

“AZƏRBAYCAN HAVA YOLLARI” QAPALI SƏHMDAR CƏMIYYƏTI
MILLI AVIASIYA AKADEMIYASI

FAKÜLTƏ:

KAFEDRA:

İXTİSAS:

QRUP:

BURAXILIŞ İŞİ

Mövzu: Stansiya radiorabitəsi üçün metrlik diapazonlu radiostansiya

Tələbə:

Rəhbər:

Kafedra müdiri:

BAKI - 2014

3.Hesabat yazı hissəsinin məzmunu: Giriş. 1. Metrlik diapazonlu

stansiradorabitəsinin xüsusiyyətləri, 1.1Radorabitə,

1.2.Radiostansiya,1.3.Radioqəbuledicilər haqqında, 1.4. Supergeterodin qəbulediciləri,

1.5 Antennalar, 2. Radiostansiyanın eskiz hesabı, 2.1.Bazamodulyasiya, 2.2.

Birkonturlu avtogeneratorlar, 2.3. Gücləndirici kaskad,

2.4. Maqnit antennalı giriş dövrəsi, 3. Elektrik hesabı,

3.1 Tranzistorlu AM-siqnalları detektorunun hesabı

4.Qrafiki materialların məzmunu və sayı:

1. Radorabitənin ümumiləşdirilmiş struktur sxemi - A1

2. Radioverici qurğunun sadələşdirilmiş struktur sxemi –A1

3. Radiolokasiya vericisinin struktur sxemi –A1

4. Radorabitə traktının ümumiləşmiş struktur sxemi –A1

5.Buraxılış işinin təhvil verilmə tarixi

6.Tapşırığın verildiyi tarix_____

Buraxılış işinin rəhbəri_____

Tapşırığı icra etməyə qəbul etdim_____

XÜSUSİ QEYDLƏR

REFERAT

Təqdim olunan buraxılış işi “Stansiya radiorabitəsi üçün (140-174) MHz tezlik diapazonunda radiostaniyanın layihələndirilməsinə həsr olunmuşdur.

Dəmiryol nəqliyyatında vacib məsələlərdən biri də dayanıqlı rabitənin təşkil olunmasıdır.

Göstərilən diapazonlarda üç kanallı rabitənin təşkili məsələsinə baxılmışdır.

Bu işdə dəmiryol nəqliyyatında stansiya radiorabitəsini təşkil etmək üçün istifadə olunan radiostansiyalar haqqında ümumi məlumat verilmiş və onların struktur sxemləri göstərilmişdir. Radiostansiyanın tərkibində göstərilən diapazonda rabitəni təmin edən radiovericinin və radioqəbuledicinin eksiz hesabı aparılmış, onların əsas texniki istismar göstəriciləri təyin olunmuşdur. Elektrik hesabı hissəsində detektorun prinsipial elektrik sxemi verilmiş və onun elementləri hesablanmışdır.

GİRİŞ

Radio rabitəsi – radiodalğalarının şüalandırılması və qəbulu vasitəsilə həyata keçirilən rabitə, 1895-ci ildə rus alimi A.S.Popov və bir il sonra italyan fiziki Q.Markoni tərəfindən aparılan təcrübələrdən sonra inkişaf etməyə başlamışdır. Rabitə aparatları, telefon stansiyasını çağırmaq və danışıq verib, qəbul etmək üçün tətbiq edilir. O, danışıq, çağırış cihazlarından və kommutasiya qurğusundan ibarətdir. Danışıq cihazlarına telefon, mikrofon, telefon transformatoru və balans konturu daxildir. Çağırış cihazları tərkibinə çağırışı göndərən və qəbul edən cihazlar daxildir. Kommutasiya qurğusu kimi qollu çeviricidən (qc) və nömrəyığandan istifadə edilir. Mikrotelefon dəstəyi götürülən zaman çağırış cihazları xətlərdən açılır, danışıq cihazları isə xətlərə qoşulur. Mikrofon dövrlərinin sabit cərəyanla qidalanma üsullarına görə telefon aparatları (TA) yerli batareyalı (YB) və mərkəzi batareyalı (MB) aparatlara ayrılırlar. YB – sistemli aparatların mikrofonları telefon aparatlarının yanında qoyulmuş, MB sistemli telefon aparatları isə mərkəzi telefon stansiyasında qoyulmuş batareyadan sabit cərəyanla qidalandırılırlar. İlk radiovericilər teleqraf rejimində işləyib. Yəni məlumat Morze kodu adlanan nöqtə və tirelərlə ötürülürdü. Bu sistemlərdə siqnalın keyfiyyəti vacib deyildir, vacib onun varlığı idi. Belə ki, istənilən keyfiyyətə malik olan verilişdə nöqtə ilə tireni çox asanlıqla fəqləndirmək olurdu. Səs rabitəsinin yaranması ilə məlumat formalaşdırıcıları mürəkkəbləşməyə başladı. Hələ 1900-cü ildə Amerika mühəndisi Rejinald Fesseden bu məqsədlə modulyasiya prosesini istifadə etməyi təklif etmişdir. Faydalı səs siqnalı akustik rəqs və ya səs dalğalarıdır. Təbii ki, bu dalğalar mikrafonun köməyi ilə elektrik siqnalına çevrilməlidir. Fərz edək ki, səs tezlikli elektrik siqnalı və daşıyıcı olan yüksək tezlikli elektromaqnit dalğasına malikdir. Yəni bizdə məlumat və onu daşıyan siqnal vardır. Məsələn elektromaqnit dalğasına faydalı məlumatın necə «yükənməsidir». Elə bu məqsədlə də modulyasiya prosesi istifadə edilir. Modulyasiya -məlumat tezliyi ilə generator tezliyini birləşdirən prosesdir.

FƏSİL 1. METRLİK DİAPAZONLU STANSİYA RADİORABİTƏSİNİN XÜSUSİYYƏTLƏRİ

1.1.Radiorabitə

Radio rabitəsi – radiodalğalarının şüalandırılması və qəbulu vasitəsilə həyata keçirilən rabitə, 1895-ci ildə rus alimi A.S.Popov və bir il sonra italyan fiziki Q.Markoni tərəfindən aparılan təcrübələrdən sonra inkişaf etməyə başlamışdır. Radiorabitə - verici və qəbuledici radiostansiyalar silsiləsi vasitəsilə yaradılan rabitəyə deyilir. Radiostansiyaların hər biri özündən əvvəlki digər stansiyanın siqnalını qəbul edib gücləndirir və növbəti stansiyaya ötürür. Çoxkanallı rabitə və televiziya proqramlarının verilişi radiorabitə ilə həyata keçirilir. Radio rabitəsi bir neçə qrupa bölünür: radioteleqraf rabitəsi, radiotelefon rabitəsi, radiolokasiya, radioastronomiya, televiziya, radioverilişləri və s. Radiorabitəsi birtərəfli və ikitərəfli, birkanallı və çoxkanallı məntəqələr arasında birbaşa (vasitəsiz) və retranslyasiyalı, rabitə kanalının iş rejiminə görə dupleks-rabitəli və simpleks-rabitəli olur. Vericidə generasiya olunan hər hansı radiotezlik diapazonuna məxsus aparıcı tezlikli harmonik rəqslər ötürüləcək məlumatı uyğun modulyasiya olunur. Modulyasiya olunmuş radiotezlikli rəqslər radiosiqnal vericisinin antenasına ötürülür. Antenani əhatə edən fəzada uyğun modulyasiya olunmuş elektromaqnit dalğaları təsirlənir.

Radiorele rabitəsindən desimetrlik (DM) və santimetrlik (sm) dalğalarla televiziya, telefon və teleqraf siqnallarının çoxkanallı verilişləri üçün istifadə olunur. Çünki dm və sm dalğa diapazonlarında siqnallar spektrinin eni onlarla Mhc olan çoxlu sayda radiovericilərin eyni zamanda işləməsini təşkil etmək mümkündür. Radio qəbula əngəl törədən atmosfer və sənaye maneələrinin səviyyəsi aşağıdır və dürüst istiqamətlənmiş antenalardan istifadə etmək olur. Dm və sm dalğaları yalnız birbaşa görüş məsafəsində dayanıqlı yayıldığına görə böyük məsafələrdə rabitə üçün xeyli miqdarda radiotranslyasiya stansiyaları qurmaq lazım gəlir. Stansiyalar arasındakı məsafəni artırmaq məqsədi ilə antenalar mümkün qədər hündür yerlərdə, hündürlüyü 70-100 m olur və qüllə üzərində qurulur. Düzən yerdə aralıq məsafəsi adətən 40-50 km olur. Troposfer rabitəsindən istifadə (silsilənin ayrı-ayrı hissələrində) bu məsafəni 250-300 km-ə çatdırmağa imkan verir. Kommunikasiya sistemlərini məsafədən idarə

etmək üçün zəruri olan siqnallar danışıq aparılan bir cüt eyni məftillərlə verilir. Buna görə də idarəetmə siqnallarının ötürülməsinə sərf edilən xərclər azalır. Lakin bu telefon stansiyasında siqnal informasiyalarını qəbul edən və belə siqnalları telefon aparatlarına verə bilən əlavə qurğulardan istifadə olunması zərurətini yaradır.

Kommutasiya sistemlərində idarəetmə siqnalları iki kateqoriyaya bölünür:

1. Rabitə yaradılmasını, stansiyanın cavab siqnalının göndərilməsini, stansiya cihazlarının ilk vəziyyətə qaytarılmasını təmin edən xətti siqnallar.

2. Rabitə yaradılması prosesində istifadə edilən registr (və ya marşrutlar haqda olan) siqnallar. Məşğuledilmə, cavabvermə kimi əsas siqnallar terminala (telefon aparatına) qoyulmuş bir cüt məftillə axan sabit cərəyana olan müqavimətin dəyişməsi nəticəsində formalaşdırırlar. Rabitə aparatları, telefon stansiyasını çağırmaq və danışıq verib, qəbul etmək üçün tətbiq edilir. O, danışıq, çağırış cihazlarından və kommutasiya qurğusundan ibarətdir. Danışıq cihazlarına telefon, mikrofon, telefon transformatoru və balans konturu daxildir. Çağırış cihazları tərkibinə çağırışı göndərən və qəbul edən cihazlar daxildir. Kommutasiya qurğusu kimi qollu çeviricidən (qc) və nömrəyiğandan istifadə edilir. Mikrotelefon dəstəyi götürülən zaman çağırış cihazları xətlərdən açılır, danışıq cihazları isə xətlərə qoşulur. Mikrofon dövrələrinin sabit cərəyanla qidalanma üsullarına görə telefon aparatları (TA) yerli batareyalı (YB) və mərkəzi batareyalı (MB) aparatlara ayrılırlar. YB – sistemli aparatların mikrofonları telefon aparatlarının yanında qoyulmuş, MB sistemli telefon aparatları isə mərkəzi telefon stansiyasında qoyulmuş batareyadan sabit cərəyanla qidalandırılırlar. Radiorabitənin ümumi sxemi kifayət qədər sadədir. Belə ki, radiovericidə xüsusi generatorun köməyi ilə yüksək tezlikli elektrik rəqsləri formalaşdırılır. Sonra isə bu rəqslər faydalı məlumatla qarışdırılaraq (modulyasiya edilərək) gücləndirildikdən sonra antennaya verilir. Antennada bu modullanmış rəqslər efirdə yayıla bilən elektromaqnit dalğasına çevrilir. Yayılan elektromaqnit dalğaları qəbul antenasına çatdıqda onda yayılan elektromaqnit dalğalarının tezliyinə və intensivliyinə müvafiq dəyişən cərəyan

yaradır. Yaranmış e.h.q. gücləndirilir, modulyasiyanın əks prosesi olan demodulyasiya edilir və işlədiyi qurğuda lazım olan formada canlandırılır (şək.1.1)

İlk anda sadə görünən bu radorabitə sxeminin yaradılması üzərində bir neçə nəsil alimlər tərəfindən on illərlə gərgin elmi-tədqiqat işləri və təcrübi işləmələr aparılmışdır. Elektromaqnit dalğalarının ötürülməsi və qəbulu prinsipləri 100 ildən çox məlum olsa da, alimlər indiyə qədər bu prosesin getdikcə təkmilləşdirilməsi, mükkəməlləşdirilməsi və qiymətinin ucuzlaşdırılması üzərində işləyirlər. Lakin radorabitənin real vəziyyəti hələ də idealdan uzaqdır, bir prosesin yaxşılaşdırılması digərinin pisləşməsinə gətirir və beləliklə sistemin təkmilləşdirilməsi prosesi tükənməzdir. Rabitə sistemlərində faydalı məlumatı efirdə yayıla biləcək elektromaqnit dalğalarına çevirən məlumat formalaşdırıcıları radioverici qurğular adlanır. İlk radiovericilər teleqraf rejimində işləyib. Yəni məlumat Morze kodu adlanan nöqtə və tirelərlə ötürülürdü. Bu sistemlərdə siqnalın keyfiyyəti vacib deyildir, vacib onun varlığı idi. Belə ki, istənilən keyfiyyətə malik olan verilişdə nöqtə ilə tireni çox asanlıqla fəqləndirmək olurdu. Səs rabitəsinin yaranması ilə məlumat formalaşdırıcıları mürəkkəbləşməyə başladı.

Fərz edək ki, biz yüksək tezlikli rəqsləri generatorda yaratdıq. Bəs sonra nə? Bizi maraqlandıran faydalı məlumatı, o cümlədən bizim səsi elektromaqnit dalğaları vasitəsi ilə daşınmasını necə təmin etmək olar? Hələ 1900-cu ildə Amerika mühəndisi Rejinald Fesseden bu məqsədlə modulyasiya prosesini istifadə etməyi təklif etmişdir. Faydalı səs siqnalı akustik rəqs və ya səs dalğalarıdır. Təbii ki, bu dalğalar mikrafonun köməyi ilə elektrik siqnalına çevrilməlidir. Fərz edək ki, səs tezlikli elektrik siqnalı və daşıyıcı olan yüksək tezlikli elektromaqnit dalğasına malikdir. Yəni bizdə məlumat və onu daşıyan siqnal vardır. Məsələn elektromaqnit dalğasına faydalı məlumatın necə «yüklənməsidir». Elə bu məqsədlə də modulyasiya prosesi istifadə edilir. Modulyasiya -məlumat tezliyi ilə generator tezliyini birləşdirən prosesdir. (şək.1.2).

Modulyasiya bir neçə növ olub, siqnalın bu və ya digər parametrini dəyişdirir. Radorabitədə ən çox amplitud (AM) və tezlik (TM) modulyasiyasından istifadə edilir. Modullayıcı siqnal daşıyıcı tezliyin ya amplitudunu yada tezliyini dəyişdirir. Hər iki halda daşıyıcı tezlik faydalı siqnalla yüklənir. Beləliklə biz, elektromaqnit dalğalarını səsimizi daşımağı məcbur etdik və nəticədə radioverici qurğu (şəkil.1.3) əldə etmiş olduq. Lakin praktik olaraq məsələ daha mürəkkəbdir, çünki siqnalı gücləndirmək, təhrif və küyləri süzmək, müxtəlif tezliklərə kökləmək və s. prosesləri də verici qurğuda yerinə yetirmək lazımdır. Bunlardan əlavə, müasir portativ radiostansiyalarda və Mobil telefonlarda, müxtəlif, çoxlu sayda servis funksiyaları yerinə yetirmək lazımdır. Bunlara istənilən abonentin çağırılması, kanalın və tezliyin nəzarəti, iş rejiminin indikasiyası və s. daxildir. Lakin bu xidmətlər vericinin iş prinsipi dəyişmişdir. Xatırladaq ki, müasir radiovericilərdə əsas idarə rəbimi bir mikrosxem – mikroprosessorun üzərində yerinə yetirilir ki, bu mikroprosessor qurğunun fəaliyyətini və bütün blokların qarşılıqlı təsirin nəzarətdə saxlayır.

Radioverici qurğu informasiyanın radiodalğaların köməyi ilə ötürülməsi üçün istifadə olunur. Yüksək tezlikli elektromaqnit sahəsi olan radiodalğa hərəkətdə olan materiyanın xüsusi formasıdır. Radioverici qurğunun tərkibinə verici və verici antena daxildir.

Vericidə üç əsas proses baş verir:

- yüksək tezlikli rəqsin generasiyası;
- yüksək tezlikli rəqsin zəruri gücə qədər gücləndirilməsi;
- yüksək tezlikli rəqsin parametrlərindən birinin (amplitudasının, tezliyinin və ya fazasının) ötürülən informasiyaya uyğun dəyişdirilməsi.

Yüksək tezlikli rəqs avtorəqs generatorunda generasiya olunur. Bu generatoru oyadıcı və ya verici generator (VG) adlandırırlar. Belə ki o vericinin daşıyıcı tezliyini qərarlaşdırır. Yüksək tezlikli rəqsin parametrlərindən birinin ötürülən informasiyaya uyğun idarə olunması modulyasiya adlandırılır. Bu modulyatorda (M) həyata keçirilir.

Vericidə amplitud modulyasiyası (AM), tezlik modulyasiyası (TM) və ya faza modulyasiyası (FM) həyata keçirilə bilər. Amplitud modulyasiyasının xüsusi halı impuls modulyasiyasıdır. Modulyasiya nəticəsində modulyasiya olunmuş yüksək tezlikli cərəyan, gərginlik və elektromaqnit sahə rəqsləri alınır. Modulyasiya olmadıqda vericinin antenasında yüksək tezlikli modulyasiyasız rəqs yaranır və uyğun olaraq fəzaya şüalanır. Modulyasiyalı və ya modulyasiyasız yüksək tezlikli rəqslərin gücləndirilməsi güc gücləndiricisində (GG) həyata keçirilir. Onları həmçinin xaricdən təsirlənən generator da adlandırırlar. İş rejimlərinə nəzərən vericidə istifadə olunan gücləndiriciləri üç əsas qrupa bölmək olar: bufer gücləndiriciləri, gücləndirici-vurucular və çıxış gücləndiriciləri. Sadə vericidə birinci iki növ gücləndirici olmaya, çıxış gücləndiricisi isə həm də tezlik vurucusu ola bilər. Bir çox radiolokasiya vericilərində gücləndirici olmur. Belə vericilər impuls rejimində işləyirlər. Bu halda avtogenerator kifayət qədər böyük gücə malik olur. Radiolokasiya vericisinin tipik güclü impuls avtogeneratoru maqnetronudur. Metal-keramik lampalar, xüsusi İYT cihazlar və adi lampalar üzərində yığılmış güclü avtogeneratorlardan da istifadə olunur. Sadə AM rəqs vericisinin sxemi şəkl. 1.4-də təsvir olunmuşdur. Orada hər bir pillənin çıxışındakı gərginliyin qrafiki verilmişdir. Verici generatorunda parametrləri dəyişməyən yüksək tezlikli rəqslər yaradılır. Güc gücləndiricilərində onlar gücləndirilir və amplitudaları modulyatorunda informasiya siqnallarının təsiri ilə dəyişdirilir. Nəticədə tələb olunan gücə malik amplitud modulyasiyalı siqnal alınır. Bu siqnal verici antenaya istiqamətləndirilir və fəzaya şüalandırılan AM radiodalğa yaradır. Sadə TM rəqs vericisinin sxemi şəkl. 1.5-də təsvir olunmuşdur. Belə vericidə modulyator verici generatorun rəqs konturuna təsir edərək onun kökləmə tezliyini informasiya siqnalına uyğun olaraq dəyişdirir. Bu səbəbdən generasiya olunan rəqslərin tezliyi dəyişir. Bu dəyişmə orta qiymətə nəzərən kiçik intervalda həyata keçirilir. Güc gücləndiricisində TM rəqslər gücləndirilir. Verici antena fəzaya TM dalğa şüalandırır. TM yalnız UQD diapazonda tətbiq olunur. Digər diapazonda onun tətbiqi mümkün deyil. Sadə radiolokasiya vericisinin struktur sxemi şəkl. 1.6- də verilir.

Bu sxemdə modulyator dövrü olaraq təkrarlanan düzbucaqlı formalı gərginlik videoimpulsları formalaşdırır. Onlar güclü avtogenerator üçün qida gərginliyi kimi istifadə olunurlar. Ona görə də onların amplitudaları kilovoltlarla ölçülür. Avtogenerator dövrü olaraq yüksək tezlikli radioimpulslar generasiya edir və onları verici antenaya istiqamətləndirir. Şüalandırılan radioimpulsların davam etmə müddəti adətən bir mikrosaniyə, təkrarlanma dövrü isə yüzlərlə və ya minlərlə mikrosaniyə ətrafında olur. Onları zondlayıcı radioimpulslar da adlandırırlar.

1.2.Radiostansiya

Radiostansiya - qəbul üçün nəzərdə tutulmuş qurğudur, qurğuların kompleksidir və ya mühəndislik tikintilərinin və radio elektron cihazlarının və radio dalğalarının ötürülmə sistemidir. Hərçənd rəsmi radioqəbuledici qurğular radiostansiyalara aiddir, təcrübədə, radiostansiyaların altında texniki ədəbiyyatda və sənədləşmədə adətən o texniki vasitələr anlayır, hansılar ki, öz tərkibinə radioötürücünü özündə saxlayırlar.

İjevsk radiozavodunun istehsal etdiyi RS-46MÜ – radiostansiyasının sadələşdirilmiş struktur sxemi şəkil 1.2.1 də göstərilmişdir. Radiostansiya özünü rəqəm idarəli rəqəmli zaman – məkan kommutatoru kimi təsvir edir.

Stansiyanın analoq hissəsinin tərkibi:

- adapterlərin analoq interfeysləri (SKA) APK, (İPA) APU, ASK, AMF, (VQA) APP

Analoq hissəsinin təyinatı:

- Xarici analoq siqnalları ilə razılaşıdırılmış birləşmiş (səviyyəyə görə uzlaşma, süzgəclənmə, idarəedicilərin ayrılması).

Rəqəm idarəli rəqəmli zaman-məkan kommutatorunun tərkibi:

- Rəqəmli adapterlər (SKP) APK, (İPA) APU, ASK, AMF, (VQA) APP
- Rəqəmli kommutasiya matrisası
- Mərkəzi prosessor
- Rəqəmli siqnal prosessoru

Rəqəm idarəli rəqəmli zaman-məkan kommutatorunun təyinatı:

- Normallaşdırılmış analoq siqnallarının rəqəmli kod ardıcılığına çevrilməsi

- Rəqəmli siqnalların kanala görə ümumi şində birləşdirilməsi
- İdarəedici komandaların ayrılması
- Adapterlər arasında rəqəmli siqnalların kommutasiyası
- Siqnalların rəqəmli cəmlənmə metodu ilə qrup kanallarının təşkili

Stansiyanın analoq hissəsinin tərkibi:

- adapterlərin analoq interfeysləri (SKA) APK, (İPA) APU, ASK, AMF, (VQA) APP

Analoq hissəsinin təyinatı:

- Xarici analoq siqnalları ilə razılaşdırılmış birləşmiş (səviyyəyə görə uzlaşma, süzgəclənmə, idarəedici komandaların ayrılması).

Rəqəm idarəli rəqəmli zaman-məkan kommutatorunun tərkibi:

- Rəqəmli adapterlər (SKP) APK, (İPA) APU, ASK, AMF, (VQA) APP
- Rəqəmli kommutasiya matrisası
- Mərkəzi prosessor
- Rəqəmli siqnal prosessoru

Rəqəm idarəli rəqəmli zaman-məkan kommutatorunun təyinatı:

- Normallaşdırılmış analoq siqnallarının rəqəmli kod ardıcılığına çevrilməsi
- Rəqəmli siqnalların kanala görə ümumi şində birləşdirilməsi
- İdarəedici komandaların ayrılması
- Adapterlər arasında rəqəmli siqnalların kommutasiyası
- Siqnalların rəqəmli cəmlənmə metodu ilə qrup kanallarının təşkili

Radiostansiyaların fərqləndirici xarakteristikaları

Cədvəldə ən geniş yayılmış fərqləndirici parametrlər cədvəl.1.2.1 –də verilmişdir.

Cədvəl.1.2.1

Xarakteristikalar	Stansiyaların növü		
	43RTS	RS-46M	RS-46MÜ
1. Vericinin gücü, Vt	10 ± 2	12 ± 2	12 ± 2
2. Qəbuledicinin həssaslığı, mkV			

HMD diapazonu	50	5	5
MD diapazonu		0,5	0,5
3.Qida gərginliyi, V			
əsas qida mənbəyi		187-242	140-280
rezerv qida mənbəyi		21-28	18-36
4.Şəbəkədən istifadə olunan güc 220V, 50Hz, Vt, çox olmayaraq			
Qəbul rejimində		80	25
Veriliş rejimində	120	135	70
5.Qabarit ölçüləri (uzunluq, eni, hündürlüyü) mm	280x660x88	276x358x42	249x298x256
	0	9	
6.Kütləsi, kq, artıq olmayaraq	75	19	7,5
7.Analoq xətti rabitə şəbəkəsində işləmə mümkünlüyü	var	var	var
8.Rəqəmli şəbəkədə işləmə mümkünlüyü	yoxdur	yoxdur	yoxdur
9.Stasionar dispetçerin idarə pultunun sayı	1	2	2
10.Fiziki analoq rabitə xətti ilə uzaq məsafədən qoşulma imkanı	var	var	var
11.Rəqəmli veriliş sisteminin kanalları ilə uzaq məsafədən qoşulma imkanı	yoxdur	yoxdur	var
12.Baza blokunun sayı		11	4
13.Baza blokunun daxili arxitekturası	analoq	Anloq-rəqəm	Rəqəm

1.3.Radioqəbuledicilər haqqında.

Radioqəbuledici qurğuları (RQQ) məlumatı verən istənilən radiotexniki qurğunun ən əsas və vacib hissələrindən biridir. Onun məqsədi radioverici qurğular tərəfindən fəzada yayılan faydalı məlumat daşıyan elektromaqnit dalğalarını tutmaq, onu radiosiqnala (məlumatın dəyişmə qanununa uyğun modullanmış yüksək tezlikli rəqslər) çevirmək, həmin siqnalı formalaşdırmaq, (küydən, maneədən təmizlənmək, süzmək) detektorun işləyə biləcəyi səviyyəyə qədər gücləndirmək, detektə etmək, alınan alçaq tezlikli siqnal yenidən işlədicinin tələb etdiyi səviyyəyə qədər gücləndirmək və həmin siqnalı yenidən faydalı məlumata çevirmək üçün işlədiciyə verməkdir. İstənilən qəbul məntəqəsində süni və təbii maneələr mövcuddur ki, bunlar qəbul olunan radio məlumatları təhrifə uğradır və beləliklə, faydalı məlumatın qəbulunda səhvlərə yol verilmiş olur. Xalq təsərrüfatının günü-gündən artan tələbi RQQ-in sayını artırır (efir getdikcə sıxlaşır –yəni vahid uzunluğa düşən dalğa diapazonlarının sayı çoxalır) ki, bu da süni radio maneələrin artmasına gətirib çıxarır. Belə bir şərait, məlumatların yüksək ehtimalla qəbulunu getdikcə çətinləşdirir. Ona görə də radioqəbulunda yüksək ehtimal əldə etmək və küyə dözümlü sistemlər yaratmaq üçün, radioqəbuledici sistemlərin yaradılmasında kompleks metodlardan istifadə etmək lazım gəlir. V.A.Kotelnikovun siqnalların maneəyə davamlı qəbulu nəzəriyyəsinə əsasən, məlumatın qəbulunda səhvləri azaltmaq üçün elektrik siqnallarının verilməsində -kodlamadan və qəbulunda -dekodlamadan istifadə olunur. Belə sistemlərdə verici qurğulara koderlər, (kodlayıcılar), qəbuledicilərə isə dekoderlər (kod açanlar) əlavə olunur. Qəbul olunan siqnalların real şəraitdə keyfiyyətinin dəyişməsi zamandan asılı olduğu üçün, onun iş rejiminin və iş strukturasının optimallaşması tələb olunur.

Qəbuledicinin struktur sxeminin mürəkkəbləşdirilməsi qəbulun keyfiyyətinə mütənasib olur ki, bu da peşəkar qəbuledicilər üçün xarakterikdir. Belə ki, müasir peşəkar RQQ-lər adaptiv (özü-özünü tənzimləyən) kompleks təşkil edirlər. Belə komplekslər aşağıdakı üç əməliyyatı yerinə yetirirlər:

1. Ətraf mühitdən faydalı elektromaqnit dalğalarını antenna vəsitəsi ilə tutmaq və onu elektrik cərəyanı şəklində qəbulediciyə ötürmək;
2. Alınmış cərəyandan ilkin elektrik siqnallarını ayırmaq məqsədi ilə faydalı siqnal və radiomaneələrin qarışığını optimal analiz etmək;
3. İlkin elektrik siqnallarını məlumata çevirmək.

Ümumiyyətlə RQQ-lər iki qrupa-peşəkar və radioyayım qəbuledicilərinə (şəkil.1.3.1) bölünürlər. Deyilən hər bir qrup radioqəbuledici qurğular da, özlüyündə ayrı-ayrı qruplara, yarımqruplara bölünürlər. Peşəkar RQQ-lər növlərinə görə radiorabitə, televiziya, radiolokasiya, radionaviqasiya, tele idara və tele ölçmə üçün olurlar. Radioyayım qəbulediciləri isə səsli və televiziya üçün olurlar. Radioyayım qəbulediciləri nisbətən sadə texniki həllə malikdir. Peşəkar qəbuledicilər daha mürəkkəb texniki həllə malikdirlər ki, bu da onların bir çox hallarda, xüsusi radioverici qurğularla işləməsi ilə əlaqədardır. Misal üçün, kosmik radio rabitəsi və ya yerin süni peyklərinin köməyi ilə radiorabitə yaradan qəbuledicilər peşəkar radioqəbuledici qurğulara əyani misaldır.

Qidalanma üsuluna görə qəbuledicilər, akkummulyatordan, quru batareyalardan, şəbəkədən, sabit cərəyan mənbəyindən, dəyişən cərəyan mənbəyindən və ya universal qidalanan olurlar.

İş rejiminə görə: radioteleqraf, yazı üçün , rəqəm çap edici, telefon üçün və fototeleqraf üçün olurlar.

Faydalı məlumatın modulyasiya növündə görə: amplitud modullanmış siqnal (AMS) qəbuledici, tezlik modullanmış siqnal (TMS) qəbuledici, faza modullanmış siqnal (FMS) qəbulediciləri, impuls modullanmış siqnal (İMS) qəbulediciləri, iki və bir yan zolaqlı siqnal qəbuledicilər olurlar.

Qəbuledicilər diapazona görə : bir zolaqlı, dar zolaqlı, geniş zolaqlı və ya universal olurlar.

Signalın detektora qədər güclənməsi traktının (radiotraktın) qurulma prinsipinə görə qəbuledicilər: supergeterodin tipli, bir taktlı, çoxtaktlı, birqat və ya ikiqat tezlik çeviricili olurlar.

Qurulma yerlərinə görə qəbuledicilər: daimi, səyyar, gəmidə, təyyarədə, avtomobildə, kosmosda qoyulan ola bilər.

Qəbul olunan dalğaların diapazonuna görə: qəbuledicilər millimetrlik dalğalı (100-10 km), kilometrlik (10- 1 km), hektometrli (1000-100m), dekometrli (100-10m), metrli (10-1m), desimetrli (100-10sm), santimetrli (10-1 sm), millimetrli (10-1mm), desimillimetrli (1-0,1mm) və s. olur.

Radioyayım qəbuledicilərində əsasən uzun dalğa (0,15÷0,415 MHz); orta dalğa (0,52÷1,6MHz); qısa dalğa (3,9÷12,1MHz) və ultraqısa dalğa (65.8÷110 MHz) diapazonları qəbul edilib. Göstərilən bir neçə diapazonu özündə birləşdirən qəbuldici bütün dalğalı qəbuledici adlanır.

1.4. Supergeterodin qəbulediciləri

Supergeterodin qəbuledicilərinin əsas xarakterik xüsusiyyətləri ondan ibarətdir ki, qəbuledicilərin radiotraktında signal gücləndirilməklə bərabər həm də öz tezliyinin başqa bir tezliyə çevirir. Birbaşa gücləndirən qəbulediciləri nəzərdən keçirərkən qeyd etmişdik ki, signalın yüksək tezliklərində onlarda böyük gücləndirmə əmsalı almaq çox çətin olur və eləcə də qəbuledicini verilmiş tezlik diapazonunda bir tezlikdən digərinə kökləyərkən onun əsas xarakteristikaları xeyli dəyişirlər. Göstərilən çatışmamazlıqlar 1918-ci ildə ABŞ və Fransa alimləri tərəfindən eyni zamanda təklif edilmiş supergeterodin tipli qəbuledicidə aradan qaldırılır. Supergeterodin qəbuledicinin struktur sxemi 1.4.1-də göstərilmişdir.

Supergeterodin qəbuledicilərinin blokları aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirir.

1) Giriş dövrəsi (GD). Verilmiş tezlik diapazonundan lazım olan signalın seçilməsi ilkin küylərdən təmizlənərək sonrakı kaskada ötürülməsidir.

2) **Radiotezlik gücləndiricisi (RTG).** Qəbulediciyə olan tələbatdan asılı olaraq bu kaskad ola da bilər olmayada. Kaskadın vəzifəsi siqnalın küylərdən təmizlənməsi və ilkin güclənmə əldə etmək üçündür.

3) **Tezlik çeviricisi (TS).** T C-nin məqsədi qəbuledicinin verilmiş diapazonda qəbulunu təmin etmək üçün f_g tezlik yaratmaqdır ki, o f_g tezliyin

f_s -siqnal tezliyi ilə fərqi ($f_{ar}=f_q-f_c=const$) həmişə sabit qalaraq f_{ar} -Aralıq tezliyini verilmiş olsun. Yəni qəbul olunan f_s siqnalını bir tezlikdən digər tezliyə dəyişdikdə f_g -geterodin tezliyi elə dəyişməlidir ki, f_{ar} - aralıq tezliyi sabit qalsın.

4) **Aralıq tezlik gücləndiriciləri (ArTG).** ArTG-nin məqsədi qəbuledicidə lazım olan gücləndirmə əmsalını əldə etməkdir. Qəbuledicilərin texniki parametrlərindən asılı olaraq bir və ya bir neçə ArTG kaskadından istifadə edilə bilər.

Supergeterodin qəbuledicisində modulyasiya qanunu saxlamaq şərti ilə aparıcı (daşıyıcı) tezliyi f_s olan radiosiqnal, f_{ar} -aralıq tezlik adlanan başqa tezliyə çevrilir. Bu prosesi əldə etmək üçün qəbuledicinin struktur sxeminə, radiotezlik gücləndiricisindən sonra, tezlik çeviricisi və aralıq tezlik gücləndiricisi kaskadları əlavə olunur. Bu halda, qəbuledicinin seçicilik qabiliyyətini və gücləndirmə imkanlarını təyin edən ArTG-nin işi, antenadan qəbul olunmuş f_s -daşıyıcı tezlikdən asılı olmayacaqdır. Tezlik çeviricisi, qarışdırıcı və geterodindən ibarət olur. Geterodin az güclü avtogeneratordur. Qarışdırıcının girişinə f_s –siqnal tezlikli və sabit amplitudlu f_g -geterodin tezlikli gərginlik verilir. İki müttəlif tezlikli gərginliyin qarşılıqlı təsiri nəticəsində qarışdırıcının çıxışında alınan siqnal spektrində çoxlu kombinasiya tezlikləri, o cümlədən f_s və f_g tezliklərinin cəm və fərq tezlikləri də yaranır. Fərq tezliyin qiyməti radiosiqnalın tezliyindən az və ya çox ola bilər, lakin onun qiyməti hökmən modulyasiya tezliyindən çox olmalıdır. Buna görə də alınan $f_{ar}=f_g-f_s$ tezliyinə fərq tezliyi və yaxud aralıq tezliyi deyilir.

Beləliklə, supergeterodin qəbuledicisinin xarakteristik xüsusiyyəti odur ki, qəbul olunan siqnalların tezliyindən asılı olmayaraq, aralıq tezliyi sabit qalır və elə seçilir ki, tezliyə görə yaxın stansiyalardan az maneə təmin edilsin və lazım olan

gücləndirmə əmsalı və seçicilik alınsın. Deməli, tezlik çeviricisinin əsas vəzifəsi qəbul olunan radiosiqnalın tezliyini modulyasiya qanununu saxlamaq şərti ilə, başqa tezliyə aralıq tezliyə çevirməkdir.

Yadda saxlamaq lazımdır ki, supergetorodin qəbuledicisini bir tezlik diapazonundan digərinə köklədikdə, onun seçici dövrəsinin rezonans tezliyi ilə eyni zamanda, sinxron olaraq geterodin tezliyi də elə dəyişilir ki, qəbul olunan istənilən f_s radiosiqnalı üçün $f_{ar} = f_g - f_s$ sabit qalır. Buna görə də f_{ar} tezliyinə köklənmiş olan aralıq tezlik traktı yenidən köklənmişdir. Hal-hazırkı vaxta qədər radioyayım və peşəkar qəbuledicilərdə supergetorodin qəbul üsulu əsas üsul sayılır. Ona görə ki, belə qəbul zamanı intensiv maneələr şəraitində zəif siqnalların dayanıqlı qəbulu təmin edilir.

1.5 Antennalar

Antena-fəzada yayılan elektromaqnit dalğalarını tutaraq müvafiq e.h.q-yə çevirmək və ya radioqurğu vasitəsi ilə onda yaradılmış e.h.q-ni fəzada yayılan elektromaqnit dalğalarına çevirən qurğudur.

Prinsip etibarlı ilə antena rəqs sistemidir və ondan maksimal effektivlik əldə etmək üçün antenanın təyinatına müvafiq olaraq həm qəbul edən həm də şüalandırılan dalğanın tezliyinə kökləmək, yəni rezonansa gətirmək lazımdır. Antenna bütün radiotezliklərdə siqnalı qəbul etmək imkanına malikdir, lakin özünün rəqs konturunun xüsusiyyətinə görə, kökləndiyi tezlik diapazonunda daha effektiv işləyir. Ən sadə halda antenna məftil parçasıdır. Lakin radiostansiyalarda və yüksək keyfiyyətli qəbuledicilərdə zəif siqnalları tutmaq dərəcəsindən asılı olaraq, antenalar kifayət qədər mürəkkəb konstruksiyaya malikdirlər. Antenna siqnalı gücləndirmir, lakin tələb olunan uzaqlığı və rabitənin keyfiyyətini təmin etməkdə həlledici əhəmiyyət kəsb edə bilər. Antenna- passiv elementdir, ona görə də qida mənbəyinə malik deyildir və buna görə də, ona tətbiq olunan gücdən artıq güc verə bilməz. Antennalar verici və qəbuledici qurğularla xüsusi yüksək tezlikli koaksial kabellərlə (fiderlə) birləşdirilir. Antenna-fider qurğuları müxtəlif növ radioverilişləri və radiorabitə sistemlərinin (radioverilişi, televiziya verilişi, radiorele rabitəsi, radiolokasiya, radioastronomiya, radionaviqasiya,

radiotelemetriya, kosmik rabitə sistemləri və s.) əsas qurğularından birini təşkil edir. Bunu radiorabitə traktının ümumiləşmiş struktur sxemindən görmək olar (şəkil.1.5.1). Burada VA–verici antenna, QEA–qəbuledici antenna və FQ–fider qurğusudur.

Adından məlum olduğu kimi antenna - fider qurğuları iki əsas hissədən ibarətdir:

1. Antennalar.
2. Fider qurğuları.

Antennalar vəzifələrinə görə iki növə bölünür:

1. Verici antennalar (VA).
2. Qəbuledici antennalar (QEA).

Buna uyğun olaraq onlara aşağıdakı kimi tərif vermək olar.

Fider xətti ilə ötürülən yüksək tezlikli rəqslərin (açıq hava fiderlərində) və ya yönəldilmiş dalğaların (koaksial kabledə, dalğaötürənlərdə və s.) enerjisini xarici mühitdə sərbəst olaraq yayılan elektromaqnit dalğalarının (EMD-nin) enerjisinə çevirən qurğulara **verici antennalar** deyilir. Həmin prosesə **şüalanma prosesi**, verici antennalara isə **şüalandırıcılar** deyilir. Şüalanmanın əksinə olan prosesi yerinə yetirən, yəni xarici mühitdə sərbəst yayılan EMD-nin enerjisini fider xətti ilə ötürülən yüksək tezlikli rəqslərin (və ya yönəldilmiş EMD - nin) enerjisinə çevirən qurğulara **qəbul-edici antennalar** deyilir.

Verici ilə antenna və ya qəbuledici ilə qəbuledici antenna arasında yüksək tezlikli enerji rabitəsi yaratmaq üçün istifadə edilən qurğulara fiderlər deyilir (şəkil 1.5.1; 1 - 2 və 3 - 4 nöqtələri arasında).

Antenna texnikası radiorabitənin ayrılmaz bir sahəsi olduğundan onun inkişaf tarixi və inkişaf mərhələləri radiotexnikanın digər sahələri ilə paralel olaraq gedir. Məlum olduğu kimi EMD-nin mühitdə mövcud olması prosesi bir çox alimlər - Faradey, Maksvell və Hers tərəfindən nəzəri və təcrübi cəhətdən isbat edilmişdir. Lakin həmin elektromaqnit dalğalarından rabitə məqsədləri üçün istifadə edilməsi 1895-ci ildə radionun ixtiraçısı A.S. Popova mənsub olmuşdur.

Antenna-fider qurğularının nəzəri və təcrübi araşdırılmasında, həmçinin antenna texnikasının müxtəlif sahələrinin inkişafında M.V. Şuleykinin, M.A. Bonç-Bruyeviçin, V.V. Tatarinovun, A.A.Pistol Korsun, M.S.Neymanın, İ.İ.Volmanın, A.R.Volpertin, Q.Z. Ayzemberqin, A.Z.Fradinin, Q.T.Markovun və digər alimlərin böyük rolu olmuşdur. Antennaları müxtəlif xüsusiyyətlərinə görə siniflərə bölmək olar. Hər şeydən əvvəl antennaları vəzifəsinə görə *verici və qəbuledici* antennalara ayrılırlar. Lakin eyni bir antennadan həm verici, həm də qəbuledici antenna kimi istifadə etmək mümkündür. İşçi tezlik diapazonuna görə antennalar uzun dalğa (UD), orta dalğa (OD), qısa dalğa (QD), ultraqısa dalğa (UQD) və ifrat qısa dalğa (İQD) antennalarına bölünür. Hər bir dalğa diapazonunda da istər iş prinsipinə görə və istərsə də, konstruktiv növlərinə görə müxtəlif antennalardan istifadə edilir. İstifadə olunan məqsədlərinə görə bütün antennaları radioverilişi və radiorabitə antennalarına ayrılırlar. Radioverilişi antennaları üfüqi (yer səthinə paralel) müstəvidə istiqamətlənməyə malik olmur (bütün istiqamətlərdə eyni intensivlikdə şüalandırır), radioyayım və televiziya yayımı verilişlərini çoxsaylı dinləyicilərə və tamaşaçılara çatdırmaq üçün xidmət edir. Radiorabitə antennaları adətən istiqamətlənmiş antennalar olub, müxtəlif rabitə məqsədləri (radiorele rabitəsi, magistral radiorabitə, peyk rabitəsi və s.) üçün istifadə edilir.

Diapazon xüsusiyyətlərinə görə antennalar üç növə bölünür: köklənmiş və ya darzolaqlı antennalar, diapazon antennalar və ifratgenişzolaqlı (aperiodik) antennalar. Birincilər tezliyin dəyişməsinə daha həssas olub, yalnız bir işçi dalğada, ikincilər tezliyin dəyişməsinə az həssas olub, verilmiş diapazona daxil olan bütün dalğalarda, üçüncülər isə istənilən dalğada normal iş rejimini təmin edir. Aperiodik antennalar demək olar ki, tezliyin dəyişməsinə həssas olmur.

Antennanın əsas parametrləri. Antennanın parametrləri onun şüalanma və qəbul effektivliyini xarakterizə edən göstəricilərinə deyilir. Həmin parametrləri iki əsas qrupa bölmək olar:

1. Antennanın iş rejimini və keyfiyyətliliyini xarakterizə edən parametrlər. Buraya şüalanma, giriş və dalğa müqavimətləri, tezlik zolağı və tezlik diapazonu, təsiredici (effektiv) uzunluq (sahə) və s. daxildir.

2. Antennanın texniki - iqtisadi effektivliyini xarakterizə edən parametrlər. Buraya şüalanma xarakteristikaları, istiqamətlənmə əmsalı (İƏ), faydalı iş əmsalı (FİƏ), güclənmə əmsalı (GƏ), müdafiə əmsalı, maksimum davam gətirilə bilən güc və s. daxildir. Həmin parametrlərə antenanın radiotexniki parametrləri də deyilir və bunlar AFQ- fnnində ətraflı nəzərdən keçirilir.

Gücləndirmə əmsalı. Antenanın gücləndirmə əmsalı- nisbi qiymət olub, verilmiş antenanın yarım dalgalı dipoldan və ya izotrop şüalandırıcıdan neçə dəfə effektiv olduğunu göstərir. Başqa sözlə, verilmiş antena eyni bir tezlikdə, tətbiq olunan gücdə və eyni bir məsafədə etalona nisbətən nə qədər çox sahə gərginliyi yaratdığını xarakterizə edir. İzotrop şüalandırıcı ideal nəzəri qurğu olduğundan, adətən texniki xarakteristikalarda güclənmə dipola nəzərən verilir. Dipola nəzərən antenanın gücləndirmə əmsalı adətən desibellərlə (dB), izotrop şüalandırıcıya nəzərən isə, desibel-izotrop (dBi) ilə verilir. Bu göstəricilərin fərqi 2,14dB təşkil edir. Misal üçün, əgər antenanın gücləndirmə əmsalı izotrop şüalandırıcıya nəzərən 3dBi olarsa, onda dipola nəzərən $3-2,14=0,86dB$ olur.

İstiqamətlənmə diaqramı. Antenanın istiqamətlənməsi qiymətcə antenanın bir istiqamətdə güclənmə əmsalının digər istiqamətlərdəkinə nisbətən nə qədər çox olmasını göstərir. Antenanın istiqamətlənməsi- istiqamətlənmə diaqramması adlanan xüsusi qrafikdə əks etdirilir. Praktiki olaraq, bütün antenalar bu və ya digər dərəcədə istiqamətlənmə dərəcəsinə malikdir. İstiqamətlənmə əsasən antenanın konstruksiyasından asılı olur. Müxtəlif istiqamətlənmə diaqramından istifadə etməklə, müəyyən istiqamətdə rabitənin keyfiyyətini və uzaqlığını artırmaq mümkündür.

Antena elektromaqnit dalğalarını üç ölçülü fəzada yaydığı üçün buna görə istiqamətlənmə diaqramı horizontal və vertikal müstəvilərdə qurulur. Yəni antenanın istiqamət diaqramı iki - horizontal və vertikal müstəvidə olur.

Tezlik diapazonu. Antenanın tezlik diapazonu – antenanın gücləndirmə əmsalının iki dəfədən az olmayaraq (3dB) azaldığı tezlik zolağına deyilir. Antena rezonans sisteminin bir hissəsi olduğundan onun effektivliyi yalnız müəyyən (rezonans) tezlikdə ən çox olur. Buna görə də uzaq məsafələrdə rabitə yaratmaq üçün, işlədiyi məhdut tezlik üçün xüsusi olaraq hazırlanmış (köklənmiş) antena tələb olunur. Adətən, praktikada antena bir yox, bir neçə tezlikdə işləyir. Bu halda, antenanın effektivliyində kompleks seçimə keçilir və elə antena seçilir ki, onun tezlik xarakteristikası müəyyən tezlik zolağında buraxıla bilən qiymətdən kənara çıxmır. Təbii ki, belə bir antena rezonans tezliyindən fərqli tezliklərdə daha pis işləyir, lakin normal rabitə yaratmaq üçün qəbul edilə bilən olur. Əlbətdə, prinsip etibarı ilə, hər bir tezlik üçün ayrı bir antena istifadə etmək olar, lakin bu, sistemin

Stasionar (baza) antenaları. Aydındır ki, stasionar antenalar tərpənməz və baza radiostansiyalarında istifadəsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bir qayda olaraq, stasionar antenalar böyük ölçülərə, çəkiyə, yüksək gücləndirmə əmsalına və dar istiqamətə malikdir.

İstiqamətlənməmiş (bütün istiqamətlənmiş və ya dairəvi istiqamət diaqramlı) antenalar özlərinin universallığına və nisbətən aşağı qiymətinə görə daha geniş yayılmışdır. Şəkil 1.5.2-da istiqamətlənməmiş antenanın xarici görünüşü və horizontal (üfiqi) və vertikal (şaquli) müstəvilərdə istiqamətlənmə diaqramları göstərilmişdir.

Bu növ antenalar geniş əhatə dairəsinə, təxminən dairəvi formaya malik rabitə sistemi təşkil etmək məqsədi üçün istifadə edilir. Rabitənin uzaqlığını və keyfiyyətinə görə daha yüksək nəticələr əldə etmək üçün böyük güclənmə əmsalına malik effektiv stasionar antenalardan istifadə etmək məsləhət görülür. Şəkil 1.5.3-də belə bir antena olan çoxelementli fazalanan antena qəfəsinin xarici görünüşü və horizontal və vertikal müstəvilərdə istiqamətlənmə diaqramları göstərilmişdir.

İstiqamətlənmiş antenalar- müəyyən istiqamətdə radiorabitədə maksimal uzaqlıq və kənar radiorabitə sistemlərinin maneələrini azaltmaq hallarında istifadə edilir. İstiqamətlənmiş antenalar bahalı qurğudur, ona görə də, onlardan uzaqlıq faktoru və

məlumatın ötürülməsində etibarlıq əsas olduqda istifadə olunur. İstiqamətlənmiş antenنالardan rəqəmli verilişlərin ötürülməsi zamanı rabitə keyfiyyətinin azda olsa pisləşməsi rabitənin pozulmasına gətirə bilərsə istifadəsi xüsusilə məqsədəuyğundur.

Ümumiyyətlə yüzlərcə istiqamətlənmiş stasionar antenna növü mövcuddur və bunlar istiqamətlənmələrinə konstruksiyalarına, gücləndirmələrinə və s. görə biri birilərindən fərlənirlər. Belə çox növlü antenنالardan istifadəni yalnız yüksək ixtisaslı aid edə bilərlər, lakin çox vaxtı bu və ya digər antenنالardan istifadə məsələsini bir mənalı həll etmək mümkün olmur. Buna görə də antenنانın seçilmə məsələsində ən yaxşı köməkçi olan çoxqat təcrübəyə əsaslanan vərdişlərdir. Keyfiyyətli və uzaq məsafəyə rabitə yaratmaq üçün antenنانın seçilməsi bir çox parametrləri nəzərə almaqla kompleks həll ilə mümkün olsa da onun düzgün quraşdırılması vacib mühəndis məsələlərindəndir. İlk anda sadə proses kimi görünəndə antenنانın quraşdırılması kifayət qədər mürəkkəb məsələdir. Çünki bu zaman bir çox məsələlər, o, cümlədən konstruksiyanın möhkəmliliyinin təmini, müxtəlif kanallarda işləyən antenنالار və digər sistemlər arasında qarşılıqlı təsirinin azaldılması, verilmiş istiqamətlənmə diaqramının təmin edilməsi və s. məsələlər həll edilməlidir.

Antenنانın quraşdırılması zamanı yaxınlıqda yerləşən metallik konstruksiyalar (borular, qüllələr, başqa antenنالar, elektrik xətlərinin dayaqları və s.) böyük problemlər yaradırlar. Bunlar antenنانın istiqamət diaqramını təhrif edən radiokölgələr və ya siqnalın əks olunmasını yarada bilərlər. Beləliklə quraşdırılmış antenنانın ətrafında nə qədər çox metal konstruksiya olarsa antenنانın effektiv işləməsi də bir o qədər pisləşir. İlk baxışda antenنانın quraşdırıldığı hündürlük çox olduqca onun əhatə dairəsi və rabitənin uzaqlığının artması arzu olunandır. Lakin yüksəklikdə yerləşdirilmiş antenna faydalı iş görməklə bərabər eyni zamanda başqa rabitə sistemlərinə maneələrdə yaradır. Digər tərəfdən çox yüksəklikdə quraşdırılmış antenنالar daha böyük ərazilərdən radioküylər yığmaq qabiliyyətinə malikdir və buna görə də qəbul antenنالalarında qəbuledicinin girişində küylərin səviyyəsi daha çox artmış olur.

Antennanın köklənməsi. Aydındır ki, quraşdırılan hər bir antenmanı sonradan kökləmək lazımdır. Adətən kökləmə verilmiş tezlikdə və ya tezliklərdə antenna və birləşdirici kabelin radiostansiyanın çıxışı ilə razılaştırılmasıdır. Elmi dildə desək antenna verilmiş tezlikdə rezonansa köklənməlidir.

Razılaştırmanın keyfiyyətini qiymətləndirən parametr - duran dalğa əmsalı (DDƏ) adlanır. Duran dalğa əmsalı antennaya gətirilən və əks olunan güclərin nisbətini göstərən qiymətdir. Adətən kökləmə prosesi radiostansiyanın işçi tezliyindən asılı olaraq antenmanın və (və ya) birləşdirici kabellərin uzunluğunun dəyişdirilməsindən ibarətdir. Kökləməyə nəzarət duran dalğa əmsalını ölçən xüsusi ölçü cihazının köməyi ilə (aşağıdakı ifadə ilə) aparılır.

$$DDƏ = \left(1 + \sqrt{\frac{P_{\text{əks}}}{P_{\text{gət}}}} \right) / \left(1 - \sqrt{\frac{P_{\text{əks}}}{P_{\text{gət}}}} \right)$$

Burada, $P_{\text{gət}}$ - gətirilən güc, $P_{\text{əks}}$ - əks olunan gücdür.

Kökləmə zamanı DDƏ-nin qiymətini azaltmağa çalışmaq lazımdır. İdeal halda DDƏ=1 olur. Real şəraitdə DDƏ=1,1-1,6 qiymətlərini almaq lazımdır ki, bu qiymətlərdə radioavadanlıqın işləməsi üçün qəbul edilə bilən qiymətlərdir. DDƏ-nin qiyməti 2 və ondan çox olduqda antenmanın effektivliyi aşağı düşür və hətta radiostansiya verici rejimdə işləyərkən sıradan da çıxıb bilər. DDƏ antenmanın köklənməsini xarakterizə edən zəruri şərt olsa da kafi parametr deyildir. Belə ki, DDƏ ilə antenmanın effektivliyini, güclənmə əmsalını və istiqamət diaqramını təyin etmək mümkün deyildir. Lakin DDƏ-nin buraxıla bilən qiymətlər həddində olması, yeganə olaraq radiostansiyanın veriliş rejimində işləyərkən sıradan çıxmayaacağına zəmanət verir.

FƏSİL 2. RADİOSTANSİYANIN ESKİZ HESABATI.

2.1. Baza modulyasiya

Daşıyıcı radiotezlikli rəqslərin bir və ya bir neçə parametrinin verilməli olan siqnalın qanunu ilə dəyişdirilməsi prosesinə modulyasiya deyilir. Modulyasiya vasitəsilə radiotezlikli siqnalın alınması üçün nəzərdə tutulmuş elektrik və ya elektromaqnit rəqslrinə daşıyıcı rəqslər deyilir. Amplitud modulyasiyası zamanı bu rəqslərin yalnız amplitudu modulyasiya qanunu ilə dəyişdirilir. Analiz üçün modullayıcı gərginliyi harmonik (kosinusoidal) qəbul edəcəyik. (Belə modulyasiya tonal modulyasiya adlanır):

$$U_{\Omega}(t) = U_{\Omega} \cos \Omega t$$

(2.1)

U_{Ω} - modullayıcı gərginliyin amplitudur. Modulyasiya prosesində KHG-nin çıxış cərəyanının birinci harmonikası belə dəyişir:

$$I_1 = I_{1T} (1 + m \cos \Omega t) \cos \omega_0 t.$$

(2.2)

Burada m-modulyasiya dərinliyidir:

$$m = I_1 / I_{1T} = (I_{1maks} - I_{1min}) / (I_{1maks} + I_{1min}).$$

(2.3)

(2.1) ifadəsini aşağıdakı şəkildə yazmaq:

$$I_1(t) = I_{1T} \cos \omega_0 t + 0,5 m I_{1T} \cos(\omega_0 + \Omega)t + 0,5 m I_{1T} \cos(\omega_0 - \Omega)t.$$

(2.4)

Bu ifadə göstərir ki, tonal modulyasiyada amplitud modullanmış (AM) rəqslərin spektri bir daşıyıcı və iki yan tezlikdən $\omega_0 + \Omega$ və $\omega_0 - \Omega$ tezliklərindəki təşkiledicilərdən ibarətdir. Mürəkkəb gərginliklə modulyasiya zamanı iki yan tezlik əvəzinə aşağı və yuxarı yan zolaq yaranır. Modulyasiya prosesində çıxış cərəyanı maksimal və minimal qiymətlər alır:

$$I_{1maks} = I_{1T}(1+m)$$

(2.5)

Daşıyıcı tezlik rejimində (bu susma və ya telefon rejimi də adlanır) hasil olunan güc:

$$P_{1T} = 0,5 I_{1T}^2 R_{ekv}$$

(2.6)

Maksimal güc rejimində (modulyasiya pikində) hasil olunan güc belə tapılır:

$$P_{1maks} = 0,5 I_{1maks}^2 R_{ekv} = (1+m)^2 P_{1T}$$

(2.7)

Modulyasiya imkanlarını analiz etmək üçün statik modulyasiya xarakteristikasından istifadə edirlər. Bu xarakteristika görə statik adlanır ki, U_{Ω} gərginliyi olmayan hal üçün çıxarılır. Çıxış cərəyanının birinci harmonikasının modulyasiya dövrəsində dəyişdirilən gərginlikdən olan asılılığına statik modulyasiya xarakteristikası deyilir.

Dinamik modulyasiya xarakteristikası qeyri-xətti təhrifləri qiymətləndirməyə imkan verir. Modulyasiya dərinliyinin modullayıcı gərginliyin amplitudundan olan $m = f(U_{\Omega})$ asılılığına dinamik modulyasiya xarakteristikası deyilir. Bu xarakteristika modullayıcı gərginliyin tezliyi $F = 400\text{Hz}$ olduğu halda müsbət və mənfi yarımperiodlar üçün ayrı-ayrılıqda çıxarılır. Onların üstə-üstə düşməsi modulyasiyanın simmetrik olması və qeyri-xətli təhriflərin az olmasını göstərir.

AM modulyasiyasının yerinə yetirilməsinin müxtəlif üsulları vardır. Çox zaman tranzistor və ya lampanın bir və ya bir neçə elektrodunda (kombinə edilmiş modulyasiya) gərginliyi dəyişməklə yerinə yetirilir. Tranzistorlu kaskadlarda baza sürüşmə gərginliyini, oyardıcı gərginliyi, kollektor qida gərginliyini dəyişməklə və kombinə edilmiş modulyasiyalar işlədilə bilər. Baza modulyasiyası tor modulyasiyası, kollektor modulyasiyası isə anod modulyasiyası kimidir. Ona görə də tor modulyasiyası üçün deyilənlər həm də baza modulyasiyasına, anod modulyasiyası üçün deyilənlər isə kollektor modulyasiyasına aiddir. Lakin bəzi xüsusiyyətləri nəzərə almaq lazım gəlir. Belə ki, tranzistorlu modulyasiyalarda statik modulyasiya

xarakteristikaları çox qeyri-xəttidir, parametrlər cərəyan və gərginliklərin səviyyəsindən asılı olur, cərəyan və gərginliklərin ani qiymətləri buraxıla bilən qiyməti aşmamalıdır. Hər iki modulyasiyada tranzistorlar maksimal gücə seçilməlidir.

Baza modulyasiyası üçün (şəkil.2.2). $E_k + U_k \leq e_{kbur}$ olmalıdır.

Burada U_k - kollektor gərginliyinin amplitudu, e_{kbur} - kollektorda buraxıla bilən gərginlikdir. Sürüşmə gərginliyi ilə baza modulyasiyasında statik modulyasiya xarakteristikası çox qeyri-xəttidir. Modulyator (səs tezlik gücləndiricisi) emitter keçidinin tutumu ilə yüklənmişdir, bu yükün qiyməti siqnalın səviyyəsindən asılıdır və siqnalın səviyyəsi dəyişdikcə qeyri-xətti olaraq dəyişir. Bu zaman qeyri-xətti və faz təhrifləri yaranır. Həmin təhrifləri azaltmaq üçün modullayıcı transformatorun ikinci dolağı aktiv müqavimətlə şuntlanır. Tor modulyasiyası kimi, burada da f.i.ə. aşağıdır. Bu nöqsanlara görə baza modulyasiyası sərbəst modulyasiya kimi istifadə olunmur. Onu kombinə edilmiş kollektor modulyasiyasının elementi kimi istifadə edirlər. Modulyatordan tələb olunan güc kiçikdir:

$$P_m = 0,5 \frac{U_{b\Omega}^2}{R_y}$$

(2.8)

Burada:

$$R_y = \frac{R_s \cdot R_{b\Omega}}{R_s + R_{b\Omega}}$$

(2.9)

$$R_{b\Omega} = \frac{U_{b\Omega}}{I_{b\Omega}} \approx \frac{2U_{b\Omega}}{I_{bmaks}}$$

(2.1.1)

$I_{b\Omega}$ və $U_{b\Omega}$ - bazada modullayıcı sərəyanın və gərginliyinin amplitudlarıdır.

Oyadıcı gərginliklə modulyasiya (AM modullanmış rəqslərin gücləndiricisi) əsasən biryanzolaqlı RVQ-lərdə istifadə edilir və bu zaman modulyasiya xarakteristikasının xəttiliyinə xüsusi diqqət verilir. Gərginləşməmiş rejim seçilir:

$$\xi_{maks} = (0,85 \div 0,95) \xi_{kr} .$$

(2.1.2)

Tanzistorlu pillələrdə oyadıcı gərginlik dəyişdikcə sürüşmə gərginliyi də dəyişir:

$$E'_b = E_b + I_{b1} R_{gekV} Y_{bn} (\pi - \theta) / \sqrt{1 - (\beta_0 \omega / \omega_T)^2}$$

(2.1.3)

Bu halda kəsmə bucağı da dəyişəcəkdir. Onun sabit qalması üçün kombinə edilmiş sürüşmə gərginliyi dövrəsidən istifadə edirik. Ən əlverişli $\theta = 90^\circ$ qiyməti olur, çünki bu zaman sürüşmə dövrəsi sadə, energetiki parametrlər optimal olur. Xəttiliyi artırmaq üçün MRG-nin ikitaklı transformatorlu sxemlə qurulması daha məqsədə uyğundur.

2.2. Birkonturlu avtogeneratorlar

Avtogeneratorun avtogenerasiya rejimində işləməsi üçün amplitude balans və faz balans şərtləri ödənməlidir. Birkonturlu üçnöqtəli avtogenerator üçün stasionar rejimin kompleks şəkildə tənliyi belədir:

$$KS_{or}Z_{ekv} = I$$

Onda amplitude balans şərti belə yazıla bilər:

$$KSZ_{ekv} = I$$

Burada

$$S_{or} = S_{or} e^{j\varphi},$$

S_{or} –tranzistorun orta dikliyi, φ_s –kollektor cərəyanı ilə baza –emitter gərginliyi arasındakı faz sürüşməsi,

$$Z_{ekv} = Z_{ekv} \cdot e^{j\varphi_{ekv}}$$

$Z_{ekv} = \frac{1}{h_{22}}$ -kollektor və emitter arasında olan rəqs sisteminin kompleks müqavimətidir, φ_{ekv} –bu konturun yaratdığı faz sürüşməsidir.

$$K = Ke^{j\varphi_k}$$

$K = h_{12} = h_{21} = \frac{U_{brl}}{U_{kel}} \Big|_{I=0}$, o kiçik baza cərəyanlarında əks rəbitəni əks etdirən əmsəldir. (3) ÷(5) ifadələrini (1)-də nəzərə alaraq, faz balans şərtinin belə yazıla bilər:

$$\varphi_s + \varphi_{ekv} + \varphi_k = 2\pi n; n = 0, 1, \dots$$

Radiovericilərdə LC avtogeneratorlarından istifadə edilir. RC avtogeneratorlardan kiçik tezliklər hasil edilir. Birkonturlu avtogeneratorlar ya transformator əks rəbitəli, ya da üç nöqtəli sxem üzrə qurulur. 3 nöqtəli birkonturlu avtogeneratorlarda bir kontur özünün üç nöqtəsi ilə elektron cihazının (EC) elektrodlarına qoşulur (şəkil 2.2.1). Konturun keyfiyyət əmsalının yüksək olması üçün çalışırlar ki, Z_1, Z_2, Z_3 müqavimətləri tam reaktiv xarakterli olsunlar.

Avtogeneratorun həm tutum üçnöqtəli, həm də induktiv üç nöqtəli sxemləri olur.

Şəkil 2.2.2- də üçnöqtəli avtogeneratorların sadələşdirilmiş sxemləri verilmişdir.

Üçnöqtəli bir konturlu avtogenerasiya rejimində işləməsi üçün aşağıdakı şərtlər ödənməlidir:

$\omega < 0,3 \omega_s$ olduqda (ω_s –dikliyə görə tranzistorun sərhad tezliyidir) tranzistorun ətaləti nəzərə alınmır və rəqslərin tezliyi aşağıdakı ifadədən tapılır:

$$X_1 + X_2 + X_3 = 0$$

rəqslərin oyanma şərtlərini belə yazmaq olar:

$$1. X_1 X_2 < 0; \quad 2. X_1 X_3 > 0; \quad 3. |X_3| > |X_2| .$$

Tutum üçnöqtəli sxemdən daha çox istifadə olunur. Çünki burada C_3 L_2 C_3 elementləri Π - şəkilli süzgəc yaradırlar. Ona görə də çıxış tezliyi daha saf olur, çünki bu süzgəc bütün qalan harmonkaları süzgəcləyir.

2.3. Gücləndirici kaskad.

Gücləndirici kaskadların sayını təyin etmək üçün ilk növbədə bizə güclənmə əmsalını tapmaq lazımdır. Bunun üçün ilkin verilənlərdə vericinin çıxışındakı siqnalın gücünü kvars avtogeneratorunun çıxışında alınan siqnalın gücünə bölmək lazımdır. İlkin verilənlərdə vericinin çıxışındakı siqnalın gücü 8 Vt təşkil edir. Seçdiyimiz kvars avtogeneratorunun gücü isə 1 mVt təşkil edir.

$$W = \frac{P_{ver}}{P_{Kvars}} = \frac{8}{1 \cdot 10^{-3}} = 8000$$

Deməli siqnalı 8000 dəfə gücləndirmək lazımdır.

Gücləndirici kimi azküylü geniş zolaqlı İYT tranzistor gücləndirici istifadə edəcəyik.

Bu gücləndiricilərin parametrləri aşağıdakı kimidir.

Cədvəl.2.3.1

Tip (model)	İşçi tezliklər diapazon u	Güclənmə ə əmsalı	Küy əmsal 1	Qida gərginliyi, V	Ölçülər			
					L	H	B	C
SKUT110 3	100-400	20	3	+12	5	1	3	5
	MHs				9	8	4	0
M42174-1	100-400	20	6	+15	8	1	3	8
	MHs				7	6	7	1
SKUT110 3	100-400	20	3	+12	5	1	3	5
	MHs				9	8	4	0

Demək çıxışda siqnalın lazım olan gücünü almaq üçün iki(2) SKUT1103 və bir(1) M42174-1 tipli tranzistorlu gücləndiricidən istifadə etməklə lazımı nəticəni əldə etmək mümkündür.

2.4. Maqnit antenali giriş dövrəsi

Maqnit (ferrit) antenali giriş dövrəsi tək rəqs konturu olaraq dəyişən C_k tutumundan və kontur sarğacından ibarətdir. Maqnit antenali qəbuledicilərdə giriş dövrəsi birinci kaskadın tranzistoru ilə transformator, daxili tutum və qarışıq rəqəsinin köməyi ilə birləşdirilir. Maqnit antenasının giriş dövrəsi ilə transformator rəqəsi şəkil.2.4.1 -də göstərilmişdir. Müasir qəbuledicilərdə belə sxemlərdən geniş istifadə edilir, çünki tranzistor və kontur arasındakı rəqəsinin qiymətini makaranın içliyini hərəkət etdirməklə asanlıqla dəyişdirilə bilər. Belə sxemin çatışmayan cəhəti

L_r , $C_{gir.tr}$, C_{ay} - dən ibarət konturun hesabına əlavə qəbul kanalının yaranmasıdır. Belə ki, bu konturun rezonans tezliyi qəbul olunan diapazon daxilində ola bilər ki, buda giriş dövrəsinin ötürmə əmsalının qeyri- müntəzəmliyinə və güzgü kanalına görə seçiciliyinin pisləşməsinə səbəb ola bilər.

Transistor tərəfindən kontura daxil edilən aktiv itkilərin konturun seçiciliyini çox azaltmaması üçün m_2 -əlaqə əmsalı aşağıdakı kimi hesablanır:

$$m_2 = \sqrt{R_{girT} / R_k (Q_k / Q_k - 1)}$$

Burada $R_{girT} = 1/g_{11}$ – tranzistorun aktiv giriş müqaviməti ,

$R_k = \rho_{max} \cdot Q_{ek} = \omega_{max} \cdot L_k \cdot Q_{ek}$ - maksimal işçi tezliyində konturun rezonans müqavimətidir.

$$L_k = \frac{K_{gh}^{12} - 1}{(C_{kmax} - C_{kmin}) \cdot \omega_{max}^2}$$

Konturun induktivliyi:

Burada K_{gh}^{12} -diapazonun ötürmə əmsalındır.

Rabitə induktivliyi:

$$L_r = \frac{m_2^2 / K_2^2}{L_K}$$

Burada $K \approx 0,3 \div 0,5$ -götürülür.

Daxili tutum rabitəli sxem şəkil .2.4.1 b-də göstərilib. Giriş konturundan axan

\dot{I}_s - siqnal cərəyanının dövrəsi ardıcıl qoşulmuş C_k və C_r tutumundan ibarət olur.

Tranzistorun girişindəki gərginlik C_r -dən götürülür, ona görə də belə sxem tutum bölücüsü də adlandırmaq olar. Bu halda çıxış gərginliyi tezlik artdıqca azalır, çünki L_k və C_r -nin qiyməti , m_2 - qoşulma əmsalının lazımi qiymətinə görə seçirlər.

Qarışıq rabitə sxemi şəkil. 2.4.1c -də göstərilib. Burada rabitə L_r rabitə induktivliyi və C_r rabitə tutumu hesabına yaranır. Bu sxemdə rezonans ötürmə əmsalı, seçicilik və siqnalın tezlik təhrifləri diapazon boyunca az dəyişir.

FƏSİL 3. ELEKTRİK HESABATI.

3.1. Tranzistorlu AM-siqnalları detektorunun hesabı

Geniş tətbiqli qəbuledicilərdə tranzistorlar üzərində qurulmuş detektorlar istifadə olunur. Diod detektoru ilə müqayisədə belə detektorlarla (20...50) dəfə böyük ötürmə əmsalı almaq olur ki, bu da ATG-nin tələb olunan güclənmə əmsalını azaltmağa imkan verir. Sxemi şəkil.3.1.1-də verilmiş kollektor (mənsəb) detektoru daha geniş yayılmışdır. Aktiv cihaz qismində adətən aralıq tezlik gücləndiricisində istifadə edilən tranzistor tipi istifadə edilir.

Tranzistorlu amplitud detektorunu aşağıdakı başlanğıc verilənlərlə hesablamalı:

- qəbuledicinin aralıq tezliyi $f_0 = f_{ar} = (465 \pm 2) \text{kHz}$;
- modulyasiyaedici tezliklərin diapazonu $F_{MA} \dots F_{MY} = (50 \dots 4500) \text{Hz}$;
- buraxıla bilən tezlik təhrifləri $M_A = M_Y = 1.2$;
- maksimal modulyasiya dərinliyi əmsalı $m_{max} = (0.7 \dots 0.8)$;
- detektora verilən gərginliyin amplitudu $U_{girD} = 0.1 \text{V}$;
- ArTG-nin axırncı konturunun ekvivalent və məxsusi sönməsi
 $d_e = 0.015, d_k = 0.01$;
- ATG kaskadının giriş müqaviməti $R_{gir} = R_{11} = 1 \text{k}\Omega$ və giriş tutumu
 $S_{gir} = S_{11} \leq 40 \text{pF}$.

Hesabat ardıcılığı.

1. Məsləhətləri və məlumat verilənlərini nəzərə alaraq, qəbuledicinin ArTG-sində tətbiq edilmiş QT-322A tipli tranzistor seçirik, onun üçün $f_s > 3f_0$, $|Y_{21}|_0 \approx 80 \text{ mSm}$; $I_{k0} \leq 5 \text{mA}$; $U_{ke} = -5 \text{V}$.
2. Detektorun yük müqavimətini $R = (5 \dots 10)R_{11}$ düstura əsasən təyin edirik:

$$R = (5 \dots 10) \times 10^3 = 5000 [\Omega].$$

$$R_Y = 5.1 \text{k}\Omega \text{ qəbul edirik.}$$

3. Detektorun diklik xarakteristikasını $S_d = \frac{1}{\pi} \cdot |Y_{21}|_0$, düsturuna əsasən hesablayırıq:

$$S_D = 80/3.14 = 25.5 \text{ [mSm]}. \quad (3.1)$$

4. Detektorun ekvivalent yük müqavimətini S_{12} düsturu üzrə hesablayırıq:

$$\Phi_{21}, d_{\text{яг}}$$

(3.2)

5. Detektorun ötürmə əmsalını $K_D = S_D \times R_{\gamma}$ düsturu üzrə hesablayırıq:

$$K_D = 25,5 \cdot 10^{-3} \cdot 835 \approx 21,2$$

(3.3)

6. Tranzistorun kollektor dövrəsində tutumun S buraxıla bilən qiymətini tapırıq:

$$|S_{22}|$$

(3.4)

$S = 0.025 \text{mkF}$ seçirik.

7. Ayrıca kondensatorun tutumunu edirik:

$$S_{22}$$

düsturu üzrə təyin

$$\Phi_{22}, d_{\text{яг}}$$

(3.5)

8. Tranzistorun baza cərəyanının sabit təşkiledicisini $I_b \approx I_{k0}$ düsturuna uyğun olaraq qəbul edirik:

$$I_B = 5 \cdot 10^{-6} \text{ A},$$

və bölücünü tapırıq

$$I_{\text{böl}} = 50 \cdot 5 \cdot 10^{-6} = 250 \cdot 10^{-6} \text{ A}.$$

Tranzistorun işçi nöqtəsini müəyyən edən bölücü rezistorların müqavimətini

$$R_2 = U_{be} / I_{\text{böl}}, R_1 = E_q / I_{\text{böl}} - R_2 \text{ düsturları üzrə hesablayırıq:}$$

$$I_K = 5 \text{ mA}$$

$$U_K = 5 \text{ V}$$

Rezistorların nominallarını E24 sırasına uyğun olaraq seçirik:

$$R_1 = 20 \text{ kOm} , R_2 = 1 \text{ kOm}.$$

Şuntlayıcı kondensatorun tutumunu $|S_{11}|$ düsturu üzrə tapırıq:



$$S = 22 \text{ mkF qəbul edirik.} \quad (3.6)$$

9. QT-322A tipli tranzistor üçün $f_0 = 465 \text{ kHs}$ tezliyində $r_{11} \approx 800 \text{ Om}$ və $S_{11} \leq 40 \text{ pF}$ giriş müqaviməti R_{gir} və giriş tutumunu S_{gir}

$\phi_{11}, d\varphi r$ $|S_{12}|$ düsturları üzrə təyin edirik:

$$R_{gir} \approx 5 \cdot 0,8 = 4 \text{ kOm}; S_{gir} = 40/5 = 8 \text{ pF.} \quad (3.7)$$

10. ATG-nin girişində gərginliyin amplitudunu $U_{girATG} = U_{girD} \times m \times K_D$ düsturu üzrə hesablayırıq:

$$U_{girATG} = 0,1 \cdot 0,7 \cdot 21,2 \approx 1,5 \text{ V.} \quad (3.8)$$

11. $L_k = 0,25 \text{ mHn}$ fərz edərək, ArTG konturuna detektorun qoşulma əmsalını hesablayırıq, (ArTG-nin hesabatından):

$$S_{11}$$

(3.9)

Nəticə

Təqdim olunan buraxılış işi “Stansiya radiorabitəsi üçün (140-174)MHs tezlik diapazonunda radiostaniyanın layihələndirilməsinə həsr olunmuşdur. Radiostaniyanın qurulmasında amplitud modulyasiyalı radiovericidən və superheterodin tipli radioqəbuledicidən istifadə olunmuşdur. Radio qəbula əngəl törədən atmosfer və sənaye maneələrinin səviyyəsi aşağıdır və dürüst istiqamətlənmiş antenalardan istifadə etmək olur. Radioqəbuledici qurğuları məlumatı verən istənilən radiotexniki qurğunun ən əsas və vacib hissələrindən biridir. Onun məqsədi radioverici qurğular tərəfindən fəzada yayılan faydalı məlumat daşıyan elektromaqnit dalğalarını tutmaq, onu radiosiqnalə (məlumatın dəyişmə qanununa uyğun modullanmış yüksək tezlikli rəqslər) çevirmək, həmin siqnalı formalaşdırmaq, (küydən, maneədən təmizlənmək, süzmək) detektorun işləyə biləcəyi səviyyəyə qədər gücləndirmək, detektə etmək, alınan alçaq tezlikli siqnal yenidən işlədicinin tələb etdiyi səviyyəyə qədər gücləndirmək və həmin siqnalı yenidən faydalı məlumata çevirmək üçün işlədiciyə verməkdir. İstənilən qəbul məntəqəsində süni və təbii maneələr mövcuddur ki, bunlar qəbul olunan radio məlumatları təhrifə uğradır və beləliklə, faydalı məlumatın qəbulunda səhvlərə yol verilmiş olur.

Buraxılış işində layihələndirilən metrlik diapazonlu radiostansiyanın mənfi cəhəti radiodalğaların düz görünüş məsafəsində yayılmasıdır.

İSTİFADƏ EDİLƏN ƏDƏBİYYAT

1. Verzunov M.B. Odnopolosnaə moduləüiə v radiosvəzi. - M.: Voenizdat, 1972. -296 s
2. Verehaqin E.M., Nikitenko Ö.Q. Çastotnaə i fazovnaə moduləüiə v texnike svəzi. - M.: Svəzğ. 1974. - 224 s.
3. Voyşvillo Q.V. Usilitelğnie ustroystva. - M.: Radio i svəzğ, 1983. - 264 s.
4. Radiopredaöhie ustroystva /V.V.Şaxqilğdən, V.B.Kozırev, A.A.Ləxovkin i dr.; Pod red. V.V.Şaxqilğdəna.-M.: Radio i svəzğ, 1996. - 560 s.
5. <http://en.wikipedia.org/wiki/Radio>
6. <http://www.cqham.ru/>
7. U.S.Kəngərli, V.G.Məhərrəmov, Ə.A.Məmmədov, A.R.Həsənov. Radioqobuledici qurğular fənnindən laboratoiya işləri. Bakı, AzTU, 1997. 37s.
8. U.S.Kəngərli, V.G.Məhərrəmov, Ə.A.Məmmədov, A.R.Həsənov. Radioqobuledici qurğular fənnindən laboratoiya işləri. Bakı, AzTU, 1997. 37s.
9. Şapiro D.N. i Payn A.A. Osnovı sinteza çastot. - M.: Radio i svəzğ, 1981. - 264 s.