



**JONAS
DZEDULIONIS**

TELEVIZIJOS ANTENOS

Jonas Dzedulionis



TELEVIZIJOS ANTENOS

“ŪKININKO PATARĖJAS”

1996

KAUNAS

UDK 621.396.6
Dz-08

Knygelėje, kurioje gausu brėžinių ir schemų, aprašomos įvairių konstrukcijų televizijos antenos, konkrečiai patariama, kaip jas pasirinkti, pasigaminti.



AŠTUNTOJI KNYGELĖ

ISBN 9986-520-54-1

PRATARMĖS VIETOJE

Dabar sunku įsivaizduoti gyvenimą be radijo ir televizijos. Juk televizorius namuose - tai langas į pasaulį, gurkšnojant kavą patogiai įsitaisius fotelyje. Gaila tik, kad kartais rodomos tokios programos, jog norisi televizorių išjungti, bet tai jau kita tema.

Na, o žiūrėti ir gėrėtis tuo, kas rodoma, galima tuomet, kai vaizdas ekrane kokybiškas. Ar pagalvojote, kad iš tikrųjų vaizdo kokybė televizoriaus ekrane priklauso ir nuo pasirinktos antenos tipo, jos konstrukcijos ir pastatymo būdo bei vietos. Rinkdamiesi anteną, turite atsižvelgti į atstumą iki televizijos centro siųstuvo antenos, vietovės reljefą, vietinius triukšmus, jų pobūdį ir vietą. Televizijos antena perduoda televizoriaus įėjimui pakankamai stiprų signalą, todėl jos dažnių juosta turi būti plati, kad priimdama signalą jo neiškraipytų, slopintų atsispindėjusius signalus ir triukšmus.

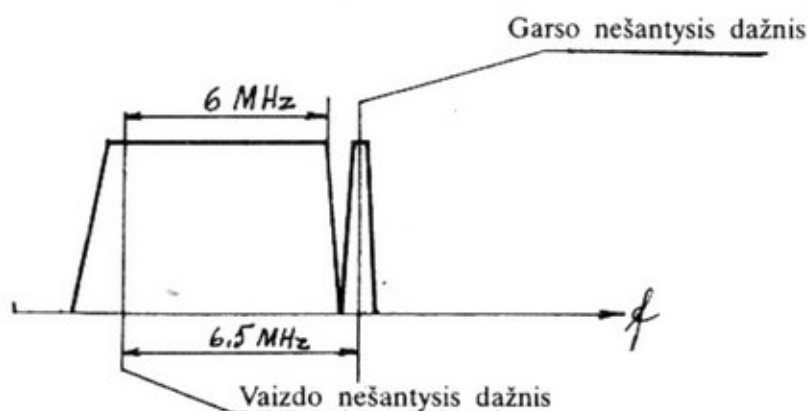
Šioje knygelėje rasite patarimų, kaip pasirinkti bei pasigaminti ir su televizoriumi suderinti anteną.

Be abejo, čia neapžvelgiamos visos gana įvairios antenos, kurios skiriasi tiek savo konstrukcija, tiek ir pastatymo būdu. Dėl gamybos sudėtingumo nenagrinėjama ir dirbtinių Žemės palydovų transliuojamų televizijos programų signalų priėmimo įranga.



TELEVIZIJOS SIGNALAI IR STANDARTAI

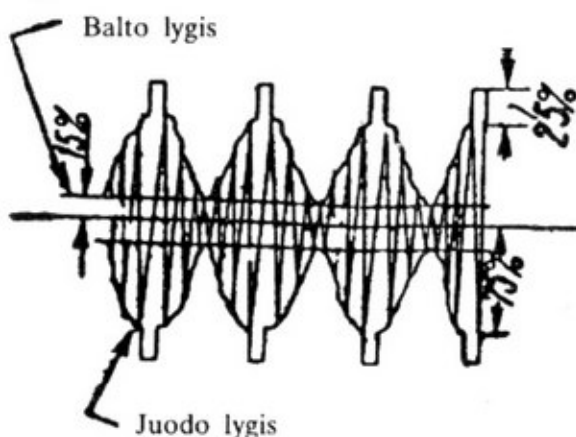
Televizijos laidos transliuojamos ultratrumposiomis bangomis. Televizijos signalą sudaro vaizdas ir garsas. Jie siunčiami dviem siųstuvais - vaizdo ir garso. Šių siųstuvų nešantieji dažniai skiriasi apie 6,5 MHz, kai kuriose šalyse - 5,5 MHz.



1 brėž. Apibendrintas televizijos signalo nešančiųjų dažnių išdėstymo grafinis vaizdas

Dažniausiai vaizdo nešančiojo dažnio moduliacija yra amplitudinė, o garso - dažninė. Vieno televizijos signalo kanalas užima maždaug 8 MHz pločio dažnio juostą. Grafinis televizijos signalo vaizdas pavaizduotas 1 brėžinyje.

Vaizdo signalo moduliacija gali būti negatyvinė arba pozityvinė. Negatyvinės moduliacijos šviesiausią vaizdo tašką atitinka mažiausia signalo amplitudė (2 brėž.), pozityvinės - atvirkščiai (3 brėž.). Dauguma televizijos centrų vaizdą skleidžia iš kairės į dešinę ir iš viršaus žemyn. Skleidimas protarpinis.

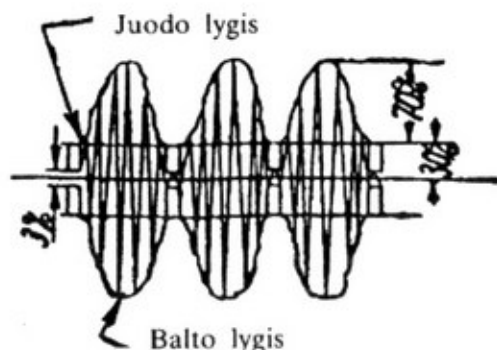


2 brėž. Televizijos signalo vaizdas

Daugelio pasaulio šalių standartai numato vaizdo skleidimą į 625 eilutes su 50-čia puskadrių. JAV, Japonijos ir kai kurių kitų televizijos centrų puskadrių yra 60, o eilučių kadre - 525. Šie ir kiti skirtumai nurodomi standartuose.

Yra trys skirtingos spalvotos televizijos sistemos - SEKAM, PAL ir NTSC. Kiekvienoje jų pasirinktas tam tikras televizijos signalo formavimo būdas, pagal kurį ir koduojamos perduodamo vaizdo spalvos. Dėl šios priežasties ir televizijos imtuvai yra skirtingi. Jeigu imtuvas arba televizorius pagamintas SEKAM sistemai, tai kitos sistemos viso signalo jis nepriims (pvz., vietoje spalvoto vaizdo bus matomas nespalvotas arba ir visai nebus matomas). Šiuo metu kai kurios užsienio firmos jau gamina universalius televizijos signalo imtuvus, kuriuose mikroprocesorinė technika analizuoja priimtą signalą, nustato jo formavimo sistemą ir automatiškai perjungia televizoriaus atitinkamas schemas signalui priimti. Tai universalus televizorius.

Televizijos signalai, kaip ir radijo stočių, suskirstyti ruožais, kurie paprastai vadinami kanalais. Jie skiriasi nešančiais dažniais. Kiekvienas televizijos centras turi jam skirtą dažnių ruožą. 1 lentelėje nurodyti televizijos kanalų svarbiausi dažniai ir juos atitinkantys bangų ilgiai. Šioje lentelėje pažymėta: f_v - vaizdo nešantysis dažnis, f_a - garso nešantysis dažnis, f_0 - vidutinis kanalo dažnis, λ_v - vaizdo signalo bangos ilgis, λ_a - garso signalo bangos ilgis, λ_0 - vidutinis bangos ilgis.



3 brėž. Televizijos signalo vaizdas

1 l e n t e l ė

Kanalo numeris	f_v , MHz	f_a , MHz	f_0 , MHz	λ_v , mm	λ_a , mm	λ_0 , mm
metriniai						
1	49,75	56,25	52,900	6030	5333	5671
2	59,25	65,75	62,415	5063	4563	4807
3	77,25	83,75	80,434	3883	3582	3730
4	85,25	91,75	88,440	3519	3270	3392
5	93,25	99,75	96,445	3217	3008	3111

Kanalo numeris	f_v , MHz	f_a , MHz	f_o , MHz	λ_v , mm	λ_a , mm	λ_o , mm
6	175,25	181,75	178,470	1712	1651	1681
7	183,25	189,75	186,472	1637	1581	1609
8	191,25	197,75	194,473	1569	1517	1543
9	199,25	205,75	202,474	1506	1458	1482
10	207,25	213,75	210,475	1448	1404	1425
11	215,25	221,75	218,476	1394	1353	1373
12	223,25	229,75	226,477	1344	1306	1325
decimetriniai						
21	471,25	477,75	474,489	637	628	632
22	479,25	485,75	482,489	626	618	622
23	487,25	493,75	490,489	616	608	612
24	495,25	501,75	498,489	606	598	602
25	503,25	509,75	506,490	596	589	592
26	511,25	517,75	514,490	587	579	583
27	519,25	525,75	522,490	578	571	574
28	527,25	533,75	530,490	569	562	566
29	535,25	541,75	538,490	560	554	557
30	543,25	549,75	546,490	552	546	549
31	551,25	557,75	554,490	544	538	541
32	559,25	565,75	562,491	536	530	533
33	567,25	573,75	570,491	529	523	526
34	575,25	581,75	578,491	522	516	519
35	583,25	589,75	586,491	514	509	512
36	591,25	597,75	594,491	507	502	505
37	599,25	605,75	602,491	501	495	498
38	607,25	613,75	610,491	494	489	491
39	615,25	621,75	618,491	488	482	485
40	623,25	629,75	626,492	481	476	479
41	631,25	637,75	634,492	475	470	473
42	639,25	645,75	642,492	469	465	467
43	647,25	653,75	650,492	464	459	461
44	655,25	661,75	658,492	458	453	456
45	663,25	669,75	666,492	452	448	450
46	671,25	677,75	674,492	447	443	445

Kanalo numeris	f_v , MHz	f_a , MHz	f_o , MHz	λ_v , mm	λ_a , mm	λ_o , mm
47	679,25	685,75	682,492	442	438	440
48	687,25	693,75	690,492	437	432	435
49	695,25	701,75	698,492	432	428	430
50	703,25	709,75	706,493	427	423	425
51	711,25	717,75	714,493	422	418	420
52	719,25	725,75	722,493	417	413	415
53	727,25	733,75	730,493	412	409	411
54	735,25	741,75	738,493	408	404	406
55	743,25	749,75	746,493	404	400	402
56	751,25	757,75	754,493	399	396	398
57	759,25	765,75	762,493	395	392	393
58	767,25	773,75	770,493	391	388	389
59	775,25	781,75	778,493	387	384	385
60	783,25	789,75	786,493	383	380	381

RADIJO BANGŲ PLITIMAS

Ultratrumposios bangos plinta nuo televizijos centro siųstuvo antenos vadinamojoje tiesioginio matomumo zonoje. Tai reiškia: jei žiūrint nuo televizijos centro antenos akis nemato televizijos imtuvo antenos, tai ir televizijos centro siųstuvo siunčiamas signalas tos antenos nepasieks. Taip nustatoma gero signalo priėmimo zona bet kuriomis oro sąlygomis (lietus, rūkas, šaltis ir pan.) ir bet kuriuo paros metu. Teoriškai tai išreiškiama formule:

$$S = 3,57 (\sqrt{H} + \sqrt{h})$$

Čia: S - didžiausias tiesioginio matomumo atstumas;

H - televizijos centro antenos aukštis metrais;

h - televizijos imtuvo antenos aukštis metrais.

Šioje formulėje neįvertinta reali situacija: žemės reljefas, įvairios kliūtys, statiniai ir pan. Be to, neatsižvelgta ir į tai, jog UTB vis dėlto būdingi difrakcijos ir refrakcijos reiškiniai. Difrakcija - tai

toks reiškinys, kai UTB sklisdamos iš dalies apgaubia pakelyje sutiktą kliūtį ir patenka į zoną, kuri teoriškai yra kliūties šešėlyje. Ten stovinti televizijos imtuvo antena televizijos centro siųstuvo siunčiamus signalus priims, ir laidos bus matomos, nors teoriškai jų turėtų nepriimti. Dėl difrakcijos televizijos centro siųstuvo siunčiami signalai patenka į tolimesnes už tiesioginio matomumo zonas. Difrakcijos efektas ryškesnis ilgesnių bangų kanaluose. Trumpėjant televizijos signalo bangos ilgiui, difrakcijos efektas silpnėja.

Refrakcija - tai UTB lūžimas link žemės troposferos sluoksniuose. Dėl šio reiškinio televizijos centro siųstuvo siunčiamo signalo priėmimo ribos prasiplečia. Bet tokiose vietose, kurių tiesiogiai nematome, siųstuvo siunčiamas signalas dažniausiai būna gerokai silpnesnis. Tokios vietos arba sritys kartais vadinamos pusšėšėlinėmis sritimis arba zonomis. Šiose vietose televizijos centro siųstuvo siunčiamiems signalams priimti reikia geros antenos, o jos paprastai būna sudėtingos. Kai televizijos centro siųstuvas galingas, kaip nurodo literatūra, pusšėšėlinės sritys bus maždaug tokios:

- 200-220 km nuo siųstuvų, dirbančių 1-2 kanalais,
- 160-180 km nuo siųstuvų, dirbančių 3-5 kanalais,
- 120-150 km nuo siųstuvų, dirbančių 6-12 kanalais.

Decimetriniame ruože paprastai pusšėšėlinių sričių nebūna. Dar reikia įsidėmėti, jog tarp tiesioginio matomumo ir pusšėšėlinės sričių nėra ryškios ribos. Elektromagnetinis laukas, kurį sukuria ir siunčia televizijos centro siųstuvo antena (arba radijo bangos), kiekviename jo plitimo vietoje nusakomas dviem svarbiausiais parametrais: poliarizacija ir įtampa.

Elektromagnetinio lauko poliarizaciją lemia televizijos centro siųstuvo antena. Jeigu antenos vibratorius pastatytas horizontaliai - poliarizuotas elektromagnetinis laukas sukuriamas horizontalioje plokštumoje. Tokio lauko (arba tokių bangų) signalams priimti imtuvo antenos vibratorius irgi turi būti horizontalus. Ir atvirkščiai, vertikalus televizijos centro siųstuvo antenos vibratorius sukuria poliarizuotą elektromagnetinį lauką vertikalioje plokštumoje. Taigi imtuvo antenos vibratorius irgi turi būti vertikalus.

Horizontalios poliarizacijos elektromagnetinis laukas labiau tinkamas, nes jam plintant signalas silpniau atsispindi nuo pastatų, imtuvų antenas mažiau veikia pramoniniai trikdžiai, radijo stotys. Be to, tokiam laukui skirtų antenų konstrukcija paprastesnė.

Elektromagnetinio lauko stiprumas matuojamas voltais metrui (V/m). Jis nusako priimto signalo dydį jo priėmimo vietoje. Mažesni

šio vieneto dydžiai - milivoltai metrui (mV/m) ir mikrovoltai metrui (μ V/m).

$$1 \text{ V/m} = 10^3 \text{ mV/m} = 10^6 \mu\text{V/m}$$

Kuo stipresnis elektromagnetinis laukas, tuo stipresnis ir antena priimamas signalas. Juo priėmimo antena toliau nuo televizijos centro siųstuvo antenos, juo priimamas signalas silpnesnis, nes elektromagnetinio lauko stiprumas mažesnis.

Kaip pavyzdį, iliustruojantį, kaip kinta elektromagnetinio lauko stiprumas tostant nuo televizijos centro siųstuvo antenos, galima pateikti anksčiau skelbtus Maskvos televizijos centro 1-ojo kanalo atliktus elektromagnetinio lauko stiprumo matavimus trečiajame-ketvirtajame aukštuose (žr. 2 lentelę).

2 l e n t e l ė

Atstumas nuo televizijos centro antenos km	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elektromagnetinio lauko stiprumas mV/m	250	120	50	25	15	10	7	5,5	4,5	3,5

Elektromagnetinio lauko stiprumas, ypač mieste, priklauso nuo vietovės reljefo, statinių, ypač turinčių daug metalinių konstrukcijų. Tada susidaro daug įvairių atspindžių, dėl kurių kai kuriose vietose elektromagnetinis laukas gerokai sustiprėja, o kai kuriose susilpnėja tiek, jog ten pastatyta antena praktiškai jokio signalo nepriima. Tokioje vietoje antenos ir nereikia statyti.

TELEVIZIJOS ANTENA

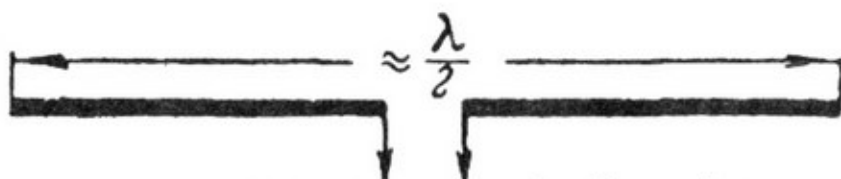
Nagrinėjant televizijos antenas, pirmiausiai reikėtų aptarti svarbiausius dalykus, nuo kurių priklauso antenos kokybė ir jos televizoriaus įėjimui perduodamo signalo dydis. Tai būtų pačios antenos parametrai, kabelinė sistema, vadinama fideriu, kuria antena jungiama su televizoriaus įėjimu, ir antenos konstrukcija.

ANTENOS PARAMETRAI

Radijo imtuvų antenų IB, VB, TB projektavimas bei gamyba yra kur kas paprastesni negu UTB - ypač televizijos antenų. Taip yra todėl, kad radijo siųstuvai, dirbantys IB, VB ar TB, paprastai kur kas galingesni, be to, šių bangų difrakcija bei refrakcija yra gerokai didesnės. Radijo imtuvai taip pat jautresni. Visų šių privalumų televizijoje nėra. Dėl to televizijos antenos privalo priimti signalą kiek įmanoma geriau, kad televizoriaus įėjimui būtų perduodamas didesnės įtampos signalas. Antenos išėjime signalo įtampa priklauso nuo elektromagnetinio lauko stiprumo toje vietoje, kur stovi priėmimo antena, priimamo signalo bangos ilgio ir antenos parametrų, jos kokybės: stiprinimo koeficiento, įėjimo varžos, krypties efektyvumo koeficiento, kryptingumo diagramos, praleidžiamų dažnių juostos, efektyviojo ilgio ir bėgančiosios bangos koeficiento. Visi parametrai priklauso nuo antenos tipo bei jos konstrukcijos, medžiagų, iš kurių ji padaryta, taip pat nuo dažnio bei fiderio simetrinimo kokybės.

Stiprinimo koeficientas nusako, kiek kartų konkrečios antenos kuriama priimamo signalo įtampa ar galia didesnė už įtampą ar galią pusbangio vibratoriuje, kai antenos ir vibratoriaus signalo priėmimo sąlygos vienodos ir jie optimaliai suderinti su televizoriaus įėjimu. Stiprinimo koeficientas nulemia ir antenos krypties savybes: kuo didesnis stiprinimo koeficientas, geresnės antenos krypties savybės, tuo siauresnė kryptingumo diagramoje svarbiausios krypties juosta. Paprastai antenos stiprinimo koeficientas išreiškiamas decibelais $K = 10 \lg (P/P_0)$ (dB) arba santykiu.

Įėjimo varža - tai antenoje priimamo signalo įtampos ir srovės, kurią ši įtampa sukuria antenos fiderio įėjime, santykis, arba, kitaip sakant - momentinės įtampos ir srovės santykis anteną maitinančioje vietoje. Šis parametras paprastais prietaisais neišmatuojamas. Tam reikia specialios aukštadažnės matavimo aparatūros. Antena televizoriaus atžvilgiu yra energijos generatorius, turintis tam tikrą savo vidaus varžą, kuri nėra pastovi, bet priklauso nuo priimamo signalo dažnio, panašiai kaip radijo imtuve virpančiojo kontūro varža. Ji paprastai būna kompleksinė, t.y. susideda iš aktyviosios ir reaktyviosios dalies. Reaktyvioji varžos dedamoji mažina signalo, patenkančio iš antenos į fiderį, galią. Norint išvengti šių signalo galios nuostolių, reikia anteną suderinti taip, kad jos rezonansas



4 brėž. Linijinis pusbangio vibratorius

atitiktų priimamo signalo dažnį. Tuo atveju varža bus tik aktyvioji. Pavyzdžiui, linijinio pusbangio vibratoriaus, kuris būtent taip ir suderintas (4 brėž.), įėjimo varža yra aktyvioji, lygi $73,1 \Omega$. Antenos suderinimas rezonansui priklauso nuo jos elementų konstrukcijos - jų dydžio bei tarpusavio išdėstymo.

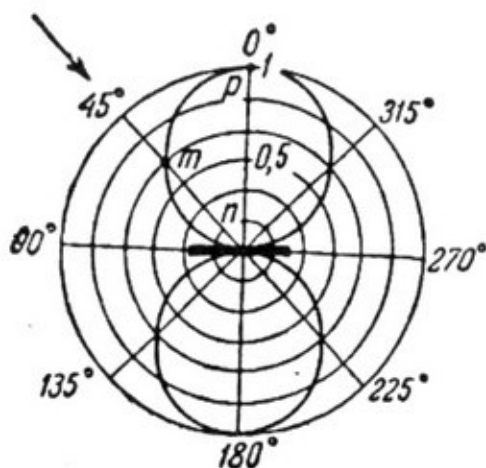
Krypties efektyvumo koeficientas K nusako, kiek kartų nagrinėjamos antenos signalo, perduodamo į televizoriaus įėjimą, galia yra didesnė už signalo, gaunamo iš antenos, neturinčios kryptinių savybių, galią. Jis išreiškiamas santykiu arba decibelais. Kuo šis koeficientas didesnis, tuo stipresnis signalas televizoriaus įėjime ir mažesni triukšmai, nes tokia antena pastaruosius labiau slopina.

Naudingumo koeficientas η_a rodo, kiek kartų antenos priimtas signalas yra stipresnis už signalo nuostolius antenoje. Televizijos antenų η_a paprastai būna apie 0,95-0,98.

Galios stiprinimo koeficientą K_s , krypties efektyvumo koeficientą K ir naudingumo koeficientą η_a sieja tokia priklausomybė:

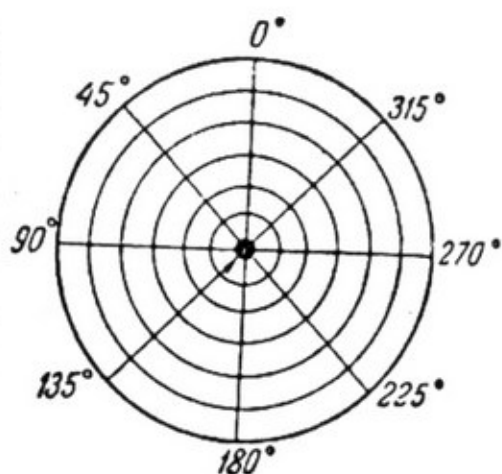
$$K_s = \frac{K \cdot \eta_a}{1,64}.$$

Krypties diagrama. Priėmimo antenos krypties diagrama - tai antenos kuriamos EVJ priklausomybės nuo priimamo elektromagnetinio lauko atėjimo į anteną krypties grafinis vaizdas (5 brėž.). Svarbiausias šio grafinio vaizdo diagramos parametras yra didžiausio diagramos lapelio plotis. Jis ribojamas kuriamos EVJ dydžio iki 0,7



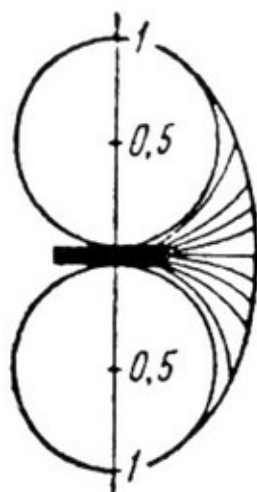
5 brėž. Linijinio pusbangio vibratoriaus krypties diagrama horizontalioje plokštumoje

lygio nuo didžiausios jos reikšmės. 4 brėž. parodytame linijiniame pusbangio vibratoriuje didžiausia kuriamo signalo EVJ bus, kai elektromagnetinis laukas ateis statmena vibratoriu kryptimi. Jokios EVJ antenoje nebus, jeigu elektromagnetinis laukas ateis išilgai šio vibratoriaus, t.y. elektromagnetinio lauko plitimo kryptis sutaps su vibratoriaus ašimi. Elektromagnetiniam laukui plintant bet kuria kita kryptimi, kuriamos EVJ didumas bus tarp nulio ir galimo didžiausio signalo, kurį gali priimti ši antena. 5 brėž. grafiškai pavaizduota linijinio pusbangio vibratoriaus krypties diagrama horizontalioje plokštumoje, o 6 brėž. - vertikalioje plokštumoje.



6 brėž. Linijinio pusbangio vibratoriaus krypties diagrama vertikalioje plokštumoje

Tarkim, televizijos siųstuvo elektromagnetinis laukas ateina 45° kampą į vibratoriaus ašį. Šią kryptį atitinka diagramoje esanti atkarpa mn . Ji sudaro $0,62$ atkarpos pn ilgio, kurį atitinka didžiausia kuriama EVJ. Tai reiškia, jog šia kryptimi ateinantieji elektromagnetiniai laukai kurs antenoje EVJ, kuri bus lygi $0,62$ didžiausios galimos signalo EVJ. Erdvinė šio vibratoriaus diagrama parodyta 7 brėž. Jos horizontalus pjūvis yra aštuoneto formos, t.y. antenos kryptingumo diagrama horizontalioje plokštumoje, kaip ir 5 brėž.



7 brėž. Linijinio pusbangio vibratoriaus erdvinė krypties diagrama

Antenos krypties savybės arba kryptingumo diagrama priklauso nuo jos konstrukcijos. Pavyzdžiui, daugiaelementės antenos, kuri vadinama "banginiu kanalu", krypties diagrama horizontalioje plokštumoje parodyta 8 brėž. Ši antena priima tik tuos signalus, kurie ateina jos svarbiausia priėmimo kryptimi - pagal diagramą - ilgiausiu jos lapeliu. Tokios antenos ir turi būti statomos taip, kad svarbiausia priėmimo

kryptis būtų nukreipta į televizijos centro siųstuvo anteną.

Paprastai krypties diagrama charakterizuojama kampu, kuriame antenoje kuriama EVJ nesumažėja daugiau kaip 0,7 didžiausios kuriamos EVJ.

Antenose visada būna šoniniai ir užpakaliniai diagramų lapeliai, kurie priima įvairius triukšmus. Jų kuriamo signalo dydis sudaro maždaug 0,1-0,2 didžiausio signalo.

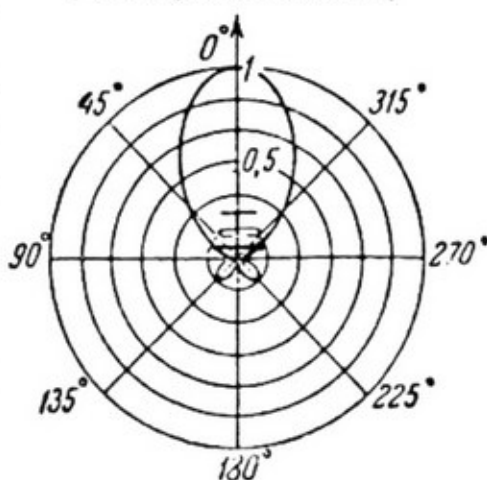
Praleidžiamų dažnių juosta - tai dažnių intervalas, kuriame antena priima neiškraipytą televizijos signalą, t.y. visoje juostoje antenos elektriniai parametrai, kuriais ji charakterizuojama, išlieka nepakitę. Praktiškai tai dažnių intervalas, kurio pakraščiuose priimamo signalo galia sumažėja ne daugiau dviejų kartų. Geros antenos praleidžiamų dažnių juosta ne siauresnė kaip 8 MHz. Jeigu siauresnė, vaizdo kokybė televizoriaus ekrane prastėja. Kai žinome efektyvųjį antenos ilgį L_{ef} , galime apskaičiuoti antenoje kuriamo signalo EVJ esant tam tikram elektromagnetinio lauko stiprumui. Antenos efektyvusis ilgis matuojamas metrais ir priklauso nuo antenos geometrinių dydžių bei priimamos bangos ilgio. Pusbangio vibratoriumi efektyvusis antenos ilgis yra $L_{ef} = \lambda_0 / \pi$; čia λ_0 - bangos ilgis metrais, $\pi = 3,14$. Efektyvųjį antenos ilgį padauginę iš elektromagnetinio lauko stiprumo, esančio antenos pastatymo vietoje, gausime toje antenoje kuriamos EVJ dydį.

$$e = \varepsilon \cdot L_{ef}$$

Taigi iš formulės matyti, kad didesnio efektyviojo ilgio antena kuria didesnę EVJ.

Bėgančiosios bangos koeficientas - tai dydis, nusakantis antenos įėjimo varžos ir fiderio banginės varžos santykį arba suderinimo lygį. Jeigu šios varžos nesuderintos, mažėja signalo galingumas televizoriaus įėjime ir atsiranda signalo atspindžių.

I televizijos centro anteną



8 brėž. Daugiaelementės antenos krypties diagrama

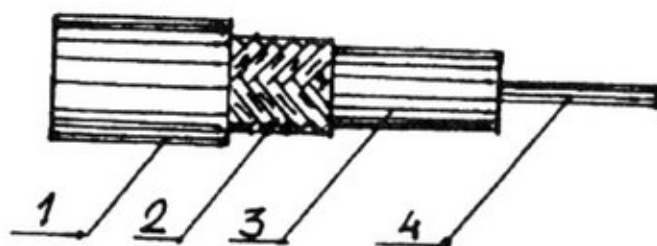
KABELINĖ SISTEMA

Kaip jau buvo minėta, signalo įtampa antenos išėjime, proporcinga elektromagnetinio lauko stiprumui antenos pastatymo vietoje, priklauso nuo priimamos bangos ilgio ir antenos stiprinimo koeficiento. Juo banga trumpesnė (didesnis priimamo kanalo numeris), juo mažesnė signalo įtampa antenos išėjime, kai kitos sąlygos vienodos. Pavyzdžiui, jeigu 1-ojo kanalo signalui antena pastatyta ties gero priėmimo riba, tai toje pačioje vietoje iš to paties televizijos centro 12-ojo kanalo signalui priimti reikės sudėtingesnės antenos, kurios stiprinimo koeficientas didesnis.

Antenos priimtas signalas į televizoriaus įėjimą paklius su mažiausiais nuostoliais, kai visas pateks į fiderį (kabelį, jungiantį anteną su televizoriumi), o iš jo - į televizoriaus įėjimą. Šios sąlygos įvykdomos, jeigu antena suderinta su fideriu, o šis - su televizoriaus įėjimu. Reikia, kad antenos įėjimo varža būtų lygi kabelio, iš kurio padarytas fideris, banginei varžai, o fiderio banginė varža - televizoriaus anteninio įėjimo varžai. Jeigu antena su fideriu nesuderinta, dalis energijos, einančios iš antenos į fiderį, atsispindėjusi nuo jo grįš atgal į anteną, o iš jos bus išspinduliuota į erdvę. Vadinasi, į fiderį paklius ne visas antenos priimtas signalas. Situacija būna dar keblesnė, jeigu fideris nesuderintas su televizoriaus įėjimu. Tada dalis signalo energijos atsispindės nuo televizoriaus įėjimo ir grįš atgal į fiderį kaip grįžtančioji signalo banga. O jeigu fideris nesuderintas ir su antena, tai grįžtančiosios bangos dalis, atsispindėjusi nuo antenos, grįš atgal į televizorių. Dalis šio signalo pateks ir į televizorių, bet, palyginti su pirmuoju (tikruoju) signalu, pavėluotai. Šis antrasis signalas televizoriaus ekrane irgi duos vaizdą, tiesa, kur kas silpnesnį, tačiau jis bus perstumtas į dešinę, taigi - sudvigubintas. Todėl labai svarbu fiderį suderinti ne tik su antena, bet ir su televizoriumi. Kadangi televizorių įėjimo varža yra 75Ω , tai fideriui gaminti reikia 75Ω

banginės varžos bendraašio kabelio, tuomet fideris su televizoriaus įėjimu visada bus suderintas.

Anksčiau gamintų, daugumoje NVS šalių ir dabar gaminamų



9 brėž. Bendraašio kabelio konstrukcija

bendraašių kabelių parametrai nurodyti 3 lentelėje, o jų konstrukcija parodyta 9 brėž. (1 - išorinis apvalkalas, 2 - ekrano pynė, 3 - vidinė izoliacija, 4 - centrinis laidininkas).

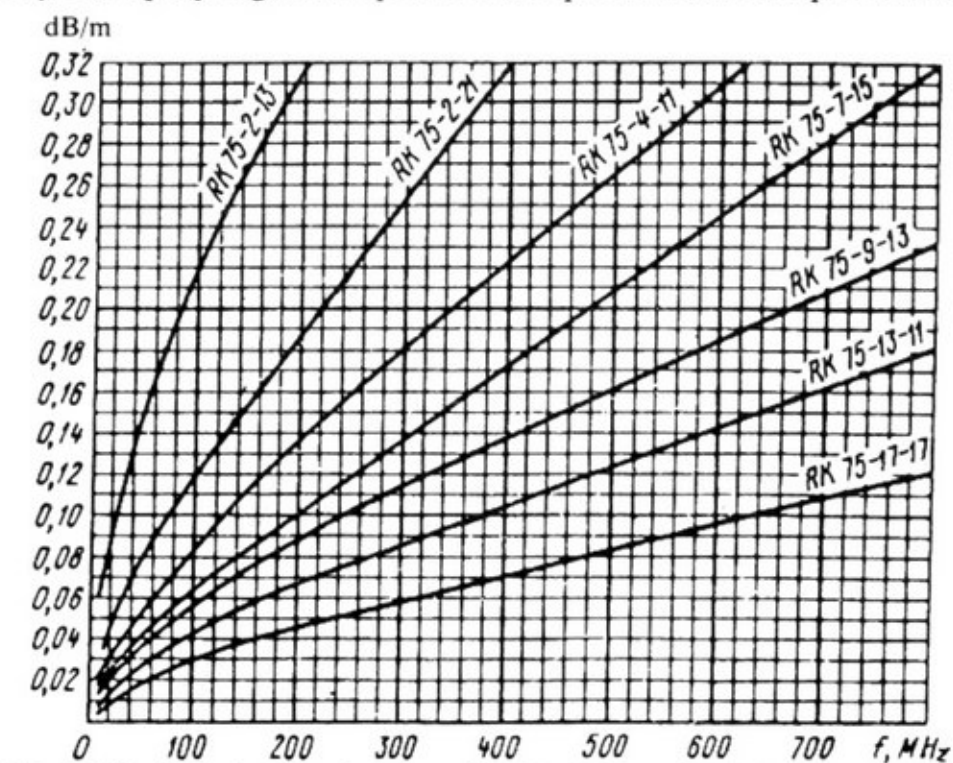
3 l e n t e l ė

Kabelio tipas		Banginė varža omais	Slopinimas Np/km		Vidinis laidininkas			Išorinis skers- muo
Naujas žymėjimas	Senas žymėjimas		Daž- nis MHz	Di- džiausia reikš- mė	Lai- delių kiekis	Laidelio skers- muo	Bend- ras skers- muo	
PK-75-4-13	-	75	200	18,0	1	1,13	1,13	9,5±0,6
PK-75-4-14	-	75	200	21,0	7	0,40	1,2	10,3±0,6
PK-74-4-15	PK-1	77	49	9,5	1	0,72	0,72	7,3±0,4
PK-75-4-16	PK-49	70	45	10,0	7	0,26	0,78	7,3±0,4
PK-75-7-13	-	75	200	11,0	1	0,72	0,72	7,3±0,4
PK-75-7-15	-	75	200	11,0	1	1,13	1,13	9,5±0,6
PK-75-7-16	PK-20	75	45	7,0	7	0,37	1,11	10,4±0,6
PK-75-9-12	PK-3	75	45	5,5	1	1,35	1,35	12,2±0,8
-	PK-60	75	45	5,0	19	0,41	2,05	16,9±2,0
-	PK-62	75	45	4,0	1	2,24	2,24	18,7±1,1
-	PK-2	92	45	6,5	1	0,68	0,68	9,6±0,6
-	PK-6	52	45	6,0	7	0,85	2,55	12,4±0,8
-	PK-19	52	45	18,0	1	0,68	0,68	4,2±0,3
-	PK-28	52	45	7,5	7	0,71	2,13	11±0,7
-	PK-47	52	45	7,5	7	0,71	2,13	10,3±0,6
-	PK-48	50	45	6,0	7	1,03	3,09	13,5±0,8
PK-75-4-11	PK-101	77	200	20	1	0,72	0,72	7,3±0,4
PK-75-4-12	PK-149	75	200	23	7	0,26	0,78	7,3±0,4
PK-75-7-12	PK-120	74	200	17	7	0,4	1,2	10,3±0,6
PK-75-9-13	PK-103	71	45	5,7	1	1,35	1,35	12,2±0,8
КПТА	-	7,5±7,5	45	3,9	1	0,52	0,52	4,0
КПТМ	-	69-81	45	6,6	1	1,2	1,2	7,0
КПТО	-	69-81	45	9	1	1,0	1,0	9,0
PK-75-2-21	-	75	200	26	1	0,41	0,41	4,0±0,2
PK-75-3-21	-	75	200	19	1	0,56	0,56	4,5±0,2
PK-75-4-21	PKТФ-1	75	200	21	1	0,85	0,85	6,1±0,4
PK-75-4-22	PKТФ-49	75	200	21	7	0,3	0,9	6,1±0,4
PK-75-7-22	PKТФ-20	75	200	17	7	0,46	1,38	9,6±0,4

Kai antena yra geroje vietoje ir signalas stiprus, tai jo dalis, prarandama antenos-fiderio perėjime, nėra kritiškas dalykas, tačiau priimant tolimesnių televizijos centrų signalus šis nesuderinimas tampa kliuviniu. Be to, kur kas lengviau fiderį suderinti su antena, negu gaminti sudėtingą anteną pakankamai stipriam signalui televizoriaus įėjime gauti.

Antras, perstumtas (dvigubas), vaizdas ekrane gali atsirasti ne tik dėl atspindžių fideryje ar nesuderintų varžų, bet ir dėl skirtingais keliais atėjusių į anteną signalų. Vienas, svarbiausias, signalas ateina tiesiog iš televizijos centro siųstuvo antenos, o antrasis - atspindėjęs nuo kokių nors gamtoje esančių daiktų: vandens bokšto, statyboje naudojamo krovinių kėlimo mechanizmo, gelžbetonių statinių ir pan. Šis antrasis signalas ateis vėliau, nes jo kelias ilgesnis. Jis, kaip ir pirmuoju atveju, bus silpnesnis, bet matomas, taip pat pastumtas į dešinę. Žiūrėti į tokį ekraną nemalonu.

Televizijos antenos konstrukcija simetrinė, o kabelis, iš kurio daromas fideris, - asimetrinis. Tiesiogiai tokį fiderį prijungti prie antenos negalima, nes pažeista simetrija iškraipo antenos krypties savybes, silpnėja signalas ir pan. Dėl šios priežasties fideris prie antenos



10 brėž. Kai kurių bendraašių kabelių slopinimų grafikai

jungiamas per simetrinimo įtaisą. Dažniausiai tenka naudoti ir suderinimo įrenginius, nes antenos įėjimo varža skiriasi nuo kabelio banginės varžos. Šie du įrenginiai paprastai sujungiami į vieną. Juos aptarsime kalbėdami apie konkrečių antenų konstrukcijas.

Net kai antena, fideris ir televizoriaus įėjimas suderinti gerai, vis tiek televizoriaus įėjimą pasieks silpnesnis signalas, negu jis buvo antenos išėjime arba fiderio įėjime, nes fiderio kabelyje signalas slopinamas. Ir tuo labiau, kuo ilgesnis fiderio kabelis ir kuo aukštesnis signalo dažnis. Todėl vienas iš dydžių, apibūdinančių kabelį, yra slopinimas. Jis nusako, kiek to paties dažnio signalas susilpnėja perėjęs 1 km kabelio (matuojama neperiais kilometrui N_p/km ; žr. 3 lentelę) arba 1 m kabelio (matuojama decibelais metrui - dB/m). Šis dydis gali būti pavaizduotas ir grafiškai (10 brėž.). Iš šio grafiko galima nustatyti kabelio slopinimo dydį norimam signalo dažniui ir reikalingam kabelio ilgiui.

Kabelio žymėjimo reikšmės tokios: raidės PK - radiodažnuminis kabelis, pirmieji skaitmenys rodo kabelio banginę varžą omais, kitas, po jų parašytas skaitmuo, - vidinį kabelio šarvo skersmenį milimetrais, paskutinė skaitmenų grupė - kabelio projektavimo numerį. Iš kabelio slopinimo grafikų matome, jog juo plonesnis kabelis, tuo jo slopinimas didesnis. Labai plonais bendraašiais kabeliais žavėtis neverta.

Kabelio markę galima nustatyti taip: susiraskite mikrometrą, kabelio gale nuimkite viršutinį apsauginį sluoksnį ir pakelkite šarvo pynę. Tuomet išmatuokite izoliacinio sluoksnio, ant kurio guli šarvo pynę, skersmenį. Po to nupjaukite šios izoliacijos galą ir išmatuokite centrinio laido skersmenį. Tada pirmojo matavimo rezultatą padalykite iš antrojo, t.y. centrinio laido skersmens dydžio. Jeigu gautas dydis yra tarp 3,3 ir 3,7, tai šio kabelio banginė varža lygi $50\ \Omega$, o jeigu - nuo 6,5 iki 6,9, tai $75\ \Omega$. Dabar pagal 10 brėž. grafikus galima susirasti ir kabelio slopinimo dydį.

DERINIMO BEI SIMETRINIMO ĮTAISAI

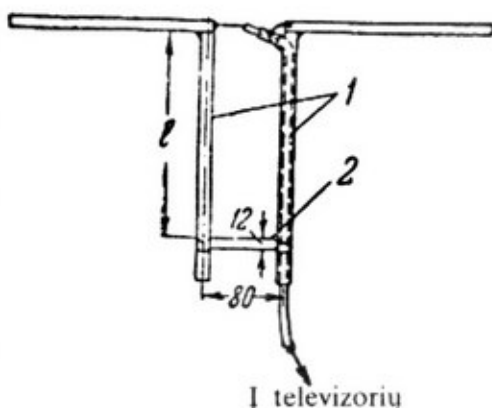
Derinimo įtaisai pakeičia antenos įėjimo varžą taip, kad ji būtų lygi ar artima fiderio banginei varžai. Tik tuomet iš antenos į televizoriaus įėjimą galima perduoti antenos priimto didžiausio galingumo signalą.

Simetrinimo įtaisai reikalingi nesimetriniam fideriui prijungti prie simetrinės antenos. Antenos visada simetrinės, bet nesimetrinį

bendraašį kabelį prijungę prie antenos padarysime ir anteną nesimetrinę. Jos priimamo elektromagnetinio lauko kuriamas signalas bus kur kas silpnesnis.

Apžvelgsime keletą tokių įtaisų.

Ketvirčio bangos ilgio simetrinio įtaisas su trumpikliu. Jo bendras vaizdas parodytas 11 brėž. Tai du metaliniai 10-20 mm skersmens vamzdeliai (1), pritvirtinti prie vibratoriaus galų. Ketvirčio bangos $\lambda/4$ atstumu ℓ pritvirtintas trumpiklis (2). Žemiau trumpiklio vamzdelių ilgis reikšmės neturi. Pro vieną vamzdelį perveriamas bendraašis kabelis, jo ekrano pynė jungiama prie to vibratoriaus galo, pro kurio vamzdelį pravertas kabelis, o centrinis kabelio laido galas jungiamas prie kito vibratoriaus galo, kaip parodyta 11 brėž. Vamzdelių ilgiai, atsižvelgiant į televizijos kanalus, surašyti 4 lentelėje.

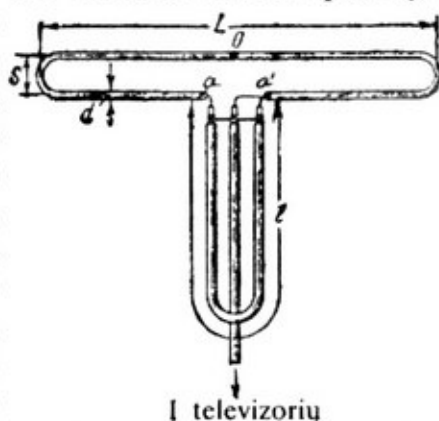


11 brėž. Simetrinio įtaisas su trumpikliu

4 l e n t e l ė

Televizijos kanalai	1	2	3	4	5	6-7	8-9	10-12	21 27	35 39
ℓ , mm	1430	1200	940	850	780	415	380	150	135	125

Simetrinio ir derinimo kilpa. Jos bendras vaizdas parodytas 12 brėž. Ši kilpa naudojama bendraašiam kabeliui prijungti prie kilpinio vibratoriaus, kurio įėjimo varža yra 292Ω . Kilpa daroma iš to paties kabelio kaip ir fideris. Kabelio atkarpa, kurios ilgis $\ell = \lambda/2$, centriniais laidais jungiama prie abiejų kilpinio vibratoriaus galų a ir a' , o fiderio centrinis laidas - prie vieno iš vibratoriaus galų. Visų trijų kabelių galų ekraninės pynės sujungiamos į vieną. Fideris turi būti kilpos viduryje, kaip parodyta 12 brėž.



12 brėž. Simetrinio ir derinimo kilpa

Simetrinimas gaunamas taip. Kabelio ℓ ilgio atkarpa pastumia fazę 180° . Dėl to vibratoriaus galų a ir a' įtampos nulinio potencialo taško 0 atžvilgiu tampa priešingų fazių. Todėl vibratoriaus pečiais teka simetrinės srovės.

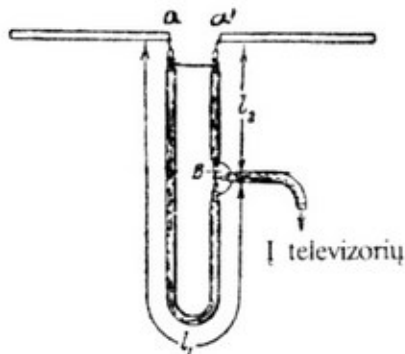
Kaip suderinamos varžos? Taškuose a ir a' prijungtos simetrinių vibratorių pusės, kurių įėjimo varžos 292Ω . Tarp kiekvieno iš prijungimo taškų ir nulinio potencialo taško 0 varža lygi pusei vibratoriaus įėjimo varžos, t.y. 146Ω . Pusės bangos ilgio kilpos varža lygi apkrovos varžai, šiuo atveju - 146Ω . Taigi fiderio prijungimo vietoje dvi 146Ω varžos sujungtos lygiagrečiai. Atstojamoji varža bus 73Ω ir gerai derės su kabelio bangine 75Ω varža. Kilpos ilgiai nurodyti 5 lentelėje.

5 l e n t e l ė

Tele- vizijos kanalai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	21/ 24	25/ 29	30/ 34	35/ 39
ℓ, mm	1900	1600	1240	1120	1030	560	535	515	495	475	455	440	210	190	170	150

U tipo simetrinimo ir derinimo įtaisas

Jo bendras vaizdas parodytas 13 brėž. Jis dirba kaip varžos transformatorius ir dažniausiai naudojamas linijiniams vibratoriams derinti su fideriu, kai vibratorių įėjimo varža mažesnė už fiderio banginę varžą. Gaminamas iš to paties kabelio kaip ir fideris. Dvi skirtingų ilgių atkarpos ℓ_1 ir ℓ_2 jungiamos prie vibratoriaus taškuose a ir a' ir prie fiderio taške B , kaip parodyta 13 brėž. Jungimo galai, ypač taške B , turi būti kiek galima trumpesni. Fideris, einantis į televizorių, lenkiamas žemyn ne litavimo vietoje, o kiek toliau (žr. 13 brėž.). Kabelio atkarpų ℓ_1 ir ℓ_2 ilgiai surašyti 6 lentelėje.



13 brėž. U tipo simetrinimo ir derinimo įtaisas

6 l e n t e l ė

Televizijos kanalai	1	2	3	4	5	6,7	8,9	10- 12	21- 24	30- 34	35- 39
ℓ_1, mm	2850	2400	1860	1680	1542	840	750	690	285	255	245
ℓ_2, mm	950	800	620	560	515	280	250	230	95	85	80

KONSTRUKCIJA

Gaminamos antenos konstrukcija turi atitikti pasirinktos antenos brėžinį ar aprašymą. Ko nors keisti brėžinyje nepatartina, nes tai gali turėti įtakos antenos parametrams. Be abejo, yra keistinių konstrukcinių elementų, bet juos žino tik šios srities specialistai, o radijo mėgėjams, ypač pradedantiems, patariame nuo literatūroje nurodytų brėžinių nenukrypti.

Metaliniai antenų elementai gali būti gaminami iš bet kurio metalo vamzdelių, strypelių, juostų ar pan. Srovė antenoje teka tik plonu metalinių paviršių sluoksniu. Dėl šios priežasties tuos antenų elementus, kurie nėra laikantys anteną, t.y. mechanškai neturi būti atsparūs, galima daryti iš plonasienių vamzdelių. Antena bus lengvesnė. Todėl antenų brėžiniuose ar aprašymuose visuomet nurodomas išorinis skersmuo. Jeigu vietoje vamzdelių naudojama juosta, jos plotis turi būti maždaug 1,5 nurodyto vamzdelio skersmens. Atraminiai konstrukciniai elementai paprastai gaminami iš vamzdžių - kad būtų lengvesni. Sienelių storis parenkamas toks, kad antena būtų atspari vėjui, šlapdribai, apledėjimui, kad atlaikytų nutūpusius paukščius.

Dažniausiai televizijos antenos gaminamos iš aliuminio ar jo lydinių. Tinkamiausia medžiaga - duraliuminis D16 T, kuris yra tvirtas ir pakankamai tamprus. Iš šios medžiagos pagaminta antena yra lengva ir stipri. Žinoma, elektrinės aliuminio savybės nėra pakankamai geros, nes antenos elementų sujungimo vietose kontaktas greitai blogėja dėl detalių paviršiuje atsirandančios oksido plėvelės. Po kurio laiko normalus antenos darbas sutrinka. Dar blogiau, kai antenos montuojamos varžtais, veržlėmis, poveržlėmis, kurios pagamintos iš skirtingų metalų arba padengtos įvairiais jų sluoksniais. Mat dėl susidarančių sujungimo vietose kontaktinių galvaninių porų (ypač aliuminio-vario, kai kabelis jungiamas prie antenos) ardomas kontaktinis sujungimo vietų paviršius. Po kurio laiko elektrinis kontaktas dingsta. Tas pat pasakytina ir apie fiderio prijungimą prie antenos. Jeigu lituoti negalima arba labai sunku (ypač prie aliuminio), reikia jungti varžtais. Kad sumažėtų galvaninis procesas, tarp aliuminio ir vario detalių reikia dėti paprasto plieno poveržles ar tarpines plokšteles. Tada kontaktas tarnaus kelis kartus ilgiau.

Televizijos anteną galima gaminti iš įvairių metalų: aliuminio, vario, žalvario, bronzos, plieno arba nerūdijančio plieno. Tačiau,

palyginti su aliuminio antenomis, visos kitos yra gerokai sunkesnės. Netinkamiausias yra plienas - net ir cinkuotas ar dažytas jis ore greitai pradeda rūdyti. Todėl mechanškai atsparios plieninės antenos elektrinės savybės labai greitai blogėja, o elektriniai kontaktai kartais net ir visai dingsta.

Taigi tinkamiausi metalai antenai yra varis arba žalvaris. Juos galima lituoti: toks elektrinis (ne mechaninis) sujungimas būna patikimas daugelį metų. Vadinasi, ir antena ilgą laiką dirbs nepriekaištingai. Jeigu antenos plieniniai elementai sulituojami, tai, be abejo, turi būti naudojamas ir rūgštinis fliusas. Po tokio litavimo visas lydvietes reikia labai gerai nuplauti karštu vandeniu, kad neliktų rūgštinio fliuso liekanų, nes po kurio laiko sujungimo vietose prasidės erozija, ir elektrinis kontaktas dings. Antena nedarbs. Dar kartą norisi priminti, jog litavimas - ne mechaninis, o elektrinis sujungimas. Tose vietose, kur turi būti ir elektrinė grandinė, ir tvirta antenos konstrukcija, ne tik lituojama, bet, kad antena būtų tvirtesnė, naudojami varžtai, apkabėlės, kniedės ir pan. Tiesa, dar galima lituoti ir tvirtais lydmetaliais, bet tai praktiškai prieinama tik tos srities specialistams.

Kad pagaminta antena su prijungtu fideriu būtų geriau apsaugota nuo korozijos, reikia ją kruopščiai nuvalyti, nuplauti fliuso liekanas, pašalinti riebalus ir nudažyti keliais dažų sluoksniais. Pirmasis sluoksnis, jeigu yra galimybė, turi būti gruntas. Varinės ir žalvarinės antenas taip pat reikia dažyti, kadangi nuo atmosferoje esančių sieros junginių bei deguonies ant šių metalų paviršių atsiras vario sulfato darinių. O jų varža labai didelė. Kaip jau minėjome, srovė antenoje teka tik metalo paviršiumi ir pakankamai plonu sluoksniu, taigi jos priimami signalai silpni. Antenos dažomos dielektrinių savybių turinčiais atmosferos poveikiams atspariais dažais. Tinka automobiliams skirtos emalės, nitroemalės, gliftaliniai ar aliejiniai dažai (žinoma, skirti lauko darbams). Aliumininių antenos detalių ar visų aliumininių antenų galima ir nedažyti, kadangi aliuminio oksido plėvelės, kuri visada padengia aliuminio paviršių, varža labai didelė, ir plėvelė pasidaro artima dielektrikams. Ši oksidinė plėvelė saugo metalą nuo erozijos, o plonas, ilgas metus nekintantis sluoksnis po ja yra geras elektros laidininkas. Elektrinės antenos savybės išlieka stabilios.

Kadangi aukšto dažnio srovė teka tik metalo paviršiumi, tai šio paviršiaus varža antena priimto signalo srovei neturi būti didelė. Vadinasi, antenos elementų paviršiai turi būti lygūs, be pažeidimų,

o decimetrinio diapazono - net poliruoti. Ypač blogai, kai ant antenos elementų paviršiaus yra skersinių ruožų, įpjovų, duobučių ir pan. Negalima antenos elementų paviršių šiurkštinti (pvz., prieš dažymą). Dėl tos pačios priežasties antenų nepatartina dažyti aliumininiais ar bronziniais dažais.

Televizijos antenoje, be elementų, priimančių elektromagnetines bangas ir kuriančių televizijos signalą, yra ir konstrukcinių detalių. Tai stiebas, skersinės sijos, atatampos ir pan. Paprastai jie irgi daromi iš metalo, nors tai nebūtina. Jeigu šie elementai metaliniai, tarp jų būtinas geras elektrinis kontaktas. Antraip antena dirbs prastai. Taisyklė paprasta - arba šie elementai turi būti geri izoliatoriai, arba geri laidininkai. Jokių tarpinių būsenų! Kaip izoliacines medžiagas galima naudoti tekstolitą, getinaksą, viniplastą, fluoro plastiką arba ir organinį stiklą, jeigu turima medžiaga yra tinkamo profilio ir pakankamai atspari. Tinka ir medis, bet jis turi būti gerai impregnuotas, kad esant rūgščiam orui jo paviršius netaptų puslaidininkiu. Žinoma, medinių dalių amžius bus trumpesnis.

Kabelio prijungimo prie antenos vietas, kad kontaktas būtų geras ir ilgaamžis, reikia kruopščiai hermetizuoti. Dažniausiai naudojama epoksidinė derva.

Antenos darbui turi įtakos ir aplinkiniai daiktai - metalinis stiebas, metalinis namo stogas, įvairūs laidai (pvz., elektros energijos tiekimo) ir pan. Jeigu jie geri laidininkai, juose elektromagnetinis laukas sukurs aukšto dažnio sroves, kurios tekėdamos pakeis antenos krypties savybes, gal net svarbiausią kryptį geometrinės antenos ašies atžvilgiu. Kai aplinkiniai daiktai yra blogi laidininkai, bet ne izoliatoriai, jie sukelia signalo nuostolius ir sumažina antenos efektyvumą. Dėl šių priežasčių per priimamo signalo bangos ilgį aplink anteną neturi būti jokių pašalinių daiktų.

KAMBARINĖS ANTENOS

KAMBARINĖS ANTENOS PRIĖMIMO YPATYBĖS

Elektromagnetinis laukas, kurį siunčia televizijos centro siųstuvo antena, plisdamas pereina ir pastatų sienas. Todėl televizijos centro siųstuvo siunčiamiems signalams priimti galima naudoti kambarines

antenas. Net kai kurios gamyklos bandė stacionarinių televizorių antenas montuoti jų dėžės viduje (pvz., televizoriaus "Avangard-55" ir kt.). Bet šių bandymų praktika nepatvirtino. Kilnojamieji televizoriai ir dabar turi savo teleskopines antenas, pritvirtintas prie korpuso. Bet šiomis antenomis priimti signalai, ypač kai televizorius tolokai nuo televizijos centro siųstuvo antenos, dažniausiai būna silpni, ir vaizdas ekrane gaunamas nekokybiškas. Priežastys yra kelios.

Elektromagnetinis laukas patalpose gerokai silpnesnis negu lauke, o juo labiau virš pastato stogo. Didesnę signalo dalį slopina pastato sienos - medinės mažiau, plytinės labiau, o gelžbetonio net ir smarkiai, kadangi sienų viduje yra armatūra. Jeigu kambarys su dideliais langais ir dar bent vienas jų išeina į televizijos centro siųstuvo anteną - kambaryje elektromagnetinis laukas bus stipresnis. Aukštesniuose aukštuose elektromagnetinis laukas taip pat stipresnis negu apatiniuose.

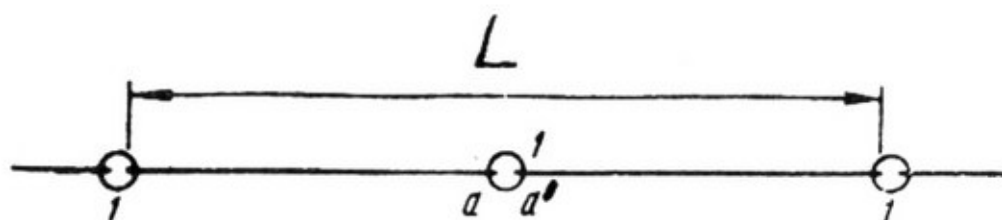
Kambarinės metrinių kanalų antenos, dėl jų ribotų dydžių, turi silpnas kryptines savybes ir mažą stiprinimo koeficientą. Todėl jų kuriamas signalas, ir dar silpnesnio elektromagnetinio lauko, yra palyginti silpnas, o kartais būna net triukšmų lygio. Vaizdo kokybė prasta. Ekrane - "sniegas". Nėra kontrasto, kartais ir sinchronizacijos. Decimetrinių kanalų antenos mažesnės, todėl gali būti ir sudėtingesnės, su didesniu stiprinimu. Bet decimetrinių kanalų elektromagnetinį lauką pastato sienos slopina labiau negu metrinių. Be to, decimetrinių kanalų televizijos imtuvai ne tokie jautrūs. Retai kada ekrane gaunamas vaizdas būna kokybiškas, žinoma, išskyrus tuos atvejus, kai televizijos imtuvas yra netoli televizijos centro siųstuvo antenos.

Nepaisant čia minėtų keblumų, kai kur ir kambarinės antenos sėkmingai naudojamos: paprastai vietovėse, esančiose netoli (maždaug 15 km) televizijos centrų siųstuvų antenų arba jų retransliatorių, kur nėra aukštų statinių ar sudėtingų metalinių konstrukcijų. Tačiau konkrečių taisyklių nėra. Tik ar netiks antena tam tikroje vietoje, galima patikrinti tik praktiškai, o ne teoriškai.

KAMBARINIŲ ANTENŲ KONSTRUKCIJOS

Paprasčiausia kambarinė antena - linijinis perpjautas pusbangio vibratorius, kurio scheminis vaizdas parodytas 14 brėž. Jo ilgis L

beveik lygus priimamo kanalo signalo bangos ilgio pusei - $\lambda_0/2$. Per vidurį vibratorius perpjautas į dvi lygias dalis. Tokios antenos gali būti gaminamos iš izoliuoto ar neizoliuoto laidų. Galima naudoti ir daugiagyslį laidą. Visos šių antenų dalys izoliuotos vienos



14 brėž. Pusbangio vibratoriaus bendras vaizdas

nuo kitų keraminiais arba stikliniais izoliatoriais (14 brėž.). Prie kraštinių izoliatorių galima tvirtinti laidus arba virvutes, jie įtempiami ir pritaisomi prie sienos arba prie lentutės, kuri gali būti pakabinama ant sienos arba, pavyzdžiui, stovo. Prie vidinio izoliatoriaus, taškuose a ir a' , izoliacija, jeigu antenos laidas izoliuotas, nuvaloma, nes ten reikės prijungti fiderį.

Vibratoriaus ilgis, kaip jau buvo rašyta, beveik lygus pusei priimamo kanalo signalo bangos ilgio. Šiam dydžiui įtakos turi ir laido, iš kurio gaminamas vibratorius, storio bei priimamos bangos ilgio santykis. 1-5 kanalui jis būtų 0,97-0,975 pusbangio ilgio, o 6-12 kanalui - 0,965-0,971 pusbangio ilgio. 7 lentelėje surašyti pusbangio vibratoriaus L (ilgio) dydžiai 12-kai metrinių kanalų ir pateikti tik dviejų skirtingų storų - 1,5 mm ir 4 mm - laidai, iš kurių gali būti daroma antena.

7 l e n t e l ė

Kanalo numeris	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
L , mm (kai $\varnothing 1,5$ mm)	2764	2341	1815	1650	1513	816	781	749	720	692	666	643
L , mm (kai $\varnothing 4$ mm)	2756	2334	1809	1645	1509	814	779	747	717	689	663	640
a , mm	2798	2372	1840	1674	1535	829	794	761	731	703	677	654
b , mm	933	791	613	558	512	276	265	254	244	234	226	218

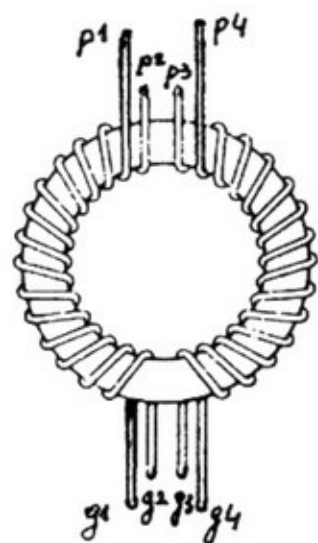
Šios antenos įėjimo varža yra 72 Ω , todėl ją galima gerai suderinti su bendraašiu kabeliu, kurio banginė varža 75 Ω . Bet be simetrinimo

įtaiso tiesiog jungti kabelį prie antenos negalima. Simetrina *U* tipo simetrinimo įtaisas (15 brėž.), padarytas iš bendraašio kabelio. Tai du bendraašio kabelio, kurio banginė varža lygi 75 omų, skirtingų ilgių gabalai *a* ir *b* (15 brėž.), sujungti kaip raidė U. Trumpesnė jo dalis *b* lygi $1/4$ bangos ilgio, o ilgesnė *a* - $3/4$ bangos ilgio. Šių dalių ilgiai matuojami ne pagal centrinės kabelio gyslos ilgį, o pagal šarvo-nepažeisto kabelio ilgį. Sujungimo vietos turi būti maždaug naudojamo kabelio skersmens dydžio. Simetrinimo įtaisas - *U* kilpa - jungiamas prie antenos taškuose *a* ir *a'*

(14 brėž.). Visų jungiamųjų kabelių ekraninės pynės, kaip ir centrinis laidas, turi būti patikimai sulituotos.

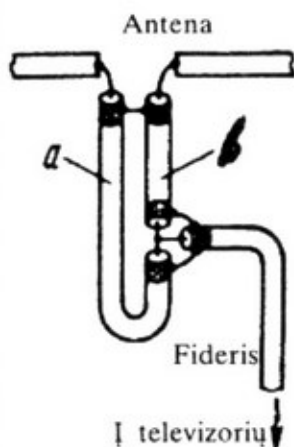
U tipo simetrinimo kilpos dalių ilgiai kiekvienam iš 12-kos metrinių kanalų (šiai antenai) nurodyti 6 lentelėje.

U tipo simetrinimo įtaisas dažnai būna nepatogus, ypač pirmiesiems penkiems kanalams, kadangi jis yra pakankamai ilgas. Todėl siūlome pasigaminti 16 brėž. pavaizduotą feritinį simetrinimo įtaisą. Jis gana kompaktiškas, gaminamas iš feritinio 7x4x2 mm žiedo (50 B4 arba 1000 HH) arba 8,4x3,5x2 mm feritinio žiedo (100 B4). Žiedas pirmiausia apvyniojamas siaura izoliacine juoste, pvz., polietileno, ant viršaus vyniojamos apvijos, kurios kiekviena turi po aštuonias vijas. Laidas - ПЭЛШО-0,21. Vijos vyniojamos vienodais atstumais

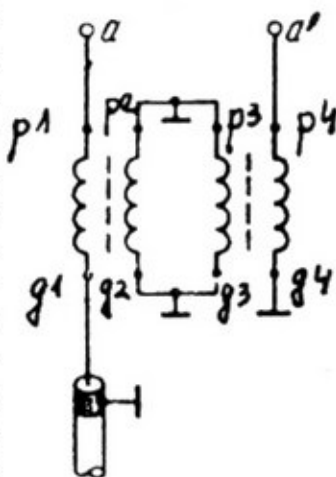


16 brėž. Feritinis simetrinimo įtaisas

Jis gana kompaktiškas, gaminamas iš feritinio 7x4x2 mm žiedo (50 B4 arba 1000 HH) arba 8,4x3,5x2 mm feritinio žiedo (100 B4). Žiedas pirmiausia apvyniojamas siaura izoliacine juoste, pvz., polietileno, ant viršaus vyniojamos apvijos, kurios kiekviena turi po aštuonias vijas. Laidas - ПЭЛШО-0,21. Vijos vyniojamos vienodais atstumais

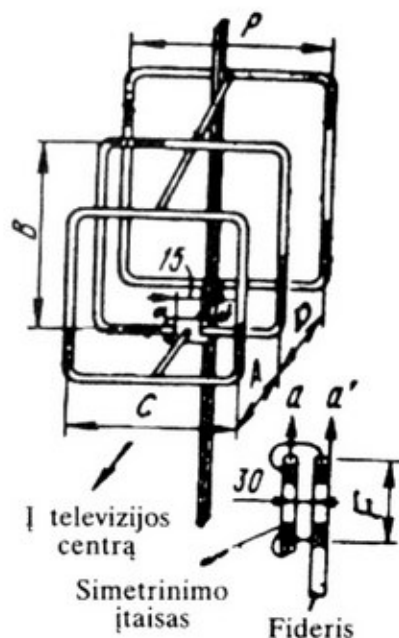


15 brėž. Simetrinimo įtaisas su fideriu ir prijungimo vieta prie antenos



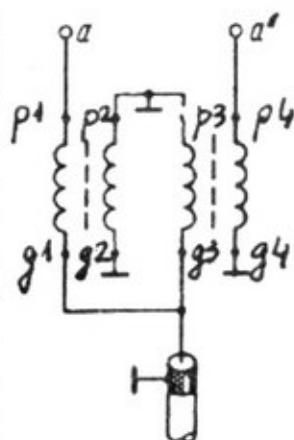
17 brėž. Feritinio simetrinimo įtaiso jungimo schema

tokia kryptimi, kaip parodyta 16 brėž., o jų galai sutvirtinami siūlais. Šis feritinis simetrinimo įtaisas jungiamas prie linijinio pusbangio vibratoriaus (14 brėž.) taškuose a ir a' , kaip parodyta jungimo schemoje (17 brėž.). Kabelio ekrano pynė ir feritinio simetrinimo įtaiso įžeminimo galai jungiami kiek įmanoma trumpesniais laidais ir viename taške - vienoje



19 brėž. Trijų elementų rėminė antena

vietoje. Apvijų galus junkite pagal schemą, parodytą 17 brėž. Jeigu sumaišysite, simetrinimo įtaisas neveiks. Šiaip jis tinka visiems 12-kai metrinių kanalų. Vibratoriaus stiprinimo koeficientas - vienetas.



18 brėž. Feritinio simetrinimo įtaiso jungimo schema

Decimetriniam televizijos signalui priimti reikia sudėtingesnės konstrukcijos antenos, kurios stiprinimo koeficientas didesnis. Viena tokių - trijų elementų rėminė antena - parodyta 19 brėž. Jos stiprinimo koeficientas apie 14 dB. Signalas maždaug 5 kartus stipresnis už to paties kanalo pusbangio vibratoriaus signalą.

Anteną sudaro trys kvadratiniai rėmai (19 brėž.). Mažiausias rėmas yra uždaras, vadinamas direktoriumi. Jis nukreiptas į televizijos centro siųstuvo anteną. Antrasis rėmas (vidurinysis) neuždaras, apačioje yra 15 mm ilgio tarpelis. Tai vibratorius. Išpjautoje dalyje prie vibratoriaus galų, taškuose a ir a' , jungiamas fideris. Trečiasis rėmas - didžiausias. Tai reflektorius. Jis, kaip ir direktorius, uždaras. Antenoje visi trys rėmai išdėstomi taip, kad jų geometriniai centrai būtų vienoje horizontalioje tiesėje, nukreiptoje į televizijos centro siųstuvo anteną. Rėmai daromi iš varinio arba žalvarinio 3-5 mm skersmens

laido. Šios antenos elementų matmenys (žr. žymėjimus 19 brėž.) nurodyti 8 lentelėje.

8 l e n t e l ė

Kanalai	<i>C</i>	<i>B</i>	<i>P</i>	<i>A</i>	<i>D</i>	<i>F</i>
21-26	134	158	193	67	98	152
27-32	122	144	176	61	89	139
33-40	110	131	160	55	80	126
41-49	99	117	143	50	72	112
50-58	89	105	129	45	65	102
59-68	81	96	113	41	59	92
69-80	73	86	106	37	53	83

Rėmai tvirtinami prie dviejų skersinių: viršutinis gaminamas iš tos pačios medžiagos kaip ir rėmai, o apatinis - iš izoliacinės medžiagos, pvz., getinakso ar tekstolito strypo. Prie viršutinio skersinio laikiklio rėmai prilituojami, o prie apatinio galima juos ir priklijuoti epoksidiniais klijais, tik laikiklyje padaromi atitinkami įgilinimai. Stiebas taip pat daromas iš izoliacinės medžiagos arba medžio. Skersiniai laikikliai prie stiebo tvirtinami antenos svorio centre. Izoliatorius prie vibratoriaus gali būti iš tekstolito, getinakso ar organinio stiklo 2-3 mm storio lakšto. Jo dydis - 20x30 mm. Vibratoriaus galai prie šios plokštelės pritvirtinami apkabėlėmis.

Antenos įėjimo varža yra 70 Ω . Simetrinimo įtaisas daromas ketvirčio bangos ilgio iš bendraašio kabelio, kurio banginė varža 75 Ω . Simetrinimo įtaiso ir fiderio sujungimai bei prijungimas prie antenos parodyta 19 brėž. Laidai, pažymėti *a* ir *a'*, patikimai trumpais galais jungiami prie vibratoriaus galų, o fiderio ir simetrinimo kabelių galai mechaniškai tvirtinami prie izoliacinės plokštelės.

Šios antenos krypties diagrama pakankamai siaura, todėl ieškoti antenos padėties, kad ekrane būtų geras vaizdas, reikia neskubant. Ir jos priėmimo kryptis ne būtinai turi sutapti su televizijos siųstuvo antenos kryptimi. Kaip minėjome, kartais geresnis vaizdas ekrane gaunamas, kai priimamas ne tiesioginis, o nuo ko nors atsispindėjęs signalas.

LAUKO ANTENOS

KAIP PASIRINKTI ANTENĄ?

Tolstant nuo televizijos centro siųstuvo antenos, elektromagnetinis laukas silpnėja. Bet yra artima sritis, kurioje jis pakankamai stiprus ir kurioje gerą signalą galima priimti ir su paprasta antena. Tai garantuoto priėmimo sritis, kuri visada yra tiesioginio matomumo srityje, t.y. mažesnė už pastarąją. Ji paprastai būna apie 50 km spinduliu nuo galingo televizijos centro siųstuvo antenos lygioje vietovėje, o vidutinio galingumo - apie 30 km. Žinoma, yra ir mažo galingumo retransliatorinių siųstuvų. Jų sritis gali būti ir kelių arba keliolikos kilometrų. Aišku, šios sritys griežtų ribų neturi, kadangi televizijos centro siųstuvo signalo stiprumas, kaip jau žinome, kiekvienoje konkrečioje vietoje priklauso nuo daugelio veiksnių: priimamos bangos ilgio, reljefo, statinių ir t.t. Dėl šios priežasties iš karto pasakyti, kokio sudėtingumo anteną reiktų gaminti konkrečioje vietovėje, negalima. Geriausia pirma pasistatyti paprastesnę anteną - su vienu pusbangio vibratoriumi, ir vėliau ją tobulinti - pritaisyti reflektorių, po to ir direktorių. Iš karto griebiantis sudėtingų antenų galima prisidaryti papildomų, visai nereikalingų išlaidų. Žinoma, ši metodika netaikytina ten, kur iš anksto žinoma, jog televizijos centro siųstuvo antena toli ir signalas silpnas. Be sudėtingos antenos tokiomis sąlygomis neapsieisite.

Paprasčiausia antena yra pusbangio vibratorius, apie kurį kalbėjome "Kambarinių antenų" skyrelyje. Tiesa, lauko sąlygomis antenos konstrukcija turi būti kur kas tvirtesnė. Ji paprastai gaminama iš vamzdelio ar juostelių.

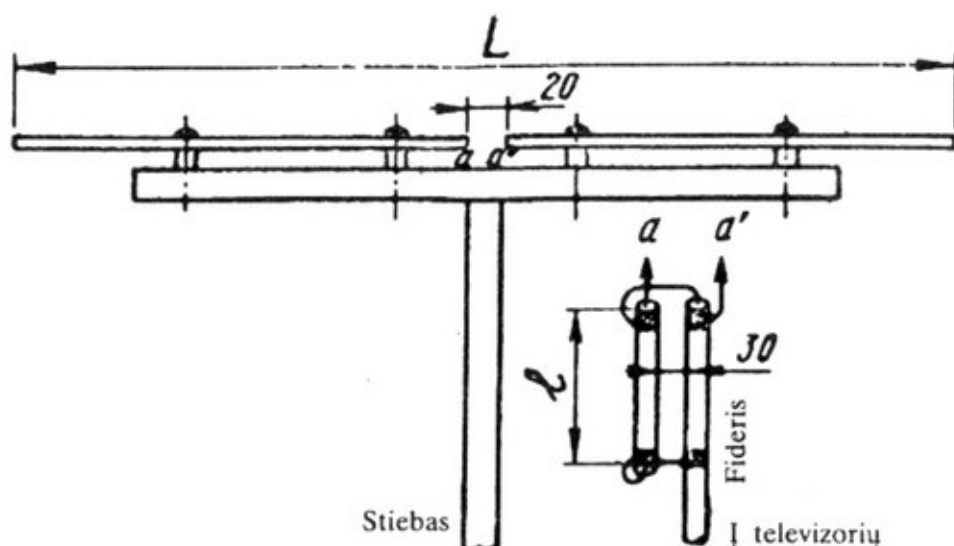
Šiek tiek sudėtingesnė antena - kilpinis pusbangio vibratorius, nors jų abiejų stiprinimo koeficientai vienodi - 0 dB. Jeigu paaiškėja, kad konkrečioje vietoje tokios antenos per mažai, ją galima patobulinti. Pritaisomas dar vienas elementas - reflektorius, kuris gerokai sumažina priėmimą iš užpakalinės krypties ir sustiprina iš priekinės. Reflektorius gaminamas iš tos pačios medžiagos kaip ir vibratorius ir statomas tam tikru atstumu nuo vibratoriaus iš priešingos televizijos centro antenos krypties pusės - iš antenos užpakalio. Tokia dviejų elementų antena vadinama "banginiu kanalu". Kadangi tokios antenos svarbiausia krypties diagrama

padidėja, o atgalinė susilpnėja, kartu padidėja ir stiprinimo koeficientas. Norint stiprinimo koeficientą padidinti dar daugiau, reikia dar vieno elemento - vadinamojo direktoriaus. Jis gaminamas iš to paties metalo kaip ir vibratorius, tik trumpesnis už jį ir statomas televizijos centro siųstuvo antenos kryptimi prieš vibratorių. Priėmimo krypties diagrama ilgėja ir siaurėja, o stiprinimo koeficientas didėja. Tai jau trijų elementų "banginio kanalo" antena. Tokių "banginio kanalo" antenų yra daug. Jos skiriasi direktorių ir, žinoma, pačių elementų kiekiu. Jeigu antenoje yra keturi elementai - du direktoriai, vibratorius ir reflektorius, tai bus keturių elementų "banginio kanalo" antena ir t.t. Kai antena skirta vienam kanalui, reflektorius ir vibratorius visada būna po vieną.

Kur kas geresnės yra rėminės antenos. Jos dažniausiai susideda iš dviejų ar trijų elementų. Jų konstrukcija sudėtinga, bet praktiškai jos geresnės ir už penkių elementų "banginio kanalo" antenas. Rėminės antenos geriau derinasi su fideriais, labiau tinka tolimiems signalams priimti kelias antenas jungiant į sinfazinio priėmimo sistemą. Tai dar labiau padidina stiprinimo koeficientą, ir praktiškai pagaunami tokie televizijos signalai, kurių kito tipo antenomis priimti beveik neįmanoma arba labai sunku.

Rėminės ir "banginio kanalo" antenos priklauso siaurajuosčių antenų klasei ir gerai priima tik vieną kanalą, kurį atitinka jų matmenys, t.y. kuriam suderinti jų konstrukciniai elementai. Kadangi dabar yra daugybė televizijos centrų, transliuojančių savo programas įvairiais kanalais, suprantama, jog viena, kad ir geriausia, siaurajuostė antena negali tenkinti televizorių savininkų. Kur kas geriau, kai viena antena priima kelių televizijos kanalų signalus. Tam buvo suprojektuotos vadinamosios plačiajuostės antenos. Tai zigzaginės, logoperiodinės ir "bėgančiosios bangos" antenos. Tose vietose, kur galima priiminėti kelių programų signalus, reikia statyti kolektyvines plačiajuostes arba kelias siaurajuostes, skirtas tiems kanalams, antenas, o jų signalus dar stiprinti plačiajuosčiu stiprintuvu, nes be jo negalima prie tų antenų prijungti daug televizorių. Dar neužmirškite, jog plačiajuosčių antenų stiprinimo koeficientas gerokai mažesnis už siaurajuosčių. Be to, kelių plačiajuosčių antenų negalima sujungti į sinfazinę sistemą, nes jos neįmanoma suderinti visai tai dažnių juostai, kuriai skirtos jungiamos antenos. Tai riboja plačiajuosčių antenų naudojimo galimybes.

Dauguma televizijos centrų siųstuvų dirba su horizontalios poliarizacijos signalais, todėl čia pateikti antenų eskizai skirti



20 brėž. Paprasčiausia televizijos antena - pusbangio vibratoriaus jungimo su šleifu ir fideriu schema

horizontalios poliarizacijos signalams priimti. Tačiau gali tekti gamintis anteną ir vertikalios poliarizacijos signalams priimti. Tokius signalus priima bet kuri horizontalios poliarizacijos antena, pasukta 90° kampu apie savo horizontalią ašį ir nukreipta į televizijos centro siųstuvo anteną. Tokios antenos konstrukcija šiek tiek sudėtingesnė, nes jos stiebas neturi uždengti vibratoriaus.

PAPRASČIAUSIOS ANTENOS

Paprasčiausia televizijos antena, kaip jau minėjome, yra pusbangio vibratorius. Tokios antenos konstrukcijos eskizas parodytas 20 brėž. Jos gamyba nesudėtinga. Ant stiebo viršaus tvirtinama skersinė atrama iš izoliacinės medžiagos. Joje turi būti kiaurymės vibratoriui, t.y. aktyviajai antenos daliai, tvirtinti (20 brėž.). Vibratorius daromas iš metalinių 15-20 mm skersmens vamzdelių ir tvirtinamas prie skersinės atramos varžtais, kilpomis ar medvaržčiais. Atramėlės tarp vibratoriaus pečių ir skersinės atramos gali būti plastmasinės ar keraminės įvorės. Jų aukštis reikšmės neturi. Bet vibratoriaus vamzdeliai metalinių tvirtinimo varžtų neturi liesti. Kokias izoliacines poveržles ar juosteles bei vamzdelius varžtams naudosite, priklauso nuo pasirinkto tvirtinimo būdo. Vibratoriaus

vamzdelių galus užkimškite mediniais ar guminiais kamščiais - į vidų nepateks drėgmė, pučiant vėjui antena "nešvilps".

20 brėž. pavaizduotas simetrinio įtaisas gaminamas iš to paties kabelio kaip ir fideris. Atstumas tarp jo ir fiderio per visą ilgį turi būti išlaikytas pastovus, kaip parodyta 20 brėž. Galai a ir a' prie vibratoriaus jungiami iš apačios, ir simetrinio įtaise ši sistema niekur nelenkiama. Visa sistema tvirtinama statmena vibratoriui kryptimi. Fiderio tvirtinimo būdas reikšmės neturi. Jeigu stiebas metalinis, jis neturi būti tarp fiderio ir simetrinio įtaiso.

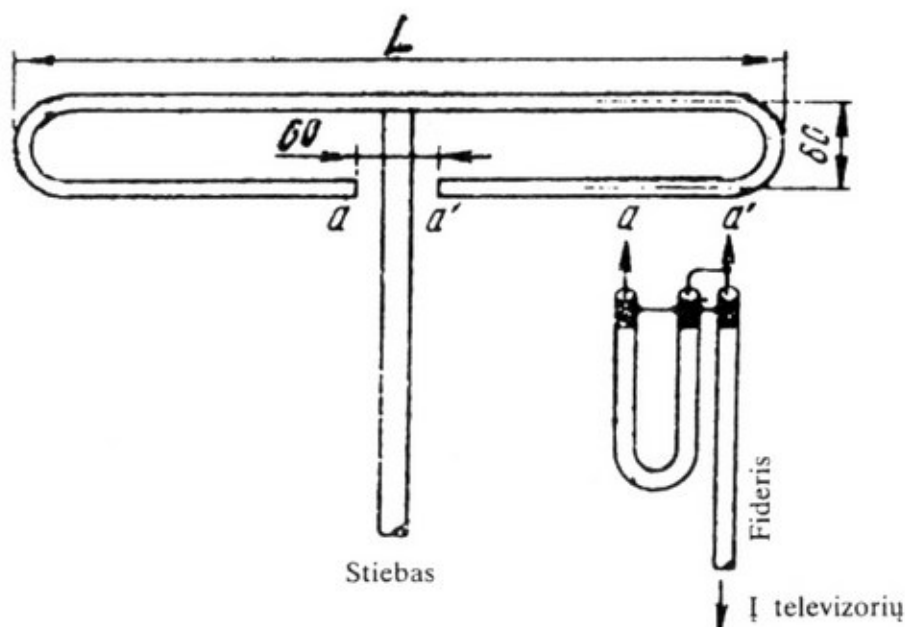
Šios antenos gamybai reikalingi matmenys nurodyti 9 lentelėje.

9 l e n t e l ė

Kanalas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
L , mm	2742	2322	1798	1633	1496	805	771	738	709	681	656	633
ℓ , mm	1418	1202	932	848	778	420	402	386	370	356	343	331

Kiti antenos matmenys pasirenkami pagal turimas medžiagas, įrankius, gamybos būdą ir pan.

Šios antenos priėmimo kryptis horizontalioje plokštumoje, kaip parodyta 5 brėž., statmena vibratoriaus ašiai ir į abi jos puses, t.y.



21 brėž. Kilpinio vibratoriaus jungimo su šleifu ir fideriu schema

diagrama - aštuoneto formos. Kitaip sakant, ji vienodai priima signalą iš abiejų pusių - iš priekio ir iš užpakalio. Vertikalioje plokštumoje krypties diagrama - apskritimas.

Kitas paprasčiausios antenos variantas yra kilpinis vibratorius, literatūroje dažnai vadinamas Pistolkorso šleifu-vibratoriumi. Jo bendras vaizdas parodytas 21 brėž. Kiekvienas petys - kaip 1/4 bangos ilgio šleifas. Vidurinysis neperpjautas vibratoriaus dalies taškas (viršutinis pagal 21 brėž.) yra nulinio potencialo, dėl to šioje vietoje vibratorių galima tvirtinti ir prie neizoliuoto metalinio stiebo. Šis vibratorius daromas iš medžiagų, kurios buvo nurodytos kalbant apie antenų konstrukcijas. Kilpų lenkimo spindulys parametrams neturi reikšmės, bet tvarkingai ir vienodai išlenktos kilpos atrodo gražiau. Šio vibratoriaus ilgis L mažiau susietas su vamzdelio skersmeniu, todėl iš 10-20 mm skersmens vamzdelių gaminamo vibratoriaus ilgis praktiškai lieka tas pats. Vibratorius prie stiebo gali būti tvirtinamas įvairiai, net privirinamas.

Įėjimo varža yra 292 Ω . Praktiškai laikoma, kad įėjimo varža yra 300 Ω . 75 Ω banginės varžos bendraašiam kabeliui prijungti prie šio vibratoriaus reikia simetrinimo-suderinimo įtaiso, kuriuo yra pusbangio kilpa, gaminama iš to paties 75 Ω banginės varžos kabelio ir jungiama, kaip parodyta 21 brėž. Pusbangio kilpa sumažina įėjimo varžą keturis kartus. Svarbiausi šios antenos ir kilpos dydžiai surašyti 10 lentelėje.

10 l e n t e l ė

Kanalo numeris	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
L , mm	2722	2302	1781	1616	1479	786	752	720	691	664	639	616
ℓ , mm	1865	1581	1227	1116	1023	553	529	508	488	469	452	436

Šios dvi aprašytos antenos skiriasi praleidžiamų dažnių juosta. Paprastas linijinis vibratorius (20 brėž.) yra siaurajuostė antena. Ji priima signalus tik to kanalo, kuriam skirta. Kilpinio vibratoriaus antena turi platesnę juostą ir palyginti neblogai priima ir gretutinių kanalų signalus. Tik reikia žinoti, jog antrasis ir trečiasis bei penktasis ir šeštasis kanalai pagal savo dažnius nėra gretutiniai. Tarp jų nemažas dažnių intervalas (žr. 1 lentelę).

Šioms antenoms simetrinti ir jungti su fideriu galima naudoti ir feritinį (kompaktiškesnį) simetrinimo įtaisą, kuris parodytas 16 brėž. Prie linijinio vibratoriaus (20 brėž.) antenos jis jungiamas pagal

17 brėž. pavaizduotą schemą, o prie kilpinio vibratoriaus (21 brėž.) - pagal 18 brėž. pavaizduotą schemą. Trūkumas toks, jog ši simetrinimo įtaisa reikia hermetizuoti, o naudojant kabelinius simetrinimo įtaisus to daryti nereikia.

Decimetriniams kanalams tokio tipo (paprastos) antenos nenaudojamos, nes iš jų gaunamas silpnas signalas. Metriniams kanalams šios antenos tinka atsižvelgiant į vietovę, statomos maždaug 25-35 km atstumu nuo televizijos centro siųstuvo antenos.

“BANGINIO KANALO” ANTENOS

Jos gan populiarios. Užsienio literatūroje kartais vadinamos Uda-Jagi antenomomis - pirmą kartą aprašiusių jas japonų išradėjų vardais.

“Banginio kanalo” antena - tai elementų rinkinys: aktyvus - vibratorius, pasyvūs - reflektorius ir keletas direktorių. Visi šie elementai tvirtinami tam tikra tvarka ir atstumais ant vieno skersinio laikiklio, kuris visada būna lygiagretus geometrinei antenos ašiai.

Antenos veikimo principas. Tam tikro ilgio vibratorius, būdamas elektromagnetiniame televizijos centro siųstuvo lauke, rezonuoja su signalo dažniu ir jame susikuria EVJ. Kiekviename iš pasyvių elementų taip pat sukuriamas to paties signalo EVJ, ir jie tarsi spinduliuoja antrinį elektromagnetinį lauką, kuris savo ruožtu vėl sukuria EVJ vibratoriuje. Pasyviųjų elementų dydžiai ir atstumai nuo vibratoriaus turi būti parenkami taip, kad papildomai antrinis elektromagnetinis laukas vibratoriuje sukurtų EVJ, kurios fazė sutaptų su televizijos centro siųstuvo elektromagnetinio lauko kuriamos EVJ faze. Tada šios EVJ susideda, ir antenos efektyvumas didėja. Kad šie procesai vyktų taip, kaip aprašyta, direktoriai turi būti trumpesni už vibratorių, o reflektorius - ilgesnis.

Antenos elementai išdėstyti įvairiose erdvės vietose, todėl juose kuriamos EVJ fazė priklausys nuo kiekvieno jo koordinatų ir jo paties dydžio. Nuo elemento ilgio pareina jo rezonansinis dažnis, o nuo jo vietos - suderinimas ir kuriamos EVJ fazė. Be to, televizijos signalas užima vieną dažnių spektro dalį, t.y. jis plačiaujustis (žr. 1 brėž.). Antenos savybės visoje šioje dažnių juostoje turi būti vienodos arba bent jau artimos. Norint anteną gerai suderinti su fideriu, reikia, kad jos varža būtų tik aktyvioji. Tai pakankamai sudėtinga padaryti, ypač kai antena turi daug elementų. Dabar šio tipo antenų yra įvairių. Tai priklauso nuo to, kokią tikslą turėjo antenos autorius: mažiausias antenos jautrumas pašaliniam

signalams, pastovus stiprinimo koeficientas visoje dažnių juostoje, minimalūs šoniniai lapeliai antenos krypties diagramoje ar kokie kiti veiksniai. Be to, projektuojant anteną kai kuriuos dydžius reikia pasirinkti patiems ir pagal tai skaičiuoti kitus jos elementus. Dėl šios priežasties skirtingi autoriai nurodo įvairius to paties tipo antenų matmenis. Visos jos geros, tik ne visų tos pačios savybės ir kokybiniai rodikliai.

Praktiškai tokią pagamintą anteną dažnai dar tenka papildomai derinti pagal konkrečias vietovės sąlygas. Todėl negalima teigti, jog antenos, tiksliai pagamintos pagal lentelėse nurodytus dydžius, nereikės derinti. Dažnai radijo mėgėjai, gaminantys ir televizijos antenas, klysta darydami anteną, turinčią daug elementų. Visada prisiminkite - nuo elementų kiekio televizijos signalas nepagerės. Anteną, pagamintą tiksliai pagal nurodytus dydžius, konkrečioje vietoje gali tekti derinti. O tai labai sudėtingas, ne kiekvienam mėgėjui prieinamas darbas.

Be jokių derinimų gerai dirba trijų elementų antena (pagaminta pagal nurodytus dydžius). Todėl daugeliu atvejų verta pasitenkinti būtent tokia antena. Sudėtingesnes antenas galima gamintis jau turint tam tikrą patyrimą. Jeigu vietovė tokia, kad trijų elementų antenos stiprinimo koeficientas mažas ir gero vaizdo televizoriaus ekrane nėra, tuomet reikėtų ne "banginio kanalo" antenos.

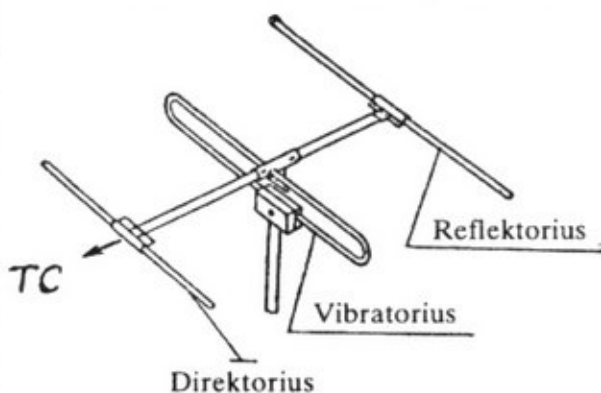
Ir dar vienas keblumas dėl daugiaelemenčių "banginio kanalo" antenų. Jose yra kilpinis Pistolkorso vibratorius, o jo įėjimo varža - $300\ \Omega$. Ji gerai derinasi su fideriu, pagamintu iš bendraašio $75\ \Omega$ banginės varžos kabelio, kuris jungiamas per pusbangio kilpą. Ši kilpa mažina varžą 4 kartus, t.y. nuo $300\ \Omega$ iki $75\ \Omega$, ir sistema antena-fideris suderinta. Didinant antenos pasyviųjų elementų kiekį, jos varža pastebimai mažėja. Pavyzdžiui, penkių elementų antenos varža (priklauso ir nuo elementų matmenų) gali būti nuo 40 iki $120\ \Omega$. Suderinimo kilpai sumažinta dar 4 kartus, ji bus $10\text{--}30\ \Omega$, o fiderio banginė varža lygi $75\ \Omega$. Taigi antena su fideriu nesuderinta. O kabelį jungti prie antenos be simetrinimo įtaiso negalima. Taip dėl energijos atspindžio ir atgalinio išspinduliavimo dalis priimto signalo prarandama. Tai tolygu antenos stiprinimo koeficiento mažėjimui. Žinoma, tokia antena triukšmų priims mažiau, kadangi jos krypties diagrama siaura. Pastatytai netoli televizijos centro siųstuvo, kur elektromagnetinis laukas stiprus ir antenoje signalas geras, antenai stiprinimo koeficiento sumažėjimas reikšmės neturi. Tačiau kai elektromagnetinis laukas ir drauge signalas silpnas, be

papildomo antenos derinimo neapsieisite. Ir dar vienas nepatogumas - literatūroje dažnai nenurodomos daugiaelementų "banginio kanalo" antenų įėjimo varžos. Taip yra dėl tos priežasties, kad anteną derinant varžos kitimo intervalas labai didelis. O anteną geriausiai derinti, kai ji jau pastatyta į vietą.

VIENKANALĖS ANTENOS

Jos skirtos vienai programai, transliuojamai vienu kuriuo nors kanalu, priimti. Minėjome, kad jeigu toje vietoje elektromagnetinis televizijos centro siųstuvo laukas pakankamai stiprus, užtenka vibratoriaus - paprasčiausios antenos. Tinka ir dviejų elementų antena, bet tokios "banginio kanalo" antenos naudojamos retai.

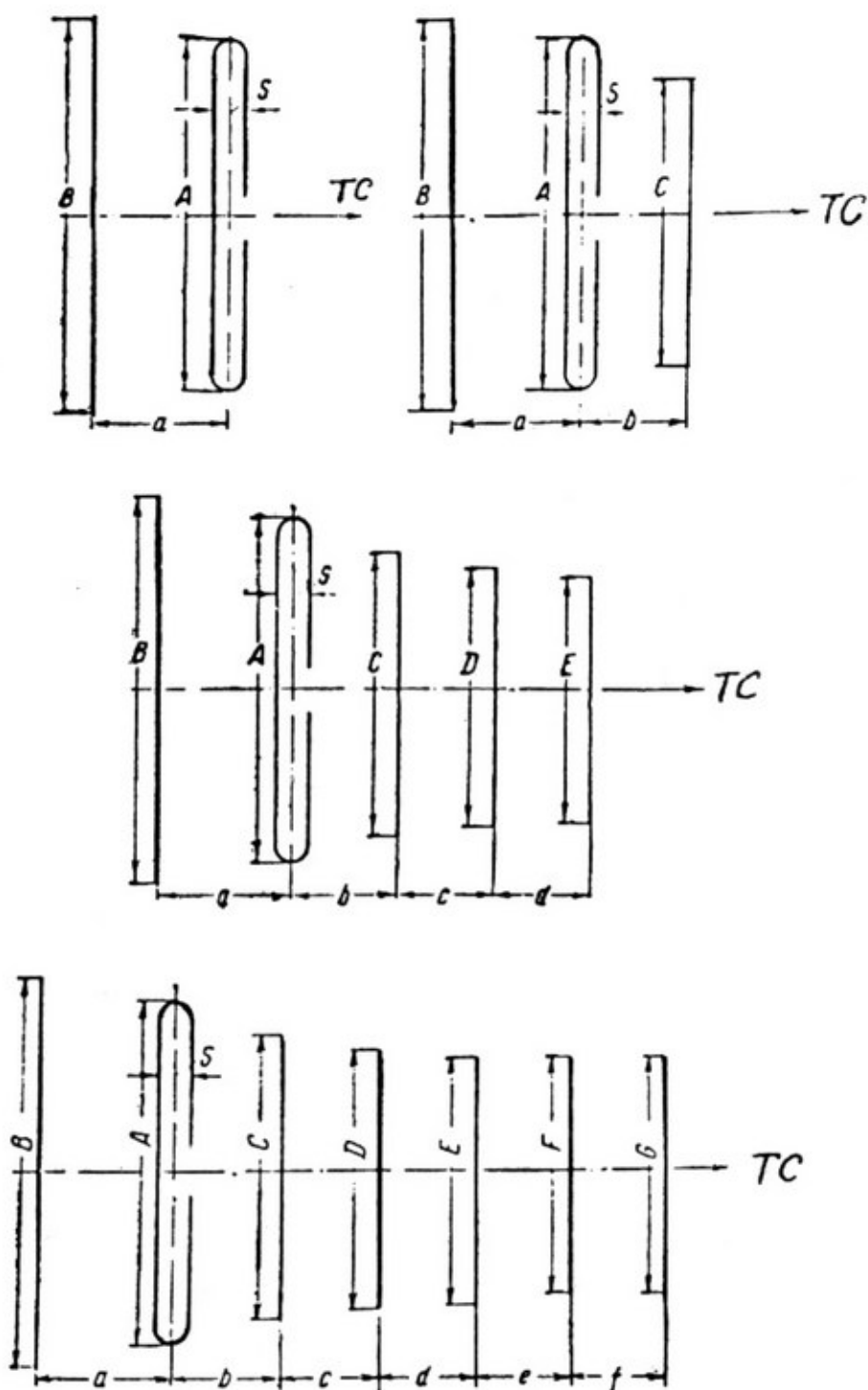
Populiariausios yra trijų elementų "banginio kanalo" antenos. Jos bendras vaizdas parodytas 22 brėž., o elementų dydžiai, atsižvelgiant į kanalą, kuriam antena skiriama, surašyti 12 lentelėje. Iš kokių medžiagų jos gaminamos ir kaip jungiami elementai, jau buvo rašyta. 22 brėž. pavaizduota antena skirta horizontalios poliarizacijos signalams priimti. Jeigu šia antena norima



22 brėž. Trijų elementų "banginio kanalo" antenos bendras vaizdas

priimti signalus televizijos centro, kurio siųstuvo antena skleidžia vertikalios poliarizacijos elektromagnetinį lauką, reikia ją pasukti apie savo ašį 90° kampu, t.y. jos elementai kartu su vibratoriumi turi eiti vertikaliai. Šiuo atveju stiebo viršutinė dalis, prie kurios tvirtinama skersinė atrama, turi būti iš izoliacinės medžiagos, o pati atrama dar - bent šiek tiek ilgesnė už reflektorių. Šios antenos įėjimo varža yra apie 150Ω . Stiprinimo koeficientas - 1,8-1,9. Krypties diagramos kampas - 70° .

Tokiu pat principu daromos ir kitos "banginio kanalo" antenos. 23 brėž. pavaizduoti jų eskizai. Tai antenos, turinčios du ir net septynis elementus, kurių matmenys nurodyti 11-14 lentelėse. Jų stiprinimai apie: dviejų elementų antenos - 1,4; penkių elementų -



23 brėž. "Banginio kanalo" televizinių antenų schemos

2,7-2,8, septynių elementų - 3,4-3,5. Penkių elementų antenos krypties diagramos kampai 50° , o septynių elementų - 35° .

11 lentelė

Dviejų elementų antena

Tele- vizijos kana- lai	dydžiai, mm				Tele- vizijos kana- lai	dydžiai, mm			
	A	B	a	suder. kilpa, mm		A	B	a	suder. kilpa, mm
1	2560	3140	900	1900	7	730	890	255	535
2	2180	2680	760	1600	8	700	850	240	515
3	1700	2060	590	1240	9	670	815	230	495
4	1530	1870	535	1120	10	640	785	225	475
5	1400	1710	490	1030	11	620	760	220	455
6	760	930	270	560	12	595	730	215	440

12 lentelė

Trijų elementų antena

Televizijos kanalai	dydžiai, mm					Suderinimo kilpos ilgis, mm
	A	B	C	a	b	
1	2760	3350	2340	900	600	1865
2	2340	2840	2000	760	510	1581
3	1790	2200	1550	590	395	1227
4	1620	2000	1400	535	355	1116
5	1510	1830	1290	490	330	1023
6	815	990	690	270	180	553
7	780	950	660	255	170	529
8	745	905	630	240	160	508
9	720	870	610	230	155	408
10	690	840	585	225	150	469
11	665	805	560	220	145	452
12	640	780	545	215	140	436

13 l e n t e l ė

Penkių elementų antena

Televizijos kanalai	dydžiai, mm									Suderinimo kilpos ilgis, mm
	A	B	C	D	E	a	b	c	d	
1	2760	3130	2510	2490	2430	1200	730	700	740	1418
2	2340	2650	2130	2100	2060	1030	620	590	625	1202
3	1790	2060	1650	1630	1600	790	480	460	485	932
4	1620	1870	1500	1485	1450	720	435	420	440	848
5	1510	1710	1370	1360	1330	660	400	380	400	778
6	730	840	720	720	700	325	210	500	420	420
7	690	840	680	680	660	310	210	530	365	402
8	680	800	660	660	650	300	210	490	370	386
9	660	760	640	610	610	290	160	450	380	370
10	605	700	610	610	610	260	190	445	315	356
11	580	710	580	580	570	260	190	390	350	343
12	550	680	560	560	530	240	250	385	340	331

14 l e n t e l ė

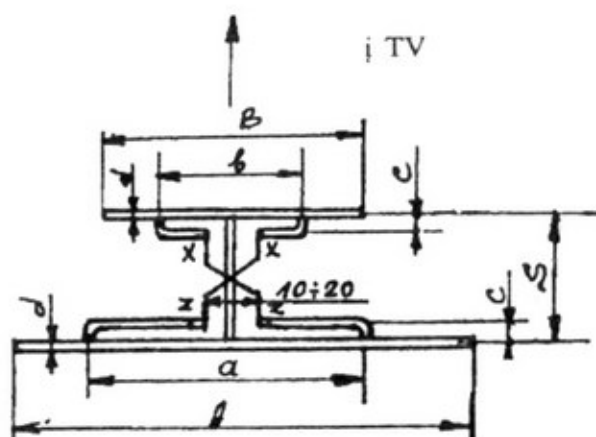
Septynių elementų antena

Televi- zijos kanalai	dydžiai, mm													Suderi- nimo kilpos ilgis, mm
	A	B	C	D	E	F	G	a	b	c	d	e	f	
6	700	840	695	710	695	685	670	500	295	420	400	265	280	560
7	670	800	660	670	660	650	640	475	280	400	380	250	270	535
8	645	770	640	650	640	625	615	455	270	385	370	245	260	515
9	620	740	615	620	615	600	590	435	260	370	355	235	250	495
10	595	710	585	595	585	575	565	420	250	355	340	225	240	475
11	575	685	570	580	570	560	550	405	240	345	330	220	230	455
12	555	660	550	560	550	540	530	390	230	335	315	210	225	440

Dar vieno tipo gana paplitusi vienkanalė antena parodyta 24 brėž. Ji buityje dažnai vadinama šveicariškąja - pagal ją sukūrusio radijo mėgėjo gyvenamąją vietą. Tai gana paprasta antena, ją pasigaminti nesunku. Ji maždaug atitinka trijų elementų "banginio

kanalo" anteną pagal stiprinimą, bet mažesnė, todėl reikia mažiau medžiagų ir darbo. Elementai, iš kurių gaminama antena, ir atstumai tarp jų nurodyti 15 lentelėje.

Ją galima gaminti iš strypelių arba vamzdelių. Tinkamiausia medžiaga - varis, bet galima naudoti ir žalvarį, aliuminį, bronzą.



24 brėž. Vienkanalės antenos variantas

15 lentelė

Antenos matmenys (mm)

Kanalas	A	a	B	b	s	c	d	L
1	2860	915	2630	857	715	29	8-14	1900
2	2420	775	2225	726	605	24	7-12	1600
3	1875	600	1726	562	468	19	5-10	1240
4	1705	546	1570	511	426	17	5-9	1120
5	1565	501	1440	470	391	16	4-8	1030
6	840	260	773	252	210	9	3-5	560
7	805	258	740	242	201	9	3-5	535
8	775	246	713	233	194	9	3-5	515
9	740	237	681	222	185	7	2-4	495
10	715	229	658	215	177	7	2-4	475
11	685	219	639	206	171	7	2-4	455
12	660	211	607	192	165	7	2-4	440

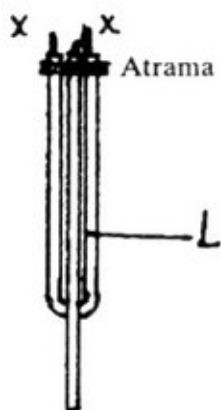
Anteną sudaro du vibratoriai su atšakomis XX ir ZZ. Jos turi būti patikimai sujungtos tarpusavyje 1-3 mm skersmens izoliuotais arba neizoliuotais laidais. Pastaruosius kryžiavimosi vietoje reikia apvynioti izoliacine juosta, kad vienas antro neliestų ir nesusijungtų. Neizoliuotus laidus palikti praskėstus taip, kad vienas kito nesiektų, negalima, nes ant antenos nutūpęs paukštis juos sujungs.

Antena prie televizoriaus jungiama bendraašiu 75Ω kabeliu. Iš to paties kabelio daroma ir simetrinio kilpa, kaip parodyta 25 brėž. Jos kiekvienam kanalui skirtingas ilgis L nurodytas 15 lentelėje.

Kabelį visur reikia sujungti kruopščiai, apsaugoti nuo atmosferos poveikio - tik tada kontaktas bus patikimas. Į televizijos centro siųstuvą tokią anteną reikia nukreipti trumpesniuojų elementu.

Antenos vibratoriai horizontalūs, jeigu signalo poliarizacija horizontali, vertikalūs - jeigu verticali. Statant anteną, reikia žinoti stoties poliarizaciją.

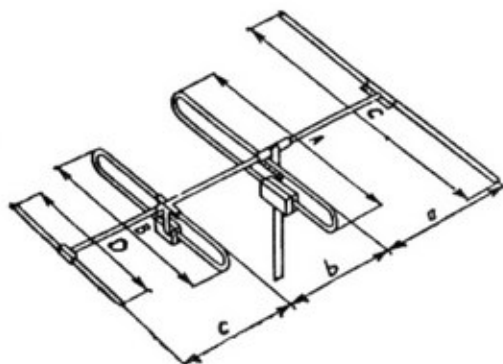
Antena prie stiebo tvirtinama už strypo, jungiančio abu vibratorius.



25 brėž.
Simetrinio
kilpa
vienkanalei
antennai,
parodytai
24 brėž.

DAUGIAKANALĖS ANTENOS

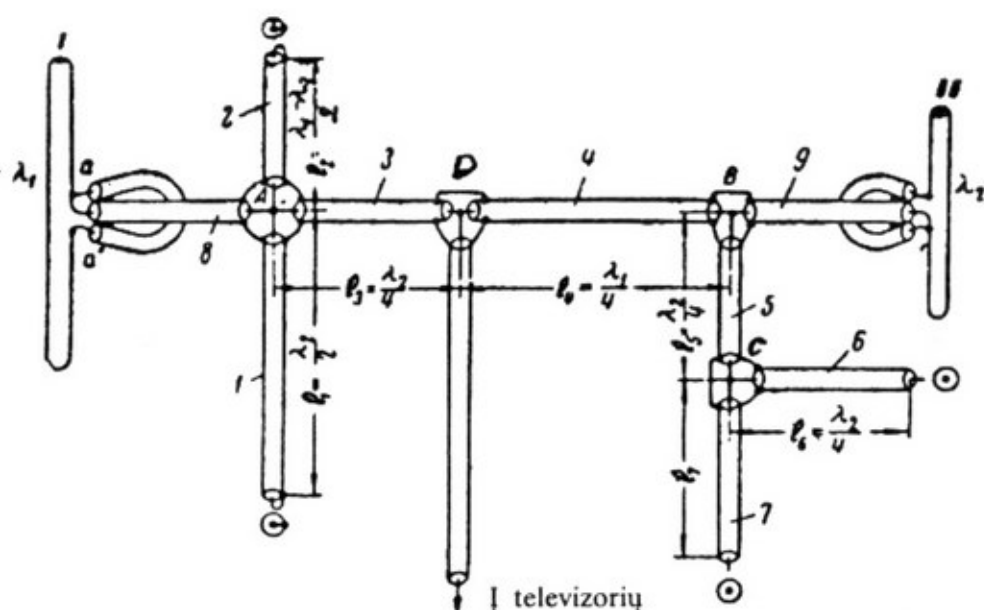
Šios antenos skirtos individualiam naudojimui, kai norima priimti ne vieną, o daugiau metrinių ar decimetrinių kanalų programų. "Banginio kanalo" antena, skirta dviem programoms, parodyta 26 brėž. Jos elementų dydžiai surašyti 16 lentelėje.



26 brėž. Dviejų kanalų
priėmimo antena

16 lentelė

Televizijos kanalai	dydžiai, mm						
	A	B	C	D	a	b	c
1-3	2750	2880	1730	1570	1150	680	620
2-4	2360	2580	1620	1420	960	600	570
2-5	2360	2580	1440	1300	960	570	520



27 brėž. Skirstančiojo filtro schema

Antenos vibratoriai jungiami prie fiderio per įtaisą, skirtą dviejų kanalų signalams perduoti į televizoriaus įėjimą vienu fideriu. Literatūroje jis dar vadinamas skirstančiuoju filtru. Gaminamas iš bendraašio kabelio atkarpų, kurios jungiamos pagal schemą, parodytą 27 brėž. Atkarpų ilgiai apskaičiuojami remiantis šiomis formulėmis:

$$l_1 = \frac{\lambda_2}{2}; \quad l_2 = \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2}; \quad l_3 = \frac{\lambda_2}{4}; \quad l_4 = \frac{\lambda_1}{4};$$

$$l_5 = \frac{\lambda_2}{4}; \quad l_6 = \frac{\lambda_2}{4}; \quad l_7 \text{ priklauso nuo priimamų signalų bangų ilgių santykio.}$$

Čia λ_1 - pirmuoju antenos vibratoriumi priimamos bangos ilgis, o λ_2 - antruoju (bangos ilgis išreiškiamas milimetrais).

17 lentelėje surašyti kabelių atkarpų ilgiai įvairiems televizijos kanalų variantams.

Kabelių l_1 ir l_2 atkarpų laisvi galai visada jungiami taip, kaip parodyta 27 brėž., o kabelio l_6 galas - atviras. Kabelio l_7 atkarpos galas atviras tiems kanalams, kur ties jos ilgiu žvaigždutės nėra, o atkarpų, kurių ilgiai pažymėti žvaigždute, galai turi būti sujungti (žr. 17 lentelę).

17 lentelė

Kanalai		atkarpos ilgis, mm						
I antena	II antena	ℓ_1	ℓ_2	ℓ_3	ℓ_4	ℓ_5	ℓ_6	ℓ_7
1	3	1250	650	625	960	625	625	455*
	4	1130	770	565	960	565	565	615*
	5	1040	860	520	960	520	520	770*
	6	560	1350	280	960	280	280	590
	7-8	520	1390	260	960	260	260	630
	9-10	480	1430	240	960	240	240	670
	11-12	450	1460	225	960	220	220	700
2	4	1130	480	565	810	565	565	295*
	5	1040	570	520	810	520	520	405*
	6	560	1050	280	810	280	280	410
	7-8	520	1090	260	810	260	260	250
	9-10	480	1130	240	810	240	240	490
	11-12	450	1160	225	810	220	220	530
3	5	1040	210	520	620	520	520	275*
	6	560	690	280	620	280	280	90
	7-8	520	730	260	620	260	260	190
	9-10	480	770	240	620	240	240	250
	11-12	450	800	225	620	220	220	310
4	6	560	570	280	560	280	280	0
	7-8	520	610	260	560	260	260	90
	9-10	480	650	240	560	240	240	160
	11-12	450	680	225	560	220	220	230
5	6-7	550	490	270	520	290	290	0
	8	510	530	250	520	250	250	0
	9-10	480	560	240	520	240	240	70
	11-12	450	590	225	520	220	220	150

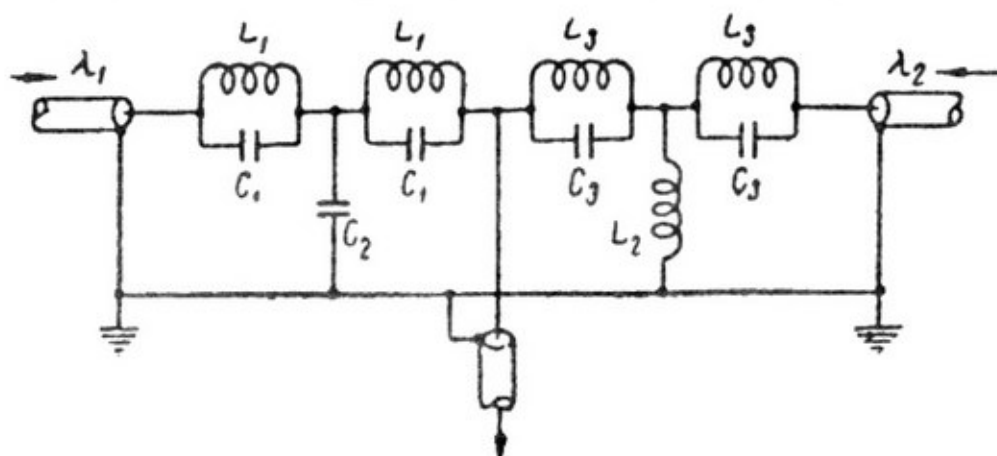
Panagrinėkime, kaip šiame filtre paskirstomi signalai.

Antrąją anteną priimtas signalas, kurio bangos ilgis λ_2 , patenka į fiderį neatsispindėjęs sujungimo taškuose B ir D ir nepasiekia pirmosios antenos. Taip yra todėl, kad taške B prie kabelio (9), einančio nuo antrosios antenos, prijungtas kombinuotas šleifas,

kurio įėjimo varža λ_2 ilgio bangos signalui yra labai didelė. Ji antenos kabelio (9) nešuntuoja. Jo varža didelė, nes kabelio ilgis l_6 yra $\lambda_2/4$ ir jo laisvasis galas atviras, dėl to jis taške C kabelį 5 signalui, kurio bangos ilgis λ_2 , sujungia. O kabelio 5 ilgis l_5 yra $\lambda_2/4$. Galas taške C sujungtas, tai jo varža taške B labai didelė ir signalui įtakos neturi. Signalas taške D nepatenka į I antenos pusę, t.y. į kabelį 3, nes jo įėjimo varža šiam signalui labai didelė. O taip yra todėl, kad taške A , kuris yra per atstumą $l_3 = \lambda_2/4$ nuo taško D , prijungtas kabelis 1. Jo ilgis $l_1 = \lambda_2/2$, o laisvasis galas sujungtas. Jo įėjimo varža lygi nuliui, t.y. sujungia kabelio 3 galą signalui, kurio bangos ilgis λ_2 , ir tada kabelio 3 įėjimo varža taške D labai didelė. Signalas ten negali patekti. Jam lieka vienas kelias - iš taško D fideriu eiti į televizoriaus įėjimą.

Panašiai yra ir su signalu, priimtu pirmąja antena. Jis neatsispindėjęs pereina taškus A ir D ir patenka į fiderį.

Taigi filtro darbas paremtas tokia kabelių atkarpų savybe: sujungto ketvirčio bangos ilgio ir atviro pusbangio ilgio kabelio



28 brėž. Iš ričių ir kondensatorių padaryto skirstančiojo filtro elektrinė principinė schema

atkarpos įėjimo varža yra labai didelė (teoriškai begalybė), o ketvirčio bangos ilgio atviro ir pusbangio ilgio sujungto kabelio atkarpos įėjimo varža lygi nuliui.

Tokį skirstantįjį filtrą galima pasigaminti ne tik iš bendraašio kabelio atkarpų, bet ir iš ričių bei kondensatorių. Jo principinė elektrinė schema parodyta 28 brėž. Keturių tipų filtrų elektriniai bei konstrukciniai dydžiai pateikti 18 lentelėje. I tipas skirtas antenoms, kai viena iš jų priima 1-5 kanalo signalus, o antroji - 6-

12. II tipas - 1 ir 3 kanalo, III tipas - 2 ir 4 kanalo ir IV tipas - 2 ir 5 kanalo signalams priimti.

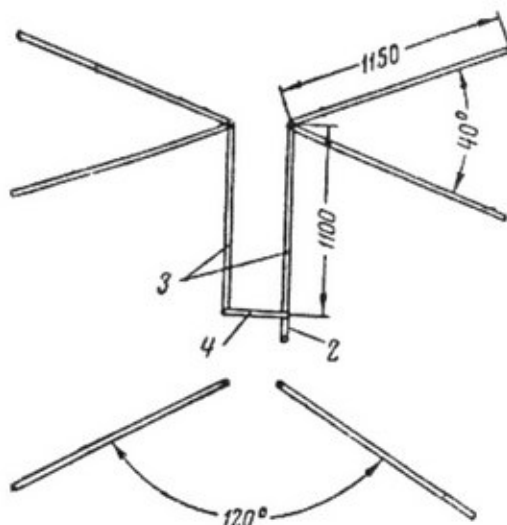
Filtras montuojamas ant getinaksinės ar tekstolitinės plokštės maždaug 110x60 mm. Visi kondensatoriai KTK tipo. Ritės vyniojamos ant tekstolitinio ar getinaksinio strypelio vienu sluoksniu ir vija prie vijos. Laidas - ПЭЛ-0,6. Ritės L_1 ir L_3 sukamos ant vieno strypelio, o ritė L_2 - ant kito, kuris tvirtinamas statmenai L_1 ir L_3 . Montажiniai detalių (ričių ir kondensatorių) išvadų laidai turi būti kiek įmanoma trumpesni. Visų trijų bendraašių kabelių, jungiamų (nuo antenų ir fiderio į televizorių) į filtrą, ekraninės pynės sujungiamos bendru trumpu laidu.

18 lentelė

Filtro tipas	Ritės									Kondensatorių talpumas (pF)		
	L_1			L_2			L_3			C_1	C_2	C_3
	Induktyvumas (μH)	vijų skaič.	skersmuo (mm)	Induktyvumas (μH)	vijų skaič.	skersmuo (mm)	Induktyvumas (μH)	vijų skaič.	skersmuo (mm)			
I	0,05	2	5	0,08	3	5	0,39	11	5	12	20	12
II	0,09	3	6	0,16	5	6	0,23	7	6	47	33	39
III	0,08	3	5	0,14	5	5	0,2	7	5	47	30	36
IV	0,08	3	5	0,16	6	5	0,14	5	5	43	30	43

Šį filtrą galima pritaisyti ant antenų stiebo lauke arba kambaryje. Statomą lauke reikia gerai apsaugoti nuo drėgmės, pavyzdžiui, užpilti cerezinu, stearinu ar kitu nelaidžiu ir drėgmei atspariu mišiniu.

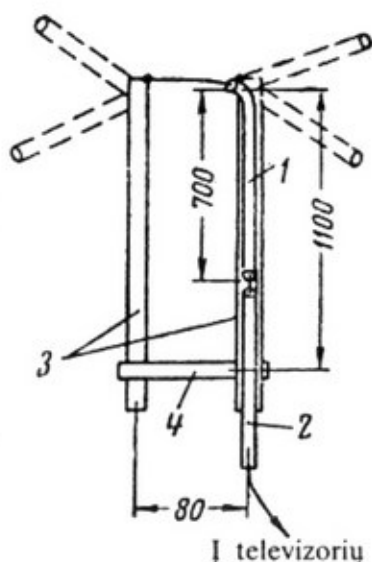
Antena, parodyta 29 brėž., skirta visų 12-kos kanalų signalams priimti. Ji puikiai priima ir artimus (maždaug apie 30 km) televizijos signalus. Jos stiprinimo koeficientas - 1. Vamzdelių skersmuo - 10-15 mm. Vamzdelių vėduoklinio išskėtimo kampas - 35° - 40° . "Vėduoklės" pasuktos į televizijos



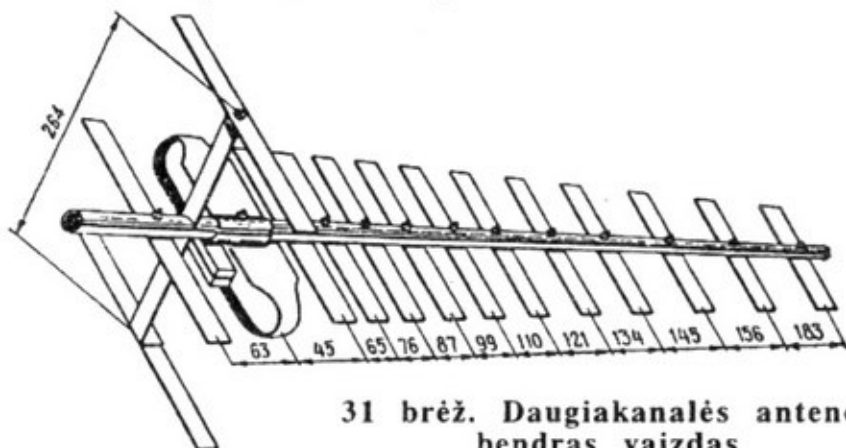
29 brėž. 12-os kanalų antena

centro siųstuvo anteną taip, kad sudarytų 120° kampą. Antena suderinama su 75Ω banginės varžos fideriu simetrinimo įtaisu su trumpikliu (principinė šio įtaiso schema parodyta 11 brėž., o kaip konkrečiai šios antenos simetrinimo įtaisas jungiamas su fideriu - 30 brėž.).

Daugiakanalė decimetrinių kanalų antena pavaizduota 31 brėž. Skirtingai nuo kitų iki šiol nagrinėtų antenų, ji turi vieną kilpinį vibratorių ir tris reflektorius. Direktorių yra vienuolika. Atstumai tarp visų šių elementų nurodyti 31 brėž., o pačių elementų ilgiai - 19 lentelėje. Visi antenos elementai gaminami iš 2 mm storio lakštinio duraliuminio. Ši antena skirta 21-39 kanalams. Stiprinimo koeficientas yra 9,2-12 dB (nuo



30 brėž. Antenos, simetrinimo įtaiso ir fiderio jungimo schema



31 brėž. Daugiakanalės antenos bendras vaizdas

2,8 iki 4 kartų). Krypties diagramos kampas horizontalioje plokštumoje - 32° - 46° . Simetrinimo-derinimo įtaisas feritinis.

19 lentelė

Reflektoriai (mm)	Vibratorius (mm)	Direktoriai, skaičiuojant nuo vibratoriaus (mm)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
320	262	221	218	214	211	207	203	200	196	192	188	185

RĖMINĖS ANTENOS

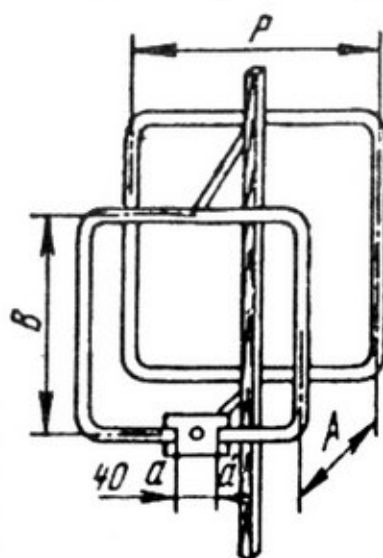
Rėminės antenos turi didesnę stiprinimo koeficientą ir yra gana paprastos konstrukcijos. Jų nereikia derinti, o praleidžiamų dažnių juosta pakankamai siaura. Taigi jos turi didesnę dažnių skiriamąją gebą, o tai ypač svarbu, kai norima šalia galingo televizijos centro siųstuvo priimti tolimesnio siųstuvo signalus.

Labiausiai paplitusi dviejų elementų rėminė antena, parodyta 32 brėž., pasitaiko dar ir trijų elementų, daugiau elementų turinčios antenos naudojamos labai retai, - mat jas derinti moka tik specialistai, o nesuderintos tokios antenos dirba prastai.

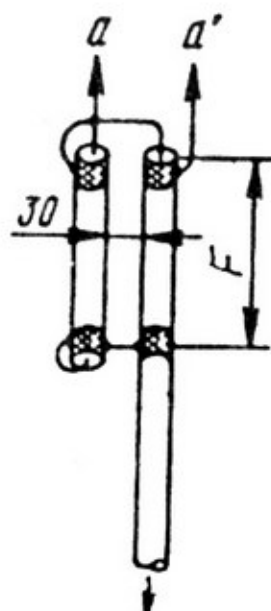
32 brėž. parodytos antenos elementai-kvadratai, kurių kampai

užapvalinti. Apvalinimo spindulys neturi būti didesnis už 1/10 kvadrato kraštinės ilgį. Antenos rėmai daromi iš meta-

linių 10-20 mm skersmens vamzdelių 1-5 kanalams ir 8-15 mm skersmens vamzdelių 6-12 kanalams. Kaip ir kitų antenų gamybai, metalas gali būti įvairus, bet geriausiai tinka varis arba žalvaris. Prie viršutinės skersinės atramos (32 brėž.) abu antenos rėmai tvirtinami per vidurį. Vibratorinis rėmas apačioje varžtais prisukamas prie izoliacinės (tekstolitinės, getinaksinės) 30x60 mm dydžio plokštelės, kurios storis 6-8 mm, o ši - prie apatinės skersinės atramos. Šios atramos gali būti metalinės arba izoliacinės medžiagos. Jeigu jos gaminamos iš izoliacinės medžiagos, rėmų papildomai jungti laidais nereikia. Antenos stiebas gali būti ir metalinis, bet ne iki skersinių konstrukcijų. Jo metalinė dalis turi baigtis maždaug 1,5 m iki antenos apačios, o aukščiau stiebas daromas iš izoliacinės medžiagos, pvz.,



32 brėž. Rėminė antena



33 brėž. Šleifas su fideriu rėminei antenai, parodytai 32 brėž.

medžio. Ant skersinių atramų rėmai pritaikomi taip, kad jų geometriniai centrai būtų vienoje horizontalioje tiesėje - antenos ašyje. Anteną prie stiebo reikia tvirtinti jos svorio centre.

Fideris prie antenos jungiamas su ketvirčio bangos ilgio simetrinimo įtaisų-šleifu, daromu iš to paties kabelio kaip ir fideris. Jis parodytas 33 brėž. Jie prie antenos tvirtinami taip, kad visada būtų vertikalioje padėtyje, o atstumas tarp kabelių per visą ilgį vienodas, kaip parodyta 33 brėž. Fiderio ir šleifo tvirtinti metalinėmis tvirtinimo detalėmis nerekomenduojama. Geriausiai rišti valų. Tai izoliacinė medžiaga.

Šleifą galima daryti iš metalinių vamzdelių, kuriuos lengva tvirtai sujungti su vibratoriumi. Tuo atveju per vieną iš šleifo vamzdelių perversas fideris privedamas prie antenos vibratoriaus. Tada prie to vamzdelio jungiama fiderio ekraninė pynė, o centrinis laidas - prie kito vibratoriaus galo, kaip parodyta 11 brėž. Šleifo vamzdeliai reikiamu atstumu nuo vibratoriaus (tai priklauso nuo kanalo) sujungiami stumdoma kontaktine plokšte. Ji tvirtinama toje vietoje, kur priimamas signalas televizoriaus įėjime stipriausias, t.y. vaizdas ekrane geriausias.

Šios antenos stiprinimo koeficientas - 8-9 dB. Įėjimo varža - 70-80 Ω . Elementų matmenys nurodyti 20 lentelėje.

20 l e n t e l ė

Kanalo Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>B</i>	1450	1220	930	840	770	410	390	370	360	345	330	320
<i>P</i>	1630	1370	1050	950	870	460	440	420	405	390	375	360
<i>A</i>	900	760	580	530	480	250	240	230	220	210	210	200
<i>F</i>	1500	1260	970	880	800	430	410	390	375	360	350	335

Iš šios antenos parametrų matyti, jog ji ekvivalentiška penkių elementų "banginio kanalo" antenai, bet už pastarąją yra mažesnė, be to, jos nereikia derinti.

Galima gaminti ir trijų elementų rėminę anteną, kurios bendras vaizdas toks, kaip ir kambarinės antenos, parodytos 19 brėž. Kad būtų stipresnė, ji gaminama iš 6-10 mm skersmens strypo ar vamzdelio. Antenos tvirtinimo elementai - skersinės atramos taip pat turi būti storesnės. Lauko antenos matmenys (išskyrus storius) tokie pat, kaip nurodyta 8 lentelėje.

Trijų elementų rėminės lauko antenos, skirtos metriniam (1-12 kanalai) ruožui, gaminamos pagal 19 brėž., matmenis rasite 21 lentelėje. Vamzdeliai šiai antenai imami 10-15 mm skersmens (gali būti ir strypai), o atstumas tarp vibratoriaus atvirų galų, prie kurių jungiamas fideris, - 50 mm.

21 l e n t e l ė

Televizi- jos kanalai	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>C</i>	1255	1060	825	750	688	370	354	340	325	312	300	290
<i>B</i>	1485	1260	975	890	812	438	418	400	385	370	357	345
<i>P</i>	1810	1530	1190	1080	990	532	510	483	470	450	435	420
<i>A</i>	630	532	412	375	345	185	177	170	163	157	150	145
<i>D</i>	915	775	600	545	500	270	258	246	237	228	220	210
<i>F</i>	1500	1260	970	880	800	430	410	390	375	360	350	335

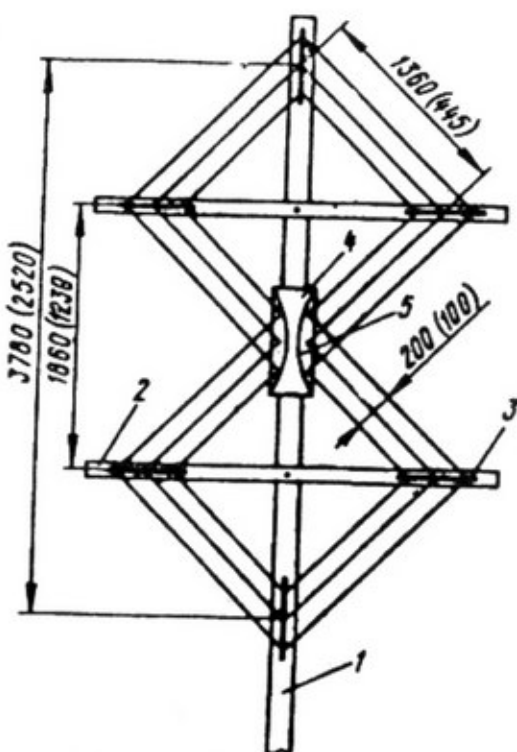
Jos stiprinimo koeficientas - 14-15 dB: gerokai didesnis už daugiaelemečių "banginio kanalo" antenų.

ZIGZAGINĖS ANTENOS

Kaip jau žinote, "banginio kanalo" ir rėminės antenos paprastai skirtos kurio nors vieno televizijos kanalo signalams priimti. Taigi jos yra siaurajuostės. Zigzaginės antenos - priešingai, plačiajuostės arba daugiakanalės. Jų parametrai ganėtinai pastovūs visame priimamų dažnių ruože, todėl jos pakankamai gerai derinasi su fideriu be simetrinimo įtaisų. Tai privalumas. Be to, tokias antenas lengva gamintis namų sąlygomis. Net ir medžiagos tinka gan paprastos.

Viena tokių nesudėtingų zigzaginių antenų parodyta 34 brėž. Stiebas (1) medinis 60x60 mm. Prie jo 90° kampu pritvirtintos dvi taip pat medinės 40x40 mm storio skersinės (2). Jos prie stiebo pritaisomos patikimai: įleidžiamos į išpjovas ir po to suveržiamos varžtais. Prie viršutinės ir apatinės stiebo dalies, kaip parodyta 34 brėž., tvirtinamos 20x300 mm metalinės plokštelės (3), pagamintos

iš vario, žalvario arba cinkuotos (baltos) skardos. Dar tokios pat keturios plokštelės tvirtinamos ir skersinių atramų galuose, tik jas reikia izoliuoti. Tarp plokštelių ir atramų dedamos getinakso ar tekstolito tarpinės. Prie stiebo, viduryje tarp skersinių atramų, pritaisoma 80x300 mm getinaksinė plokštelė (4), o prie jos - dvi metalinės plokštelės (5), kurių forma - nupjauto skritulio dalis, jo stygos ilgis lygus 300 mm, o skritulio spindulys - 340 mm. Tarpas tarp šių plokštelių siauriausioje vietoje (žr. 34 brėž.) turi būti 10 mm.



34 brėž. Zigzaginės antenos variantas

Anteninis laidininkas daromas iš paprasto varinio vyniojamojo ar montažinio laido (galima naudoti ir anteninį), kuris lenkimo vietose prie plokštelių (3) ir (5) lituojamas. Anteninį laidininką (žr. 34 brėž.) sudaro trys lygiagretūs laidai. Lygiagretumą reikia išlaikyti.

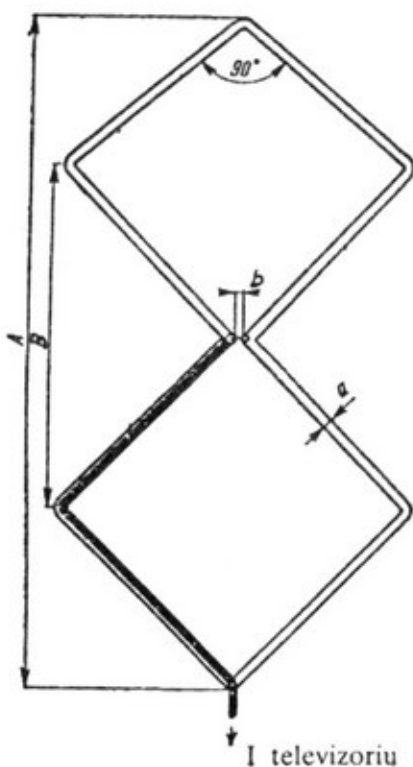
Plokštelės (3), esančios ant stiebo, yra nulinio antenos potencialo vietose, todėl jos ir neizoliuotos. 75 Ω banginės varžos kabelis jungiamas tiesiog prie plokštelių (5) be simetrinimo ir derinimo įtaiso. Fideris stiebu turi kilti iki apatinės antenos dalies, po to jis tvirtinamas tarp antenos laidų kairėje antenos zigzago pusėje ir privedamas iki antenos maitinimo kontaktų-plokštelių (5). Čia fiderio ekraninė pynė lituojama prie kairiosios plokštelės (5), o centrinis laidas - prie dešinėsios.

Matmenys nurodyti 34 brėž. Nesuskiausti dydžiai - nuo 1-ojo iki 5-ojo kanalų. Šiuo atveju bėgančiosios bangos koeficientas fideryje - 0,45. Tai reiškia, kad televizoriui iš antenos bus perduota ne mažiau kaip 85% signalo galios. Šiame dažnių ruože stiprinimo koeficientas kinta nuo 4,3 iki 7,9 dB. Didžiausias maždaug 3-iajam kanalui.

Skliausteliuose nurodyti skaičiai antenai, kuri skirta 6-12 kanalų signalams priimti. Tuo atveju plokštelių (3) ilgis - 150 mm, o izoliacinė plokštelė (4) gali būti 8x150 mm. Metalinės skritulio dalies formos plokštelės (5) daromos iš skritulio, kurio spindulys - 97 mm, o styga - 150 mm. Šios antenos su fideriu suderintos geriau. Bėgančiosios bangos fideryje koeficientas - apie 0,65. Televizoriui perduodama apie 96% priimto signalo galios. Stiprinimo koeficientas - nuo 4,8 iki 6,9 dB.

Anteninį laidininką galima daryti ir iš metalinės juostelės. Jos plotis 1-5 kanalams - 120 mm, o 6-12 kanalams - 70 mm. Antenos matmenys tokie patys. Kiti reikalavimai taip pat nekinta. Šio tipo antenos televizijos signalus vienodai gerai priima iš abiejų pusių.

Kitas zigzaginės antenos variantas parodytas 35 brėž. Anteninis laidininkas daromas iš vamzdelio. Vienoje zigzago pusėje praneriamas fideris, kaip parodyta 35 brėž. Fiderio ekraninė pynė jungiama prie to antenos laidininko kontakto, pro kurį pravertas fideris, o centrinis fiderio laidas - prie kito antenos kontakto. Stiebas bei atitinkamai izoliuotos skersinės atramos tokie pat kaip ir anksčiau aprašytos antenos. Jos dydžiai nurodyti 22 lentelėje.

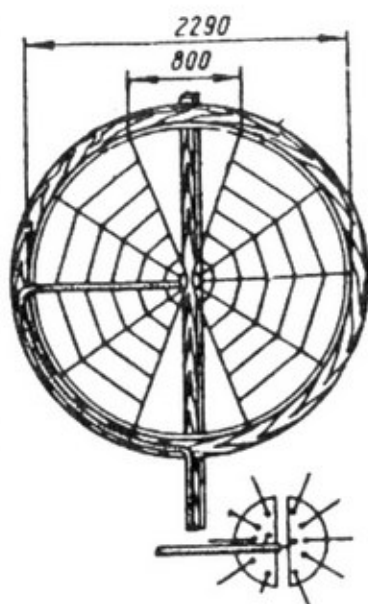


35 brėž. Zigzaginės antenos variantas

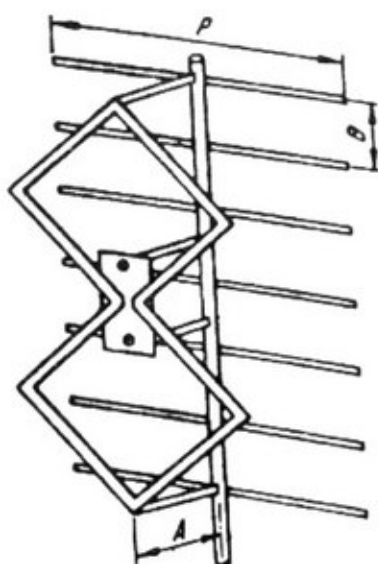
22 lentelė

Televi- zijos kanalai	Dydžiai mm											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	6300	5300	4200	3750	3860	1860	1770	1700	1640	1570	1520	1400
B	3150	2650	2060	1870	1730	930	885	850	820	785	760	730
a	100	84	64	58	53	28	27	26	25	24	23	22
b	10-1	10-1	10-1	10-1	10-1	7-10	7-10	7-10	7-10	7-10	7-10	7-10

Dar viena zigzaginė antena pavaizduota 36 brėž. Tai medinis žiedas, į kurio vidų tvirtai įstatytas metalinis žiedas arba laidininkas, apkabėlėmis pritvirtintas prie to medinio žiedo. Žiedas tvirtinamas prie medinio stiebo. Žiedo centre prie stiebo su izoliacine tarpine pritaisomos dvi pusapvalės metalinės plokštelės, pagamintos iš vario, žalvario ar cinkuotos skardos. Jų spindulys - 50 mm. Kiekviena plokštelė sujungiama su metaliniu žiedu penkiais metaliniais spinduliais, kurie iš centro skleidžiami vienodais kampais, kaip parodyta 36 brėž. Po to spinduliai sujungiami tarpusavyje penkiais lankais, vienas nuo kito išdėstytais vienodais atstumais. Spindulius ir lankus galima gaminti iš varinės vielos, kurios skersmuo - 1,5-3,0 mm. Visi sujungimai kruopščiai sulituojami. 75 Ω banginės varžos fideris prie antenos jungiamas be simetrinimo įtaiso. Brėžinyje nurodytų matmenų antena priima visus 12-os metrinių kanalų signalus.



36 brėž. Zigzaginės antenos variantas

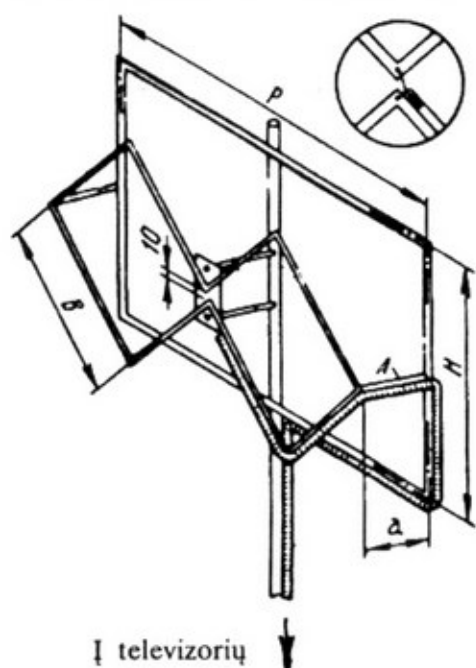


37 brėž. Zigzaginė antena su reflektoriumi

Stiprinimo koeficientas kinta nuo 0,5 dB 1-ajam kanalui iki 11,5 dB 12-ajam.

Iki šiol aprašytos antenos vienodai gerai priima televizijos signalus dviem kryptimis, statmenomis antenos plokštumai iš abiejų pusių, panašiai kaip ir vienas pusbangio vibratorius (žr. 5 brėž.). Šis trūkumas lengvai pašalinamas įrengiant reflektorių. Tokios antenos bendras vaizdas parodytas 37 brėž. Reflektorius daromas iš horizontalių metalinių vamzdelių, kurie pritvirtinami prie stiebo, o antena nuo stiebo atitolinama atstumu A . Antena jos nulinių potencialų vietose metalinėmis atramomis pritaisoma prie stiebo, kuris šiuo atveju irgi gali būti metalinis. Ties antenos viduriu, taip pat metalinėmis

atramomis, prie stiebo tvirtinama izoliacinė plokštelė, o prie jos - antenos maitinimo įlankiai ir jungiamas fideris. Reflektoriaus vamzdelių skersmenys neribojami, o jų ilgis P antenos 1-5 kanalams turi būti 3100 mm, o 6-12 kanalams - 890 mm. Atstumai B tarp jų 1-5 kanalams - 290 mm, o 6-12 kanalams - 193 mm. Reflektoriuje



38 brėž. Vertikalios poliarizacijos signalams priimti skirta zigzaginė antena

yra 14 vamzdelių. Atstumas A tarp antenos ir reflektoriaus 1-5 kanalams - 600 mm, o 6-12 kanalams - 340 mm. Fideris jungiamas, kaip parodyta 35 brėž. Tokia antena signalus priima tik iš vienos pusės, t.y. viena kryptimi. Antenos stiprinimo koeficientas 1-5 kanalų kinta nuo 7,8 dB (pirmajam) iki 15 dB (penktajam), 6-12 kanalų atitinkamai - nuo 7,8 iki 10 dB.

Dar viena zigzaginė antena parodyta 38 brėž. Ji turi tas pačias savybes kaip ir kitos čia aprašytos antenos, tik skirta priimti televizijos signalams su vertikalia poliarizacija. Jos reflektorius, kaip matyti iš 38 brėž., yra prie stiebo pritvirtintas rėmas. Prie jo reikia vienodais atstumais prilituoti 15 vertikaliai ištemptų 0,8-1,2 mm skersmens

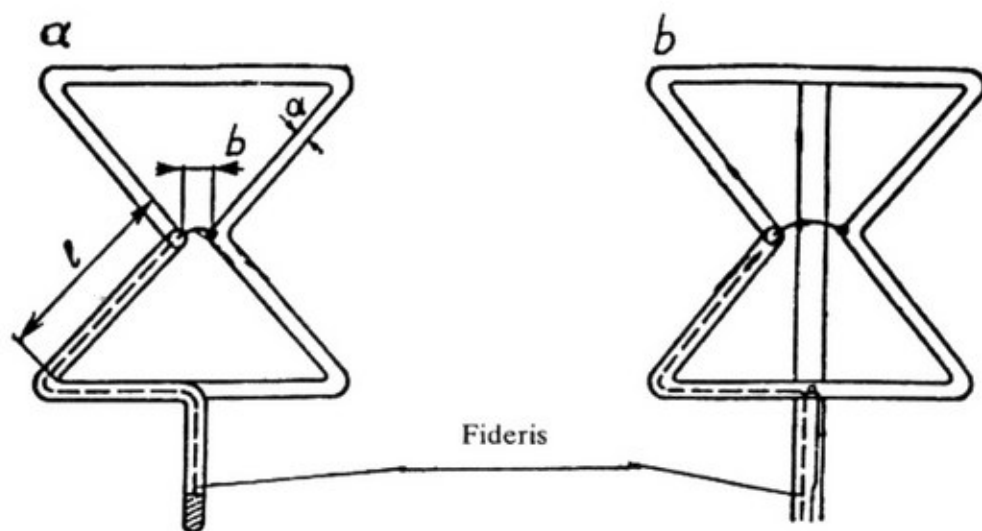
laidų. Pati antena ir reflektoriaus rėmas gaminami iš 10-20 mm skersmens vamzdelių. Antenos matmenys kiekvienam kanalui nurodyti 23 lentelėje. Jeigu antena pagaminta 1-5 kanalams, vamzdelių skersmuo - 8-16 mm, o 6-12 kanalams - 4-8 mm. Jos stiprinimas bus apie 9 dB.

23 lentelė

Kanalo Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B	1710	1450	1130	1025	950	510	485	465	450	430	415	400
P	4830	4090	3190	2890	2650	1430	1360	1310	1260	1210	1160	1120
H	2600	2200	1800	1600	1500	900	800	750	700	650	625	600
a	870	725	570	500	455	240	230	220	210	205	200	195

DVIGUBO TRIKAMPIO ANTENOS

Dvigubo trikampio antena - tai du sujungtomis viršūnėmis trikampiai. Dvi tokio tipo antenos pavaizduotos 39 brėž. Tai



39 brėž. Dvigubo trikampio antenos variantai

zigzaginės antenos variantas. Trikampiai į elektrinę grandinę sujungti lygiagrečiai. Abu trikampiai turi būti vienoje (vertikalioje) plokštumoje.

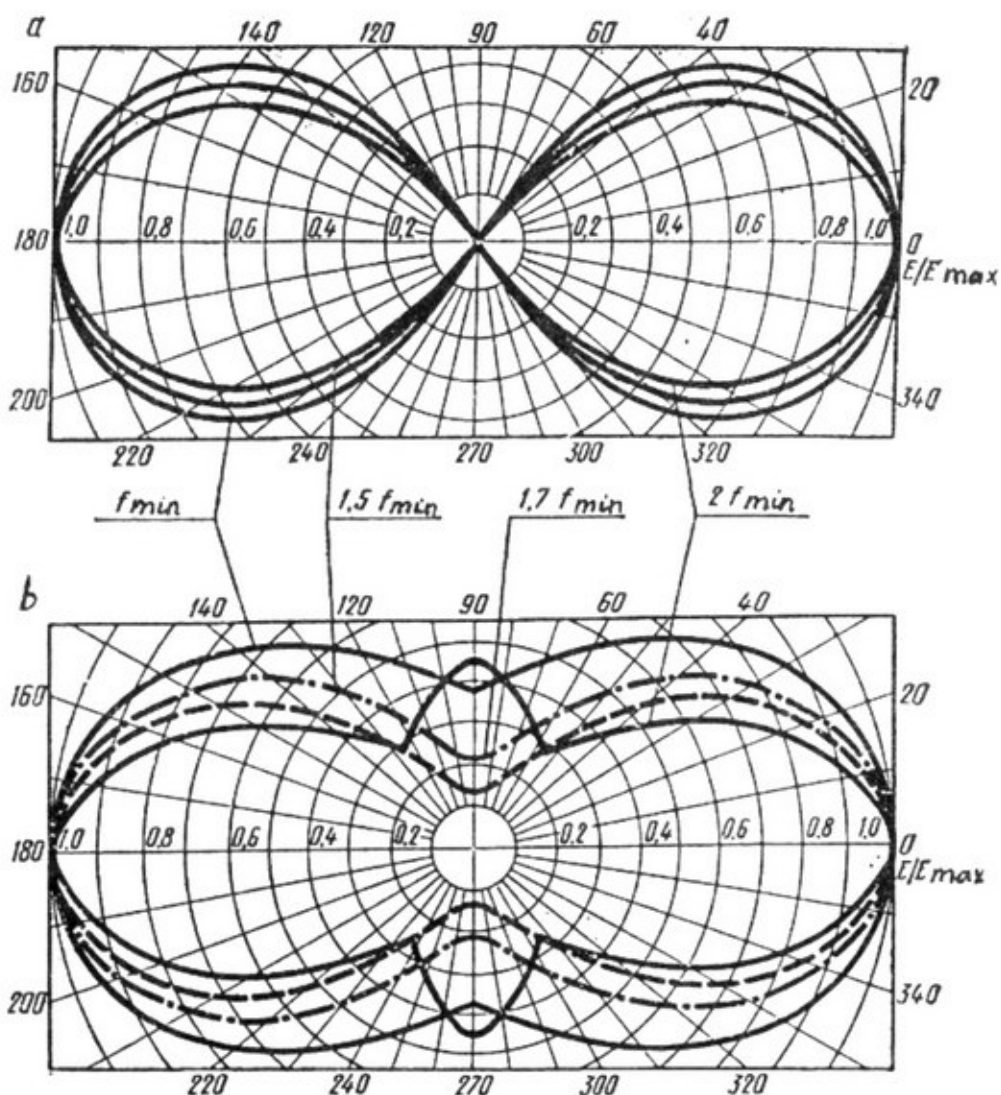
Ši antena pagal krypties koeficientą yra tarp zigzaginės ir nepilno zigzago antenų. Jos krypties diagramos horizontalioje ir vertikalioje plokštumose parodytos 40 brėž.

39 brėž. (a) antenos stiebas padarytas iš izoliacinės medžiagos (pvz., medžio), o (b) - metalinis, prie jo trikampiai pritvirtinami nulinio potencialo vietose. Fiderio padėtis ir prijungimas gerai matyti brėžinyje. Atstumas b - 20 mm.

Šios antenos matmenys nurodyti 24 lentelėje.

24 lentelė

Televi- zijos kanalas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
l , mm	1670	1390	1060	964	880	466	445	426	410	390	378	365
a , mm	150	126	96	87	80	42	40	38	37	35	34	33



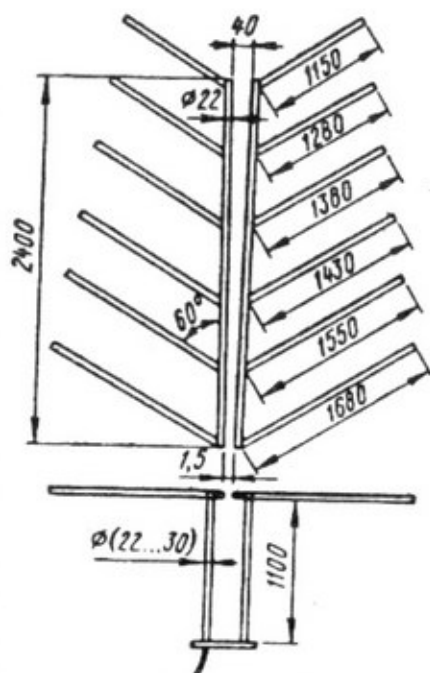
40 brėž. Dvigubo trikampio antenos krypties diagramos:
 a - horizontalioje plokštumoje,
 b - vertikalioje plokštumoje.

Zigzaginių antenų, palyginti su rėminėmis, yra paprastesnė konstrukcija, joms nereikia ypatingų medžiagų, todėl jas lengva pagaminti namų sąlygomis. Fideris jungiamas be simetrinimo ir derinimo įtaiso - šleifo.

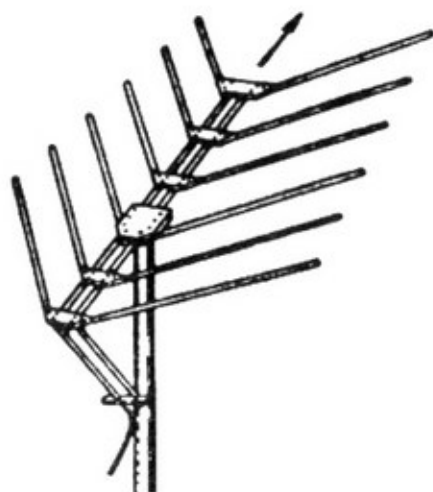
Zigzaginės antenos plačiajuostės ir tinka priimti kelių kanalų signalams. Tačiau rėminės antenos yra gerokai mažesnės ir efektyvesnės už pastarąsias.

BĖGANČIOSIOS BANGOS ANTENOS

Bėgančiosios bangos antenomis vadinamos tokios kryptinės antenos, kurių išilgai geometrinės ašies plinta priimamo signalo bėganti banga. Paprastai bėgančiosios bangos antena susideda iš kaupiančiosios linijos, prie kurios vienodais atstumais prijungta keletas vibratorių. Elektromagnetinio lauko vibratoriuose kuriama EVJ kaupiančioje linijoje sumuojama, nes kiekvieno vibratoriaus EVJ sutampa faze. Suminis signalas perduodamas į fiderį. Šios antenos stiprinimo koeficientą lemia kaupiančiosios linijos ilgis. Jis proporcingas kaupiančiosios linijos ilgio ir priimamo signalo bangos ilgio santykiui. Stiprinimo koeficientas taip pat priklauso ir nuo prijungtų prie kaupiančiosios linijos vibratorių kryptinių savybių. Bėgančiosios bangos antenos yra plačiajuostės ir nederinamos. Viena tokių bėgančiosios bangos antenų pavaizduota



41 brėž. Bėgančiosios bangos antena



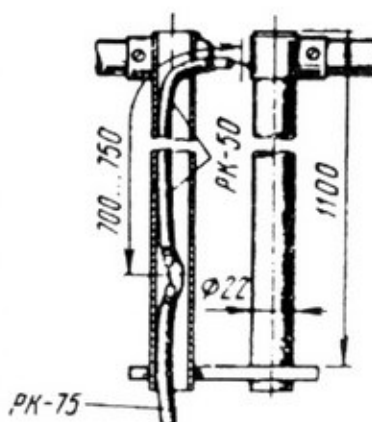
42 brėž. Bėgančiosios bangos antenos tvirtinimas prie stiebo

41 brėž. Jos kaupiančiąją liniją sudaro du metaliniai 22-30 mm skersmens vamzdeliai, o banginė varža yra kintanti. Todėl kaupiančiosios linijos vamzdeliai yra ne lygiagretūs, o vienas nuo kito tolstantys. Vamzdelių laikikliai linijos galuose ir per vidurį daromi iš izoliacinės medžiagos, pvz., organinio stiklo. Prie kiekvieno šios linijos vamzdelio, t.y. iš abiejų pusių, 60° kampu prijungti to paties skersmens šeši vamzdeliai-vibratoriai. Kiekvienas vibratorius sulenktas 120° kampu. Tokio vibratoriaus vienpusės

krypties diagrama yra kur kas ryškesnė, nes priešingos krypties priėmimo jautrumas smarkiai nuslopintas.

Prie stiebo šią anteną geriausia tvirtinti viduriniu kaupiančiosios linijos laikikliu, kaip parodyta 42 brėž. Čia laikikliai yra ties kiekvienu vibratoriumi.

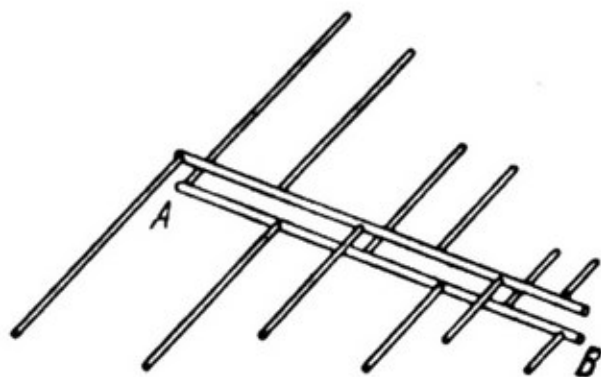
75 Ω banginės varžos kabelio fideris prie antenos jungiamas per šleifą su trumpikliu (43 brėž.). Prie šio fiderio galo prijungta 50 Ω banginės varžos kabelio 700 mm atkarpa, kuri yra šleifo kairiajame vamzdelyje ir dirba kaip transformatorius. Šleifo ekraninė pynė jungiama prie kairiojo vamzdelio, o centrinis laidas - prie dešiniojo. Šleifo ilgis - 1100 mm. Ši antena priima visus 12-os metrinių televizijos kanalų signalus. Jos stiprinimo koeficientai: 1-2 kanalams - 3,5 dB, 3-5 kanalams - 4,6 dB ir 6-12 kanalams - 8 dB.



43 brėž. Fiderio prijungimo prie bėgančiosios bangos antenos schema

LOGOPERIODINĖS ANTENOS

Logoperiodinė antena pavaizduota 44 brėž. Ją sudaro kaupiančioji linija iš dviejų vieno virš kito esančių vamzdelių, prie kurių pakaitomis per vieną tvirtinami vibratorių pečiai. Tokios antenos schema parodyta 45 brėž. Ištisinėmis linijomis pavaizduoti

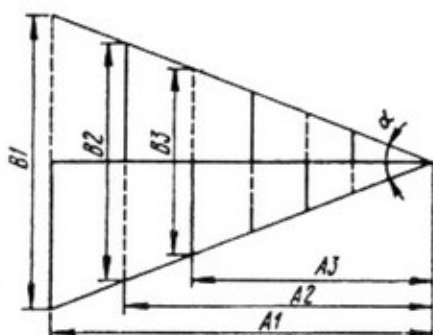


44 brėž. Logoperiodinės antenos bendras vaizdas

vibratoriai jungiami prie viršutinio kaupiančiosios linijos vamzdelio, o punktyru - prie apatinio. Praleidžiamų dažnių juosta iš ilgesnių bangų signalo pusės priklauso nuo ilgojo vibratoriaus B_1 dydžio, o iš trumpiausių bangų signalo pusės - nuo trumpiausio vibratoriaus dydžio. Teoriškai vibratoriai turi

būti tokie, kad jų viršūnės sutaptų su lygiašonio trikampio, kurio viršūnės kampas yra α , o pagrindas - ilgiausias vibratorius B_1 (45 brėž.), briaunomis. Kad antena turėtų logaritminės išraiškos struktūrą, reikia tarp vibratorių ilgių ir jų tarpusavio atstumų išlaikyti tokius santykius:

$$\frac{B_2}{B_1} = \frac{B_3}{B_2} = \dots = \frac{A_2}{A_1} = \frac{A_3}{A_2} = \tau$$



45 brėž. Scheminis logoperiodinės antenos vaizdas

τ - vadinamasis struktūros periodas.

Vibratorių dydžiai ir jų atstumai iki trikampio viršūnės mažėja pagal geometrinę progresiją. Antenos charakteristikos nusakomos struktūros periodu ir trikampio viršūnės kampu α . Kuo mažesnis α ir kuo didesnis τ (jis visada mažesnis už vienetą), tuo didesnis antenos stiprinimo koeficientas. Dažniausiai kampas α parenkamas tarp $30-60^\circ$, o $\tau - 0,7 \div 0,9$.

Fideris prie 44 brėž. parodytos antenos jungiamas be simetrinimo ir derinimo įtaiso tokiu būdu. 75 Ω banginės varžos kabelis praveriamas pro apatinį kaupiančiosios linijos vamzdelį nuo galo A iki viršūnės B. Ekraninė pynė jungiama su šiuo vamzdeliu, o centrinis kabelio laidas - prie viršutinio vamzdelio. Logoperiodinės antenos matmenys metriniams televizijos kanalams surašyti 25 lentelėje. Vibratorių dydžiai lentelėje pateikti pagal 45 brėž. parodytą antenos schemą. Raide a pažymėti atstumai nuo statomo iki kito artimiausio vibratoriaus.

25 l e n t e l ė

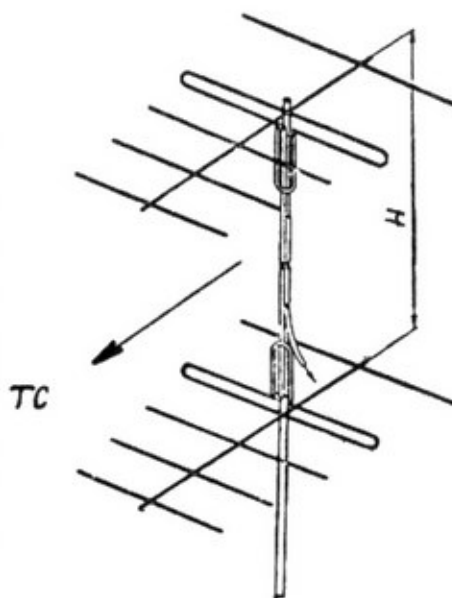
Vibratoriaus Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B , mm	3000	2520	2117	1778	1494	1255	1054	855	744	625
a , mm	579	487	409	343	289	242	204	170	144	-

Kaupiančioji linija gaminama iš 30 mm skersmens ir 2900 mm ilgio vamzdelių, išlaikant 45 mm atstumą tarp vamzdelių ašių. Linijos lygiagretumui išlaikyti naudojamos trys izoliacinės medžiagos

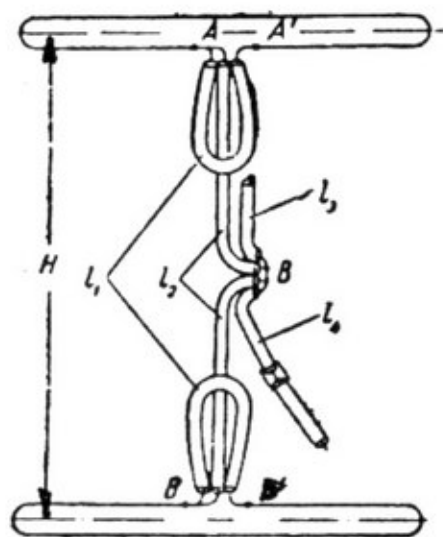
(pvz., organinio stiklo) laikikliai-tarpinės, kurių ilgis - 120 mm, plotis - 50 mm ir storis - 25 mm. Juose daromi maždaug 14 mm įgilinimai, tarp kurių geometrinių ašių turi būti 45 mm atstumas. Į tuos laikiklių įgilinimus dedami linijos vamzdeliai ir laikikliai varžtais suveržiami. Kraštiniai laikikliai dedami galuose, o vidurinysis - antenos svorio centre. Prie jo tvirtinamas antenos stiebas.

TOLIMOJO PRIĖMIMO ANTENOS

Tolimųjų televizijos centrų signalams priimti reikia antenos su dideliu stiprinimu. Tinkamiausios yra sinfazinės antenos, kurias sudaro kelių antenų (pvz., "banginio kanalo") sistema, dirbanti su vienu fideriu. Viena iš tokių antenų parodyta 46 brėž. Tai dvi "banginio kanalo" antenos, esančios viena virš kitos. Jos tvirtinamos prie to paties stiebo. Atstumas tarp šių antenų H gali



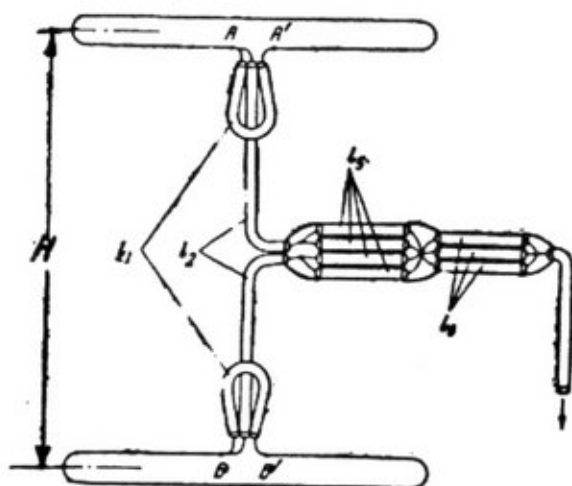
46 brėž. Dviaukštė tolimojo priėmimo antena



47 brėž. Fiderio jungimo schema

būti $\lambda_0/2$ arba λ_0 . Stiprinimo koeficientas pirmuoju atveju - 3,5, o antruoju - maždaug 20% didesnis. Atskiros antenos konstrukcija jau buvo aprašyta "Banginio kanalo" antenų skyrelyje. Čia svarbus jų sujungimas - mat dvi antenos jungiamos į vieną fiderį. Vienas iš jungimo variantų pavaizduotas 47 brėž. Transformatoriui ℓ_4 naudojamas 50 Ω banginės varžos bendraašis kabelis. Visų šio jungimo kabelių atkarpų ilgiai pateikti 26 lentelėje, kai

antenos $H = \lambda_0/2$. Jeigu antenos $H = \lambda_0$, nurodytą 26 lentelėje ilgį ℓ_2 reikia dvigubinti. Montuojant fiderį prie antenos, negalima sumaišyti vibratorių maitinimo. Jie turi būti maitinami sinfaziškai, kaip parodyta 47 brėž. Jeigu nėra 50 Ω banginės varžos kabelio, antenas prijungti prie fiderio galima tik 75 Ω banginės varžos kabeliu pagal 48 brėž. parodytą schemą.



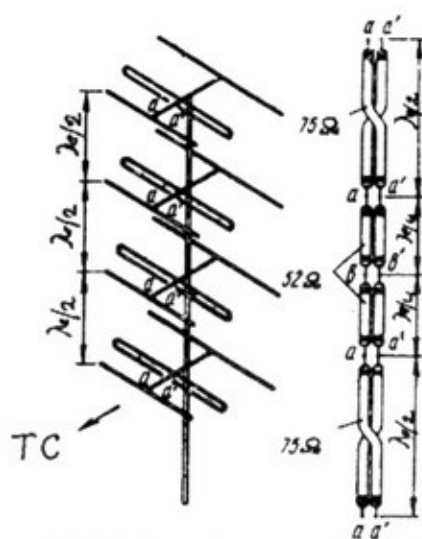
48 brėž. Dar vienas fiderio jungimo variantas

26 lentelė

Televizijos kanalo Nr.	mm				Televizijos kanalo Nr.	mm			
	ℓ_1	ℓ_2	$\ell_3 \ell_4$	$\ell_5 \ell_6$		ℓ_1	ℓ_2	$\ell_3 \ell_4$	$\ell_5 \ell_6$
1	1900	1900	950	950	7	535	535	270	270
2	1600	1600	800	800	8	515	515	260	260
3	1240	1240	620	620	9	495	495	250	250
4	1120	1120	560	560	10	475	475	240	240
5	1030	1030	515	515	11	455	455	230	230
6	560	560	280	280	12	440	440	220	220

Keturaukštė tolimųjų televizijos centrų signalams priimti skirta antena parodyta 49 brėž. Tai keturios ant vieno stiebo pritvirtintos ir vertikalčiai išdėstytos trijų elementų "banginio kanalo" antenos, tarp kurių atstumai yra $\lambda_0/2$. Toks antenų išdėstymas jos krypties diagramą nukreipia link horizonto, t.y. arčiau žemės, kaip tik to ir reikia tolimųjų televizijos centrų signalams priimti. Stiprinimo koeficientas siekia 14 dB. Atskiros antenos dydžiai surašyti 12 lentelėje ir 22 bei 23 brėž. Su fideriu tokia antena suderinama taip. Pirmasis antenos aukštas (apatinis) jungiamas 150 Ω linija su antruoju. Šią liniją sudaro dvi 75 Ω banginės varžos kabelio atkarpos, kurių ilgiai yra $\lambda_0/2$. Taip pat jungiamas ir trečiasis antenos aukštas su ketvirtuoju (49 brėž.). Kadangi signalas, eidamas tokia linija, užsilaiko (vėluoja) vienu pusperiodžiu, t.y. jo fazė tampa priešingos

krypties, linijas reikia kryžiuoti, kaip parodyta 49 brėž. Antrojo ir trečiojo aukštų antenų maitinimo taškuose lygiagrečiai sujungta po dvi $150\ \Omega$ varžos, taigi antenų įėjimai jau yra $75\ \Omega$. Prie jų reikia jungti 8 transformatorius, padarytus iš $50\ \Omega$ banginės varžos $\ell/4$ ilgio atkarpų kabelio. Dėl to taškuose b ir b' varža bus $75\ \Omega$, nes dviejų viršutinių ir dviejų apatinių antenų įėjimo varžos dabar yra po $150\ \Omega$ ir jos sujungtos lygiagrečiai. Prie šių taškų ir jungiamas fideris su $\lambda_0/4$ simetrinio šleifu.



49 brėž. Keturaukštė tolimojo priėmimo antena

PALYDOVINĖ TELEVIZIJA

Norint matyti programas, retransliuojamas per Žemės palydovus, reikia, kad tiek siunčiami, tiek ir priimami signalai visiškai atitiktų buitinio televizoriaus parametrus: bangos ilgį, moduliacijos tipą, gesinimo ir įvairių sinchronizavimo signalų struktūrą ir pan. Bet palydovinė televizijos sistema negali dirbti nei metrinėmis, nei decimetrinėmis bangomis. Dėl to palydovinėms programoms priimti reikia ne tik kitokios antenos, bet ir papildomų įtaisų, kurie iš palydovo priimtus signalus padarytų tinkamus perduoti į buitinio televizoriaus įėjimą.

Šiuo metu yra daug dirbtinų Žemės palydovų, transliuojančių įvairias televizijos programas. Labiausiai žinomas - "Astra", paleistas kelių Europos valstybių jėgomis 1988 m. pabaigoje. Jis yra $19,2^\circ$ Rytų ilgumos ir perduoda 16 kanalų programas 11,2-11,45 MHz. Kiekvienas kanalas turi savo tematiką, pvz.: sportas, menas, informacinės laidos, meniniai kino filmai ir pan. Jo siųstuvo galingumas - 45 W.

Tipiškas tokių signalų priėmimo įrangos variantas būtų parabolinė 0,6-1,8 m skersmens antena su bangine galvute ir poliarizatoriumi, kuriuo išskiriamas norimos poliarizacijos signalas.

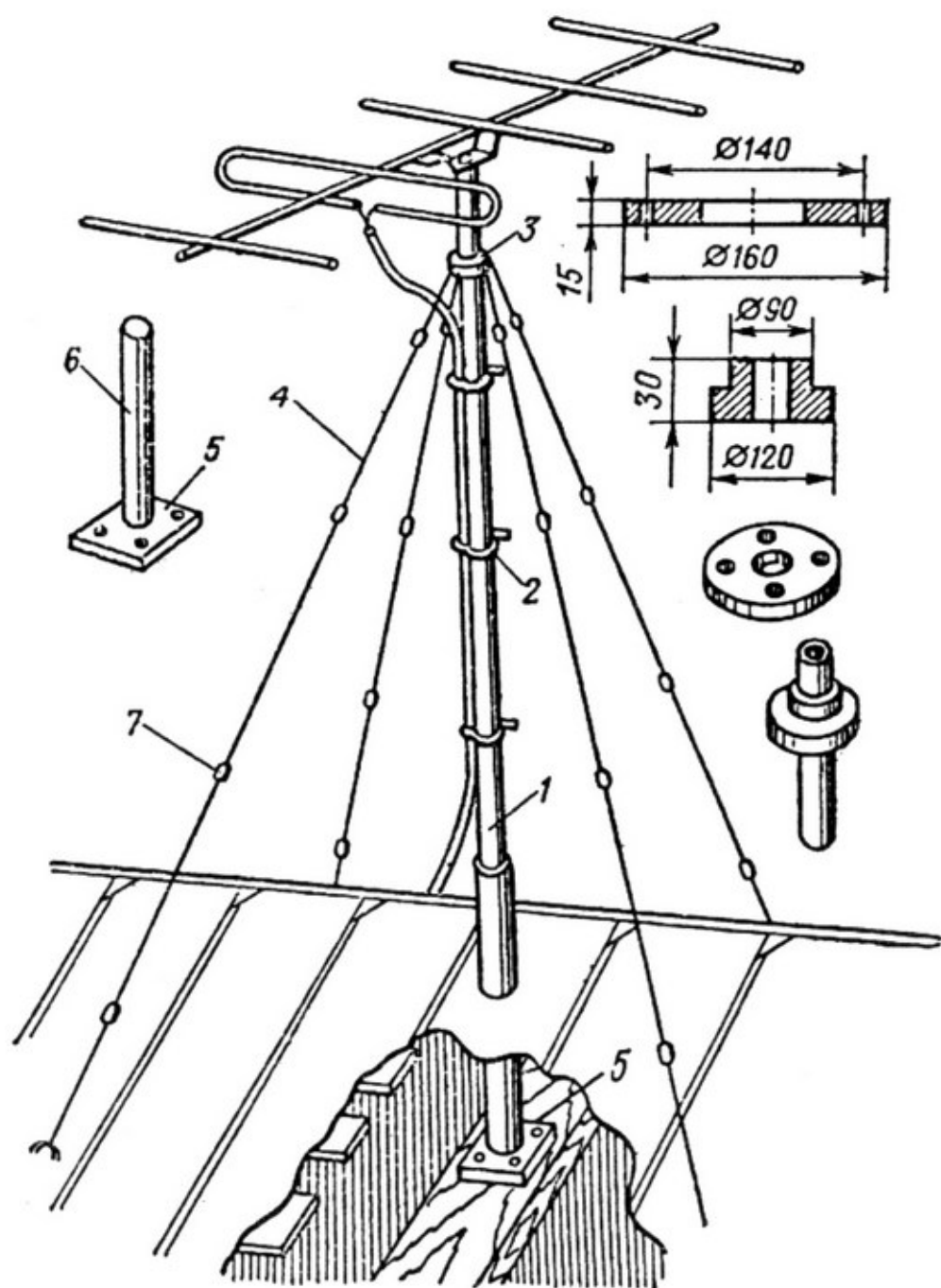
Po to jis patenka į anteninę UAD galvutę, kuri turi plačiajuostį mažatriukšmį stiprintuvą, juostinį filtrą veidrodinio kanalo signalams slopinti, heterodiną su maišikliu, taip pat pirmojo tarpinio dažnio įtampos stiprintuvą. Iš antenos galvutės pirmojo tarpinio dažnio, tarp 950 ir 1750 MHz, signalas bendraašiu kabeliu perduodamas į tiunerį, kuris jau yra patalpoje prie televizoriaus. Anteninė galvutė maitinama iš tiunerio tuo pačiu bendraašiu kabeliu. Tiuneryje yra svarbiausias signalo stiprintuvas, pirmojo tarpinio dažnio keitiklis į antrąjį tarpinį dažnį. Taip pat čia vyksta demoduliacija ir bendras signalas pakeičiamas buitinio televizoriaus standartiniu signalu, kurį galima perduoti į televizoriaus įėjimą. Kanalai čia perjungiami atitinkamai keičiant antrojo heterodino varikapo įtampą, t.y. antrąjį tarpinį dažnį. Taigi pačiam namų sąlygomis gamintis palydovinę anteną yra labai sudėtinga. Tai prieinama tik gana aukštos kvalifikacijos specialistams. Dėl šios priežasties čia tokio tipo antenos bei kita su jomis susieta technika nenagrinėjama.

BENDROJI LAUKO ANTENOS ĮRANGA

Apie vietos parinkimą antenai jau buvo kalbama nagrinėjant elektromagnetinio lauko plitimą bei kliūtis. Kai kurios mintys išsakytos ir prie konkrečių antenų aprašymų. Čia pateikiama bendra antenos įranga ir jos pastatymo būdas (50 brėž.): 1 - antenos stiebas, 2 - fiderį tvirtinanti apkaba (fiderio prijungimas prie vibratoriaus parodytas sąlyginai), 3 - pasukamas atatampų užkabinimo žiedas, 4 - atatampos, 5 - pagrindas-atrama, 6 - vertikalioji stiebo ašis, 7 - atatampų izoliatoriai.

Ant aukšto stiebo ir dar kaimo vietovėje iškelta antena turi būti apsaugota nuo atmosferinių išlydžių-žaibų. Metalinį stiebą reikia įžeminti: nuo stiebo pagrindo (arba jo teorinio tęsinio) iškasamas maždaug 3 m ilgio ir apie 0,8 m gylio griovys. Jame į žemę įkalami bent 3 maždaug 1,5 m ilgio metaliniai strypai (arba vamzdžiai), jie sujungiami ne plonesne kaip 2 mm storio metaline juosta su antenos stiebu. Jungti reikia virinant juostą prie strypų ir stiebo. Į griovį pripilama druskos, vandens, ir jis užkasamas.

Jeigu stiebas medinis, įrenkite žaibolaidį. Jo viršutinė dalis - nusmailintas strypas turi būti aukštesnis už anteną apie 1,5 m.



50 brėž. Vienas iš lauko antenos pastatymo būdų

LITERATŪRA

М. В О Д И Л О В С К И С. Jaunojo radisto žinynas. V., 1986.

Г. И. Б О Р И Й Ч У К, В. И. Б У Л Ы Ч. Радиолюбителю о телевизионных антеннах. М., 1977.

М. А. Б Р О Д С К И Й. Бытовая радиоаппаратура. Минск, 1980.

М. А. Б Р О Д С К И Й. Телевизоры цветного изображения. Справочное пособие. Минск, 1988.

В. А. Н И К И Т И Н. Как сделать телевизионную антенну. М., 1994.



UŽSISAKYK IR SKAITYK
"MEISTERI"
TAI TIKRŲ VYRŲ
LAIKRAŠTIS -
NEIŠSEMIAMA
MEISTRAVIMO
ŽINIŲ SKRYNELĖ

Meisteris

TURINYS

<i>Pratarmės vietoje</i>	3
Televizijos signalai ir standartai	4
Radijo bangų plitimas	7
Televizijos antena	9
Kambarinės antenos	22
Lauko antenos	28
Palydovinė televizija	60
Bendroji lauko antenos įranga	61
<i>Literatūra</i>	63

“MEISTERIO” KNYGYNĖLIS

Jonas DZEDULIONIS
TELEVIZIJOS ANTENOS

Redaktorė V. MICEVIČIŪTĖ. Vyr. redaktorius V. NEVERDAUSKAS
Viršelis dailininko A. SNARSKIO. Techn. redaktorė A. LEMBUTIENĖ
Korektorė T. ALIŠKEVIČIENĖ

SL 211. 2,1 leid. I. Tiražas 6000 egz. Užsakymas 1152

Išleido © UAB “Ūkininko patarėjas”, Kęstučio 19, 3000 Kaunas

Rinko ir maketavo “Ūkininko patarėjo” komp. centras
Spausdino SPAB spaustuvė “Spindulys”, Gedimino 10, 3000 Kaunas
Kaina sutartinė

Indeksas 67405

