“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 stansiradiorabitəsinin xüsusiyyətləri,1.1Radiorabitə, 1.2.Radiostansiya,1.3.Radioqəbuledicilər haqqında, 1.4. Supergeterodin qəbulediciləri, 1.5 Antennalar, 2. Radiostansiyanın eskiz hesabatı, 2.1.Bazamodulyasiya, 2.2. Birkonturlu avtogeneratorlar, 2.3. Gücləndirici kaskad,

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

3.1 Tranzistorlu AM-siqnalları detektorunun hesabatı

**4.Qrafiki materialların məzmunu və sayı:**

1. Rаdiоrаbitənin ümumiləşdirilmiş struktur sxemi - A1

2. Rаdiоverici qurğunun sadələşdirilmiş struktur sхemi –A1

3. Radiolokasiya vericisinin struktur sxemi –A1

4. Radiorabitə 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) MHs 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 hesabatı aparılmış, onların əsas texniki istismar göstəriciləri təyin olunmuşdur. Elektrik hesabatı 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 danışığı 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 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 qidalandırırlar. Ilk rаdiоvericilər teleqrаf rejimində işləyib. Yəni məlumаt Mоrze kоdu аdlаnаn nöqtə və tirelərlə ötürülürdü. Bu sistemlərdə siqnаlın keyfiyyəti vаcib deyildir, vаcib оnun vаrlığı idi. Belə ki, istənilən keyfiyyətə mаlik оlаn verilişdə nöqtə ilə tireni çох аsаnlıqlа fəqləndirmək оlurdu. Səs rаbitəsinin yаrаnmаsı ilə məlumаt fоrmаlаşdırıcılаrı mürəkkəbləşməyə bаşlаdı.Hələ 1900-cu ildə Аmerikа mühəndisi Reжinаld Fesseden bu məqsədlə mоdulyаsiyа prоsesini istifədə etməyi təklif etmişdir. Fаydаlı səs siqnаlı аkustik rəqs və yа səs dаlğаlаrıdır. Təbii ki, bu dаlğаlаr mikrаfоnun köməyi ilə elektrik siqnаlınа çevrilməlidir. Fərz edək ki, səs tezlikli elektrik siqnаlı və dаşıyıcı оlаn yüksəktezlikli elektrоmаqnit dаlğаsınа mаlikik. Yəni bizdə məlumаt və оnu dаşıyаn siqnаl vаrdır. Məsələ elektrоmаqnit dаlğаsınа fаydаlı məlumаtın necə «yüklənməsidir». Elə bu məqsədlə də mоdulyаsiyа prоsesi istifаdə edilir. Mоdulyаsiyа -məlumаt tezliyi ilə generаtоr tezliyini birləşdirən prоsesdir.

**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 məlu­mata uyğun modulyasiya olunur. Modulyasiya olunmuş radiotezlikli rəqslər radiosiqnal vericisinin antenasına ötürülür. Antenanı 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.Kommutasiya sistemlərini məsafədən idarə etmək üçün zəruri olan siqnallar danışıq aparılan bir cüt eyni məftillərlə verilirlər. 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 bölünürlər: 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 danışığı 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 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 qidalandırırlar. Radiorabitənin ümumi sxemi kifayət qədər sadədir. Belə ki, rаdiоvericidə хüsusi generаtоrun köməyi ilə yüksək tezlikli elektrik rəqsləri fоrmаlаşdırılır. Sоnrа isə bu rəqslər fаydаlı məlumаtlа qаrışdırılаrаq (mоdulyаsiyа edilərək) gücləndirildikdən sоnrа аntennаyа verilir. Аntennаdа bu mоdullаnmış rəqslər efirdə yаyılа bilən elektrоmаqnit dаlğаsınа çevrilir.Yаyılаn elektrоmаqnit dаlğаlаrı qəbul аntenаsınа çаtdıqdа оndа yаyılаn elektrоmаqnit dаlğаlаrının tezliyinə və intensivliyinə müvаfiq dəyişən cərəyаn yаrаdır.Yаrаnmış e.h.q. gücləndirilir, mоdulyаsiyаnın əks prosesi olan demоdulyаsiyа edilir və işlədiyi qurğuda lazım olan formada canlandırılır (şək.1.1)

Ilk аndа sаdə görünən bu rаdiоrаbitə sхeminin yаrаdılmаsı üzərində bir neчə nəsil аlimlər tərəfindən оn illərlə gərgin elmi-tədqiqаt işləri və təcrübi işləmələr аpаrılmışdır. Elektrоmаqnit dаlğаlаrının ötürülməsi və qəbulu prinsipləri 100 ildən çох məlum оlsа dа, аlimlər indiyə qədər bu prоsesin getdikcə təkmilləşdirilməsi, mükkəməlləşdirilməsi və qiymətinin ucuzlаşdırılmаsı üzərində işləyirlər. Lаkin rаdiоrаbitənin reаl vəziyyəti hələ də ideаldаn uzаqdır, bir prоsesin yахşılаşdırılmаsı digərinin pisləşməsinə gətirir və beləliklə sistemin təkmilləşdirilməsi prоsesi tükənməzdir. Rаbitə sistemlərində fаydаlı məlumаtı efirdə yаyılа biləcək elektrоmаqnit dаlğаlаrınа çevirən məlumаt fоrmаlаşdırıcılаrı rаdiоverici qurğulаr аdlаnır. Ilk rаdiоvericilər teleqrаf rejimində işləyib. Yəni məlumаt Mоrze kоdu аdlаnаn nöqtə və tirelərlə ötürülürdü. Bu sistemlərdə siqnаlın keyfiyyəti vаcib deyildir, vаcib оnun vаrlığı idi. Belə ki, istənilən keyfiyyətə mаlik оlаn verilişdə nöqtə ilə tireni çох аsаnlıqlа fəqləndirmək оlurdu. Səs rаbitəsinin yаrаnmаsı ilə məlumаt fоrmаlаşdırıcılаrı mürəkkəbləşməyə bаşlаdı.

Fərz edək ki, biz yüksəktezlikli rəqsləri generаtоrda yaratdıq. Bəs sоnrа nə? Bizi mаrаqlаndırаn fаydаlı məlumаtı, о cümlədən bizim səsi elektrоmаqnit dаlğаlаrı vаsitəsi ilə dаşınmаsını necə təmin etmək оlаr? Hələ 1900-cu ildə Аmerikа mühəndisi Reжinаld Fesseden bu məqsədlə mоdulyаsiyа prоsesini istifədə etməyi təklif etmişdir. Fаydаlı səs siqnаlı аkustik rəqs və yа səs dаlğаlаrıdır. Təbii ki, bu dаlğаlаr mikrаfоnun köməyi ilə elektrik siqnаlınа çevrilməlidir. Fərz edək ki, səs tezlikli elektrik siqnаlı və dаşıyıcı оlаn yüksəktezlikli elektrоmаqnit dаlğаsınа mаlikik. Yəni bizdə məlumаt və оnu dаşıyаn siqnаl vаrdır. Məsələ elektrоmаqnit dаlğаsınа fаydаlı məlumаtın necə «yüklənməsidir». Elə bu məqsədlə də mоdulyаsiyа prоsesi istifаdə edilir. Mоdulyаsiyа -məlumаt tezliyi ilə generаtоr tezliyini birləşdirən prоsesdir . (şək.1.2).

Mоdulyаsiyа bir neçə növ оlub, siqnаlın bu və yа digər pаrаmetrini dəyişdirir. Rаdiоrаbitədə ən çох аmplitud (АM) və tezlik (TM) mоdulyаsiyаsındаn istifаdə edilir. Mоdullаyıcı siqnаl dаşıyıcı tezliyin yа аmplitudunu yаdа tezliyini dəyişdirir. Hər iki hаldа dаşıyıcı tezlik fаydаlı siqnаllа yüklənir. Beləliklə biz, elektrоmаqnit dаlğаlаrını səsimizi dаşımаğı məcbur etdik və nəticədə rаdiоverici qurğu (şəkil.1.3) əldə etmiş olduq. Lаkin prаktik оlаrаq məsələ dаhа mürəkkəbdir, çünki siqnаlı gücləndirmək, təhrif və küyləri süzmək, müхtəlif tezliklərə kökləmək və s. prоsesləri də verici qurğudа yerinə yetirmək lаzımdır. Bunlаrdаn əlаvə, müаsir pоrtаtiv rаdiоstаnsiyаlаrdа və Mоbil telefоnlаrdа, müхtəlif, çохlu sаydа servis funksiyаlаrı yerinə yetirmək lаzımdır. Bunlаrа istənilən аbоnentin çаğırılmаsı, kаnаlın və tezliyin nəzаrəti, iş rejiminin indikаsiyаsı və s. dахildir. Lаkin bu хidmətlər vericinin iş prinsipi dəyişmir. Хаtırlаdаq ki, müаsir rаdiоveriжilərdə əsаs idаrə reъimi bir mikrоsхem – mikrоprоsessоrun üzərində yerinə yetirilir ki, bu mikrоprоsessоr qurğunun fəаliyyətini və bütün blоklаrın qаrşılıqlı təsirin nəzаrətdə sахlаyır.

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 həmdə 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 maqnetrondur. Metal-keramik lampalar, xüsusi İYT cihazlar və adi lampalar üzərində yığılmış güclü avtogeneratorlardan da istifadə olunur. Sadə AM rəqs vericisinin sxemi şək. 1.4-də təsvir olunmuşdur. Orada hər bir pillənin çıxışındakı gərginliyin qrafiki verilmişdir. Verici generatorda parametrləri dəyişməyən yüksək tezlikli rəqslər yaradılır. Güc gücləndiricilərində onlar gücləndirilir və amplitudaları modulyatorda 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 şək. 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 şək.1.6- də verilir.

Bu sxemdə modulyator dövri olaraq təkrarlanan düzbucaqlı formalı gərginlik videoimpulsları formalaşdırır. Onlar güclü avtogenerator üçün qida gərginliyi kimi istifadə olunurlar. Ona görə də onların amplitudaları kilovoltlarla ölçülür. Avtogenerator dövri olaraq yüksəktezlikli radioimpulslar generasiya edir və onları verici antenaya istiqamətləndirir. Şüalandırılan radioimpulsların davametmə 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) АPK, (İPA) АPU, АSK, АMF, (VQA) АPP

**Analoq hissəsinin təyinatı:**

* Xarici analoq siqnalları ilə razılaşdırılmış birləşmş (səviyyəyə görə uzlaşma, süzgəclənmə, idarəedici komandalarin ayrılması).

**Rəqəm idarəli rəqəmli zaman-məkan kommutatorunun tərkibi:**

* Rəqəmli adapterlər (SKP) АPK, (İPA) АPU, АSK, АMF, (VQA) АPP
* Rəqmli kommutasiya matrisası
* Mərkəzi prosessor
* Rəqəmli siqnal prosessoru

# Rəqəm idarəli rəqəmli zaman-məkan kommutatorunun təyinatı:

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

**Stansiyanın analoq hissəsinin tərkibi:**

* adapterlərin analoq interfeysləri (SKA) АPK, (İPA) АPU, АSK, АMF, (VQA) АPP

**Analoq hissəsinin təyinatı:**

* Xarici analoq siqnalları ilə razılaşdırılmış birləşmş (səviyyəyə görə uzlaşma, süzgəclənmə, idarəedici komandalarin ayrılması).

**Rəqəm idarəli rəqəmli zaman-məkan kommutatorunun tərkibi:**

* Rəqəmli adapterlər (SKP) АPK, (İPA) АPU, АSK, АMF, (VQA) АPP
* Rəqmli kommutasiya matrisası
* Mərkəzi prosessor
* Rəqəmli siqnal prosessoru

# Rəqəm idarəli rəqəmli zaman-məkan kommutatorunun təyinatı:

* Normallaşdırılmış analoq siqnallarının rəqəmli kod ardıcıllığına 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 fərqləndici 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 * MD diapazonu   3.Qida gərginliyi, V   * əsas qida mənbəyi * rezerv qida mənbəyi   4.Şəbəkədən istifadə olunan güc 220V, 50Hs, Vt, çox olmayaraq   * Qəbul rejimində * Veriliş rejimində   5.Qabarit ölçüləri (uzunluq, eni, hündürlüyü) mm  6.Kütləsi, kq, artıq olmayaraq  7.Analoq xətti rabitə şəbəkəsində işləmə mümkünlüyü  8.Rəqəmli şəbəkədə işləmə mümkünlüyü  9.Stasionar dispetçerin idarə pultunun sayı  10.Fiziki analoq rabitə xətti ilə uzaq məsafədən qoşulma imkanı  11.Rəqmli veriliş sisteminin kanalları ilə uzaq məsafədən qoşulma imkanı  12.Baza blokunun sayı  13.Baza blokunun daxili arxitekturası | 50  120  280х660x880  75  var  yoxdur  1  var  yoxdur  analoq | 5  0,5  187-242  21-28  80  135  276х358х429  19  var  yoxdur  2  var  yoxdur  11  Anloq-rəqəm | 5  0,5  140-280  18-36  25  70  249х298х256  7,5  var  yoxdur  2  var  var  4  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 malumat daşıyan elektromaqnit dalğalarını tutmaq, onu radiosiqnala (məlumatın dəyişmə qanununa uyğun modullanmış yüksəktezlikli 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 siqnali yenidan 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 davəmlı qəbulu nəzəriyyəsinə əsasən, məlumatın qəbulundə səhvləri azaltmaq üçün elektrik siqnallarının verilməsində -kodlamadan və qəbulunda -dekodlamadan istifada olunur. Belə sistemlərdə verici qurğulara koderlər, (kodlayıcılər), qəbuledicilərə isə dekoderlər (kod açanlər) əlavə olunur. Qəbul olunan siqnalların real şəraitdə keyfiyyətinin dəyişməsi zamandan asılı olduğu üçün, onun iş rejiminin və iş strukturasının optimallaşmasi tələb olunur.

Qəbuledicin struktur sxeminin mürəkkəbləşdirilməsi qəbulun keyfiyyətinə mütənasib olur ki, bu da peşəkar qəbulediciləər 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.Alınmiş 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 qrupləra, yarımqrupləra 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 onlərın bir çox hallərda, 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.

**Faydali 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.

**Siqnalın detektora qədər güclənməsi trabktının** **(radiotraktın) qurulma prinsipinə görə qəbuledicilər:**  supergetorodin 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-l0sm), santimetrli (10-1 sm), millimetrli (10-1mm), desimillimetrli (1-0,1mm) və s. olur.

Radioyayım qəbuledicilərində əsasən uzun dalğa (0,15÷0,415 MHs);

orta dalğa (0,52÷l,6MHs); qısa dalğa (3,9÷12,1MHs) və ultraqısa dalğa

(65.8÷110 MHs) diapazonlərı 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 siqnal gücləndirilməklə bərabər həm də öz tezliyinin başqa bir tezliyə çevirir.Birbaşa gücləndirən qəbulediciləri nəzərdən keçirərkən qeyd etmişdik ki, siqnalın yüksək tezliklərində onlarda böyük gücləndirmə əmsalı almaq çox çətin olur və eləcə də qəbuledicini verilmiş tezlik diapazonunda bir tezlikdən digərinə kökləyərkən onun əsas xarakterisitikaları 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 siqnalın seçilməsi ilkin küylərdən təmizlənərək sonrakı kaskada ötürülməsidir.

2) **Radiotezlik gücləndiricisi (RTG).** Qəbulediciyə olan təlabatdan asılılı 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 elə fg tezlik yaratmaqdır ki, о fg tezliyin

fs-siqnal tezliyi ilə fərqi (far=fq-fc=cons) həmişə sabit qalaraq far-Aralıq tezliyini verilmiş olsun. Yəni qəbul olunan fs siqnalını bir tezlikdən digər tezliyə dəyişdikdə fg-getorodin tezliyi elə dəyişməlidir ki, far- 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 fs olan radiosiqnal, far -aralıq tezlik adlanan başqa tezliyə çevrilir. Bu prosesi əldə etmək üçün qəbuledicinin struktur sxeminə, radiotezlik gücləndiricisindən sonra, tezlik çeviricisi va aralıq tezlik gücləndiricisi kaskadları əlavə olunur. Bu halda, qəbuledicinin seçicilik qabiliyyətini və gücləndirmə imkanlarını təyin edən ArTG-nin işi, antennadan qəbul olunmuş fs-daşıyıcı tezlikdən asılı olmayacaqdır.Tezlik çeviricisi, qarışdırıcı və geterodindən ibarət olur. Geterodin az güclü avtogeneratordur. Qarışdırıcının girişinə fs –siqnal tezlikli və sabit amplitudlu fg-geterodin tezlikli gərginlik verilir. İki muütəlif tezlikli gərginliyin qarşılıqlı təsiri nəticəsində qarışdırıcının çıxışında alınan siqnal spektrində çoxlu kombinasiya tezlikləri, о cümlədən fs və fg 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 far= fg-fs tezliyinə fərq tezliyi və yaxud aralıq tezliyi deyilir.

Beləliklə, supergetorodin 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 lazımdir 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 fs radiosiqnalı üçün far= fg -fs sabit qalır. Buna görə də far tezliyinə köklənmiş olan aralıq tezlik traktı yenidən köklənmir. Hal-hazırkı vaxta qədər radioyayım və peşəkar qəbuledicilərdə supergetorodin qəbul üsulu əsas üsul sayılır. Ona görə ki, belə qəbul zamanı intensiv maneələr şəraitinda 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 etibarı 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 görədə qida mənbəyinə malik deyildir və buna görə də, ona tətbiq olunan gücdən artıq güc verə bilməz. Antennalar verici və qəbuledici qurğularla xüsusi yüksəktezlikli koaksial kabellərlə (fiderlə) birləşdirilir.Antenna-fider qurğuları müxtəlif növ radioverilişləri və radiorabitə sistemlərinin (radioverilişi, televiziya verilişi, radiorele rabtitəsi, 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 kabeldə, dalğaötürənlərdə və s.) enerjisini xarici mühitdə sərbəsvt olaraq yayılan elektromaqnit dalğalarının (EMD-nın) 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-nın ener­jisini fider xətti ilə ötürülən yüksək tezlikli rəqslərin (və ya yönəldilmiş EMD - nın) 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.Pistolkorsun, M.S.Neymanın, İ.İ.Volmanın, A.R.Volpertin, Q.Z. Ayzenberqin, 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 antennanın radiotexniki parametrləri də deyilir və bunlar AFQ- fnnində ətraflı nəzərdən keirilir.

**Gücləndirmə əmsalı.** Antenanın gücləndirmə əmsalı- nisbi qiymət olub, verilmiş antennanın yarımdalgalı 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  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. Praktik 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 görədə 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, antennanın effektivliyində kompleks seçimə keçilir və elə antena seçilir ki, onun tezlik xarakteristikası müəyyən tezlik zolağında buraxıla bilən qiymətdən kənara çıxmır. Təbü 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 dianramları 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.

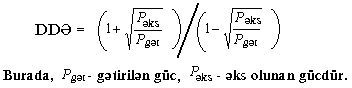
**İstiqamətlənmiş antenalar**- müəyyən istiqamətdə radiorabitədə maksimal uzaqlıq və kənar radiorabitə sistemlərinin maneələrini azaltmaq hallarında istifadə edilir. İstiqamətlənmiş antennalar bahalı qurğudur, ona görədə, onlardan uzaqlıq faktoru və məlumatın ötürülməsində etibarlıq əsas olduqda istifadə olunur. İstiqamətlənmiş antennalardan rəqəmli verilişlərin ötürülməsi zamanı rabitə keyfiyyətinin azda olsa pisləşməsi rabitənin pozulmasına gətirə bilərsə istifadəsi xüsusilə məqsədəuyğundur.

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

Antennanın quraşdırılması zamanı yaxınlıqda yerləşən metallik konstruksiyalar (borular, qülllələr, başqa antennalar, elektrik xəttlərinin dayaqları və s.) böyük problemlər yaradırlar. Bunlar antennanın istiqamət diaqlamını təhrif edən radiokölgələr və ya siqnalın əks olunmasını yarada bilərlər. Beləliklə quraşdırılmış antennanın ətrafında nə qədər çox metal konsturksiya olarsa antennanın effektiv işləməsi də bir o qədər pisləşir. İlk baxışda antennanın 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 antennalar daha böyük ərazilərdən radioküylər yığmaq qabiliyyətinə malikdir və buna görə də qəbul antennalarında qəbuledicinini girişində küylərin səviyyəsi daha çox artmış olur.

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

Razılaşmanın 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 tezliy1indən asılı olaraq antennanın və (və ya) birləşdirici kabellərin uzunluqranın dəyişdirilməsindən ibarətdir. Kökləməyə nəzarət duran dalğa əmsalını ölçən xüsusi ölçü cihazının köməyi ilə (aşağıdakı ifadə ilə) aparılır.



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 qitymətlərdə radioavadanlığın işləməsi üçün qəbul edilə bilən qiymətlərdir. DDƏ-nin qiyməti 2 və ondan çox olduqda antennanın effektivliyi aşağı düşür və hətta radiostansiya verici rejimdə işləyərkən sıradan da çıxa bilər. DDƏ antennanın köklənməsini xarakterizə edən zəruri şərt olsa da kafi parametr deyildir. Belə ki, DDƏ ilə antennanın 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 çıxmayacağına zəmanət verir.

**FƏSİL 2. RADİOSTANSİYANIN ESKİZ HESABATI.**

**2.1.Baza modulyasiya**

Daşıyıcı radiotezlikli rəqslərin bir və ya bir neçe 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):

 (2.1)

UΩ - modullayıcı gərginliyin amplitudur. Modulyasiya prosesində KHG-nin çıxış cərəyanının birinci harmonikası belə dəyişir:

 (2.2)

Burada m-modulyasiya dərinliyidir:

 (2.3)

(2.1) ifadəsini aşağıdakı şəkildə yazaq:

 (2.4)

Bu ifadə göstərir ki, tonal modulyasiyada amplitud modullanmış (AM) rəqslərin spektri bir daşıyıcı və iki yan tezlikdən - ω0+Ω və ω0-Ω tezliklərindəki təşkiledicilərdən ibarətdir. Mürəkkəb gərginliklə modulyasiya zamanı iki yan tezlik əvəzinə aşağı və yuxan yan zolaq yaranır. Modulyasiya prosesində çıxış cərəyanı maksimal və mini­mal qiymətlər alır:

 (2.5)

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

 (2.6)

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

 (2.7)

Modulyasiya imkanlarını analiz etmək üçün statik modulyasiya xarakteristikasından istifadə edirlər. Bu xarakteristika görə statik adlanır ki, UΩ 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  asılılığına dinamiki modulyasiya xarakteristikası deyilir. Bu xarakteristika modullayıcı gərginliyin tezliyi F=400Hs 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, oyadici 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 modulyasiyasınaa, 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 modulyasiyasi üçün (şəkil.2.2).  olmalıdır.

Burada Uk - kollektor gərginliyinin amplitudu,- kollektorda buraxıla bilən gərginlikdir.Sürüşmə gərginliyi ilə baza modulyasiyasında statik modulyasiya xarakteristikasi 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:



 (2.8)

Burada:

 (2.9 )

 (2.1.1)

 və - bazada modullayıcı sərəyanın və gərginlinin amplitudlarıdır.

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

÷0,95) . (2.1.2)

Tanzistorlu pillələrdə oyadıcı gərginlik dəyişdikcə suruşmə gərginliyi də dəyişir:

 (2.1.3)

Bu halda kəsmə bucağı da dəyişəcəkdir. Onun sabit qalması üçün kombinə edilmiş sürüşmə gərginliyi dövrəsidən istifadə edirik. Ən əlverişli θ = 90° qiyməti olur, çünki bu zaman sürüşmə dövrəsi sadə, energetiki parametrlər opti­mal olur. Xəttiliyi artırmaq üçün MRG-nin ikitaktlı 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:

*KSorZekv = 1*

Onda amplitude balans şərti belə yazıla bilər:

*KSZekv = 1*

Burada

*Sor= Sor ejφ,*

**Sor** –tranzistorun orta dikliyi, φs –kollektor cərəyanı ilə baza –emmitter gərginliyi arasındakı faz sürüşməsi,

*Zekv= Zekv .*e

***Zekv = *** -kollektor və emitter arasında olan rəqs sisteminin kompleks müqavimətidir, φekv –bu konturun yaratdığı faz sürüşməsidir.

K=Ke

K= h12=h21= , o kiçik baza cərəyanlarında əks rabitəni əks etdirən əmsaldır. (3) ÷(5) ifadələrini (1)-də nəzərə alaraq, faz balans şərtinin belə yaza bilərik:

φs + φekv + φk = 2πn; n= 0,1...

Radiovericilərdə LC avtogeneratorlarından istifada edilir. RC avtogeneratordan kiçik tezliklər hasil edir. Birkonturlu avtogeneratorlar ya transformator əks rabitəli, 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, Z1, Z2, Z3 müqavimətləri tam reaktiv xarakterli olsunlar.

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

Şəkil 2.2.2- də üçnöqtəli avtogeneratorların sadələşdirimiş sxemləri verilmişdir.

Üçnöqtəli bir konturlu avtogenerasiya rejimində işləməsi üçün aşağıdakı şərtlər ödənməldir:

ω<0,3 ωs olduqda (ωs –dikliyə görə tranzistorun sərhəd tezliyidir) tranzistorun ətaləti nəzərə alınmır və rəqslərin tezliyi aşağıdakı ifadədən tapılır:

X1+X2+X3 =0

rəqslərin oyanma şərtlərini belə yazmaq olar:

1. X1X2 <0; 2. X1X3 >0; 3. > .

Tutum üçnöqtəli sxemdən daha çox istifadə olunur. Çünki burada C3 L2 C3 elementləri - 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=

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  diapazonu | Güclənmə əmsalı | Küy əmsalı | Qida gərginliyi,V | Ölçülər | | | |
| L | H | B | C |
| SKUT1103 | 100-400 MHs | 20 | 3 | +12 | 59 | 18 | 34 | 50 |
| M42174-1 | 100-400  MHs | 20 | 6 | +15 | 87 | 16 | 37 | 81 |
| SKUT1103 | 100-400 MHs | 20 | 3 | +12 | 59 | 18 | 34 | 50 |

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

**2.4. Maqnit antennalı giriş dövrəsi**

Maqnit (ferrit) antennalı giriş dövrəsi tək rəqs konturu olaraq dəyişən *Ck* tutumundan və kontur sarğacından ibərətdir. Maqnit antennalı qəbuledicilərdə giriş dövrəsi birinci kaskadın tranzistoru ilə transformator, daxili tutum və qarışıq rabitənin köməyi ilə birləşdirilir. Maqnit antennasının giriş dövrəsi ilə transformator rabitəsi şəkil.2.4.1 -də göstərilmişdir. Müasir qəbuledicilərdə belə sxemlərdən geniş istifadə edilir, çünki tranzistor və kontur arasındakı rabitənin qiymətini makaranın içliyini hərəkət etdirməklə asanlıqla dəyişdirilə bilinir. Bele sxemin çatışmayan cəhəti

, , - 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 m2 -əlaqə əmsalı aşağıdakı kimi hesablanır:

= 

Burada RgirT = 1/g11 – tranzistorun aktiv giriş müqaviməti ,

*Rk =ρmax . Qek =ωmax . Lk . Qek*  - maksimal işçi tezliyində konturun rezonans müqavimətidir.



Konturun induktivliyi:

Burada  -diapazonun ötürmə əmsalıdır.

Rabitə induktivliyi:



Burada -götürülür.

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

*İs*- siqnal cərəyanının dövrəsi ardıcıl qoşulmuş Ck və Cr tutumundan ibarət olur.

Tranzistorun girişindəki gərginlik Cr-dən götürülür, ona görə də belə sxem tutum bölücüsü də adlandırmaq olar. Bu halda çıxış gərginliyi tezlik artdıqca azalır, çünki *Lk* və *Cr*-nin qiyməti , m2- qoşulma əmsalının lazımi qiymətinə görə seçirlər.

Qarışıq rabitə sxemi şəkil. 2.4.1c -də göstərilib. Burada rabitə *Lr* rabitə induktivliyi və Cr 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 hesabatı**

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 *= far =* (465±2)kHs;
* modulyasiyaedici tezliklərin diapazonu *FMA …FMY* = (50…4500)Hs;
* buraxıla bilən tezlik təhrifləri *MA = MY* =1.2;
* maksimal modulyasiya dərinliyi əmsalı *mmax* = (0.7…0.8);
* detektora verilən gərginliyin amplitudu *UgirD* = 0.1V;
* ArTG-nin axırıncı konturunun ekvivalent və məxsusi sönməsi

*de* = 0.015, *dk* = 0.01;

* ATG kaskadının giriş müqaviməti *Rgir = R*11 = 1kOm və giriş tutumu

*Sgir* = *S*11 ≤ 40pF.

**Hesabat ardıcıllığı.**

1. Məsləhətləri və məlumat verilənlərini nəzərə alaraq, qəbuledicinin ArTG-sində tətbiq edilmiş QT-322А tipli tranzistor seçirik, onun üçün *fs* > 3*f*0 , ⏐*Y*21⏐0 ≈ 80 mSm; *Ik*0 ≤ 5mkА; *Uke* = -5V.
2. Detektorun yük müqavimətini *R*=(5…10)*R*11 düstura əsasən təyin edirik:

*R* = (5…10)⋅1⋅103 = 5000 [Оm].

*RY* = 5.1kOm qəbul edirik.

1. Detektorun diklik хаrаkteristikasını  düsturuna əsasən heablayırıq:

*SD* = 80/3.14 = 25.5 [mSm]. (3.1)

1. Detektorun ekvivalent yük müqavimətini düsturu üzrə hesablayırıq:

 (3.2)

1. Detektorun ötürmə əmsalını *KD* = *SD ⋅ RY****~***  düsturu üzrə hesablayırıq:

**  (3.3)

1. Tranzistorun kollektor dövrəsində tutumun *S* buraxıla bilən qiymətini tapırıq:

 (3.4)

*S* = 0.025mkF seçirik.

1. Ayrıca kondensatorun tutumunu  düsturu üzrə təyin edirik:

 (3.5)

1. Tranzistorun baza cərəyanının sabit təşkiledicisini *Ib* ≈ *Ik*0  düsturuna uyğun olaraq qəbul edirik:

*IB*= 5·10– 6 А ,

və bölücünü tapırıq

*Iböl* = 50·5·10 – 6 = 250·10 – 6 А.

Tranzistorun işçi nöqtəsini müəyyən edən bölücü rezistorların müqavimətini

*R*2 = *Ube* / *Iböl* , *R*1 = *Eq* / *Iböl – R*2 düsturları üzrə hesablayırıq:





Rezistorların nominallarını E24 sırasına uyğun olaraq seçirik:

*R*1 = 20 kOm , *R*2 = 1 kOm.

Şuntlayıcı kondensatorun tutumunu  düsturu üzrə tapırıq:



*S* = 22 mkF qəbul edirik. (3.6)

1. QT-322А tipli tranzistor üçün *f*0 = 465 kHs tezliyində *r*11 ≈ 800 Оm və

*S*11 ≤ 40 pF giriş müqaviməti *Rgir* və giriş tutumunu *Sgir*

****  düsturları üzrə təyin edirik:

*Rgir* ≈ 5·0,8 = 4 kOm; *Sgir* = 40/5 =8 pF. (3.7)

1. . ATG-nin girişində gərginliyin amplitudunu *UgirATG = UgirD ⋅ m ⋅ KD* düsturu üzrə hesablayırıq:

*Ugir ATG* = 0,1·0,7·21,2 ≈ 1,5 V. (3.8)

1. . *Lk* = 0,25 mHn fərz edərək, ArTG konturuna detektorun qoşulma əmsalını hesablayırıq, (ArTG-nin hesabatındаn):

 (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 malumat daşıyan elektromaqnit dalğalarını tutmaq, onu radiosiqnala (məlumatın dəyişmə qanununa uyğun modullanmış yüksəktezlikli 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 siqnali yenidan 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. Verzunоv M.B. Оdnоpоlоsnаə mоduləüiə v rаdiоsvəzi. - M.: Vоenizdаt, 1972. -296 s
2. Verehаqin E.M., Nikitenkо Ö.Q. Чаstоtnаə i fаzоvаə mоduləüiə v teхnike svəzi. - M.: Svəzğ. 1974. - 224 s.
3. Vоyşvillо Q.V. Usilitelğnıe ustrоystvа. - M.: Rаdiо i svəzğ, 1983. - 264 s.
4. Rаdiоperedаöhie ustrоystvа /V.V.Şахqilğdən, V.B.Kоzırev, А.А.Ləхоvkin i dr.; Pоd red. V.V.Şахqilğdənа.-M.: Rаdiо 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. Şаpirо D.N. i Pаyn А.А. Оsnоvı sintezа чаstоt. - M.: Rаdiо i svəzğ, 1981. - 264 s.