

О‘ЗBEKISTON RESPUBLIKASIDA RAQAMLI RADIOESHITTIRISH, UT, O‘T, QT VA UQT DIAPAZONLARDA ANALOG RADIOESHITTIRISH, PANDA-1

Aripova M.H., Begmurodov M.N.

*Toshkent Davlat texnikauniversiteti, Toshkent
sh. O‘zbekiston, Universitet ko‘chasi 2-uy,
mukhammadjonbegmurodov@gmail.com*

Annotatsiya. Ushbu maqolada raqamli radioeshittirishni qurish usullari va foydalinuvchilarga ko‘rsatiladigan xizmatlar turi qo‘rib chiqilgan. Shuningdek Wegener/Panda-1, ADR va DAB raqamli radioeshittirish tizimlarining qiyosiy tahlili keltirilgan. Raqamli radioeshittirishning bugungi kundagi holati va kelajak istiqboli bayon etilgan.

Аннотация: В этой статье рассматриваются методы построения цифрового вещания и тип услуг, предоставляемых пользователям. Также представлен сравнительный анализ систем цифрового вещания Wegener/Panda-1, ADR и DAB. Изложено состояние цифрового вещания сегодня и перспективы на будущее.

Abstract: In this article, the methods of building digital broadcasting and the type of services provided to the beneficiaries are feared. A comparative analysis of Wegener / Panda-1, ADR and DAB digital broadcasting systems is also cited. The current state of digital broadcasting and the prospect of the future are described.

Kalit so‘zlar: Raqamli radio, UT, O‘T, QT va UQT diapazonlarda, Panda-1

Ключевые слова: Цифровое радио, UT, OT, Qt и uqt диапазоны, Panda-1

Keywords: Digital radio, UT, grass, QT and UQT ranges Panda-1

Raqamli televizion va radioeshittirish tizimini tadbiq etish yer usti raqamli radioeshittirish xizmatlari to‘rini (televizion va tovush eshittirish) O‘zbekistonda

tashkil etish masalalari yechimini belgilaydi va keyinchalik bosqichma-bosqich mavjud analog to'rlarni almashtirish imkonini beradi. Mavjud analog to'rlarni almashtirish zarurati avvalo, raqamli telekommunikatsiya texnologiyalarining jadal sur'atlar bilan rivojlanishi bo'lsa, ikkinchidan radio chastota spektridan samarali foydalanish zarurati borligida. Barcha sohalarda jadal sur'atlar bilan rivojlanayotgan O'zbekiston Respubli-kasi uchun yer usti raqamli televizion va radioeshittirish tizimini loyihalash va amalda tadbiq etish eng muhim va dolzarb masalalardan biriga aylandi. Mammuniyat bilan shuni ta'kidlab o'tish kerakki raqamli yer usti televideniye to'rlarni qurish va amalga tadbiq etish masalalari bo'yicha talaygina ishlar amalga oshirildi va oshirilmoqda ham. Zamonaviy yer usti raqamli televidenie va radioeshittirishning analog usullarga nisbatan beqiyos afzalliklari tufayli sekin-asta va bosqichma-bosqich uzatish signallarga raqamli ishlov berishga o'tish muhim masalalardan biriga aylandi.

UT, O'T, QT va UQT diapazonlarda analog radioeshittirish

Raqamli televideniye jadal sur'atlar bilan rivojlanishiga qaramay radioeshittirish bugungi kunga kelib dunyoda asosiy ommaviy axborot vositasi hisoblanadi. Dunyoda efirli radioeshittirish uchun bir-biridan texnik parametrlari va xizmat zonalari bilan farqlanadigan bir necha xizmatlar qo'llaniladi. Efirli radioeshittirish tizimining asosiy xarakteristikalarini 1-jadvalda keltirilgan taqqoslash uchun esa, rejalashtiriladigan raqamli radioeshittirish parametrlari ham keltirilgan. Bu tizimlarni shartli ravishda uchta klassga ajratish mumkin:

30 MGs dan past chastotalarda, ya'ni PCh (KMT), O'Ch (GMT) va YuCh (DKMT) diapazonlardan foydalanadigan (AM) modulyatsiyali tizim;

30...300 MGs chastotalarda, ya'ni O'YuCh diapazonidan foydalanadigan MT (UQT) ChM modulyatsiyali tizim;

UYuCh va O'YuCh diapazonlarida ishlaydigan bevosita sun'iy yo'ldoshli radioeshittirish tizimi (DSR, ADR, World Space, Digital System E va b.q.) "Radio aloqa" (RA) reglamentiga asosan KMT diapazonida 15 radiokanal, GMT diapazonida

– 120 kanal tashkil etiladi; ushbu diapazonlarda chastotalar oʻrtasidagi farq 9 kGs, zaruriy polosa kengligi esa, $9 \div 20$ kGs teng. DKMT diapazonida yetakchi chastotalar oʻrtasidagi farq 10 kGs, zaruriy polosa kengligi esa, 9 kGs teng. 30 MGs dan past chastotalardagi eshittirish radiotoʻlqinlarning tarqalishi nuqtai nazaridan ajoyib imkoniyatlar bilan xarakterlanadi, yaʼni katta zonani qamraydi va mobil qabul nisbatan kichik susayish bilan amalga oshiriladi; YuCh diapazoni xalqaro “inovetsanie” radioeshittirish uchungina foydalaniladi. Eshittirish sifati radio toʻlqinlarning tarqalishiga bogʻliq boʻlgan interferensiya xodisasi bilan tushintiriladi. AM eshittirish uzatish tarmogʻining hozirgi vaqtdagi holati uzatish qurilmalarining zamonaviy talablarga javob beraolmasligi tufayli qoniqarsiz:

- bir polosali uzatish tizimining yoʻqligi;
- elektromagnit moslanuvchanligini (EMM) yaxshilash maqsadida yetakchi chastota sathini boshqarish va energiya taʼminotni kamaytirish mumkin emasligi; avtomatik xizmat koʻrsatish qurilmalarining yoʻqligi;
- FIK kichik, 50% oshmaydi (zamonaviy uzatkichlarning FIK 85-90% tashkil etadi);
- raqamli signllarni uzatish imkoni yoʻqligi.

AM shittirishni amalga oshiruvchi tizimlar juda past sifati va cheklangan eshittirish polosasi bilan (taxminan 4,5 kGs) xarakterlanadi. Ular industrial, boshqa radio stansiyalar hamda maishiy texnika xalaqitlariga taʼsirchan. Eshittirishlar monofonik, ularni faqat statsionar va xarakatdagi qabul qilgichlarga qabul qilish mumkin (1.1-jadvalda mos holda S va H) Mavjud efirli radioeshittirishning asosiy xarakteristikalarini 1.1-jadvalda keltirilgan.

1.1-jadval

Efirli radioeshittirishning asosiy xarakteristikalarini.

Xizmat/to 'lqin diapazoni	Eshitti rish	Prog.s oni	Chast ota	Sig nal/	Mo no/	Statsio nar,
KMT	Milliy	3... 5	4,5...	20	M	S + H
GMT	Milliy	8	4,5...	20	M	S + H
DKMT	Butun	Ma'lu	4,5...	0	M	S(H)
MT/UQT	Regio nal va	5...10	15	50	M/ S	S(H)
DSR,	Milliy	16	15	70	M/	S
RRE (yer usti)	Regio nal va	>6	>15	70	S	S + H
RRE (yo'ldoshli)	Milliy eshittirish	>16	>15	70	S	S + H

Signallar avtomobilda qabul qilinganda chuqur tinishlar bo'lish ehtimoli bor.

Uzun va o'rta to'lqinlarda signalni yetakchi chastotaga nisbati (S/Ye) 20 dB yaqin, qisqa to'lqinlarda esa, ko'pincha nolgacha pasayib ketadi. Chastota resurslari cheklanganligining asosiy kamchiligi uzatiladigan programmalarining cheklanganligi. Radio qabul qilishning sub'ektiv sifatini uzun, o'rta va qisqa to'lqinlarda oshirish uchun radio uzatkich AM modulyatori kirishida signalga maxsus ishlov beriladi. Shu maqsadlarda turli audio protsessorlar qo'llaniladi. Qator mamlakatlarda uzun va o'rta to'lqinlarda stereofonik radioeshittirish tizim keng qo'llaniladi bu esa, xizmat ko'rsatish sifatini oshiradi. Mavjud analog radioeshittirishning signallarini yuqori sifatli bo'lishining birdan-bir yo'li tovush eshittirish signallarini O'YuCh ChM (FM) diapazonida uzatishdir. Bu diapazonda radioeshittirish uchun O'zbekistonda 87,5...108 (3,4...2,79 m) MGs, Rossiyada 66...74 (4,55...4,1 m), (G'arbiy Yevropada-88...104 MGs, AQSh da-88...108 (3,4...2,79 m), Yaponiyada 76...90 MGs chastotalar polosi ajratilgan. Keltirilgan mamlakatlar chastota spektri uchastkalarida to'rt programmani eshittirish tarmog'ini tashkil etish mumkin ya'ni, bir vaqtda to'rtta turli programmani uzatish, ulardan faqat ikkitasigina stereofonik eshittirish bo'lishi mumkin. Har bir

analog kanal tor chastota polosasini egallashiga qaramay (130...190 kGs), qo'shni zona signallari bilan o'zaro ta'siri natijasida ularni sezilarli uzoqlashtirishga to'g'ri keladi. Shuning uchun bir vaqtda uzatiladigan eshittirishlar tarmog'ida stereofonik programmalarni qabul qilishda o'zaro ta'sir xalaqitlarni oshirmaslikning iloji yo'q. Chastota kanallarining kengligi va chastotaviy modulyatsiyaning qo'llanilishi tufayli parametrlarning yuqori sifatli bo'lishiga erishiladi. Xususan, ChM ning qo'llanilishi signal/shovqin nisbatini amplitudaviy modulyatsiyali (AM) monofonik eshittirishlarga nisbatan 5,8 marta (15 dB) va stereofonik eshittirishlarda- 2 marta (6 dB) oshirish mumkin. Ikki kanalli stereofonik tizimlarni tashkil etish uchun amplituda yoki chastota bo'yicha modulyatsiyalanadigan yetakchiosti chastotadan foydalaniladi. Shunday qilib, analog radioeshittirish tizimlari orasida faqat O'YuCh ChM eshittirish CD sifat ko'rsatgichlariga mosroq. Bu tizim sifat ko'rsatgichlariga yaqinlik darajasi 1.2-jadvalda keltirilgan. Jadvalda O'YuCh ChM qabul qilgichlarning bo'yicha sifat parametrlari GOST 5651-90 mos bo'lishi kerak. Jadvalda har bir parametr bo'yicha yuqori va past sifat klass-larga mos zamonaviy radio qabul qilgichlar va tyunerlarning ma'lumotlari keltirilgan. Shu jadvalda "Kompakt-disk" tizimining asosiy xarakteristikalarini keltirilgan. O'YuCh ChM eshittirish sifatini oshirishga bo'lgan talablar kutilgan natijalardan ko'ra ko'proq sarf-harajatlarga va apparaturaning juda qimmatlashuviga olib keladi. Masalan, radio qabul qilgich traktidagi chiziqli va nochiziqli buzilishlarni kamaytirish uchun, chastota detektori va kuchaytirgichlarning amplituda-chastota xarakteristikasini (AChX) ideal to'g'ri chiziqli va fonni yuqori filtratsiyalanishiga erishmoq zarur. O'YuCh ChM radio qabul qilgichlarning asosiy parametrlari 1.2-jadvalda keltirilgan

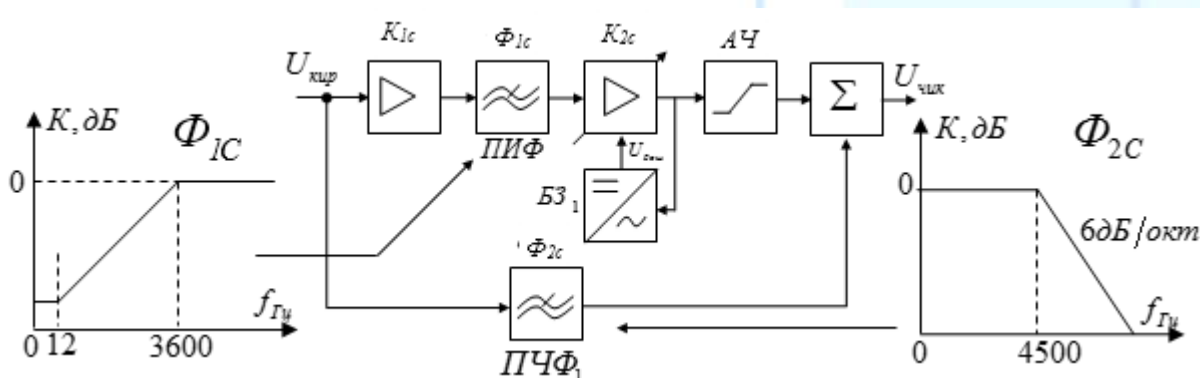
Sifat parametri	OVCh ChM radioqabul qilgichlar	Kompakt - disk
Eshittirish chastota diapazoni, Gs	40...12500	20...20000

Eshittirish chastota diapazonida notekisligi, dB	nominal AChX	1,5...3,0	0,05
Garmonikalar %	koefitsienti	0,3...3,0	0,0015
Stereokanallar o'tish xalaqitlari (1000 Gs), dB	o'rtasida	50... 30	110

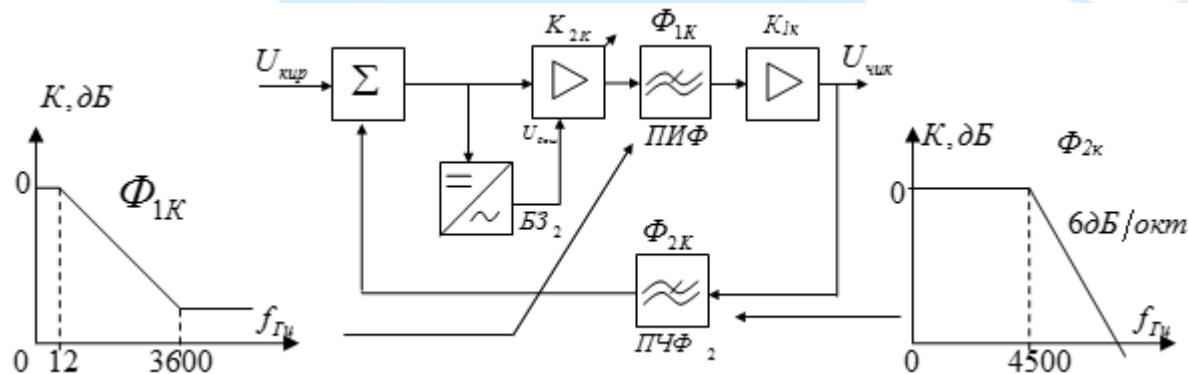
Panda-1 formatda sun'iy yo'ldosh orqali radioeshittirish

Panda-1 komponder tizimi shovqin bostirgich struktura sxemasi 1-rasmda siquvchi, 2-rasmda kengaytiruvchi keltirilgan.

1-rasm



2-rasm



Sxemada: K_{1S} va K_{1K} boshqariluvchi siquvchi va kengaytiruvchi kuchaytirgichlari; $PChF$ - past chastota filtrlari (F_{2S}, F_{2K}); BZ_1 va BZ_2 – boshqaruv zanjirlari; KCh – kuchaytirgich cheklagich; Σ - signallar jamlagich; PIF – proporsional integratsiyalovchi filtr (F_{1S}, F_{1K})/ Kompander tizimi quyidgilardan tashkil topgan: 1. Uzatish koefitsienti meyorlangan 1/300 siquvchi kuchaytirgich (K_{1s}) va 300 kengaytiruvchi kuchaytirgich (K_{2k}); 2. Proporsional integratsiyalovchi $PIF(F_{1s}$ va $F_{2k})$ filtr. PIF ning uzatish koefitsienti A_{ChT} 12...3600 Gs uchastkasida siquvchi uchun chastotaga to'g'ri proporsional, kengaytiruvchi uchun chastotaga teskari proporsional 6 dB/oktava tezlikda o'zgaradi, bu filtrlarning uzatish funksiyalari bir-biriga nisbatan teskari; 3. Uzatish koefitsientlari boshqaruv kuchlanish U_B ga proporsional o'zgaradigan boshqariluvli K_{1s} va K_{2k} kuchaytirgichlar; 4. Past chastotali F_{2s} va F_{2k} filtrlari. Ularning xar biri siquvchi va kengaytiruvchi tizimlari uchun 4500Gs chastota qirqimga ega. O'tkazish polosalaridan tashqarida filtrlar kiritayotgan so'nish 6 dB/oktavaga teng; 5. Signallar jamlagichi Σ ; 6. Tarkibida ikki yarimdavrlı to'g'rilagich va integratorlar bo'lgan boshqaruv BZ_1 va BZ_2 zanjirlari; 7. Siquvchi uzatish koefitsientini o'rnatish vaqtida kirish signali keskin o'zgarishi tufayli sodir bo'lishi mumkin.

XULOSA: Mavjud analogli UT, OT va QT amplitudaviy modulyatsiyali radioeshittirish yuqori sifatli va yuqori barqarorlikni to'liq ta'minlanmaydi. Bu diapazonlarda eshittirishlar sifati SD-disk va UKV ChM diapazondagi eshittirish sifatidan ancha past. Wegener/Panda-1, ADR va DAB formatidagi raqamli radioeshittirish tizimlarning qiyosiy tahlili shuni ko'rsatdiki Wegener/Panda-1 (Evrika-147) tizimi UYuCh diapazonida ishlaydi va mavjud radioqabulqilgichlarda eshittirish dasturlarini statsionar hamda harakatda qabul qilish imkonini beradi. Undan tashqari bu tizimda kompander qurulmasining qo'llanilishi sifatli mobil qabul qilish imkonini kafolatlaydi va kanaldagi shovqin sathlarini 2 barobar kamaytiradi.

ADABIYOTLAR

1. Rixter S.G. sifrovoye radioveщanie. – M.: Goryachaya liniya – Telekom, 2008g.

2. «Realizatsiya konsepsii nadzemnoy sifrovoy tele i zvukovogo veshaniya v Respublike Uzbekistan» 2005g.
3. Polojenie del v oblasti sifrovogo radioveshaniya. Kovalgin Yu.A., Broadcasting №6,7, 2003g.
4. Usmonov M. T. The Concept of Compatibility, Actions on Compatibility. International Journal of Academic Multidisciplinary Research (IJAMR)
5. Usmonov M. T. The Concept of Number. The Establishment of the Concept of Natural Number and Zero. International Journal of Academic Information Systems Research (IJASIR), Vol. 4 Issue 12, December – 2020
6. **“Radioaloqa Radioeshittirish va Televideniya” E. B. Maxmudov, V. Z. Zuparov, O. A. Xolmatov. 2007. .**
7. **“Radioeshittirish” M.Z. Zuparov, T.G. Raximov. 2011.**
8. <http://www.keystonesemi.com/product-T2-L4A-8650C>.
9. Internet sayt «Radiovещательные технологии» www.radiostation.ru
10. Zuparov M.Z, Raximov T.G. Radioeshittirish, T.:2011