

Б. Ҳ. ҚАРИМОВ, Ю. А. ГАНИН,
Г. Ҳ. РУСТАМОВ

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА АСОСЛАРИ

ПЕДАГОГИКА ОЛИЙ ҮҚУВ ЙОРТИ
ТАЛАБАЛАРИ УЧУН ҮҚУВ
ҚҰЛЛАНМА

Ўқув қўлланмаси педагогика институтларининг «Радиоэлектроника асослари» курси программасига мувофиқ ёзилган. Унда радиотехниканинг ривожланиши тарихи, радиоэлектрон аппаратуранинг пассив ва актив элементлари, радиотўлқинлар ва товуш тўлқинлари сигналлари тебранишларини генерациялаш ва кучайтириш масалалари ёритилган. Импульсли сигналлар назарияси, импульсли ва рақамли техниканинг асосий элементлари, ҳозирги радиоўлчов асбоблари кўриб чиқилган.

Ўқув қўлланмаси педагогика институтларининг талабалари учун мўлжалланган. Ундан ўрта мактабларининг ўқитувчилари ҳам фойдаланишлари мумкин.

БАХОДИР ҲОШИМОВИЧ КАГИМОВ,
ЮРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ ГАНИН,
ФУЛОМ ХУДОЕРОВИЧ РУСТАМОВ

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА АОССЛАРИ

Педагогика олий ўқув юртлари учун қўлланма

Тошкент «Ўқитувчи» 1993

Редакция мудири *A. Раҳимов*
Муҳаррирлар *C. Мирбобоева, D. Аббосова*
Бадий мұхаррир *F. Некқадамбоеев*
Техн мұхаррир *T. Золотилова*
Мусахид *Z. Ғуломова*

ИБ № 6092

Теришга берилди 16.12.92. Босишга рухсат этилди. 01.04.93. Формати 60×90 *1/6*. Тип. қоғози. Литературная гарнитура. Юкори босма усулида босилди. Шартлар б. л. 8,0. Шартлар қр.-сст. 8,25. Нашр. л. 8,47. Тиражи 3000. Зак. № 2368.
«Ўқитувчи» нашриёти. 700129. Тошкент, Навоий кўчаси, 30. Шартнома № 11—125—92.
Ўзбекистон Давлат матбуот қўмитасининг Тошполиграфкомбинати. Тошкент, Навоий кўчаси, 30, 1993.

K 2302010000—95
353 (04) — 93 104—93

© «Ўқитувчи» нашриёти, 1993 й.

ISBN 5—645—01927—Х.

КИРИШ

Радиоэлектроника фан ва техниканинг жадал ривожланаётган соҳаларидан биридир. У радио, радиотехника ва электрониканинг мажмуудан иборатdir.

Радио (лотинча *radio* — нур тарқатаман) — радиоалоқа линиясидаги техник қурилма ҳисобланади.

Радиотехника — радиочастота чегараларида ётувчи электромагнит түлқин ва тебранишларни қабул қилиш ва тарқатишни, генерациялаши ўрганиш, техник қурилма, мосламалар тайёрлаш, уларни ишлатиш билан шуғулланади.

Радиоэлектроника — электр сигналларни тарқатиш, қабул қилиш ва қайта ишлатиш, электр зарядларининг ҳаракатини ўрганиш ва радиотүлқиндан фойдаланиш муаммоларини ҳал қилиш масалаларини кўриб чиқади.

Радиотехника асосида XIX асрда ихтиро қилинган М. Фарадей ва Дж. Максвелларнинг электр ва магнит майдонлари ерасидаги боғланишлар мавжудлиги, электромагнит түлқинларнинг хусусиятлари ва бу фикрларни немис олим Г. Герц (1857—1894 й.) томонидан тажрибада қўлланиши ётади.

Юқоридаги олимларнинг хулосаларига таяниб А. С. Попов 1895 йилда жаҳонда биринчи бўлиб электромагнит түлқинларни қабул қилувчи қурилма яратди. 1895 йилнинг 7 май (25 апрель) куни А. С. Попов Рус физика-химия жамиятининг физика бўлими кенгашида «Металл кукунларининг электр сигналларига муносабати тўғрисида» деган мавзууда маъруза қилди ва момақалдироқ разрядлари томонидан нурлантирилувчи электромагнит түлқинларни қабул қилувчи қурилма ишини намойиш қилиб кўрсатди. Кейинчалик радиотехниканинг ривожланишига италиялик олим Г. Маркони катта ҳисса қўшди.

1896 йили А. С. Попов жаҳонда биринчи марта 250 метр масофада радиотелеграф алоқа ўрнатди ва уни 1899 йили 45 км га етказди.

Радиотехниканинг ривожланиши — электроника ривожланиши билан узвий боғлиқ.

Энг содда электрон асбоб — электровакуум диод лампаси 1883 йили американлик олим Т. А. Эдисон томонидан яратилди ва уни радиоприёмника детектор сифатида ишлатиш мумкинлигини англиялик олим Ж. Флеминг 1904 йилда амалда кўрсатиб берди. 1906 йилда американлик Луг де Форест анод токи бошқариладиган электрон асбоб — триод яратди.

Радиотехника ривожланишини уч босқичга бўлиш мумкин:

І босқич (1895—1920) — радиотехника ривожланишининг

бошланиши, бу даврда узун тұлқинли радиотелеграф алоқа мавжуд еди:

II босқич (1920—1955) радиотехник қурилмаларда электровакуум асбоблардан фойдаланып генераторлар, кучайтиргичлар, юқори сезгир радиоприёмникларда қисқа тұлқинли ва юқори частота чегараларидан ишлатиладиган электромагнит тұлқинлар орқали алоқалар мавжуд еди;

III босқич (1955 йилдан бошлаб) радиотехник қурилмаларда электровакуум лампалар үринин ярим үтказгичли асбоблар, ИМС лар әгаллаган даврға түғри келади.

Микросхемаларнинг яратилиши радиотехника ва электроника ривожланишининг янги босқичини очиб берди.

Замонавий радиоэлектрон қурилмалар радиоалоқа, телевидение, радиолокация, радионавигация, радиобошқарув, радиоұлчов ва радиотелеметрия соқаларыда көнг құлланилмоқда.

Радиоэлектроника үзининг ривожланиш жараёнида РЭА нинг қиёфасынга катта таъсир қилиб, замонавий саноат ва қишлоқ хұжалик, илмий текшириш ва тиббиётда, маший хизмат ва транспортда, үқитищ усуулларини такомиллаштириш ва алоқа воситаси ҳамда инсон фаолиятининг ҳамма соқаларыда янги қурилмалар яратиш имконини берди. Қуйида электрониканың айрым замонавий йұналишларининг ривожланишини көлтирамиз.

Микроэлектроника. Қурилмаларнинг истеъмол энергиясини камайтириш, уларнинг ишончлилігіні орттириш ва үлчамларини кичрайтириш — ҳозирги замон микроэлектроникасынинг ривожланишидаги асосий йұналишшы. Катта (БИС) ва ўта катта (СБИС) интеграл микросхемаларнинг яратилиши электрон түгүни ва дискрет радиодеталлар блокини алмаштириш имконини беради. Схемаларни кейинги вақтда үлчамларини кичрайтып бориши радиотехник ва ҳисоблаш қурилмасын, магнит ёзуви асбобини такомиллаштиришга берилған функциялар янги асбоблар яратиш имконияттарында таъсир этди. Шуни айтиш етарлықи, ҳозирги замон технологиясы битта ярим үтказгичли кристаллда миллионтагача транзисторлы БИС лар яратиш имконига әга.

Оптоэлектроника. Ҳозирғи пайтда оптоэлектроникада катта сифимга әга бўлган, тез ишловчи, юқори халақитлардан муҳофаза қилинган толалар оптикаси линияларини яратышда излашишлар қилинмоқда. Бундай линия бўйича бир вақтнинг ўзида 10000 гача телефон алоқалар, 10 каналгача бўлган юқори аниқликда рангли телевидение сигналларини жүннатиш мүмкун. Оптоэлектроникада ёргулик нурларини фазовий модуляциялаш қўлланилган. Бу асосда вакуумсиз электрон қурилмалар, оптоэлектрон кучайтиргичлар, мантикий элементлар, ясси экранли рангли телевидение, жуда катта ахборотларни берадиган табло ва ҳ. к. яратилади. Оптоэлектрон хотираловчи (оптик хотираловчи) дисклар яратиш устида ҳам ишлар олиб борилмоқда.

Криоген электроника — паст (криоген) температурадаги ҳо-

дисалардан фойдаланилади — металл ва қотишмаларнинг ўта ўтказувчанлиги, изоляторларнинг диэлектрик киритувчанлигигининг электр майдонга ва бошқаларга боғлиқлиги. Бундай ҳодисалардан криоген тригерлар, ўта кенг полосали квант кучайтиргичлари, электр сигналларини линия тутқичлари ва ҳ. к. асбоблар яратишда фойдаланилади. Криоген асосида мантикий ва хотираловчи функцияни бажарувчи БИСларни яратишда ҳам фойдаланиш мумкин. «Ротон-600» радиотелескопда криоген электрон асбоб ўрнатилган бўлиб, у миллиард ёруғлик йили масофаси узоқлигидаги космик фазони ўрганиш имконини беради.

Магнит электроника. Бу жуда кичик тўйинган магнитланувчан материалларнинг вужудга келиши унинг асосида юпқа плёнкали магнит қурилмалар — магнит плёнкалар, коммутацион қурилма, магнит ярим ўтказгичлар ва ҳ. к. ишлаб чиқаришга имкон беради. Унча катта бўлмаган магнит ярим ўтказгичли кристаллда мантикий элементлар, коммутация қурилмалар ва хотираловчи элементлардан иборат бўлган бир неча минг схемаларни жойлаштириш мумкин. Бундай қурилмалар ахборотни $3 \cdot 10^6$ бит/с тезликда ишлаб бера олади. Хотираси 10^5 бит/см² ли ёзув зичлигига эга.

Биоэлектроника — электрониканинг ривожланишидаги яна бир йўналиш бўлиб, тирик организмнинг таркиби ва ҳаёт фаолиятини, шу жумладан инсонни ўрганишдаги маълум бир масалаларни ечишга хизмат қиласи. Биоэлектроника инсон ва ҳайвонларнинг нерв системасини ўрганиш, ҳар хил жинсли буғланиш (химиявий майдон) магнит майдони, инсон танаси ва ҳ. к. ни радионурланиш муаммоларини ўз ичига олади. Бу мақсад учун электroradiокардиограмма (ЭКГ) дан фарқли юрак ишлани сигналини аникро ўлчовчи магнитокардиограмма асбобини яратиш мумкин. Инфарктдан (миокард) кейин юрак пайларидаги ўлган қисмларни магнит майдонли квант ўлчов асбоби қайд қиласи. Кам халақитли радиоприёмниклар ёрдамида инсон танаси ичидаги температурани радионурланишга қараб аниқлайди. Бундай асбоб ёрдамида кўпгина касалликларга диагноз қўйиш мумкин. Инсон иссиқлик нурланишини ўлчаб, жуда қизиқ ахборотларни олиши мумкин. Бундай биоахборотлар ёрдамида томирлар ҳолати, организмдаги шамоллаш жараёни ва ҳ. к. лар ҳақида фикр юритиш мумкин. Бу натижалар айниқса белалар педиатриясида катта аҳамиятга эга.

Акустоэлектроника — электрониканинг бу йўналиши акустик ва пьезоэлектрик эффектларни электр майдони билан таъсиралишишига асосланган. Пьезоэлектрик ўзгаргичлар, масалан ультратовуш линияларида электр сигналлар таъсирида акустик сигналлар ҳосил қиласи ва аксинча. Бизга маълумки электромагнит ва акустик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги ўзаро бир биридан кескин фарқ қиласи, шунга асосланаб вақт бўйича сигналларнинг силжиши ва ушланиб қолишини ҳосил қилиш мумкин. Пьезоэлектрик ярим ўтказгичлардаги сиртқи акустик