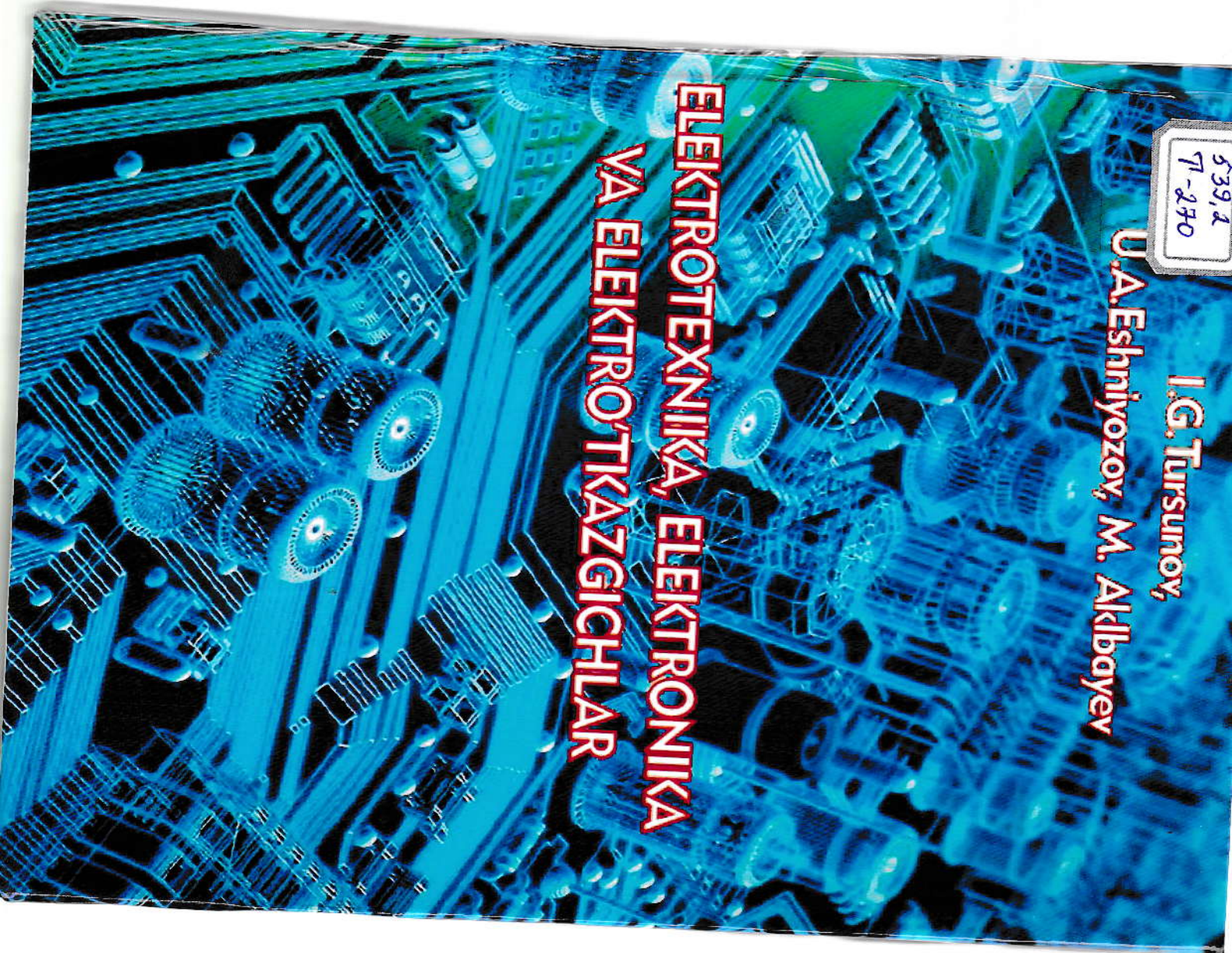


539,2
7-270

I.G. Tursunov,

U.A. Eshniyozov, M. Alibayev

ELEKTROTEXNIKA, ELEKTRONIKA VA ELEKTROTKAZGICHILAR



539
7-240

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI

I.G.Tursunov, U.A.Eshniyozov, M. Akbayer

ELEKTROTEXNIKA, ELEKTRONIKA VA ELEKTRO'TKAZGICHLAR

O'quv qo'llanma

-14038/19-

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIV TALIM,
FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI
AXBOROT RESURS MARKAZI
1-FILIALI

Chirchiq – 2023

«Yangi chirchiq book»

M.

SHETI

.AZI

УДК 539.2
ББК 22.379я73

I.G.Tursunov, U.A.Eshniyozov, M. Akbayer / **Elektrotexnika, elektronika va elektro'kazgichlar** / O'quv qo'llanma. - Chirchiq: «Yangi chirchiq book», 2023. - 216 bet.

Mazkur o'quv qo'llanma, pedagogika oliy ta'lim muassasalarining 63112300-Texnologik ta'lim va 5110200-Fizika va astronomiya o'qitish metodikasi ta'lim yo'nalishlari o'quv rejasiga asosan o'tiladigan "Elektrotexnika, elektronika va elektro'kazgichlar" fanidan nazariy asoslari bayon qilingan.

Mualliflar: prof.v.b. I.G.Tursunov, o'qituvchi. U.A.Eshniyozov, dots. M. Akbayer

Mas'ul muharrir: p.f.f.d. (PhD) Tillaboyev

ISBN 978-9943-9241-5-3

© I.G.Tursunov va b., 2023
© «Yangi chirchiq book», 2023

2

Kirish

Hozirgi vaqtda inson faoliyati doirasiga kirgan barcha sohada va yo'nalishda elektrotexnika, elektronika va elektr o'kazgichlarqurilmalari mavjud.shusabodan elektrotexnika asoslarini bilish, uni tushunish va amalda qo'llayolish natijadati elektrotexnik xodimlar, balki turli soha mutaxassislari va xodimlari uchun ham etarajni kunning ravnaqini ta'minlashda kattaahmiyat kasb etadi.

Elektrotexnika, elektronika va elektr o'kazgichlar fani pedagogika oliy ta'limmuassasalarining texnologik ta'lim yo'nalishi talabalari uchun umumkasbiy fanlaridan hisoblanadi. Elektrotexnika, elektronika va elektr o'kazgichlarfanining asosiy masalasi turli elektrotexnik qurilmalarda sodir bo'ladigan elektromagnit hodisalar va jarayonlarni sifat va miqdor tomonidan o'rganishdir.

So'nggi yillarda elektrotexnikadagi tayanch tushunchalar va tariflarga,elektr sxemalardagi sharti grafik belgilashlarga, Oliy o'quv yurtlari fandasturlariga jiddiy o'zgaritishlar kiritildi, o'qitish jarayoniga yangi pedagogik texnologiyalar joriy etilmoqda. Qo'llanmada keltirilgan mavzular so'ngida o'z-o'zini sinashsavollariva nazariy bilimlarni mustahkamlash uchun test savollari talabalarning mustaqil ta'lim olishi va fikrlash qobiliyatlarini rivojlantirish uchun xizmat qiladi. O'quv qo'llanma pedagogika oliy ta'lim muassalari fan dasturi doirasida yozilganligi bois ko'p mavzular hajmi chegaralangan.

3

1-bob. O'ZGARMAS TOK QONUNLARI VA ELEKTR ZANJIRLARI.

1.1- Elektrotexnika, elektronika va elektr o'tkazgichlar fanining rivojlanish tarixi

Elektrotexnika, elektronika va elektr o'tkazgichlar fanining yuzaga kelishi elektr va magnetizm sohasidagi kashfiyotlar bilan bog'liq. Elektr va magnit hodisalar qadim dunyodan ma'lum, lekin bu hodisalar to'g'risidagi fan 1600-yilda ingliz fizigi U. Gilbert elektr va magnit hodisalar to'g'risida tadqiqotlarini e'ton qilgandan keyin boshlandi. Elektr hodisalarining tabiatini o'rganishga bag'ishlangan M.V. Lomonosov, G.V. Rixman, B. Franklino, Sh. Kulonlarning amaliy tadqiqotlari muhim ahamiyat kasb etdi. Elektr va magnit hodisalarini o'zaro bog'langanligini rus olimi F. Epinus 1758-yilda o'z ma'ruzasida aytib o'tgan. 1785-yilda fransuz olimi Sh. Kulon elektr maydoni kuchlanganligi tushunchasini fanga kiritdi. Elektr zanjir tushunchasi 1794-yilda A. Volta tomonidan kiritilgan. Volt ustuni esa 1800-yilda yaratilgan. Magnit strelkaga tokning ta'siri X. Ersted tomonidan 1819-yilda, toklarning o'zaro ta'siri esa A. Amper tomonidan 1820-yilda o'rganilgan. Amper birinchi bo'lib elektr toki, tok kuchi, elektr kuchlanish atamalarini fanga kiritdi. Magnit maydonining dastlabki tadqiqotlari J.B. Bio va M. Savar tomonidan o'tkazilgan va Laplas tomonidan matematik jihatdan umumlashtirilgan (Bio-Savar-Laplas qonuni). Elektromagnitli telegraflar rus injeneri P. Shilling tomonidan 1832-yili yaratilgan. Rus akademigi B. Yakobi 1838-yili suv kemasi uchun elektr mashinasini yaratdi. Elektr zanjiriga oid qonuni 1826-yilda nemis olimi G. Om tomonidan kashf etilgan. Elektromagnit o'chash birligi absolyut tizimini nemis olimlari K.F. Gauss va T. Veber 1831-1833-yillari yaratdilar. Tokning issiqlik ta'siri qonunini ingliz fizigi D. Joule 1841-yili va rus akademigi E. Lens 1842-yilda ta'riflab berishgan. 1844-yili E. Lens elektromagnit inersiya qonunini bayon qilgan. Nemis olimi G. Kirxgof 1845-yilda elektr zanjirlarga oid ikkita muhim qonunga ta'rif bergan. Rus injeneri F. Pirovskiy 1875-yilda quvvati 4,4 kW o'zgarmas tokni 1 km masofaga uzatish tajribasini o'tkazgan. Cho'g'tanish lampasi 1875-yili A. Lodi'gin

tomonidan kashf etilgan. 1884-yili ingliz olimi D. Poynting elektromagnit maydon energiyasini uzatishni nazariy jihatdan tadqiq etgan. 1889-1991-yillarda rus injeneri M.O. Dolivo-Dobrovolskiy elektr energiyaning uch fazali tizimi (generator, transformator) larini ishlab chiqdi va kuchlanishi 15 kV, quvvati 150 kW bo'lgan elektr energiyani 175 km masofaga uzatishni amalga oshirgan. 1872-yilda rus olimi A. Stoleov fotoeffekt hodisasini kashf etdi. Dunyoda birinchi bo'lib A. Popov radio aloqani amalga oshirgan.

O'zbekistonda bu sohada, M.Z. Xomidxonov, S.Z. Usmonov, N.M. Usmonov, J. Jayev, M. Xusanov, O.O. Xoshimov, K. Mo'minov, X. Fozilov, K.R. Aliev, T.X. Nosirov, S. Solihov, R.A. Zohidov, J. Abdullayev, A. Dadajonov, G.R. Rahimov, Z.I. Ismoilov, P.F. Hasanov, E. Payziyev kabi olimlar energetika va elektrotexnika fanlarini nazariy va amaliy jihatlarini tadqiq etganlar.

Elektrotexnika- elektr energiyasi hosil qilish masalalari, uni amaliy maqsadlar uchun foydalanish yo'nalishlarini o'rganadigan fanga aytiladi. Hozirgi paytda elektr energiyasi ma'lum bo'lgan barcha energiyalardan farqli o'laroq sanoatda, transportda, qishloq xo'jaligida, maishiy xizmat ko'rsatishda va xalq xo'jaligini barcha sohalarida alohida tengi yo'q o'rin egallaydi.

Elektr energiya boshqa energiya turlaridan quyidagi ajoyib xossalari bilan ajralib turadi:

- elektr energiyasini boshqa energiya turiga (mexanik, kimyoviy, issiqlik, yorug'lik, atom) aylantirish qulay yoki istalgan energiyani elektr energiyasiga aylantirish mumkin;
- eng sodda va arzon qurilma va moslamalar yordamida elektr energiyasini juda katta tezlik bilan, istalganicha miqdorda va uzoq masofalarga, yuqori foydali ish ko'effitsienti bilan uzatish mumkin;
- ekologik jihatdan toza, atrof muhitni ifloslantirmaydi, hidi va rangi yo'q, o'zidan chiqqinchi chiqarmaydi;

- turli quvvatga ega yuklamalarni bita manbaga ulash mumkin;

- turli fizik tabiiy parametrlarni tok va kuchlanishga o'zgartirish sodda;

- signallarni uzoq masofalarga bir onda uzatish mumkin (telefon, telegrafiya, radioaloqa), kabi bir qancha afzalliklarga va yuqori iqtisodiy samaradorlikka ega.

Elektr energiya bu xususiyatlari qisqa tarixiy muddatda natijada elektrotexnika fanining asosiy masalalarini, yangi sifat darajaga ko'tarishga imkon berdi, bu fanining zaminida elektromexanika, elektronika, mikroelektronika, nanoelektronika, radiotexnika, elektr o'tkazgichlar, avtomatik uskunalar, shu jumladan hisoblash texnikasi kabi fanlar paydo bo'ldi va tez sur'atlar bilan rivojlandi.

Elektronika-fan va texnika sohasi bo'lib, axborot uzatish, qabul qilish, qayta ishlash va saqlash uchun ishlatiladigan elektron qurilmalar hamda asboblarni yaratish usullarini o'rganish, ishlab chiqish bilan shug'ullanadi. Elektronika elektromagnit maydon nazariyasi, kvant mexanikasi, qattiq jisim tuzilishi nazariyasi va elektr o'tkazuvchanlik hodisalari kabi fizik bilimlarga asoslanadi. Elektronikaning rivojlanishi elektron asboblarni texnologiyasining takomillashuvi bilan chambarchas bog'liq bo'lib, hozirgi kungacha to'rt bosqichni bosib o'tdi.

Birinchi bosqich, asboblari: rezistorlar, induktiv g'altaklar, magnitlar, kondensatorlar, elektromexanik asboblarni (qayta ulagichlar, rele va shunga o'xshash) passiv elementlardan iborat edi.

Ikkinchi bosqich, Lide Forest tomonidan 1906-yilda triod lampasining ixtiro qilinishidan boshlandi. Triod elektr signallarni o'zgartiruvchi va eng muhim, quvvat kuchaytiruvchi birinchi aktiv elektron asbob bo'ldi. Elektron lampalar yordamida kuchsiz signallarni kuchaytirish imkoniyati hisobiga radio, telefon so'zlashuvlari, keyinchalik esa, tasvirlarni ham uzoq masofalarga uzatish imkoniyati (televizioniya) paydo bo'ldi. Bu davrning elektron asboblari passiv elementlar bilan birga aktiv elementlar- elektron lampalardan iborat edi.

Uchinchi bosqich, J.Bardin, V.Bratteyn va U.Shoklilarni tomonidan 1948-yilda

elektronikaning asosiy aktiv elementi bo'lgan bipolyar tranzistorning ixtiro qilinishi bilan boshlandi. Bu ixtiroga Nobel mukofoti berilgan. Transistor elektron lampaning barcha vazifalarini bajarishi bilan birga uning past ishonchlik, ko'p energiya sarflash, katta o'lchamlari kabi asosiy kamchiliklarini bartaraf etdi.

To'rtinchi bosqich, integral mikrosxemalar (IMS) asosida elektron qurilma hamda tizimlar yaratish bilan boshlandi va mikroelektronika davri deb ataldi.

Mikroelektronika-fizik, konstruktiv-texnologik va sxemotexnik usullardan foydalanib yangi turdagi elektron asboblarni IMSlar va ularning qo'llanish prinsiplarini ishlab chiqish yo'lida izlanishlar olib borayotgan elektronikaning bir yo'nalishidir. Hozirgi kunda telekommunikatsiya va axborotlashuv tizimining rivojlanish tom ma'noda mikroelektronika va nanoelektronika mahsulotlarining ularda qo'llanilish darajasiga bog'liq.

Birinchi IMSlar 1958-yilda yaratildi. IMSlarning hajmi ixcham, og'irligi va energiya sarfi kichik, ishonchligi yuqori bo'lib, uch konstruktiv-texnologik variantlarda yaratilgan, bular qalin, yupqa pardali, yarimo'tkazgichli va g'ibrid kabi turlarga bo'lingan. 1965-yildan buyon mikroelektronikaning rivoji G.Mur qonuniga muvofiq bormoqda, ya'ni har ikki yilda zamonaviy IMSlardagi elementlar soni ikki marta ortmoqda. Telekommunikatsiya va axborot-kommunikatsiya tizimlarini loyihalovchi va ekspluatatsiya qiluvchi mutaxassislar uchun mikroelektron element bazaning imkoniyatlari haqidagi bilimlarga ega bo'lish muhim. Integral mikroelektronika rivojining fizik chegaralari mavjudligi sababli, an'anaviy mikroelektronika bilan birgalorda elektronikaning yangi yo'nalishi -nanoelektronika jadal rivojlanmoqda.

Nanoelektronika o'lchamlari 0,1 dan 100 nm gacha bo'lgan yarimo'tkazgich tuzilmalar elektronikasi bo'lib, mikroelektronikaning mantiqiy davomi hisoblanadi. U qattiq jisim fizikasi, kvant elektronikasi, fizikaviy-kimyoviy, elektr o'tkazgichlar va yarimo'tkazgichlar elektronikasining so'nggi yutuqlari negizidagi qattiq jisim