

Ե.12.03 - ՀԵՌԱՀԱՂՈՐԴԱԿՑԱԿԱՆ ՑԱՆՑԵՐ, ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ

1. ՀԵՌԱՀԱՂՈՐԴԱԿՑՈՒԹՅԱՆ ՏԵՍԱԿԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ

Ազդանշան և տեղեկատվություն, ազդանշան և աղմուկ: Ազդանշանների տարատեսակները: Ազդանշանի տարածումը միջավայրում: Կապուղու բնութագիրը:

Ազդանշանի աղավաղումը կապուղում, հաղորդման պայմանները: Ազդանշանի մոդուլացման տարատեսակները՝ ամպլիտուդա-իմպուլսային, լայնա-իմպուլսային, փուլա-իմպուլսային մոդուլացում:

Կողավորման և ապակողավորման սկզբունքները: Անալոգաթվային (ԱԹՓ) և թվաանալոգային (ԹԱՓ) փոխակերպումները: Տեղեկատվական ազդանշանների և աղմուկների սպեկտրները: Կոտելնիկովի թեորեմը:

Ազդանշանի հաղորդումը դետերմինացված և պատահական կապուղիներով: Կապուղու մաթեմատիկական մոդելը: Մարկովյան մոդել:

Ազդանշանների ինֆորմացիոն բնութագրերը: Ինֆորմացիայի թվային հաղորդման հիմունքները: Ինֆորմացիայի քանակական գնահատումը: Էնտրոպիան և դիսկրետ աղբյուրի արագագործությունը:

Դիսկրետ կապուղու թողունակությունը: Աղմուկներով կապուղու կողավորման թեորեմը, Շենոնի պայմանները: Էնտրոպիան և անընդհատ աղբյուրի արագագործությունը: Անընդհատ կապուղու թողունակությունը:

Հաղորդանքների կողավորման հիմունքները: Կողերի դասակարգումը և բնութագրումը: Անհավասարաչափ արդյունավետ կողեր: Աղմուկակայուն կողավորում: Գծային բլոկային կողեր: Սիստեմատիկ կողերի տարատեսակները:

2. ԲԱԶՄՈՒՂԻ ԿԱՊԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԿԱՌՈՒՑՄԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ

Բազմուղի կապը բնութագրող հիմնական հասկացությունները և սահմանումները: Բազմուղի կապի համակարգերի կառուցվածքային սխեմաները:

Օրթոգոնալ ֆունկցիաներ: Գծայնորեն անկախ ֆունկցիաներ: Օրթոգոնալ և գծայնորեն անկախ ազդանշանների տարանջատումը:

Վերջավոր էներգիայով և վերջավոր հզորությամբ ազդանշանների տարանջատումը: Երկկողմ կապուղու կառուցումը: Դիֆերենցիալ համակարգ: Հաճախականային տարանջատմամբ (ՀՏ) բազմուղի կապի համակարգ: Կապուղային ազդանշանների ձևավորման եղանակները: Կապուղու ընդհանրական սխեման:

Խմբի ձևավորումը: Խմբի սպեկտրը: Մուլտիպլեքսոր և դեմուլտիպլեքսոր: Վիճակագրական մուլտիպլեքսավորում: Մուլտիպլեքսավորման և դեմուլտիպլեքսավորման սարքեր և սարքավորումներ:

Աղմուկների առաջացումը բազմուղի կապի գծերում: Սեփական, մթնոլորտային և արդյունաբերական աղմուկներ: Ազդանշանների աղավաղումը կապի գծերում: Ամպլիտուդա-հաճախականային և փուլա-հաճախականային աղավաղումներ և շտկման եղանակները:

Ժամանակային տարանջատմամբ բազմուղի կապի համակարգ: Ամպլիտուդափնտալային մոդուլացում: Անընդհատ ազդանշանի դիսկրետացում և քվանտացում: Իմպուլսա-կողային մոդուլացում (ԻԿՄ):

Աղմուկի առաջացումը ԻԿՄ-ի դեպքում: Աղմուկի գնահատումը և նվազեցման եղանակները: ԻԿՄ ազդանշանի սպեկտրը: Խմբերի ձևավորումը ԻԿՄ համակարգում: Տակտերի և ցիկլերի ձևավորում: ԻԿՄ համակարգերի սարքեր և սարքավորումներ:

Գեներատոր, մոդեմ, կոդեկ, բաշխիչ, ռեգեներատոր:

Ազդանշանների, ըստ ձևի տարանջատմամբ, բազմուղի կապի համակարգ:

Կողային տարանջատմամբ բազմուղի կապի համակարգ: Կոմբինացված տարանջատմամբ բազմուղի կապի համակարգ: Կամայական մատչելիության ասինքրոն-հասցեային համակարգ:

Ուղի և Ռադեմախերի ֆունկցիաները: Բարքերի կողը:

3. ՍԻՆՔՐՈՆ ԵՎ ԱՍԻՆՔՐՈՆ ԿԱՊ

Դիսկրետ ազդանշանների տարրերի գրանցումը, սկիզբը, վերջը, տևողությունը: Թվային ազդանշանի սինքրոնացում: Տակտային սինքրոնացում: Սինքրոնացման բաց և փակ եղանակները: Յիկլային սինքրոնացում, գերցիկլեր:

Անկախ աղբյուրների ազդանշանների ժամանակային համաձայնեցումը: Իզոքրոն, պլեզիքրոն համակարգեր:

Ասինքրոն կապի կառուցման եղանակները, առավելությունները և թերությունները:

4. ԹՎԱՅԻՆ ՀԱՂՈՐԴՄԱՆ ՀԱՎԱՍԻՈՒԹՅԱՆ ԲԱՐՁՐԱՑՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԸ

Հետադարձ կապը և դրա դերը թվային համակարգերում: Դասակարգումներ և սահմանումներ: Հետադարձ կապով ազդանշանի սպասումով համակարգ, դրա սխեման և ժամանակային դիագրամը:

Հետադարձ կապով ինֆորմացիայի հաջորդաբար հաղորդման եղանակը, դրա սխեման և դիագրամը: Ընդունված ճշգրիտ ինֆորմացիայի կուտակման եղանակը:

Հետադարձ կապով ինֆորմացիայի վերահաստատման եղանակը, սխեման, դիագրամը: Հետադարձ կապով ինֆորմացիոն համակարգ: Տարատեսակները, առավելությունները և թերությունները:

5. ԻՆՖՈՐՄԱՑԻՈՆ ՀՈՍՔԵՐԻ ԲԱՇԽՈՒՄԸ ԿԱՊԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳՈՒՄ

Կոմուտացման եղանակները. խաչաձև կոմուտացում, կապուղու կոմուտացում, հաղորդանքի կոմուտացում, փաթեթների կոմուտացում, հիբրիդ կոմուտացում: Ժամանակային դիագրամները:

Ինֆորմացիայի բաշխվածությունը տարբեր տիպի կոմուտացումների ժամանակ: Փաթեթների կոմուտացման դեյտագրամային և վիրտուալ կապուղիների ձևավորումը:

Ազդանշանային ահագանգման համակարգի դերը: Բաց համակարգերի փոխազդեցության հիերարխիան, փորձանմուշային մոդելը, մակարդակները: Արձանագրությունները և ինտերֆեյսերի տեսակները:

Ֆիզիկական մակարդակ: Լծորդման սարքավորումներ, X.21 արձանագրություն, մոդեմներ: Կապուղային մակարդակ: Արձանագրությունները՝ HDLC և այլն: Ցանցային մակարդակ: X.25 արձանագրությունը: Frame Relay տեխնոլոգիան:

6. ՀԵՌԱՀԱՂՈՐԴԱԿՑԱԿԱՆ ՑԱՆՑԵՐ

Ցանցերի դասակարգումն ըստ նշանակության: Ցանցերի կառուցվածքը և բաղկացուցիչ մասերը: Կոմուտացման կենտրոն, հանգույց: Հաղորդման կենտրոն, դրա բնութագրերը: Վերջնակետեր (թերմինալներ), խտացուցիչներ, բնութագրերը:

Կապի գծեր, տեսակները, բնութագրերը: Ուժեղարարներ, ռեգեներատորներ, ռետրանսյատորներ, երթուղիչներ (routers), մուտքեր (gateways), կամուրջներ և դրանց բնութագրերը:

Ցանցերի տեսակները: Հեռագրային ցանց, տվյալների հաղորդման ցանց: Մուլտիմեդիա: Առաջնային և երկրորդային ցանցեր: Ընդհանուր օգտագործման ցանցեր:

Մասնագիտացված ցանցեր: Գերատեսչային ցանցեր: Սահմանափակ տարածքների և ծառայությունների LAN ցանցեր:

Հեռահաղորդակցական ցանցերի հիմնական բնութագրերը: Բեռնվաճք, մուտքային հոսք, արտադրողականություն, սպասարկման որակ և ժամանակ, թողունակություն, հուսալիություն, հավաստիություն:

Թվային ցանցերի մոդելները: Կենդալի մոդելը: Թվային ցանցերի տոպոլոգիան: Տոպոլոգիայի վերլուծություն, նախագծում, օպտիմալացում:

Ինֆորմացիայի պաշտպանությունը թվային ցանցերում: Պաշտպանության ապարատային և ծրագրային եղանակները:

Ցանցերի ընդարձակում և գերընդարձակում: Գլոբալ ցանցեր, ինտերնետ:

7. ՌԱԴԻՈԿԱՊԻ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ ԵՎ ՑԱՆՑԵՐԸ

Էլեկտրամագնիսական տատանումներ, ալիքներ, դրանց տարածումը միջավայրում: Ռադիոալիքների դասակարգումը, դրանց տարածման առանձնահատկությունները մթնոլորտում:

Մոդուլացման եղանակները: Գաղափար QAM, QPSK, OFDM տեխնոլոգիաների մասին: Առավելությունները և թերությունները:

Հաղորդող և ընդունող անտենաներ, ռադիոկապուղի: Բարձր և գերբարձր հաճախականային ռադիոկապի սարքեր:

Շարժական կապ, շարժական կապի ցանցեր: Բջջային ցանցեր: Փաթեթների հաղորդման DECT, GPRS տեխնոլոգիաները: 2G, 3G, 4G և 5G ստանդարտներ:

Արբանյակային կապ, արբանյակային կապուղի: Կապի արբանյակների տեսակները, գեոստացիոնար և ցածր ուղեծրերով արբանյակներ: Գաղափար IRIDIUM և GLOBALSTAR համակարգերի մասին:

Ռադիոռելեային կապ: Գծերի կառուցման առանձնահատկությունները: Տարբեր հաճախականությունների օգտագործումը:

Ռադիոլոկացիայի և ռադիոնավիգացիայի սկզբունքները: Գաղափար GPS և ГЛОНАСС համակարգերի մասին:

Թվային հեռուստատեսություն: Մալուխային և բջջային հեռուստատեսության զարգացման հեռանկարները: Ինտերակտիվ հեռուստատեսություն:

8. ՕՊՏԻԿԱԿԱՆ ԿԱՊԻ ՑԱՆՑԵՐ ԵՎ ՍԱՐՔԵՐ

Օպտիկական մանրաթելեր: Ազդանշանի տարածումը: Տարատեսակները: Հիմնական բնութագրերը:

Օպտիկական կապի էլեկտրոնային բաղադրիչները: Ընդունիչ, հաղորդիչ կիսահաղորդչային սարքեր: Կրկնակի հետերակառուցվածքով լազերներ: Հաղորդիչ օպտոէլեկտրոնային մոդուլ, ընդունիչ օպտոէլեկտրոնային մոդուլ, կրկնիչներ և ուժեղարարներ:

Հաղորդալարային, օպտիկական և ռադիոկապի ցանցերի փոխադարձ ինտեգրումը: Ցանցային տեխնոլոգիաների զարգացման հեռանկարները, «խելացի» ցանցեր, վիրտուալ ցանցեր:

9. ԿԱՊԻ ԱՆՏԵՆԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ

Անտենաներ: Հիմնական բնութագրերը: Անտենային բնութագրերի չափման մեթոդները:

Կապի բնագավառում կիրառվող գծային անտենաների տեսակները: Հայելային անտենաներ: Անտենային ցանցեր և համակարգեր:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. 5-е изд., стер.-М.: Высшая школа, 2005.- 462 с.
2. Беллами Д.К. Цифровая телефония: Пер. с англ./Под. ред. А.Н.Берлина, Ю.Н. Чернышова. – М.: Эко-Трендз, 2004.-640 с.
3. Вишневский В.М., Ляхов А.И., Портной С.Л., Шахнович И.В. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. М.: Техносфера, 2005. – 592 с.

4. Гольдштейн Б. С., Соколов Н. А., Яновский Г. Г. Сети связи. Учебник для ВУЗов.-М.:ВНУ, 2010.-400 с.
5. Смирнов А.В. Песков А.Е. Цифровое телевидение. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 352 с.
6. Шаров Г.А. Волноводные устройства сантиметровых и миллиметровых волн. – М.: Горячая линия – Телеком, 2016. – 639 с.
7. Квазиоптические антенно-фидерные системы. – Харьков: Под ред. Г.И. Хлопова. - Контраст, 2013. – 408 с.
8. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы.– М.: Дрофа, 2006 г .-719с.
9. Гордиенко В.Н.,Тверецкий М.С. Многоканальные телекоммуникационные системы. - М.: Горячая Линия-Телеком, 2007.-416 с.
10. Дудкин В.И., Пахомов Л.Н. Квантовая электроника. Приборы и их применение. Учебное пособие.-М.: Техносфера, 2006.-433 с.
11. Ермаков О. Прикладная оптоэлектроника. –М.: Техносфера, 2004. - 415 с.
12. Крухмалев В. В., Гордиенко В. Н., Моченов А. Д. и др.Основы построения телекоммуникационных систем и сетей. 2-е изд., испр. - М.: Горячая Линия-Телеком, 2008.- 424 с.
13. Листопад Н.И Системы и сети цифровой радиосвязи.- М.: Издательство Гревцова, 2009.- 200 с.
14. Маковеева М.М., Шинаков Ю.С. Системы связи с подвижными объектами: Учеб. пособие для вузов.- М.: Радио и связь, 2002.- 440 с.
15. Нанотехнологии в электронике. Под редакцией Ю.А.Чаплыгина. - М.:– Техносфера, 2013.- 688 с.
16. Розеншер Э. Винтер Б. Оптоэлектроника. – М.: Техносфера, 2006.- 591с.
17. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. 2-е изд.: Пер.с англ.- М.: Вильямс, 2003.- 1104с.
18. Скляров О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи. 2-е изд., стер.-М.: Лань, 2010.-272 с.
19. Солонина А.И., Улахович Д.А., Арбузов С.М. Соловьева Е.Б. Основы цифровой обработки сигналов: Курс лекций. Изд. 2-е испр. и перераб.- СПб.: БХВ – Петербург, 2005.- 768 с.

20. Сомов А.М., Старостин В.В. Распространение радиоволн.- М.: Гелиос АРВ, 2010.-264 с.
21. Шука А.А. Электроника. Санкт-Петербург: - БХВ - Петербург, 2006.- 798 с.
22. Սարգսյան Ա.Ս., Հերունի Պ.Մ., Մարտիրոսյան Ա.Մ. Անտենաներ.- Երևան, ՀՊՃՀ, Ճարտարագետ, 2011. – 190 էջ:
23. Սարգսյան Ա. Էլեկտրադինամիկա և ռադիոալիքների տարածում.- Երևան, ՀՊՃՀ, Ճարտարագետ, 2010. – 170 էջ:
24. Սարգսյան Ա. Անտենաներ - Երևան, ՀՊՃՀ, Ճարտարագետ, 2016.- 192 էջ:
25. Խուդավերդյան Ա.Խ. Միկրո և նանոէլեկտրոնիկայի հիմունքներ. Երևան, ՀՊՃՀ, Ճարտարագետ.- 2011.- 228 էջ:
26. Narottam D. Optical Communication. InTech., 2012.- 450 p.
27. Masoumeh K., Yuri L. Advances in Satellite Communications. InTech., 2011.-194 p.
28. Melikov A. Cellular Networks: Positioning, Performance Analysis, Reliability. InTech., 2011.- 404 p.
29. Hamilton J.O. Telecommunications Networks: Current Status and Future Trends. InTech., 2012.- 446 p.
30. Bazzi A. Radio Communications. InTech., 2010.- 722 p.
- Minin I. Microwave and Millimeter Wave Technologies. InTech., 2010.- 498 p.