

Ə. R. RÜSTƏMOV, texnika ü. f. d.; Ə. Q. HÜSEYNOV

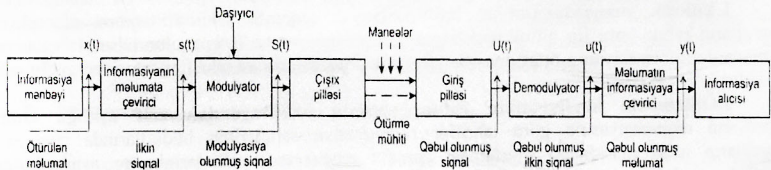
Heydər Əliyev adına AAHM

## PORTATİV OPTİK RABİTƏ SİSTEMİNİN QURULMA XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Maqalədə rəqəmlı ötürmə üsulu tətbiq olunan portativ optik rabitə sisteminin qurulma xüsusiyyətlərinə baxılmış, rəqəmlı ötürmə üsullarının analog ötürmə üsullarından üstünlüklərinin qısa izahı verilmişdir.

İstənilən optik rabitə sistemi ötürücüdə informasiya-məlumat-signal, qəbuledicidə signal-məlumat-informasiya çevrilməsini həyata keçirən qurğuların toplusudur [1]. Bundan başqa, təyinatından və ötürülən məlumatın xarakterindən asılı olmayaraq ötürülmə prosesində signal bir çox təsirlərə məruz qalır. Portativ optik rabitə sisteminin qurulma xüsusiyyətləri optik rabitə sistemlərinin qurulma prinsipinə oxşayır.

Portativ optik rabitə sisteminin qurulma xüsusiyyətlərini araşdıraraq (bax şəkilə).



Optik rabitə sisteminin ümumiləşdirilmiş sxemi

Bu sxemə aşağıda qeyd olunmuş elementlər aiddir:

İnformasiya mənbəyi-  $x(t)$  dəqiq məlumatı (insanlar, elektron hesablama maşınları, sensor və s.) formalaşdırən fiziki obyektidir.

1. İnformasiyanı məlumata çevirici (mikrafon, sensolar və s.)  $x(t)$  məlumatı  $s(t)$  ilkin siqnala çevirir;

2. Modulyator- ilkin  $s(t)$  siqnalı yayılma mühitində ötürülməsi mümkün olan  $S(t)$  ikinci siqnala çevirir;

3. Çıxış (giriş) pilləsi şüalanma mənbəyi kimi yarımqeçirici lazerdən və fotoqəbuledicidən istifadə edilə bilər.

Ötürmə mühiti siqnalın ötürücüdən qəbulediciyə ötürülməsi üçün təyin olunmuşdur. Bu kabel, dalğa ötürən, fəzanın elektromaqnit dalğaları yayıla bilən hissəsi ola bilər. Məsələn, naqillı xəttlərdə yüksək olmayan tezliklərə malik (yüz kilohersdən çox olmayan) dəyişən cərəyan radioxətlərdə-yüksək tezlikli (yüz kilohersdən on min meqahersə qədər) elektromaqnit rəqsləri, lazer rabitə xəttlərində optik işıq diapazonunda informasiyanın ötürülməsi üçün 1013-1015 hs tezlikli işıq dalğaları istifadə olunur. Adətən, yayılma mühitində siqnala hər hansı bir təsirin nəticəsində ötürülən məlumatın canlandırma dəqiqliyi pisləşir.

Demodulyatorda  $U(t)$  qəbul olunmuş siqnaldan  $u(t)$  ilkin elektrik siqnalı ayrılır. Sistem keyfiyyəti qəbul olunmuş  $y(t)$  məlumatın ötürülmüş  $x(t)$  məlumatına uyğunluq dərəcəsi ilə müəyyən olunur.

Məlumatın informasiyaya çeviricisi (telefon, kineskop, özü yazan qurğu və s.) məlumatın elektrik siqnalına çevrilməsi üçün istifadə olunur.

Təklif olunan portativ optik rabitə sistemi çətin keçilən, kabel xəttlərinin sərilməsi mümkün olmayan ərazilərdə lokal şəbəkələrin yaradılmasında istifadəsi mümkün olan bir quğudur. O, stasionar radiorele və kabel avadanlıqları ilə informasiyanın yüksək sürətlə ötürülməsində rəqabətə girə bilər.

Portativ optik rabitə sisteminin işi nöqtə-nöqtə prinsipinə əsaslanır. Buna görə də, sistem yüksək fəza seçiciliyinə malikdir və ötürülən məlumatın yüksək məxfiliyini təmin etmək qabiliyyətindədir.

Portativ optik rabitə sistemlərində məlumat ötürülməsi elektromaqnit dalğalarının 10 nm-0,1mm diapazonunda (təqribən 3 10<sup>16</sup>-dan 3 10<sup>12</sup> Hz-dək tezlik diapazonunda həyata keçirilir.

Şəffaf atmosferdə işığın udulması mexanizmləri optik lifdə baş verən proseslərlə eynidir. Nəticədə işıq "optik pəncərənin" 850, 1310 və 1550 nm hüduudlarında yayılır. Bu səbəbdən də sistemə yaradılmasında optik-lifli texnikada geniş istifadə olunan element bazasından yararlanmaq mümkündür.

Portativ optik rabitə sistemi iki istiqamətlidir. O,eyni vaxtda həm ötürə həm də qəbul edə bilər. Lazer rabitə xətti iki eyni quruluşa malik olan görmə hüduudunda yerləşdirilmiş portativ optik rabitə sistemləri vasitəsilə təşkil olunur. Şüalanma mənbəyi kimi yarımkəçirici lazərdən istifadə edilə bilər.

Portativ optik rabitə sistemində rəqəmli ötürmə üsulundan istifadə ediləcək.

Bu hal rəqəmli ötürmə üsullarının analoq ötürmə üsullarında aşağıda qeyd olunmuş əhəmiyyətli dərəcədə üstünlüyü ilə izah olunur [2]:

**1.Yüksək maneədavamlığı.** İnformasiyanın rəqəmli şəkildə təqdim olunması bu simvolların rabitə xətti ilə ötürülməsi zamanı rəqenerasiyasına (bərpa olunmasına) imkan verir. Bununla da informasiyanın ötürülməsi keyfiyyətinə maneələrin və təhriflərin təsirini güclü surətdə azaldılır;

**2.Ötürmənin keyfiyyətinin rabitə xəttinin uzunluğundan zəif asılıığı.** Ötürülən siqnalların rəqenerasiyasına görə təhriflər rəqenerasiya sahələrinin hüduudlarında çox zəifdir. Siqnalların uzaq məsafələrə ötürülməsi zamanı rəqenerasiya sahələrinin və avadanlıqlarının uzunluğu praktiki olaraq olduğu kimi qala bilər. Xəttlərin uzunluğunu 100 dəfə artırıqda rəqenerasiya sahəsinin uzunluğu 2-3% azala bilər. (informasiyanın etibarlılığının ötürülməsini saxlayan zaman) rəqəmli şəkildə həyata keçirilən siqnalların tranziti zamanı praktiki olaraq ötürmənin keyfiyyəti pisləşmir;

**3.Kanalların parametrlərinin stabilliyi.** Kanalların (qalıq sönmə tezlik xarakteristikası, xətti olmayan təhriflərin kəmiyyətləri) əsasən analoq şəkilli siqnalların emalı qurğularında müəyyən edilir. Belə ki, bu qurğular rəqəmli ötürmə sistemlərinin avadanlıqlarının kiçik bir hissəsini təşkil ediyindən kanalların parametrlərinin stabilliyi bu sistemlərdə nəzərə çarpacaq dərəcədə analoq fərqli olaraq yüksəkdir. Buna həmçinin rəqəmli ötürmə sistemlərində ayrı kanallarının parametrlərinin yüksəlmə sisteminin olmaması təsir göstərir;

**4.Diskret siqnallarının ötürülməsi zamanı buraxma qabiliyyətinin istifadə edilmə effektivliyi.** Diskret siqnallarının bilavasitə rəqəmli ötürmə sistemlərinin qrup traktına daxil edilməsi zamanı onların ötürülmə sürəti qrup siqnallarının ötürülmə sürətinə yaxınlaşa bilər. əgər məsələn bu zaman bir tonal tezlik kanalına uyğun müvəqqəti mövqelərdən istifadə edilirsə onda ötürülmə sürəti 64 k/bit/san yaxın olacaqdır. Analoq sistemində bu sürət adətən 33.6. kbit/ san keçmir;

**5.Rəqəmli rabitə şəbəkəsinin qurulma imkanları.** Rəqəmli ötürmə sistemli rəqəmli komutasiya sistemləri ilə birlikdə rəqəmli rabitə şəbəkəsinin əsasını təşkil edir. Bu şəbəkədə siqnalların ötürülməsi, təniziti, kommutasiyası rəqəmli şəkildə həyata keçirilir.Bu zaman kanalların parametrləri praktiki olaraq şəbəkənin strukturundan asılı olmur və qıvrıq şəxələnməmiş şəbəkənin qurulmasına imkan yaradır;

**6.Yüksək texniki-iqtisadi göstəricilər.** Rəqəmli şəkildə siqnalların ötürülməsi və kommutasiya edilməsi vahid aparat platformasında avadanlıqların istifadəsinə şərait yaradır. Bu da öz növbəsində avadanlıqların hazırlanmasına sərf olunan əməyin qiymətinə sərf olunan enerjinin və

qabarıqların azaldılmasına gətirib çıxardır. Əlavə olaraq sistemlərin istismarı sadələşir və etibarlılığı yüksəlir.

Informasiyanın modulyasiya olunmuş elektromaqnit rəqslər vasitəsilə ötürülməsi zamanı modulyasiya tezliyinin daşıyıcı tezlikdən 10-100 dəfə kiçik olmalıdır [3].

Bundan başqa, modulyasiya tezlikləri bəzi tezlik zolaqlarını əhatə edir və onun erri vahid zaman ərzində ötürülən informasiyanın həcmi ilə ölçülür. Məsələn, teleqraf mətnini ötürmək üçün 10 Hs, televiziya təsvirini ötürmək üçün 107 Hs və 108 Hs daşıyıcı tezlik zolağı tələb olunur.

Radiodiapazon isə 104...108 Hs tezlik zolağını əhatə edir. İfrat yüksək tezlik diapazonunda (109...1012 Hs) işləyən rabitə kanalının informasiya həcmi çox böyükdür, amma ifratyüksək tezlik şüalanmasının atmosferdə yayılma xüsusiyyətlərinə görə bu diapazonda işləyən vasitələrin arasında məsafə birbaşa görmə məsafəsində olmalıdır. Optik diapazonda ancaq görmə sahəsi 1014 hs-dən 1015 hs-ə qədər tezlik zolağını əhatə edir.

Beləliklə, optik rabitə xətlərinin əsas üstünlüyü böyük həcmli informasiyanın ötürülməsi qabiliyyətidir. Optik diapazondan istifadə edilməsi radiodiapazonda istifadə edilən sistemlərin nail ola bilmədiyi xarakteristikalara malik portativ optik rabitə sisteminin tətbiq edilməsinin əhəmiyyətini artırır.

Portativ optik rabitə sisteminin işçi xarakteristikalarına lazer şüalanma mənbələrinin fluktasiyaları, informasiya proseslərinin təsadüfən dəyişməsi, müxtəlif maneələrin təsiri, fotodedektəlmədə baş verən əməliyyatlar böyük təsir göstərir. Lazer şüasının yayılması zamanı atmosfer qazları, molekulyar və aerosol səpələnmələr, fəza-zaman strukturunun təsviri və lazer şüalanmasının koherentliyinin pozulması portativ optik rabitə sistemində enerji potensialına, informasiya siqnallarının emal prinsiplərinə və fəaliyyət məsafəsinə nəzərən çarpacaq dərəcədə təsir göstərə bilər. Bu sistemin qidalanmasında 9V-luq batareyadan istifadə olunur.

## NƏTİCƏ

Portativ optik rabitə sisteminin analoq ötürmə üsullarından üstün olduğu üçün rəqəmli ötürmə üsulundan istifadə edilməklə, rəqəmli şəkildə siqnalların ötürülməsi və kommutasiya edilməsi üçün vahid aparat platformasındakı avadanlıqlarda istifadəsinə şərait yaranır. Bu da öz növbəsində iqtisadi cəhətdən sərfəlidir, həmçinin, sistemin istismarı sadələşir və etibarlılığı yüksəlir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Гауэр Дж. Оптические системы связи. Изд. "Радио и связь", 1989. 504 с.
2. Левин Л.С., Плоткин М.А. Цифровые системы передачи информации. М.: Изд. "Радио и связь", 1982. 216 с.
3. Молодяков С.А., Иванов С.И., Лавров А.П. Основы оптической обработки информации. Учебное пособие. Санкт Петербург: СПбГИУ, 2012. 175с.