ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА КОММУНИКАЦИЯЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ

ФАРҒОНА ФИЛИАЛИ

Телекоммуникация инжиниринги кафедраси

Телекоммуникация тизимлари ва тармоқлари фанидан

Реферат

Тайёрлади: 611-12 гуруҳ талабаси
Жўраев Б

Фарғона 2015й

Mavzu: Оптик толали алоқа линиялари. Радио каналлари.

Режа:

1. Толали оптик алоқа линияси (ТОАЛ)
2. ОТАЛнинг камчиликлари
3. Оптик толалар
4. Хулоса
5. Фойдаланган Адабийот

о

Толали оптик алоқа линияси (ТОАЛ)

Оптик толали алоқа линияси (ОТАЛ) йўналтирувчи узатиш системаларининг бир кўриниши бўлиб, унда ахборотлар диэлектрик тўлқин ўтказгичлар бўйича узатилади ва у ―Оптик тола deб юритилади. Оптик толали тармоқ информацион тармоқ бўлиб тугунларни бир-бири билан боғловчи элементдир ва у оптик толали алоқа линиясини ташкил этади. Оптик толали тармоқларнинг технологияси ўз ичига оптик толалардан ташқари электрон узатиш ускуналари, уларнинг стандартлари, узатиш протоколлари (баённомалари), тармоқ топологиялари ва тармоқларнинг умумий тузилиш массаларини ўз ичига олади.

Оптик толали алоқа линиялари бўйича ахборотларни узатиш мис ўтказгичли кабеллар бўйича ахборотларни узатишдан бир қанча авзалликларга эга.

ОТАЛнинг авзалликлари

Кенг полосали ўтказишлиги-бу ҳолатда у ўта юқори яъни 10^{14} Гц частота полосасида ишлашдир. Бу дегани бир дона оптик тола бўйича бир неча терабит/сек. ахборот оқимини узатиш имконини беради. Катта ўзгариш полосаси деганда оптик толалар мис ўтказгичли кабеллар ёки бошқа турдаги йўналтирувчи системалар бўйича ахборотларни узатишда анча-мунча катта кенгликдаги маълумотларни ўтказишга эга.

Оптик тола бўйича узатилаётган нур сигналининг кичик сўниши. Ҳозирги пайтда оптик толалар ишлаб чиқарилувчи корхоналар оптик тола бўлиб 1.55 мкм тўлқин узунлигида 0.2-0.3 дБ/км сўнишига эришилган. Толаларнинг кичик сўниши ва унча катта бўлмаган дисперсияси ҳисобига ретлансляторлар (тиклангичлар)сиз 100 км ва ундан ортиқ узунликларда алоқа линия участкаларининг қуриш имконини беради.

Оптик толали кабелларда шовқинларнинг кичик сатхда бўлганлиги учун ўтказиш полосасини турли хил модуляция ҳисобига ҳамда кичик бит ташкил этувчи кодли сигналлар ҳисобига ошириш мумкин.

Ҳалақитлардан мухофазаланишнинг юқорилиги. Оптик тола диэлектрик материалдан тайёрланганлиги ҳисобига оптик кабел ётган жой атрофида жойлашган мис ўтказгичли кабел системалари ва электр ускуналар, электр магнит майдони ҳосил қилувчи электр узатиш линиялари ва электрлашган темир йўлларда ҳосил бўлувчи электромагнит майдонлар таъсирига жуда ҳам чидамлидир. Мис ўтказгичга эга бўлган кўп жуфтлик кабелларининг занжирлари оралиғида ўзаро таъсир майдонлари бўлади, бундай ҳолат эса кўп толаларга эга бўлган оптик кабелларда рўй бермайди.

Оғирлиги ва ҳажмининг кичиклиги. Оптик толали кабеллар мис ўтказгичли кабелларга нисбатан кичик ҳажмда ва оғирликга эга. Мисол учун 1000 жуфтлик мис ўтказгичли телефон кабелининг диаметри 7,5 см бўлса, худди шундай ахборот полосасини узатиш учун диаметри 0,1 см бўлган бир дона оптик тола билан алмаштириш мумкин.

Турли хил рухсат этилмаган кириш имконияти бўйича катта мухофазаланишга эгалиги. Умуман олганда оптик толали кабеллар бўйича

ахборотларни кабелли системани бузмасдан эшитиш мумкин эмас. Мониторнинг системаси (узлуксиз назорат) бўлганлиги учун оптик алоқа линияси бузишдан ҳосилдир. Агар юқори сезувчпнликга эга бўлган ускуна ёрдамида оптик толада бузилиш бўлса у ҳолда алоқа системаси тезда ўчирилиб тезда хабар берувчи (тривога) сигнал узатилади.

Интерференц эффектли сенсор системаларда нур сигналлари тарқатилганда улар юқори сезувчанлик толалардан иборат. Бундай системаларни хукумат банк ва бошқа махсус хизмат алоқа линияларида қўлланилганлиги ҳисобига маълумотларни мухофаза этиш жуда ҳам юқори.

Тармоқ элементидаги гальваник чидамлилик. Оптик толаларнинг изоляцион хусусиятига эга бўлганлиги учун толалар электр токидан қўрқмайди. Агар иккита тармоқ ускуналари бир-бири билан мис ўтказгичли кабеллар билан боғланган бўлса у ҳолда бу ускуналар ерга уланиши керак бўлади, агар бу ускуналар тармоғи ерга уланмаган бўлса у ҳолда потенциаллар фарқи ҳосил бўлиб, у тармоқ ускуналарини ишдан чиқариши мумкин, оптик толали тармоқлар учун бундай муаммо йўқ.

Портлаш ва ёнҳинга чидамбардошлик. Оптик толаларда қисқа туташув бўлганда аланга бўлмаслиги хусусияти мавжуд, шунинг учун оптик толали кабелларни ёнғинга хавфли бўлган корхоналарда бемалол қўллаш мумкин.

Оптик толали кабелларни иқтисодлиги. Оптик толалар кварцдан тайёрланади, унинг асосий икки қисми кремнийдир у кенг кўламда тарқалган шунинг учун оптик толали кабеллар мис ўтказгичли кабелларга нисбатан арзон ва унинг сонли қиймати 2:5 ташкил этади. Бундан ташқари оптик толали кабеллар бўйича сигналларни узоқ масофаларга ретрансляторсиз узатиш мумкин. Салитон узатиш системаларини қўллаш ҳисобига регенераторсиз узатиш масофаси 4000 км ва ахборот узатиш тезлигини 40 Гбит/с га ўтказиш мумкин.

Хизмат этиш муддатини катталиги. Вақт ўтиши билан тола деградацияга учрайди. Бу дегани кабел ичида жойлаштирилган тола эскиради ва унинг сўниш коэффициенти ошиб боради. Аммо ҳозирги замон технологиясини ривожланиб бориши ҳисобига толанинг умри узайтириб бориб, оптик толали кабелнинг хизмат этиш муддати 25 йилга етказилди. Бундай вақт оралиғида узатиб–қабул қилиш системаларининг авлод стандартлари бир неча маротаба ўзгариши мумкин.

Электр манба узатиш имконияти борлиги. Каттадан-катта узунликдаги оптик толали магистрал тармоқларда регенераторлар қўлланилади, бундай регенераторларга электр манба зарур, бунинг учун оптик толали кабеллар комбинацияланган усулда, яъни оптик кабелларига оптик толалар билан биргаликда электр манба узатиш учун мис симли ўтказгичлар жойлаштирилади. Бу ўтказгичлар бўйича регенераторлар учун электр манба узатилади. Юқорида келтирилган бошқа узатиш системаларига нисбатан жуда кўплаб авзалликлар билан бирга оптик толали кабеллар системаси ўз навбатида камчиликлардан ҳоли эмас.

ОТАЛнинг камчиликлари

Интерфейс ускуналари баҳосининг юқорилиги. Оптик толали алоқа узатиш системаларида электр сигналлар оптик сигналларга ўзгартирилиши лозим. Жаҳон бозорида оптик узаткичлар ва қабул қилгичлар нархи анча баланддир. Оптик толали алоқа линияси тизими яратишнинг юқори сифатли махсус пассив коммутацион ускуналар, кичик сўнишга эга бўлган ҳамда улаш ва узишда катта ресурсли оптик улагичлар, оптик тарқатгичлар ва аттенюаторлар зарурдир.

Оптик толали алоқа линиялари монтажи ва хизмати. Бугунги кунда оптик толали алоқа линияларини монтажидан сўнг, тестдан ўтказиш-яъни ишлаш жараёнини текширув ва уларни нормал ишлаш ҳолатида ушлаб туриш асбоб ускуналарининг бахоси анча баланд бўлиб турибди. Агар оптик толали алоқа линияси шикастланиб ишдан чиқса у ҳолда толаларни узилган ёки шикастланган жойини қайтатдан пайвандлаб, шикастланган жойини ташқи муҳитдан мухофазалаш зарур.

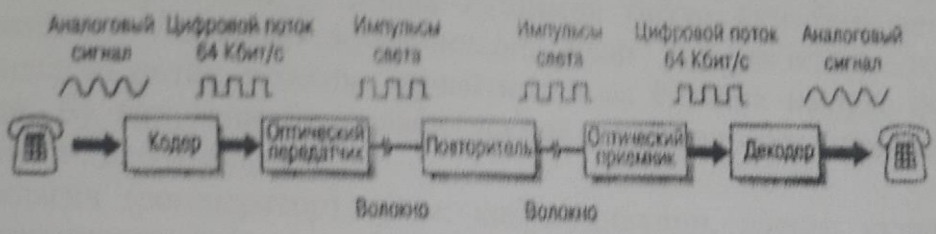
Жаҳон бозорига оптик толали алоқа линияси монтажи учун давр талабига жавоб берувчи корхоналар жуда ҳам кўплаб асбоб ва ускуналар ишлаб чиқаришни давом эттирмоқда бу эса кабел ва кабел ускуналари нархини камайтиришга олиб келмоқда.

Толаларнинг махсус мухофазалашга талаблар. Агар назар соладиган бўлсак оптик тола мустахкамми? Теоратик томондан қарайдиган бўлсак тола мустахкамдир. Шиша материаллар катта юкламага яъни узилишга мустахкам - 1ГПа (10^9Н/М^2). Бу дегани 125мкм диаметрдаги бир дона тола 1 кг оғирликдаги тошни ушлаб туради. Афсуски бундай эмас, сабаби оптик тола микроёрилишга эга, бу эса толанинг узилишига олиб келади. Оптик толаларни мустахкамлаш мақсадида тола тайёрланиш жараёнида эпоксиакрилат асосидаги махсус лак билан қопланади ва кабел ичидаги толалар кевлар асосидаги (чўзилишда катта юкламага чидамли бўлган метал бўлмаган материал) ип билан ўралиб мустахкамланади. Кабелни чўзилишга жуда ҳам мустахкам бўлиши учун кабел махсус пўлат трос ёки шишапластик ўзак билан мустахкамланади. Бундай мустахкамланиш жараёни оптик кабелнинг нархини оширишга олиб келади.

Оптик толали алоқа линияларининг авзалликлари шунчалик кўп бўлганлиги билан у ўз навбатида келтирилган камчиликлар олдида анча катта, шунинг учун бугунги кунда ва келажакда оптик толали алоқа линиялари ахборот ва телекоммуникацион тармоқларда ҳамда медицина хизматида кенг кўламда қўлланилмоқда ва қўлланади.

Оптик толали алоқа системасининг схемаси

Оптик толали алоқа линиясида қўлланилувчи алоқа системасининг намунавий схемаси келтирилган.



Нуқта-Нуқта турдаги қўлланилган алоқа системасининг наъмунавий схемаси.

Маълумотларнинг охирлаш ускунаси ёрдамида мисол учун телефон аппарати, терминал, видеокамера ва бошқа охирлаш ускуналаридан ҳосил бўлган узлуксиз сигнал коммутация тугунига келиб тушади. Бу ерда узлуксиз сигнал-аналог-рақамли ўтказгич (кодер) ёрдамида рақамлаштирилиб битли оқимга ўзгартириб беради. Битли оқим оптик узаткични модуляцияси учун қўлланилади, натижада оптик импулслар серияси ёки кетма-кетлиги оптик толага узатилади ва оптик тола бўйича ёруғлик сигнали ҳаракатланади. Қабул қилгич томонда ёруғлик сигнали қабул қилиниб, улар қайта электр сигналга ўзгартирилади коммутацион системанинг декодер ускунаси электр оқимини қайта узлуксиз сигналга ўзгартиради. Одатда кодер, декодер оптик қабул қилгич ва оптик узаткич битта ускунада жойлашади ва у икки томонга йўналтирилган алоқа каналини ҳосил қилади.

ОТАЛнинг асосий элементлари

Оптик толали алоқа узатиш тизимида оптик узаткич тизимига кирувчи электр (рақамли ёки узлуксиз) сигнални чиқиш қисмига ёруғлик (рақамли ёки узлуксиз) сигналга ўзгартириб беради. Рақамли узатишда ўтказгичнинг оптик тарқатгичи электр сигналининг бит оқимини —ёқиб ва ўчириб бериш вазифасини бажаради. Бу ишларни бажариш мақсадида инфрақизил нур тарқатувчи LTD диодлари ёки ILD лазер диодлари бажаради. Бу ускуналар Мегагерц ва ундан юқори бўлган Гигагерц частотасида тарқатувчи ёруғликни модуляциясини ушлаб туриш учун қўлланилади. Кабелли телевидения тармоқларини тузилишда оптик узаткич узлуксиз электр сигналини узлуксиз оптик сигналга ўзгартириш учун қўлланилади. Бу ҳолатда оптик узаткич жуда юқори чизиқликка эга бўлиши керак.

Оптик қабул қилгич системага кирувчи оптик импулсларни чиқиши учун қўлланувчи импулсларни электр токига қайта ўзгартириб беради. Оптик

қабул қилгичнинг асосий элементи вазифасини p– i –n ва кичик инерцияга эга бўлган лова фотодиодлари бажаради.

Агар узатувчи ва қабул қилувчи станциялар бир-бирига нисбатан катта масофада жойлашган бўлса, мисол учун улар орасидаги масофа бир неча юзлаб километр бўлса, у ҳолда қўшимча битта ёки бир нечта оралиқ регенератцион ускуналар қўлланилади, улар ўз навбатида тола бўйича йўналтирилган оптик сигнални кучайтиради ва ёруғлик импулс фронтларини тиклайди. Бу вазифани бажарувчи ускуна тиклагич (регенератор) ва оптик кучайтиргич деб аталади.

Тиклагич (регенератор) оптик қабул қилувчи, электр кучайтиргич ва оптик узатгичдан ташкил топади. Дискрет сигналларни узатишда электр кучайтиргич ёрдамида кучайтирилади ва узатилаётган импулсларнинг даври ва импулс фронтлари тикланади. Бунинг учун тиклагич оптик сигналларни узатилиш стандартига қараб синхрон ёки асинхрон режимида қабул қилинади.

Қабул қилгич ускунасининг синхрон режимида тиклагич кетма-кет узлуксиз синхроимпулсларни қабул қилади. Бундай жараён пайтида у ўзининг таймерини узатиладиган частотага тўғирланмайди ва линияга кетма-кет битли оқим узатилади. Агар узатгичда маълумотлар узатилмаса ҳам синхроимпулслар келиб тушиши давом этаверади ва узатиш кетма-кетлигида тиклагич синхроимпулслар узатилишини давом эттираверади, бу имппульслар кейинги каскаднинг синхронизацияси учун қўлланади. Асинхрон режимида узатилаётган маълумотлар махсус маълумотлар пакетига яъни кадр қилиб узатилади. Ҳар бир узатилаётган маълумотлар пакетига бир хил турдаги битлар гурухи тўғри келади бу ҳолат-преамбула деб юритилади. Преамбула ўз навбатида қабул қилгич ускунасининг синхронизациясини ҳосил қилади.

Оптик кучайтиргич тиклагич ёки регенератор сингари оптоэлектрон ўзгартиргич вазифасини бажармайди, у махсус актив мухит ва лазер босими асосида тарқалиш ҳисобига кучайтиргичдан ўтувчи оптик сигнални кучайтиради. Кучайтиргичдан фойдаланишда қуйидаги икки шарт бажарилади:

1. Оптик тола бўйича узатилаётган сигнал сифати юқори бўлиб кичик дисперсия ва сўнишга эга, бундан ташқари сигналлар толада тарқалиш жараёнида электромагнит таъсири остида бўлади, шунинг учун узатилаётган маълумотларни оддий кучайтиргич ёрдамида тўлиқ регенерация қилиш эффект бермайди;

2. Оптик кучайтиргич жуда ҳам универсал ускуна бўлиб, узатилаётган сигнал стандартига ва маълум бир частота модуляция частотасига боғллиқ эмасдир.

Амалиётда битта регенераторга бир нечта (4-8тагача) кетма-кет уланиб жойланган оптик кучайтиргичлар тўғри келади. Шундай қилиб каттадан-катта оптик толали магистралларни қуришда оптик кучайтиргичларни эффектив самара беради.

Оптик толалар

Оптик толалар турли хил усулда ишлаб чиқарилиб, улар бўйича турли хил тўлқин узунликларида оптик сигналлар узатилади. Бундан ташқари турли хил тафсилотларга эга бўлиб, турли хил вазифаларни бажаради. Ахборот технологияси ва телекомуникатсия тармокларида асосан икки гурухдаги оптик толалар қўлланилади: Ёруғлик сигнали харакатланувчи толанинг ўзаги оптик бирмунча зич материалдан тайёрланади.

Толаларни белгиланищда суратидаги сонли қиймат толанинг ўзак диаметрини билдирса, махраждаги сонли қиймат тола қобиғини қобиғини ўлчамини билдиради. Одатда толалар ўзак ва қобиғнинг диаметри билан ҳамда тола ўзагининг синдириш кўрсаткичлари билан фарқланади. Кўп модали градиент ва дисперсияси силжитилган бир модали толалардаги ўзакнинг синдириш кўрсаткичи ўзак радиусига боғликдир. Бундай мураккаб профил қилищдан мақсад толалаларнинг техник характеристкалари ёки толаларни махсус характеристкалари асосида ишлаб чиқариш учун қилинади.

Агар кўп модали толаларни бир-бири билан солиштирадиган бўлсак (5.2.а,б-расм) дисперсия бўйича градиент толаларнинг техник характеристкаларидан поғонасимон толаларнинг техник

характеристкаларидан яхшироқдир. Бунинг асосий сабаби градиент кўпмодали толаларнинг модалараро дисперсияси билан боғлиқ бўлиб, у кўп модали поғонасимон толаларникидан камроқдир, бу эса градиент толалар бўйлаб катта ўтказиш қобилияти борлигини билдиради.

Бир модали толаларнинг ўзак диаметри кўп модали толаларнинг ўзак диамеридан бирмунча кичик, шу муносабат билан бир модали толаларда модалараро дисперсия бўлмайди ва у жуда ҳам катта ўтказиш қобилиятига эга, аммо у жуда ҳам қиммат лазер узатгичини қўллаш кераклигини кўрсатади.

Оптик толали алоқа линияларида қуйидаги стандарт оптик толалар қўланилади (5.1-жадвал):

- 50/125 туридаги кўп модали градиент тола (5.2а-расм);
- 625/125 туридаги кўп модали градиент тола (5.2б-расм);
- 8-10/125 туридаги бир модали поғонасимон 8P тола (дисперсия силжитилмаган ёки стандарт тола) (5.2в-расм);
- 8-10/125 туридаги дисперсияси силжитилган бир модали Б8P тола(5.2-расм);
- дисперсияси силжитилиб ноль бўлмаган бир модали NZDSF тола (бу толанинг синдириш кўрсаткич профили бундан олдинги тола сингаридир).

Хулоса

Оптик толали алоқа линияси (ОТАЛ) йўналтирувчи узатиш системаларининг бир кўриниши бўлиб, унда ахборотлар диэлектрик тўлқин ўтказгичлар бўйича узатилади ва у ―Оптик тола□ деб юритилади. Оптик толали тармоқ информацион тармоқ бўлиб тугунларни бир-бири билан боғловчи элементдир ва у оптик толали алоқа линиясини ташкил этади. Оптик толали тармоқларнинг технологияси ўз ичига оптик толалардан ташқари электрон узатиш ускуналари, уларнинг стандартлари, узатиш протоколлари (баённомалари), тармоқ топологиялари ва тармоқларнинг умумий тузилиш массаларини ўз ичига олади.

Оптик толали алоқа линиялари бўйича ахборотларни узатиш мис ўтказгичли кабеллар бўйича ахборотларни узатишдан бир қанча авзалликларга эга.