

Н. Ш. ТУРДИЕВ

*Радиоэлектроника
асослари*

Ўзбекистон Республикаси Халқ таълими вазирлиги педагогика институтларининг талабалари учун ўқув қўлланмаси сифатида тавсия этган

ТОШКЕНТ — 1992

Уқув қўлланма педагогика институтларининг талабаларига мўлжалланган. Унда радиоэлектрон занжирлар назарияси, занжирлар элементлари, яримўтказгич ва электровакуум асбобларнинг тузилиши ҳамда ишлаш принциплари, аналогли ва рақамли микросхема асослари, радиотўлқинларни қабул қилиш ва узатиш принциплари, телевидение асослари баён қилинган. Қўлланмадан мактаб физика ва меҳнат таълими ўқитувчилари ва радиоҳаваскорлар ҳам фойдаланишлари мумкин.

Т $\frac{2302010000-219}{353 (04) - 92}$ 122-92

© «Ўқитувчи» 1992

ISBN 5-645-01585-1.

ҚИРИШ

Радиоэлектроника фан ва техниканинг ривожланиши тарихида радиотехника ва электроника фанларининг ўзаро қўшилшидан зўжудга келди.

Радиотехника — ўзгармас ёки саноат частотаси (50 Гц) га тенг бўлган частотадаги ўзгарувчан ток энергиясини юқори частотали (юз минг, миллион ва бир неча ўн миллион герц) ўзгарувчан ток энергиясига айлантириб бериш, электромагнит тебранишлари ва тўлқинларини ҳосил қилиш, уларни тарқатиш ва қабул қилиш, шунингдек бирор ахборотни радиотўлқинлар орқали узатиш ва қабул қилиш масалаларини ўрганеди.

Электроника — электровакуум ва ярим ўтказгичли асбобларни ишлаб чиқариш ва ҳозирги замон радиоаппаратларида ишлатиш масалаларини ўрганеди.

Радиотехника фанининг ривожланишида XIX асрда физика соҳасида қилинган кўпгина кашфиётлар катта аҳамиятга эга бўлди. Масалан, уларга М. Фарадей томонидан кашф этилган электр ва магнит майдонларининг ўзаро таъсир ҳодисалари, Ж. Максвеллнинг электромагнит майдон хусусиятларини очиб берувчи тенгламаларини кўрсатиш мумкин. Бу тенгламаларда электромагнит тўлқинларнинг мавжудлиги ва улар ёруғлик тезлигига тенг бўлган тезлик билан тарқалиши назарий ҳолда келтириб чиқарилган эди. Максвелл назариясининг тўғрилигини биринчи марта немис олими Г. Герц 1886—1888 йилларда амалда исботлади. Лекин Герц электромагнит тўлқинларини амалда ҳосил қилса-да, улардан техникада фойдаланиш мумкин эмас деб ҳисоблаган эди. Чунки электромагнит тўлқинларини қайд этадиган вибраторда ҳосил бўладиган учқунни қоронғи хонада фақат лупа ёрдамидагина кузатиш мумкин эди, холос.

Мана шу кучсиз учқунда келажак алоқа воситасини кўра олиш учун тадқиқотчи буюк олим бўлиши зарур эди. Бу ихтирога рус олими А. С. Попов эришди. Кронштадда миналар бўйича офицерлар тайёрлайдиган синфнинг ўқитувчиси А. С. Попов 1895 йил 7 май куни Петербург рус физик ва химиклари жамиятида ўзининг ихтироси ҳақида доклад қилди. Шу боисдан 7 майни радио куни сифатида нишонланиб келинмоқда. А. С. Поповнинг ихтиросидан бир йил ўтгач, итальян инженери Маркони радио алоқа ишларини амалга ошириб кўрсатди.

Радиотехниканинг ривожланиши бевосита унинг асосий базаси бўлган электрониканинг ривожланиши билан боғлиқдир. Энг оддий

электрон асбобларидан бири — вакуумли диодни 1883 йилда америкалик Т. А. Эдисон ихтиро қилган. У оддий чўғланма толали электр лампочкаси ичига яна битта электрод жойлаштириганда улар орасида ҳосил бўлган ток фақат бир томонга йўналганлигини кўрсатган. Диоддан ўтаётган токнинг электронлар оқимидан иборат эканлигини эса инглиз олими Ж. Томсон исботлаб берган. Ундан детектор сифатида фойдаланиш мумкинлигини 1904 йилда инглиз Ж. Флеминг кўрсатиб ўтган бўлса, биринчи вакуумли триодни 1906 йилда америкалик Луи де Форест ихтиро қилган.

Умуман, радиотехниканинг ривожланишини шартли равишда уч даврга бўлиш мумкин. Биринчи даврда (1895—1920) асосан узун тўлқинлардан фойдаланган ҳолда телеграф алоқаси йўлга қўйилди. Радиоузатувчи қурилмаларда учқунли, электромашинали ва электр ёйли генераторлар қўлланилган. Приёмник сифатида сезгирлиги кам бўлган детекторлар ишлатилган.

Иккинчи даврда (1920—1955) электрон лампалардан кенг фойдаланилди. Радиоқурилмаларда электровакуумли лампа кенг миқёсда ишлатилиб, улар асосида паст ва юқори частотали кучайтиргичлар, генераторлар, модуляторлар ясалган.

1918 йилда супергетеродинли приёмник лойиҳаси ихтиро қилинганидан сўнг, уни амалга ошириш натижасида қабул қилувчи қурилмаларнинг сезгирлиги кескин ортиб кетди. Натижада қисқа ва ультрақисқа тўлқинлар диапазони ўзлаштирилди.

Учинчи даврда (1955 йилдан бошлаб) ярим ўтказгичли асбоблар кенг қўламда қўлланила бошлади. Ярим ўтказгичларнинг ўзгарувчан токни тўғрилаш хусусиятини 1875 йилда немис олими К. Ф. Браун сезган эди. 1922 йилда совет олими О. В. Лосев айрим кристаллардан тебранишларни ҳосил қилиш ва кучайтиришда фойдаланиш мумкинлигини кўрсатиб берди. Биринчи ярим ўтказгичли триод, яъни транзисторни АҚШда Д. Бардин ва В. Браттен яратдилар. Дастлабки интеграл микросхемалар эса 60- йилнинг охирида пайдо бўлди.

Микросхемаларнинг яратилиши радиотехника соҳасида катта ўзгариш бўлишига олиб келди. Шундан сўнг электроника аниқ икки қисмга, яъни катта қувватли радиоэлектроника ва микроэлектроникага ажралди. Микроэлектрониканинг вазифаси кўпгина ярим ўтказгичли асбобларни ҳамда бўлинмайдиган, маълум даражада тўлиқ радиосхемаларни ўз ичига олган, кам қувватли қурилмаларни яратишдан иборат.

Қейинги пайтларда радиоэлектрониканинг ривожланиши билан янги соҳалар вужудга келди. Буларга мисол қилиб оптоэлектроника ва акустоэлектроника соҳаларини келтириш мумкин. Оптоэлектроника электромагнит тўлқинлар шкаласидан жой олган оптик диапазондан ахборотни узатиш ва қабул қилишда фойдаланиш имконияти борлиги билан боғлиқдир.

Акустоэлектроника соҳасида ишлайдиган қурилмаларда электромагнит тўлқинлар билан биргаликда эластик, яъни товуш тўлқинларидан кенг фойдаланилмоқда.

Кенг омма учун мўлжалланган биринчи радиостанция Москвада 1992 йилда М. А. Бонч-Бруевич раҳбарлигидаги лабораториянинг ходимлари томонидан ишга туширилди, унинг қуввати 10 кВт га тенг эди. Тошкент шаҳрида биринчи радиоэшиттириш станцияси 1927 йилдан бошлаб ишлай бошлади. Телевизион кўрсатувлар 1956 йилдан йўлга қўйилди.

Ҳозирги кунда беш программали рангли телевидение қурилмаси комплекси ишлаб турибди. Ҳар бир вилоят радио уйига эга бўлиб, у ердан маҳаллий радиоэшиттиришлар олиб борилмоқда.

Маълумки, кўп йиллардан буён умумтаълим мактабларида ёшларга билим асосларини ўргатиш уларга умумий политехник меҳнат таълими бериш билан биргаликда олиб борилмоқда. Эндиликда ишлаб чиқаришда қўл меҳнати камайиб, механизациянинг ва автоматлаштиришнинг роли ортиб кетди. Бу эса баъзи касбларнинг йўқолиб боришига, айрим янги касбларнинг пайдо бўлишига олиб келмоқда. Ҳозирги замон саноатини, халқ хўжалигини, маиший хизматни радиоэлектрон аппаратларсиз, ҳисоблаш техникасисиз тасаввур қилиб бўлмайди. Шу нуқтаи назардан қараганда бўлажак меҳнат ва физика ўқитувчиларини тайёрлашда радиоэлектроника фани муҳим аҳамият касб этади. Ўқувчиларни касбга йўналтиришда, синфдан ташқари ишларни бажаришда (масалан, тўгараклар), фанларни ўқитишда техник воситалардан фойдаланиш ва уларни самарали техник қаровдан ўтказишда, мактаб устахоналарида электр машина ва механизмлар билан ишлашда, уй-рўзғордаги электр асбобларини ишлатишда ва шунга ўхшаш кўпгина соҳаларда меҳнат қилишда радиоэлектроника фанидан олинган билимларнинг роли катта.