaytirgichlariga beriladi.

5-§

Vidikon trubkasida, asosan, ichki fotoeffekt – fotoo‘tkazuvchanlik hodisasidan foydalaniladi.

Nishon, odatda, metall plastina bo'lib, uning yuzasiga fotoqarshilik yurgizilgan signal plastina (R_n) yuklagich bilan ulanadi. Elektron nur trubka proyektori (5) orqali hosil qilinadi.



11-rasm. Vidikonning tuzilishi.

Trubka ichida uning butun uzunligi bo'yicha ikkinchi anod (4), elektrod ustki qismida nurni og'diruvchi sistema (3) va (2) joylashgan. Nishon yuziga uzatilayotgan tasvir fokuslanmagan taqdirda yorug'lik sezgir yuzining qarshiligi yuzaning barcha qismida bir xil bo'ladi. Buning natijasida fotoo'tkazgich yuzida katodda bo'lgan kuchlanishga mos va fotoo'tkazgichning qarama-qarshi qutblarida ham shunday kuchlanish hosil bo'ladi. Endi biz nishon yuziga tasvirni fokuslasak, fotoo'tkazgich yuzi kuchlanishi tasvir yuzasining yoritilganligiga qarab o'zgaradi va fotokatodda potensial relyef paydo bo'ladi. Elektron nur nishon yuzi bo'ylab yurganda undagi barcha kuchlanishlarni tenglaydi, lekin kam yoritilgan yuzaga nisbatan ko'p yoritilgan yuzadan elektronlar ko'proq o'tadi.

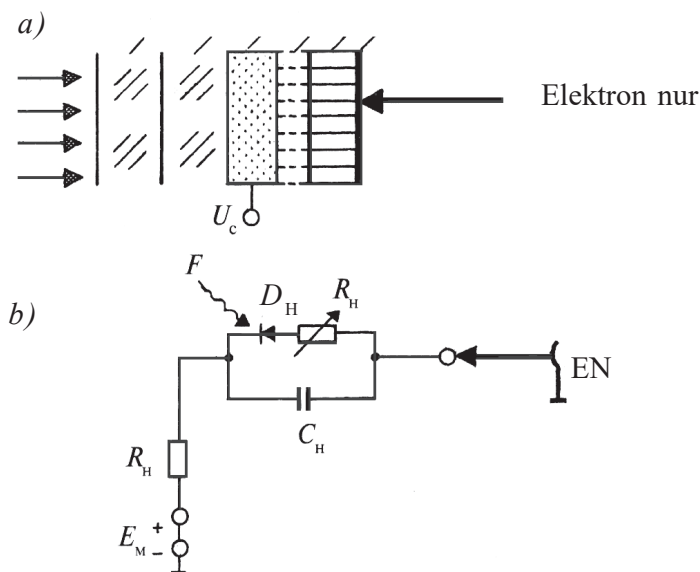
R_n yuklagichdan o'tayotgan tok fotoqarshilik yuzining ayrim qismi yoritilganligiga proporsional ravshsda o'zgaradi. Shu sababli vidikon yuqori sezgirlikka ega. U kichik hajmdagi kameralarda qo'llanilib, televizion kinoprojektorlarida, shuningdek, yerning sun'iy yo'ldoshlari, kosmik kemalarda ham muvaffaqiyat bilan qo'llanilmoqda.

6-§ Plumbikon va kremnikon

Hozirgi paytda studiya kameralarida plumbikon va kremnikon uzatuvchi televizion trubkalar keng ko'lamda ishlatilmoqda. Chunki, bu uzatuvchi

televizion trubkalarining barcha texnik ko'rsatkichlari yuqori, ularning sezgirligi katta, hajmi kichik, og'irligi kam. Shuning uchun hozirgi paytda yuqori sifatli rangli kameralarda qo'llanilmoqda (12-rasm).

12-rasmda plumbikon nishoni ko'ndalang kesimining bir qismi va uning ekvivalent chizmasi keltirilgan. Plumbikonning fotonishoni uch qavatdan iborat. Fotonishon yassi-parallel shisha doira (1), oreolga qarshi doira shakldagi optik parallel oyna (2), yupqa metall (signal plastinasi) qatlami (3), uning ustida maxsus usul bilan qoplangan yupqa yorug'lik uzatuvchi p turdagi o'tkazgich qatlami (4), so'ng nishonning asosiy qalinligini tashkil qiluvchi



12-rasm. Plumbikonning qisqacha tuzilishi:

a) nishon ko'ndalang kesimining bir bo'lagi; b) nishonning ekvivalent chizmasi.

xususiyl o'tkazgichli i turdagi qatlam (5) va P turdagi yarim o'tkazgichli qatlam (6) dan iborat. P turdagi qatlam n turdagi qatlamlardan ham yuqqa va uning ko'ndalang o'tkazuvchanligi yuqori. i turdagi qatlam kimyoviy toza qo'rg'oshin oksidining tartibga solingan kristalidan yasalgan. Shaklan o'zgarmasdan o'lchami $0,1 \times 3,0 \times 0,05$ mkm teng, u yorug'lik nuriga parallel mo'ljallab yo'naltirilgan. Nishonning bunday tuzilishi tuzoqlar sonini ancha kamaytiradi. Buning natijasida oqimni tashkil qiluvchilarning «dreyf» tezligi ko'payadi va ularning rekombinatsiya bo'lishi kamayadi. Shu sababli va katta kuchlanish maydoni mavjudligi tufayli i qatlamidan hamma oqimni tashkil qiluvchilar uning orasidan rekombinatsiya bo'lmasdan o'tadi. Bu xususiyati qatlamning qalinligini kattalashtirish imkoniyatini beradi. Natijada nishonning sustkashligi pasayadi. Bundan tashqari, nishonga tushayotgan yorug'lik nuri to'liq yutilishi orqali uning sezgirligi ko'tariladi. Plumbikon nishonning ekvivalent chizmasi va uning tashqi zanjir bilan bog'lanishi 12-rasmda keltirilgan.

i qatlamning taqiqlangan zonasi keng bo'lgani sababli oqimni tashkil qiluvchilarning issiqlikdan rekombinatsiyalanish tezligi kamayadi. Natijada «qorong'i» tok sezilarli kamayadi va nishonning «qorong'i» qarshiligi (R_{HX}) oshadi. Bundan tashqari, kommutatsiya jarayonida $p-i-n$ o'tishda teskari siljish mavjudligi sababli R_{nq} qarshiligining qiymati qo'shimcha oshadi. Yorug'likning yuksak diffuzion

yoyilishi sababli tasvirning kuchli yorishgan qismlarida yorug‘ dog‘ va shu‘la hosil bo‘ladi. Plumbikonda ularga qarshi qalinligi 6 mm bo‘lgan doira shakldagi yassi-parallel shisha (1) qo‘llaniladi. Umuman olganda, plumbikonning ishlashi vidikonnikidan farq qilmaydi.



III BOB

TELEKAMERALAR, VIDEOKAMERALAR VA VIDEOMAGNITOFONLAR

1-§ Televizion kamera

Televideniye bugun haqiqiy «oynayi jahon»ga aylandi. Odamzod butun yer yuzida bo‘layotgan o‘zgarishlardan birinchi bo‘lib televideniye orqali xabar topadi. Umuman, usiz butun hayot to‘xtab qolgandek tuyuladi.

Har qanday televizion sistema optik tasvirni elektr signaliga aylantiruvchi qurilmadan boshlanadi. Uning mukammalligi esa tiklanadigan tasvirning sifatini va badiiyligini yuqori darajaga ko‘tarishga imkon tug‘diradi, uzatiladigan ma’lumotni olish jarayoni yengillashadi. Bunday sistema televizion kamera yoki tasvirni qabul qiluvchi qurilma deb ataladi. Kameralarda optik tasvirni elektr signalga aylantiruvchi asbob asosiy vazifani bajaradi.

Umuman, kameralar murakkab bo‘lib, ularga texnik xizmat ko‘rsatish chuqur bilim talab qiladi. Zamonaviy

kameralar o'ta murakkab va bir necha bo'laklardan iborat: obyektiv, yorug'likni elektr signaliga aylantiruvchi, tasvirni bo'laklab yoyuvchi va signalni kuchaytiruvchi. Telekameraning bugungi kundagi qiyofaga kirishi uchun yaratuvchilar tomonidan uzoq va mashaqqatli izlanish olib borildi. Natijada og'ir, qo'pol, noqulay, sifati va sezgirligi past qurilmadan yengil, ixcham. yuqori sifatli va sezgir kameraga aylandi.

Dastlabki kameralarga qaraganda, zamonaviy kameralarning sezgirligi minglab, uzatilayotgan tasvirning aniqligi yuzlab marta oshdi, og'irligi esa taxminan yuz marta kamaydi.

1.1. Telekameraning tuzilishi va asosiy turlari

Xizmati va texnologik imkoniyati bo'yicha telekameralar keng tarqatuvchi, amaliy va maishiy turlarga bo'linadi.

Keng tarqatuvchi televizion sistema kameralariga quyidagilar kiradi (13-rasm):

Studiya telekamerasi (STK) televizion markazlarning apparatlar va studiyalar birlashmasida (ASB), ko'chma televizion stansiyalarda (KTS) qo'llaniladi, hajmi va og'irligi, murakkabligi, sifatining yuqoriligi, ishlatilgan optikaning katta imkoniyati bilan boshqa turlardan farq qiladi.

Studiya tashqarida tasvir ishlab chiqaruvchi telekamera (STVTK) yengil, u bilan ko'chma telestansiyalar jihozlanadi. Ular shtativga o'rnatilib yoki operator yelkasiga qo'yilib ishlatilishi mumkin. Bu kameralar STK turidagidan sifat jihatidan

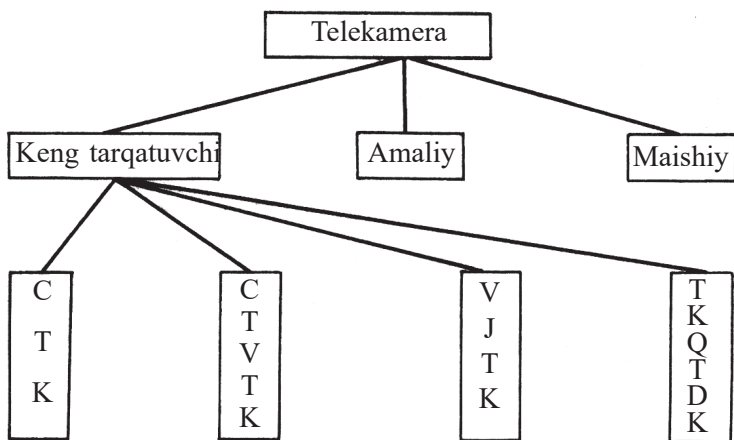
qolishmaydi, yengilligi va ixchamligi bilan ulardan ajralib turadi.

Videojurnalistlar telekamerasi (VJTK), asosan, tasvir magnitofon bilan birlashtirilgan va olingan mahsulot telemarkaz bilan bog'langan holda magnit tasmalarga tushiriladi. Ular avtonom holda ishlatilishi va olib yurilishi hamda ishlatilishining qulayligi bilan ajralib turadi. Olinayotgan tasvir yuqori sifatli.

Telekino va telediokameralar (TKK, TDK), bunday kameralar kino va fototasvirlarni uzatish uchun qo'llaniladi. Ulardan olinayotgan tasvir yuqori sifatli.

Amaliy telekameralar ko'z bilan kuzatish va nazorat qilishga, o'qish jarayonida qo'llashga va mashq qilishga. sanoatning turli sohasida ishlatilishiga, televizion avtomat va robotlarga mo'ljallangan.

Maishiy televizion kameralar tasvir film olish va magnit tasmaga tushirish uchun mo'ljallangan. Asosan, oilaning kundalik ehtiyojlarida ishlatiladi.



13-rasm. Telekameraning turlarga bo'linishi.

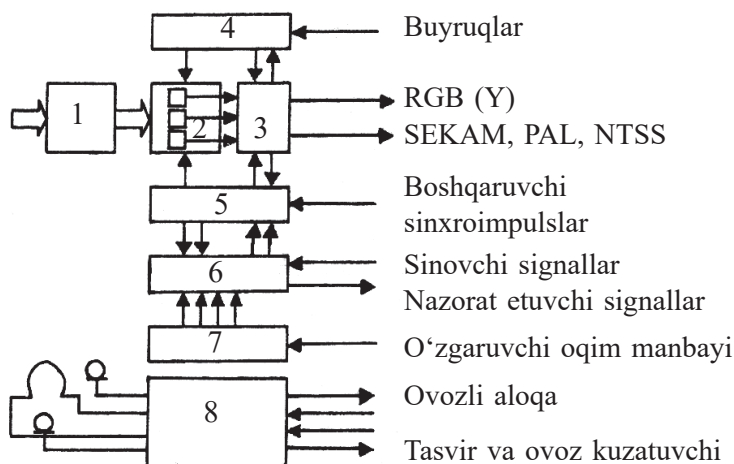
Keng tarqatuvchi va maishiy ishlarga mo'ljallangan kameralar elektromagnit to'liqlarning faqat optik diapazonini seza oladi. Amaliy telekameralarda esa bunday chegara yo'q, ular IK, UF, rentgen to'liqlarni ham seza oladi. Bundan tashqari, ularda tasvirni bo'laklab yoyish tezligi keng tarqatuvchi kameralardagidan farq qilishi mumkin.

Konstruksiya jihatidan kameralar bir bo'lak, ko'p bo'lak yoki modul turida tuzilishi mumkin. Bir bo'lakdan tashkil topgan kameralarda to'liq signalni shakllantirish uchun kerak bo'lgan qism va sistema yagona bir bo'lakka birlashtirilgan.

Ko'p bo'lakli kamera kamida quyidagi bo'laklardan tashkil topadi: tasvir izlovchi va yorug'lik nurini elektr signaliga aylantiruvchi, qo'shimcha boshqarish, sozlash, masofadan boshqarish, elektr quvvati nazorati va boshqa bo'laklar.

Modulli kamera bo'laklarini modullarga har xil biriktirish orqali kameralar turli xizmatga moslashtiriladi (biror sohada qo'llashdan tortib to studiyada qo'llashgacha). Masalan, tasvir-jurnalistika telekamerasida obyektivini va tasvir izlovchini o'zgartirish va kamerani boshqarish pultiga ulash orqali studiyadan tashqarida tasvir ishlab chiqaruvchi kameraga aylantirish mumkin. Bunday kameralarni VJ/VVP (VJ – tasvir-jurnalistika, VVP – studiyadan tashqarida tasvir ishlab chiqarish) deb qisqa belgilash qabul qilingan.

Televizion kameralar qayerda qo'llanishidan qat'i nazar, ular tuzilishi jihatidan bir-biriga o'xshash va 14-rasmda ko'rsatilgan ko'rinishga ega.



14-rasm. Uzatuvchi telekameraning tuzilish sxemasi.

Chizmada keltirilgan ayrim qismlar kameraning alohida turlarida bo'lmisligi mumkin. Barcha kameralar optik qurilma (1) bilan jihozlangan bo'ladi. U obyektidan tarqalayotgan yorug'lik nurlarini fokuslash orqali obyektning tasvirini fokal yuzada tiklaydi va yechilayotgan masalaga qarab, yorug'lik spektrini bir yoki bir necha qismlarga ajratib beradi. Masalan, rangli tasvir olish uchun uch (to'rt) qismga ajratib, qizil, yashil, ko'k (oq) tasvirning nusxalarini hosil qiladi. Fotoelektrik aylantirgichlar (2) yordamida optik tasvir elektr signaliga (tasvir signaliga) aylantiriladi, So'ng ular signallarga ishlov beruvchi qurilmaga (3) uzatiladi. Ishlov beruvchi qurilma, birinchi navbatda, signallarni shovqindan yetarli darajada muhofaza qilgan holda kuchaytiradi va optik hamda fotoelektrik qurilmada hosil bo'ladigan nuqsonlarni

tuzatishga xizmat qiladi. Televizion kamera tasvirni tiklovchi qurilmalar bilan sinxron va sinfaz holatda ishlagandagina tasvirni tiklash mumkin. Shuning uchun sinxronlovchi qurilma (5) ishlatiladi va u ishlab chiqarayotgan impulsar orqali sinxronlash bajariladi.

Nazorat va izlovchi qurilma (4) yordamida kamera orqali ko‘rish va obyektzni mo‘ljalga olish bajariladi. Bundan tashqari, u orqali kameraning benuqson ishlashi kuzatiladi va u sozlanadi.

Buyruq va boshqarish signallarini shakllantirish (avtomatik rejimda) yoki ularni aylantirish boshqarish bo‘lagi (1) orqali bajariladi.

Kamera zarur kuchlanishlarni ta‘minlash (7) bloki ishlab chiqaradi.

Operatorni rejissor bilan bog‘lash va efirga ketayotgan ovozni hamda tasvirni kuzatish uchun kuzatuvchi aloqa qurilmalari (8) xizmat qiladi.

2-§ Telekameraning optik qurilmasi

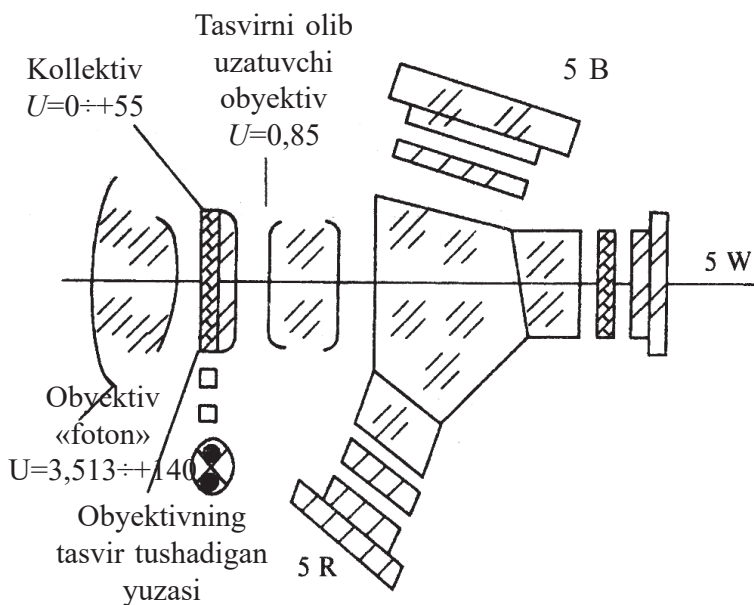
Telekameraning optik kallagi. Obyektiv va tasvirni spektral ajratuvchi qurilma kameraning optik kallagi deb ataladi. Optik kallak telekameraning asosiy bo‘laklaridan bo‘lib, uning vazifasi va qiyofasi o‘zgarib, murakkablashib bormoqda. Dastlabki STK da to‘rt obyektiv turelga o‘rnatilgan bo‘lib, ish jarayonida uzatilayotgan ko‘rsatuvning mazmuniga qarab, turelni qo‘l bilan aylantirish orqali obyektiv o‘zgartirilgan. Bu albatta, o‘z vaqtida ijodiy xizmatchilar uchun

katta noqulaylik tug'dirgan. Hozirgi kameralar bir obyektivli bo'lib, ularning fokus masofalarini ish jarayonida (keng diapazonda) oson o'zgartirish imkoni mavjud. Bundan tashqari, obyektivning fokus masofasini o'zgartirish orqali, kamera bir joyda turishiga qaramasdan, obyektga yaqinlashish va uzoqlashish effektini beradi. Bunday obyektivlarning imkoniyati keng, lekin tuzilishi murakkab va nozik, hajmi katta. Bundan tashqari, rangli televideniyega o'tish kamera qurilishiga katta o'zgartirish kiritdi. Rangli kamerada obyektivga qo'shimcha optik tasvirni spektrga ajratuvchi qurilmalar qo'shildi.

3-§ Rangli telekameraning optik sistemasi

Rangli telekamera uchun eng sodda optik sistema uch obyektivdan iborat bo'lib, uning har biri tasvirni o'z fotoaylantirgichiga tushiradi. Ammo bunday sistemada obyektivlarni fokuslash va tasvirlarni bir-birining ustiga tushirish murakkablashadi. Shu sababli ular qo'llanilmaydi. Bu kamchiliklar «tasvirni olib o'tkazuvchi» optik sistemada yo'qotilgan. Bunday sistemaning bir necha turi mavjud bo'lib, ular bir-birlaridan rangni bo'luvchi (ajratuvchi) qurilmaning joylashish o'rnini bilan farq qiladi. Tasvirni olib o'tkazuvchi optik sistema asosida KT – 302r (Rossiya) va TTV–1515 (Fransiya) kameralar yaratilgan. Misol tariqasida KT – 302 kameraning optik sistema chizmasini ko'rib chiqamiz (15-rasm). Kamerada

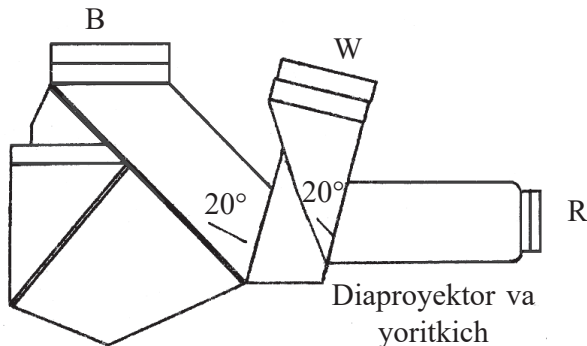
«Foton» kinoobyektivi ishlatilgan. Bu obyektivning fokus masofasi o'zgaruvchidir ($f = 3,5/37:140$). Unda tasvir «kollektiv» (2) yuzasiga tushiriladi. Olingan tasvirni fotoaylantirgich nishoniga (5) tushirish uchun maxsus moslashgirilgan «olib o'tkazuvchi» obyektiv (3) qo'llanilgan. «Kollektiv»ning vazifasi bosh nurni «Foton» obyektivining chiqish qorachig'idagi tasvirini «olib o'tkazuvchi» obyektivning (3) kirish qorachig'iga telemarkazlashtirish orqali tushirishdir. Rangni ajratuvchi dixroik ko'zgudan yoki shisha prizmadan tashkil topadi. Rangni ajratuvchi prizma dixroik qoplamali pentaprizmadan iborat bo'lib, u yorug'lik nurini uch qismga ajratib beradi. Ajratish



15-rasm. KT-02 telekamera optik kallagining tuzilishi.

akslantiruvchi tomonlarga dixroik qatlam qoplangan ponasimon shisha yopishtirish yo‘li bilan amalga oshiriladi. Shu sababdan, u *rang ajratuvchi prizma* deb ataladi. Dixroik qoplama yorug‘lik filtrlari bilan birgalikda har bir kanalda spektral kenglikni ta’minlaydi.

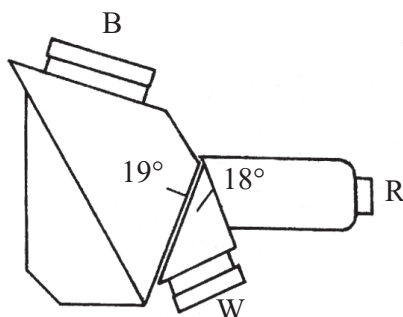
«Tasvirni olib o‘tkazuvchi» optik qurilma ancha murakkab, hajmi katta va og‘ir bo‘lib, tasvir sifati «Foton»ga nisbatan past. Shuning uchun so‘nggi vaqtda yaratilgan kameralar fokus masofasi o‘zgaruvchan obyektivdan va rangni ajratuvchi prizmadan iborat. Bunday optik qurilmaning hajmi va og‘irligi kam, o‘tkazish koeffitsiyenti katta (olib o‘tkazuvchi obyektivi yo‘qligi tufayli) va tasvirning sifati yuqoridir (16-rasm).



16-rasm. KT-132 telekameraning ajratuvchi prizma blokining tuzilishi.

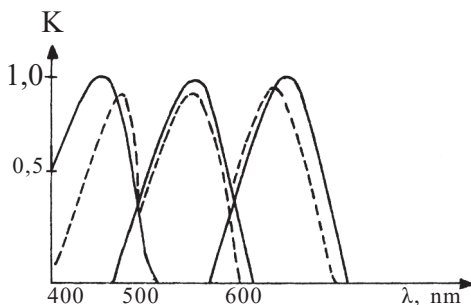
Televizion kameraning rang uzatish xususiyati, asosan, rang ajratuvchi qismning spektral sezgirlik tavsifi bilan aniqlanadi. Kamerada tasvir signalini

shakllantiruvchi va o'sha ishlov berish usulining tanlanishiga qarab, rang ajratuvchi qismda yorug'lik oqimi ikki, uch yoki to'rt kanalga bo'linadi va bir-biridan spektr tavsifi bilan ajraladi. Eng keng tarqalgan rang ajratuvchi qism uch kanalli bo'lib, u qizil – yashil – ko'k (RGB), qizil – rangsiz – ko'k (RYB) va qizil – psevdarangsiz – ko'k (RWB) kanallardan tashkil topgan. Maishiy ishlarga mo'ljallangan kameralarda bir yoki ikki optik kanalli kurilmalar keng qo'llanadi. Rang ajratuvchi blok yorug'lik oqimini rangsiz kanal va qizil bilan ko'k rang qo'shilmasi kanaliga ajratadi (17-rasm).



17-rasm. KT-178 telekameraning rang ajratuvchi prizma blokining tuzilishi.

Rang ajratuvchi bloklarning spektr tavsiflari kameraning sezgirlik, fotoaylantirgich va obyektivning spektr tavsiflari e'tiborga olingan holda tanlanadi. Ular televizion kameraning sezgirlik tavsifidan biroz farq qiladi (18-rasm). Quyidagi rasmda kameraning spektr RGB sezgirlik egri chiziqdari shtrix chiziq bilan chizilgan. Ko'k kanalda egri chiziqning chap tarmog'i



18-rasm. Telekamera RGB rang ajratuvchi blokining yorug‘lik o‘tkazish tavsifi.

kameraning spektral sezgirlik egri chizig‘iga nisbatan yuqoriroq o‘tishi kerak. Obyektiv va fotoaylantirgichda yorug‘likning ko‘k spektr tarkibi kamayishining o‘rni to‘ldiriladi (kompensatsiyalanadi).

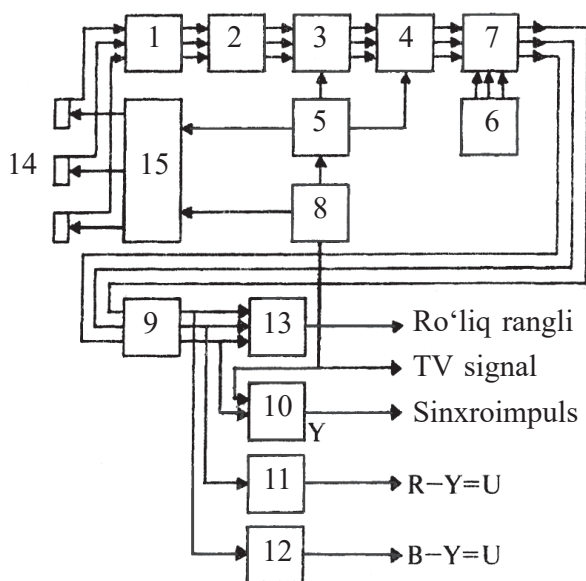
Buning uchun egri chiziqning maksimumi qisqa to‘lqin tarafga siljirilgan. Yashil, ayniqsa, qizil kanallarda egri chiziq maksimumi uzun to‘lqin tomonga siljirilgan.

Yuqorida keltirilganga binoan, rangta ajratish dixroik qatlam orqali bajariladi. Dixroik qatlam yassi-parallel oyna yuzasiga yoki shisha prizmaning qirrasiga qoplangan. Dixroik oyna yoki prizma yordamida yorug‘likning yo‘nalish yo‘li o‘zgartiriladi va spektral tarkibi uchga bo‘linadi.

4-§ Televizion video (tasvir) kamera

Bugungi kunda jurnalistlarga mo‘ljallangan va eng ko‘p tarqalgan videokamera BVW – 3 «BETASAM»

turidir (Sony firmasi mahsuloti). Uning ikki xil turi – BVP – 3 va BVP – 30 Yaponiyada, bundan tashqari, litsenziya bo‘yicha TTV – 13113 va TTV – 113123/ TT V – 13124 turlari Fransiyada ishlab chiqariladi. Fransiyada ishlab chiqarilgan kameralarda Yaponiyada ishlangan MA – 1611 tipli videomagnitofon qo‘llanilgan.



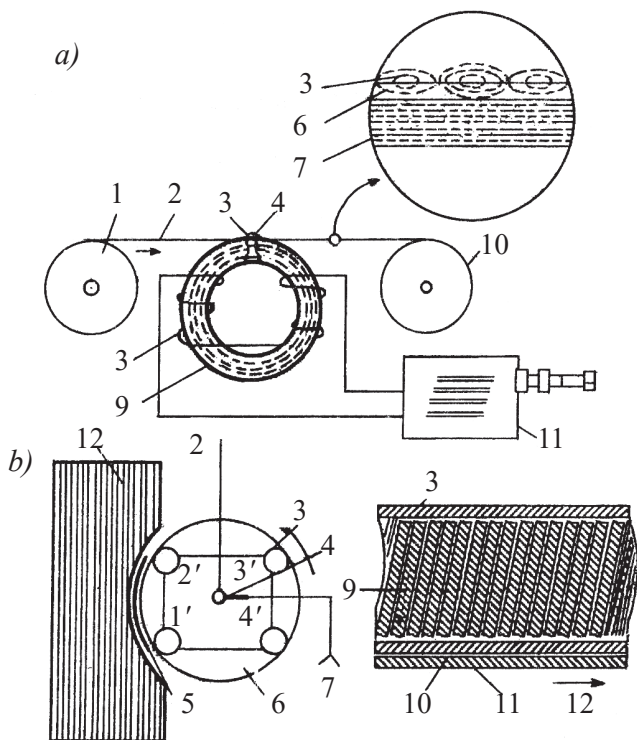
19-rasm. Uch ZAA matritsali videokameraning tuzilish sxemasi: 1 – oldindan kuchlantirgich; 2 – notekislikni tuzatuvchi; 3 – tasvir kuchaytirgich; 4 – signalga ishlov beruvchi va kuzatuvchi; 5 – avtomatik ravishda boshqaruvchi; 6 – rangli tasmalar generatori; 7 – kameradan va rangli tasmalar generatoridan chiqayotgan signallarni ulab beruvchi; 8 – sinxrogenerator; 9 – yig‘indi matritsasi; 10–11 – qo‘shimcha kuchaytirgich; 12 – yig‘indi; 13 – koder; 14 – ZAA matritsa; 15 – ZAA matritsalarini boshqaruvchi generator.

«VETASAM» sistemasi boshqa sistemadagi videokameralarga qaraganda mukammal va imkoniyatlari keng. Uning tarkibiga magnit yozmani o'qiydigan, vaqt bilan bog'liq nuqsonlarni tuzatuvchi, studiya magnitofoni BVW-10 va yozuvchi-o'quvchi magnitofoni BVW-4V, elektron montaj qurilmasi bilan o'quvchi magnitofonlar BVW-20 hamda adapterlar kiradi. Ular yordamida hozirgi zamon talabini qondiruvchi tasvir mahsulotlari chiqarilishi mumkin.

«VETASAM» videokameralarining oxirgi nusxalarida 3 dona ZAA matritsasi ishlatilgan. Bu kameralar to'liq tasvir signalini o'zida shakllantirishi va videomagnitofon orqali uni yozib olishi yoki televizorda tasvirni namoyish qilishi mumkin. Uch ZAA matritsali kamera chizmasi 19-rasmda misol sifatida keltirilgan.

5-§ Videomagnitofonlar

Videomagnitofon televizion signallarni magnit tasmasiga yozib olib, keyinchalik istagan vaqtda va ko'p marta ko'rsatishga imkon beradigan apparatdir. Televizion ko'rsatuvlarda videomagnitofonlardan foydalanish ko'rsatuvlarga sarflanadigan xarajatni kamaytirishi bilan birga, ko'rsatuv ishtirokchilariga va studiya muhandis-texnik xodimlariga qulaylik tug'diradi hamda magnit tasmalarini montaj qilish yo'li bilan texnik jihatdan sifatli ko'rsatuvlar tayyorlash imkoniyatini beradi.



20-rasm. Magnit tasmasiga tasvirni yozish sxemasi:

a) yozish apparatining sxemasi: 1 – uzatuvchi kasseta;

2 – magnit tasmasi; 3 – yozuvchi magnit maydoni;

4 – ishlaydigan yuzasi; 5 – magnit maydoni kuch

chiziqlari; 6 – magnitli yuza; 7 – asos; 8 – chulg'am;

9 – yoyuvchi golovkaning asosi; 10 – qabul qiluvchi kasseta; 11 – uzatuvchi televizion kamera (yoki televizor);

b) tasvirni aylantiruvchi to'rtta golovka yordamida

yozish sxemasi: 1 – lentani qisuvchi mexanizm;

2 – kontaktli aylana; 3 – magnit golovkasi; 4 – cho'tka;

5 – magnit tasmasi; 6 – disk; 7 – yozilishi kerak bo'lgan

tasvir signali; 8 – ovoz yo'li; 9 – tasvir yozish yo'li;

10 – rejissor ko'rsatmalari yo'li; 11 – boshqaruvchi

signallar yo'li; 12 – tasmaning harakatlanish yo'nalishi.

Videomagnitofonlarning ishlash prinsipi ovozni yozib oladigan oddiy magnitofonning ishlash prinsipiga juda o'xshaydi. Videomagnitofonlarda ham tasmaga yoziladigan signal yozuvchi magnit golovkasiga (kallagiga) uzatiladi. Magnit tasmasi shu golovka oldida harakatlanadi. Golovka bilan tasma oralig'idagi magnit maydoni televizion signallarning o'zgarishiga monan ravishda kuchayadi yo susayadi, bu o'zgarish magnit tasmasida qayd qilinadi. Tasmaga shu usulda yozib olingan signallarni ekranda qayta ko'rish uchun tasmalar ko'rsatuvchi magnit golovkasi oldida harakatlantirilishi lozim.

Magnit tasmasidagi magnit maydoni kuch chiziqdari qayta ko'rsatuvchi golovka chulg'amini kesib o'tib, chulg'amda elektr yurituvchi kuch hosil qiladi. Elektr yurituvchi kuch magnit tasmasidagi magnit oqimiga proporsional bo'ladi. Shunday qilib, qayta tiklangan televizion signallar televizion kontrol asboblari yoki uzatuvchi qurilmaga uzatiladi. Televizion signallarni bu usulda yozishda juda ko'p magnit tasmasi kerak bo'ladi. Shuning uchun hozirgi vaqtda signallar magnit tasmani bo'yicha emas, balki tasmami ko'ndalangiga (tasma eniga) o'z o'qi atrofida aylanib turuvchi to'rtta golovka yordamida yoziladi. Golovkalar bir-biriga nisbatan shunday joylashganki, birinchi golovka magnit tasmasiga yozib bo'lgach, ikkinchi golovka yoza boshlaydi, keyin uchinchi va to'rtinchi golovkalar yozadi. Bu usulda ishlaydigan videomagnitofonlarning aylanuvchi golovkasi ancha

nozik tuzilishda bo'lib, ulardan faqat televizion studiyalardagina foydalaniladi (20-rasm).

Bir yoki ikki golovkali videomagnitofonlar uy sharoitida bemalol ishlatilishi mumkin. Sanoatda ko'plab ishlab chiqarilayotgan «Kadr-3», «Kadr-3P» videomagnitofonlari hozir barcha televizion markazlarda muvaffaqiyatli ishlatilmoqda. Ularda rangli tasvirdan tashqari, oq-qora teleko'rsatuvlarni ham yozib olsa bo'ladi. Bu magnitofonlarda ishlatiladigan magnit tasmalari oddiy ovoznı yozib oladigan magnit tasmalaridan kam farq qiladi. Ularning eni 50,8 mm, magnit golovkasi oldida harakatlanish tezligi 39,7 sm/s. Bunday magnitofonlarda chastotali modulatsiya qo'llaniladi.

Videomagnitofonlar televideniye dagina emas, balki sanoatda, sport va tibbiyot sohasida, oliy o'quv yurtlarida va boshqa ko'pgina sohalarda muvaffaqiyatli qo'llanilib kelinmoqda. Hozir keng teletomoshabinlarga mo'ljallangan videomagnitofonlar ishlab chiqarilmoqdaki, ular yordamida o'zingizga yoqib qolgan televizion ko'rsatuvlarni yozib olib. qaytadan ko'rishingiz mumkin.



IV BOB

QABUL QILUVCHI TELEVISION TRUBKALAR

1-§

Tasvirni qabul qiluvchi kineskoplar to'g'risida ma'lumotlar

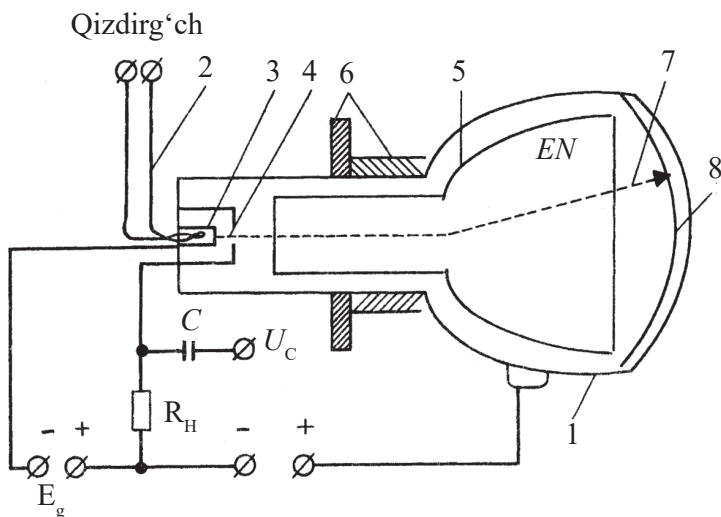
Qabul qiluvchi television trubkalar «kineskop» degan umumiy nom bilan yuritiladi.

Qabul qiluvchi kineskopning vazifasi uzatilayotgan elektr tasvir signallarini optik tasvir signallariga aylantirib, televizor ekranida optik tasvir ko'rinishiga aylantirish vazifasini bajaradi.

1907-yil rus olimi B.P. Rozin television tasvirni ko'rishda elektron nur trubkasini qo'llashni tavsiya etadi.

Har bir kineskop quyidagi elementlardan tashkil topadi:

1. Elektron nur chiqaradigan projektor.
2. Chiqayotgan tarqoq nurlarni fokuslab, ularni ekranga to'g'ri yo'llovchi elektron fokuslovchi sistema.
3. Projektordan chiqayotgan nurlarning harakatini ma'lum qoida asosida boshqarib, ularni ekranga aniq tushiradigan nur og'diruvchi sistema.
4. Ekrandan urib chiqarilayotgan elektronlarni o'zida yig'uvchi anod elektrod.
5. Elektron nur ta'sirida yorishadigan ekran. Bu ekran orqali biz uzatilayotgan tasvirni ko'ramiz.



21-rasm. Uch elektrodli kineskopning tuzilishi:

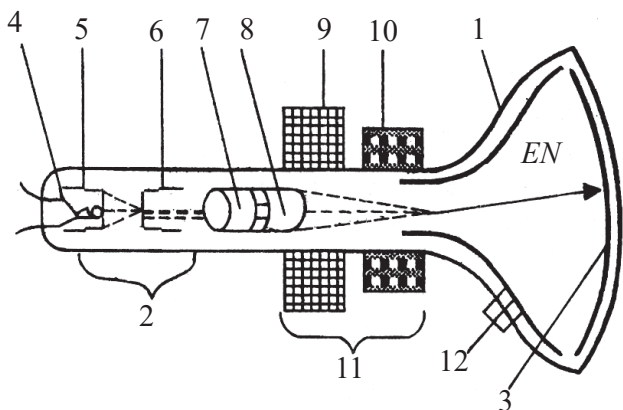
- 1 – kineskop vakuumli kolba; 2 – qizdiruvchi spiral;
- 3 – katod; 4 – boshqaruvchi elektrod-modulator;
- 5 – anod; 6 – elektron nurni og‘diruvchi sistema;
- 7 – elektron nur; 8 – ekran.

Kineskop projektordan chiqayotgan nurning og‘ishi va fokuslanishiga qarab ikki turga bo‘linadi;

a) nurni elektromagnit og‘diruvchi va elektromagnit fokuslovchi trubka;

b) nurni elektromagnit og‘diruvchi va elektrostatik fokuslovchi trubka.

Birinchi tur kineskoplarda nurni fokuslash va og‘dirish kineskop bo‘yniga o‘rnatilgan fokuslovchi-og‘diruvchi sistema orqali amalga oshiriladi. Bunday kineskoplarga misol qilib, eng oddiy uch elektrodli triod kineskopni keltirish mumkin (21-rasm).



22-rasm. Besh elektrodli kineskopning tuzilishi.

Ikkinchi tur kineskoplarda faqat nurni fokuslovchi sistema bo'lmaydi, bu vazifani elektron proyektor oldiga o'rnatilgan qo'shimcha elektrodlar bajaradi. Ekrandagi tasvirning aniq fokuslanishini tetrod va pentodli kineskoplarda amalga oshirish mumkin (22-rasm).

Televizion tasvirni oq-qora rangda hosil qiladigan oddiy turdagi kineskopning tuzilishi ko'rsatilgan.

Kineskop vakuumli shisha kolba 1 dan iborat. Kolba bo'g'zida elektron proyektor 2 joylashgan. Kolbaning keng qismi lyuminessensiyalanuvchi ekran 3 bilan tugaydi. Elektron proyektor tarkibiga qizdiruvchi spiral 4, katod 5, boshqaruvchi elektrod-modulyator 6, fokuslovchi ikkita anod 7 va 8 kiradi.

Trubkaning bo'ynida elektron nurni gorizontal (satrlar) bo'yicha og'diruvchi 9 va vertikal (satrdan-satrga) bo'yicha og'diruvchi 10, ikkita egarsimon

g'altak 11 og'dirish sistemasining turli tekisliklarida joylashtirilgan.

Kolbaning keng qismi ikki tomondan grafit plyonka bilan qoplanadi va u kineskopning uchinchi anodi 12 sifatida xizmat qiladi. Kineskop ekraniga lyuminessensiyalanuvchi modda changitib qoplanadi.

Kineskop ishi bilan tanishib chiqaylik. Projektor katodi yuzasidan elektronlar oqimi emitterlanadi, ularning bir qismi modulyatorning chog'roq teshigidan o'tadi va anod 12 ning tezlatuvchi maydoni tomonidan ekran tomonga yoyilayotgan elektronlar dastasi ko'rinishida tarqatiladi. Elektronlar dastasi birinchi va ikkinchi anodlar va modulatorlardan tuzilgan trubkaning elektron-optik sistemasi yordamida ekran tekisligiga fokuslanadi.

Fokuslangan va tezlatilgan elektronlar nuri ekranning kichik elementar qismiga yo'naltiriladi va uni bombardimon qilganda ekranning katod lyuminessensiyasini yuzaga keltiradi, ya'ni nurning elektr energiyasi ekranning ana shu qismining (nuqtasining) ko'zga ko'rinadigan yorug'likning nurlanish energiyasiga aylantiriladi.

Arrasimon toklar berilayotgan g'altakning og'-diruvchi magnit maydoni bilan nurni ekran bo'yicha gorizantal satr bo'yicha) va vertikal (satrdan-satrga kadr yoyilmasi) yo'nalishlarida yurib chiqishga majbur etiladi. Ekranda siljib yurgan nur fokuslangan ayrim nurlanuvchi satrlar ko'rinishidagi rastrni hosil qiladi.

Agar endi qabul qilingan tasvir signalini modulatorga berib, elektron nur zichligi bo'yicha modullashtirilsa, uning yoyilishi paytida ekranda lyuminofor tegishli qismlarning yorug'lanishini ravshanligi bilan farq qiluvchi satrlarni hosil qilamiz. Bu satrchalar uzatish televizion trubkalardagi tasvir yoyilmasi bilan qat'iy sinxronlashgan bo'ladi. Shuning uchun televizordagi har bir satr (kadr)ning boshlanishi uzatish trubkasidagi shu satrdagi boshlanishi bilan mos tushadi.

Ekrandan ma'lum uzoqdikda (4–5 ekran balandligiga teng masofada) ko'z satrlarni ajrata olmaydi (ajratish burchagi 1 dan kichik bo'ladi) va bizda tasvirning yaxlitlik tasavvuri paydo bo'ladi.

Ektranda katod lyuminessensiyasini hosil qilish uchun sun'iy lyuminoforlar qo'llaniladi. Bu maqsad uchun asosiy material sifatida kumush bilan aktivlashtirilgan mayda strukturali sulfidli birikmalar: ZnS – Ag; CdS – Ag va boshqalardan foydalaniladi.

Lyuminoforlarni yoyilma nur elektronlari bilan bombardimon qilish to'xtatilgandan keyin ham ular ma'lum vaqtgacha yorug'lanib turish qobiliyatiga ega. Ektranning bunday yorug'lanib turish vaqti shunday tanlanadiki, ana shu satrga navbatdagi kadrning o'qiydigan yoyuvchi nuri kelgunga qadar unda oldingi yorug'lanish (nurlanish) saqlanib turadi (0,00001 dan 0,001 sekundgacha).

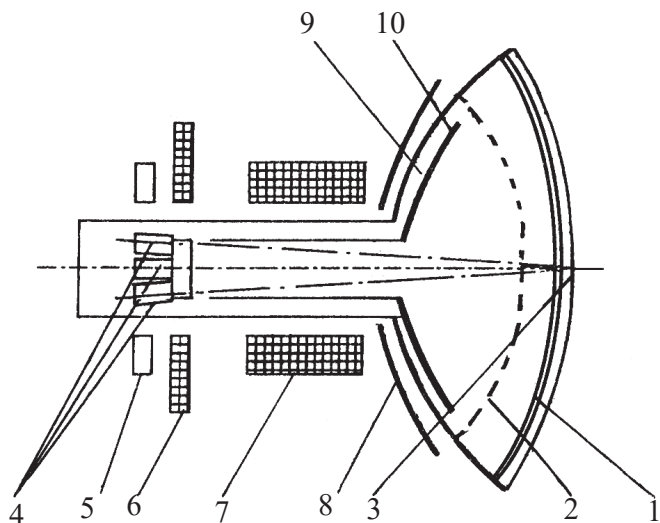
2-§ Oq-qora qabul qiluvchi kineskoplarning turlari

Oq-qora qabul qiluvchi kineskoplarga quyidagi turdagi kineskoplar kiradi: 23JK13B, 31JK4B, 35JK2B, 40JK2B, 43JK2B, 47JK1B, 50JK1B, 59JK1B, 61JK1B, 65JK1B, 67JK1B.

Kineskoplardagi birinchi ikki raqam kineskop ekranining diagonal bo'yicha katta-kichikligini bildiradi, keyingi ikki harf esa nurli kineskop turini, keyingi son zavodda ishlab chiqarilgan raqamni, so'nggi harf esa ekranning qanaqa rangligini bildiradi.

3-§ Rangli kineskop

Uzatilayotgan rangli tasvir (obyekt) obrazini hozirgi rangli televizor ekranlarida ko'rsatish uchun uch nurli kineskoplardan foydalaniladi. Kineskopning aluminiylashtirilgan mozaikali ekrani lyuminoforming uchta sirtidan iborat bo'lgan mayda donachalar bilan qoplangan va ular elektronlar bilan bombardimon qilinganida qizil, yashil va ko'k ranglar berib nurlanadi. Bu donachalar kineskop kolbasining ichki yuzasida (ekranda) ketma-ket, navbati bilan keluvchi elementlar ko'rinishidagi davriy strukturani (mozaikani) hosil qiladi. Donachalar o'lchamlari va ular orasidagi masofalarning kichikligi tufayli ko'z alohida elementlarning nurlanishlarini farqlay olmaydi, balki qo'shni elementlarning butun bir



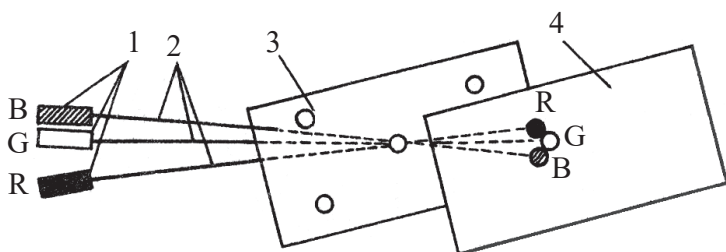
23-rasm. Rangli kineskopning tuzilishi:

1 – lyuminessensiyalanuvchi ekran; 2 – soyali niqob;
 3 – kineskopning shishali ekrani; 4–3 ta elektron proyektor:
 5 – ko‘k nurning magnitli siljishi, 6 – rangli tozalovchi
 magnit; 7 – og‘dirish sistemasi; 8 – magnitli ekran;
 9 – o‘tkazuvchan qoplama; 10 – yuqori.

guruhining nurlanishini qabul qiladi. Har bir asosiy rang donachalarining qo‘zg‘alishi kineskopda bir-biriga bog‘liq bo‘lmagan uchta elektron nurning qo‘llanishi bilan ta‘minlanadi va ularning har biri faqat bitta rangda nurlovchi donalarnigina qo‘zg‘atadi (katod-lyuminessensiyasini hosil qiladi). Rangli kineskop va u bilan bog‘liq, bo‘lgan uzellarning tuzilishi 23-rasmda ko‘rsatilgan.

Trubkaning uchta nuridan har biri ekran bo‘yicha yoyish paytida o‘zlarining mos donachalariga tushishi

uchun («qizil» nur qizil nurlanadigan lyuminoforma, «ko'k» nur ko'k nurlanadigan lyuminoforma, «yashil» nur esa yashil nurlanadigan lyuminoforma) bu nurlar yo'lida ekranning oldida soyali niqob joylashtiriladi. Niqobni nur elektronlari oqimini lyuminoforming «begona» donachalariga tushib qolishiga va bu bilan rangli tasvirning ekranda «chaplashib» ketishiga yo'l qo'ymaydi.



24-rasm. Rangli kineskopning asosiy elementlari:

1 – elektron proyektor; 2 – elektron nurlar; 3 – soyali niqob; 4 – lyuminessenisialanuvchi ekran.

Mozaik lyuminoforli ekran 1, soyali niqob 2 va uchta elektron proyektor 4 kineskopning shisha kolbasi ichiga joylashtiriladi. Kineskopning bo'g'ziga og'dirish sistemasi 7, nurni radial uchrashtiruvchi regulator g'altak, rangning tozalik magniti 6 va «ko'k» nurni yon tomoniga siljituvchi magnitlar 5 kiygizilgan bo'ladi. Kineskop portlab ketmasligi uchun unga metall bandaj 11 kiygizilgan. Kineskopning ishlashiga yer magnit maydoni yoki boshqa tashqi magnit maydonlarning ta'sirini kamaytirish maqsadida kolbaning ichkari yoki tashqi tomonida magnitli

ekran 8 oʻrnatiladi. Kolbaning ichki va tashqi sirlari oʻtkazuvchan qoplama 9 bilan qoplanadi.

Rangli kineskopning ishlashini koʻrib chiqaylik.

Uch rangli niqobli kineskopning asosiy elementlari; mozaik lyuminoforli ekran 4, soyali niqob 3 va uchta elektron proyektor 24-rasmda koʻrsatilgan.

Uchta elektron nur, oq-qora tasvirli kineskopdagi kabi, uchta elektron proyektor tomonidan shakllantiriladi. Nurlar niqob markazidagi teshikda kesishishi uchun proyektorlar kineskop oʻqiga nisbatan kichkina burchak hosil qilib joylashtirilgan. Kineskop ekrani koʻp miqdorli lyuminofor aylanachalardan iborat boʻladi va ular qatʼiy maʼlum tartibda joylashib, uchta asosiy ranglarni nurlatadi. Har bir asosiy rangning uchta donachada nurlanishi «oʻz» elektron nuri tomonidan hosil qilinadi, uning toki esa «oʻz» modulatori bilan boshqariladi. Yupqa poʻlatdan tayyorlangan soyali niqob ekrandan maʼlum masofada joylashgan. U koʻp miqdordagi muntazam joylashgan doiraviy teshiklarga ega va shu tirqishlar orqali nur ekran donachalari uchligiga tushadi. Niqobdagi har bir teshikning markazi lyuminofordagi donachalar uchligining markazi qarshisiga toʻgʻri keladi. Niqob tekisligi chegaralarida elektron nurlar kesishadi va ekranga bir oz tarqalib ketadi. Bu bilan esa har bir nurning oʻz donachasiga tegishi taʼminlanadi. Rangli tasvir signallarini qabul qilishda donachalar uchligini (qizil, yashil va kuk) bir vaqtning oʻzida tegishli proyektorlardan chiqayotgan uchta elektron nurning elektronlar oqimi bombardimon qiladi. Donachalar

uchligi (triada) kichik o'ldhamlarga ega bo'lganligidan tasvir elementining umumlashgan uchta rangi ko'z bilan qabul qilinadi. Shunday elementlardan tashkil topgan ekran uzatilayotgan obyekt obrazini takrorlovchi bir butun rangli tasvir sifatida qabul qilinadi.



V BOB

TELEVISION YOYILMALAR VA ULARNING ASOSIY PARAMETRLARI



1-§ Television yoyilmalar to'g'risida ma'lumotlar

Odamning ko'rish sistemasi xususiyatlarini hisobga olib, davlat television standarti tomonidan televizion tasvirlar mos kelishi lozim bo'lgan bir nechta parametrlar qabul qilingan:

1. Yoyiluvchi satrlar soni – $z = 625$.

Satrlar soni tasvirning aniqligi bilan belgilanadi. Qabul qiluvchi teleekranda tasvirning yoyilishi 625 satrli bo'lganda satrning burchak o'ldhami tasvirni ekranning 5–6 balandligiga teng bo'lgan masofadan ko'rishda ko'zning ko'rish burchagiga yaqin bo'ladi.

2. Sekundiga maydonlar (kadrlar) soni – 50. Kadrlarning bunday takrorlanish chastotasi televizor ekranida maydonlarning miltillashini yo'qotadi va undagi obyekt harakati kinematikasini buzilishsiz tomosha qilishga imkon beradi.

3. Kadr formati – 4 : 3. Kishining ko'rish apparati agar ekranning kengligi (b) uning balandligi (p) dan

1/3 marta katta bo'lsa, ekrandagi tasvirning hammasini yaxshiroq qabul qilishi tajribada aniqlangan.

Shuning uchun televideniya tasvirning format koeffitsiyenti qilib $k = B/n = 4/3$ qiymat qabul qilingan.

4. Tasvir elementlari soni. Ularning soni tasvirning mayda-chuyda detallarini ko'z aniq qabul qilishini ta'minlashga yetarli bo'lishi kerak. Ekrandagi tasvirning aniqligi elementar qismlar soni (n) bilan aniqlanadi. Tasvir televizion sistemaning traktlari soni (uning o'tkazish polosasi)ning ta'sirini hisobga olib, ana shu (n) qismga bo'lingan bo'ladi. Bu uchastkalar uzunligi va kengligi bo'yicha satr qalinligi o'lchamida olinadi. Demak, har qanday teleekranda bunday yoyilish elementlarining soni $n = z k = -k \cdot z^2$ ga teng bo'ladi.

Bu yerda, k – ekran formati koeffitsiyenti va z – satrlarning yoyilish soni, $k = 4/3$ va $z = 625$ deb qabul qilinganida tasvir 520,000 ga yaqin ana shunday elementlar yoyilishi uchastkalariga ega bo'ladi. Bu tasvir televizor ekranida qanoatlanarli darajada qabul qilish uchun yetarli bo'lib, ikkinchi tomondan, televizion trakti apparatini murakkablashtirmaydi va qimmatlashtirmaydi.

5. Televideniya yoymaning yoyilishi chapdan o'ngga (satr bo'yicha yoyish) va yuqoridan pastga (satrdan-satrga) tomon qabul qilingan.

Kadrni ko'rsatish vaqti ichida hosil qilingan satrlar yig'indisi rastr deb ataladi.

2-§

Televizion tasvirni elektron yoyish prinsipi

Televizion tasvirni elektron yoyish prinsipida aytilganidek, televizion tasvirlarning asosida tasvirni yoyish yotadi. Yoyishni hosil qilish prinsipini ko'rib chiqaylik.

Televizion markazda uzatiladigan tasvir maxsus sinxronlovchi geperatorlar yordamida boshqariladigan uzatuvchi televizion trubka yordamida satrlarga bo'linadi (yoyiladi).

Bunday bo'linish natijasida hosil qilingan ancha yuqori chastotali elektr signali tasvir signali deb ataladi. Tasvir signali yoyilmaning 625 satrining har biri bo'ylab tasvir alohida nuqtalari (uchastkalari)ning ravshanlik darajasi haqidagi ketma-ket axborotga ega bo'lganligi uchun u vaqt funksiyasi bo'ladi. Xuddi shunday rastrning alohida nuqtalari (uchastkalari) ravshanligining o'zgarishi qabul trubkasi ekranida tasvirning 625 satrli obrazini hosil qiladi.

Uzatilgan tasvir turlicha: satrma-satr va satr oralatib yoyilishi mumkin. Biz bularning ikkala turi bilan alohida tanishib chiqamiz.

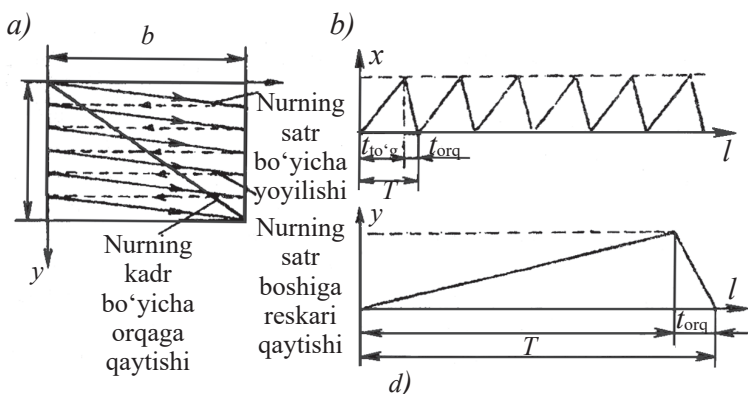
3-§

Satrma-satr yoyilma va uning parametrlari

Televizion yoyilmaning eng sodda ko'rinishi satrma-satr yoyilma hisoblanadi. Bunda tasvirning satrma-satr, ketma-ket yoyilishi qabul qilingan

yoʻnalishi boʻyicha yuz beradi. 25-rasmda satrma-satr yoyilmaga mos keluvchi rastr koʻrsatilgan.

Rastrda yoʻgʻon chiziq bilan ekran boʻyicha yoyilma nurining toʻgʻri yurishi, punktir chiziq bilan esa nurning satr boshiga tezda qaytishi, yoyilma nurning teskari yurishi shartli ravishda koʻrsatilgan. Uzatuvchi trubkada yoyilma nurning toʻgʻri yurishida elektr impulsining hosil boʻlishi yuzaga keladi va uning qaytishi berilgan naytda elektron nur oʻtayotgan tasvir qismning ravshanligiga proporsional boʻladi.



25-rasm. Satrma-satr yoyilma:

a) rastr hosil boʻlishi; b) satr yoyilmaning arrasimon tokining vaqtli grafigi; d) kadr yoyilmaning arrasimon tokining vaqtli grafigi.

Yoyilmaning teskari yurishida elektron nur toʻsilib qolishi natijasida trubka nishoniga tushmaydi. Bu paytda zaryadning toʻplanish jarayoni boshlanadi. Televizion trakt boʻyicha uzatilayotgan tasvir signali priyomnik ekranida telepriyomnik yoyilmasi elektron

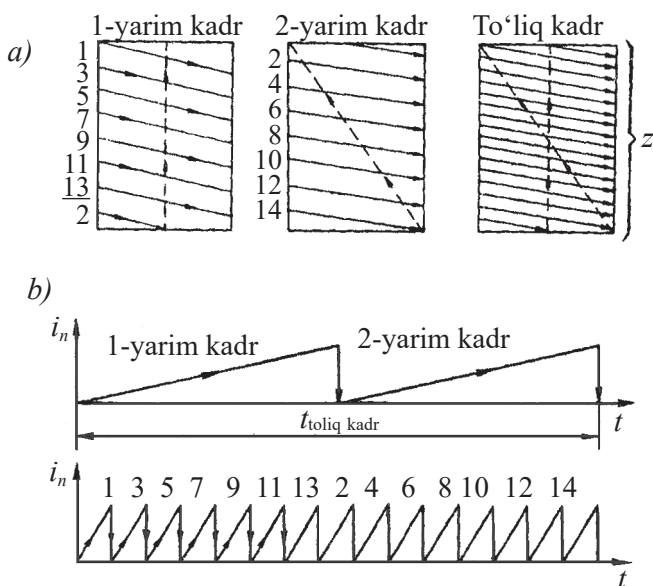
nurining tok zichligini boshqaradi. Demak, ayni paytda elektron nur tushgan qismning nurlanish ravshanligi shu elektron nurga bog‘liq bo‘ladi. Televizion trakt tasvir signallarini negativ qutbli signal tomonidan beriladi va bunda qora sath tebrashnishing maksimum qiymatiga to‘g‘ri keladi. Bunday rastr hosil bo‘lishi uchun trubkaning og‘dirish sistemalari 25-rasmda ko‘rsatilgan arrasimon shakldagi toklar bilan ta‘minlanishi lozim.

Uzatuvchi va qabul qiluvchi trubkalardagi yoyilma sinxron va sinfaza bo‘lib ishlashi lozim. Satrma-satr yoyilmada kadrlar chastotasi $f_k = 50$ Hz ga teng bo‘ladi, ammo bir sekundda $f_k \cdot n$ elementlar uzatilishi, t min. vaqt davomida esa tasvirning ikki elementa uzatilishi tufayli $f_k \cdot n/2$ ni hosil qilamiz. Oddiy hisoblashlar shuni ko‘rsatadiki, satrma-satr yoyilmada bu qiymat 13 MHz ga teng bo‘ladi, 13 MHz li spektrni amplitudali modulatsiyada uzatish murakkab texnik vazifa hisoblanadi. Shu tufayli bu yoyilma televideniyeda hozirgi paytda qo‘llanilmaydi. Satrma-satr yoyilma ushbu parametrlardan iborat:

1. Yoyiluvchi satrlar soni $z = 625$.
2. Sekundiga maydonlar (kadrlar) soni $b = 50$.
3. Kadr formati $k = 4/3$.
4. Kadr yoyilma generatorining chastotasi $f_k \cdot = 50$ Hz.
5. Satr yoyilma generatorining chastotasi $f_{str} =$
 $= zh - 625 \cdot 50 = 31,250$ Hz.

4-§ Satr oralatilgan yoyilma va uning parametrlari

Hozirgi vaqtda televizion ko'rsatuvlarda tasvirni satr oralatib yoyish qo'llanilmoqda. Bunda tasvirning ko'zni toliqtiruvchi miltillashi bartaraf etilgan va bunday yoyilmaning spektr kengligi satrma-satr yoyilmaga nisbatan ikki marta kichik, ya'ni 6,5 MHz tashkil qilali. Satrma-satr yoyilmadan farqi shundaki, bunda oldin hamma tok (1, 3, 5, 7 va hokazo) satrlarning ketma-ket yoyilish ro'y beradi, so'ngra ularning orasiga juft (2, 4, 6, 8 va hokazo) satrlar joylashtirilali. Bunday satr 26-rasm. Bunday satr 26-rasm. Bunday satr 26-rasm.



26-rasm. Satr oralatilgan yoyilma:

a) rastr hosil bo'lishi: b) kadr va satr yoyilmaning arrasimon toklarining vaqtinchalik grafiqi.

Yoyilma bu holda satrma-satr yoyilmaga qaraganda ikkilangan chastotaga ega bo'ladi. Satr oralatilgan yoyilma har bir kadr (ekrandagi bir karrali tasvir) tasvirning ikkita ketma-ket to'la bo'lmagan maydonidan tashkil topgan. Satr oralatilgan yoyilma ushbu parametrlarga ega:

1. Yoyiluvchi satrlar soni $z = 625$.
2. Kadrlar soni $h = 25$.
3. Kadrlar maydoni $2n = 50$.
4. Kadr formati $k = 4/3$.
5. Kadr yoyilma generatorining chastotasi $f_k = 50 \text{ Hz}$.
6. Satr yoyilma generatorining chastotasi $f_{\text{str}} = 15625 \text{ Hz}$, ya'ni $f_{\text{str}} = zh = 625 \cdot 25 = 15,625 \text{ Hz}$.

5-§ Tasvir yoyilmasini sinxronlash

Uzatish va qabul qilish trubkalari orasidagi yoyilmada qat'iy sinxronlashga amal qilish kerak, ya'ni har bir satr va kadr yoyilmasining boshlanishi uzatuvchi va qabul qiluvchi teleapparatlarda birlariga aniq mos tushishi lozim.

Kadrlarning sinxronlanishi buzilsa, ular televizor ekranida yuqoridan pastga yoki pastdan yuqoriga qarab harakatlanadi, agar satrlarning sinxronlanishi buzilsa, tasvir butun ekran bo'yicha «chaplashib» ketadi.

Bunday sinxronlanishni hosil qilish uchun bir vaqtning o'zida tasvir signallar bilan birga ikki turdagi

sinxronlash signallari uzatiladi: satr sinxroimpuls-lari (SSI) va kadr sinxroimpuls-lari (KSI). Sinxronizmni ta'minlovchi qurilmalar sinxrogeneratorlar deb ataladi. Uzatish telestansiyasidagi sinxrogeneratorlar satrlar va kadrlar bo'yicha yoyilmani sinxronlash uchun turlicha davomiylikka ega bo'lgan Π -simon impuls-lar ishlab chiqaradi. Davlat standarti bo'yicha satr sinxronizatsiyasi impulsining davomiy-ligi $t_{SSI} = 5,76 \pm 0,64$ mks, kadr sinxronizatsiyasi impulsining davomiy-ligi esa $t_{KSI} = 160$ mks bo'lishi ko'zda tutilgan.

Impuls-lar davomiy-ligidagi bu farq televizion priyomnikda ularni ajratish va televizor trubkasi nurining satr va kadrlar bo'yicha yoyilishini sinxronlovchi generatorlarni ishlatib yuborish uchun priyomnikning mos kanallariga o'z vaqtida kuchlanish berish imkoniyatini beradi.



VI BOB TO'LIQ TELEVISION SIGNAL

1-§ To'liq televizion signal va uning texnik tavsifi

Televizion priyomniklarning ichki tuzilishi bilan tanishishdan avval efirga uzatilayotgan to'liq televizion signal to'g'risida aniq tasavvurga ega bo'lmoq kerak.

Hozirgi paytda televizion ko'rsatuvlar mam-lakatimizda metrli va detsimetrli to'liqlarda olib

boriladi. Televizion ko‘rsatuvlar metrlı diapazonda 48,5 MHz dan 230 MHz gacha, detsimetrli to‘lqında esa 470 MHz dan 622 MHz gacha bo‘lgan chastotalarda olib beriladi (1-jadval).

1-jadval

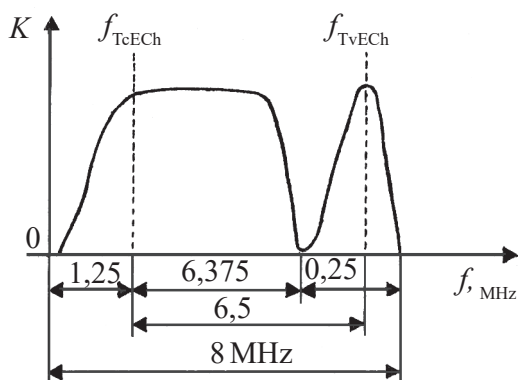
**12 kanalli televizion sistemada eltuvchi chastotalar
va to‘lqin uzunlilari**

Kanal	Tasvir signalini eltuvchi chastota (MHz)	Ovoz uzatish signalini eltuvchi chastota (MHz)	To‘lqinning o‘rtacha uzunligi (m)	Kanal №	Tasvir signalini eltuvchi chastota (MHz)	Ovoz uzatish signalini eltuvchi chastota (MHz)	To‘lqinning o‘rtacha uzunligi (m)
1	49,75	56,25	5,72	7	182,75	189,75	1,61
2	59,25	65,75	4,84	8	191,25	197,75	1,51
3	77,25	83,75	3,75	9	199,25	205,75	1,48
4	85,25	91,75	3,41	10	207,25	213,75	1,42
5	93,25	99,75	3,13	11	215,25	221,75	1,37
6	175,25	181,75	1,68	12	223,25	229,75	1,32

Har bir kanalning kenglik polosasi bir xilda bo‘lib, 8 MHzni tashkil qiladi. Bundan tashqari, tasvir va tovush eltuvchi chastotalar o‘rtasidagi tafovut bir xilda bo‘lib. 6,5 MHzni tashkil qiladi va tovush eltuvchi chastota tasvir eltuvchi chastotadan yuqori bo‘ladi. 27-rasmda televizion kanalning chastota kengligi ko‘rsatilgan.

Tasvir signallari amplituda bo'yicha, tovush signallari esa chastota bo'yicha modulasiyalanadi.

Chastotali modulasiya tufayli televideniya tovush tiniq va toza uzatiladi, tovushning kenglik polosasi 30 Hzdan 75 kHzgacha bo'ladi. Tasvir signalning kenglik polosasi esa 4 MHzdan 6,0 MHz gacha bo'ladi.



27-rasm. Bir televizion kanalning chastota kengligi.

Davlat standartiga amal qilingan holda «oq-qora» televizion sistemadagi to'liq televizion signal o'zida tasvir signali – nurning kadr va satr so'ndiruvchi impulslari, kineskop ekranidagi nurni sinxronlovchi kadr va satr sinxroimpulslari na muvozanatlovchi impulslaridan iborat bo'ladi.

Xulosa qilib aytganda, «oq-qora» televizion signalning texnik xarakteristikasi quyidagi ko'rsatkichlardan iborat:

1. Nurni satr bo'yicha yoyish soni – 625 ta.
2. Nurning ekranda yoyilishi – satr oralab.

3. Nurning satr bo'yicha harakati – chapdan o'ngga.
4. Nurning kadr bo'yicha harakati – yuqoridan pastga.
5. Tasvir kanalining o'rtacha chastota kengligi – 6 MHz.
6. Televizorning umumiy chastota kengligi – 8 MHz.
7. Tasvir modulyatsiyasining qutbliligi – negativ.
8. Tasvir signalining kuchlanishi umumiy signalning 12% idan 75% igacha.
9. Nurning satr bo'yicha teskari harakatini o'chiruvchi impuls davomiyligi – 11,8 mks.
10. Satr sinxroimpulsi davomiyligi – 4,5 – 4,9 mks.
11. Nurni kadr bo'yicha teskari harakatini o'chiruvchi impuls davomiyligi – 1600 mks.
12. Kadr sinxroimpulsi davomiyligi – 150 mks.

2-§ Televizion tasvir signalining tarkibi

To'liq televizion tasvir signali quyidagi signal va impulslardan iborat:

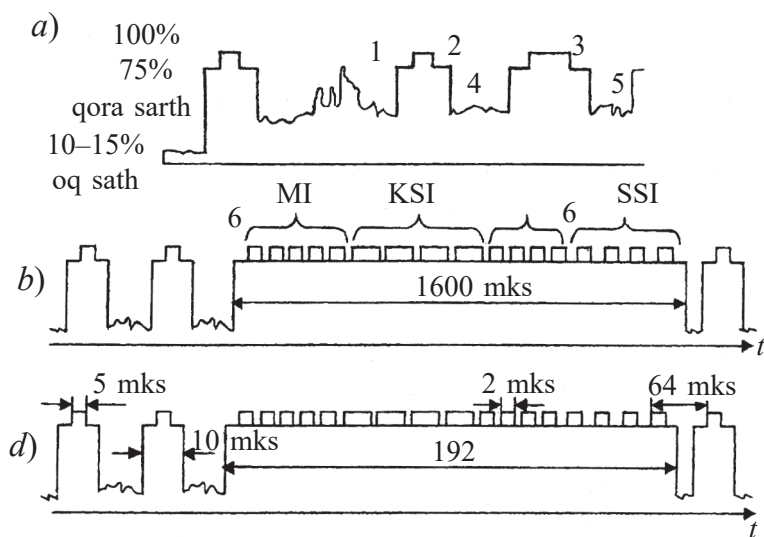
1. Uzatilayotgan tasvir va tovush signali (TsS, TvS).
2. II-simon satr sinxroimpulsi (SSI).
3. II-simon kadr sinxroimpulsi (KSI).
4. II-simon satr so'ndirish impuls.
5. II-simon kadr so'ndirish impuls.
6. II-simon oldingi muvozanatlovchi impuls (OMI).
7. II-simon keyingi muvozanatlovchi impuls (KMI).

Bu oltita yordamchi impulslar bir-biridan davomiyligi bo'yicha farq qiladi, ular «qora» yoki «qoradan qoraroq» sathga ega bo'ladi va shu sababli ular televizor ekranida ko'rinmaydi.

28-rasmda to'liq televizion tasvir signalning bir qismi ko'rsatilgan.

Bu rasmda, II-simon satr sinxronimpulsi (SSI) satr yoyish blokidagi satr generatorining sinxron va stabil ishlab turishini boshqarib turadi.

II-simon kadr sinxroimpulsi (KSI) kadrni yoyish blokidagi kadr generatorini sinxron va stabil ishlab turishini boshqaradi.



28-rasm. To'liq televizion signal: a) soddalashtirilgan tasvir signali; b) juft yarim kadr impulsi; d) toq yarim kadr impulsi. 1 – tasvir signali; 2 – satr sinxronlovchi impuls (OSI); 3 – kadr sinxronlovchi impuls (KSI); 4 – satr so'ndiruvchi impuls; 5 – kadr sundiruvchi impuls; 6 – muvozanatlovchi impuls (MI).

Kadr va satr soʻndirish impulslari esa elektron nurning teskari yurishida (kadr va satr boʻyicha) qabul qiluvchi kineskopni berkitib qoʻyish uchun ishlatiladi. Shu tufayli tasvir aniqligini oshiradi.

Tasvir signallari, odatda, elektrik tebranma signallar boʻlib, tasvir yoritilganda bu signallar amplitudasi oʻzgaradi. Bu signallarning amplitudasi toʻliq televizion signallarning 75% ini tashkil qilib, eng yuqori amplitudasi shartli «qora» signal, eng kichik amplitudasi shartli «oq» signal koʻrsatkichga teng boʻladi, bu koʻrsatkich toʻliq televizion signalning 12% ini tashkil qiladi.

3-§ Toʻliq televizion signalning asosiy parametrlari

Televizion standart boʻyicha toʻliq televizion signal quyidagi parametrlarga ega (mikrosekundda):

Bir satrni satr soʻndiruvchi impulsi bilan uzatilishi ...	64
Satr soʻndirish impulsining davomiyligi	11,8–12,3
Satr sinxroimpulsi davomiyligi.....	4,5–4,9
Kadr soʻndirish impulsi davomiyligi	1600
Kadr sinxroimpuls davomiyligi	150
Muvozanatlovchi impuls davomiyligi.....	2,20–2,25



VII BOB

IMPULS TEXNIKASI ELEMENTLARI

1-§ Impuls texnikasi elementlari to'g'risida umumiy tushuncha

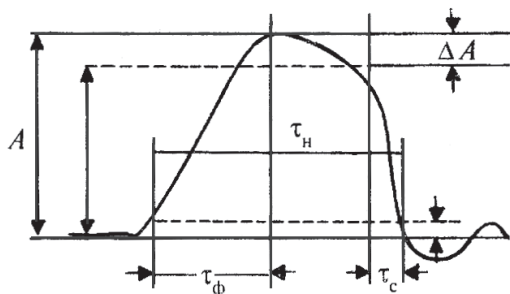
Impuls texnikasi elektr impulslarni generatsiyalash, o'zgartirish va kuchaytirish, ularni o'lchash va qayd qilishni o'rganish va foydalanishni, avtomatika, telemexanika va hisoblash texnikasi, elektr aloqa hamda radiolokatsiya, televideniye va o'lchash texnikasida qo'llanadigan impulslı sistemalarning elementlarini loyihalash va hisoblash ishlarini o'z ichiga oladi.

Elektr impulsi deb elektr kuchlanishi yoki tok kuchining qisqa vaqtda o'zgarishiga aytiladi.

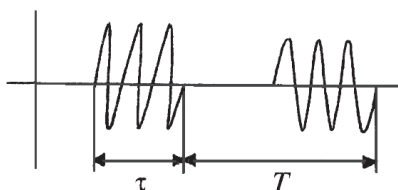
Elektr impulsi ikki turga bo'linadi: *tasvir impulslari* va *radioimpulslar*.

Yuqori chastotali tebranishi bo'lmagan o'zgarmas tok yoki kuchlanishli (bir qutbli) elektr impulsga *tasvir impulslari* deyiladi (29-rasm).

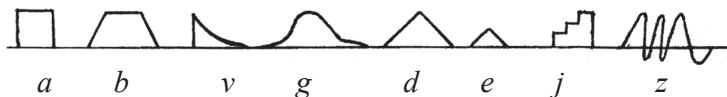
Elektr toki yoki kuchlanishlarning uzlukli yuqori chastota (YuCH) yoki o'rta yuqori chastota (O'YuCH) tebranishlariga *radioimpuls* deyiladi. Bunda tebranishlarning amplitudasi va davomiyligi modulatsiyalovchi tebranishlar parametriga bog'liq (30-rasm).



29-rasm. Tasvir impulsi: A – amplitudasi, a – cho‘qqisi; b – oxiri; τ_f – impulsning ko‘tarilishi; τ_s – impulsning tushishi; τ_H – impulsning davomiyligi; ΔA – cho‘qqining qiyaligi.



30-rasm. Radioimpuls: τ – impuls davomiyligi; T – davr.



31-rasm. Elektr impulslari.

Elektr impulsi o‘zining geometrik shakliga qarab har xil shaklda bo‘ladi: a) to‘g‘ri burchakli; b) trapetsioidal; v) eksponensial; g) qo‘ng‘iroqsimon; d) arrasimon; e) uchburchakli; j) zinapoyasimon; z) radioimpuls (31-rasm).

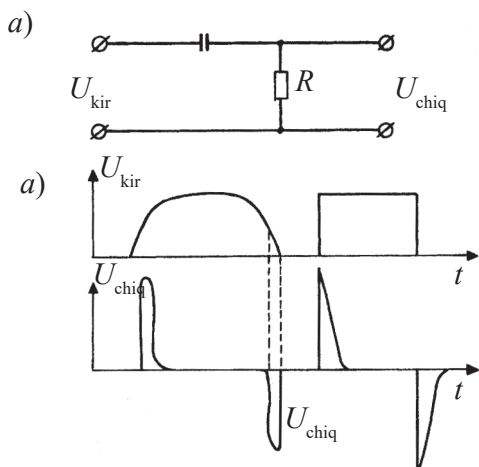
Ko‘pincha, impulsli qurilmalarda kirish qismiga berilgan signalning kattaligiga emas, balki uning o‘zgarish tezligiga proporsional qilib o‘zgartirish zarurati tug‘iladi. Bunday o‘zgartirish kirish signalini differensiallash deb, uni vujudga keltiradigan zanjir esa differensiallovchi zanjir deb ataladi. Kondensator bilan qarshilikning ketma-ket ulanishi eng oddiy differensiallovchi zanjir vazifasini o‘tashi mumkin. 32-rasmda differensiallovchi zanjir (a) va uning ishlashini ifodalovchi grafiklar (b) ko‘rsatilgan.

Agar C kondensator qarshiligi impuls toki asosiy tashkil etuvchilari uchun R aktiv qarshilikdan bir necha marta katta bo‘lsa, zanjirdagi tok o‘zgarishi, asosan, kondensator yordami bilan aniqlanadi. Kondensator zanjiridagi tok i_C esa shu zanjirdagi kuchlanishning o‘zgarishiga proporsional bo‘ladi: $i_C \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{C \Delta U}{\Delta t}$, bunda $\frac{\Delta U}{\Delta t}$ kuchlanish o‘zgarishi tezligi.

Mazkur tok R qarshilik orqali o‘tayotganla unda kirish klemmasi kuchlanishning o‘zgarish tezligiga proporsional kuchlanishni vujudga keltiradi.

Differensiallovchi zanjirlar kirish qismiga to‘g‘ri burchaksimon (32-b rasm) impulsar berilganda, oldingi fronti tikka qisqa muddatli impulsar olinadi.

Kirish qismida impuls boshlangan paytda chiqish qismida impuls vujudga keladi. Kirish qismidagi impuls oldingi fronti qancha tikka, ya’ni kuchlanishning



32-rasm. Differensiallovchi zanjir.

o'sish tezligi qancha katta bo'lsa, chiqishdagi impuls amplitudasi shuncha katta bo'ladi. Ayni vaqtda kirish qismidagi kuchlanish o'sishi sekinlashishi bilan chiqish qismidagi kuchlanish pasayadi va kuchlanish o'zgarmagan paytda kirish qismi impulsining yassi cho'qqisiga muvofiq keluvchi vaqt mobaynida nolga teng bo'ladi.

Kirish qismidagi kuchlanish tushganda chiqish qismida kuchlanish impulsi yangidan vujudga ksladi, lekin endi qarama-qarshi qutbga ega bo'ladi. Chunki kirish qismidagi kuchlanishning o'zgarish tezligi manfiydir. Impulslar qutbining fizik jihatdan turlicha bo'lishining sababi birinchi holda kondensator zaryadlanishi, ikkinchi holda esa zaryadsizlanishidir. Bularning hammasini 32-rasmda berilgan qo'ng'i-roqsimon va to'g'ri burchakli impulslar holidagi

chiqish va kirish qismlaridagi kuchlanishlarni taqqoslaganda kuzatish mumkin.

Kirish qismidagi kuchlanish amplitudasi birday bo'lganda to'g'ri burchakli impuls holida chiqish qismidagi kuchlanish amplitudasi ancha katta bo'ladi.

Ideal differensiallashda impuls amplitudasi cheksiz va davomiyligi ham oz bo'lishi kerak. Biroq zanjirdagi aktiv qarshilik tufayli chiqish qismidagi impulslar amplitudasi cheklanadi. ma'lum vaqt oralig'ida davom etadi. Zanjirning aktiv qarshiligi qancha oz bo'lsa, binobarin, uning vaqt doimiysi qancha kichik bo'lsa, impulslar ideal impulsarga shuncha yaqin bo'ladi.

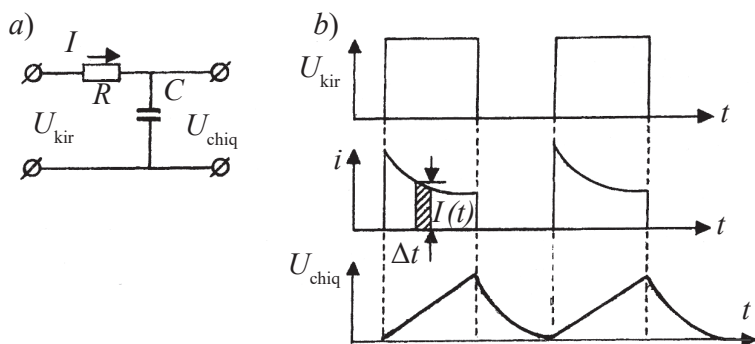
Differensiallovchi zanjir televizorning sinxronlash blokida qo'llanilib, satr yoyish generatorining sinxron va stabil ishlashini boshqarishda ishlatiladi.

3-§ Integrallovchi zanjir

Juda ko'p hollarda zanjirdan vaqtga qarab o'zgaruvchi tok o'tayotgan paytda zanjirdan ma'lum vaqt oralig'ida o'tuvchi zaryadga proporsional bo'lgan kuchlanish olish ahamiyatli bo'ladi.

Shu zaryadni aniqlash uchun bizni qiziqtirgan butun vaqt intervalini shunday qisqa vaqt oraliqlariga ajratish kerakki, shu qisqa vaqt oraliqlari mobaynida ma'lum aniqlik bilan tokni o'zgarmas deb olish va shu qisqa vaqt mobaynida olib o'tilgan zaryadlar yig'indisini hisoblash mumkin bo'lsin. Bu operatsiya integrallash deb ataladi.

Integrallash funksiyasi boshqara oladigan, ya'ni chiqishida integrallanuvchi (yig'iluvchi) elektr kattaligiga proporsional kuchlanishni vujudga keltiradigan bir qator radiotexnika sxemalarini taklif etish mumkin.



33-rasm. Integrallovchi zanjir (a) va uning ishlashini ifodalovchi grafiklar (b).

Kondensator eng oddiy integrallovchi zanjir hisoblanadi. Haqiqatan ham kondensator qoplamalaridagi kuchlanish uning zanjirdagi tok orqali keltirgan va barcha to'plangan zaryadlar yig'indisiga proporsional bo'ladi.

Zanjirda ma'lum R nobudgarchilik qarshiligi bo'lishini hamisha hisobga olgan holda C kondensatorning integrallovchi ta'siri ustida mufassalroq to'xtaymiz (33-rasm).

Agar bunday zanjirning kirish qismiga to'g'ri burchak shaklidagi kuchlanish impulsi berilsa (33-b rasm), u holda kondensatordagi kuchlanish asta-sekin ortib, kirish qismidagi kuchlanish kattaligiga intiladi.

Kondensatordagi ortib boruvchi kuchlanish zanjirdan o'tadigan tokka to'sqinlik qilmasligi uchun, u impuls vaqti mobaynida kirish qismidagi kuchlanish bilan o'lcovdosh kattalikka qadar oshmasligi lozim.

Buning uchun zanjirga ketma-ket nihoyat katta aktiv qarshilik ulanadi, natijada zanjir vaqt doimiysi impuls davomiyligidan ancha katta bo'ladi.

Impuls ta'siri tugallashi bilan kondensatorning navbatdagi impulsi boshlangunga qadar zaryadsizlanib ulgurishi uchun vaqt doimiysi ayni vaqtda shu qadar kichik bo'lishi kerak. Ba'zi hollarda impulslar seriyasini integrallash masalasi qo'yiladi, bunday paytlarda vaqt doimiysi shunga muvofiq ortadi. 33-rasmda integrallovchi zanjir a va b da uning ishlashini ifodalovchi grafiklar ko'rsatilgan.

Integrallovchi zanjir televizorni sinxronlash blokida qo'llaniladi, ya'ni to'liq tasvir signaldan kadr sinxroimpulslarini ajratib olib va ushbu impuls orqali kadr yoyish generatorini sinxron va stabil ishlashini boshqarishda ishlatiladi.

4-§ Cheklagichlar

Sheklagichlar ma'lum berilgan yuzadan yuqorida yoki pastda yotuvchi signallarning bir qismini qirqadi.

Boshqacha qilib aytganda, agar kirish qismidagi kuchlanish mavjud yuzadan chetga chiqsa, cheklagichdan chiquvchi tok va kuchlanish o'zgarmaydi.

Agar signal ma'lum yuzadan yuqorida qirqilsa, qurilma maksimum cheklagich deyiladi, agar signal ma'lum yuzadan pastda qirqilsa, qurilma minimum cheklagich deyiladi.

Shuningdek, signalni yuqoridan va pastdan bir vaqtda qirquvchi cheklagichlar ham bor. Diodlar yordamida juda oddiy yo'l bilan cheklash mumkin (34-rasm): buning uchun anoddagi kuchlanish noldan past bo'lgan paytda diodlarning tok o'tkazmaslik xossasidan foydalaniladi, U_{kir} o'zgaruvchan kuchlanish manbayi bilan ketma-ket qilib, musbat qutbi katodga U_0 o'zgarmas tok manbayi ulanadi.

Shuning uchun anoddagi yakunlovchi kuchlanish quyidagicha bo'ladi: $U_a = U_{kir} - U_0$.

Demak, ($U_a > 0$ bo'lgandagina diod ochiq bo'ladi, ya'ni $U_{kir} > U_0$).

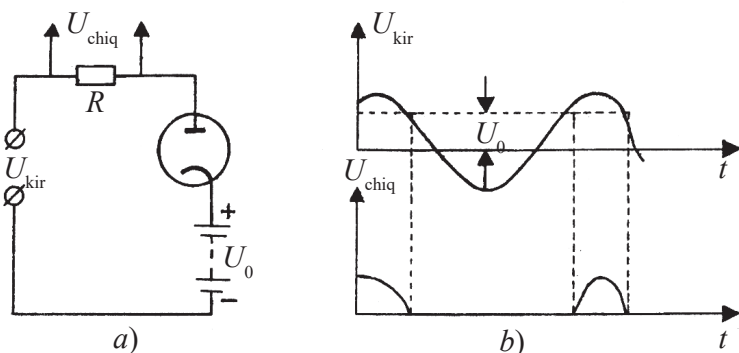
R qarshilik qarshiligi bir necha yuz Om chamasi bo'lgan ochiq diodning ichki qarshiligidan ancha oshadigan qilib tanlanadi.

Anoddagi kuchlanish manfiy bo'lganda dioddan tok o'tmaydi va chiqish klemmasi R qarshiligida kuchlanish tushmaydi. Kuchlanish musbat bo'lganda diod ochiladi va R qarshilikdan kirish klemmasidagi kuchlanishga proporsional tok o'tadi hamda qarshilikda tokka proporsional kuchlanish vujudga keltiradi (34-b rasm). Bordi-yu, masala aksincha qo'yilsa:

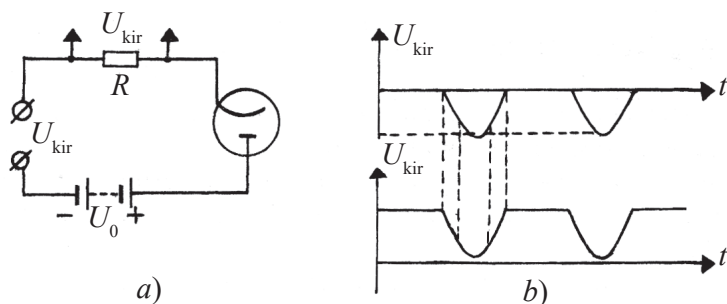
chiqish klemmasi qarshiligida U_0 qiymatiga qadar kirish klemmasi kuchlanishiga proporsional ravishda o'zgarib, so'ngra o'zgarmaydigan kuchlanishni

vujudga keltirish talab etilganda, diodni shunday agʻdarish yoki klemmalarni shunday almashtirib ulash kerakki, natijada impulslar diod katodiga manfiy qutb kelsin va kuchlanish manbayi musbat qutbi bilan anodga ulansin (35-rasm, *a*).

35-*a, b* rasmlarda maksimum boʻyicha cheklagich sxemasi koʻrsatilgan. Bunda chiqish klemmasi



34-rasm. Minimum boʻyicha cheklagich (*a*) va uning ishlashini ifodalovchi grafiklar (*b*).



35-rasm. Maksimum boʻyicha cheklagich (*a*) va uning ishlashini ifodalovchi grafiklar (*b*).

qarshiligida (35-*b* rasm) ko'rsatilgan kuchlanishni olamiz.

R qarshilikdagi impuls qutblari bundan avvalgi sxemadagiga qaraganda teskari bo'ladi.

5-§ Nogarmonik tebranishlar generatorlari

Impulsi radiotexnikada nosinusoidal shaklli – relaksasion tebranishlarni olish zarurati tug'ildi. Tashqaridan bu tebranishlar shakli jihatidan sinusoidal tebranishlardan keskin farq qiladi va impuls shaklli xarakterga; arrasimon, to'g'ri burchakli, zinapoyasimon yoki murakkabroq shaklda bo'lishi mumkin. Shu kabi impuls signallar televideniye, hisoblash-yechish texnikasi, radionavigatsiya, radiolokatsiya, radiorele aloqasi va boshqalarda foydalaniladi.

Elektr toki yoki kuchlanish impulsleri deganda, mikro va millisekundlar bilan o'lchanuvchi yetarli qisqa vaqt oralig'ida ta'sir etuvchi tok yoki kuchlanish tushuniladi. Ayrim impulslar ma'lum qaytarilish chastotasi bilan ketma-ket keladi va elektrik sistemaga bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda ta'sir etadi. Demak, navbatdagi impuls kelguncha oldingisining ta'siri to'xtatiladi va sistema boshlang'ich qiymatini egallaydi.

Sinusoidal tebranishlar generatorining tebranish konturida faol qarshilikdagi tebranishning bitta davriga energiya juda oz sarflanadi.

Bundan farqli raviisda relaksatsion tebranishlar generatorida reaktiv elementlarda to'plangan energiya

va faol qarshiliklarda sarflanadigan energiya miqdori bir xil tartibga ega bo'ladi.

Relaksatsion tebranishlarning elektron generatori ko'proq, elektrik sig'im ko'rinishidagi energiya to'plagichga ega bo'ladi. Tebranish jarayoni o'zgarmas tok manbayidan energiya to'plagichga yig'ish va undan iste'molchiga uzatishdan iborat. Bunday energiya almashinishi elektr klapan rolini bajaruvchi elektron asbob orqali amalga oshadi: u energiya to'planayotganda berk bo'ladi va energiya iste'molchiga uzatilayotganda (uning kirish vaqtida) ochiq bo'ladi. Generatorning tebranishlari chastotasi sxema parametrlari bilangina aniqlanmay, balki ko'p holda elektron asbobning ish rejimi, ta'minlovchi manbaning kuchlanish miqdori va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi. Biz hamma mavjud avtogeneratorlarning faqat impuls va televizion texnika uchun xarakterli bo'lgan va unda keng qo'llanilayotgan uchta sxemasini ko'rib chiqamiz: bular sig'imli relaksator-multivibrator, ishlatib yuboruvchi trigger, transformatorli teskari aloqali relaksator – bloking-generator.

6-§ Trigger

Trigger – bu tormozlangan multivibrator bo'lib, uning yordamida tashqi siljish manbayi bilan elektron asboblarning bittasini uzoq vaqt davomida ochiq, holatda saqlab turuvchi rejim hosil qilinadi. Sxemaning bir turg'un holatdan ikkinchisiga o'tishi uning

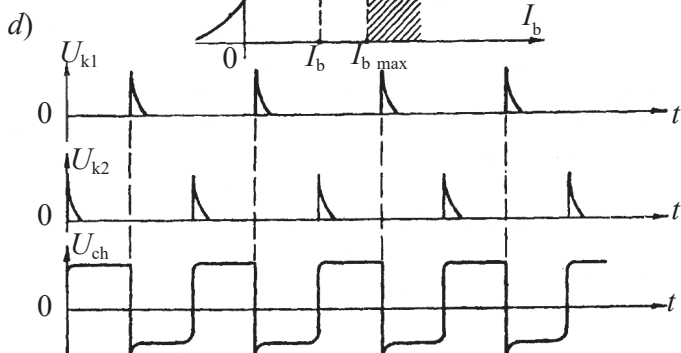
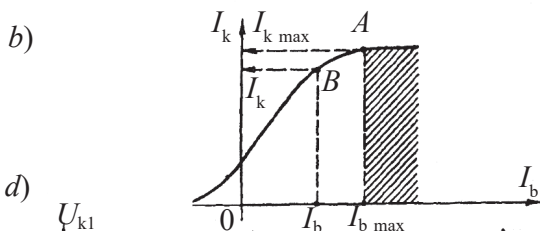
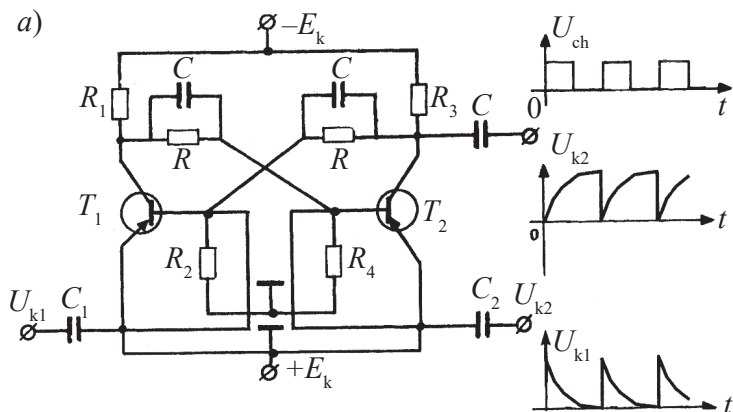
kirishiga tashqi yurgizib yuboruvchi qisqa impuls berilishi bilan amalga oshiriladi. Trigger o'zining ish xarakteri bo'yicha sxemalarning turli zanjirlarini kommutatsiyalovchi elektron releni eslatadi.

36-*a* rasmda tranzistorda bajarilgan trigger sxemalarning biri berilgan.

T_1 tranzistordan tok o'tadi va bunda uning kollektoridagi kuchlanish R_1 rezistordagi kuchlanishning tushuvi tufayli nolga yaqin bo'ladi. Ikkinchi T_2 tranzistor kollektoridagi kuchlanish E_k miqdorga yaqin bo'ladi. U T_1 tranzistor baza tokini belgilab, shuningdek, chuqur to'yinish rejimini hosil qilishga yordam beradi. Sxema birinchi turg'un holatda uzoq vaqt bo'lishi mumkin.

Sxemani to'ntarib qo'yish (ikkinchi turg'un holat rejimiga o'tkazish) uchun birinchi ochiq T_1 , tranzistor kirishiga musbat qisqa impuls (kuchlanish chaykalishi) beriladi. Shuningdek, ikkinchi yopiq, T_2 tranzistor kirishiga manfiy chayqalish kuchlanishi berish bilan ham sxemani to'ntarib qo'yish mumkin. Bu yurgizib yuborish impulsining qutbiga bog'liq bo'ladi. Masalan, T_1 tranzistor bazasiga musbat yurgizib yuboruvchi impuls kelishi bilan uning kollektor kuchlanishi yanada manfiyroq bo'ladi va u yopila boshlaydi (36-*b* rasmda B nuqta), T_2 tranzistor esa ochila boshlaydi. Uning kollektoridagi kuchlanish ko'proq musbatlashadi va uning sakrashini T_1 , tranzistor bazasiga beriladi, ya'ni u T_2 tranzistorni ochib o'zi yopila boshlaydi. Sxemani to'ntarib qo'yish jarayoni quyunsimon rivojlanib, uning oxirida T_2 tranzistor

yopilib, T_1 tranzistor esa ochilib, chuqur to'yinish rejimiga o'tadi va yangi yurgizib yuborish impulsini kutadi (36-d rasm).



36-rasm. a) triggerning prinsipial sxemasi; b) tranzistor elektrodlaridagi VAX; d) kuchlanishning vaqt bo'yicha diagrammasi.

Triggerlar hozirgi zamon elektron-hisoblash mashinalari (EHM)ning bosh dirijori hisoblanadi, ular televizion priyomniklarning sxemalari, avtomatik elektron apparatlari va shunga o'xshashlarda keng qo'llanilmoqda. Triggerni radiolampalar bazasida ham ko'rish mumkin.



VIII BOB

TELEVIZION YOYILMALAR GENERATORLARI

Yoyilmalar generatorlari televizion priyomniklarda shakli jihatdan to'g'ri burchakka yaqin bo'lgan kuchli impulslarni generatsiyalash uchun xizmat qiladi. Ular kutuvchi rejimga qo'yiladi va sinxronlash impulslari bilan ishga tushiriladi.

Bunday generatorlar sifatida televideniya ko'pincha multivibrator va bloking-generatorlar qo'llaniladi, ularning ishlashi 37–38-rasmlarda tasvirlangan.

1-§ Multivibrator

Multivibrator relaksatsion generatorga tipik misol bo'la oladi va yuklagichlari rezistorlardan iborat bo'lgan ikkita elektron asbobli kuchaytirgichdan iborat. Ikkinchi elektron asbob yuklagichidan chiqish kuchlanishi teskari aloqa sig'imi orqali birinchi asbobning

kirishiga beriladi. Kaskadlarning bunday ulanishi faza kuchlanishini 180° ga burish imkonini beradi va musbat teskari aloqani hosil qiladi. Agar shunda kaskadlar kuchaytirish koeffitsiyentining ko'paytmasi birdan katta bo'lsa, multivibrator o'z-o'zini uyg'otadi. U hosil qilgan tebranishlar uzlukli xarakterga va ko'p sonli garmonikaga ega bo'ladi, shuning uchun uni multivibrator – ko'p tebranishli generator deyiladi. Triod lampada bajarilgan multivibratorning asosiy sxemasi va kondensatorlarning zaryadlanish hamda zaryadsizlanish zanjirlari 37-rasmda ko'rsatilgan.

Multivibratorning ishlash prinsipini aniqlash uchun unda o'tadigan fizik jarayonlar mohiyatini ko'rib chiqamiz. Multivibratorga ta'minlash manbayi ulanganda L_1 va L_2 lampalardagi toklar boshlang'ich paytda o'zaro teng bo'lishi mumkin. Ammo turg'un bo'lmagan bu holatdan ozgina bo'lsa ham og'ish bo'lsa, masalan, lampalar toklarida kam miqdorda assimetriya hosil bo'lsa yoki rezistorlardagi issiqlik fluktuatsiyalari ro'y bersa va shunga o'xshashlar hisobiga lampalarning birida tok ortib ketadi. Aniqlik uchun, aytaylik L_1 , lampa toki L_2 lampa tokiga nisbatan ko'paysin. Unda L_1 anoddagi U_{al} kuchlanish bir oz pasayadi, chunki I_{al} tokning ortishi bilan shu lampaning R_1 yuklagich rezistordagi kuchlanish tushuvi ham ko'payadi. C_1 kondensatordagi kuchlanish oniy ravishda o'zgara olmagan uchun (kondensator plastinalaridagi zaryadlar oniy vaqt ichida yo'qolishi mumkin emas) L_1 anoddagi kuchlanishining pasayishi

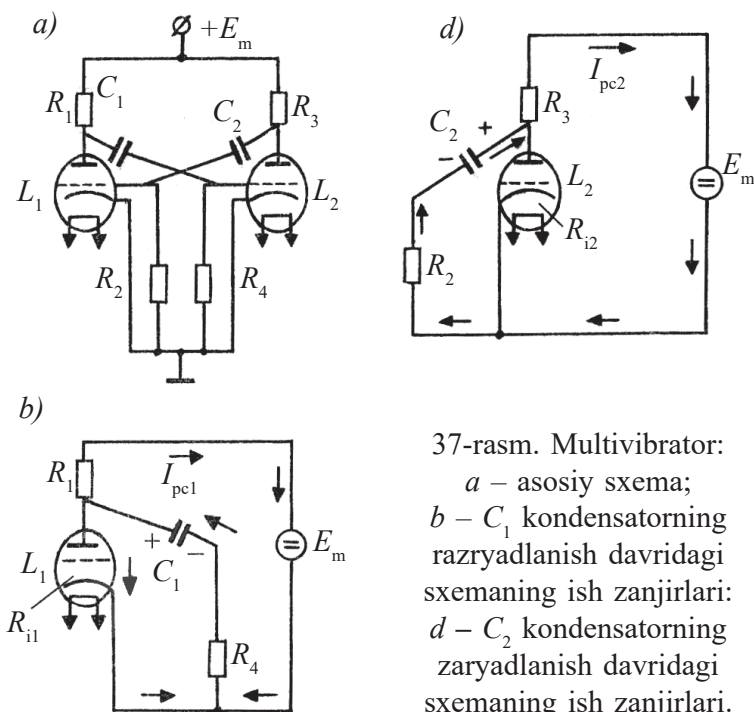
L_2 lampa to'ridagi kuchlanishining pasayishini yuzaga keltiradi. Bu esa L_2 lampa tokini kamaytiradi. Ikkinchi lampa anod tokining kamayishi, o'z navbatida, L_2 lampa anodidagi U_{a2} kuchlanishni ko'paytiradi. Shu sababli kuchlanishning bunday ortishi C_2 kondensator orqali L_1 lampa to'riga beriladi va L_1 lampadan o'tayotgan tokning yanada ortib ketishini yuzaga keltiradi. Bunda L_1 lampaning anod yuklagichidagi kuchlanish tushuvchi ko'payadi va L_2 turidagi manfiy kuchlanish yana ham ortib ketadi va hokazo. Generatorning uyg'otish sharti (fazalar va amplitudalar balansi) bajarilsa, jarayon tez quyunsimon o'tadi va mikrosekund ulushlari bilan o'lchanuvchi vaqt oralig'ida L_2 lampa katta manfiy to'r kuchlanishi bilan to'liq berkilib qoladi. Katta manfiy to'r kuchlanishni C_1 kondensator hosil qiladi va shu vaqtda L_1 lampa to'liq ochilgan (ishga tushgan) bo'ladi. Lekin sxemaning bu hrlati ham kondensator C_1 ni rezistor R_4 , ochiq lampa L_2 rezistor R_1 orqali zaryadsizlash davomidagina saqlanadi (37-rasm). C_1 kondensatorning zaryadsizlanish vaqti quyidagicha aniqlanadi:

$$T_{R2} = C_1(R_4 + p_2 R_1),$$

bu ifodada: $p_2 = \frac{R_2}{R_2 + R_1}$; R_2 – lampaning tokka bo'lgan ichki qarshiligi. C_1 kondensatorning zaryadsizlanishi bilan L_2 lampa turidagi manfiy kuchlanish kamayadi

va uning qiymati lampani ochish uchun yetarli bo'lsa, L_2 lampa orqali tok o'ta boshlaydi. L_2 lampada tokning paydo bo'lishi lampaning anod kuchlanishi tushuvini yuzaga keltiradi va natijada L_2 lampa to'ridagi kuchlanish hamda undan o'tayotgan tok ham kamayadi.

Bu hol, o'z navbatida, L_1 lampa to'ridagi kuchlanishning yanada ortishiga olib keladi. Jarayon quyunsimon yuz beradi va sxema sakrash bilan ikkinchi holatga o'tadi: L_2 lampa berk, L_1 lampa ochiq. Endi C_2 kondensator rezistor R_2 ochiq, lampa



37-rasm. Multivibrator:

a – asosiy sxema;
b – C_1 kondensatorning razryadlanish davridagi sxemaning ish zanjirlari:
d – C_2 kondensatorning zaryadlanish davridagi sxemaning ish zanjirlari.

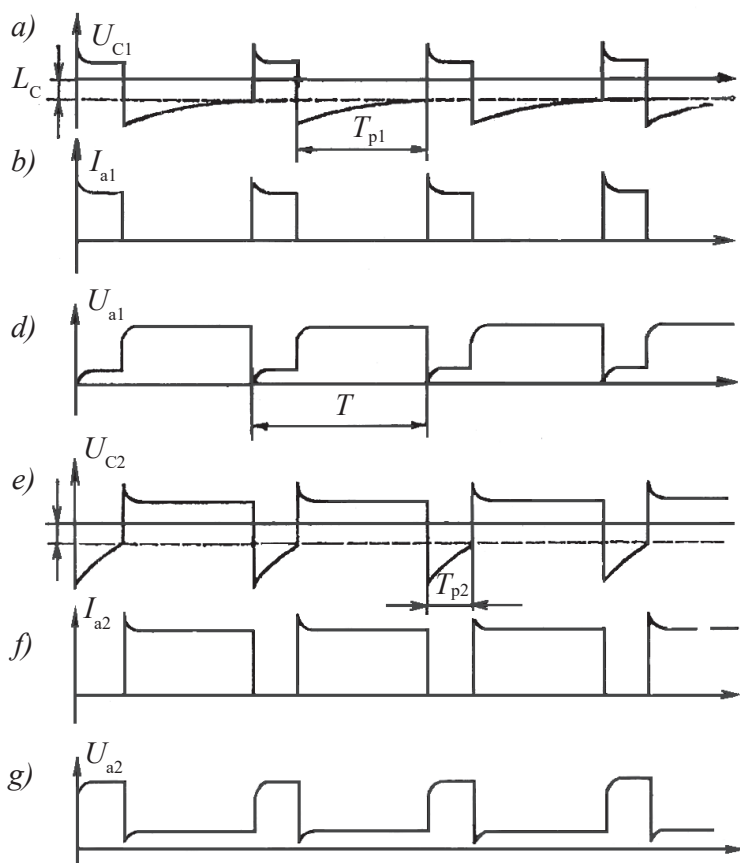
L_1 va rezistor R_3 orqali zaryadsizlana boshlaydi. Uning zaryadsizlanish vaqti quyidagiga teng:

$$T_{p1} = C_2 \cdot (R_2 + p_1 \cdot R_3),$$

bu ifodada: $p_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_3}$.

Avtotebranishning keyingi siklida C_2 kondensatorning zaryadsizlanishi va C_1 kondensatorning zaryadlanishi yuz beradi. Bu jarayon L_1 , lampa to'ridagi manfiy kuchlanish lampani ochib yuborish qiymatiga erishguncha davom etadi. Demak, bunda L_2 , lampa ochiq va L_1 , lampa asa yopiq bo'ladi. Sxema sakrash bilan boshlang'ich holatga o'tadi va jarayon qaytariladi. Multivibratorida davriy tebranishar o'rnatiladi (38-rasm).

Bu tebranishlar uchun kuchlanish va toklarning keskin sakrashi nisbatan sekin davrlar (T_{p1} , T_{p2}) va kondensatorlarning zaryadsizlanishi (C_1 , C_2) bilan almashib turishi xarakterlidir. Bu tebranishlar uzlukli relaksatsion yoki nosinusoidal deb ataladi. Relaksasion tebranishlar generatorini tranzistorlarda ham bajarish mumkin. Sxema detallari miqdorini tanlash bilan (T_{p1} , T_{p2}) ga erishish mumkin. Generator bu holda simmetrik deb ataladi. Multivibratorlar eng oddiy ishonchli va II-simon shaklli oson sinxronlovchi kuchlanish generatorlari sifatida keng qo'llanilmoqda.



38-rasm. Multivibrator lampalarining elektrodlaridagi kuchlanish va toklarning vaqt bo'yicha diagrammalari:

- a) lampa 1 ning birinchi to'ridagi kuchlanishning;
b) lampa 1 ning anod zanjiridagi tokning; d) lampa 1 ning anod zanjiridagi kuchlanishning; e) lampa 2 ning birinchi to'ridagi kuchlanishning; f) lampa 2 ning anod zanjiridagi tokning; g) lampa 2 ning anod zanjiridagi kuchlanishning diagrammalari ko'rsatilgan.

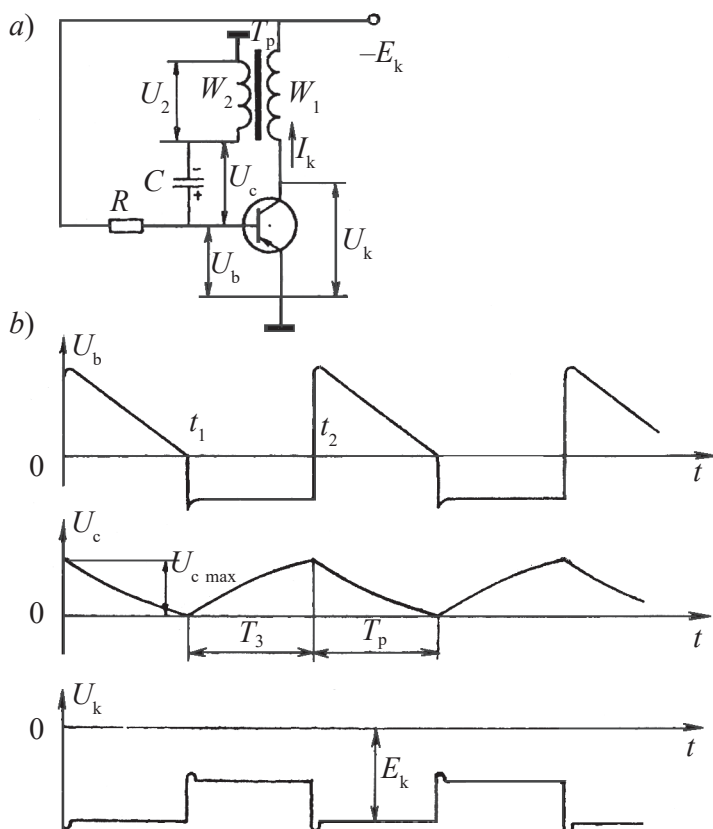
2-§ Bloking-generator

Bloking-generator sxemalarida musbat teskari aloqa induktivlik yordamida amalga oshiriladi. U lampa yoki tranzistor, po‘lat o‘zakli impulsli transformator va RC zanjirlarini o‘z ichiga oladi. Bloking-generator relaksawion generator bo‘lib, shakli jihatidan to‘g‘ri burchakli va arrasimon ko‘rinishga yaqin bo‘lgan tik frontli qisqa davomli kuchli impulslar ishlab chiqaradi. Umumiy emitterli tranzistorda bajarilgan bloking-generator sxemasi va uning elektrodlaridagi tok hamda kuchlanishlarning vaqt diagrammalari 39-*a*, *b* rasmlarda keltirilgan.

Bloking-generator uchun o‘z-o‘zini uyg‘otish shartlari triggerdagi sakrashlar hosil bo‘lish shartlariga o‘xshash: $k \cdot n \geq 1$; $\varphi_k + \varphi_{tr} = 2\pi$.

Bu yerda k – sxemaning ko‘paytirish koeffitsiyenti, $n = \frac{W_2}{W_1}$ – impulsli transformatorning transformatsiya koeffitsiyenti. Bloking-generatorning kondensatori C oldingi siklda zaryadlangan va tranzistor esa yopiq bo‘lgan paytdan boshlab ishlashini ko‘rib chiqamiz. Kondensator C quyidagi zanjir bo‘yicha asta-sekin zaryadsizlanib boshlaydi: musbat plastina $C - R_e - (E_k) - \text{korpus} - W_2 - \text{manfiy plastina} - C$. Zaryadsizlanish zanjirining ekvivalent qarshiligi

$$R_e = \frac{R_k}{R + r_k}.$$



39-расм. a) bloking-generatorning prinsipial sxemasi;
b) tranzistor elektrodlaridagi kuchlanishlarning vaqt bo'yicha diagrammasi.

Zaryad tokini kamaytirish maqsadida uni katta qilib olinadi. Bazadagi U_b kuchlanish vaqtning t_1 paytida nol qiymatga erishganda tranzistor ochiladi va transformatorning kollektor o'ramidan I_k tok o'ta boshlaydi. Transformator baza o'ramidagi tokning ortishi tufayli, bazaga kondensatorning manfiy qutbi

orqali kiruvchi kuchlanish induksiyanadi. Bu esa kollektor tokining yanada ortishiga yordam beradi va sikl shu tarzda davom etadi.

Tranzistorning to'yinishi bilan tugallanuvchi quyunsimon jarayon rivojlanadi. So'ngra kondensator C ning quyidagi zanjiri bo'yicha ikkinchi asta-sekin zaryadlanish holati boshlanadi:

korpus – emitter – baza – C – o'ram $W_2 - (E_k)$. Kondensator C va T_1 bazasidagi kuchlanish ko'payadi, baza toki esa kamayadi. O'z-o'zini uyg'otish sharti bajariladigan qandaydir T_2 tranzistor to'yingan rejimdan faol rejimga o'tadi. Kollektor tokiniig shu bosqichda kamayishi qarama-qarshi qutbli transformator baza o'ramida EYUK ni paydo qiladi (39-rasm). Sxemadagi musbat teskari aloqa ta'siri tufayli teskari quyunsimon jarayon ro'y beradi. Bu jarayon vaqtida kollektor hamda baza toklari keskin kamayadi va tranzistor berkiladi. Tranzistor berkilgandan so'ng sxemada barcha jarayon takrorlanadi. Bloking-generator, shuningdek, kutuvchi rejimda ham ishlashi mumkin. Ulardan televizion sxemalar yoyilmalarida, hisoblash texnikasi va hokazolarda foydalaniladi.

Ammo televizor trubkasi ekranida rastr hosil qilish uchun trubkaning og'dirish sistemasiga to'g'ri burchakli impulslar berilmasdan, balki arrasimon kuchlanishlar berilishi lozim. Buni turli usullar bilan bajarish mumkin.

Arrasimon shaklli kuchlanishlarni shakllantiruvchi oddiy generatorning sxemasi 40-rasmda keltirilgan.

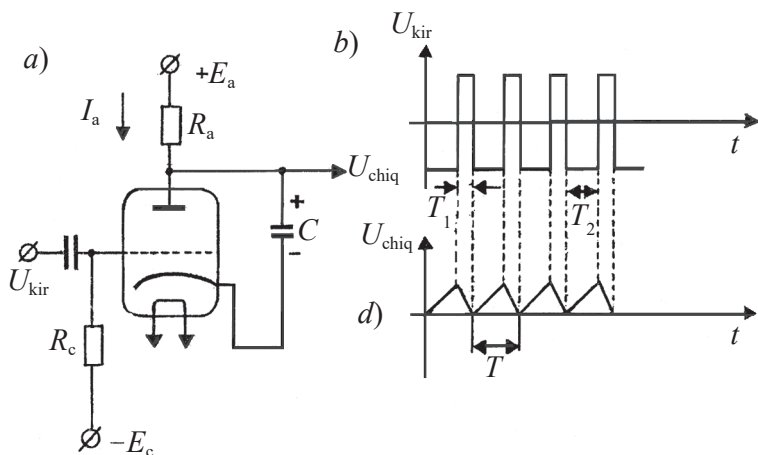
Boshlang'ich (kutish) holatida lampa L_1 alohida manbadan kelayotgan manfiy siljish kuchlanishi $-E_0$ tomonidan berkitilgan bo'ladi. Bunda kondensator C anod manbayining E_a kuchlanishiga qadar zaryadlanadi.

Agar endi bloking-generatorda musbat qutbli qisqa Π -simon impuls berilsa (40-*b* rasm), lampa ochiladi va kondensator C tezlik bilan lampa orqali zaryadlanadi. Uning razryadlanish vaqti, vaqt doimiysi bilan aniqlanadi: $\tau R_i \cdot C$, bu yerda: R_i – lampaning ichki qarshiligi.

Impulsning orqa fronti kelishi bilan lampa darhol berkiladi va kondensator $+E_A - R - C$ – massa zanjiri bo'yicha anodni ta'minlovchi manbadan zaryadlana boshlaydi. Kondensatorning zaryadlanishi natijasida lampa anodida (chiqishda) eksponensial qonun bo'yicha o'zgaruvchi kuchlanish olinadi: $U_{\text{chiq}}(t) = U_0 (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$. $t < \tau$ da $U_{\text{chiq}} = \frac{U_0}{\tau} t$, bo'lishi mumkin, ya'ni chiqishda kuchlanish chiziqli orta boradi.

Demak, agar razryadlanish vaqt doimiysini zaryadlanish vaqt doimiysi τ_3 ga qaraganda ancha kichik qilib tanlansa, bunday sxema bilan arrasimon impulsli kuchlanishlarni shakllantirish mumkin.

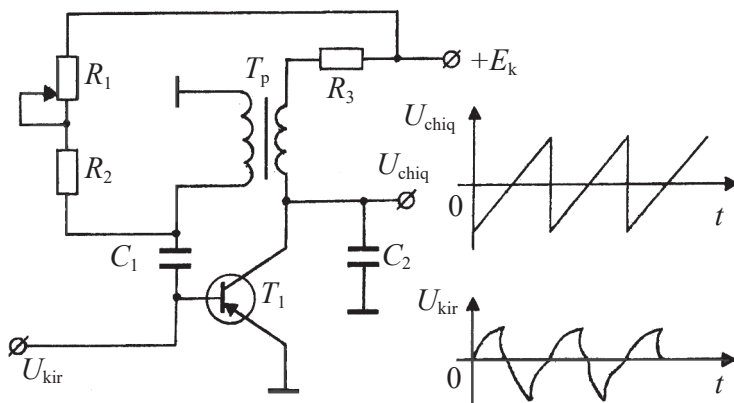
Zaryadlanish vaqtida trubka nuri og'dirish g'al-tagining magnit maydoni bilan yetarlicha sekinlikda



40-rasm. a) arrasimon kuchlanishni shakllantiruvchi sxema; b) kirish kuchlanishlarining shakli; d) chiqish kuchlanishlarining shakli.

ottiriladi va satr chizadi. Zaryadlanish tamom bo‘lishi bilan yana ekran satri boshlanishiga ko‘chadi va bloking-generatorni ishga tushirgan satr sinxronlash impulsining buyrug‘i bo‘yicha shu satr bo‘ylab yangi izni chiza boshlaydi.

Agar endi kadr yoyilmasi kanalida shu tarzda kondensator zaryadlanish qismining davomiyligi 625 marta ko‘proq bo‘lgan arrasimon impulsli kuchlanish hosil qilinsa va bu tebranishni trubkaning vertikal og‘dirish g‘altaklariga berilsa, og‘dirish sistemasining birgalikda ishlashida (ham vertikal, ham gorizontal yo‘nalishlarda) satrning yuqoridan pastga asta-sekin siljishi orqali rastr hosil qiladi (40-rasm). Bunda nur televizion tasvirning hamma 625 satrini aylanib chiqadi. Uzatilayotgan tasvir obraziga o‘xshash optik



41-rasm. Shakllantiruvchi zanjirli bloking-generatoring sxemasi.

obraz hosil qilish uchun nurni uning elektronlari zichligi bo'yicha modullashtirish kerak bo'ladi.

41-rasmda shakllantiruvchi zanjirli bloking-generatoring sxemasi keltirilgan.



IX BOB

TELEVISION QABUL QILISH ANTENNALARI

1-§ Qabul qiluvchi television antennalar to'g'risida umumiy ma'lumot

Televizor antenasi murakkab qurilmadir. U aniq muayyan o'lchamli, televizor bilan birlashtirish liniyasi – fider orqali tutashtirilgan o'tkazgichlar

sistemasidan iborat. Televizion markazdan qabul qilishning sifati antennaning konstruksiyasiga va uning to'g'ri o'rnatilishiga ko'p darajada bog'liqdir. Antenna yomon bo'lsa, tasvirning aniqligi va ravshanligi pasayadi, xalaqitlarining ta'siri kuchayadi. Qabul qilish kuchsizlanadi yoki tasvir ko'p konturli bo'lib ko'rinadi.

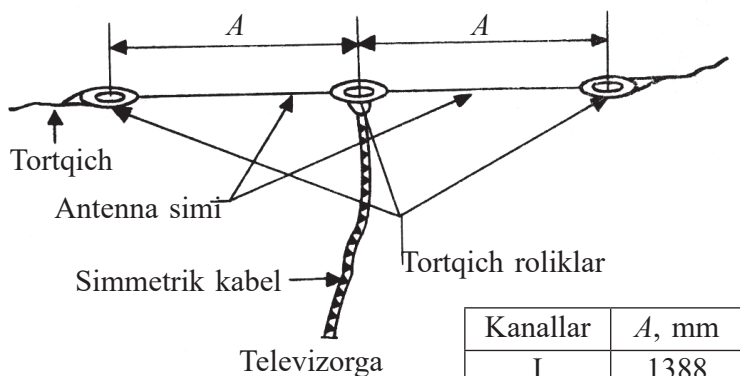
Antenna turi qabul qilishning mahalliy sharoitlariga hamda televizion markazgacha bo'lgan oraliqqa qarab tanlanadi. Televizion markazdan 10–20 km masofada (radiusda), qabul qilish sharoiti qulay bo'lganda (qabul qilish joyi yaqinida aks etgan signallar yuzaga kelishiga sababchi bo'ladigan baland binolar, xalaqitlar – intensiv avtomobil harakati, elektroapparatlar va boshqalar bo'lmaganda) uyga o'rnatiladigan yarim to'liqli vibratordan qabul qilish antenasi sifatida foydalansa bo'ladi.

2-§

Qabul qiluvchi ichki va tashqi televizion antennalar

Ichki uy televizion antennalariga uyga o'rnatiladigan yarim to'liqli vibratordan qabul qilish antenasi sifatida foydalansa bo'ladi. Bunday vibrator antenna kanatidan (yoki diametri 2,5 – 3 mm bo'lgan simdan), fider esa yoritish shnuridan tayyorlanishi mumkin. Televizor ekranida ancha sifatli tasvir hosil qilish uchun antennadan televizorga tushadigan sim ekranli simmetrik kabeldan qilinishi kerak, bu esa xonada antenna yonida yurgan kishilarning

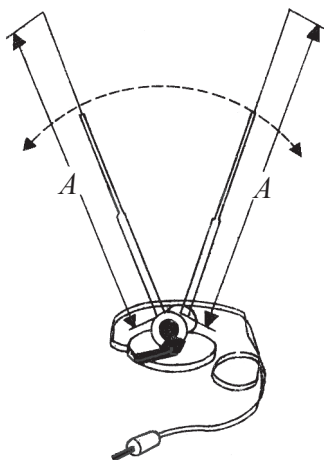
qabul qilishga ko'rsatadigan ta'sirni yo'qotadi va bevosita antennadan tushgan sim orqali qabul qilish imkonini beradi. 42-rasmda qabul qiluvchi televizion antennaning eng oddiy turi tasvirlangan.



42-rasm.

Kanallar	A , mm
I	1388
II	1170
III	910
IV	805
V	745

Eng qulay televizion antenna – stolga qo'yiladigan antennadir (43-rasm). Bu antenna teleskopik konstruksiyadagi antenna bo'lib (antennaning har qaysi shoxi biri ikkinchisining ichiga kiradigan bir nechta naydan iborat), undan har qanday televizion dasturni qabul qilishda foydalanish mumkin. Televizor bir televizion dasturni qabul qilishdan ikkinchi televizion dasturni qabul qilishga o'tkazilganda antenna shoxlari o'zgartiriladi. Eng yaxshi tasvir hosil qilish uchun antenna shoxlari orasidagi burchakni to'g'ri tanlash, shuningdek, antennani televizion markazga to'g'rilash

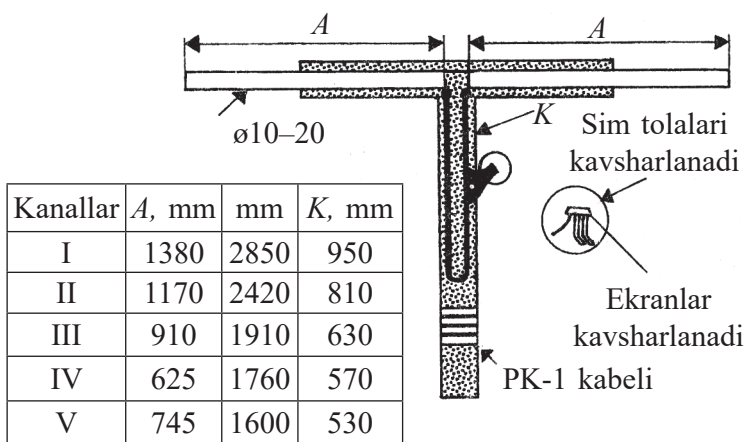


Kanallar	L , mm
1	1360
31	5170
J	910
IV	305
V	745

43-rasm.

kerak. Sanoatimiz stol ustiga qo'yiladigan teleskopik antennalarning turli xillarini ishlab chiqarmoqda.

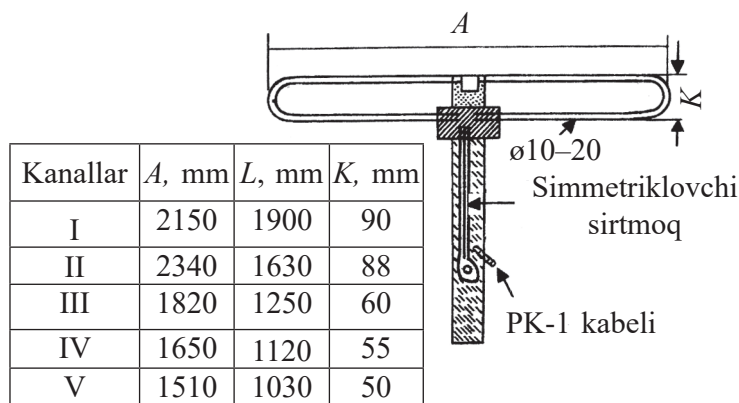
Televizion uzatishlarni televizion markazdai 20–30 km uzoqda, shuningdek, qabul qilish sharoiti noqulay bo'lganda tashqi antennadan foydalanish kerak (44-rasm).



44-rasm. Tashqi antenna qirqimi.

Bunday antenna diametri 10–20 mm boʻlgan sim yoki aluminiy naylardan tayyorlanadi. Simmetriklovchi qurilma sifatida va antennani fiderga uygʻunlashtirish uchun U-simon tirsak ishlatiladi (fider qanday kabeldan tayyorlangan boʻlsa, tirsak ham shunday kabeldan yasaladi). Antennaning naylari chinni roliklar yordami bilan yogʻoch brusokka mahkamlanadi. Naylar uchi orasida 50–60 mm joy qoldiriladi. Naylarning ichki uchlariga fider simlari kavsharlanadi. Brusokning oʻrta qismi bino tomiga oʻrnatiladigan machtaga mahkamlanadi.

Televizion markazlardan qabul qilish texnikasida sirtmoqsimon antenna tobora koʻp ishlatilmoqda (45-rasm). Bu antenna diametri 10–20 mm boʻlgan egik mis yoki aluminiy naylardan tayyorlanadi. Antennaning yuqori nayining oʻrtasi metall yoki yogʻoch machtaga toʻgʻridan toʻgʻri, yaʼni izolatsiyasiz mahkamlanadi.

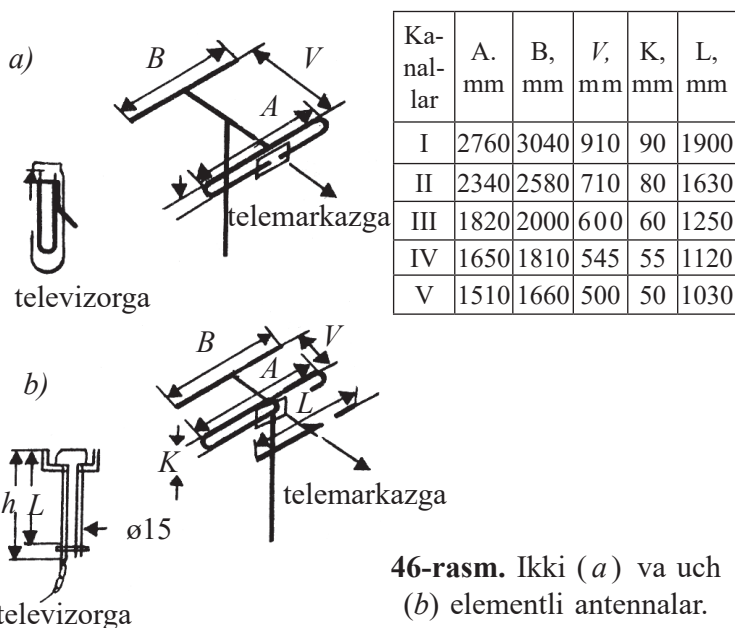


45-rasm. Sirtmoqsimon antenna.

Pastki naylarning uchlari esa kichikroq boltlar yordamida izolatsion plankaga biriktiriladi.

Sirtmoqsimon antennani fiderga moslash uchun uyg'unlashtiruvchi sirtmoqsimon qurilmadan foydalanish tavsiya etiladi (bu qurilma fider yasalgan kabeldan qilinadi). Sirtmoqsimon antenنانing odatdagi antenنانadan afzalligi shundaki, u chastotalarning katta polosasini o'tkazadi, natijada qabul qilinayotgan tasvirning aniqligi ortadi.

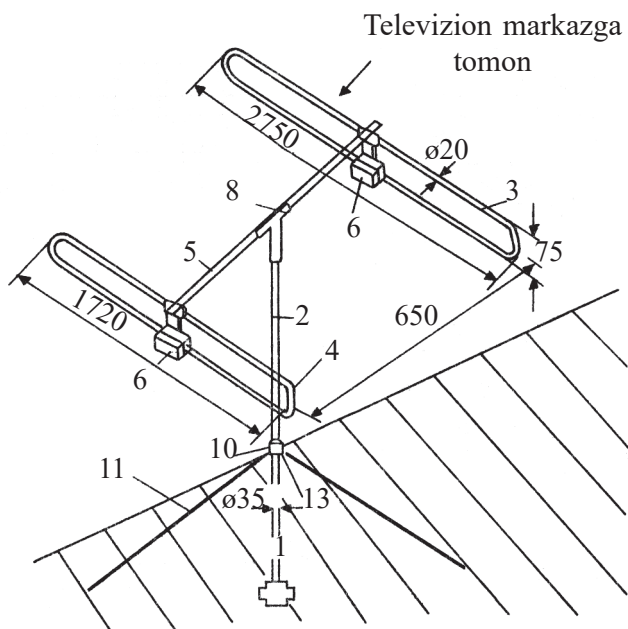
Televizion markazdan 40–50 km dan ortiq masofada, shuningdek, qabul qilish sharoiti yomon bo'lganda (to'ppa-to'g'ri ko'rib bo'lmaganda, aks etgan signallar yoki xalaqit ko'p bo'lganda) murakkab antenنالardan foydalaniladi. Yo'nalganlikni oshirish uchun, ularga



reflektorlar va detektorlar oʻrnatiladi. Reflektor vibratorning orqa tomoniga, bir yoki bir necha detektor esa vibratorning old tomoniga oʻrnatiladi. Antennada ishlatiladigan detektor yoki reflektor yoʻnalganlikni yaxshilash bilan birga, televizorning kirish qurilmasiga beriladigan signallarning kuchlanishini ham oshiradi. Yoʻnalma murakkab antennalar oʻtkazadigan chastotalar polosasi ensiz boʻladi. Buni va shuningdek, detektorlar soni koʻpaytirilishi bilan antenna konstruksiyasi murakkablashib, balandga koʻtarilishi qiyinlashishini hisobga olib, odatda, uchtdan ortiq detektor ishlatilmaydi.

46-*a, b* rasmlarda murakkab antennalarning konstruksiyasi koʻrsatilgan. Bu antennalarda fider sifatida RK-1 tipidagi kabel ishlatishga moʻljallangan. Fider antennaga uygʻunlashtiruvchi qurilmalar yordami bilan ulanadi. Rasmlarning oʻng tomonidagi jadvallarda beshta televizion kanalning har qaysisi uchun antennalarning geometrik oʻlchamlari koʻrsatilgan. Bu oʻlchamlar shunday tanlanganki, unda kuchaytirish koeffitsiyenti kam boʻlgani holda yetarli darajada keng polosada chastotalar oʻtkaziladi.

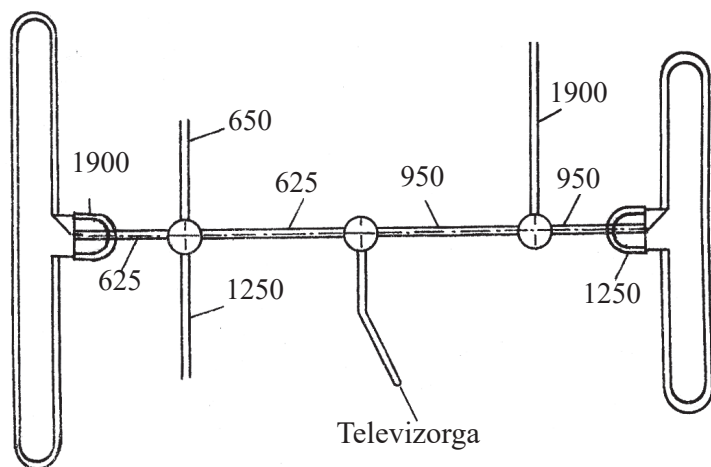
Bitta antennaning oʻzi bilan bir nechta televizion dasturni sifatli qabul qilish uchun maxsus antennalardan foydalanish kerak (47-rasm). Televizion markazning birinchi va ikkinchi dasturlarini qabul qilishga (birinchi va uchinchi televizion kanallarga) moʻljallab yasalgan kombinatsiyalangan antenna konstruksiyasi koʻrsatilgan.



47-rasm. Ikki televizion dasturni qabul qilishga mo'ljallangan antenna.

Bitta tayanch strelaga sirtmoqsimon ikkita antenna o'rnatilgan, bu antennalarning biri birinchi televizion dasturni, ikkinchisi ikkinchi televizion dasturni qabul qilishga mo'ljallangan. Bu antennalarni o'zaro birlashtirish va ularni umumiy fiderga ulash sxemasi 48-rasmda beriltan. Birikmalar tayyorlangan kabelning (RK-1 tipidagi kabelning) barcha kesmalari bir dasta qilinib, antennaning havol strelasi ichiga joylanadi. Antennalar o'rnatilgan strela metall yoki yog'och machtaga o'rnatiladi.

Odatda, tashqi antennalar binolarning tomiga, ayrim hollarda maxsus machta yoki minoralarga



48-rasm. Ikki televizion antennani umumiy fiderga ulash sxemasi.

oʻrnatiladi. Antennalar binolarning tomiga oʻrnatilgan boʻlsa, machtaning tubi va tortqilar halqalar yordamida toʻsinlarga mahkamlanadi.

Antennani televizion markazga toʻgʻrilash qulay boʻlishi uchun machta tubini sharnirli kaftga oʻrnatish ham boʻladi. Antenna machtasi sim tortqilar bilan (diametri 2 – 3 mm li ruxlangan poʻlat sim bilan) mahkamlanadi.

Balandligi 5 m gacha boʻlgan machta bir xil balanddikda joylashgan uchta tortqi bilan mahkamlanadi. Antenna bino tominiig istalgan qismiga oʻrnatilishi mumkin, lekin tom xarisiga yaqin oʻrnatilsa, yanada yaxshi. Antennani machtasi tortqilar vositasida tomning bir nishatiga yoki oʻzaro qoʻshni ikki tomoniga mahkamlab qoʻyilishi mumkin.

118

Har bir televizor uchun alohida antenna oʻrnatiladigan boʻlsa, uylarniig tomi antennaga toʻlib ketadi. Har qaysi antennadan xonadon derazalariga simlar tushadi. Tomda juda koʻp antenna boʻlishi va bu antennalardan simlar tushishi binoning tashqi koʻrinishini buzadi. Bundan tashqari, tomga koʻp antenna oʻrnatish tomning ishdan chiqishiga, yongʻinga qarshi kurash qoidalarining buzilishiga, shuningdek, televizorlarning bir-biriga xalaqit berishiga sabab boʻladi.

Hozirgi vaqtda katta shaharlarda jamoaviy boʻlib foydalaniladigan antennalar – KFA oʻrnatiladi (49-rasm), bundan antenna oʻrnatilishi natijasida yuqorida aytilgan kamchiliklarning hammasi barham topadi.

Uyning tomiga har qaysi yoʻlakka bitta KFA antennasi oʻrnatiladi, bu antenna ikkita televizion dasturni qabul qilishga moʻljallanadi, undan tushirilgan kabelga tarmoqlash qutilari oʻrnatiladi, ana shu qutilardan televizori bor kvartiralarga kabel oʻtkaziladi.

Jamoaviy foydalanish antennalari televizion qabulning yuqori sifatli boʻlishiga imkon beradi.



X BOB

OQ-QORA TELEVISION PRIYOMNIKLAR

1-§ Oq-qora televizion priyomniklar to'g'risida umumiy ma'lumot

Televizion priyomniklar xuddi radiopriyomniklarga o'xshab bevosita kuchaytiradigan va supergeterodin priyomniklarga bo'linadi.

Biz bu televizion priyomniklarning prinsipial sxemalarini o'rganishdan oldin, eng avvalo, ularning umumiy blok-sxemasi bilan tanishib chiqishimiz zarur.

Bunday televizion priyomnikning eng oddiy umumiy blok-sxemasi 50-rasmda ko'rsatilgan. Bu televizion priyomnik asosan ushbu bloklardan tashkil toptan:

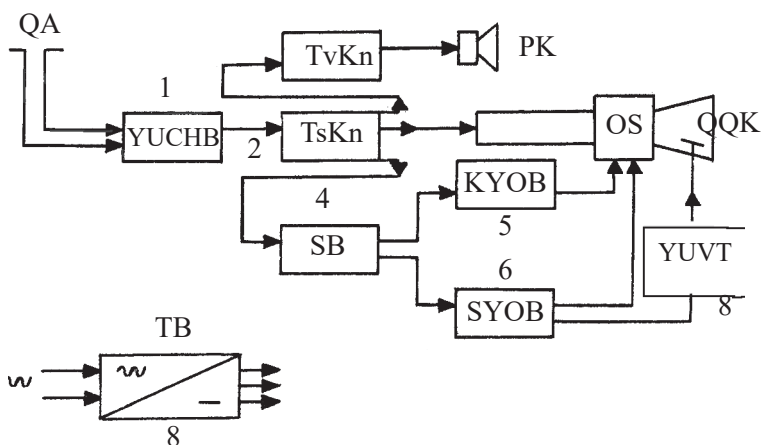
1. Yuqori chastotali blok (YUCHB).
2. Tasvir kanali (TsKn).
3. Tovush kanali (TvKn).
4. Sinxronlash bloki (SB).
5. Kadr yoyish bloki (KYoB).
6. Satr yoyish bloki (SYOB).
7. Yuqori voltli to'g'rilagich (YUVT).
8. Ta'minlash bloki (TB).

1. Yuqori chastotali blokning (YUShB) vazifasi qabul qiluvchi antennadan (QKD) eltuvchi chastotada kelayotgan tasvir va tovush signallarini kuchaytirish

va tasvir hamda tovush oraliq chastotalariga aylantirib, tasvir kanaliga uzatishdan iboratdir.

2. Tasvir kanali esa tasvir va tovush oraliq chastotalarini kuchaytirish, detektorlab elektr tasvir signaliga aylantirish va kuchaytirib, qabul qiluvchi kineskopga (QKK) uzatish va qabul qiluvchi kineskop orqali elektr tasvir signallarini optik tasvirga aylantirib, kineskop ekranida tasvirni ko'rsatish vazifasini bajaradi.

3. Tovush kanali (TvKn) tovush oraliq chastota bilan kelayotgan tovush signallarni kuchaytirib, chastotali detektor bilan detektorlab, past chastotali tovush signallariga aylantiriladi va kuchlanish hamda quvvat bo'yicha kuchaytirib, radiokarnayga uzatadi. Radiokarnay (RK) esa past chastotali elektr tovush signallarini akustik tovushga aylantirib beradi.



50-rasm. Televizion priyomnikning eng oddiy blok-sxemasi.

4. Sinxronlash bloki (SB) to'liq televizion tasvir signaldan kadr va satr sinxroimpulslarini ajratib olish va ularni kuchaytirib, kadr yoyish bloki (KYoB) hamda satr yoyish bloki (SYoB)ga uzatib, undagi kadr va satr generatorlarini stabil va sinxron ishlab turishini boshqarish uchun ishlatiladi.

5. Kadr yoyish bloki (KYoB) qabul qiluvchi trubkadagi elektron nurni (EN) og'dirish sistemasi yordamida yuqoridan pastga siljishga majbur etib, qabul qiluvchi trubka ekranida kadr yoyilmasini hosil qilish uchun ishlatiladi.

6. Satr yoyish bloki (SYoB) qabul qiluvchi trubkadagi elektron nurni, og'dirish sistemasi yordamida satrlar bo'yicha chapdan o'ngga siljishga majbur etib, qabul qiluvchi trubka ekranida satrlar yoyilmasini hosil qilish vazifasini bajaradi.

7. Yuqori voltli to'g'rilagich (YuVT) qabul qiluvchi kineskopning 2-anodini yuqori voltli o'zgarmas kuchlanish bilan ta'minlash vazifasini bajaradi.

8. Ta'minlash bloki (TB) televizion priyomnikni hamma blok va kaskadlari uchun ularni o'zgarmas elektr kuchlanishi bilan ta'minlash vazifasini bajaradi.

2-§

Bevosita kuchaytiradigan televizion priyomnik

Bevosita kuchaytiradigan televizion priyomniklar, konstruktiv va sxemasi jihatdan ancha sodda, lekin qator muhim kamchiliklarga ega (masalan, uning

sezgirligi va chastota tanlovchiligi juda past). Shu tufayli hozirgi vaqtda sanoatda bunday televizion priyomniklar ishlab chiqarilmaydi. Bevosita kuchaytiradigan televizion priyomniklarga asosan «KVN-49» televizorlari kiradi. Bunday televizorlarda qabul qiluvchi antennadan eltuvchi chastota orqali kelayotgan tasvir va tovush signallari umumiy yuqori chastotali blokda kuchaytiriladi va ularning ajralishi esa tasvir kuchaytirishning chiqish qismida bo'ladi.

Bu televizion priyomniklar sxemasida yuqori chastota kuchaytirgich, tasvir va tovush signallarini eltuvchi chastotalari uchun umumiydir. Tasvir detektorning chiqish qismidan tasvir signalidan tashqari, tasvir va tovush eltuvchi chastotalarning ayirmasi – 6,5 MHz ham ajralib chiqadi. Bu chastota tovush signalining oraliq chastotasi hisoblanadi. Tovush signalining oraliq chastotasi 6,5 MHz, tasvir va tovush signallarini eltuvchi chastotalari tasvir detektorida qo'shib-ayrilishlari natijasida hosil bo'ladi. Tasvir detektoridan chiqqan tovush signalining oraliq chastotasi 6,5 MHz va tasvir signalining chastotasi 6 MHz umumiy tasvir kuchaytirgich kaskadida kuchaytiriladi. Keyin tovush signalining oraliq chastotasi 6,5 MHz cheklagich orqali chastotali detektorga uzatiladi va chastotali detektor yordamida past chastotali tovush signallariga aylantiriladi va past chastotali kuchaytirgichlar yordamida tovush signallari kuchlanish va quvvat bo'yicha kuchaytirilib, radiokarnayga uzatiladi. Radiokarnay esa past chastotali elektr tovush signallarini akustik

bloki (KYoB), satr yoyish bloki (SYoB) va ta'minlash blokidan (TB) tashkil topgan. Bu sxemada sinxronlash bloki, to'liq, televizion tasvir signalidan kadr va satr sinxroimpulslarini ajratib olib, ularni kuchaytirish va kadr hamda satr generatorlariga uzatib, ularning sinxron va slabil ishlab turishini ta'minlaydi.

Kadr yoyish bloki qabul qiluvchi trubkadagi elektron nurni og'dirish sistemasi yordamida yuqoridan pastga siljishga majbur etib, qabul qiluvchi trubkaning ekranida vertikal bo'yicha kadr yoymasini hosil qilish uchun ishlatiladi. Satr yoyish bloki esa qabul qiluvchi trubkadagi elektron nurni, og'dirish sistemasi yordamida satrlar bo'yicha chapdan o'ngga siljishga majbur etib, qabul qiluvchi trubkaning ekranida satr yoymasini hosil qilish uchun ishlatiladi. Ya'ni, xulosa qilib aytganda, kadr yoyish bloki va satr yoyish bloki birgalikda ishlab, qabul qiluvchi kineskop ekranida rastr hosil qilish uchun xizmat qiladi. Ta'minlash bloki esa televizordagi elektron lampalarni, tranzistorlarni o'zgaruvchan va o'zgarmas elektr kuchlanishlar bilan ta'minlab turish uchun xizmat qiladi. 51-rasm-da bevosita kuchaytiradigan televizion priyomnikning blok-sxemasi ko'rsatilgan.

3-§

Ikki kanalli supergeterodinli televizion priyomnik

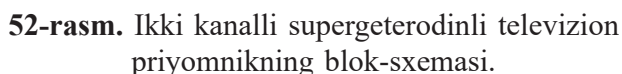
Bir xildagi televizion priyomniklar ikki kanalli supergeterodin sxemasi bo'yicha tuzilgan bo'ladi. Bu televizion priyomnikning farqi shundaki, bunda qabul

Ikki kanalli supergeterodinli televizion priyomnikning blok-sxemasi 52-rasmda ko'rsatilgan.

1. Yuqori chastotali kuchaytirgich (YUCHK).

2. Aralashtirgich (A).

3. Geterodin (G).



4. Tasvir kanali (TsKn).
5. Tovush kanali (TvKn).
6. Sinxronlash bloki (SB).
7. Kadr yoyish bloki (KYOB).
8. Satr yoyish bloki (SYOB).
9. Yuqori voltli to'g'rilagich (YUVT).
10. Ta'minlash bloki (TB).
11. Radiokarnay (RK).

Bu televizion priyomniklar asosan 3 yoki 5 ta televizion dasturlarni nuqsonsiz va aniq qabul qilish xususiyatiga ega. Agar televizion dasturlarni qabul qilish kanallari ko'paysa, tovush signallarini aniq va nuqsonsiz qabul qilish juda qiyinlashadi. Bundan tashqari, bu televizion priyomniklarni yasashda ko'p radiotelevizion elementlar va elektron asboblarni ishlatiladi. Bu esa televizorning narxi va og'irligini ko'payishiga olib keladi. Shu sababli hozirgi paytda sanoatimizda bunday televizion priyomniklar ishlab chiqarilmaydi.

4-§ Bir kanalli supergeterodinli televizion priyomnik

Bu televizion priyomniklar bevosita kuchaytiradigan va ikki kanalli supergeterodinli televizorlarga nisbatan o'zining yuqori sezgirli va yuqori tanlovchanligi bilan farq qiladi va ulardagi hamma kamchiliklarni bartaraf etadi. Shu tufayli hozirgi vaqtda sanoatimizda asosan bir kanalli supergeterodinli televizion priyomniklar ishlab chiqarilmoqda. Bu bir kanalli supergeterodin

televizion priyomniklar quyidagi bloklardan tashkil topgan:

1. Yuqori chastotali blok (YuShB).
2. Tasvir kanali (TsKn).
3. Tovush kanali (TvKn).
4. Sinxronlash bloki (SB).
5. Kadr yoyish bloki (KYOB).
6. Satr yoyish bloki (SYOB).
7. Yuqori voltli to'g'rilagich (YUVT).
8. Ta'minlash bloki (TB).
9. Kuchaytirishni avtomatik rostlash (KAR).
10. Geterodin chastotasini avtomatik sozlash (GShAS).

Bu bloklar esa quyidagi kaskadlardan iborat:

1. *Yuqori chastotali blok:*
 - a) Kirish zanjiri (KZ).
 - b) Yuqori chastotali kuchaytirgich (YUCHK).
 - d) Aralashtirgich (A).
 - e) Geterodin (G).
2. *Tasvir kanali:*
 - a) Tasvir oraliq chastotasini kuchaytirgich (TsOCHK).
 - b) Tasvir detekgori (TsD).
 - d) Tasvirni kuchaytirgich (TsK).
 - e) Qabul qiluvchi kineskop (QQK).
 - f) Kuchaytirishni avtomatik rostlash (KAR).
3. *Tovush kanali:*
 - a) Tovush oraliq chastotasini kuchaytirgich (TvOCHK).
 - b) Cheklagich (CH).

- d) Chastotali detektor (CHD).
- e) Past chastotali kuchaytirgich (PCHK).
- f) Radiokarnay (RK).

4. *Sinxronlash bloki:*

- a) Amplitudali selektor (AS).
- b) Sinxroimpulslarni kuchaytirgich (SIK).
- d) Chastota va fazani avtomatik sozlash (CHFAS).

5. *Kadrni yoyish bloki:*

- a) Kadr yoyish generatori (KYOg).
- b) Shakllantirgich (SH).
- d) Chiqish kaskadi (CHK).

Kadr ogʻdirish gʻaltagi (KOGʻ).

6. *Satrnyoyish bloki:*

- a) Satrni yoyish generatori (SYOG).
- b) Shakllantirgich (SH).
- d) Chiqish kaskadi (CHK).
- e) Satrni ogʻdirish gʻaltagi (SOGʻ).
- f) Yuqori voltli toʻgʻrilagich (YUVT).

7. *Taʼminlash bloki:*

a) Oʻzgaruvchi kuchlanishni koʻpaytirib va kamaytirib beruvchi transformator (KchTr).

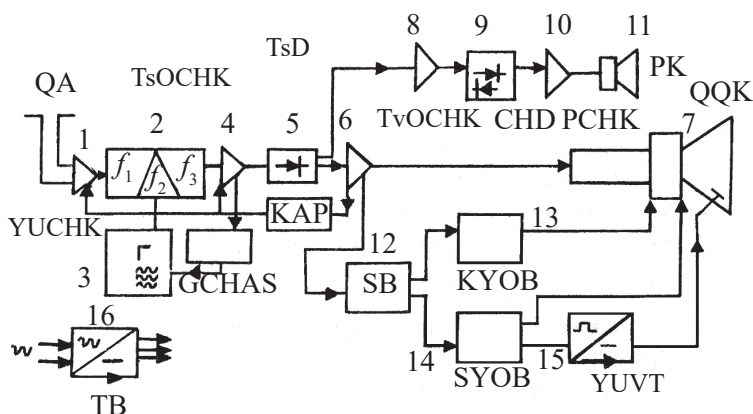
b) Toʻgʻrilagich (T).

d) Tekislovchi filtr (TF).

Ushbu bir kanalli televizion priyomnikning toʻliq blok-sxemasi 53-rasmda koʻrsatilgan.

Bu sxema orqali televizorning ishlash prinsipi bilan tanishib chiqamiz.

Qabul qiluvchi antennadan (QQA) radiokabel orqadi eltuvchi chastotada kelayotgan tasvir va tovush signallarini televizorning yuqori chastotali blokining



53-rasm. Bir kanalli supergeterodinli televizion priyomnikning blok-sxemasi.

kirish zanjiriga uzatiladi va kirish zanjirining tanlovchi konturlari bilan bizga kerakli bo'lgan eltuvchi chastotali tasvir va tovush signallarini ajratib, yuqori chastotali kuchaytirgichga (YUCHK) uzatadi.

Yuqori chastotali kuchaytirgich tasvir va tovush signallarini kuchlanish va tok bo'yicha kuchaytirib aralashtirgichga uzatadi.

Aralashtirgich (A) esa tasvir va tovush signallarini eltuvchi chastotasi bilan, geterodindan kelayotgan chastota bilan aralashtirib, tasvir va tovush oraliq, chastotalariga aylantirib, televizorning tasvir oraliq chastotalarini kuchaytiruvchi kaskadga uzatadi.

Tasvir va tovush oraliq chastotalari ushbu formula bilan aniqlanadi.

$$f_{TsOch} = f_G \pm f_{TsEch}, f_{TvOch} = f_G \pm f_{TvEch}.$$

Bu formulaga asosan tasvir oraliq chastotasi $f_{\text{TsOCh}} = 38 \text{ MHz}$ ga teng, tovush oraliq chastotasi esa $f_{\text{TvOCh}} = 31,5 \text{ MHz}$ ga teng. Tasvir oraliq chastotasini kuchaytirgich tasvir va tovush oraliq chastotasini kuchlanish bo'yicha kuchaytiradi.

Kuchaytirilgan tasvir va tovush oraliq chastotasi tasvir detektoriga uzatiladi. Tasvir detektori (TsD) esa tasvir oraliq chastotasini detektorlab, elektr tasvir signalini 6 MHz ga aylantirib, tasvirni kuchaytirgich kaskadiga uzatadi. Tasvir kuchaytirgich kaskadi tasvir signalini 30–40 marta kuchlanish bo'yicha kuchaytirib, qabul qiluvchi kineskopga uzatadi. Qabul qiluvchi kineskop (QQK) esa kuchaytirilgan elektr tasvir signalini optik tasvir signallariga aylantirib, kineskop ekranida tasvirni ko'rsatadi. To'liq televizion tasvir signal tasvirni kuchaytirgich kaskadidan keyin televizorning sinxronlash blokining amplitudali selektoriga ham uzatiladi.

Amplitudali selektor (AS) esa to'liq, televizion tasvir signalidan kadr va satr sinxroimpulslarini ajratib, kuchaytirgichga uzatadi. Bu kuchaytirilgan kadr va satr sinxronimpulslari, integrallash va differensiallash zanjiri orqali ajratilib, kadr yoyish generatoriga (K YOG) va satrni yoyish generatoriga (SYOG) uzatib, ularni sinxron va stabil ishlashini boshqaradi. Satr sinxroimpulslari chastota va fazani avtomatik sozlash sxemasi orqali satr generatoriga uzatiladi. Tasvir detektori (TsD) o'zgartgich vazifasini ham bajaradi. Shu tufayli tovush oraliq chastotasi 31,5 MHzni tasvir oraliq chastotasi 38 MHz bilan

aralashtirib, ikkinchi tovush oraliq chastotasi 6,5 MHzga o'zgartirib, tovush kanalining tovush oraliq chastotasini kuchaytiruvchi kaskadga uzatadi. Tovush signalining 2-oraliq chastotasi 6,5 MHzni hosil qilishda, tasvir oraliq chastotasi geterodin rolini bajaradi. Shu tufayli tasvir oraliq chastotasi bilan tovush oraliq chastotasining ayirmasi tovush signalining 2-oraliq chastotasi 6,5 MHz ni hosil qiladi, ya'ni, $f_{\text{ITvOCh}} = f_{\text{TsOCh}} - f_{\text{ITvOCh}} = 38 - 31,5 = 6,5 \text{ MHz}$ ga teng. Bu tovush oraliq chastotasi tovush kanalining oraliq chastotasi kuchaytirgichida kuchlanish bo'yicha kuchaytirilib cheklagichga uzatadi. Cheklagich (Ch) esa tovushning 2-oraliq chastotasini amplitudali nuqsonlardan tozalab, chastotali detektorga uzatadi.

Chastotali detektor (CHD) tovush oraliq chastotasini detektorlab, past chastotali tovush signallariga aylantirib, past chastotali kuchaytirgichga uzatadi.

Past chastotali kuchaytirgich (PCHK) bu tovush signallarini kuchlanish va quvvat bo'yicha kuchaytirib, radiokarnayga uzatadi. Radiokarnay (RK) esa elektr tovush signallarini akustik tovush signallariga aylantiradi va bizga tovushni eshittiradi. Kadr yoyish bloki (KYOB) kadr yoyish generatori va kadrning chiqish kaskadidan tuzilgan bo'lib, bunda kadr yoyish generatori o'zidan mustaqil 50 Hz chastotali arrasimon impulslarni generatsiyalab, kadrni chiqish kaskadiga uzatadi.

Kadr chiqish kaskadi esa arrasimon impulslarni tok bo'yicha kuchaytirib, kadrni og'dirish g'altagiga

uzatadi. Kadr og‘dirish g‘altagidan arrasimon tokni o‘tkazib, o‘z atrofida katta magnit maydonini hosil qiladi va ushbu magnit maydonning kuchi orqali qabul qiluvchi trubkadagi elektron nurni kadr bo‘yicha yoyib, ekranni vertikal bo‘yicha yoritadi. Satr yoyish bloki (SYOB) satr yoyish generatoridan va satr chiqish kaskadidan hamda satr og‘dirish g‘altagidan tashkil topgan. Bunda satrni yoyish teneratori o‘zidan mustaqil 15625 Hz chastotali arrasimon impulslar ishlab chiqadi va bu impulsni satrni chiqish kaskadiga uzatadi. Satr chiqish kaskadi esa bu arrasimon impulsni tok bo‘yicha kuchaytirib, satr og‘dirish g‘altagiga uzatadi. Satr og‘dirish g‘altagi esa o‘zidan ushbu arrasimon toklarni o‘tkazib, o‘z atrofida katta magnit maydonni hosil qiladi va ushbu magnit kuch chiziqlari yordamida qabul qiluvchi kineskopdagi elektron nurni satr bo‘yicha yoyib, ekranni gorizonta bo‘yicha yoritish uchun xizmat qiladi. Bundan tashqari, satr bloki televizorda qabul qiluvchi kineskopning ikkinchi anodiga katta yuqori kuchlanishni ishlab berish va yuqori kuchlanishli kenotron yordamida o‘zgarmas kuchlanishga aylantirib, kineskopning 2-anodini o‘zgarmas kuchlanish bilan ta‘minlash uchun xizmat qiladi.

Ta‘minlash bloki (TB) esa televizordagi barcha elektron lampalar va tranzistorlarni o‘zgaruvchan va o‘zgarmas kuchlanishlar bilan ta‘minlab turish uchun xizmat qiladi.



XI BOB

TELEVIZION YOYILMA

QURILMALARI

1-§

Televizion yoyilma qurilmalari to'g'risida umumiy ma'lumot

Televizion priyomniklarning kineskop ekranida tasvir hosil qilish uchun, eng avvalo, kineskop ekranida yorug'lik rastrini hosil qilishimiz zarur, ya'ni kineskop ekranini vertikal va gorizontal bo'yicha elektron nur bilan yoritishimiz kerak.

Shuning uchun uzatuvchi qurilma va qabul qiluvchi qurilmalarda kadr yoyuvchi blok, satr yoyuvchi bloklar ishlatiladi. Bu bloklar uzatuvchi televizion trubka va qabul qiluvchi kineskopning ekranini yoritish vazifasini bajaradi.

Televizorning qabul qiluvchi kineskopi ekranida nuqsonsiz tiniq yorug'lik rastrini hosil qilish uchun, uzatuvchi qurilmadagi va qabul qiluvchi televizion priyomnikdagi kadr va satr yoyish bloklari bir vaqtda sinxron va stabil ishlashi zarur.

Bu vazifa satr va kadr sinxronlovchi impulslar yordamida bajariladi. Bundan tashqari, uzatuvchi trubka va qabul qiluvchi kineskopning bo'g'ziga kiydirilgan og'dirish sistemasiga arrasimon shaklli toklar berib, og'dirish sistemasida kuchli magnit maydonini hosil qilib, ushbu maydonning kuchi bilan

uzatuvchi trubkani va qabul qiluvchi kineskopning elektron nurini vertikal va gorizontaal bo'ylab yoyib, ekranda rastr hosil qilish zarur.

Bunday fizik va texnik jarayonlarni televizion priyomnikda kadr yoyuvchi blok, satr yoyuvchi blok va sinxronlash bloklari bajaradi.

2-§ Kadr yoyuvchi blok

Kadr yoyuvchi blokning asosiy vazifasi arrasimon kuchlanishni hosil qilish va ushbu kuchlanish yordamida qabul qiluvchi kineskopning ekranini vertikal bo'yicha yoritish.

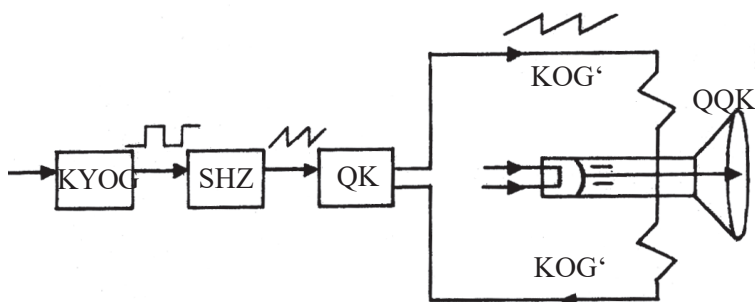
Bu blok quyidagi qismlardan tuzilgan:

1. Kadr yoyuvchi generator (KYOG).
2. Arrasimon kuchlanishni shakllantiruvchi zanjir (SHZ).

3. Quvvat kuchaytirgich (QK).

4. Kadr og'irish g'altagi (KOG').

1. Kadr yoyuvchi generator (KYOG) vazifasini bloking-generator bajaradi. Bu generator shakli



54-rasm. Kadr yoyuvchi blokning struktura sxemasi.

jihtadan to'g'ri burchaklikka yaqin bo'lgan 50 gers chastotali impuls'larni generatsiyalash vazifasini bajaradi.

2. Shakllantiruvchi zanjir (SHZ) esa bloking-generatordan kelayotgan to'g'ri burchakli impuls'larni arrasimon kuchlanishga aylantirib berish vazifasini bajaradi.

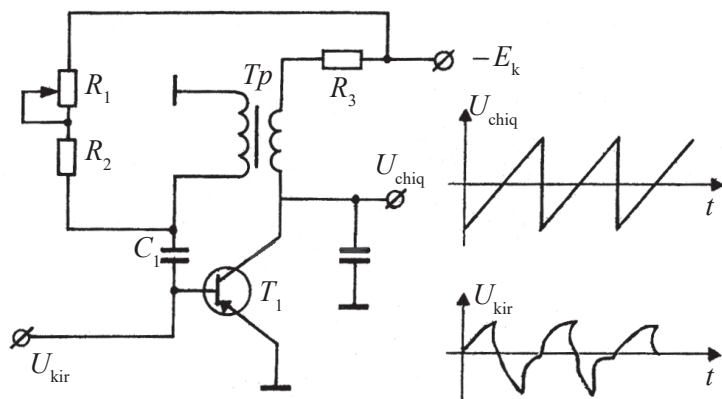
3. Quvvat kuchaytirgich (QK) arrasimon kuchlanishni quvvat bo'yicha (tok bo'yicha) kuchaytirib, kadr og'dirish g'altagiga berish vazifasini bajaradi.

4. Kadr og'dirish g'altagi (KOG') esa o'zidan arrasimon tokni o'tkazib, kuchli magnit maydonini hosil qiladi va ushbu magnit maydonining kuchi bilan qabul qiluvchi kineskopdagi elektron nurini ekranda vertikal bo'yicha yoyib (chizdirib), ekranni vertikal bo'yicha yoritish vazifasini bajaradi.

54-rasmda televizorning kadr yoyuvchi blokining struktura sxemasi ko'rsatilgan.

Arrasimon-impulsi kuchlanishlar televizorlarda, ko'pincha, shakllantiruvchi zanjirli bloking-generator sxemasi yordamida hosil qilinadi (55-rasm).

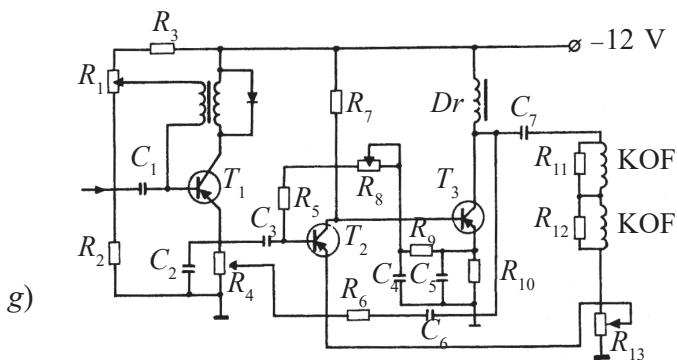
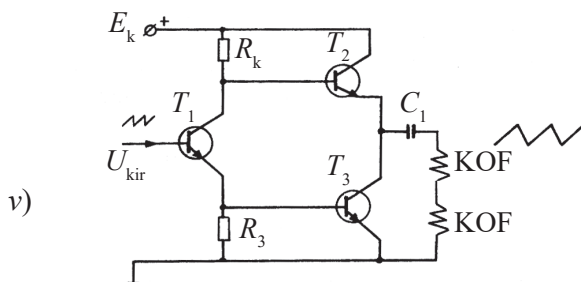
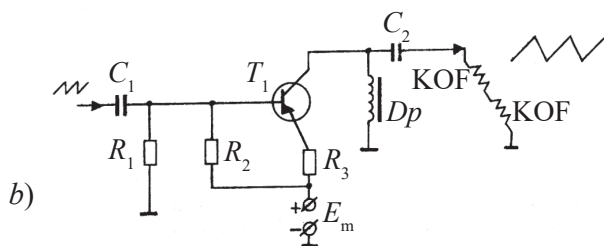
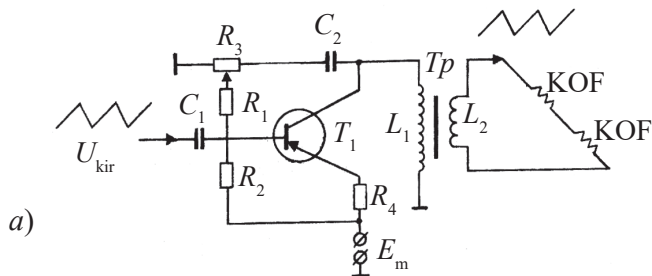
Bu rasmda $n-r-n$ tipdagi tranzistor asosida bajarilgan bloking-generator sxemasi va RC shakllantiruvchi zanjir berilgan. Integrallovchi zanjir orqali berilayotgan kadr sinxronlovchi impuls tranzistor bazasiga berilib, uni ochib yuboradi. Bloking-generator ishga tushib 50 Hz chastotali to'g'ri burchakli impuls'larni generatsiyalaydi va RC -zanjir bilan arrasimon kuchlanish shakllantiriladi. Rezistor R_1 yordamida bu kuchlanish chastotasini



55-rasm. Shakllantiruvchi zanjirli bloking-generatorning sxemasi.

(kadr chastotasini) ma'lum chegaralarda o'zgartirish mumkin. Kadr yoyish blokining quvvat kuchaytirgich kaskadi, lampali televizorlarda bitta kaskadli, tranzistorli televizorlarda ikkita yoki uchta kaskadli bo'ladi. Bu quvvat kuchaytirgichlar transformatorli, drosselli va transformersiz sxemalarida yig'ilgan bo'lishi mumkin. Bu quvvat kuchaytirgichlarining asosiy vazifasi shakllantiruvchi zanjirdan kelayotgan arrasimon kuchdanishlarni tok bo'yicha (quvvat bo'yicha) kuchaytirib, kadr og'dirish g'altagiga berish vazifasini bajaradi. Kadr og'dirish g'altagi esa o'zidan arrasimon tokni o'tkazib, kuchli magnit maydonini hosil qilish va ushbu maydon kuchi orqali elektron nurni vertikal bo'yicha harakatga keltirib, ekranni yoritish vazifasini bajaradi.

56-rasmda kadr yoyuvchi blokning transformatorli (a), drosselli (b) va transformersiz quvvat



56-rasm.

kuchaytirgichli chiqish kaskadlari (v) hamda kadr yoyuvchi blok (g) ning to'liq elektr sxemalari ko'rsatilgan.

Bu kadr yoyuvchi blokning elektr sxemasi quyidagi kaskadlardan tuzilgan:

1. Kadr yoyuvchi generator (KYO);
2. Shakllantiruvchi zanjir (SHZ).
3. Ikki kaskadli quvvat kuchaytirgichi (QK).

Kadr yoyuvchi blokda shakllantiruvchi zanjirli bloking-generator ishlatilgan. Bu generator o'zidan mustaqil 50 Hz chastotali to'g'ri burchaklikka yaqin bo'lgan impulslarni generatsiyalab, bloking-generatoring elektr zanjiridagi shakllantiruvchi R_4 qarshilik va C_2 kondensatorga beradi va ushbu shakllantiruvchi zanjir yordamida arrasimon kuchlanish hosil bo'lib, C_3 kondensator orqali chiqish kaskadining birinchi kaskadiga uzatadi. Bu kaskad arrasimon impulsni kuchlanish bo'yicha kuchaytirib, oxirgi chiqish kaskadiga uzatadi. Oxirgi kaskad esa arrasimon kuchlanishni quvvat bo'yicha kuchaytirib, C_7 kondensator orqali kadr og'dirish g'altagiga uzatadi. Kadr og'dirish g'altagi o'zidan arrasimon tokni o'tkazib, qabul qiluvchi kineskopning elektron nurini vertikal bo'yicha yoyib, ekranni yoritish vazifasini bajaradi. Bu sxemada oxirgi chiqish kaskadi drosselli sxema bo'yicha bajarilgan.

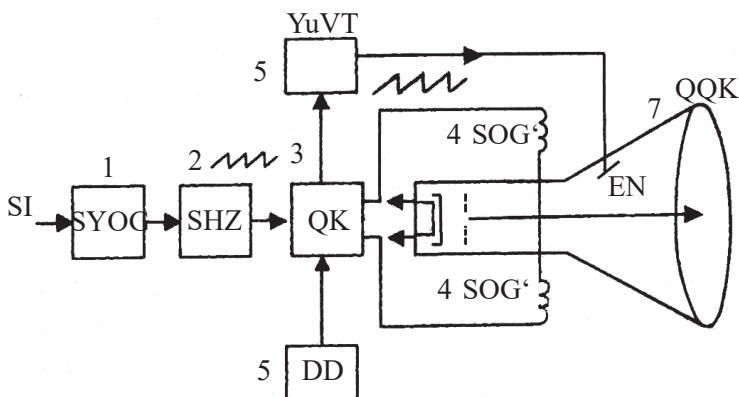
Bu sxemada bloking-generator T_1 (П42А) tranzistorda ishlaydi. Chiqish kaskadining birinchi kaskadi T_2 (П42Б) tranzistorda, oxirgi chiqish kaskadi esa T_3 (П214Г) tranzistorda ishlaydi. Kadr og'dirish

g'altagi (KOF) oxirgi chiqish kaskadining kollektor zanjiriga C_7 ajratgich kondensatori orqali ulangan bo'lib, oxirgi kaskadning yuklagichi hisoblanadi.

3-§ Satr yoyuvchi blok

Satr yoyuvchi blokning asosiy vazifasi arrasimon kuchlanishni hosil qilish va ushbu kuchlanish yordamida kineskopning elektron nurini gorizontal bo'yicha harakatga keltirib (chizdirib), ekranni gorizontal bo'yicha yoritish vazifasini bajaradi. Satr yoyuvchi blok kadr yoyuvchi blokdan ancha farq, qiladi. Bunda satr yoyuvchi generatorning chastotasi 15625 Hz, kadr yoyuvchi generatorning chastotasi 50 Hz. Bundan tashqari, satr yoyuvchi blokda qo'shimcha dempfer diod va yuqori voltli tug'rilagich kaskadlari ishlatilgan. Televizorning bu kadr yoyuvchi va satr yoyuvchi bloklari kineskopning ekranida rastr hosil qilish vazifasini bajaradi. Agar biz bu bloklar yordamida ekranda to'liq rastr hosil qilmasak, kineskopning ekranida yorug'lik tasvirini ko'ra olmaymiz. 57-rasmda satr yoyuvchi blokning struktura sxemasi ko'rsatilgan. Bu blok quyidagi qismlardan tuzilgan:

1. Satr yoyuvchi generator (SYOG).
2. Shakllantiruvchi zanjir (SHZ).
3. Quvvat kuchaytirgich (QK).
4. Satr og'dirish g'altagi (SOG').
5. Dempferli diod (DD).
6. Yuqori voltli to'g'rilagich (YuVT).



57-rasm. Satr yoyuvchi blokning struktura sxemasi.

1. Satr yoyuvchi generator vazifasini bloking-generator yoki multivibratorlar bajaradi.

Bu generatorlar shakli jihatidan to'g'ri burchaklikka yaqin bo'lgan 15625 Hz chastotali impulslarni generatsiyalash uchun xizmat qiladi.

2. Shakllantiruvchi zanjirning vazifasi satr yoyuvchi generatordan kelayotgan to'g'ri burchakli impulslarni arrasimon kuchlanishlarga aylantirib berishdan iborat.

3. Quvvat kuchaytirgichning vazifasi arrasimon kuchlanishlarni quvvat (tok) bo'yicha kuchaytirib, satr og'dirish g'altagiga berishdan iborat.

4. Satr og'dirish g'altagi o'zidan arrasimon tokni o'tkazib, kuchli magnit maydoni hosil qilish va ushbu magnit maydoni yordamida kineskopning elektron nurini gorizontaal bo'yicha harakatga keltirib (chizdirib), ekranni gorizontaal bo'yicha yoritish vazifasini bajaradi.

5. Dempferli diodning vazifasi satr transformatorida (SCHT) hosil bo'lgan xalaqit beruvchi kuchla-

nishni dempferlash va ularni o'zgarmas kuchlanishga aylantirib, chiqish kaskadiga qo'shimcha kuchlanish hosil qilish vazifasini bajaradi.

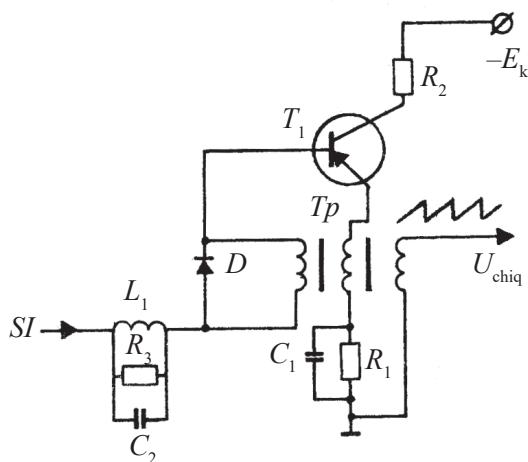
6. Yuqori voltli to'g'rilagichning vazifasi satr transformatorida hosil bo'ladigan o'zgaruvchan impuls kuchlanishlarini o'zgarmas kuchlanishga aylantirib, kineskopning ikkinchi anodini o'zgarmas kuchlanish bilan ta'minlash vazifasini bajaradi.

58-rasmda shakllantiradigan zanjirli satr yoyuvchi generatorlarning sxemasi ko'rsatilgan.

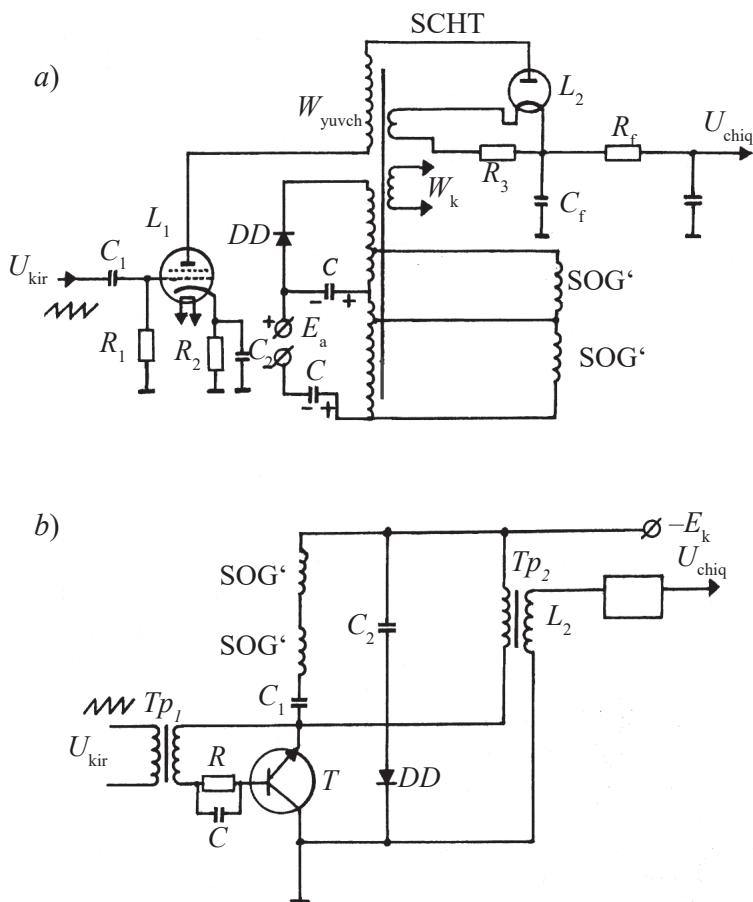
Satr yoyuvchi blokning quvvat kuchaytirgichi elektron lampada yoki tranzistorlarda bajariladi.

Tranzistorli televizorlarda quvvat kuchaytirgich kaskadiga qo'shimcha yana bir yoki ikki kaskad qo'shiladi.

Satr yoyuvchi blokning quvvat kuchaytirgichi arrasimon kuchlanishni quvvat (tok) bo'yicha kuchaytirib, satr og'dirish kaskadiga uzatish vazifasini bajaradi.



58-rasm.



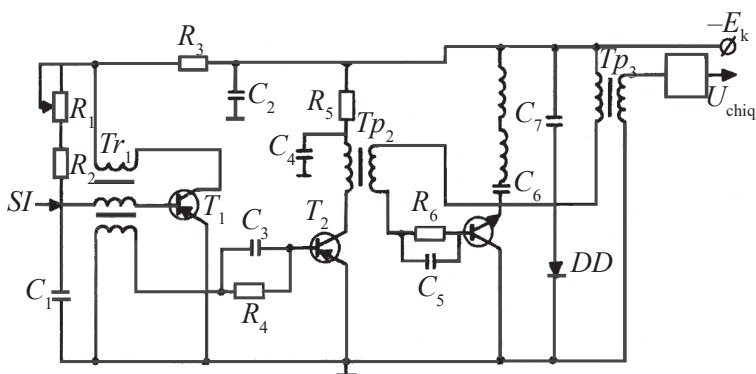
59-rasm.

59-rasmda satr yoyuvchi blok quvvat kuchaytirgichining lampali (a) va tranzistorli (b) chiqish kaskadlarining elektr sxemasi ko'rsatilgan. Bu sxemalarda dempferlovchi diod D ham ko'rsatilgan.

60-rasmda esa satr yoyuvchi blokning to'liq tranzistorli elektr sxemasi ko'rsatilgan.

Bu sxemada satr yoyuvchi blok quyidagi kaskadlardan tuzilgan:

1. Satr yoyuvchi generator (SYOG).
2. Shakllantiruvchi zanjir (SHZ).
3. Bufer kaskadi (BK).
4. Chiqish kaskadi (CHK).
5. Dempferlovchi diod (DD).
6. Kuchlanishni ko'paytirgich (KchK).



60-rasm.

Satr yoyuvchi generator vazifasini baza-kollektorli bog'langan bloking-generatorda bajarilgan bo'lib, bloking-generator transformatori uchinchi chiqish chulg'amiga ega bo'lib, o'sha uchinchi chulg'ami orqali bufer kaskadiga o'zining 15625 Hz chastotali burchakka o'xshash impuls kuchlanishini shakllantiruvchi R_4C_3 zanjir orqali arrasimon kuchlanishga aylantirib uzatadi. Bufer kaskadi esa arrasimon kuchlanishni kuchaytirib hamda bloking-generatorni chiqish kaskadini nuqsonlaridan xalos qilib, drossel sxemasi bo'yicha bajarilgan chiqish kaskadiga uza-

tadi. Chiqish kaskadi esa C_6 kondensator orqali satr og‘dirish g‘altagiga uzatadi. Satr og‘dirish g‘altagi esa arrasimon tokni o‘zidan o‘tkazib, kuchli magnit maydonini hosil qiladi va ushbu magnit maydonning kuchi orqali kineskopning elektron nurini gorizontall bo‘yicha yoritadi. Bundan tashqari, KOG‘ chiqish kaskadining yuklamasi hisoblanadi.

Bu sxemada drossel vazifasini yuqori voltli satr transformatorining (Tp_3) birinchi chulg‘ami bajaradi. Yuqori voltli satr transformatorining ikkinchi chulg‘ami orqali yuqori voltli kuchlanishni ko‘paytirib, yuqori voltli to‘g‘rilagich orqali kineskopning ikkinchi anodiga o‘zgarmas kuchlanish beriladi. Diod D(D304) esa dempferlovchi kaskad vazifasini bajaradi. Bu diod yordamida yuqori voltli transformatorida hosil bo‘lgan impulsli kuchlanishni dempferlab va o‘zgarmas kuchlanishga aylantirib, chiqish kaskadining kollektoriga qo‘shimcha o‘zgarmas kuchlanish hosil qilib berish vazifasini bajaradi.

4-§ Yuqori voltli to‘g‘rilagich

Televizorlarda qabul qiluvchi kineskopning ikkinchi anodini ta‘minlash uchun unga yuqori voltli o‘zgarmas kuchlanish berish zarur, ya‘ni 14 kV dan 25 kV gacha. Bunday yuqori voltli kuchlanish satr yoyuvchi blokning chiqish kaskadini yuqori voltli satr avtotransformatorida satrlar teskari qaytishida hosil bo‘ladi. Avtotransformatorida hosil bo‘lgan yuqori voltli impulsli kuchlanish 5–8 kV bo‘ladi.

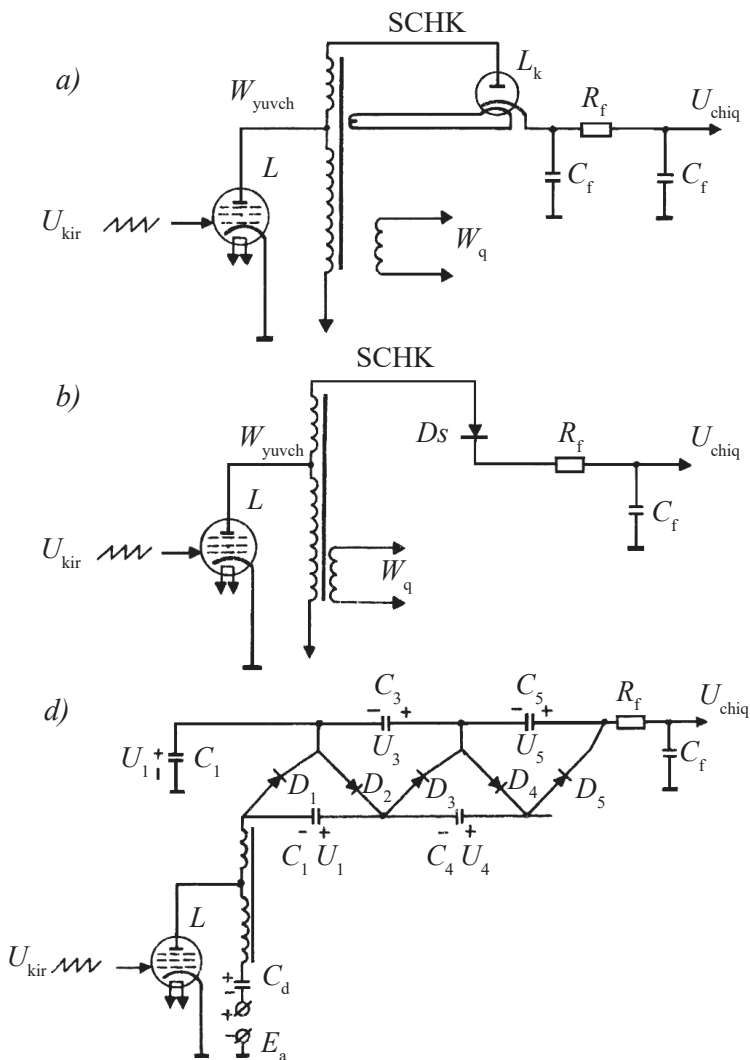
Bu kuchlanish keyinchalik SHTni qo'shimcha ko'paytiruvchi chulg'ami orqali 14 kV dan 25 kV gacha ko'paytirib, keyin yuqori voltli to'g'rilagich bilan o'zgaras kuchlanishga aylantirilib, kineskopning ikkinchi anodiga beriladi. Yuqori voltli to'g'rilagichda II-turdagi va Γ -turdagi rezistor va sig'imli $R_f C_f$ tekislovchi filtrlar ishlatiladi. Bundan tashqari, yuqori voltli to'g'rilagichlarda kuchlanishni ko'paytiruvchi ko'paytirgichlar ham ishlatiladi.

61-rasmda yuqori voltli to'g'rilagich (YUVT) larning elektr sxemasi ko'rsatilgan.

5-§

Tasvir yoyilmasini sinxronlash

Uzatish va qabul qilish trubkalari orasidagi yoyilma qat'iy sinxronlanishi kerak, ya'ni har bir satr va kadr yoyilmalarining boshlanishi uzatuvchi va qabul qiluvchi teleapparatlarda bir-biriga aniq mos tushishi lozim. Kadrlarning sinxronlanishi bajarilmasa, ular televizion priyomnik ekranida yuqoridan pastga yoki pastdan yuqoriga qarab harakatlanadi. Agar satrning sinxronlanishi buzilsa, tasvir butun ekran bo'ylab, «chaplashib» ketadi. Bunday sinxronlanishni hosil qilish uchun bir vaqtning o'zida tasvir signallari bilan birga ikki turdagi sinxronlash signallari uzatiladi: satr sinxroimpulslari (SSI) va kadr sinxroimpulslari (KSI). Sinxronizmni ta'minlovchi qurilmalar sinxrogeneratorlar deb ataladi. Uzatish telestansiyasidagi sinxrogeneratorlar satr va kadrlar bo'yicha yoyilmani sinxronlash uchun



61-rasm. a) kinotronli YUVTning sxemasi;
b) sslenli YUVTning sxemasi; d) kuchlanishni ko'paytirib
beruvchi YUVTning sxemasi.

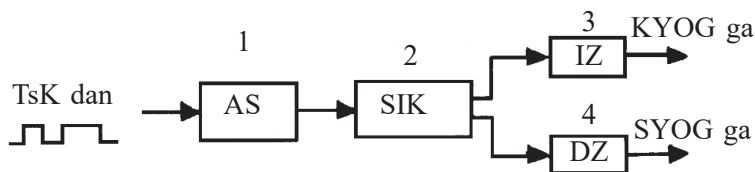
turlicha davomiylikka ega bo'lgan P-simon impulslar ishlab chiqaradi. Satr sinxronizatsiyasi impulsining davomiyligi $t_{ssi}=4,5 - 4,9$ mks, kadr sinxronizatsiyasi impulsining davomiyligi esa $t_{ksi}=150$ mks bo'lishi ko'zda tutilgan. Bu sinxronlovchi impulslar uzatuvchi qurilma orqali to'liq televizion signallar bilan birga efirga tarqatiladi.

Qabul qiluvchi televizion priyomniklar esa sinxronlash bloki orqali satr va kadr sinxroimpulslerini ajratib oladi va ushbu sinxronlovchi impulslar orqali televizorni satr yoyish generatorining va kadr yoyish generatorlarining sinxron va stabil ishlashini boshqaradi.

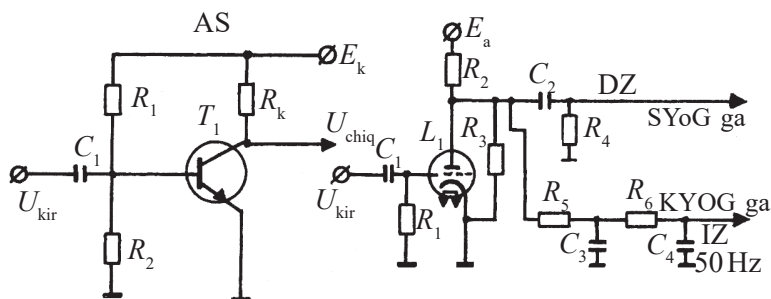
6-§ Sinxronlash bloki

Sinxronlash blokining asosiy vazifasi to'liq televizion signaldan sinxronlovchi impulslerini ajratib olish va ularni satr hamda kadr sinxroimpulslerini bo'lib, kadr yoyuvchi va satr yoyuvchi generatorlarining sinxron va stabil ishlashini boshqaruvchi impulslerini hosil qilish va ushbu sinxronlovchi impulslar orqali kadr yoyish va satr yoyish generatorlarining sinxron va stabil ishlashini boshqarish vazifalaridan iborat. Bu sinxroimpulslerini tasvir detektori va kineskop orasidagi barcha nuqtadagi to'liq televizion signallardan ajratib olish mumkin. Oq-qora tasvirli televizorlarda tasvir kuchaytirgichni oxirgi kaskadidan chiqayotgan to'liq, televizion signaldan ajratib olinadi.

Sinxronlash bloki quyidagi qismlardan tuzilgan:



62-rasm.



63-rasm. a) amplitudali selektoning elektr sxemasi;
b) sinxroimpulslarni kuchaytirgich va differensiallovchi hamda integrallovchi zanjirlarning elektr sxemasi.

1. Amplitudali selektor (AS).
2. Sinxroimpulslarni kuchaytirgich (SIK).
3. Integrallovchi zanjir (IZ).
4. Differensiyallovchi zanjir (DZ).

62-rasmda sinxronlash blokining strukturaviy sxemasi ko'rsatilgan.

1. Amplitudali selektor (AS) – to'liq televizion signaldan sinxronlovchi impulslarni ajratib olish vazifasini bajaradi.

2. Sinxronlovchi impulslarni kuchaytirgich – amplitudali selektordan kelayotgan sinxronlovchi impulslarni kuchlanish bo'yicha kuchaytirib berish vazifasini bajaradi.

3. Integrallovchi zanjir – kadr sinxroimpulsini ajratib olish vazifasini bajaradi.

4. Differensiyalovchi zanjir – satr sinxroimpulsini ajratib olish vazifasini bajaradi.

63-rasmda amplitudali selektorning elektr sxemasi va sinxroimpulslarni kuchaytiruvchi hamda kadr va satr sinxronlovchi impulslarni ajratib oluvchi integrallovchi va differensiallovchi zanjirlar sxemasi ko'rsatilgan.



XII BOB

YUQORI CHASTOTALI BLOK (KANALLAR SELEKTORI)

1-§ Yuqori chastotali blok to'g'risida umumiy ma'lumot

Yuqori chastotali blok (kanallar selektori) qabul qiluvchi televizion antennadan kerakli televizion dasturlarni tasvir va tovush eltuvchi chastotasini ajratib olish hamda 30–50 marta kuchaytirib, chastota o'zgartirgich orqali yuqori chastotali tasvir va tovush eltuvchi chastotatarni ancha past bo'lgan tasvir va tovush oraliq chastotalariga aylantirib berish vazifasini bajaradi.

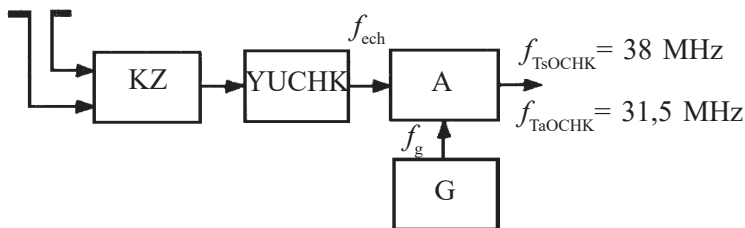
Yuqori chastotali blok quyidagi qismlardan tuzilgan:

1. Kirish zanjiri (KZ).
2. Yuqori chastotali kuchaytirgich (YUCHK).

3. Aralashtirgich (A).

4. Geterodin (G).

64-rasmda yuqori chastotali blokning tuzilish sxemasi ko'rsatilgan.

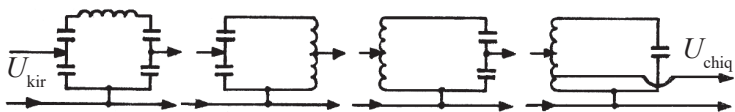


64-rasm. Yuqori chastotali blokning tuzilish sxemasi.

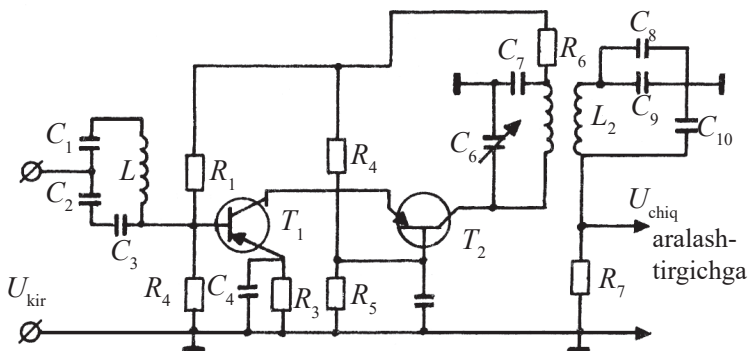
2-§ Kirish zanjiri va yuqori chastotali kuchaytirgich

1. Kirish zanjiri (KZ) qabul qiluvchi antennadan kabel orqali kerakli televizion dasturlarning tasvir va tovush eltuvchi chastotalarini ajratib olish va rezonans yordamida 2–3 marta kuchaytirish hamda yuqori chastotali kuchaytirgichning kirish qarshiligini kabelning qarshiligi bilan moslashtirish vazifalarini bajaradi. 65-rasmda kirish zanjiri turlarining sxemasi ko'rsatilgan.

Yuqori chastotali kuchaytirgich (YUCHK) kirish zanjiridan kelayotgan yuqori chastotali tasvir va tovush eltuvchi chastotalarni 30–50 marta kuchaytirib berish vazifasini bajaradi. Bu kuchaytirgichlar elektron lampa va tranzistorlarda yig'ilgan bo'lishi mumkin.



65-rasm. Kirish zanjiri turlarining sxemasi.



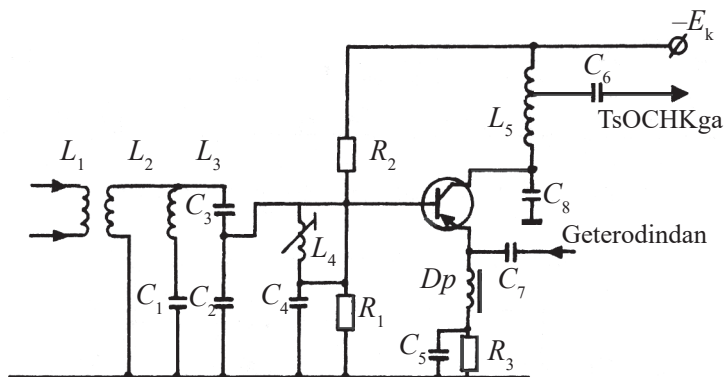
66-rasm. Yuqori chastotali tranzistorli kuchaytirgichning sxemasi.

66-rasmda yuqori chastotali kuchaytirgichning tranzistorli sxemasi ko'rsatilgan.

3-§ Aralashtirgich va geterodin

1. Aralashtirgich yuqori chastotali kuchaytirgichdan kelayotgan yuqori chastotali tasvir va tovush eltuvchi chastotalarni yuqori chastotali geterodin chastotasi bilan aralashtirib tasvir va tovush oraliq chastotalariga aylantirib berish vazifasini bajaradi. Tasvir oraliq chastotasi quyidagi formula bilan aniqlanadi. Ya'ni: $f_{\text{TsOCh}} = f_{\text{G}} - f_{\text{TsECh}}$ tovush oraliq chastotasi

esa $f_{\text{TvCh}} = f_G - f_{\text{TvCh}}$ televizion priyomniklarda tasvir oraliq chastotasi 38 MHz, tovush oraliq chastotasi esa 31,5 MHz ga geng. 67-rasmda aralashtirgichning tranzistorli elektr sxemasi ko'rsatilgan.

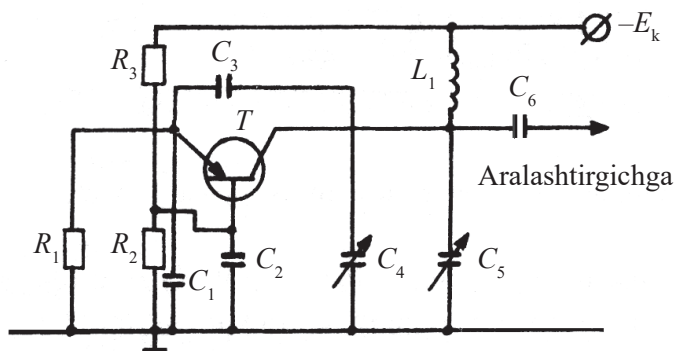


67-rasm. Aralashtirgichning tranzistorli cxemasi.

2. Geterodin kam quvvatli generator bo'lib, tasvir eltuvchi chastotadan 38 MHz ko'p chastota va tovush eltuvchi chastotadan esa 31,5 MHz ko'p yuqori chastotani generatsiyalab berish vazifasini bajaradi.

Shuning uchun ushbu geterodin chastotasi yordamida tasvir va tovush oraliq chastotalar hosil qilinadi. Geterodin elektron lampalarda yoki tranzistorlarda tuziladi. 68-rasmda geterodinning tranzistorli sxemasi ko'rsatilgan.

Hozirgi televizorlarda televizion dasturlarni qabul qilib olish uchun metrli to'liqinli (SK-M) kanallar selektori ishlatiladi, detsimetrli to'liqinlarda esa (SK-D) kanallar selektori ishlatiladi. Bulardan tashqari, ko'p kanalli (SKV) hamda (SVP) elektron



68-rasm. Geterodinning tranzistorli sxemasi.

selektorlar ishlatiladi. Bu yuqori chastotali bloklar quyidagi vazifalarni bajaradi:

1. Televizorni istalgan birorta kanalga tutashtirish.
2. Televizion signalning polosa kengligini hech o'zgartirmay o'zidan o'tkazish.
3. Har bir kanal signalini ma'lum miqdorda kuchaytirish.
4. Qo'shni kanallarning qabul qilinayotgan dasturga bo'lgan ta'sirini yo'qotish.
5. Televizorning kirish qismi qarshiligini antenna kabeli qarshiligi bilan moslashtirish.



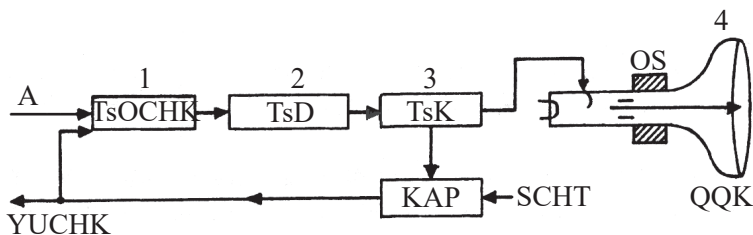
XIII BOB TASVIR KANALI

1-§ Tasvir kanali to'g'risida umumiy ma'lumot

Tasvir signallari, asosan, tasvir kanalida kuchaytiriladi. Bu kanal quyidagi kaskadlardan tuzilgan:

1. Tasvir oraliq chastota kuchaytirgichi (TsOChK).
2. Tasvir detektori (TsD).
3. Tasvir kuchaytirgichi (TsK).
4. Qabul qiluvchi kineskop (QQK).
5. Kuchaytirishni avtomatik rostlash (KAR)

69-rasmda tasvir kanalining struktura sxemasi ko'rsatilgan.



69-rasm. Tasvir kanalining struktura sxemasi.

Tasvir kanali aralashtirgichdan kelayotgan tasvir oraliq chastotasini va tovush oraliq chastotalarini kuchlanish bo'yicha kuchaytirib, tasvir oraliq chastotasini detektorlab, elektr tasvir signaliga aylantiradi va tasvir kuchaytirgichi bilan 30–40 marta

kuchaytiradi va qabul qiluvchi kineskop ekranida tasvirni ko'rsatish vazifasini bajaradi.

Tasvir kanalining har bir kaskadining vazifasi va ishlashi bilan tanishib chiqamiz.

2-§ Tasvir oraliq chastotasi kuchaytirgichi

Televizorlarda tasvir signalini kuchaytirishning asosiy qismi TsOCHK kaskadida amalga oshiriladi. Bundan tashqari, televizorning sezgirligini, tanlovchanligini oshirish va tashqi xalaqit signallarini o'tkazmaslik vazifalarini bajaradi.

TsOCHK kaskadning texnik ko'rsatkichlari quyidagi belgilar bilan o'lchanadi:

1. Kelayotgan kuchli va kuchsiz signallarni bir xilda kuchaytirish.

2. Kerakmas signallarni o'tkazmay, faqat kerakli signallarni o'tkazish.

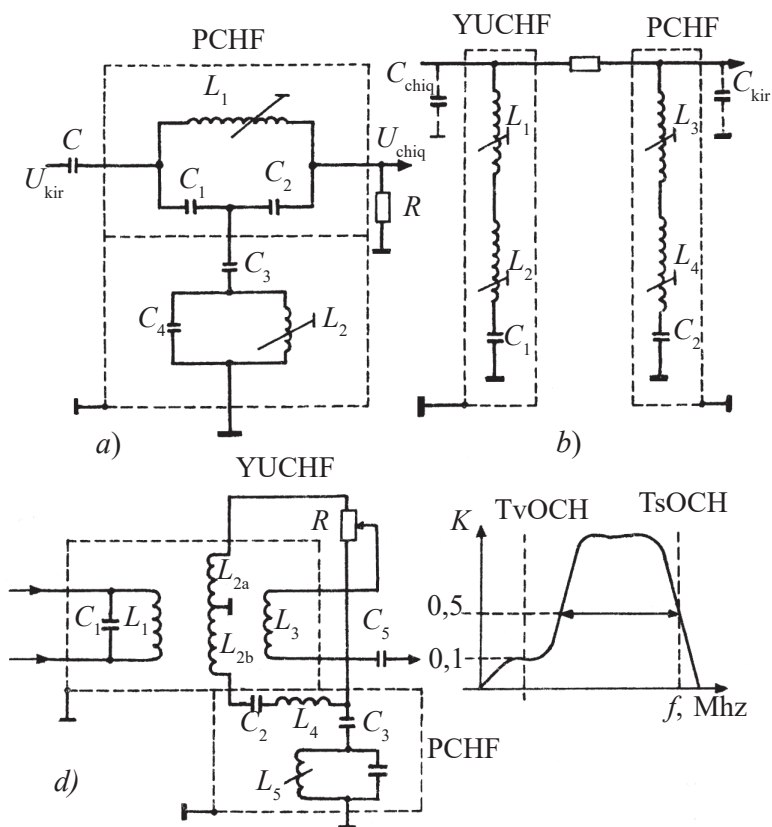
3. Tasvir oraliq chastota kuchaytirgichining chastota xarakteristikasi, ya'ni tasvir signalini butun 6,5 MHz polosasi bo'yicha bir xilda o'tkazish.

Ekrandagi tasvirning yaxshi yoki yomonligi mana shu xarakteristikaga juda bog'liq bo'ladi. Televizorni tasvir oraliq chastotasi 38 MHz ga, ovozniki esa 31,5 MHz ga teng.

Tasvir va ovozning oraliq chastotalarini bunday tanlash orqali biz televizorlarnng signal tanlash xususiyatini va xalaqit signallariga ko'rsatgan qarshiligini ancha oshirishga erishamiz. TsOCHK kaskadining turlari juda ko'p bo'lib, ularda oraliq

chastotaga sozlangan yakka tebranish konturlari yoki polosali filtrlar qo'llaniladi.

Hozirgi televizorlarning TsOCHK kaskadida ko'pincha simmetrik ikki konturli filtrlar, «T», «M», «II» ko'rinishdagi filtrlar va «differensial ko'prikcha» deb atalgan filtrlar qo'llaniladi. 70-rasmda tasvir oraliq chastotasini kuchaytirgichning «T», «M»



70-rasm. a) «T» shaklli filtr; b) «M» shaklli filtr;
d) «DK» nomli filtr.

filtrli va «differensial ko‘prikcha» deb atalgan filtrlar qo‘llanilgan sxemalari hamda TsOCHKning chastota kenglik xarakteristikasi ko‘rsatilgan.

Tasvir oraliq chastota kuchaytirgichning chastota xarakteristikasi quyidagi ko‘rinishda bo‘lib, tasvirning oraliq chastotasi butun signalning 30–70 % ga teng bo‘lgan qismida joylashadi.

3-§ Tasvir detektori

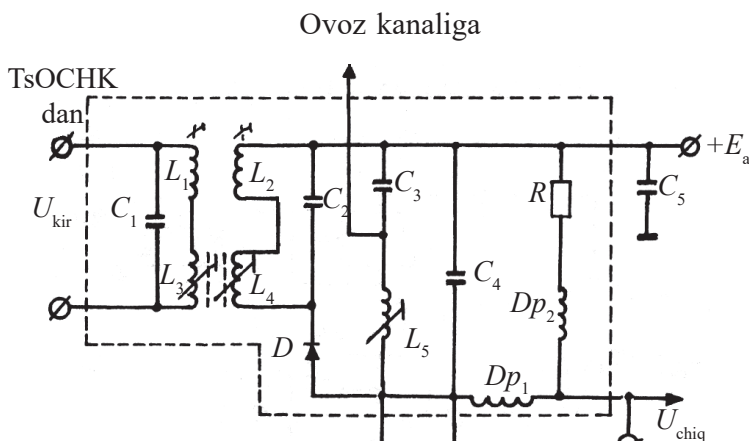
Tasvir detektori yuqori chastotali yarim o‘tkazgichli D18 va D20 diodlarida ishlaydi.

Tasvir detektori ikkita vazifani bajaradi, ya’ni tasvir detektor va aralashtirgich vazifasini bajaradi.

1. Tasvir oraliq chastotasini kuchaytirgichdan kelayotgan tasvir oraliq chastotasi 38 MHzni detektorlab, elektr tasvir signali 6 MHz ga aylantiradi va tasvir kuchaytirgichiga uzatadi.

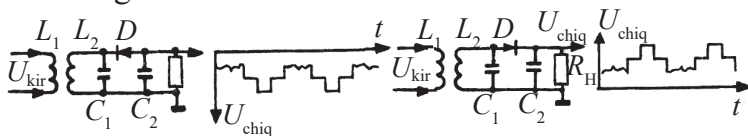
2. Tasvir oraliq chastotasi 38 MHz ni, tovush oraliq chastotasi 31,5 MHz ni aralashtirib, ikkinchi tovush oraliq chastotasi 6,5 MHz ga aylantirib, tovush kanaliga uzatadi. Bu ikkinchi tovush oraliq chastotasi quyidagi formula bilan aniqlanadi, $f_{\text{ITVOCH}} = f_{\text{TsOCH}} - f_{\text{ITVOCH}}$. Tasvir detektorining chiqish qismida sof elektr tasvir signalini olish, odatda, ancha qiyin. Chunki tasvir detektorining yuklagichida yuqori chastotali xalaqit beruvchi garmonik signallar ham hosil bo‘lishi mumkin. Bunday yuqori chastotali xalaqit beruvchi garmonik signallarni yo‘qotish uchun detektor diodi

oldiga ulangan 10–20 pF kondensatorlar yordamida oshirish mumkin. Bundan tashqari, detektor diodidan keyin drossel ulash va detektor kaskadini yaxshilab ekranlash yo‘li bilan bartaraf etiladi. 71-rasmda televizorlarda qo‘llaniladigan tasvir detektorining elektr sxemasi ko‘rsatilgan.



71-rasm. Tasvir detektorning elektr sxemasi.

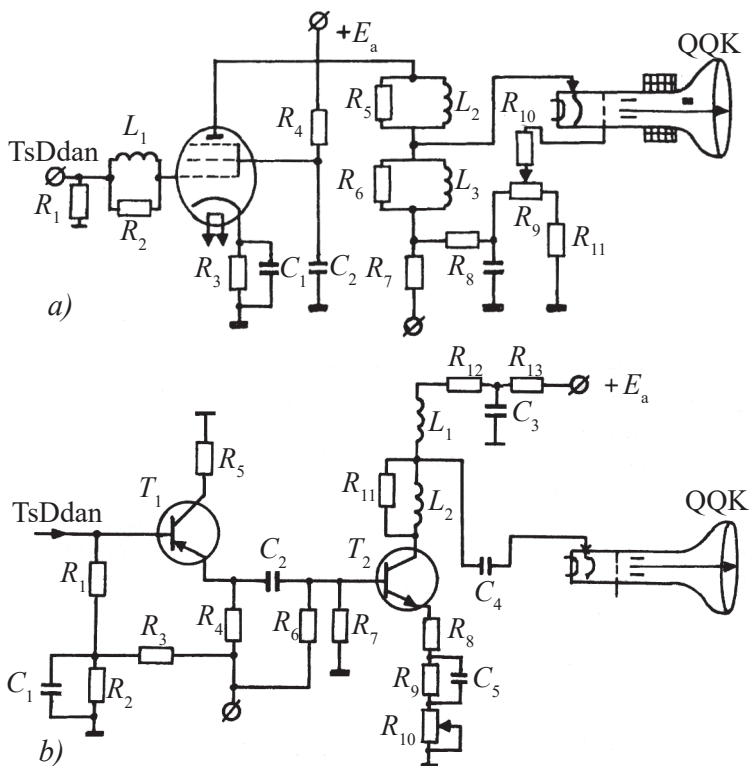
Tasvir detektorining chiqish qismida diod ulanishiga qarab «negativ» yoki «pozitiv» tasvir signallarini hosil qilish mumkin. 72-rasmda tasvir detektorining turlari ko‘rsatilgan.



72-rasm. Tasvir detektor turlarining sxemalari.

4-§ Tasvir kuchaytirgich

Tasvir kuchaytirgich tasvir detektoridan kelayotgan elektr tasvir signalini kuchlanish bo'yicha 30–40 marta kuchaytirib, qabul qiluvchi kineskopning katodiga yoki modulyatoriga uzatish vazifasini bajaradi. Kineskop esa elektr tasvir signalini optik tasvirga aylantirib, ekranda tasvirni ko'rsatish vazifasini bajaradi. Lampali televizorlarda tasvir kuchaytirgich



73-rasm. a) tasvir kuchaytirgichning lampali sxemasi;
b) tasvir kuchaytirgichning tranzistorli sxemasi.

bir kaskadli bo'lib, 6Φ4Π, 6P4Π elektron lampalarda ishlaydi. Tranzistorli televizorlarda esa ikki yoki uch kaskadli bo'ladi. 73-*a, b* rasmlarda elektron lampali bir kaskadli va tranzistorli ikki kaskadli tasvir kuchaytirgichning elektr sxemasi ko'rsatilgan.



XIV BOB

TOVUSH KANALI

1-§

Tovush kanali to'g'risida umumiy ma'lumot

Tovush kanali televizorning yuqori chastotali blokidan yoki tasvir kanalidan tovush oraliq chastotasi 6,5 MHz ni ajratib olish, rezonans kuchaytirgich orqali kuchlanish bo'yicha kuchaytirish, chastotali detektor bilan kuchaytirilgan tovush oraliq chastotasi 6,5 MHz ni detektorlab, past chastotali elektr tovush signallariga aylantirib, past chastotali kuchaytirgichlar bilan kuchlanish va quvvat bo'yicha kuchaytirib, radiokarnay orqali elektr tovush signalini akustik tovush signaliga aylantirib, bizga haqiqiy tovushni eshittirish vazifasini bajaradi. Tovush signallari televizion markazdan uzatuvchi qurilma orqali chastotali modulatsiyalangan eltuvchi chastotada uzatiladi, tasvir signallar esa amplitudali modulatsiyalangan eltuvchi chastotada uzatiladi. 74-rasmda tovush kanalining struktura sxemasi ko'rsatilgan.



74-rasm. Tovush kanalining struktura sxemasi.

Tovush kanali quyidagi kaskadlardan tuzilgan:

1. Tovush oraliq chastotasini kuchaytirgich (TsOCHK).
2. Shastotali detektor (CHD).
3. Past chastotali kuchaytirgich (PCHK).
4. Radiokarnay (RK).

2-§

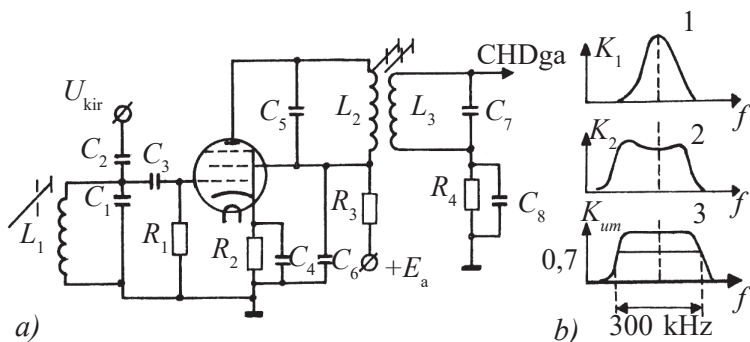
Tovush oraliq chastota kuchaytirgichi

Tovush oraliq chastotasi kuchaytirgichlari rezonans kuchaytirgichlar sxemasi bo'yicha yig'ilgan bo'lib, chastotali modulatsiyalangan tovush oraliq chastotasi 6,5 MHzni bir tekisda 300 kHz polosa chastotasida kuchlanish bo'yicha kuchaytirish vazifasini bajaradi.

75-rasmda tovush oraliq chastota kuchaytirgichining lampali elektr sxemasi va chastota rezonans xarakteristikasi ko'rsatilgan.

Bu sxemada kirish konturi L_1C_1 6,5 MHzga sozlangan bo'lib, tasvir detektori yoki tasvir kuchaytirgichidan tovush oraliq chastotasi 6,5 MHzni ajratib olib TvOCHK kaskadi L_2 lampasini boshqarish to'riga uzatadi. Bu kirish konturli chastotali rezonans xarakteristikasi 75-a rasmda ko'rsatilgan. TvOCHK kaskadi 6,5 MHz tovush oraliq chastotasini kuchlanish

bo'yicha kuchaytirib, CHD ga uzatadi. Bu kuchaytirgichni anod yuklagichi ikki konturli filtr bo'lib, bu ham tovush oraliq chastota 6,5 MHzga sozlangan. Bu polosali filtrning chastotali rezonans xarakteristikasi hamda TvOCHK kaskadning umumiy chastotali rezonans xarakteristikasi 75-b rasmda ko'rsatilgan. Uning polosa kengligi 0,7 balandlikda 300 kHzni tashkil qiladi. Bu polosa kengligida TvOCHK kaskadi 6,5 MHz CHM signalni bir xil amplitudada, bir tekisda, nuqsonsiz, kuchlanish bo'yicha kuchaytirib, CHDga uzatadi. TvOCHK kaskadi elektron lampa, tranzistor va IMSlarda ishlashi hamda bir, ikki va uch kaskadli bo'lishi mumkin.



75-rasm. a) tovush oraliq chastota kuchaytirgichining lampali sxemasi; b) TvOCHKning chastota rezonans xarakteristikasi.

3-§ Chastotali detektor

Tovush kanalida CHM detektor vazifasini quyidagi chastotali detektorlar bajarishi mumkin. Bularda chastotali diskriminator va kasrli detektorlar

ishlatiladi. Bu chastotali detektorlar TvOCHK kaskadidan kelayotgan tovush oraliq chastotasi 6,5 MHz ni detekgorlab past chastotali tovush signallariga (50 Hz – 15 kHz) aylantirib, past chastotali tovush kuchaytirgichlariga uzatish vazifasini bajaradi.

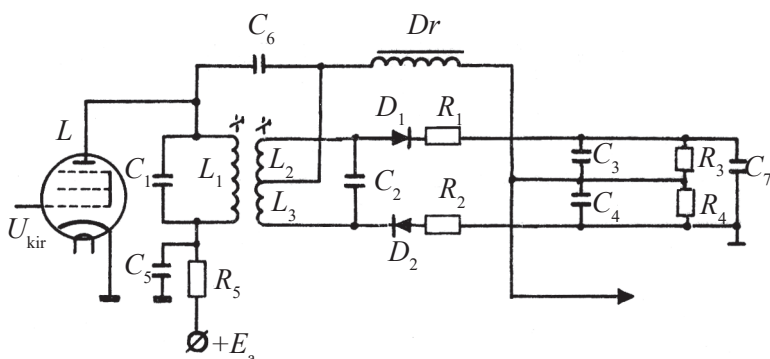
Hozirgi zamon televizorlarida ko‘pincha, kasrli detektor ishlatiladi. Chunki bu detektor, tovush oraliq chastotasi 6,5 MHzni detektorlab, past chastotali tovush signaliga aylantirishdan tashqari, begona xalaqit beruvchi amplitudali modulatsiyalangan signallardan tozalab va cheklab beradi. Agar chastotali diskriminator ishlatilsa, bu detektordan oldin yana bir amplitudali cheklagich kaskadidan foydalanishimiz kerak. Chunki chastotali diskriminator begona xalaqit beruvchi amplitudali modulatsiyalangan nuqsonlardan tozalay olmaydi.

76-rasmda kasrli detektorning elektr sxemasi ko‘rsatilgan.

Kasrli detektorning chastotali diskriminatoridan farqi shundaki, buning sxemasida D_1 va D_2 diodlar bir-biri bilan ketma-ket ulangan va katta sig‘imli C_6 kondensator hamda R_1 va R_2 muvozanatlovchi qarshiliklar ishlatilgan.

Chastotali modulatsiyalangan tovush oraliq chastotasi 6,5 MHz, faza o‘zgartkich transformator yordamida amplitudali modulatsiyalangan signalga aylantirilib, keyin D_1 va D_2 diodlar bilan detektorlanib, kasrli detektorning qo‘shimcha R_1 , R_2 , C_3 , C_4 , R_1 , R_2 va C_6 elementlari bilan amplitudali nuqsonlardan

tozalanib, past chastotali tovush signallarga aylantirib, tovush kuchaytirgichi kaskadiga uzatiladi.



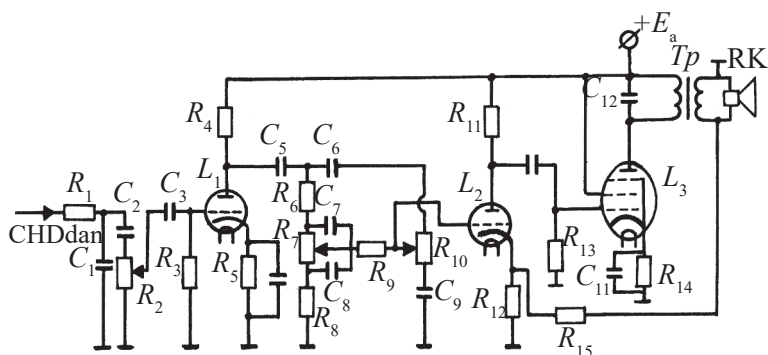
76-rasm. Kasrli detektorning elektr sxemasi.

4-§ Past chastotali kuchaytirgich

Past chastotali tovush kuchaytirgichi chastotali detektordan kelayotgan tovush signallarini kuchlanish va quvvat bo'yicha kuchaytirib, radiokarnay orqali elektr tovush signallarini akustik tovush signallariga aylantirib, bizga haqiqiy tovush signallarini eshittirish vazifasini bajaradi. Bu kuchaytirgich ikki-uch kaskadli bo'lishi mumkin. Bunday holda birinchi va ikkinchi kaskadlar elektr tovush signalini kuchlanish bo'yicha kuchaytirish vazifasini bajaradi. Uchinchi chiqish kaskadi esa quvvat bo'yicha kuchaytiradi. Bu kuchaytirgichlar elektron lampalarda, tranzistorlarda va IMSda yig'ilgan bo'lishi mumkin. 77-rasmda elektron lampada yig'ilgan uch kaskadli past chastotali kuchaytirgichning elektr sxemasi ko'rsatilgan.

Bu sxemada elektr tovush signali chastotali detektordan birinchi L_1 lampali kuchaytirgichga, keyinchalik esa C_5 kondensator orqali ikkinchi kaskadga uzatiladi.

Bu ikki kaskad orqali elektr tovush signali kuchlanish bo'yicha kuchaytirilib, C_{10} kondensatori orqali uchinchi chiqish kaskadiga uzatiladi. Chiqish kaskadi esa tovush signalini quvvat bo'yicha kuchaytirib, moslashtiruvchi transformator orqali radiokarnayga uzatiladi. Radiokarnay esa elektr tovush signalini akustik tovush signaliga aylantirib, bizga haqiqiy tovushni eshittiradi.



77-rasm. Elektron lampada yig'ilgan uch kaskadli, past chastotali kuchaytirgichning sxemasi.



XV BOB

TELEVIZORLARDA AVTOMATIK ROSTLASH VA SOZLASH

1-§

Televizorlarda avtomatik rostlash va sozlash to'g'risida umumiy ma'lumot

Hozirgi zamonaviy televizorlar juda murakkab bo'lib, juda ko'p boshqarish organlariga ega. Shuning uchun bu televizorlardan yaxshi va qulay foydalanish uchun televizordagi ko'pgina qo'l bilan rostlash va sozlashlarni avtomatik rostlash va sozlash usuliga o'tkazish kerak.

Agar biz bu ishlarni amalga oshirsak, barcha televizorlarni quruvchilar uchun katta qulayliklar yaratiladi. Masalan, televizor birorta xalaqitlar tufayli yaxshi ko'rsatmay qolsa, bizlar mazza qilib o'tirgan joyimizdan turib, televizorni qo'l bilan rostlab, sozlab, to'g'rilab o'tirmaymiz. Chunki, bu ishlarning hammasini televizorlarda ishlatiladigan avtomatik rostlash va sozlash sxemalari yordamida amalga oshiriladi. Bundan tashqari, avtomatik rostlash va sozlash sxemalari yordamida televizorlarga ta'sir etadigan barcha xalaqitlarga bardoshlilikini oshiradi va televizion priyomniklarning yaxshi ishlashini boshqaradi. Televizordagi bunday avtomatik sozlash va rostlash sxemalariga: «Kuchaytirishni avtomatik

rostlash» (KAR), «Geterodin chastotasini avtomatik sozlash» (GChAS) va «Satr yoyish generatorining chastota va fazasini avtomatik sozlash» (ChvaFAS) sxemalari kiradi.

2-§ Kuchaytirishni avtomatik rostlash

Radio va televizion signallar faza bo'yicha goh kamayib, goh ko'payib, o'zgarib turadi. Bunday o'zgarishlar, asosan, radioto'lqinlarga xos bo'lib, televizion signallar ultra qisqa to'lqinda uzatiladi. Shunga qaramasdan, televizion signallar ham oz miqdorda bo'lsa-da, o'zgarib turadi. Bunga asosiy sabab – televizorning kirish qismiga ikki xil kuchlanishda kam yoki ko'p kuchlanishli televizion signallarning kelishi. Bunga uzatuvchi televizion stansiyalarning uzoqda bo'lishi, ob-havoning o'zgarib turishi va televizion signallarni uzatuvchi qurilmalarning quvvatlari o'zgarib turishi sabab bo'ladi. Shu tufayli televizorlarning kirish qismidagi signal kuchlanishi o'zgarib turadi. Ushbu sabablarga ko'ra televizor ekranida tasvir gohida yaxshi, gohida yomon ko'rsatadi. Hatto, ko'rsatmay qolishi ham mumkin.

Televizordagi bunday nuqsonlarni bartaraf qilish uchun bir necha xil «Kuchaytirishni avtomatik rostlash» (KAR) sxemalari ishlatiladi.

Kuchaytirishni avtomatik rostlash sxemasining asosiy vazifasi televizorlarning kirish qismida signal

ko'paysa yoki kamaysa, televizorning chiqish qismida bir xil kuchlanishga ega bo'lgan signallarni hosil qilishdir.

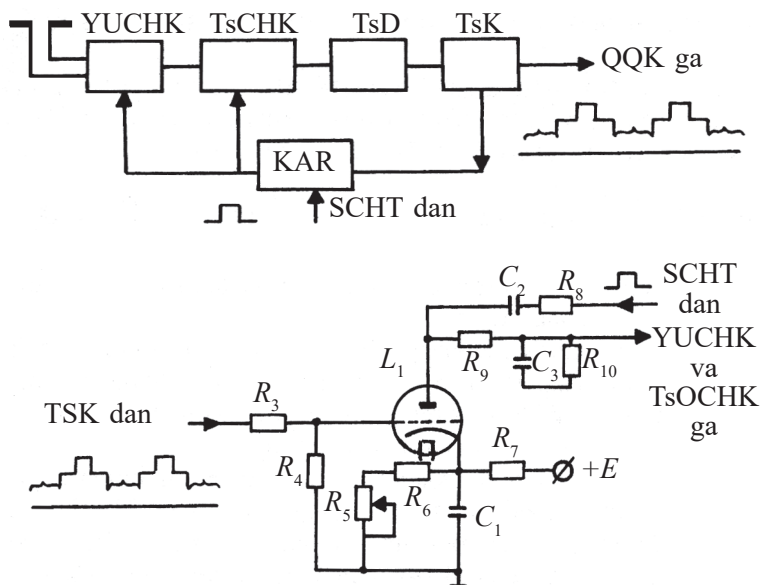
Televizorlarda ishlayotgan KAR sxemasining ish jarayoni radiopriyomniklardagi KAR sistemasiga aynan o'xshash, ya'ni KAR sxemasi kelayotgan signal kuchlanishining o'zgarishiga monand bo'lgan manfiy kuchlanish hosil qilishdir. Bu manfiy kuchlanish YUCHK va TcOCHK kaskadidagi lampalarning boshqaruv to'riga beriladi. Bunda quyidagi hodisa sodir bo'ladi. Ya'ni, agar kelayotgan signal kuchli bo'lsa, KAR sxemasi qam ko'proq manfiy kuchlanish qosil qiladi va bu kuchlanishni YUCHK va TcOCHK lampalariga ko'proq ta'sir qilib, ularning signal kuchaytirish xususiyatini pasaytiradi. Agar kelayotgan signal kuchsiz bo'lsa, KAR sxemasi ham kamroq manfiy kuchlanish hosil qiladi. U YUCHK va TcOCHK lampalariga kamroq ta'sir qilib, ularning signal kuchaytirish xususiyatini kamaytiradi. Xulosa qilib aytganda, KAR sxemasi signal kuchli kelsa – kamaytirib, kuchsiz kelsa – kuchaytirib turish vazifasini bajaradi. Shu sababli televizorning chiqish qismida bir xil kuchlanishga ega bo'lgan signal hosil bo'ladi.

Ushbu KAR sxemasi yordamida televizor ekranida tasvirlar nuqsonsiz bir me'yorda ko'rinadi.

Hozirgi televizorlarda, chetki xalaqit signallariga bardoshli va haqiqiy signallarni o'zgarishiga juda sezgirli «Kalitli KAR» sxemasi ishlatiladi. Bunday KAR sxemasida kelayotgan signal 1000 marta o'zgarsa

ham, televizorning chiqish qismidagi signal deyarli o'zgarishsiz qoladi. 78-rasmda KARning ishlash prinsipi va «Kalitli KAR» sxemasi ko'rsatilgan.

78-b rasmdagi KAR sxemasining ish tartibini ko'rib chiqamiz. L_2 lampaning to'riga tasvir kuchaytiruvchi qurilmadan to'liq televizion signal uzatiladi, lampaning katodiga esa $R_5R_6R_7$ qarshiliklari yordamida musbat kuchlanish beriladi. Shu sababli lampaning katodi bilan turi orasidagi kuchlanish lampaga berilayotgan kuchlanishlar ayirmasiga teng bo'ladi. R_5 qarshiligi orqali esa lampa to'rining boshlang'ich siljish nuqtasi shunday sozlanadiki, L_2 lampasi uning to'riga sinxro-



78-rasm. a) kuchaytirishni avtomatik rostlashning struktura sxemasi; b) kuchaytirishni avtomatik rostlashning prinsipial sxemasi.

signal ta'sir qilgandagina ochiladi. Aks holda lampa yopiq holda bo'lib, kelayotgan tasvir signali unga ta'sir qilmaydi. Lampaning anodiga satr bo'yicha chizish transformatoridan C_2 kondensator yordamida nurning teskari harakati vaqtida hosil bo'lgan musbat qutbli impuls beriladi. Televizor to'g'ri sinxronlanganda bu impuls antenna orqali kelayotgan televizion signal ichida mavjud bo'lgan sinxroimpuls bilan vaqt jihatidan o'zaro teng bo'ladi. Shu sababli L_2 lampa faqat bu ikki sinxroignalning bir vaqtda lampaning anod va to'riga ta'siri natijasida ochilishi mumkin.

Kelayotgan signal kuchsiz bo'lsa, L_2 lampa yopiladi va KAR kuchlanishi hosil bo'lmaydi. Bordi-yu, signal kuchli bo'lsa, uning amplitudasi L_2 lampaning boshlang'ich siljish nuqtasi kuchlanishidan katta bo'ladi va L_2 lampa ochiladi. Bunda lampaning tok kuchi C_2 kondensatorni tez zaryadlaydi.

Kelayotgan impuls tugashi bilan L_2 lampa yana berk holga o'tadi va C_2 , kondensatori $R_8R_9R_{10}$ qarshiliklari orqali sekin-asta razryadlanadi. R_{10} qarshiligida hosil bo'lgan kuchlanish KAR kuchlanishi bo'ladi.

C_2 kondensatorning zaryadlanish miqdori L_2 lampasining to'riga kelayotgan sinxroignal amplitudasiga proporsional ravishda bo'ladi. Kelayotgan signal amplitudasi kuchaysa, lampaning «Katod-to'r» elektrodleri o'rtasidagi kuchlanish kamayadi. Lampaning anod toki kamayadi, C_2 kondensatori ko'proq zaryadlanali. Buning orqasida kondensatorning razryadlanishi ortadi va KAR kuchlanishi ham ortadi hamda YUCHK va TsOCHK

kaskadlaridagi lampalar to'riga ta'sir etib, ularning ish rejimini boshqarib, televizorning chiqish qismida bir xil kuchlanishga ega bo'lgan signalni hosil qiladi. Shu tufayli televizor ekranida tasvirni nuqsonsiz, bir me'yorda, yaxshi ko'rsatib turadi.

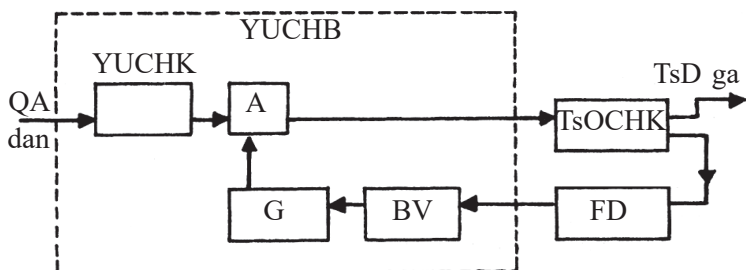
3-§ Geterodin chastotasini avtomatik sozlash

Ekrandagi tasvirning aniq ko'rinishi, odatda, geterodinning to'g'ri sozlanganiga bog'liq. YuCHBda geterodinni qo'l bilan boshqarish ham mumkin, lekin bunday yo'l bilan sozlangan geterodin yaxshi ishlamaydi.

Shuning uchun hozir ishlab chiqarilayotgan barcha oq-qora va rangli televizorlarda geterodin chastotasini avtomatik sozlash mumkin bo'lgan sxemalar qo'llanilayapti.

Bunday avtomatik sxemalar televizorlarning umumiy tuzilishini biroz mukammallashtiradi. Lekin ulardan foydalanish ancha soddalashadi. 79-rasmda geterodin chastotasini avtomatik sozlash struktura sxemasi ko'rsatilgan.

Yuqori chastotali blokda geterodin to'g'ri ishlagan vaqtda aralashtirgichdan chiqayotgan tasvir oraliq chastotasi 38 MHz, TsOCHK kaskadini kirish konturining rezonans chastotasi bilan birday muvozanatda bo'ladi. Bunda fazaviy diskriminatorning (FD) chiqish qismida hech qanday kuchlanish bo'lmaydi va boshqaruvchi diod geterodinning ish faoliyatiga ta'sir qilmaydi.



79-rasm. Geterodin chastotasini avtomatik sozlash struktura sxemasi.

Agar geterodin chastotasi o'zgarsa, unda tasvir oraliq chastotasi ham o'zgaradi va kirish konturining rezonans chastotasiga to'g'ri kelmaydi. Buning ta'sirida fazoviy diskriminatorning chiqish qismida boshqaruvchi kuchlanish hosil bo'ladi. Bu kuchlanish boshqaruvchi diodga (varikapga) uzatiladi, boshqaruvchi varikapning sig'imi o'zgarib, geterodin chastotasini avtomatik ravishda sozlaydi.



XVI BOB

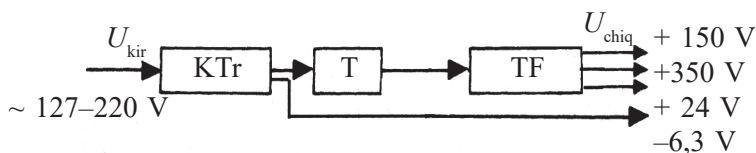
TELEVIZORNING TA'MINLASH BLOKI

1-§ Televizorning ta'minlash bloki to'g'risida umumiy ma'lumot

Ta'minlash bloki televizorning barcha blok va kaskadlarini o'zgarmas va o'zgaruvchan kuchlanishlar bilan ta'minlash vazifasini bajaradi. Bu ta'minlash bloki uch qismdan iborat:

1. Kuchli transformator.
2. To'g'rilagich.
3. Tekislovchi filtr.

80-rasmda ta'minlash blokining struktura sxemasi ko'rsatilgan.



80-rasm. Ta'minlash blokining struktura sxemasi.

1. Kuchli transformatorning vazifasi elektr tarmog'idan kelayotgan o'zgaruvchan kuchlanishni ko'paytirib yoki kamaytirib berish vazifasini bajaradi.

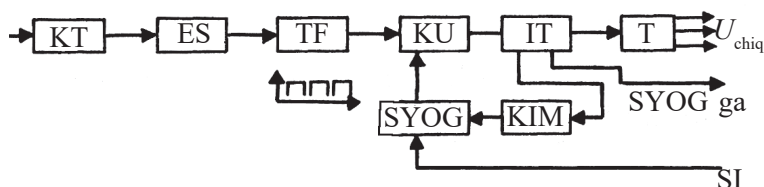
2. To'g'rilagich transformatoridan kelayotgan o'zgaruvchan kuchlanishni o'zgarmas kuchlanishga aylantirib berish vazifasini bajaradi.

3. Tekislovchi filtr esa to'g'rilagichdan kelayotgan o'zgarmas kuchlanishni tekislab, haqiqiy o'zgarmas kuchlanishga aylantirib, televizorning blok va kaskallaridagi elektron lampalarni, tranzistorlarni, IMSlarni o'zgarmas kuchlanish bilan ta'minlash vazifasini bajaradi.

Hozirgi zamon televizorlarida ko'proq kuchli transformersiz impulsli ta'minlash bloklari ishlatilmoqda. 81-rasmda impulsli ta'minlash bloking struktura sxemasi ko'rsatilgan.

Bu impulsli ta'minlash bloki quyidagi qismlardan tuzilgan:

1. Ko'priqli to'g'rilagich (KT).
2. Elektron stabilizator (ES).
3. Tekislovchi filtr (TF).
4. Kuchlanishni o'zgartirgich (KO').
5. Impulsli transformator (IT).



81-rasm. Impulsli ta'minlash bloking struktura sxemasi.

6. To'g'rilagich (T).
7. Satr yoyish generatori (SYoG).
8. Keng impulsli modulatsiya (KIM).

Bu ta'minlash bloking afzalligi shundaki, bunda kuchli transformator ishlatilmaydi. Bundan tashqari,

elektr tarmogʻidan kelayotgan kuchlanish (100 V dan 260 V gacha) oʻzgarsa ham, elektron stabilizator yordamida taʼminlash blokining tekislovchi filtrining chiqish qismida hamisha oʻzgarmas kuchlanish boʻlib turishini bajaradi. Shu tufayli elektr tarmogʻidan kelayotgan oʻzgaruvchan kuchlanishni oʻzgartirib turishning hojati yoʻq. Bunday taʼminlash bloklaridan foydalanish televizorning tejamliligini oshiradi va kattaligini hamda ogʻirligini kamaytiradi.



XVII BOB

RANGLI TELEVIDENIYE

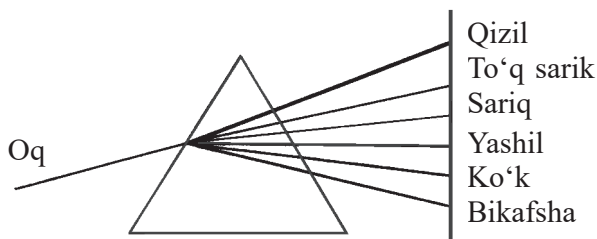
ASOSLARI

1-§

Rang toʻgʻrisidagi asosiy fizik tushunchalar

1666-yilda Isaak Nyuton kunduzgi oq yorugʻlikni prizma orqali oʻtkazib, ekranda (prizma asosidan hisoblaganda) binafshadan boshlanib qizil bilan tugaydigan, aniq bir tartibda joylashgan ranglar toʻplamining hosil boʻlishini aniqlagan edi (82-rasm). Bunday spektr yetti xil (qizil, toʻq sariq, sariq, yashil, havo rang, koʻk, binafsha) rangdan tarkib topadi deb qabul qilingan. Lekin ranglarning bu xilda ajratilishi shartligina boʻlib, uncha aniq emas.

Haqiqatda esa, spektrda bir rangning asta-sekin ikkinchi rangga oʻtishi ham aniq sezilib turadi.



82-rasm. Nyuton tajribasining sxemasi.

Spektrdagi har bir rang shu qadar ko'p va xilma-xil tushlardan tarkib topadiki, ularni sanab chiqish va so'z bilan ifoda qilish mumkin emas. Rang va tushlarning xilma-xilligini yorug'likning elektromagnit tabiati yordamidagina aniq xarakterlab berish mumkin, xolos. Tabiatda uchraydigan har qanday rang va har qanday tush havodagi elektromagnit to'lqinlarning ko'zimizga ta'sir etuvchi qismidir. Shunday ekan, har qanday rangni ma'lum to'lqin uzunligidagi elektromagnit tebranishlar bilan ifodalash mumkin. Oq yorug'lik spektridagi ranglar to'lqin uzunligi taxminan 400 nm bilan 700 nm orasida bo'lgan elektromagnit tebranishlarga mos keladi. Rang va tushlarni belgilashning ana shu prinsipiga muvofiq spektrdagi ranglar chegarasi quyidagicha belgilanadi:

Binafsha (400 – 450 nm).

Ko'k (450 – 500 nm).

Yashil (500 – 570 nm).

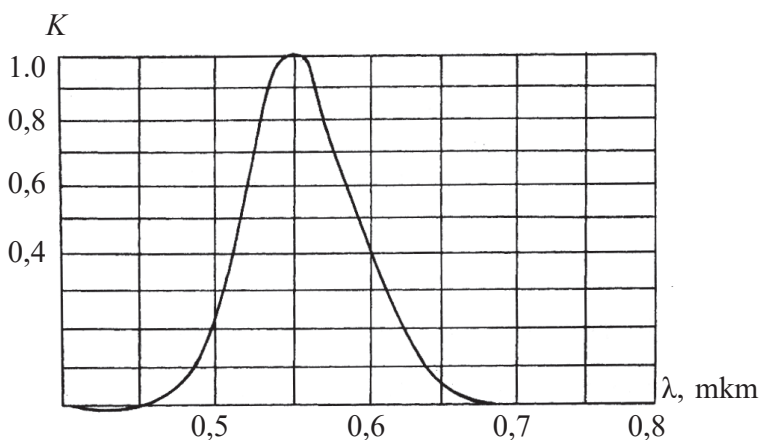
Sariq (570 – 590 nm).

To'q sariq (590 – 610 nm).

Qizil (610 – 700 nm).

Odamning ko'zi to'lqin uzunligi 400 mmk dan qisqa va 700 mmk dan uzun bo'lgan elektromagnit tebranishlarni his eta olmaydi, to'lqin uzunligi 400 mmk dan 700 mmk gacha bo'lgan (his etiladigan diapazonda) elektromagnit tebranishlarda har biri har xil taassurot beradi. Spektrdagi ranglardan ko'zga eng kuchli ta'sir etadigan to'lqin uzunligi taxminan 570–590 mmk bo'lgan sariq qismidir.

Spektrning bu qismiga g'oyat sezgir bo'lishimizning sababi, ehtimol, ko'zimizning doimiy ravishda ta'sir etib turuvchi quyosh yorug'ligiga moslashishidir, chunki quyosh tarqatadigan nurli energiyaning eng ko'p qismi spektrning ana shu qismiga to'g'ri keladi. Ko'zning nisbiy sezgirligining to'lqin uzunligiga bog'liq ekanligi 83-rasmda grafik usul bilan tasvirlangan. Bu grafik ko'zning nisbiy ko'ruvchanlik egriligi deyiladi.



83-rasm. Ko'zning nisbiy ko'rish sezgirligi grafigi.

Bu egrilikda koʻzning koʻrinuvchi elektromagnit tebranishlar diapazonidagi sezgirligining eng katta sezgirlikka nisbati koʻrsatilgan, shuning uchun ham ana shu nom bilan yuritiladi. Unda quvvati bir vattga teng boʻlgan monoxromatik nurlanishdan his etiladigan yorugʻlik kuchining absolut qiymati koʻrsatilmagan. Rangli spektrni chastotalar diapazoni juda tor boʻlgan elektromagnit tebranishlarning vakillari deb qarash mutlaqo toʻgʻri, lekin yetarli emas. Axir koʻrish taassurotini vujudga keltiruvchi eng soʻnggi asbob odamning koʻzi-ku, demak, koʻzning yorugʻlikni his etishi natijasida vujudga keladigan aks taʼsirini toʻla aniq xarakterlab beruvchi oʻlchovlar hamda tushunchalarni kiritish lozim.

Bunday tushunchalar quyidagilardir:

a) rangdorlik; b) ravshanlik; d) toʻyinganlik.

Rangdorlik – rangning qanday ekanligini koʻrsatuvchi asosiy sifatdir. Masalan: «koʻk, qizil, yashil» va hokazo monoxromatik nurlanishda rangdorlik maʼlum toʻlqin uzunliklari bilan ifodalanadi. Maʼlum toʻlqinlar diapazonidagi yorugʻlik oqimida rangdorlik ana shu toʻlqinlar diapazonidan spektral nurlanish egriligining maksimumi toʻgʻri keladigan qismi bilan aniqlanadi. Shunisi xarakterliki, odam koʻzi, qandaydir toʻlqinlar diapazonidan ham, qandaydir monoxromatik nurlanishdan ham rang haqida bir xil tasavvur hosil qiladi.

Ravshanlik – kishining subyektiv sezgirligi bilan aniqlanadigan va yorugʻlik oqimining obyektiv xarakteristikasiga bogʻliq boʻlgan kattalikdir.

Yorug'lik oqimining quvvati qancha katta bo'lsa va nurlanish spektri egriligining maksimum ko'rinish to'lqinlari diapazonidan odamga eng kuchli his etiladigan chastotaga qancha yaqin bo'lsa, ravshanlik ham shuncha ko'p bo'lali. Ravshanlikning ahamiyati g'oyat kattadir. Ba'zan yorug'lik oqimining ayni spektr tarkibilagi ravshanligining o'zgarishi boshqa bir rangni subyektiv his etishga olib keladi. Masalan, jigar rang yorug'lik oqimining ravshanligi oshirilsa, sariq rang tuyg'usini beradi, vaholanki, ularning spektr tarkibi boshqa-boshqadir.

To'yinganlik (rangning tozaligi) – bu rangning oq yorug'lik bilan qay darajada aralashganligini ko'rsatuvchi kattalikdir. U son jihatidan qaralayotgan rang tusining ravshanligi bilan qaralayotgan rang tusining ravshanligi bilan aralashuvi oq yorug'lik ravshanligining yig'indisidan tuzilgan foizli nisbatga teng bo'ladi. Demak, spektral rangning to'yinganligi 100% ga, oq rangning to'yinganligi 0% ga teng.

2-§ Rangli ko'rish fiziologiyasi

Rangli ko'rishning M.V. Lomonosov o'rta tashlagan va keyinchalik T. Yung hamda G. Gelmgols davom ettirgan uch komponentli nazariya hozirgi vaqtda yalpi qabul qilingan nazariyadir. Uzoq yillar davom etgan amaliy tajribalar bu nazariyaning mantiqan to'g'ri ekanligini to'la tasdiqlab berdi. Bu nazariyaga binoan, odamning ko'rish a'zolarida uch qator nerv uchlari, boshqacha qilib aytganda, uch

turdagi kolbachalar bor. Elektromagnit spektrning ko'rinuvchi qismi, uchala turdagi kolbachalarning hammasiga ham ta'sir etadi, lekin ulardan har biri bu ta'sirni turlicha his etadi. Kolbachalardan bir turi spektrning ko'k qismiga, ikkinchi turi qizil qismiga va uchinchi turi esa yashil qismiga ko'proq sezgirdir.

Haqiqatda uch qator kolbachalar borligini hech kim va hech qachon aniq ayta olgan emas. Lekin, shu xildagi kolbachalar mavjud bo'lgandagina ko'zning shunday xususiyatiga ega bo'lishini nazarga olib, ular haqiqatda bor deb qaraladi.

Keyingi vaqtlarda o'tkazilgan ko'pgina eksperiment (tajriba)lar rangli ko'rishning g'oyat muhim qonuniyatlarini ochishga yordam beradi.

Lekin bu tajribalarning tavsifiga o'tishdan avval, ranglarni aralashtirishning asosiy usullarini ko'rib chiqish lozim.

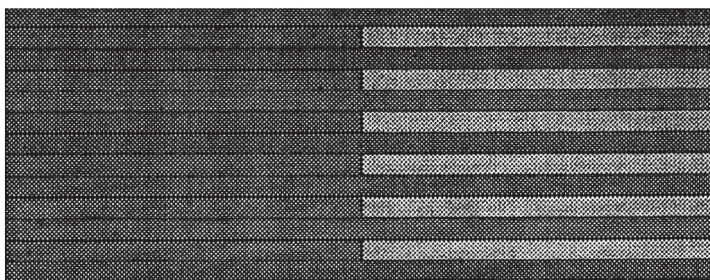
Ranglar, asosan, ikki usulda aralashtiriladi:

a) qo'shish (additiv);

b) ayirish (subtraktiv).

Ranglarni qo'shish usuli bilan aralashtirish. Bir necha manbalardan chiquvchi yorug'likni umumiy ekranga tushirib, aralashtirish yo'li bilan zarur rangni hosil qilish usuliga qo'shish usuli deyiladi. Masalan, umumiy ekranga tushirilgan ko'k va sariq ranglar oq rangni berishi mumkin. Biror murakkab nurlanishning spektr tarkibini qayta taqsimlab, zarur rangni hosil qilish usuliga ayirish usuli deyiladi. Ayirish turli usul (rangli yorug'lik oqimini filtdan o'tkazish, yorug'lik oqimini rangli sirtdan qaytarish) bilan amalga oshirilishi mumkin.

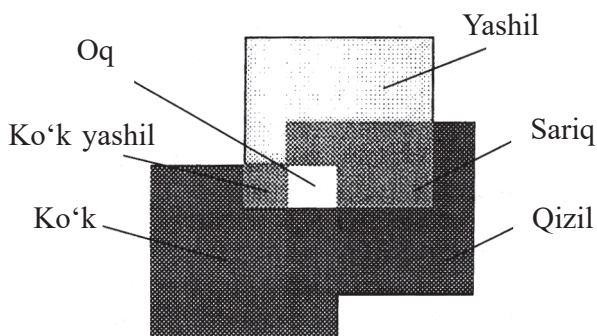
Ranglarni aralashtirishning qo‘shish usuli turlicha amalga oshirilishi mumkin. Masalan, ranglarni qo‘shish yo‘li bilan aralashtirishning lokal, fazoviy va binokulyar usullari bor. Ranglarni qo‘shishning lokal usulida rang beriladigan sirtning har bir nuqtasiga bir yo‘la aralashtiriladigan ranglarning hammasi tushiriladi. Ranglarni qo‘shishning fazoviy usulida ekranning har bir nuqtasiga aralashuvchi ranglardan faqat bittasi, ya’ni ana shu nuqtaning o‘ziga xos bo‘lganigina ta’sir etadi. Lekin sirtning faqat bir rangga bo‘yaladigan qismi shu qadar kichikki, ko‘z uni ayrim holda his eta olmay, qandaydir natijaviy rangni ko‘radi. 84-rasmda ranglarning shu xilda qo‘shilishi tasvirlangan.



84-rasm. Ranglarning fazoviy qo‘shilishi.

Ranglarning binokulyar usuli har bir ko‘zimizga aralashuvchi ranglardan ba’zilarigina ta’sir etadi, oqibatda, biz natijaviy rangni ko‘ramiz. Aralashuvchi ranglar tarkibini avvalgicha qoldirib, har bir ko‘zimizga ta’sir etuvchi ranglarni boshqacha qilib olish bilan natijaviy rang o‘zgarmaydi.

Ko'zga kelib tushish vaqdigga ko'ra, qo'shish usuli: bir onlik va ketma-ket bo'lishi mumkin. Bir onlik qo'shish usulida vaqtning har bir onida yoritilayotgan sirtning har bir nuqtasiga tashkil etuvchi ranglarning hammasi bir yo'la tushadi, bu tashkil etuvchilarning ko'rish a'zolariga ta'siri ham bir onda yuz beradi. Ranglarni ketma-ket qo'shishda qo'shiluvchi ranglar bir-birini istalgan ketma-ketlikda va shunday tezlikda almashtiradiki, natijada ulardan birinchisining ko'zga bergan taassuroti yo'qolmay turib, so'nggisi ham ta'sir etadi. Bunda kuzatuvchi ko'rish a'zolariga go'yo qo'shilayotgan ranglarning hammasi bir yo'la ta'sir etgandek taassurot oladi. Hozirgi zamon rangli televideniyesida ranglarni qo'shishning qo'shish, lokal, bir onli va ketma-ket usullarigina ishlatiladi. Turli xil rangli yorug'lik oqimi tarqatadigan tajribani ko'rib o'taylik. Bu holda, ko'rish a'zolari qandaydir o'rtacha rangni his etadi. Agar yorug'lik oqimlari qizil va yashil rangli bo'lsa, natijaviy oqim sariq tusli bo'lishi



85-rasm. Ranglarning lokal qo'shilishi.

mumkin. Fonarlardan birining ravshanligini o'zgartirish bilan natijaviy oqim rangining o'zgarganligini his etish mumkin. Agar ikkala fonarning ham ravshanligini o'zgartirsak, masalan, har ikkalasining ham ravshanligini teng miqdorda oshirsak, u holda natijaviy oqimning rangi o'zgarmaydi, ravshanlik esa ancha ortadi. Yuqorida aytilganlardan xulosa chiqarib, aralashuvchi oqimlarning ravshanliklari nisbatlarini turlicha o'zgartirish bilan, monoxromatik nurlanishning to'liq uzunligi ana shu aralashuvchi oqimlarga mos ranglarning to'liq uzunliklari orasida bo'ladigan rangdagi natijaviy oqimnigina hosil qilish mumkin ekanligini, albatta uqtirib o'tish zarur. Demak, agar to'liq uzunligi 700 mmk bo'lgan qizil rang to'liq uzunligi 546 mmk bo'lgan yashil rang bilan qo'shilsa, natijaviy oqimning rangi to'liq uzunligi 540 mmk bilan 700 mmk orasida bo'ladigan biror xil rangga mos keladi. Bundan tashqari, agar qo'shiluvchi monoxromatik oqimlardan birini, bir-biriga qo'shilganda rangi ana shu almashtiriladigan qo'shiluvchiniki bilan bir xil bo'ladigan, boshqa ikki oqimning yig'indisi bilan almashtirilsa, dastlabki natijaviy oqimning rangi o'zgarmaydi; buni ham ko'rsatib o'tish kerak. Demak, ko'z murakkab natijaviy rangning tashkil etuvchilarini ajratib olishga qodir emas.

Endi uchta proyeksion fonar bor deb, taxmin qilaylik (85-rasm).

Har bir fonardan chiquvchi yorug'lik oqimining yo'liga yorug'lik filtri qo'yilgan. Ulardan biri

faqat qizil, ikkinchisi faqat yashil, uchinchisi faqat ko'k rangni o'tkazadi. Bu yorug'lik oqimlarining ekrandagi shu'lasi kvadrat shaklda bo'lib, 85-rasmda ko'rsatilganidek joylashgan bo'lsin.

Rasmdan ko'rinadiki, ikki xil rang qo'shilib ketadigan joylarda uchinchi xil natijaviy rang hosil bo'ladi. Masalan, qizil va yashil rang sariq rangni, qizil va ko'k esa qirmizi rangni beradi va hokazo.

Endi ko'k filtrli fonarni o'chiramiz, yashil filtrli fonarning ravshanligini kamaytirib, qizil filtrli fonarning ravshanligini esa oshira boramiz. Unda ekranning ikki xil rang aralashadigan qismining rangi, yashildan yashil-sariqqa, undan sariqqa, to'q sariqqa va nihoyat, qizilga o'tadi. Xuddi shu usulda ko'k va qizil filtrli fonarlarnigina yoqib, bir-biriga qo'shilib ketadigan ranglarning ravshanliklari nisbatini o'zgartirib borish orqali binafsha bilan qirmizi ranglar orasida yotuvchi ranglar diapazonini olishimiz mumkin. Agar biz binafsha rangni hosil qilib, so'ng qo'shiluvchi ranglar oqimlarining ravshanligini bir xilda oshirib borsak, natijaviy oqimning rangi o'zgarishsiz qolgani holda, faqat ravshanlikning oshib borishiga qanoat hosil qila olamiz. Agar ana shu uch fonardan istalgan ikkitasining ravshanligini tenglab qo'yib, uchinchi fonarning ravshanligini 0 dan boshlab asta-sekin oshirib borsak, natijaviy oqimning rangi o'zgara boshlaydi. Ayni vaqtda natijaviy oqimning to'yinganligi (tozaligi) kamayadi. Uchala fonarning ravshanliklari bir xil bo'lganda natijaviy rang oq bo'ladi. Bundan keyin uchinchi fonarning

ravshanligi oshirib borilsa, natijaviy oqimning rangi o'zgarib boradi, to'yinganlik esa ortadi. Yuqorida bayon etilganlarning hammasidan, aralashmaning rangi aralashgan oqimlar intensivligi bilan ana shu aralashgan oqimlar orasidagi o'zaro munosabatlardan to'la aniqlanadi, deb xulosa chiqarish mumkin. Natijaviy oqimning intensivligi esa aralashgan oqimlar intensivligidan aniqlanadi. Ravshanki, aralashuvchi oqimlar soni ikkitadan tortib cheksiz katta songacha bo'lishi mumkin. Dastlabki ranglarning soni ham orta boradi. Lekin, agar ikki xil rang aralashtirilganda, natijaviy oqimning rangi ular orasida yotsa va, demak, dastlabki oqimlar rang jihatidan bir-biriga naqadar yaqin bo'lsa, aralashtirishdan keyin hosil qilinadigan rang turlari ham shuncha kam bo'ladi. Aksincha, rang beruvchi dastlabki oqimlar rang jihatidan bir-biridan qancha katta farq qilsa, ular aralashtirilgandan keyin hosil bo'ladigan rang turlari ham shuncha ko'p bo'ladi. Aralashtirilgandan keyin hosil bo'ladigan natijaviy oqimning rang turlari eng ko'p bo'ladigan ikki xil yorug'lik oqimini tanlab olish mumkin.

Uch xil rang bir-biriga aralashtirilganda hosil bo'ladigan ranglar diapazoni keskin o'zgaradi va u amaliy jihatdan, odam o'zining kundalik hayotida uchratadigan ranglar diapazoniga tenglashadi. To'rt xil rang bir-biriga aralashtirilganda ranglar diapazoni yanada oshadi, lekin dastlabki ranglarni uch xil o'rniga to'rt xil qilib olish zarurati tug'iladigan darajada ko'p bo'lmaydi. Tajriba natijaviy rang turlarining eng ko'p bo'lishi uchun dastlabki ranglarga: – qizil – 700 mmk;

yashil – 546,1 mmk; ko‘k – 435,8 mmk ranglarni olish lozimligini ko‘rsatadi. Bu uchala rang asosiy ranglar deyiladi. Har qanday yorug‘lik manbayidan nurlanayotgan to‘lqinlar diapazonining intensivligi taqsimlangan bo‘ladi. Qaralayotgan manbaning ta’siri qanday bo‘lsa, kishi ko‘ziga xuddi ana shunday ta’sir qiladigan ikkinchi manbani hosil qilish uchun o‘sha manbaning spektral taqsimlanish egriligini hosil qiladigan manba yaratish kerakdek tuyuladi. Baxtga qarshi bunday emas. Agar qaralayotgan manba spektrini juda qo‘pol ravishda qizil, yashil qismlarga bo‘lib va bu qismlarning o‘zaro munosabatlarini tekshirib, biror usul bilan xuddi o‘shanday munosabatlarni hosil qila olsak, ko‘z xuddi avvalgidek ko‘rish taassurotini hosil qilar ekan. Demak, muayyan rangdorlikka ega bo‘lgan, istalgan manbani ravshanliklari mos munosabatlarda bo‘lgan uch asosiy ranglar yig‘indisi bilan almashtirish mumkin. Yuqorida ko‘rib o‘tganlarimiz, rangli televideniyei amalga oshirish yo‘llarini belgilab olish uchun imkoniyat yaratib berdi. Bular quyidagilardan iborat:

1. Rang tasvirini optik usul bilan asosiy rangdagi (qizil, yashil va ko‘k) bir tusli tashkil etuvchi tasvirlarga ajratish.

2. Uchta bir tusli tasvirni ularga mos ravishda uch xil elektr signallarga aylantirish.

3. Tasvirning uch xil elektr signallarini bir yo‘la yoki ketma-ket ravishda uzoqqa uzatish.

4. Tasvirning elektr signallarini qaytadan uchta bir tusli optik tasvirga aylantirish.

5. Uchta bir tusli tasvirni optik usul bilan bir-biriga qo'shib, qaytadan rangli tasvirga aylantirish.

3-§ Rangli tasvir signallarini uzatish

Rangli tasvir signallarining uzatilishini bayon qilishdan oldin ba'zi bir tushunchalar bilan tanishib o'taylik.

1. To'lqin uzunligi. Elektromagnit maydonga xos belgilardan eng muhimi to'lqin uzunligidir. Uzatilayotgan tokning bir tebranish davriga teng bo'lgan vaqt oralig'ida elektromagnit maydonning bosib o'tgan yo'li to'lqin uzunligi deyiladi. To'lqin uzunligi o'zgaruvchan chastota f ga bog'liq. Bu chastota qancha katta bo'lsa, to'lqin uzunligi shuncha qisqa bo'ladi va aksincha. Bundan tashqari, to'lqin uzunligi to'lqinning tarqalish tezligiga ham bog'liq:

$$\lambda = \frac{c}{f},$$

bu yerda: c – to'lqin tarqalish tezligi (m/s), f – tebranishning bir sekunddagi chastotasi (Hz), λ – to'lqin uzunligi (m).

2. Tebranish chastotasi. Biz so'zlashganimizda turli: tez va sekin tebranishlar hosil qilamiz. «Tez tebranish» va «sekin tebranish» tushunchalari o'rniga «tebranishning chastotasi» tushunchasi kiritilgan; bu tushuncha vaqt birligi ichida qancha tebranish paydo bo'lganini ko'rsatadi. Tebranish chastotasining o'lchov birligi qilib gers (Hz) qabul qilingan. Bir gers

bir sekunddagi bir marta tebranishdir. Chastotaning juda katta birligi kilogers va megogersdir.

$1 \text{ kHz} = 1000 \text{ Hz}$; $1 \text{ MHz} = 1000 \text{ kHz} = 1000000 \text{ Hz}$.

Qabul qilingan standartga muvofiq, bir sekund ichida televideniyeda 25 to'liq kadr uzatiladi; har bir kadr 625 chiziqdan iborat. Har bir sekunda efirga 50 ta tasvirning yarim kadri to'g'risida axborot uzatiladi, ya'ni birinchi yarim kadr uzatilayotgan vaqtida toq chiziqchalardan iborat yarim kadr, keyin esa juft chiziqchalardan iborat yarim kadr uzatiladi. Bunday metod «satr oralab» nur yoyish deb qabul qilingan. Har bir kadrni ikkita yarim kadrغا bo'lib uzatish yo'li bilan ekrandagi tasvirning tiniq bo'lishiga erishiladi va tasvir yoritilganligining miltillashi bartaraf etiladi.

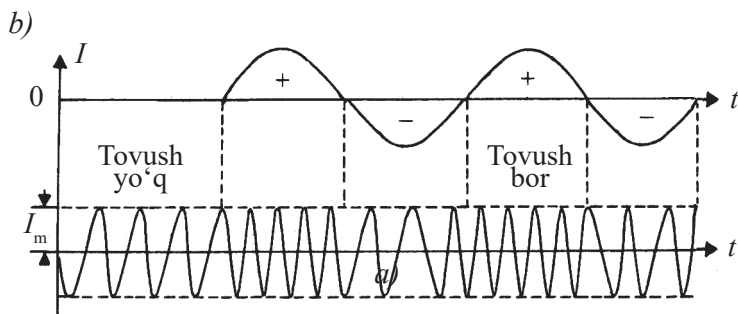
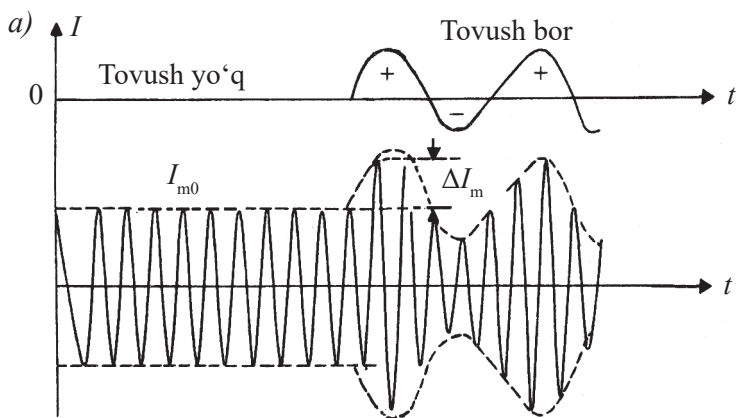
Uzatilayotgan tasvirda mayda detallar qancha ko'p bo'lsa, televizion signal chastotasi shuncha yuqori bo'ladi. Televizion signalning chastota spektri 50 Hz dan 6,5 mG gacha bo'lgan keng diapazonni egallaydi. Bunday keng diapazondagi signal televizorlarga aloqa liniyalari yoki efir orqali uzatilishi mumkin. Televizion signallarni uzoq masofalarga kabellar orqali uzatish mushkul ish, lekin bunda qabul punktida tasvir yuqori sifatli bo'ladi. Shuni nazarda tutib, televizion signallar ko'pincha, efirga metrli yoki desimetrli to'lqinlar diapazonida tarqatiladi. Bunday to'lqinlarning tarqalish masofasi uncha uzoq emas, u uzatuvchi antennaning signal qabul qilish punktidan ko'rinish masofasi bilan cheklangan. Bu esa signallarning uzoqqa uzatilishiga salbiy ta'sir qiladi. Keyingi vaqtlarda signallarni

uzoq masofalarga uzatishda kabelli, radioreleli va sun'iy yo'ldosh aloqa liniyalaridan foydalanilmoqda. Televizion signallarni uzatishda amplitudali va chastotali modulatsiya qo'llaniladi.

Uzatkichning yuqori chastotali tebranishlari amplitudasining axborot tashuvchi signal qonuni bo'yicha o'zgarishiga amplituda modulatsiyasi deyiladi. Uzatkichda paydo qilingan tebranish chastotasining axborot tashuvchi signal qonuni bo'yicha o'zgarishiga chastota modulatsiyasi deyiladi. Amplituda modulatsiyasi tasvir signalini uzatishda, chastota modulatsiyasi esa ovoz signalini uzatishda qo'llaniladi (86-rasm).

Ovoz va tasvir signallari murakkab signallar bo'lib, uzatuvchi bitta umumiy antennaga alohida-alohida uzatkichlar orqali beriladi. Televizion signallarni uzoq masofaga kabel orqali uzatishda televizion signallar energiyasining ma'lum qismi kabelda yo'qoladi. Shuning uchun aloqa liniyasi bir necha uchastkaga bo'lingan bo'lib, bu punktlarda kuchini yo'qotgan televizion signallarni kuchaytiruvchi stansiyalar mavjud. Mazkur stansiyalar signallarni ma'lum darajada kuchaytirib, keyingi stansiyaga uzatadi.

Toshkentda qurilgan balandligi 375 m bo'lgan ulkan televizion minoraning vazifasi ham televizion signallarni yanada uzoqroq masofalarga tarqatishdir. Televizion minora ishga tushgandan keyin Toshkentdan beriladigan televizion dasturlarning tarqalish chegarasi ikki baravar oshdi.



86-rasm. Modulatsiyalangan signalning ko‘rinishi:
a) amplitudali modulatsiya; b) chastotali modulatsiya.



XVIII BOB

RANGLI TELEVISION SISTEMALAR

1-§ Rangli televizion sistemalar to'g'risida umumiy ma'lumot

Rangli televizion sistema quyidagi fizik jarayonlarga asoslangan:

1) rangli tasvirni optik sistema orqali uch asosiy rangga: qizil (R), yashil (G) va ko'k (B) rangli tasvirlarga ajratish;

2) uch xil asosiy rangdagi tasvirni uch xil elektr signallariga aylantirish;

3) uchala elektr signallarini elektr aloqa liniyalari orqali uzatish;

4) uzatilgan elektr signallarini yana optik sistema orqali uch xil asosiy rangdagi tasvirga aylantirish;

5) bu tasvirlarni bitta ekranda hosil qilish.

Rangli televizion sistemada ranglar to'g'risidagi axborot aloqa liniyalari orqali ketma-ket yoki bir vaqtning o'zida uzatilishi va qabul qilinishi mumkin. Shuning uchun barcha rangli televizion sistemalar quyidagi uch guruhga bo'linadi:

1. Rangli tasvir signallarini ketma-ket uzatadigan sistema.

2. Rangli tasvir signallarini bir vaqtda uzatadigan sistema.

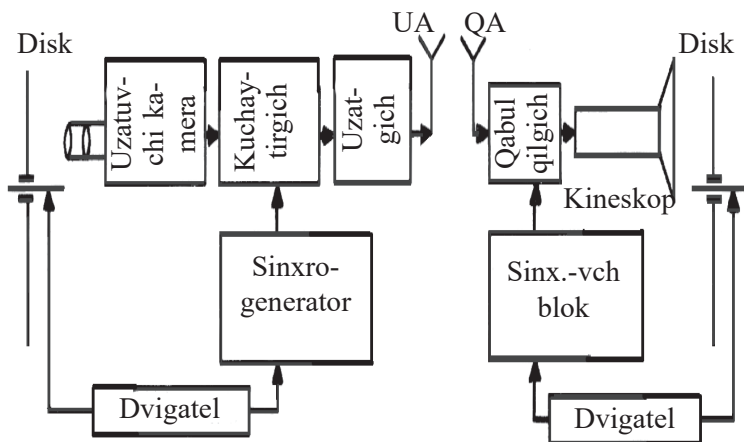
3. Rangli tasvir signallarini bir vaqtda ketma-ket uzatadigan sistema.

2-§

Rangli tasvir signallarini ketma-ket uzatish sistemasi

Bu sistemani 1925-yili muhandis I.A. Adamian taklif etdi. Sistemada rangli tasvir optik sistema orqali uzatuvchi trubkaga proyeksiyalanadi. Uzatuvchi trubka ekrani oldiga qizil, yashil va ko'k filtrlari bo'lgan disk qo'yiladi: disk ma'lum tezlikda aylanib turadi. Har bir filtr o'ziga tegishli ranglar to'g'risidagi signallarni o'tkazadi. Filtrdan o'tgan signallar kuchaytiruvchi qurilmada kuchaytirilib, uzatuvchi antenna orqali efirga tarqatiladi. Qabul qiluvchi televizion priyomnik ekrani oldiga yuqorida aytilgan rangli filtrga o'xshash disk qo'yiladi. Bu diskning aylanish tezligi uzatuvchi qurilmadagi diskning aylanish tezligiga teng. Agar uning aylanish tezligi oshirilsa, teletomoshabin ekranda rangli bir butun tasvirni ko'radi. 87-rasmda signallarni ketma-ket uzatish sistemasi va rangli televizorning blok-sxemasi ko'rsatilgan.

Bu sistemaning afzalligi shuki, televizor sxemasi juda sodda bo'lishi bilan birga, qabul qiluvchi televizion priyomnikda oq-qora rangdagi kineskoplarni qo'llanish mumkin. Lekin uning noqulay tomoni ham bor; bu noqulayliklar shundan iboratki, kadr bo'yicha yoyish qurilmasining chastotasi oq-qora televizion sistemaga nisbatan uch baravar oshirilishi kerak. Bunga sabab, rangli tasvirning qizil, yashil va ko'k



87-rasm. Rangli signallarni ketma-ket uzatish sistemasining sxemasi.

signallari ranglar filtri orqali ketma-ket uzatilishidir. Bu, o'z navbatida, uzatilyotgan signallarning chastota polosasini kengaytirib yuboradi.

3-§

Rangli tasvir signallarini bir vaqtda uzatish sistemasi

Bu sistemada uzatilyotgan tasvir uch optik rang ajratuvchi qurilma orqali uzatuvchi trubka fatokatodiga proyeksiyalanadi. Ranglar, asosan, dixroik ko'zgular yordamida ajraladi. Dixroik ko'zgu yupqa shisha plastina bo'lib, bir tomoniga elektr o'tkazmaydigan yupqa parda qoplangan. Uzatuvchi trubkalarda U_R , U_G va U_B elektr signallar hosil bo'ladi, signallar modulatsiyalanib, uzatuvchi antenna orqali fazoga tarqaladi. Qabul qilingan elektr signallar demodulatsiyalanib, uch xil rang signaliga ajratiladi

va qabul qiluvchi uchta trubkaga uzatiladi. Hosil bo'lgan R, G va B tasvirlar optik qurilma orqali bitta umumiy ekranga proyeksiyalanadi, shunda biz ekranda rangli tasvirni ko'ramiz.

Bu sistemada R, G, B signallarining har biri alohida kanallari orqali uzatiladi. Bu esa uchta signalni uzatish uchun umumiy signallar chastota polosasini uch baravar kengaytirishni talab qiladi; sistemaning asosiy kamchiliklaridan biri ana shudir. Ekranda yaxshi sifatli tasvir hosil qilinishi – sistemaning afzalligi hisoblanadi.

Yuqorida ko'rib o'tilgan sistemalar hozir televizion eshittirishlar uchun qo'llanilmaydi, chunki ularda uzatilgan signallar polosasi oq-qora televizion sistemadagi signallar polosasidan uch baravar keng; buning ustiga, mazkur sistemalarda uzatilgan rangli tasvirni oq-qora sistemadagi televizor ekranida ko'rish qiyin.

Mamlakatimizda oq-qora sistemadagi televideniye eshittirishlari keng rivojlanganligi sababli olimlar bu ikki sistemadan voz kechib, oq-qora televizion sistema bilan bir xil spektrga ega bo'lgan uchinchi «qo'shma» sistemani qo'llashga qaror qildilar.

4-§ Rangli tasvir signallarini bir vaqtda ketma-ket uzatadigan sistema

Bu yangi sistemaning mohiyati shundan iboratki, birinchidan, rangli televizor oq-qora eshittirishni bimalol qabul qiladi; bunda tasvir ekranda oq-

qora bo‘lib ko‘rinadi. Ikkinchidan, oq-qora rangda ko‘rsatadigan televizorlar rangli eshittirishni qabul qilib, ekranda tasvirni oq-qora rangda ko‘rsatadi.

Oq-qora dasturni qabul qilish oson, chunki oq-qora tasvir signallari rangli kineskopning boshqaruv to‘riga beriladi. Rangli trubkaning elementar lyuminofor bo‘lakchalari bir xil nurlanishi natijasida ekranda oq-qora tasvir hosil bo‘ladi. Lekin ikkinchi talabni bajarish ancha qiyin, chunki bunda rangli televideniye signallari standart chastota oralig‘iga joylashgan bo‘lishi lozim. O‘zbekistonda bunday standart chastota polosasi kengligi 8 MHzga teng.

O‘zbekiston, Fransiya, AQSH va GFRda mazkur uchinchi sistema bo‘yicha ishlaydigan, ammo bir-biridan farq qiladigan o‘ziga xos «qo‘shma» sistemalar ishlab chiqilgan. Bu sistemalar texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari jihatidan ilmiy asosda tekshirilib, quyidagi uch sistema tanlab olindi: NTSC, PAL, SEKAM.

5-§ Amerika sistemasi – NTSC

Bu sistema 1950–1953-yillarda yaratilgan bo‘lib, hozir AQSH, Yaponiya, Kanada va boshqa mamlakatlarda qo‘llanilmoqda. Amerika television standartiga mo‘ljallangan (525 satr va sekundiga 30 kadr); bu sistemada ranglar to‘g‘risidagi axborot ranglar ayirmasi (E_{B-Y} va E_{R-Y}) signallari orqali uzatilmay, balki ularning chiziqli kombinatsiyalari (E_q va E_t) orqali amalga oshiriladi, ekrandagi rangli tasvir yuqori

sifatli bo‘ladi. Sistemaning chastota polosi kengligi 4,2 MHz ga teng. Faza buzilishlariga bo‘lgan yuqori sezgirliigi mazkur sistemaning kamchiligi hisoblanadi, chunki fazali buzilish ranglarning to‘g‘ri uzatilishiga ta’sir qiladi, natijada ekranda tasvir noto‘g‘ri ranglarda ko‘rinadi.

6-§ PAL sistemasi

Bu sistema 1962–1966-yillar mobaynida Germaniya Federativ Respublikasida doktor Valter Brux rahbarligidagi bir guruh olimlar tomonidan «Telefunken» firmasida yaratildi va hozirgi kunda GFR, Angliya va boshqa G‘arbiy Yevropa mamlakatlarida qo‘llanilmoqda. PAL sistemasida NTSC sistemasiga xos faza buzilishlari bartaraf etilgan. Lekin televizion priyomnik sxemasi juda murakkabdir.

NTSC va PAL sistemalarida ranglarning to‘yinganlik darajasi uzatilayotgan signallarning amplitudasiga bog‘liq, shuning uchun ranglarni kuchaytiruvchi qurilmadagi har bir o‘zgarish ranglarning to‘yinganligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi, bu esa ekrandagi tasvirda ranglar noaniqligini keltirib chiqaradi, bu holda teletomoshabinga televizor murvatini vaqt-vaqti bilan sozlab turishga to‘g‘ri keladi. Bundan tashqari, NTSC sistemasida ranglar aniq bo‘lishi uchun teletomoshabin sinxron detektor fazasini ham ora-sira sozlab turishi zarur. Qabul qilinayotgan signallar amplitudasi o‘zgaruvchan bo‘lganligidan bir kanaldan ikkinchi kanalga o‘tishda

yuqorida qayd qilingan operatsiyalarni takrorlash kerak. Natijada teletomoshabin ancha qiynalib, rangli televizorlar haqida noto'g'ri fikrga kelishi mumkin.

7-§ SEKAM sistemasi

Bu sistemani 1956-yili fransiyalik olim Anri de Frans rahbarligidagi bir guruh olimlar ixtiro qilgan. Olimlarning ilmiy tadqiqot ishlari natijasida SEKAM sistemasining bir necha varianti: SEKAM-II, SEKAM-III, SEKAM-IIIA, SEKAM-IIIB, SEKAM-IV vujudga keldi. Hozir O'zbekistonda rangli televizion ko'rsatuvlar SEKAM-III B sistemasi bo'yicha olib borilmoqda. Bu sistema Fransiya, GFR, Chexiya, Bolgariya, Vengriya va Shimoliy Afrika respublikalarida ham qo'llanilmoqda.

SEKAM sistemasida televizorlar zavodda sozlanganidan keyin ularni qayta sozlashga hojat qolmaydi; ranglar to'yinganligi ham muayyan darajada bo'lib, qabul qilinayotgan signal amplitudasiga bog'liq emas. Shunga ko'ra televizordan foydalanish ancha oson.

Ranglar signalini ketma-ket uzatish va ranglar tashuvchi signallarning chastotali modulatsiyasi SEKAM sistemasining asosi qilib olingan. Bu sistemada ranglar ayirmasi signallari ketma-ket, bir satr uzunligida uzatiladi; masalan, avval bir satr uzunligida E_{2-Y} signali, keyin esa E_{8-Y} signali uzatiladi.

Shunday qilib, tasvir ranglari to'g'risidagi axborot oralab uzatiladi. Bu esa, o'z navbatida, mayda-chuyda

nuqsonlarni keltirib chiqaradi, chunonchi, kichik detallarning o'lchamlarini vertikal bo'yicha o'zgartirib, ularning ekranda ko'rinish aniqligini kamaytiradi; lekin bu nuqsonlar umumiy tasvirning aniqligiga uncha ta'sir qilmaydi. Shu sababli rangli signallar chastotasi kengligini 1,5 MHzgacha qisqartirish mumkin.

SEKAM sistemasining tashqi xalaqit signallariga qarshiligini oshirish uchun yuqori va past chastotali «предискажение» deb ataluvchi usullar qo'llaniladi, bu, o'z navbatida, rangli signal yuqori chastotali qismining amplitudasini va «signal/shovqin» nisbatini oshiradi. Bunday qurilmaning signal uzatish koeffitsiyenti quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$K_{\text{pch}} = 10 \lg \frac{1 + (\frac{f}{f_1})^2}{1 + (\frac{f}{3f_1})^2} [dB],$$

bu yerda: f – uzatilayotgan chastota; f_1 – 85 kHz.

Yuqori chastotali «предискажение»ning signal uzatish koeffitsiyenti quyidagicha aniqlanadi:

$$|K_{\text{vch}}| = 10 \lg \frac{1 + 2,56(\frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f})^2}{1 + 1,59(\frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f})^2} [dB],$$

f_0 – 4,286 MHz.

Televizion priyomniklarda qabul qilinayotgan signallarni qayta tiklash uchun teskari jarayon qo'llaniladi. Ekrandagi tasvirning sifati asosan tasvirni uzatish kanalida sodir bo'ladigan buzilishlarga bog'liq. NTSC va PAL sistemalarida amplitudali modulatsiya qo'llanilganligi sababli, bunday buzilishlar ranglar to'yinganligiga ta'sir qiladi. SEKAM sistemasida esa chastotali modulatsiya qo'llanilishi tufayli signalni aniq va sof holda qabul qilishga xalaqit beradigan amplitudali modulatsiya hosil bo'ladi, lekin bunday parazit amplitudali modulatsiya sistema uchun xavfli emas. Televizorlarda signallarni amplituda bo'yicha cheklagich qo'llanilganligidan bunday modulatsiya ham cheklanadi.

Asosiy ranglar signali «oq-qora» televizor ekranida mayda to'r ko'rinishida xalaqit signallari hosil qiladi. Bunday to'r NTSC sistemasida sezilmaydi, chunki bu sistemada rang to'g'risida axborot tashuvchi signallar umumiy signalga nisbatan juda qisqartirib uzatiladi. Uzatilayotgan tasvir signalining «oq-qora» qismida rangli signal bo'lmaydi. SEKAM sistemasida chastotali modulatsiya sababli rang to'g'risidagi axborot tashuvchi signallarni mutlaqo qisqartirib bo'lmaydi. Yuqori chastotali «предискажение» «oq-qora» televizor ekranida rangli signal hosil qiladigan xalaqit signallarini ma'lum darajada kamaytirish imkonini beradi. PAL sistemasida bunday xalaqit signallari ko'zga yaqqol tashlanadi. SEKAM rangli televizion sistemalar sodda tuzilgan, kam chiqimli hamda ekrandagi rangli tasviri turg'un.

NTSC sistemasida sodir bo'ladigan ayqash buzilishlar ranglar tusini o'zgartirib yuboradi. Bu kamchilikni yo'qotish uchun kvarsli generator qo'llaniladi. SEKAM sistemasida bunday generatorga hojat yo'q. Bu sistemada garchi sinxron detektor bo'lmasa ham, elektron kommutator, signal tutuvchi qurilma va ranglarni sinxronlash qurilmasi mavjud. Shuning uchun NTSC va SEKAM sistemalarida tasvir kanallarining murakkabligi deyarli bir xil. SEKAM sistemasidagi televizorni sozlash ham oson. Bu rangli sistemada rangli tasvirlarni konservatsiya qilish, ya'ni videomagnitofon lentalariga yozish uchun «oq-qora» tasvirdagi videomagnitofonlar qo'l keladi; NTSC va PAL sistemalarida esa videomagnitofonga qo'shimcha blok ishlatish talab etiladi. Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, NTSC va PAL sistemalarida uzatuvchi va qabul qiluvchi qurilmalar ancha murakkab, ammo ekrandagi tasvir yuqori sifatli bo'ladi; SEKAM sistemasida ekrandagi tasvirning sifati aytib o'tilgan sistemalardagidan ozgina bo'lsa ham farq qiladi, lekin uzatuvchi va qabul qiluvchi qurilmalari judda sodda, sistemaning o'zi kam chiqimli va ekrandagi tasvir turg'un.



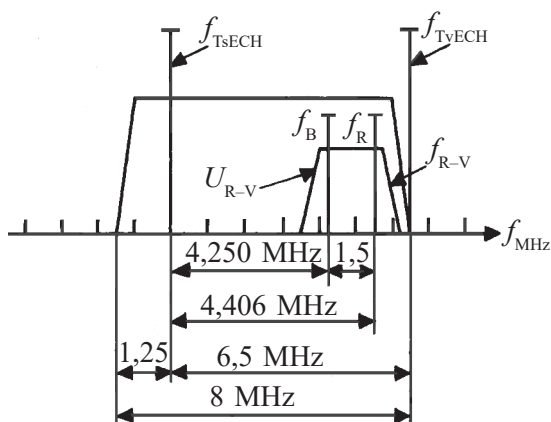
XIX BOB

SEKAM-III B SISTEMASI

1-§ SEKAM-III B sistemasi to'g'risida umumiy ma'lumot

Hozirgi vaqtda O'zbekiston Respublikasida rangli televizion ko'rsatuvlar SEKAM-III B sistemasi bo'yicha muntazam ravishda olib borilmoqda.

SEKAM-III B sistemasining SEKAM sistemasidan farqi shuki, ranglar ayirmasi signali alohida-alohida ranglar to'g'risida axborot tashuvchi signallari bilan modulatsiya qilinadi. Bu esa SEKAM-III B sistemasining tashqi xalaqit signallariga qarshiligini



88-rasm. SEKAM-III B sistemasining chastota polosasi kengligi.

oshiradi hamda oq-qora sistemada ishlovchi televizorlarda tasvirning yana ham sifatli bo'lishiga imkon beradi. Sekam-III B tasvirning yana ham sifatliroq bo'lishiga imkon beradi. SEKAM-III B sistemasida qizil, ko'k va yashil ranglar asosiy manba hisoblanadi. Chastota polosa kengligi 6,5 MHzga teng (88-rasm).

Ranglar to'g'risidagi axborotni tashuvchi chastota ham shu polosa oralig'ida joylashgan. Bu chastota tasvir to'g'risida axborot beruvchi chastotadan 4,43 MHz keyin turadi.

2-§ SEKAM-III B sistemasining signal uzatuvchi qismi

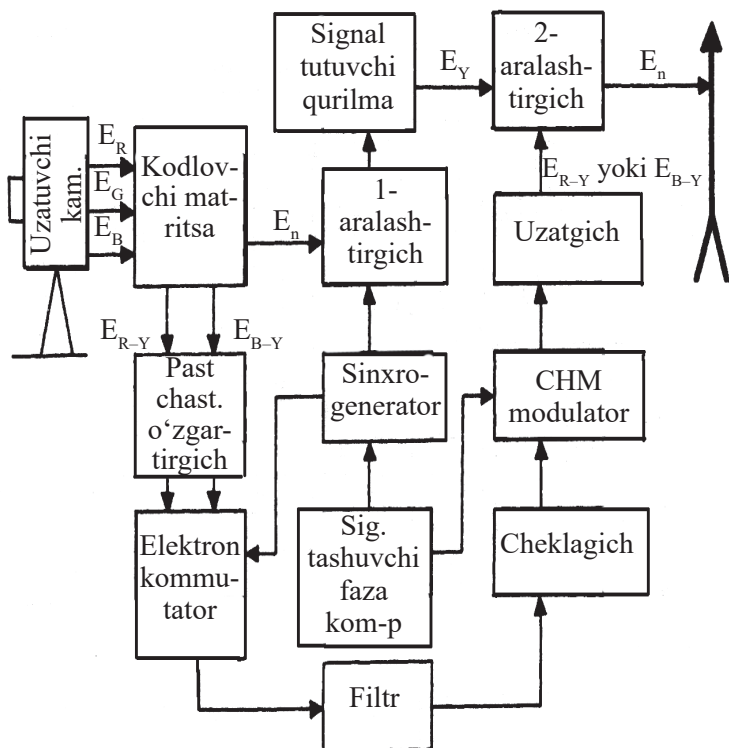
SEKAM-III B sistemasi signal uzatuvchi qismining ish jarayoni haqida quyidagilarni aytish mumkin: rangli tasvirni efirga uzatish uchun uzatuvchi trubkaga berilayotgan nur dastlab nur ajratuvchi ko'zgu orqali o'tkaziladi (89-rasm).

Dixroik ko'zgu deb ataluvchi bu ko'zgu silliqqlangan shisha plastinalardan iborat bo'lib, yuziga dielektirik (elektr toki o'tkazmaydigan) parda qoplangan. Dixroik ko'zgu uzatilayotgan tasvir nurini qizil, ko'k va yashil ranglarga ajratadi.

Bu signallar ma'lum darajada kuchaytirilgach, kodlovchi matritsaga o'tadi. Matritsada bu uch xil signal: E_R , E_G , E_B algebraik tarzda o'zgartiriladi, ya'ni matritsaning chiqish qismida yorug'lik signali E_Y va ranglar ayirmasidan iborat ikkita signal (E_{B-Y} , E_{R-Y})

paydo bo'ladi. Yorug'lik signali E_y tarkibida yashil rangli signal 0,59 qiymatda bo'lganligidan yashil rangni alohida uzatishga hojat qolmaydi.

Rangli signallarni efirga shu tarzda uzatish televizion apparatlarni soddalashtirish va xalaqit beruvchi «begona» signallarni yo'qotish imkonini beradi. Elektron kommutator avval qizil yorug'lik (E_{R-y}) signallari ayirmasini, keyin ko'k yorug'lik (E_{B-y}) signallar ayirmasini o'tkazadi. Elektron kommutatordan chiqqan



89-rasm. SEKAM-III B sistemi signal uzatuvchi qismining blok-sxemasi.

signallar filtrlar orqali modulator qurilmasiga uzatiladi. Bu qurilmada ranglar ayirmasi signallari chastota bo'yicha o'zgartirilib, uzatkichiga o'tkaziladi. Yorug'lik signali E_y matritsadan chiqqan, sinxron signallar bilan aralashtirilib, signalni kechiktiruvchi qurilma orqali ikkinchi aralashtirgichga uzatiladi. Signal kechiktiruvchi qurilma aralashtirgichga kelayotgan ranglar ayirmasi signallari va yorug'lik signalining bir xil fazada bo'lishini ta'minlaydi. Ikkinchi aralashtirgichda murakkab televizion signallar E_n vujudga keladi. Bu signallar uzatuvchi qurilma va antenna orqali efirga tarqatiladi.

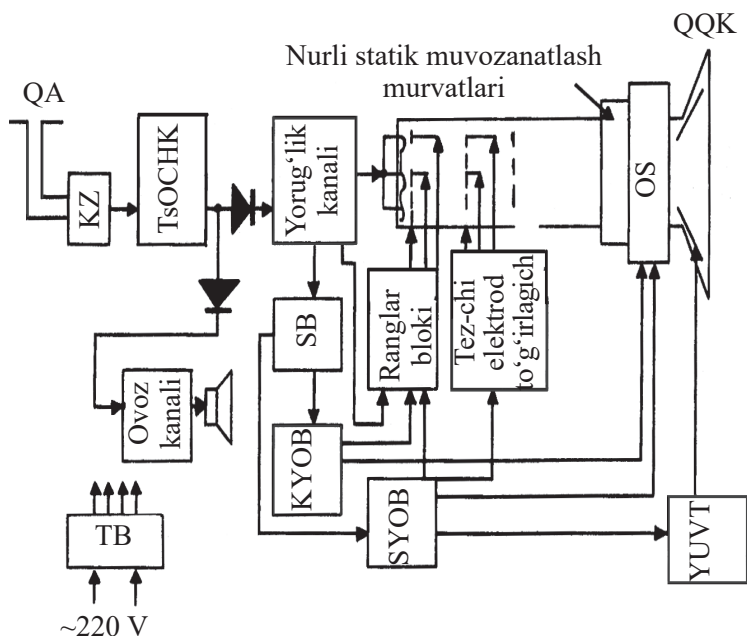
3-§ SEKAM-III B sistemasining signal qabul qiluvchi qismi

Endi, SEKAM-SH B sistemasining signal qabul qiluvchi qismini, ya'ni televizorning har bir blokining ish jarayonini ko'rib chiqamiz (90-rasm).

Agar televizorning blok-sxemasiga nazar tashlasak, sxemadagi har bir blok mustaqil, tugallangan qurilma ekanligini ko'ramiz. Bloklar o'zaro uzviy bog'lanib ishlashi sababli ekranda tasvir ko'rinadi.

1. Kanallar selektor bloki

Antenna qabul qilgan murakkab signal E_n televizorning televizor kanallari tutashtirgichi (TKAU) qismiga tushadi. Hozir televizorning TKAU qismi, kanallar selektori qisqacha KS deb ataladi. Kanallar selektoriga televizorning qaysi to'ldirishda ishlashini

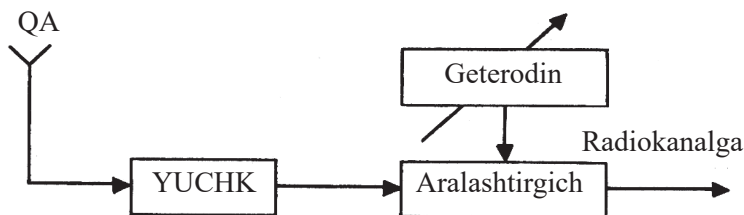


90-rasm. SEKAM-III B sistemasi signal qabul qiluvchi qismining blok-sxemasi.

ko'rsatadigan M yoki D harflari qo'shiladi: masalan, SK-M-15 – metrli to'lqinda ishlovchi kanallar selektori; SK-D-1 detsimetrli to'lqinda ishlovchi kanallar selektori. Keyingi vaqtda televizorning bu qurilmasi o'rnini sensorli boshqarish mumkin bo'lgan SVP-3 bloki egallamoqda. SVP-3 blokining afzal tomoni shuki, istagan televizion kanalga o'tish uchun televizor murvatini burashning hojati yo'q, bunda televizor murvatiga barmoq yengilgina tekkizilsa bas.

SK-M-15 ning ichki tuzilishiga kelganimizda, bu blok yuqori chastota kuchaytirgichi, aralashtirgich va generatordan iborat. Qabul qilingan signal, avvalo,

yuqori chastota kuchaytirgichga uzatiladi, ma'lum miqdorda kuchaytirilgandan so'ng aralashtirgichga o'tadi. Aralashtirgichga bu signal bilan bir vaqtda geterodin deb ataluvchi kaskaddan ham signal keladi. Bu ikki signalning o'zaro qo'shilishi yoki ayirilishidan aralashtirgichning chiqish qismida oraliq chastotasi 38 MHz bo'lgan tasvir signali bilan oraliq chastotasi 31,5 MHz bo'lgan ovoz signali hosil bo'ladi (91-rasm).



91-rasm. Kanallar selektori blokining struktura sxemasi.

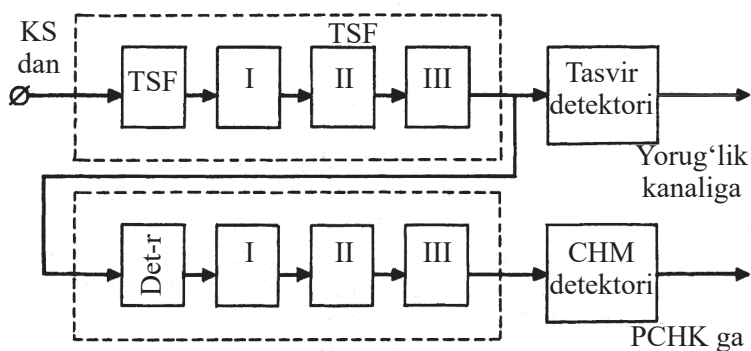
Yuqori chastota kuchaytirgichi kabel orqali antennadan kelayotgan signalni kuchaytiradi, geterodin esa yuqori chastotali tebranishni hosil qiladi; bu ikki chastotaning o'zaro aralashishidan oraliq chastota signali hosil bo'ladi. Geterodin chastotasi antenna orqali qabul qilinayotgan signal chastotasidan oraliq chastota miqdoricha katta bo'ladi. Bu tafovut televizordagi barcha kanallarda saqlanib qoladi.

2. Radiokanal bloki

Televizorning keyingi qismi – tasvirning oraliq chastotani kuchaytirish qurilmasi qisqacha TsOCHK deb ataladi. Bu qurilma tasvir va ovozning oraliq

chastota signallarini kuchaytiruvchi qurilma, tasvir detektori, tovush detektor va past chastotali kuchaytirgichdan tuzilgan.

Kanallar selektoridan chiqqan signal TSF filtri orqali birinchi TsOCHKga o'tadi. Bu TSF filtrining signal tanlash xususiyatini oshirish uchun qo'yiladi. TsOCHKda kuchaytirilgan signal tasvir detektori va 6,5 MHzga sozlangan tovush detektorga uzatiladi. Tasvir detektorining chiqish qismida hosil bo'lgan tasvir signal yorug'lik blokiga, umumiy signaldan ajratilgan ovoz signali esa ovozning oraliq chastota kuchaytirish qurilmasi TvOCHKga uzatiladi. Ovozning oraliq chastotani kuchaytirish qurilmasi ovoz chastotasini ma'lum miqdorda kuchaytirgach, chastotali detektorga berib, detektorning chiqish qismida past chastotali ovoz signali hosil qiladi. Bu signal, o'z navbatida, past chastota kuchaytirgichi PSHK yordamida kuchaytirilib, radiokarnayga uzatiladi. Radiokarnay orqali esa ovozni eshitamiz (92-rasm).



92-rasm. Ranglar blokining struktura sxemasi.

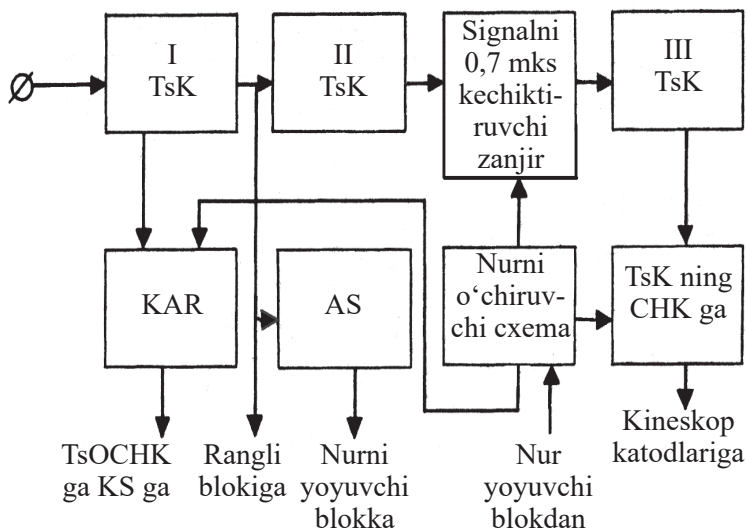
3. Yorug'lik bloki

Yorug'lik bloki tasvir kuchaytirgich, signalni avtomatik rostdlash kaskadi KAR, amplituda selektori AS va o'chiruvchi sxemadan iborat; bu sxema nurni chiziqli va kadrli yoyishda nurlarning so'nggi, teskari harakatini yo'qotish uchun xizmat qiladi.

Tasvir detektoridan chiqqan murakkab tasvir signalini kuchaytirish kaskadida kuchaytiriladi, bunda signal shakli mutlaqo o'zgarmaydi. Televizordagi boshqa qurilmalarning aniq ishlashi, ko'pincha, shu blokka bog'liq bo'ladi, blokning chiqish qismidan chiqqan signal avtomatik kuchaytirish kaskadiga va amplituda selektoriga o'tadi.

Televizorning avtomatik kuchaytirish bloki signalning kuchayishini avtomatik tarzda boshqaradi; amplituda selektori televizorning ish jarayonini sinxron boshqarib boruvchi sinxron signallarni murakkab signaldan ajratib olib, nurlarni chiziqli hamda kadr bo'yicha yoyuvchi qurilmalarga uzatadi; o'chiruvchi sxema esa nurlarning teskari harakati vaqtida elektron nur trubkasining ekranini yoritishga yo'l qo'ymaydigan signallar hosil qiladi (93-rasm).

Tasvir kuchaytirgichning ikkinchi va uchinchi bosqichlari signalni kineskop ishlay oladigan darajagacha kuchaytiradi; bu bosqichlar orasiga signal tutuvchi qurilma joylashtirilgan. Signal tutuvchi qurilma kelayotgan signalni 0,7 mikrosekund mobaynida ushlab turadi. Uzatilayotgan signallar kineskop elektrodlariga bir vaqtda yetib kelmaydi; masalan, yorug'lik signali to'g'ridan to'g'ri kines-



93-rasm. Yorug'lik kanalining struktura sxemasi.

kopga uzatilsa, ranglar to'g'risidagi signallar televizordagi bir necha blokni aylanib o'tadi. Shu sababli yorug'lik signali kineskopga ranglar to'g'risidagi signallardan 0,64 mikrosekund oldin yetib keladi. Agar yorug'lik signali bilan ranglar to'g'risidagi signallar kineskopga bir vaqtda yetib kelmasa, ekrandagi tasvirda noaniqliklar paydo bo'ladi. Signal tutuvchi qurilma tufayli bunday kamchilik ro'y bermaydi. Xulosa qilib aytganda, yorug'lik blokidan rangli signallar ranglar blokiga yorug'lik signali esa to'g'ridan to'g'ri rangli kineskopning katodiga uzatiladi.

4. Ranglar bloki

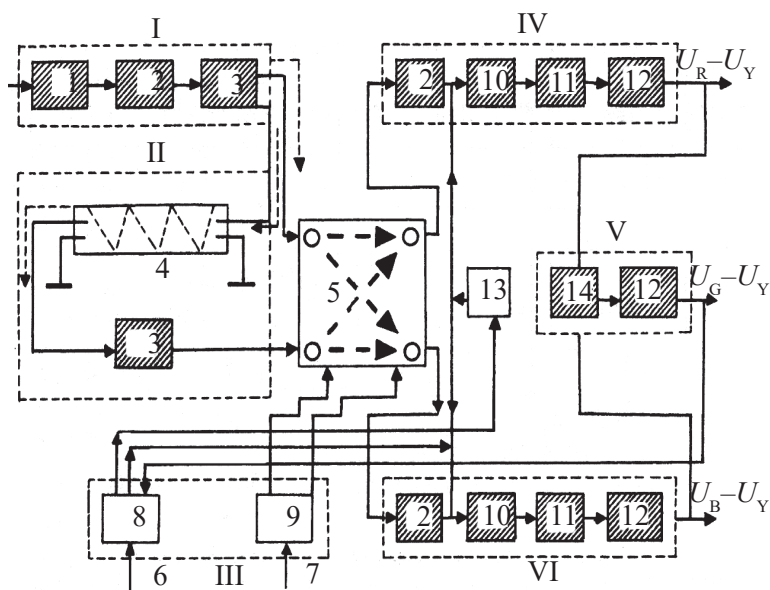
Ranglar bloki rangli televizorning eng murakkab va o'ziga xos bloklaridan biridir (94-rasm). Bu

blok yorug'lik blokidan kelayotgan signaldan ranglar ayirmasi signallari E_{R-Y} va E_{B-V} ni ajratadi va ularning rangli kineskopga uzatilishini boshqaradi. Bundan tashqari, u chastotali modulatsiyalangan signal diapazonini o'zgartiradi, hosil bo'lgan ranglar ayirmasi signallarni kuchaytiradi va matritsaning chiqish qismida uchinchi signal E_{G-Y} ni hosil qiladi. Ranglar bloki, signal to'g'ri o'tadigan kanal, signal kechiktiruvchi kanal, elektron kommutator, qizil, ko'k va yashil ranglar kanali hamda ranglarni sinxronlash sxemasidan iborat.

Bu blokning kirish qismidagi rezonansli kontur yorlamida rangli signallarni ajratib oladi.

Cheklagich esa kelayotgan signalni keragicha kamaytirib, parazit amplitudali modulatsiya hosil bo'lishining oldini oladi. Signal kuchaytirilgach, to'g'ridan to'g'ri elektron kommutatorga va signal kechiktiruvchi kanalga uzatiladi. Qizil va ko'k kanallarda faqat o'z ranglari to'g'risidagi signallar hosil bo'lishi uchun elektron kommutatorning kirish qismiga kelayotgan signalni ma'lum vaqt tutib turishga to'g'ri keladi. Ranglar blokiga ketma-ket kelayotgan signallar signal kechiktiruvchi zanjir va kommutator yordamida o'z kanallariga benuqson ajratadi.

Elektron kommutatorning ish jarayonini trigger generatordan chiqayotgan to'g'ri burchakli impulslar boshqaradi.



94-rasm. Ranglar blokingning tuzilish sxemasi.

I – kirish qismi; II – signalni kechiktiradigan kanal;
 III – ranglarni sinxronlash qismi; IV – qizil rang kanali;
 V – yashil rang kanali; VI – ko‘k rang kanali;
 1 – rezonansli kontur; 2 – cheklagich; 3 – kuchaytirgich;
 4 – signal kechiktiruvchi zanjir; 5 – kommutator; 6 – kadr
 impulslari; 7 – satr impulslari; 8 – trigger; 9 – simmetrik
 trigger; 10 – chastotali detektor; 11 – past chastotali
 korreksiya; 12 – chiqish kuchaytirgichi; 13 – stabilash
 sxemasi; 14 – matritsa qurilmasi.

Elektron kommutatorning kirish qismida hami-
 sha E_{R-y} va E_{B-y} signallar bo‘ladi. Bu signallar
 matritsa qurilmasiga uzatiladi, ular ma’lum nisbatda
 qo‘shilgandan so‘ng matritsada uchinchi – yashil
 rang signal E_{G-y} hosil bo‘ladi. Uch rangning ayirmasi

signallari E_{R-y} , E_{B-y} , E_{G-y} elektron-nur trubkasining uchta to'riga beriladi. Yorug'lik signali esa elektron nur trubkasining uchala katodiga uzatiladi. Ranglar signallari bilan yorug'lik signalining o'zaro qo'shilishidan ekranda rangli tasvir hosil bo'ladi. Rangli televizorning ko'rib o'tilgan asosiy bloklari benuqson va aniq ishlashi uchun televizorda boshqa qo'shimcha bloklar mavjud, ya'ni KYOB, SYOB. YUVT va TB bloklar. Bu bloklarning barchasi oq-qora televizorlarning bloklari bilan bir xil. Rangli televizorni oq-qora televizordan farqi shundaki, rangli televizorlarda qo'shimcha ranglar bloki va rangli kineskop ishlatiladi.

5. Rangli kineskop

Rangli televizorning eng murakkab qismi rangli kineskopdir. Rangli tasvirning sifati, sof ranglarda ko'rinishi kineskopning to'g'ri va aniq sozlanganligiga, shu bilan birga, qizil, ko'k va yashil nurlarning ekran bo'ylab to'g'ri muvozanatiga va aniq rostlanganligiga bog'liq. Rangli televizorlarning elektron nur trubkasi, ya'ni kineskopi tashqi ko'rinishi jihatidan oddiy televizordagi oq-qora kineskopdan deyarli farq qilmaydi, biroq, ichki tuzilishi ancha murakkab. Rangli kineskop shisha ballon bo'lib, ichida uchta elektron proyektor, rang ajratuvchi niqobi va tasvirni ko'rsatuvchi ekrani bor.

Elektron proyektorlar ayrim fokuslovchi va tezlatuvchi elektrodlardan tarkib topgan. Projektorlarning texnik ko'rsatkichlari bir xil bo'lishi shart,

aks holda ekranda har xil noaniqliklar hosil bo‘ladi. Ranglarni ajratuvchi niqob mayda teshikchalari bo‘lgan yupqa po‘lat plastinadan iborat bo‘lib, projektor bilan ekran orasiga qo‘yiladi. Masalan, 59JK3II rangli kineskop maskasining chorak millimetrida 550 mingta teshigi bor. Bunday mayda teshikchalar yasash juda murakkab ish; ular fotokimyo yo‘li bilan hosil qilinadi. Ekrandagi tasvirning aniqligi mazkur teshikchalarning to‘g‘ri va aniq hosil qilinganligiga bog‘liq. Nurlanadigan ekran, o‘z navbatida, juda mayda lyuminessent elementlardan tashkil topgan. Bu elementlar soni ranglarni ajratuvchi niqobdagi teshikchalar soniga teng. Ularni elektronlar ta’sirida qizil, ko‘k va yashil ranglarda tovlanadigan doira shaklidagi lyuminoforlar tashkil etadi. Umuman, televizor ekрани nurlanuvchi 1650 ming lyuminessent elementdan tuzilgan.

Kineskopdagi elektron projektorlar, ranglarni ajratuvchi niqob va ekran bir-biriga nisbatan shunday joylashtirilganki, har bir elektron-projektordan chiqadigan «qizil», «ko‘k» va «yashil» elektronlar niqob teshikchalaridan o‘tib, faqat o‘z lyuminessent elementiga, ya’ni «qizil» projektordan chiqayotgan elektronlar – qizil doirachalarga, «ko‘k» projektordan chiqadiganlar – ko‘k doirachalarga va «yashil» projektordan chiqadiganlar yashil doirachalarga tushadi. Agar biz rangli kineskopning modulatorlariga rangli elektr tasvir signallarni bersak, rangli kineskop ularni rangli optik tasvirga aylantirib, ekranda rangli tasvirni ko‘rsatadi.

Radioelektronika sohasiga mikroelektronikaning dadil kirib kelishi orqali oq-qora va rangli televizorlarning yangi modellari ishlab chiqarildi. Integral mikrosxemalap mikroelektronikaning asosini tashkil qiladi. Integral mikrosxemalar yildan yilga rivojlanib, yangi-yangi turlari radioelektronika va elektron hisoblash texnikalarida ko‘plab qo‘llanilyapti. Bularlan tashqari, televizorlarda kuchlanish bilan ta‘minlovchi qismida impulsli manba hamda nurni chiziqli yoyuvchi blokning chiqish qismida diod kaskadli satr transformatorlari qo‘llanilgani yangi zamonaviy televizorlarning hajmini, og‘irligi va iste‘mol quvvatini anchaga kamaytirdi.

Integral mikrosxemalarni qo‘llash tufayli rangli televizorlarning ham texnik ko‘rsatkichlari yuqori bo‘lgan yangi turkumlari yaratildi. Bu yangi turdagi zamonaviy televizorlarga quyidagi unifikatsiyalangan statsionar rangli televizorlar kiradi. Ya‘ni 2YCIQT, 3YCIQT, 4YCIQT va 5YCIQT rangli televizorlar. Bu televizorlar kassetali-modullar konstruksiyasi bo‘yicha yig‘ilgan bo‘lib, tuzilish konsepsiyasiga binoan besh unifikatsiyalangan funksional modullar unifikatsiyalangan shassiga joylashtirilgan. Unifikatsiyalangan modullar radiokanal va ravshanlik kanali ranglar kanali, satr bo‘yicha yoyuvchi, kadr bo‘yicha yoyuvchi va ta‘minlovchidan iborat.

Yangi zamonaviy rangli televizorlar quyidagi yaxshi xususiyatlarga ega:

- har xil o‘lchamli kineskoplarni ishlatish;
- kineskop pardasining o‘lchamiga qaramasdan bir xil shassi qo‘llash;

- shassi konstruksiyasi va funksional tugallangan modullar bosqichma-bosqich modernizatsiyalashga mo‘ljallangan va ishlab chiqarishda texnologiyani o‘zgartirmasdan yangi asosli elementlarni kiritish ko‘zda tutilgan;

- impulsli ta‘minlovchi qurilma kiritilishi televizorning ishini barqarorlashtiradi;

- sathdagi akustik to‘lqin filtrining ishlatilishi tufayli televizorning butun ishlash davrida tasvirning yuqori va barqaror sifatini ta‘minlaydi;

- televizorda qo‘llanilgan konstruksiya va elektr funksional sxema uning qo‘shimcha funksional kengayishiga yo‘l ochadi va stereo ovoqli, video qurilmalar va boshqalarni kiritishni osonlashtiradi. Bu rangli televizorlar yetarli yuksak ko‘rsatkichlarga ega bo‘lib, ular asosan uchta kassetadan iborat:

1. Signalga ishlov beruvchi kasseta.
2. Yoyuvchi kasseta.
3. Ta‘minlovchi kasseta.

O‘z navbatida, bu kassetalar ushbu modullardan iborat:

I. Signalga ishlov beruvchi kasseta:

- a) radiokanal moduli;
- b) ranglar moduli.

2. Yoyuvchi kasseta:

- a) satr bo‘yicha yoyuvchi modul;
- b) kadr bo‘yicha yoyuvchi modul.

3. Ta'minlovchi kasseta:

kuchlanish moduli.

Barcha modullar tugallangan qurilma bo'lib, ular o'rniga shu turkumdagi boshqa modullarni bimalol qo'llash mumkin.

Endi biz ushbu yangi zamonaviy televizorlarning struktura tuzilishlari bilan tanishib chiqamiz.

1. Rangli 2YCIQT televizori

95-rasmda rangli 2YCIQT televizorning qisqa struktura (tuzilish) sxemasi ko'rsatilgan.

Bu strukturali sxema quyidagi qismlardan tuzilgan:

1. Signalga ishlov beruvchi kasseta.

2. Yoyuvchi kasseta.

3. Ta'minlovchi modul.

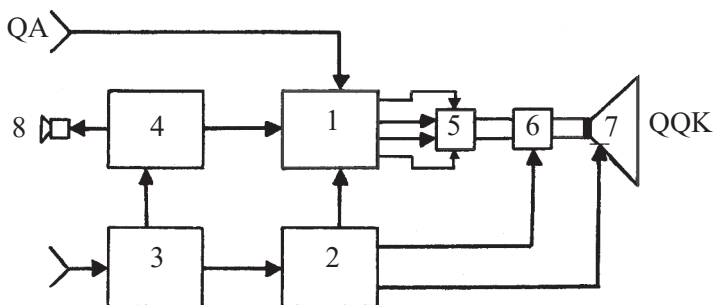
4. Boshqaruvchi blok.

5. Kineskop platasi.

6. Og'diruvchi sistema.

7. Kineskop.

8. Radiokarnay.



95-rasm. Rangli 2YCIQT televizorining soddalashtirilgan struktura sxemasi.

1. Signalga ishlov beruvchi kasseta quyidagi modullardan tuzilgan:

- a) radiomodul;
- b) submodul radiokanali;
- d) ranglar moduli.

2. Yoyuvchi kasseta esa quyidagi modullardan tuzilgan:

- a) kadr yoyish moduli;
- b) satr yoyish moduli;
- d) rastrni korrektsiyalovchi submodul.

Rangli 2YCIQT televizor modullari quyidagi submodul, radiokanal, blok va kaskadlarni o'z ichiga oladi:

I. Radiokanal moduli. U quyidagi qismlardan tuzilgan:

- a) metrli to'liq kanallar selektori (SK-M-24-2);
- b) detsimetrli to'liq kanallar selektori (SK-D-24);

d) submodul radiokanali esa quyidagi kaskadlardan tuzilgan;

- tasvir oraliq chastotasini kuchaytirgich;
- tasvir detektor;
- emitterli takrorlagich;
- sinxroimpulslar selektori va SYoG;
- tovush oraliq chastotasini kuchaytirgich;
- tovush detektor;
- birinchi tovush kuchaytirgichi;
- kuchaytirishni avtomatik rostlash sxemasi;
- geterodin chastotasini avtomatik sozlash sxemasi.

II. Ranglar moduli. U quyidagi qismlardan tuzilgan:

- yorug‘lik kanali;
- to‘g‘ri kanal;
- kechiktiruvchi kanal;
- elektron kommutator;
- «qizil» rangli kanal;
- «ko‘k» rangli kanal;
- «yashil» rangli kanal;
- ranglar sinxronizatsiyasi kanali.

III. Kadr yoyuvchi modul. U quyidagi qismlardan tuzilgan:

- kadr yoyuvchi generator;
- emitterli takrorlagich;
- differensial kuchaytirgich;
- ikki kaskadli quvvat kuchaytirgichi.

IV. Satr yoyuvchi modul. U quyidagi qismlardan tuzilgan:

- ikki kaskadli quvvat kuchaytirgichi;
- ikkilamchi elektr ta‘minlovchi ta‘minlash manbai;
- rastrni korrektsionalovchi submodul.

V. Ta‘minlovchi modul. U quyidagi qismlardan tuzilgan:

- elektr tarmoq kuchlanishini to‘g‘rilagich;
- impuls generatori;
- kuchlanishlar bilan ta‘minlash manbai;
- himoya qurilmasi.

VI. Boshqarish bloki. Bu blok quyidagi qismlardan tuzilgan:

- tovush kuchaytirgichi:

– tovushni yorug‘lik va ravshanlikni rostdash qurilmasi.

Rangli 2YCIQT televizorning modul va bloklari quyidagi vazifalarni bajaradi:

1. Radiokanal moduli qabul qiluvchi televizion antennadan kerakli tasvir va tovush eltuvchi chastotalarni tanlab olish, kuchaytirish, o‘zgartirgich yordamida tasvir va tovush oraliq chastotalariga aylantirish hamda ushbu tasvir va tovush oraliq chastotalarini kuchlanishi bo‘yicha kuchaytirib, detektorlar yordamida elektr tasvir signaliga va elektr tovush signallariga aylantirib, tasvir signalini ranglar moduli yorug‘lik kanatiga uzatish, tovush signalini esa boshqarish blokining tovush kuchaytirgichiga uzatish vazifalarini bajaradi.

2. Ranglar moduli yorug‘lik kanalini to‘liq televizion signalidan chastotali modulatsiyalangan «qizil» va «ko‘k» ranglarni eltuvchi chastotalarni ajratib olish; to‘g‘ri hamda kechiktiruvchi kanallar yordamida bir vaqtda elektron kommutatorga uzatib, elektron kommutator yordamida «qizil» rangli eltuvchi chastotani «qizil» rangli kanalga, «ko‘k» rangli eltuvchi chastotani «ko‘k» rangli kanalga bir vaqtda uzatish; ushbu rangli kanallar yordamida rangli signallar kuchaytirilib va detektorlanib, haqiqiy «qizil» va «ko‘k» tasvir signallariga aylantirish; matritsa yordamida «qizil» va «ko‘k» ranglarni qo‘shish yordamida «yashil» rangli tasvir signalini hosil qilib, «qizil», «ko‘k» va «yashil» rangli tasvir signallarini rangli kineskopning modulatorlariga bir vaqtda uzatish vazifasini bajaradi.

3. Satp yoyuvchi modul 15625 Hz chastotali arrasimon kuchlanishni hosil qilish va quvvat bo'yicha kuchaytirib, og'dirish sistemasiga uzaytirib, kuchli magnit maydonni hosil qilib, ushbu magnit maydon kuchi orqali rangli kineskop elektron nurlarini satr bo'yicha yoyib, ekranni gorizontal bo'yicha yoritish vazifasini bajaradi.

4. Kadr yoyish moduli 50 Hz chastotali arrasimon kuchlanishni hosil qilish va quvvat bo'yicha kuchaytirib, og'dirish sistemasida quchli magnit maydonni hosil qilish va ushbu magnit maydon kuchi bilan rangli kineskopning elektron nurlarini kadr bo'yicha yoyib, ekranni vertikal bo'yicha yoritish vazifasini bajaradi.

5. Boshqaruvchi blok elektr tovush signalini kuchaytirish va boshqarish qurilmalari orqali tovush signalini baland yoki past qilish va televizor ekranidagi yorug'lik va ravshanlikni rostdash vazifasini bajaradi.

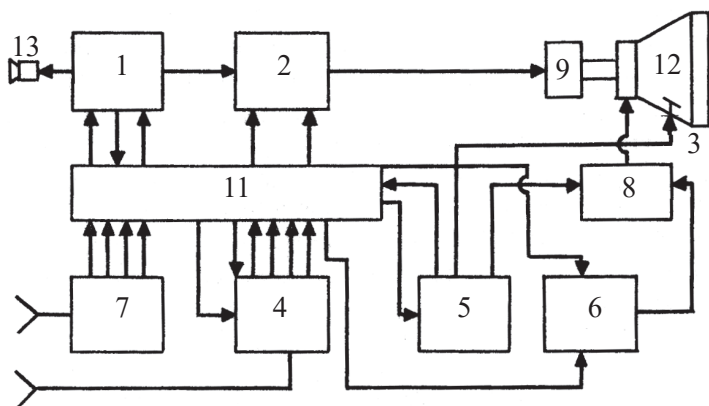
6. Ta'minlash moduli elektr tarmog'idan kelayotgan o'zgaruvchan kuchlanishni o'zgarmas kuchlanishga aylantirib, televizorning barcha blok va modullaridagi kaskadlarini o'zgarmas kuchlanishlar bilan ta'minlash vazifasini bajaradi.

2. Rangli 3YCIQT televizori

96-rasmda rangli 3YCIQT televizorining qisqacha struktura tuzilish sxemasi ko'rsatilgan. Bu televizor quyidagi blok va modullardan tuzilgan:

1. Boshqaruvchi blok va sensorli boshqaruv qurilmasi (SBQ).

2. Ranglar moduli (RM).
3. Magnitsizlantiruvchi qurilma (MQ).
4. Radiokanal moduli (RKM).
5. Satr yoyuvchi modul (SYoM).
6. Kadr yoyuvchi modul (KEM).
7. Ta'minlovchi modul (TM).
8. Uchrashtiruvchi blok (UchB).
9. Og'diruvchi g'altaklar (OF).
10. Kineskop platasi (KP).
11. Bog'lovchi plata (Bg'L).
12. Rangli kineskop (RgK).
13. Radiokarnay (RK).
14. Qabul qiluvchi antenna (QA).

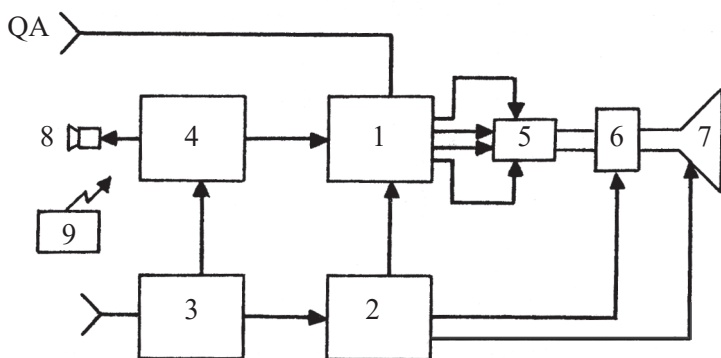


96-rasm. Rangli 3VCIIT televizorining soddalashtirilgan struktura sxemasi.

3. Rangli 4YCIIT televizori

97-rasmda 4USST rangli televizorining struktura (tuzilish) sxemasi ko'rsatilgan. Bu rangli televizor

3YCIQT televizoriga qaraganda yana ham qulay unifikatsiyalangan. U signalga ishlov berish va yoyish kassetalaridan, ta'minlovchi hamda boshqaruvchi modullardan, kineskop platasi va kineskopdan iborat.



97-rasm. Rangli 4YCIQT televizoirning soddalashtirilgan struktura sxemasi.

4YCIQT televizorida yangi radioelementlar ishlatilishi faqat sifat ko'rsatkichlarining yuksalishi va funksional imkoniyatini kengaytirish bilan bir qatorda, radioelementlar sonining keskin kamayishiga olib keladi. Unda dastur tugaganda televizor avtomatik o'chiriladi. Televizor SEKAM va PAL signallarini qabul qila oladi hamda unga videomagnitofon va shaxsiy kompyuterni ulash qurilmasi o'rnatilgan. U quyidagi kasseta va modullardan tuzilgan:

1. Signalga ishlov beruvchi kasseta.
2. Yoyuvchi kasseta.
3. Ta'minlovchi modul.
4. Boshqaruvchi modul.
5. Kineskop platasi.

6. Og‘diruvchi g‘altaklar.
7. Kineskop.
8. Radiokarnay.
9. Masofadan boshqarishi pulti.

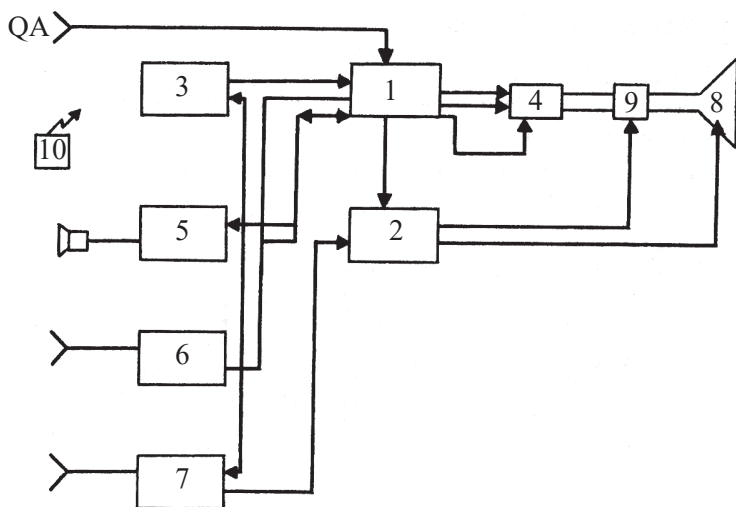
4. Rangli 5YCIQT televizori

Bu televizor yuqorida ko‘rsatilgan rangli televizorlarga nisbatan ko‘p funkSIONALLI va boshqarishda qulayliklari bilan ajraladi. 5YCIQT televizori taqqoslanuvchi-raqamli integral sxemalarda bajarilgan.

Mikroprotssessor metrli to‘lqindagi (MT) va detsimetrli to‘lqindagi (DMT) xohlagan televizion kanallarga sozlaydi. Tanlangan 90 dasturni eslab qolish imkoniyati mavjud va ularni kanallar sonini ko‘payish yoki kamayish tomonga aylana bo‘yicha o‘tkazadi. O‘tish to‘g‘ridan to‘g‘ri bajarilishi mumkin. Tizimni o‘ztartirish, ovoz balandligini, tasvir ravshanligini, nisbiy ravshanlikni va to‘yinganlikni elektron uslub bilan sozlash va ularning qiymatini eslab qolish, televizor kirishida signal yo‘qolganda kutish rejimiga o‘tish yoki oldindan berilgan vaqt oralig‘ida kutishi mumkin. 5YCIQT televizor quyidagi ikki kasseta, to‘rtta modul va bir blokdan tashkil topgan.

98-rasmda rangli 5YCIQT televizorining sodda-lashtirilgan struktura sxemasi ko‘rsatilgan.

1. Signalga ishlov beruvchi kasseta.
2. Yoyuvchi va ta‘minlovchi kasseta.
3. Boshqarish moduli.
4. Tasvir kanali moduli.
5. Ovoz kanali moduli.



98-rasm. Rangli 5YCIQT televizorining soddalashtirilgan struktura sxemaxsi.

6. Moslovchi qurilma moduli.
7. Navbatchi reja bloki.
8. Kineskop tuzilmasi.
9. Ogʻdiruvchi gʻaltaklar.
10. Masofadan boshqaruvchi pult.



XX BOB

SHAHARLARARO VA XALQARO TELEVIZION KO'RSATUVLARNI TASHKIL QILISH

1-§ Televizion uzatish tarmoqlari

Yer usti televizion uzatish stansiyalari turli televizion dastur signallarini uzatadi. Lekin bu televizion stansiyalarning uzatish raliusi 60–90 km dan oshmaydi. Shuning uchun Respublika hududini televizion dasturlar bilan ta'minlash uchun televizion retranslatorlar keng ko'lamda ishlatiladi. Bu retranslatorlar markaziy televizion stansiya televizion dasturlarini o'zining qabul qiluvchi antennalari bilan to'g'ri ko'rish zonalarida qabul qilishi mumkin. Bundan tashqari, boshqa aloqa liniyalari orqali, ya'ni *radioreleli aloqa liniyalari*, *kabelli aloqa liniyalari* va *kosmik aloqa liniyalari* orqali ham qabul qilishlari mumkin. Televizion dasturlarni shaharlarga uzatish liniyasiga *shaharlararo uzatish liniyalari* va chet el mamlakatlariga uzatish liniyasiga *xalqaro uzatish liniyalari* deyiladi.

2-§ Radioreleli uzatish sistemasi

Radioreleli sistemaning ishlash prinsipi shundan iboratki, signalni uzatish bitta qabul qilish-uzatish stansiyasidan boshqasiga signallar ketma-ket uzatiladi. Bu radioreleli stansiyalarda qabul qiluvchi va uzatuvchi antennalar baland minoraga o'rnatiladi.

Birinchi stansiya minorasi bilan ikkinchi stansiya minorasining antennalari orasidagi to'g'ri ko'rinish zonasidagi masofa, atrof joyning relyefiga, minoraning balandligiga bog'liq. Ko'pincha, bu masofa 40–60 km ni tashkil qiladi. Minoralarning balandligi esa 60–80 metrni tashkil qiladi. Radioreleli qabul qilish-uzatish stansiyalari, ko'pincha, santimetrli to'lqinda ishlayli. Shu tufayli hajmi kichik o'tkir yo'naltirilgan antennalar ishlatiladi. Bu antennalar parabolik, ruporli va hokazo turda bo'ladi. Bu staniiyalar, ko'pincha, 5–20 sm diapazon to'lqinlarda ishlaydi. Sig'imi katta magistral radioreleli liniyalarda ko'pincha 1600–2000 MHz va 3400–3900 MHz chastota polosasida ishlaydi. Magistral radioreleli aloqa liniyalarida signal uzatish dasturlarini ko'paytirish uchun (yettitagacha) radiochastotali stvollar (kanallar) qo'llaniladi. Magistrali radioreleli liniyalar universal tuzilgan. Shuning uchun bitta stvol orqali bitta televizion dasturni yoki ko'p kanalli telefon signallarini uzatish mumkin. Radioreleli sistemada televizion dasturlarni eltuvchi chastotasi chastotali modulatsiyalangan. Radioreleli stansiyalarda chastotali modulatsiyadan foydalanilganligi tufayli telefon va televizion signallarni uzatishda barcha xalaqitlarga bardoshligini kuchaytiradi hamda radioreleli stansiyalarni kabel sistmasiga ulash qulaylashadi. Chunki bu stansiyalarda kanallarni bo'lish metodi va ko'p kanalli apparaturalari bir-biriga o'xshash. Hozirgi radioreleli sistema: qabul qilish-uzatish apparaturalaridan, antenna-fiderli qurilmalardan, boshlang'ich, oraliq, oxirgi stansiyalardan, ko'p kanalli apparaturalardan,

ta'minlash apparaturalaridan va qo'shimchalar (avtomatika, signalizatsiya va nazorat-o'lchov apparaturalari)dan iborat.

3-§ Kabelli uzatish sistemasi

Televizion signallarni uzoq masofaga uzatishda kabelli sistema ham keng ko'lamda ishlatiladi. Kabelli uzatish sistemasida televizion signallarni uzatish uchun koaksial kabellar ishlatiladi. Koaksial kabellar keng spektr chastotalarni uzatish xususiyatiga ega. Kabelli magistrallarda, ko'pincha, juft va to'rttali koaksial kabellar ishlatiladi. Televizion signallarning kabel orqali uzatilishining yaxshi tomoni shundaki, bu sistemada nurlanish uchun hech qanday sarflanish yo'q va xalaqit beruvchi tashqi elektromagnit maydonlarining ta'siri juda kam. Shuning uchun koaksial kabellar televizion signallarni va telefon signallarni uzoq, masofaga uzatishda qo'llaniladi. Koaksial kabel orqali uzatilayotgan signallarning kuchlanishi kamayib ketmasligi uchun nuqsonlardan, chastota va fazali korrektsiyalash uchun har 5–7 km ga avtomatik kuchaytirgich punktlari quriladi, 100–120 km oraliqlarda texnik xodimlar boshqaradigan oraliq va oxirgi kuchaytirish stansiyalari quriladi. Koaksial kabellardan foydalanish uchun hozirgi kunda bir juft koaksial kabel orqali 1920 ta telefon signallarini uzatuvchi K-1920 va K-3600 turdagi ko'p kanalli apparaturalar qo'llanilgan. Ushbu apparaturalar orqali 300 ta telefon signallari va ikki tomonlama televizion signallarni uzatish mumkin. Uzatilayotgan telefon va

televizion signallar koaksial kabel orqali shaharlararo telefon stansiyasiga kiritiladi. Telefon stansiyasi orqali kanalli apparaturalar yordamida telefon signallar o'z abonentlariga uzatiladi, televizion signallar esa koaksial kabel orqadi televizion stansiyaga uzatiladi. Kabelli uzatish sistemasining eng katta kamchiligi shundaki, televizion signallarni uzatish juda qimmatga tushib ketadi. Chunki televizion signallarni kabel orqali uzatish uchun juda ko'p kuchaytirgich punktlar va stansiyalar qurilishi kerak. Bundan tashqari, koaksial kabel uchun juda ko'p qimmatli rangli metallar ishlatiladi. Kabelli uzatish sistemasiga quyidagi qurilmalar kiradi: kuchaytirgich punktlari, kuchaytirgich stansiyalar, ko'p kanalli apparaturalar, ta'minlash qurilmalari va qo'shimcha (avtomatika, signalizatsiya va nazorat-o'lchov) qurilmalar.

4-§ Kosmik uzatish sistemasi

Televizion signallarni Yerning uzoq masofalariga uzatishda kosmik aloqa liniyalari va Yerning sun'iy aloqa yo'ldoshlari orqali amalga oshiriladi. Kosmik uzatish sistemasi telefon va televizion signallarni xalqaro uzatishda foydalaniladi. Yerning sun'iy aloqa yo'ldoshi yer yuzining barcha joylariga televizion signallarni uzatish uchun sinxron orbitani hosil qilishda qo'llaniladi. Buning uchun 3 ta yerning sun'iy aloqa yo'lloshlarini kosmosga 120° burchakda uchirib, sinxron orbita hosil qilish zarur. Bunday sinxron orbita orqali yer yuzining 98% iga televizion va telefon signallarini uzatish mumkin. Yerning sun'iy aloqa

yoʻldoshi orqali yerdagi stansiyadan qabul qilingan signallar kuchaytirilib, yerdagi boshqa stansiyaqa uzatiladi.

Yer yuzini televizion eshittirish bilan qoplash uchun signallar televizion markazdan uzatgich orqali oʻtkir nurlash antenasi bilan yerning sunʼiy aloqa yoʻldoshiga uzatiladi. Yerning sunʼiy aloqa yoʻldoshi orqali qabul qilingan signallar ikkita retranslator uzatgich bilan kuchaytirilib, bitta uzatgich ikkinchi retranslatorga oʻz energiyasini tarqatadi. Ikkinchi uzatgich esa yer stansiyasi tomon uzatuvchi oʻtkir yoʻnalgan antennalar bilan tarqatadi. Yerdagi stansiya esa signallarni qabul qiluvchi antenna bilan qabul qilib, televizion markazga uzatadi. Qabul qilib olingan televizion signallar televizion eshittirish uchun telemarkaz uzatgichiga uzatiladi. Televizion markiz qabul qilgan signallarni kabel aloqa liniyalari, radioreleli aloqa liniyalari orqali boshqa televizion stansiyalarga uzatadi. Shu usulda yer yuzining 98% iga televizion va telefon signallarni uzatish mumkin. Kosmik uzatish sistemasi quyidagi qurilmalardan iborat: televizion va telefon signallarini uzatuvchi retranslatorlar, nazorat-toʻlchov apparaturalari, anten-na-fider qurilmalari, kremniyli quyosh elementlari va buferli kimyoviy tok manbayi. Yerning sunʼiy aloqa yoʻldoshi yerdan avtomatik boshqariladi. Televizion signallar chastotali modulatsiya orqali uzatiladi. Hozirgi kunda «Raduga», «Ekran», «Gorizont» yerning sunʼiy aloqa yoʻldoshlari yordamida «Orbita» stansiyasi orqali xalqaro televizion koʻrsatuvlar olib borilmoqda.



XXI BOB

RANGLI TELEVIZORLARDAN FOYDALANISH VA ULARNI TA'MIRLASH

1-§ Rangli televizorlardan foydalanish

Rangli televizorni xarid qiladigan kishi televizor tanlashda, asosan, nimalarga e'tibor berish kerakligini o'ylaydi, albatta. Shunday vaqtda e'tibor berilishi lozim bo'lgan ba'zi narsalar bilan tanishib chiqaylik.

Rangli televizorni do'konda erinmay tekshirish kerak. Bunda, dastlab, televizorning barcha murvatlari, televizor ovozinig tiniqligi, oq-qora va rangli tasvirlarning sifati, ekrandagi tasvirning geometrik o'lchamlari, nurlarning o'zaro muvozanatini tekshirish va televizor ekraniga e'tibor bilan qarab, ekran yuzasida ichki qora dog'lar yo'qligiga ishonch hosil qilish lozim. Rangli tasvirning ekrandagi ranglarning sifatiga tozaligi, ranglar to'yinganligi va oq ranglar muvozanati katta ta'sir qiladi. Televizordagi barcha boshqaruv murvatlari silliq harakatlanadigan, qadalib qolmaydigan, yaxshi mahkamlangan bo'lishi kerak. Bulardan tashqari, televizorning tashqi ko'rinishiga, boshqaruv murvatlari ostidagi yozuvlarning aniq bo'lishiga ham e'tibor berish lozim.

Rangli televizor sotib olganingizdan keyin sizga xizmat qiladigan teleatelaye televizoringizni kuchlanish

tarmog'iga ulab, ishga tushirib beradi va uni sozlash, murvatlardan foydalanish tartibi bilan tanishtiradi. Televizorni kuchlanish tarmog'iga o'zingiz ulamang, aks holda televizorni ishdan chiqarishingiz mumkin. Televizor o'rnatiladigan joyni, qanday antenna va stabilizator ishlatilishini oldindan o'ylab qo'yish kerak.

Televizoringiz uzoq vaqt soz ishlasin desangiz, uni o'rnatishda quyidagilarga qat'iy amal qiling:

a) televizor o'rnatiladigan xona quruq, yetarlicha yorug' va havosi toza bo'lishi kerak;

b) isitish sistemalari televizorlarga yomon ta'sir etadi. Shunga ko'ra televizorni ulardan chetroqqa, deraza va eshiklardan uzoqroqqa o'rnatish kerak;

d) televizor ekraniga quyosh nuri tik tushishiga yo'l qo'yilmasin, aks holda televizorning elektron nur trubkasi tez ishdan chiqadi;

e) televizor yerdan (poldan) 1,2 m chamasi balandlikda o'rnatilib, ekran markazi teletomoshabin ko'zi bilan bir xil sathda bo'lmog'i lozim. Shunday qilinsa, televizor ko'rayotganda ko'z charchamaydi.

Televizor uchun tanlangan joy o'zingizga qulay bo'lishi va xonaga mos tushmog'i lozim.

Ba'zi teletomoshabinlar televizor ichiga chang tushadi deb, ishlab turgan televizorni ham material, salfetka bilan o'rab qo'yishadi: bunday qilish kerak emas. Axir, televizor uzoq vaqt ishlaganida ichidagi detallari qizib ketadi, shu sababli televizor orqasidagi va ostidagi teshikchalar doimo ochiq turishi kerak.

Televizor ko'rayotganda quyidagi qoidalarga rioya qiling: televizor ko'rilyotgan xona qorong'i ham,

juda yorug‘ ham bo‘lmasin, aks holda ko‘zingizga zarar yetadi. Agar televizorni kechqurun ko‘rayotgan bo‘lsangiz, xonada 25 – 40 W li elektr lampochka yoqilgan bo‘lsin. Lampochka sizdan orqaroqda bo‘lsa, yanada yaxshi, shunda lampochkadan tushadigan nur ko‘zni charchatmaydi. Kunduzgi ko‘rsatuvlar vaqtida xonani nim qorong‘i qilish kerak.

Televizorni tarmoqqa ulashdan oldin uning qaysi kuchlanishga mo‘ljallanganligini aniqlash lozim. Odatda, televizor zavoddan 220 V kuchlanishga mo‘ljallab chiqariladi. Xonadoningizdagi kuchlanish 127 V bo‘lsa, televizorning kuchlanishni o‘zgartiruvchi murvatini 127 V ga o‘zgartirish kerak.

Rangli televizor o‘zgaruvchan tok tarmog‘iga ulanishi lozim. Tokning kuchlanishi me’yordan 10–15% ziyod bo‘lsa, televizor lampalarining ishlash muddati 2 barobar qisqaradi. Shu sababli televizorni tok tarmog‘iga stabilizator yoki avtotransformator orqali ulash kerak. Odatda, stabilizator shovqin chiqarib ishlaydi va magnit maydon hosil qiladi, bu esa televizorning ishlashiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi, shu sababli stabilizatorni televizordan uzoqroq qo‘yish yoki «svet» tipidagi stabilizatordan foydalanish zarur.

Televizorni o‘rnatayotganda tashqi magnit maydon ta’sirini ham hisobga olish lozim. Shu sababli televizor yaqinida stabilizator, radiopriyomnik, muzlatkich, changyutkich, tikuv va kir yuvish mashinalari, isitish radiatorlari bo‘lmasligi shart, aks holda ekrandagi ranglar buzilib ko‘rinishi mumkin. Ba’zi vaqtlarda yerning magnit maydoni ham televizorga salbiy ta’sir

ko'rsatishi mumkin, bunday nosozlik televizorni o'z o'qi atrofida burish orqali bartaraf etiladi.

Shuni ham aytib o'tish zarurki, qo'llanilayotgan antenning turi muhim ahamiyatga ega. Antennalar ichki va tashqi antennalarga ajratiladi. Ular quyidagi talablarga mos bo'lishi lozim:

a) televizor ekraniga biror metall dan aks etib qaytgan, xalaqit beruvchi signal bo'lmasligi;

b) televizorning kirish qismida eng yuqori kuchlanishli signal bo'lishi;

d) keng polosadagi televizion signalni o'tkazishi;

e) qarshilik jihatdan televizorning kirish qismi bilan mos bo'lmog'i lozim, bu qarshilik odatda 75Ω ga teng.

Bu talablarga, asosan, tashqi antennalar mos keladi. Lekin xonadoningiz televizion markazdan uncha uzoq bo'lmasa, ichki antenna qo'llansa ham bo'ladi. Ko'p qavatli binoda istiqomat qiluvchilar bino tomiga o'rnatilgan TAKP-2-63 tipidagi jamoaviy antennalardan bemalol foydalanishlari mumkin. Buning uchun teleatelyega murojaat qilsangiz bas, ular televizingizni shu antennalarga ulab beradi.

2§

Rangli televizorlarda ro'y beradigan nuqsonlar va ularni topish usullari

Televizor uzoq muddat ishlatilishi natijasida va tashqi muhit ta'sirida uning qarshiliklari, kondensatorlari, transformatorlari, elektron lampalari, yarimo'tkazgichli tranzistorlari hamda diodlari eski-

radi, televizor yomon ishlay boshlaydi yoki butunlay ishlamay qo'yadi. Televizornipg ishlamay qolishiga, asosan, radiolampalar, tranzistorlar, yarimo'tkazgichli diod, qarshilik va kondensatorlarning shikastlanishi, bundan tashqari, televizor ichiga chang yoki nam o'tishi natijasida transformatorlardan ba'zilarining kuyib ketishi sabab bo'ladi. Xullas, bu nuqsonlar televizorni uning texnik pasportida ko'rsatilgan sharoitda ishlatmaslik natijasida kelib chiqadi.

Rangli televizor noto'g'ri sozlanganida ham tasvir xiralashadi. Masalan, «geterodinni sozlash» murvati noto'g'ri buralisa, ekranda ovozlari bilan birga qora chiziqlar paydo bo'ladi yoki ovoz yo'qoladi, yoxud tasvir noaniq bo'lib, noto'g'ri ranglarda ko'rinadi, umuman, mutlaqo rangsiz bo'lib qoladi. «Насыщенность» (ranglar to'yinganligi) murvati noto'g'ri vaziyatga qo'yilganda ekranda ranglar o'zgarib, tasvirning tabiiy rangi yo'qolib qoladi.

Rangli televizordagi nosozlikni topish, asosan, ikki bosqichga bo'linadi: birinchi bosqich – televizorni «oq-qora» rejimda ishlatib ko'rib nosozlikni izlash, ikkinchi bosqich – televizorning «rangli» rejimda ishlashini sinab ko'rish. Buning uchun rangli televizorning orqa tarafidagi «rangli – oq-qora» degan murvatidan foydalaniladi. Televizordagi nosozlik va nuqsonni izlashdan oldin sxemadagi detallarni diqqat bilan ko'zdan kechirish lozim, chunki ba'zi nosozliklarni sxemadagi detallarga ko'z yugurtirish bilanoq topish mumkin, butunlay nosozlikni bartaraf etish ham oson.

Televizorda sodir bo'lgan nuqsonni, yuqorida aytganimizdek, televizorni oq-qora rejimda ishlatib aniqlash uchun «rangli – oq-qora» murvati «oq-kora» tarafga o'tkazilib, tasvirning aniqligi, katta-kichikligi, ovozning tiniqligi tekshiriladi. Agar ekran yorishmasa, ovoz chiqmasa yoki elektron lampalar cho'g'lanmasa, dastlab, televizorni tok tarmog'iga ulaydigan shnur-ni va televizordagi saqlagichlarning benuqsonligini tekshirish kerak. Televizorning elektron lampalari cho'g'lansa-yu, ekran yorishmasa va ovoz eshitilmasa, u holda televizorning kuchlanish bilan ta'minlovchi bloki va elektron nurni yoyuvchi bloki (blok razvyortki)ni ko'zdan kechirish lozim. Agar televizor ekrani yorishsa-yu, tasvir va ovoz paydo bo'lmasa, kanallar selektori – TKAU, avtomatik rostlash qurilmasi KAR, geterodin chastotasini sozlash qurilmasi – GCHASni tekshirish kerak. Ekranda tasvir aniq bo'l-sa-yu, ovoz tiniq bo'lmasa yoki umuman ovoz eshitil-masa, televizorning ovoz traktini tekshirish zarur. Shu tarzda qismlarga bo'lib tekshirish ancha murakkab ish bo'lganligidan shoshmasdan, yaxshi o'ylab ish yuritish talab etiladi.

Televizorni «oq-qora» rejimda tekshirib, ekranda turg'un tasvir ko'rsatilgach, «rangli» rejimga o'tish lozim; buning uchun «rangli oq-qora» murvati «rangli» degan tarafga o'tkaziladi. Bu rejimda ekrandagi tasvirning rangli – yoki rangsiz ko'rinish sabablari tekshiriladi. Televizor ekranidagi tasvir ranglari xira bo'lsa yoki umuman bo'lmasa, ranglar blokini ko'zdan kechirish kerak. Televizor sxemasida

detallarni ko'zdan kechirish yo'li bilan nosozlikni topib bo'lmasa, har bir detalning ishlash rejimi maxsus o'lchash asboblari yordamida tekshiriladi.

Televizorlarda eng ko'p uchraydigan nosozlik va nuqsonlar, ularni bartaraf etish usullari bilan qisqacha tanishib o'tamiz. Rangli televizordagi nosozlikni topish ikki bosqichga bo'linishini yuqorida aytib o'tgan edik. Endi shu ish rejimlariga alohida-alohida to'xtalib o'tamiz.

I. Rangli televizor «oq-qora» rejimda ishlaganda:

1. Televizor ekrani yorishmaydi; elektron lampalar cho'g'lanmaydi.

Bunday nuqsonlar sodir bo'lganda, avvalo, elektr tarmog'ida kuchlanish bor-yo'qligini tekshirish kerak. Tarmoqda kuchlanish borligi aniqlangach, televizorning shnuri va saqlagichlari tekshiriladi. Agar televizorni tarmoqqa ulaganda televizorning saqlagichlari kuyib ketaversa, kuchlanish bilan ta'minlovchi blokda yarimo'tkazgichli diodlarni, elektrolitik kondensatorlarni va kuchlanish transformatorini tekshirish lozim.

2. Televizor ekrani yorishmaydi, ovoz yo'q. Elektron lampalar cho'g'lanadi.

Bunda televizorni kuchlanish bilan ta'minlovchi blokda anod saqlagichlarini tekshirish lozim. Agar saqlagichlar benuqson bo'lsa, u holda anodda kuchlanish bor-yo'qligi o'lchash asboblari yordamida tekshiriladi. Anod kuchlanishi sxemada ko'rsatilgan miqdorda bo'lsa, televizordagi past kuchlanish to'g'rilagich bloki tekshiriladi. Agar anod saqlagichlari

kuygan bo'lsa va qo'yilgan yangi saqlagich kuyib ketaversa, televizorning kuchlanish bilan ta'minlovchi bloki elementlari, elektrolitik kondensatorlar, yarim o'tkazgichli diodlar tekshirilishi kerak. Anod saqlagichlari bir necha minutdan so'ng kuyib ketgan taqdirda televizordagi dempferli diod lampasini va «ВОЛЬТДОБАВКА» deb ataluvchi kondensatorlarni tekshirish lozim. Shuni aytish kerakki, keyingi vaqtlarda ishlab chiqarilayotgan televizorlarda dempferli diod lampasi o'rniga diodli, kuchlanishni ko'paytiruvchi UN 8,5/25–1,2 deb ataluvchi blok qo'llanilmoqda. Bu blok tufayli televizorning nurlarni satr bo'yicha yoyuvchi bloki ancha soddalashdi va puxta ishlaydigan bo'ldi.

3. Televizor ekrani yorishmaydi, ovoz bor.

Televizorning «частота строк» murvatini burab ko'rganda televizordan 10–15 kHzga xos chiyillagan ovoz eshitilsa, 6П45C lampasidagi anod kuchlanishi o'lchash asboblari yordamida tekshirib ko'riladi. Bu kuchlanish 800–1000 V bo'lmog'i lozim; kuchlanish bundan kam bo'lsa, nuqson televizorning SЧТ va OS qismlarida bo'ladi. «Частота строк» murvatini buraganda chiyillagan tovush eshitilmasa, televizorning nur yoyuvchi qurilmasi buzilgan bo'ladi. Shunday nuqson sodir bo'lganda mazkur blokda lampalarning hammasi navbat bilan yangisiga almashtirilib ko'riladi va har bir detal diqqat bilan tekshiriladi. Agar 6П45C lampasi anodidagi kuchlanish sxemadagi miqdorga yaqin bo'lsa, nuqsonni televizorning yuqori kuchlanishli to'g'rilagich qismidan izlash kerak.

Yuqori kuchlanish 20–25 kV bo‘lib, inson hayoti uchun juda xavflidir. Yuqori kuchlanish bor-yo‘qligi, odatda, dastasi izolatsiyalangan (tok o‘tkazmaydigan) 180–200 mm li otvyortka yordamida tekshiriladi. Otvyortkaning metall qismi televizor korpusiga tekkizilgan holda asta-sekin kineskop anodiga yaqinlashtiriladi. Agar anodda yuqori kuchlanish bo‘lsa, otvyortkaning uchi kineskop anodiga 10 – 15 mm yaqinlashgan hamonoq, ular orasida elektr uchquni paydo bo‘ladi. Anodda yuqori kuchlanish bo‘lmasa, yuqori kuchlanish lampasi 3Y22C ni almashtirib, qurilmadagi barcha detallarni tekshirish kerak. УЈИИТИЈ-59/61-П markali televizorlarda yuqori kuchlanish bloki UN 8,5/25-1,2 ni almashtirish lozim. Kineskop anodida yuqori kuchlanish bo‘lgan taqdirda kineskopni televizor sxemasi bilan tutashtiruvchi paneldagi rejimni tekshirish zarur. Sanoatimiz keyingi yillarda ishlab chiqarayotgan televizorlarda avtomatik kuchaytiruvchi qurilma KAR mavjud; shunga ko‘ra bunday nuqson ro‘y berganda televizorda ovoz bo‘lmasligi ham mumkin.

4. Televizor ekrani yorishgan. Tasvir va ovoz yo‘q.

Antenna shtekkerining televizor kirish qismiga mahkam tutashtirilganligini tekshirish, so‘ngra TKAU, SK-M-15, SVP-3 qurilmalarini eshittirish berilayotgan kanalga sozlash kerak. Bu bloklar televizorning dastur kanallarining tutashtirgichi bo‘lib, hozir bir necha xil markada ishlab chiqarilmoqda. Eng oxirida tasvir va ovoz uchun umumiy bo‘lgan TKAU, TsOCHK va KAR traktlari tekshiriladi. Dastlab TsOCHK orqali signal

o'tishini tekshirish kerak; buning uchun otvyortka yoki pinsetning uchi TsOCHK qurilmasining kirish qismiga tekkizib quriladi; shu vaqtda ekranda har xil chiziqlar paydo bo'lishi TsOCHK qurilmasining benuqsonligini bildiradi. TKAU qismi ham shu tarzda tekshiriladi, bunda ekranda chiziqlar paydo bo'lmasa, KAR qurilmasidagi kuchlanish maxsus asbob yordamida o'lchab ko'riladi; televizorning «контрастность» murvatini buraganda kuchlanish o'zgarishi lozim.

5. Ekranda ovoz bor, tasvir yo'q.

Bunda tasvir detektori va tasvir signalini kuchaytiruvchi qurilma sxemadagi tasvir va ovoz ajratadigan nuqtadan boshlab tekshirilishi lozim. Avvalo, tasvir detektori tekshiriladi; agar detektorda nuqson bo'lmasa, uning nagruzkasi hisoblangan qarshilikda 1–5 V kuchlanish bo'ladi. Antenna shtekkerini televizordan uzganimizda bu kuchlanish yo'qolishi kerak. Kuchlanish bo'lmasa, tasvir detektorining sxemadan uzib qo'yilgan-qo'yilganligi tekshiriladi.

Tasvirni kuchaytirish qurilmasini tekshirish uchun uning boshqaruv turiga 0,1 mkF sig'imli kondensator orqali 6,3 V kuchlanish beriladi. Bu kuchlanish shu qurilma elektron lampasining qizitgich nuqtalaridan olinadi. Qurilma soz bo'lsa, ekranda 2 ta oq va qora chiziq hosil bo'ladi. Bundan tashqari, tasvirni kuchaytirish qurilmasining barcha detallarini ham tekshirish kerak.

6. Ekraning yorug'ligi toza emas – biror rang bilan «bo'yalgan».

Bu nuqson ranglar tozaligining noto'g'ri rostdanlashishidan, oq rang muvozanati hamda nurlarning statik va dinamik muvozanatlari buzilishidan kelib chiqadi.

Ranglar tozaligining buzilishiga kineskopga qoldiq magnit maydoni ta'sir etishi hamda kineskop bo'g'zidagi ranglar tozaligi magnitining noto'g'ri vaziyatda qo'yilishi sabab bo'ladi; ranglar tozaligi nurlarni og'diruvchi sistema OS noto'g'ri rostdanlashanda, ekranda toza oq rang yorug'lik hosil qilish qiyinlashadi. Bu nuqsonni barataraf qilish uchun, avvalo, kineskopni qoldiq magnit maydoni ta'siridan xalos qilish kerak, shunda ekranda ranglar tozaligi hosil qilish mumkin bo'ladi.

Bundan tashqari, «qizil», «ko'k» va «yashil» nurlarning televizor ekrani bo'yicha bir xilda tovlanishi ham tekshirilishi kerak. Buning uchun televizorning orqa tomonidagi nur o'chiruvchi perekluchatellardan foydalaniladi. So'ngra «qizil» maydon hosil qilinadi. Agar bu ranglardan birortasining to'yinganlik darajasi past bo'lsa, nuqsonni shu rang kanalidan izlash kerak.

7. Oq-qora tasvir rangli xalaqit signallari bilan aralashib ketgan.

Bu nuqson televizorning ranglar blokiga taalluqli bo'lib, blokni yaxshi ishlamayotganligidan dalolat beradi. Odatda, ekranda oq-qora tasvir berilayotganda ranglar signal o'tkazmasligi lozim. Ranglarni sinxronlash qurilmasi noto'g'ri ishlaganda ranglar bloki ochiq qoladi, ya'ni yorug'lik signali ranglar blokiga o'tib ketadi va kuchaytirilib kineskop

modulatoriga uzatiladi. Bunda ekranda oq-qora tasvir ustida xalaqit beruvchi o'zgaruvchan rang-barang nuqtalar ko'rinadi.

II. Rangli televizor «rangli» rejimda ishlaganda:

1. Rang butunlay yo'q.

Bu nuqson ranglar bloki, TsOCHK qurilmasi va «настройка гетеродина» murvatini noto'g'ri vaziyatda turishidan kelib chiqadi. «Geterodinni sozlash» murvati noto'g'ri burab qo'yilganda TsOCHK qurilmasining chastota spektri qisqaradi va rangli signal chastotasi TsOCHK chastotasidan tashqarida bo'ladi, ekranda tasvir oq-qora rangda ko'rinadi. Bunday vaqtda ranglarni sinxronlash signalining va ranglar ayirmasi signallarining amplitudasi juda kichrayib ketadi, binobarin, rangli signallar ishlab chiqaruvchi qurilma ishga tushmaydi.

«Oq-qora» tasvirli televizorlarda TsOCHK qurilmasining chastota kengligi qisqarsa, ekrandagi tasvirning aniqligi ma'lum darajada yo'qoladi; rangli televizorlarda esa bunday qisqarish natijasida tasvirning ranglari yo'qoladi.

Agar ranglar blokining kirish qismi buzuk bo'lsa, masalan, ranglarni ajratuvchi sxema yoki «qizil» va «ko'k» ranglar kanali ishlamasa, ekranda ranglar tasviri yo'qoladi. Rangli blokda nuqson, asosan, ossillograflar yordamida izlab topiladi va bartaraf qilinadi.

2. Ekranda ranglarning tabiiy tusi buzilgan.

Bu nuqson televizordagi «СВЕТОВОЙ ТОН» murvatining noto'g'ri buralishi, teskari VCH korreksiya chastota kengligining kamayishi, elektron

kommutatorning kirish qismiga signallar bir vaqtda kelmasligi va chastotali detektor qurilmasining noto‘g‘ri rostdanlashi oqibatidir. Odatda, ranglar tusi vertikal rangli signallar polosasi jadvali yordamida rostdanlashadi. Ranglar blokida biror nuqson bo‘lganda vertikal rangli signallar polosasidagi ikki rangning chegaralari bir-biriga aralashib ketadi. Elektron kommutatorning kirish qismiga signallarning bir vaqtda kelmasligi ham ekrandagi rangli tasvirning sifatini pasaytiradi. Aytib o‘tilgan nuqson anchagina murakkab bo‘lib, rangli blokda barcha detallarni diqqat bilan tekshirishni taqozo etadi.

3. Ekranda rangli tasvir turg‘un emas.

Bu nuqson televizor sxemasidagi ranglar sinxronlash qurilmasining noto‘g‘ri ishlashidan kelib chiqadi. Bu elektron kommutatorning to‘g‘ri fazada ishlashini ta‘minlovchi qurilmadir. Televizion markazdan uzatilayotgan murakkab televizion signallar ichida ranglarni sinxronlash qurilmasining ishini boshqarib boruvchi impuls bor, bu impulsning kengligi 700–800 mks. Mazkur signallar amplitudasi va kengligining o‘zgarishi ranglarni sinxronlash qurilmasining noto‘g‘ri ishlashiga sabab bo‘ladi. Bunda ekranda tasvir ranglari goh yo‘qoladi, goh paydo bo‘ladi.

Televizorning «насыщенность» murvati ranglarni sinxronlash signali amplitudasini o‘zgartirganligi sababli bu murvatning noto‘g‘ri buralishi ham tasvirning ranglari yo‘qolishiga olib ketadi. Shunga ko‘ra bunday nuqson paydo bo‘lganda televizor murvatini sozlagach, boshqa bloklarni tekshirish zarur.

Xalaqitlar televizion signallarning qabul qilinishini keskin darajada yomonlashtiradi. Xalaqitlar ta'sirini yo'qotish yoki kuchsizlantirish uchun foydali signallar darajasi televizorga kirish joyida xalaqitlar darajasidan ancha yuqori bo'lishiga erishish kerak. Buning uchun qabul qilish antenasi yerdan mumkin qadar baland o'rnatiladi, antennadan tushiriladigan sim sifatida ekranlangan kabeldan foydalaniladi va yo'nalma antenna ishlatiladi.

Radioeshittirish stansiyalari, sanoat qurilmalari (po'lat toblaydigan, yog'ochga ishlov beradigan qurilmalar, turmushda ishlatiladigan har xil elektr qurilmalar, elektr changyutkichlar, elektr qo'ng'iroqlar va boshqalar) xalaqit manbalari hisoblanadi.

Bulardan tashqari, tramvay, trolleybus va elektr poyezdlari, shuningdek, avtomobillar, mototsikl hamda samolyotlarning o't oldirish sistemalari va tibbiyot elektr apparatlari ham kuchli xalaqit beradi. Uzatish qabul qilinadigan joy yaqinida baland binolar, ko'priklar va boshqa katta inshootlar bo'lsa, televizor ekranidagi tasvirda mazkur obyektlardan aks etgan signallar qo'shimcha aniq konturlar tarzida xalaqitlarni paydo qiladi.

Har bir xalaqit manbayi qabul qilish trubkasi ekrani-da ko'riladigan tasvirning muayyan bir buzilishiga sabab bo'ladi. Radioeshittirish stansiyalarining signallari (asosiy chastotali signallari, garmonikali signallari)

yuqori chastota kuchaytirgichi lampasining boshqaruvchi to'riga tushishi mumkin, chunki televizor antenasi va kirish tarmoqlari keng polosali chastotalarni o'tkazadi. Agar televizion radiostansiyalar hosil qiladigan maydon kuchlanganligi katta bo'lsa, xalaqit ayniqsa kuchli bo'ladi. Tasvir kanalining kuchaytirish pog'onalarida kuchaytirilgan signallar (xalaqit berayotgan stansiyalardan kelgan signallar) qabul qilish trubkasining modullovchi elektrodiga o'tadi, buning natijasida tasvirda tebranib turuvchi «to'r» yoki qora yo'llar tarzidagi xalaqitlar paydo bo'ladi.

Radioeshittirish stansiyalari xalaqitini yo'qotish uchun antennaning vaziyatini o'zgartirib ko'rish yoki o'tkir yo'nalma antennadan foydalanish kerak. Bunday xalaqitlarga qarshi kurashishning samarali chorasi xalaqit so'ndirish qurilmasidan, filtrlaridan foydalanishdir. Xalaqit so'ndiradigan turli tipdagi filtrlar sotiladi. Televizordan foydalanuvchilarga qanday filtr zarurligini televizion atelyening radiomexanigi tavsiya etishi lozim; radiomexanik televizor o'rnatilgan joydagi xalaqit xarakterini va bu xalaqitni yo'qotish uchun qanday tipdagi filtr kerakligini aniqlay oladi.

Sanoat yoki turmushda ishlatiladigan elektr uskunalari, liftlarning elektr dvigatellari, kassa apparatlari va uchqun chiqaruvchi boshqa asboblarni qabul qilish antenasi yaqiniga o'rnatilganda ancha kuchli xalaqit beradi. Dvigatel cho'tkalari hamda bu qurilmalarning kontaktlari uchqun chiqarganda hosil bo'ladigan yuqori chastotali tebranishlar televizorning kirish qismiga kelib sinxronizatsiyani buzadi. Bun-

da tasvirning hammasi yoki bir qismi sinxronlikdan chetga chiqadi. Bunga yo‘l qo‘ymaslikning birdan-bir chorasi – mazkur xalaqitlarni paydo bo‘lish joyining o‘zida yo‘qotishdir. Buning uchun uchqun chiqaruvchi qurilmalar yaxlit metall g‘ilof bilan o‘ralishi va uskuna korpusi bilan tutashtirilishi, unga keltirilgan simlarga esa ekranlovchi maxsus g‘ilof kiydirilishi kerak. Qabul qilish antenasi avtomobillar o‘tadigan yo‘lga yaqin bo‘lganda ham, avtomobillarning o‘t oldirish sistemasi hosil qiladigan elektromagnit nurlanish televizor ekranidagi tasvirni buzadi. Bu xalaqitlar ekranda tasvir bo‘ylab harakatlanuvchi gorizontal oq yoki qora, kalta chiziqlar tarzida namoyon bo‘ladi. Bunday xalaqitlar ta’sirini kuchsizlantirish uchun antennani boshqa joyga, ya’ni yo‘ldan mumkin qadar uzoqroqqa ko‘chirish kerak.

Tibbiyot elektr apparatlari (rentgen, diatermiya va boshqa apparatlar) hosil qiladigan xalaqitlar televizor ekranida gorizontal qora yo‘l tarzida paydo bo‘ladi. Bu xalaqitlarga qarshi kurashishning samarali chorasi tibbiyot apparatlarini yaxshilab ekranlashdir. Tasvir signali qabul qilish antenasi har xil yo‘l bilan keladi: asosiy tasvirni hosil qiluvchi signal, odatda, to‘g‘ri yo‘ldan, qo‘shimcha tasvir hosil qiluvchi signallar esa baland binolar, ko‘priklar va boshqa katta inshootlardan aks etgandan keyin keladi. Shunga ko‘ra televizor ekranida qo‘shimcha tasvirlar, «qo‘shimcha konturlar» tarzidagi xalaqitlar yuzaga keladi.

Qo‘shimcha tasvirlar asosiy tasvirning aniqligini kamaytiradi: tasvir qo‘shqavat bo‘lib qoladi, chap-

lashib ketgandek ko‘rinadi, fokusi buziladi. Ko‘pincha qo‘shimcha tasvirlar asosiy tasvirdan unga biroz siljigan bo‘ladi.

Antennadan tushiriladigan sim sifatida ekranlanmagan fider ishlatilganda qo‘shimcha konturlar chapga tomon siljiydi, bunday fider tasvir signal-larini qabul qilib, televizorning kirish qurilmasi-ga antennada qabul qilingan signallardan oldinroq yetkazib beradi.

Binolardan aks etgan signallarga qarshi kurashish uchun o‘tkir yo‘nalma antennalar – reflektorli yoki reflektor-detektorli antennalar ishlatiladi, shuningdek, antenna fazoda foydali signallarning darajasi yetarli bo‘lgan holda xalaqitlarni eng kam qabul qiladigan vaziyatga keltiriladi.

Fiderning qarshiligi antenna qarshiligi va televizorning kirish qarshiligi bilan mos bo‘lmaganda ham qo‘shimcha tasvirlar paydo bo‘ladi. Buning sababi shuki, energiyaning bir qismi televizorning kirish qurilmasidan aks etib, yana kirish qurilmasiga boradi. Qo‘shimcha tasvir asosiy tasvirdan o‘ng tomonga siljigan va asosiy tasvirga yaqin joylashgan bo‘ladi, chunki fider ancha uzun bo‘lganda ham, qaytgan signalning asosiy signaldan kechikish vaqti juda qisqa bo‘ladi. Qo‘shimcha tasvirni yuzaga keltirgan sabab binolardan aks etgan signallardir. Bu masala antennani aylantirib ko‘rish yo‘li bilan hal qilinishi mumkin. Qo‘shimcha tasvir binolardan aks etgan signal tufayli yuzaga kelgan bo‘lsa, antenna aylantirilganda to‘g‘ri signal intensivligini aks etgan signal intensivligiga

nisbatan o'zgarib turadi: qo'shimcha tasvir fiderning ekranlanmaganligidan paydo bo'ladi.

Signallarning antenna fiderida aks etishdan paydo bo'ladigan qo'shimcha tasvirlarni yo'qotish uchun fiderni antenna tomonidan ham, televizorning kirish qurilmasi tomonidan ham to'g'ri moslashtirish kerak. Ammo fiderning ikki uchida keng diapazon chastotalarda aniq uyg'unlashtirish amaliy jihatdan mumkin emas. Fiderning antenna bilan ulangan uchidagi uyg'unsizlik tasvir sifatiga kam ta'sir etadi, ammo bunda antennaning foydali ish koeffitsiyenti pasayishi tufayli, televizorning kirish qurilmasida signalning darajasi kamayadi. Tajriba shuni ko'rsatadiki, televizion markazdan 10 km gacha bo'lgan oraliqda (foydali signal yetarli darajada kuchlangan maydon hosil qil-sa), fider bilan antenna orasidagi uyg'unsizlik 4:1 ni tashkil etganda ham, tasvir qoniqarli bo'ladi. Bu ayni holda to'liq qarshiligi 75Ω bo'lgan, fiderning kirish qarshiligi 300Ω bo'lgan antennaga (sirtmoqsimon vibratorga) ulanishi mumkin, degan so'zdir, 10 km dan ortiq masofadan qabul qilishda bu uyg'unsizlik 3:1 yoki 2:1 dan ortiq bo'lmasligi kerak.

Aks etgan signallardan hosil bo'ladigan qo'shimcha tasvirlar faqat pozitiv tasvirlargina bo'lmay, balki negativ tasvirlar ham bo'lishi mumkin. Qo'shimcha negativ tasvirlar qutbiyligi asosiy tasvir qutbiyligiga teskari bo'ladi. Masalan, asosiy tasvir qora bo'lsa, qo'shimcha tasvir oq bo'ladi va aksincha, asosiy tasvir oq bo'lsa, qo'shimcha tasvir qora bo'ladi. Televizion markazga yaqin joylashgan, signal darajasi

katta bo'lgan rayonlarda qabul qilingan tasvir haddan tashqari kontrast bo'ladi va kontrastlik qulog'i yordami bilan kontrastlikni normallashtirib bo'lmaydi, shuning uchun kuchlanish bo'lgichdan – qarshilikdan iborat zanjirdan foydalanishga to'g'ri keladi. Bunday bo'lgich televizorning kirish uyalari bilan fider orasiga ulanadi.

Ko'pincha, xalaqitlar televizorga elektr tarmog'i orqali kiradi. Bu xalaqitlarni yo'qotish uchun tarmoq simlariga drossel va kondensatorlardan iborat filtr ulash kerak. Agar xalaqit muayyan chastotali bo'lsa, filtr ham shu chastotaga sozlangan bo'lishi kerak. Filtr televizorga yaqin joyda tarmoq simlariga ulanadi. Ovoz signallari tasvir signallari kanalida yetarli darajada filtrlanmasligi tasvirda intensivligi ovoz signallari balandligiga monand o'zgaradigan gorizont tal qora yo'llar tarzidagi xalaqitlar yuzaga kelishiga sabab bo'ladi. Bunday xalaqitlar televizorning konturlarini to'g'ri sozlash yo'li bilan bartaraf qilinadi.

4-§

Televizorni sozlashdagi xavfsizlik texnikasi

Televizor, radiopriyomnik va boshqa texnika vositalarini sozlash jarayonida inson hayotiga elektr kuchlanishi xavf soladi. Elektr quvvati inson organizmiga ta'sir qilganda terini kuydirishi, nerv sistemasining ish faoliyatini buzishi va boshqa og'ir holatlarni ham vujudga keltirishi mumkin. Elektr tokining quvvati, chastotasi, uning organizm bo'ylab

harakati, inson organizmining elektr toki ta'sirida bo'lgan vaqti va organizmining umumiy faoliyati elektr quvvatining ta'sir kuchini belgilaydigan vositalardir. Past chastotadagi o'zgarmas tok kuchi inson organizmi uchun eng xavfli hisoblanadi. Organizmga ta'sir qilayotgan tok kuchi kuchlanishning kattaligidan tashqari inson organizmining tok kuchiga bo'lgan qarshiligiga ham bog'liqdir.

Inson terisining elektr toki bilan tutashgan yeridagi solishtirma qarshiligi $40\text{--}1000\text{ k}\Omega/\text{sm}^2$ bo'lsa, shikastlangan va nam teri $80\text{--}1000\text{ }\Omega/\text{sm}^2$ ni tashkil qiladi.

Elektr toki ta'sirida bo'lgan organizmning elektr qarshiligi tezda kamaya boshlaydi, bu esa ta'sir etayotgan tok kuchining oshishiga olib keladi. Radiopriyomnik, televizor va boshqa texnik vositalar tok tarmog'iga ulangandan keyin uning barcha detallarida kuchlanish bo'ladi. Bu kuchlanish 6,3 V dan 24–25 kV gacha bo'lishi mumkin. Bunday kuchlanish inson hayoti uchun xavfli bo'lganligidan televizorlarni, radiopriyomniklarni ta'mirlash va sozlash vaqtida nihoyat darajada ehtiyot bo'lish va xavfsizlik texnikasi qoidalarini to'liq bajarish zarur. Odatda, 36 V kuchlanish inson organizmi uchun xavfsiz hisoblanadi, lekin ba'zi texnik hollar uchun bu ko'rsatkich 12 V qilib belgilangan. Televizor, radiopriyomnikdagi birorta lampa, tranzistor yoki saqlagichlarni o'zgartirish zarur bo'lsa, avvalo, uni tok tarmog'idan uzish, so'ngra elektrolitik kondensatorlardagi va yuqori kuchlanish to'g'rilagichidagi kineskop anodidagi qoldiq elektr

zaryadini yo'qotish kerak. Qoldiq elektr zaryadini yo'qotish uchun mazkur tok o'tkazmaydigan detallar, yog'och yoki plastmassa dastali otvyortka vositasida televizor korpusiga qisqa muddat tutashtiriladi, agar mazkur detallarda qoldiq elektr zaryadi bo'lsa, korpusga tutashtirganda kichkinagina uchqun hosil bo'ladi. Televizor kineskopining ikkinchi anodida 15–18 kV, rangli televizor kineskoplarida esa 24–25 kV kuchlanish bo'lganidan elektr zaryadi ko'proq shu nuqtada qoladi. Bu nuqtani ham otvyortka vositasida televizor korpusiga qisqa muddat tutashtirish kerak, shundan keyingina detallarni almashtirishga kirishish mumkin. Televizor kineskoplarini yangisiga almashtirish vaqtida ham, avvalo, qoldiq elektr zaryadi yo'qotilishi lozim. Hozirda kineskoplarda ularning ichki bosimi ta'sirida yorilib ketish xavfi asosan yo'qotilgan, lekin shunday bo'lsa ham, kineskoplarni o'rnatish vaqtida barcha qoidalarga rioya qilib, ehtiyotkorlik bilan ish ko'rish kerak.

Rangli kineskoplarning ikkinchi anodiga stabilaydigan qurilma orqali 24–25 kV kuchlanish keladi. Bu qurilma imdan chiqib qolgan taqdirda anoddagi kuchlanish 25–30 kV ga ko'tarilib ketishi mumkin. Bunday vaqtda rangli kineskop va kuchlanishni stabillash qurilmasidagi elektron lampa kuchsiz rentgen nuri chiqarishi mumkin. Rangli televizorlarda yuqori kuchlanishni stabillash uchun GP-5 tipidagi lampalar qo'llanilgan, lekin keyingi modeldagi televizorlarda bunday lampalar umuman yo'q. Televizorda hosil bo'ladigan kuchsiz rentgen nurlaridan saqlanish

uchun mazkur lampalar qalinligi 1 – 2 mm keladigan po‘lat ekranlar bilan o‘raladi. Bu ekran kuchsiz rentgen nurlanishni kamaytiradiki, bu nurlar sog‘liq uchun xavfli emas. Shunday bo‘lsa ham televizorlarni sozlash vaqtida bu ekranlar chiqarib olinmasligi, joyida turishi lozim. Televizorlardagi lampalar o‘rnini yarimo‘tkazgichli tranzistor va diodlar, mikrosxemalar va tranzistor modellari egallayotganligi sababli, keyingi vaqtlarda ishlab chiqarilayotgan televizorlarda bunday lampalar umuman yo‘q, kineskopning ikkinchi anodiga berilayotgan kuchlanish ancha kamaytirilgan.

Televizorni sozlashda shu narsaga e‘tibor berish kerakki, tok kuchining inson organizmi bo‘ylab harakati ko‘p hollarda uning organizmiga bo‘lgan ta‘siri tok kuchining organizm bo‘ylab «qo‘l, oyoq» va «qo‘l, qo‘l» yo‘nalishidagi harakati eng xavfli hisoblanadi.

Bunda tok kuchi organizmning eng kerakli a‘zolarini shikastlashi mumkin. Televizorni tuzatish vaqtida televizor turgan xonaning umumiy holati ham muhim hisoblanadi. Sementli, temir-beton hamda zax tortgan xonalarda elektr tokining ta‘sir xavfi ancha ortadi. Shuni unutmaslik kerakki, inson salomatligi uchun 50 – 60 Hz chastotali o‘zgaruvchan tok kuchi eng xavfli hisoblanadi. Radio-televizion qurilmalarni tuzatish vaqtida shaxsiy xavfsizlik anjomlari: dastasi izolatsiyalangan otvyorkalar (ularning uzunligi 10 sm dan kam bo‘lmasligi kerak), dielektrik rezina to‘shama, xavfsizlik niqoblari, dielektrik qo‘lqoplar

bo'lishi shart. O'lchov asboblari tutashtiruvchi simlarning tutqichlari izolatsiyalangan bo'lishi kerak. Odatda, biror detalni ulash vaqtida 36 V kuchlanishga mo'ljallangan elektr kavsharlagichdan foydalanish kerak. Televizor, radiopriyomniklardagi detallarning nosozligini izlash ko'pgina hollarda televizorni yoki radiopriyomnikni kuchlanish tarmog'iga ulangan holda amalga oshiriladi. Bunday hollarda televizor yoki radiopriyomnik korpusini albatta yerga ulash talab etiladi. Kuchlanish tarmog'iga ulangan televizor yoki radiopriyomnik sxemalarida elektr kavsharlagich bilan ulash ishlarini bajarish qat'iy man etiladi. Apparatlarni tuzatish vaqtida yaqin atrofda vodoprovod trubalari yoki markaziy isitish batareyalari bo'lmasligi kerak.

QO‘LLANMADA KELTIRILGAN QISQARTMA SO‘ZLAR

ASB (ACO) – apparatlar va studiyalar birlashmasi

BV (YB) – boshqaruvchi varikap

G (Γ) – geterodin

V (B) – ko‘k rang

G (Γ) – yashil rang

R (P) – qizil rang

A (CM) – aralashtirgich

AS (AC) – amplitudali selektor

GCHAS (АПЧГ) – geterodin chastotasini avtomatik
sozlash

DD ($\Delta\Delta$) – dempferli diod

DZ ($\Delta\Omega$) – differensiallovchi zanjir

DKS (CKД) – detsimetrli kanallar selektori

Dr (Δp) – drossel

E_B (E_B) – ko‘k rang signali

E_G (E_G) – yashil rang signali

E_R (E_R) – qizil rang signali

E_Y (E_Y) – yorug‘lik signali

E_{B-Y} (E_{B-Y}) – ko‘k yorug‘lik signallar ayirmasi

E_{R-Y} (E_{R-Y}) – qizil yorug‘lik signallar ayirmasi

E_n (E_n) – murakkab televizion signal

E_{G-Y} (E_{G-Y}) – yashil yorug‘lik signallar ayirmasi

YoK (KЯ) – yorug‘lik kanali

JFTA (ТАКП) – jamoa bo‘lib foydalanadigan
televizion antenna

IZ ($\Pi\Omega$) – integrallovchi zanjir

IT (ΠT) – impulsli transformator

K (У) – kuchaytirgich
 KAR (APY) – kuchaytirishni avtomatik rostlash
 KYoB (BKP) – kadr yoyish bloki
 KYoG (ГKP) – kadr yoyish generatori
 KYoM (MKP) – kadr yoyuvchi modul
 KZ (BxII) – kirish zanjiri
 KK (УН) – kuchlanishni ko‘paytirgich
 KOG‘ (KOK) – kadr og‘dirish g‘altagi
 KP (ΠK) – kineskop platasi
 KPM (ШΠM) – keng polosali modulatsiya
 KRKn (K_HCI) – ko‘k rang kanali
 KS (CK) – kanallar selektori
 KSI (KCIИ) – kadr sinxroimpulsi
 KT (McB) – ko‘prikli to‘g‘rilagich
 KTr (CTp) – kuch transformator
 KU (KY) – kontrol uskunalar
 KchKi (ЗK) – kechiktiruvchi kanal
 KCHT (TBK) – kadr chiqish transformatori
 KchU (ΠpH) – kuchlanishni o‘zgartirgich
 MKS (CKM) – metrli kanallar selektori
 OS (OC) – og‘dirish sistemasi
 OF (OK) – og‘diruvchi g‘altak
 PCHK (УНЧ) – past chastota kuchaytirgich
 PCHF (ΦНЧ) – past chastotali filtr
 RB (BI) – ranglar bloki
 RrK (IK) – rangli kineskop
 RK (Гp) – radiokarnay
 RKM (MPK) – radiokanal moduli
 RM (MI) – ranglar moduli
 SB (БC) – sinxronlash bloki

SBB (БСУ) – sensorli boshqaruvchi blok
 SYoB (БСР) – satr yoyish bloki
 SYoG (ГСР) – satr yoyish generatori
 SYoM (МСР) – satr yoyuvchi modul
 SI (СИ) – sinxroimpuls
 SIK (УСИ) – sinxroimpulslar kuchaytirgichi
 SKTAU (СБП) – sensorli ko‘p to‘lqinli almashlab
 ulagich
 SOG‘ (СОК) – satr og‘dirish g‘altagi
 SSI (ССИ) – satr sinxroimpulsi
 STK (СТК) – studiya telekamerasi
 SCHT (ТБС) – satr chiqish transformatori
 T (B) – to‘g‘rilagich
 TB (БП) – ta‘minlash bloki
 TvKn (КЗ) – tovush kanali
 TSF (ФСС) – to‘plangan seleksiya filtri
 TvOCH (ПЧЗ) – tovush oraliq chastota
 TvOCHK (УПЧЗ) – tovush oraliq chastota
 kuchaytirgich
 TvECH (НЧЗ) – tovush eltuvchi chastota
 Tg‘Kn (ПК) – to‘g‘ri kanal
 TKAU (ПТК) – televizion kanallarni almashlab
 ulagich
 TM (МП) – ta‘minlash moduli
 Tr (Tp) – transformator
 TvU (ПерЗ) – tovush uzatgich
 TsD (ВД) – tasvir detektor
 TsK (ВУ) – tasvir kuchaytirgich
 TsKn (КИ) – tasvir kanali
 TsOCH (ПЧИ) – tasvir oraliq chastota
 TsOCHK (УПЧИ) – tasvir oraliq chastota kuchaytirgich

TsU (ПепИ) – tasvir uzatgich
 TsECH (НЧИ) – tasvir eltuvchi chastota
 TF (ЗФ) – tekislovchi filtr
 U (П) – uzatgich
 UA (ПepA) – uzatuvchi antenna
 UQT (УКВ) – ultra qisqa to‘lqin
 UTK (ПТКМ) – uzatuvchi telekamera
 UchB (БС) – uchrashtiruvchi blok
 FD (ФД) – fazali diskriminator
 FEK (ФЭУ) – fotoelektron ko‘naytirgich
 CH (Орр) – cheklagich
 ChvaFAS (АПЧнФ) – chastota va fazani avtomatik
 sozlash
 CHD (ЧД) – chastotali detektor
 CHK (ЧД) – chiqish kaskadi
 CHU (ПЧ) – chastota uzgartgich
 QA (ПрА) – qabul qiluvchi antenna
 QQK (ПрК) – qabul qiluvchi kineskop
 QK (УМ) – quvvat kuchaytirgich
 QRKn (КнКЦ) – qizil rang kanali
 SHZ (ФЦ) – shakllantiruvchi zanjir
 EK (ЭК) – elektron kommutator
 EN (ЭЛ) – elektron nur
 ES (ЭС) – elektron stabilizator
 YuVK (BBK) – yuqori voltli kinotron
 YuVT (BB) – yuqori voltli to‘g‘rilagich
 YuVCH (BBO) – yuqori voltli chulg‘am
 YuCHB (БЧБ) – yuqori chastotali blok
 YUCHK (УБЧ) – yuqori chastotali kuchaytirgich
 YuCHF (БЧФ) – yuqori chastotali filtr
 YaRKn (КнЗЦ) – yashil rang kanali

MUNDARIJA

Kirish.....	3
-------------	---

I BOB. OQ-QORA TELEVIDENIYE ASOSLARI

1-§. Oq-qora televideniye to‘g‘risida ma‘lumotlar	7
2-§. Yorug‘lik va uni ko‘z bilan ko‘rish	8
3-§. Ko‘z tuzilishi va uning xarakteristikasi	9
4-§. Fotoelementlar.....	14
5-§. Tasvirni uzatish	16
6-§. Televizion eshittirish	28

II BOB. UZATUVSHI TELEVIZION TRUBKALAR

1-§. Tasvir uzatuvchi trubkalar to‘g‘risida umumiy ma‘lumotlar	32
2-§. Ikonoskop	34
3-§. Superikonoskop	37
4-§. Superortikon.....	39
5-§. Vidikon	43
6-§. Plumbikon va kremnikon	44

III BOB. TELEVIZION KAMERALAR, VIDEOKAMERALAR VA VIDEOMAGNITOFONLAR

1-§. Televizion kamera.....	47
2-§. Telekameraning optik qurilmasi	52
3-§. Rangli telekameraning optik sistemasi	53
4-§. Televizion video (tasvir) kamera	57
5-§. Videomagnitofonlar.....	59

IV. BOB. QABUL QILUVCHI TELEVIZION TRUBKALAR

1-§. Tasvirni qabul qiluvchi kineskoplar to‘g‘risida ma‘lumotlar	63
---	----

2-§. Oq-qora qabul qiluvchi kineskoplarning turlari	68
3-§. Rangli kineskop	68

V BOB. TELEVISION YOYILMALAR VA ULARNING ASOSIY PARAMETRLARI

1-§. Televizion yoyilmalar to‘g‘risida ma’lumotlar	72
2-§. Televizion tasvirni elektron yoyish prinsipi	74
3-§. Satrma-satr yoyilma va uning parametrlari	74
4-§. Satr oralatilgan yoyilma va uning parametrlari	77
5-§. Tasvir yoyilmasini sinxronlash	78

VI BOB. TO‘LIQ TELEVISION SIGNAL

1-§. To‘liq televizion signal va uning texnik tavsifi	79
2-§. Televizion tasvir signalining tarkibi	82
3-§. To‘liq televizion signalning asosiy parametrlari	84

VII BOB. IMPULS TEXNIKASI ELEMENTLARI

1-§. Impuls texnikasi elementlari to‘g‘risida umumiy tushuncha	85
2-§. Differensiallovchi zanjir	87
3-§. Integrallovchi zanjir	89
4-§. Cheklagichlar	91
5-§. Nogarmonik tebranishlar generatorlari	94
6-§. Trigger	95

VIII BOB. TELEVISION YOYILMALAR GENERATORLARI

1-§. Multivibrator	98
2-§. Bloking-generator	104
3-§. Shakllantirish generatori	107

IX BOB. TELEVISION QABUL QILISH ANTENNALARI

1-§. Qabul qiluvchi televizion antenنالar to‘g‘risida umumiy ma’lumot	109
--	-----

2-§. Qabul qiluvchi ichki va tashqi televizion antennalar	110
--	-----

X BOB. OQ-QORA TELEVISION PRIYOMNIKLAR

1-§. Oq-qora televizion priyomniklar to'g'risida umumiy ma'lumot	120
2-§. Bevosita kuchaytiradigan televizion priyomnik	122
3-§. Ikki kanalli supergeterodinli televizion priyomnik	125
4-§. Bir kanalli supergeterodinli televizion priyomnik	127

XI BOB. TELEVISION YOYILMA QURILMALARI

1-§. Televizion yoyilma qurilmalari to'g'risida umumiy ma'lumot	134
2-§. Kadr yoyuvchi blok	135
3-§. Satp yoyuvchi blok	140
4-§. Yuqori voltli to'g'rilagich	145
5-§. Tasvir yoyilmasini sinxronlash	146
6-§. Sinxronlash bloki	148

XII BOB. YUQORI CHASTOTALI BLOK (KANALLAR SELEKTORI)

1-§. Yuqori chastotali blok to'g'risida umumiy ma'lumot	150
2-§. Kirish zanjiri va yuqori chastotali kuchaytirgich ...	151
3-§. Aralashtirgich va geterodin	152

XIII BOB. TASVIR KANALI

1-§. Tasvir kanali to'g'risida umumiy ma'lumot	155
2-§. Tasvir oraliq chastotasi kuchaytirgichi	156
3-§. Tasvir detektor	158
4-§. Tasvir kuchaytirgich	160

XIV BOB. TOVUSH KANALI

1-§. Tovush kanali to'g'risida umumiy ma'lumot	161
--	-----

2-§. Tovush oraliq chastota kuchaytirgichi	162
3-§. Chastotali detektor	163
4-§. Past chastotali kuchaytirgich	165

XV BOB. TELEVIZORLARDA AVTOMATIK ROSTLASH VA SOZLASH

1-§. Televizorlarni avtomatik rostlash va sozlash to'g'risida umumiy ma'lumot	167
2-§. Kuchaytirishni avtomatik rostlash	168
3-§. Geterodin chastotasini avtomatik sozlash	172

XVI BOB. TELEVIZORNING TA'MINLASH BLOKI

1-§. Televizorni ta'minlash bloki to'g'risida umumiy ma'lumot	174
--	-----

XVII BOB. RANGLI TELEVIDENIYE ASOSLARI

1-§. Rang to'g'risidagi asosiy fizik tushunchalar	176
2-§. Rangli ko'rish fiziologiyasi	180
3-§. Rangli tasvir signallarini uzatish	188

XVIII BOB. RANGLI TELEVISION SISTEMALAR

1-§. Rangli television sistemalar to'g'risida umumiy ma'lumot	192
2-§. Rangli tasvir signallarini ketma-ket uzatish sistemasi	193
3-§. Rangli tasvir signallarini bir vaqtda uzatish sistemasi	194
4-§. Rangli tasvir signallarini bir vaqtda ketma-ket uzatadigan sistema.....	195
5-§. Amerika sistemasi NTSC	196
6-§. PAL sistemasi.....	197
7-§. SEKAM sistemasi.....	198

XIX BOB. SEKAM-III B SISTEMASI

1-§. SEKAM-III B sistemasi to'g'risida umumiy ma'lumot	202
2-§. SEKAM-III B sistemasining signal uzatuvchi qismi	203
3-§. SEKAM-III B sistemasining signal qabul qiluvchi qismi	205
4-§. Yangi zamonaviy televizorlar	215

XX BOB. SHAHARLARARO VA XALQARO TELEVIZION KO'RSATUVLARNI TASHKIL QILISH

1-§. Televizion uzatish tarmoqlari	226
2-§. Radioreleli uzatish sistemasi	226
3-§. Kabelli uzatish sistemasi	228
4-§. Kosmik uzatish sistsmasi.....	229

XXI BOB. RANGLI TELEVIZORLARDAN FOYDALANISH VA ULARNI TA'MIRLASH

1-§. Rangli televizorlardan foydalanish	231
2-§. Rangli televizorlarda ro'y beradigan nuqsonlar va ularni topish usullari	234
3-§. Televizion signallarni qabul qilishga ta'sir etadigan xalaqitlar	244
4-§. Televizorni sozlashdagi xavfsizlik texnikasi	249
Qo'llanmada keltirilgan qisqartma so'zlar	254

O'quv nashri

Boli Uralov, Ro'zi Uralov

TELEVIDENIYE ASOSLARI

Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

Muharrir M. Po'latov

Rasmlar muharriri J. Gurova

Texnik muharrir D. Salixova

Kompyuterda tayyorlovchi T. Abkerimov

Original-maket «NISO POLIGRAF» nashriyotida tayyorlandi.

Toshkent viloyati, O'rta Chirchiq tumani, «Oq-Ota» QFY,
Mash'al mahallasi Markaziy ko'chasi, 1-uy.

Litsenziya raqami AI №265.24.04.2015.

Bosishga 2017-yil 1-dekabrda ruxsat etildi. Bichimi $84 \times 108 \frac{1}{32}$.

Ofset qog'ozi. «Times New Roman» garniturasida. Kegli 12,5.

Shartli bosma tabog'i 16,5. Nashr tabog'i 15,34.

Adadi 547 nusxa. 693-sonli buyurtma.

«NISO POLIGRAF» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.

Toshkent viloyati, O'rta Chirchiq tumani, «Oq-ota» QFY,
Mash'al mahallasi Markaziy ko'chasi, 1-uy.

Televideniye asoslari [Matn]: o'quv qo'llanma/.
T 38 B. Uralov. – T.: «Niso-Poligraf», 2017. –
264-b.

ISBN 978-9943-5082-1-7

621.397.13(075.32)

KBK 32.94ya721