

ELEKTR ZANJIRLARINI KIRXGOFF QONUNLARI YORDAMIDA HISOBLASH

Jamolova Gulbanbegim Muzaffar qizi

TATU Qarshi filiali, "Optik aloqa tizimlari
va tarmoq xavfsizligi" kafedrasida dotsent (PhD)

Xamraqulova Sitora Oybek qizi

TATU Qarshi filiali, "Axborot texnologiyalarida
kasbiy ta'lim" yo'nalishi, 2-kurs talabasi

Gulboyev Sabrina Oybek qizi

TATU Qarshi filiali, "Telekommunikatsiya
Texnologiyalari" yo'nalishi, 2-kurs talabasi

Ro'ziyev Fazliddin Elyor o'g'li

TATU Qarshi filiali, "Telekommunikatsiya
Texnologiyalari" yo'nalishi, 2-kurs talabasi

ANNOTATSIYA

Kirxgof qonuni bo'yicha elektr zanjirlarini hisoblash. Murakkab (tarmoqlangan) elektr zanjirlarini hisoblashda Kirxgoff qonunlaridan foydalaniladi. Kirxgoff qonunlari bo'yicha tenglamalarni yaratish uchun siz quyidagilarni bajarishingiz kerak:

- 1. Elektr sxemasidagi shohobchalardagi, tugunlar va sxemalar sonini aniqlang.*
- 2. Har bir shaxobchadagi toklarning oqimni aniqlang.*
- 3. n-1 tugunlarni tanlang va ular uchun Kirxgofning birinchi qonuni bo'yicha tenglamalar tuzing.*

4. Kirxgofning ikkinchi qonuni bo'yicha tenglamalar tuziladigan konturlarni tanlang.

5. Har bir konturning yo'nalishini belgilab oling.

6. Kirxgofning ikkinchi qonuni bo'yicha m tenglamalar tuzing. Bu holda kontur bo'ylab yo'nalishlarini EYuKning yunalishiga moslab aniqlab oling.

7. **Kalit so'z:** Tugun, kontur, shahobcha, tok, kuchlanish, zanjir, oqim, manba, yunalish, tizim, zanjir, manfiy, musbat.

АННОТАЦИЯ

Законы Кирхгофа применяются при расчете сложных (разветвленных) электрических цепей. Чтобы составить уравнения по законам Кирхгофа, необходимо проделать следующее:

1. Определить по схеме цепи число ветвей, узлов и контуров.

2. В каждой ветви задаться предполагаемым (положительным) током.

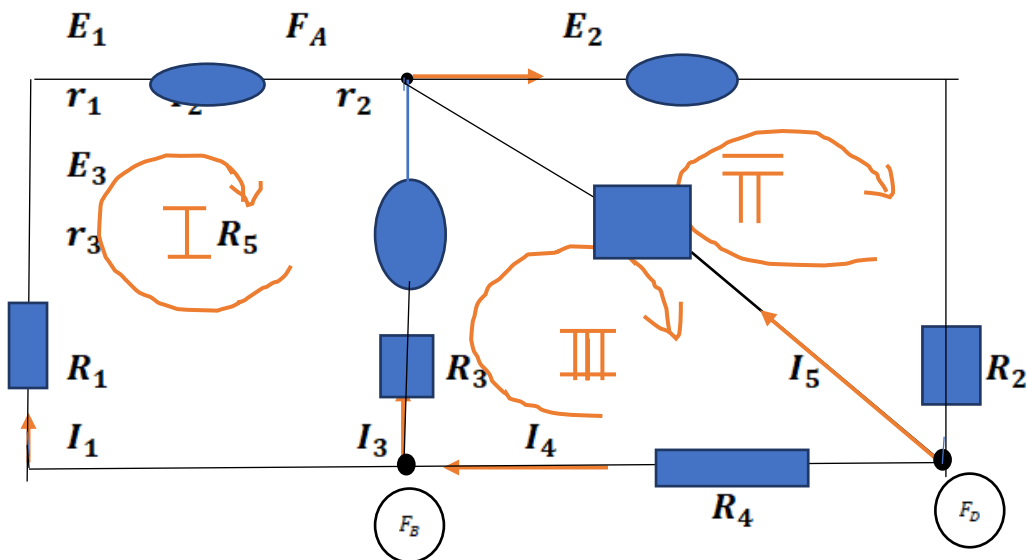
3. Выбрать $n-1$ узлов и составить для них уравнения по первому закону Кирхгофа.

4. Выбрать контуры для которых будут составлены уравнения по второму закону Кирхгофа.

5. Задаться направлением обхода в каждом контуре.

6. Составить m уравнений по второму закону Кирхгофа. При этом все ЭДС, направления которых совпадает с направлением обхода по контуру, записывают со знаком плюс, а все ЭДС, направление которых противоположно – со знаком минус.

7. Подставить числовые значения и решить получившуюся систему уравнений. Если ток получится положительным, то это означает, что действительное направление данного тока совпадает с предполагаемым, а если отрицательным, то противоположно.



Joriy elektr zanjiri elektronlarning ma'lum bir nuqtadagi harakat tezligi bo'lib, amperda o'lanadi va diagrammalarda harf bilan belgilanadi "I". Amperning hosila birliklari, shuningdek, milli-, mikro-, nano va boshqalar mos keladigan prefikslar bilan ishlatiladi. 1 kulonlik zaryad birligini 1 soniyada siljitish natijasida 1 amperlik oqim hosil bo'ladi. Kirxgofning birinchi qonuni (Kirxgofning oqimlar qonuni) elektr zanjirning tugunlariga taluqlidir. Uning formulalaridan biri quyidagicha:

$$1\text{-tugun uchun} \quad I_1 - I_2 + I_3 + I_5 = 0$$

$$2\text{-tugun uchun} \quad -I_1 + I_4 - I_3 = 0$$

Bizda 5ta qarshilik mavjud. Qarshilik kata R harfi bilan belgilanadi. 3ta tugun mavjud. Uch yoki undan ortiq elementlarning tutashuvi elektr zanjirning tuguni hisoblanadi. Birinchi tugunni F_A , ikkinchi tugunni F_B , Uchinchi tugunni F_D harflari bilan bilgilab oldik.

Bizda berilgan qiymatlar quyidagicha:

$$R_1 = 25\text{om}, \quad R_2 = 20\text{om}, \quad R_3 = 75\text{om}, \quad R_4 = 70\text{om}, \quad R_5 = 20\text{om},$$

$$r_{i1} = 10\text{om}, \quad r_{i2} = 10\text{om}, \quad r_{i3} = 20\text{om}.$$

$$I_1 = \frac{F_B - F_A + E_1}{R_1 + r_1}$$

$$I_2 = \frac{F_A - F_D + E_2}{R_2 + r_2}$$

$$I_3 = \frac{F_B - F_A - E_3}{R_3 + r_3}$$

$$I_4 = -\frac{F_B + F_D}{R_4}$$

$$I_5 = \frac{F_D - F_A}{R_5}$$

Kirixgofning qonuniga asoslanib tenglamamizning noma'lum hadini topib olamiz.

$$\frac{F_B - F_A + E_1}{R_1 + r_1} - \frac{F_A - F_D + E_2}{R_2 + r_2} + \frac{F_B - F_A - E_3}{R_3 + r_3} + \frac{F_D - F_A}{R_5} = 0$$

$$-\frac{F_B - F_A - E_3}{R_3 + r_3} - \frac{F_B + F_D}{R_4} - \frac{F_B - F_A + E_1}{R_1 + r_1} = 0$$

Qarshiliklarni urniga qiymat kiritib F_A va F_B larni topib olamiz.

$$\frac{F_B - F_A + 15}{25 + 10} - \frac{F_A + 70}{20 + 10} - \frac{F_A}{20} + \frac{F_B - F_A - 5}{75 + 20} = 0$$

$$-\frac{F_B - F_A + 15}{25 + 10} - \frac{F_B}{70} - \frac{F_B - F_A - 5}{75 + 20} = 0$$

$$\frac{F_B - F_A + 15}{35} - \frac{F_A + 70}{30} - \frac{F_A}{20} + \frac{F_B - F_A - 5}{95} = 0$$

$$-\frac{F_B - F_A + 15}{35} - \frac{F_B}{70} - \frac{F_B - F_A - 5}{95} = 0$$

$$\frac{288F_B - 288F_A + 4320 - 266F_A + 18620 - 399F_A + 84F_B - 84F_A - 420}{7980} = 0$$

$$\frac{-38F_B - 38F_A + 570 - 19F_B - 14F_B - 14F_A - 70}{1330} = 0$$

$$372F_B - 1037F_A + 22520 = 0$$

$$-71F_B - 52F_A + 500 = 0$$

$$26412F_B - 73627F_A = -1598920$$

$$26412F_B + 19344F_A = 186000$$

$$-92971F_A = -1784920$$

$$F_A = 19.198$$

$$26412F_B - 73627 \times 19.198 = -1598920$$

$$26412F_B = -1598920 + 1413491.14$$

$$26412F_B = -185428$$

$$F_B = -7.020$$

$$I_1 = \frac{F_B - F_A + E_1}{R_1 + r_1} = \frac{-7.02 - 19.19 + 15}{25 + 10} = 0.87 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{F_A - F_D + E_2}{R_2 + r_2} = \frac{19.19 - 0 + 70}{20 + 10} = 2.97 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{F_B - F_A - E_3}{R_3 + r_3} = \frac{-7.02 - 19.19 - 5}{75 + 20} = -0.32 \text{ A}$$

$$I_4 = -\frac{F_B + F_D}{R_4} = -\frac{-7.02 + 0}{70} = 0.10 \text{ A}$$

$$I_5 = \frac{F_D - F_A}{R_5} = \frac{0 - 19.19}{20} = -0.95 \text{ A}$$

Ikki tugun oralig'iga ketma-ket ulangan elementlardan iborat bir xil tok o'tadigan zanjirning qismi shohobchadeb ataladi.

Kamida uchta shohobcha birlashgan nuqta esa, elektr zanjirining tuguni deyiladi.

Kontur- elektr zanjirining bir nechta shohobchalaridan o'tuvchi berk yo'l.

Oddiy holda elektr zanjiri uch qismdan iborat bo'ladi: energiya manbai, ste'molchi, ulovchi simlar. Lekin umumiy holda elektr zanjiri bir necha manbaiga va iste'molchilarga ega bo'lishi mumkin. Real elektr zanjiri esa yuqoridagi elementlardan tashqari ulab-uzuvchi (viklyuchatel) qurilmalari kontrol-o'lchash priborlari, himoya asboblari iborat bo'ladi. Faqat chiziqli elementlardan iborat zanjir - chiziqli elektr zanjiri deb ataladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. P.M.Jalolova, G.M.Jamolova, Sh.R.Qo'qonboyeva. Elektronika va sxemalar. Darslik 2023-Toshkent
2. Aripov X.K., Abdullaev A.M., Alimova N.B., Bustanov X.X., Toshmatov Sh.T. "Sxematexnika" (darslik), Toshkent. «Tafakkur bo'stoni», 2013, 447 b.
3. Thomas F. Schubert, Jr., Ernest M. Kim. Fundamentals of Electronics Book 1: Electronic Devices and Circuit Applications, 2014.
4. В.Т. Еременко, А.А. Рабочий, А.П. Фисун, И.И. Невров, А.В.Тютякин, А.Е. Георгиевский. Основы электротехники и электроники. Учебник. Орел, 2012