

TALABALAR UCHUN ELEKTR ZANJIRLARIDA UMUMIY QARSHILIKNI HISOBLASH METODIKASI

Ramatova Maftuna Ulug'bek qizi – Nukus DPI talabasi.

*D. G'. Xajibayev – Nukus DPI "Fizika o'qitish metodikasi" kafedrası
assistent o'qituvchi;*

*A. S. Jalekeshov – Nukus DPI "Fizika o'qitish metodikasi" kafedrası katta
o'qituvchisi, f.-m.f.b. PhD;*

Annotatsiya: Maqolada elektr zanjiridagi umumiy qarshilikni hisoblash masalasi yoritilgan. Muallif, ikki nuqta orasidagi qarshilikni bosqichma-bosqich soddalashtirish orqali umumiy qarshilikni aniqlash metodikasini tushuntirgan. Bu jarayonda parallel va ketma-ket ulangan qarshiliklarni hisoblash qoidalaridan foydalanilgan. Ko'rsatilgan metodika yordamida murakkab elektr zanjirlarini soddalashtirish va ularning umumiy qarshiligini hisoblash mumkinligi ta'kidlangan. Bunday usul boshqa shunga o'xshash masalalarni yechishda ham qo'llanilishi mumkinligi aytilgan.

Kalit so'zlar: elektr qarshilik, qarshiliklarni ketma-ket ulash, qarshiliklarni parallel ulash, zanjir analizi, qarshiliklarni soddalashtirish, umumiy qarshilikni hisoblash.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОБЩЕГО СОПРОТИВЛЕНИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦИКЛАХ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Аннотация: В статье рассматривается проблема расчета общего сопротивления в электрической цепи. Автор объясняет пошаговую методику определения общего сопротивления между двумя точками путем упрощения схемы. Этот процесс включает применение правил расчета сопротивлений при последовательном и параллельном соединениях. Подчеркивается, что данная методика может быть использована для упрощения сложных электрических цепей и расчета их общего сопротивления. Такой подход также применим для решения других подобных задач

Ключевые слова: электрическое сопротивление, последовательное соединение сопротивлений, параллельное соединение сопротивлений, анализ цепей, упрощение сопротивлений, расчет общего сопротивления.

METHODOLOGY FOR CALCULATING TOTAL RESISTANCE IN ELECTRICAL CYCLES FOR STUDENTS

Annotation: The article discusses the problem of calculating the total resistance in an electrical circuit. The author explains a step-by-step methodology for determining the total resistance between two points by simplifying the circuit. The process involves applying the rules for calculating resistances in series and parallel connections. It is emphasized that this

methodology can be used to simplify complex electrical circuits and calculate their total resistance. The approach is also applicable to solving other similar problems.

Key words: *electrical resistance, series connection of resistances, parallel connection of resistances, circuit analysis, simplifying resistances, calculation of total resistance.*

KIRISH

Fizika kattalik sifatida elektr qarshilik elektr zanjirining eng muhim parametrlaridan hisoblanadi. U elektr toki o'tishiga qarshilik qilish xususiyatini ifodalaydi. Undan elektr texnika, elektronika va fizika fanini o'qitishda keng foydalaniladi. Elektr qarshilik haqidagi dastlabki bilimlar maktab davridanoq berila boshlaydi. Ta'limning keyingi bosqichlarida elektr qarshiliklar haqidagi chuqurlashtirilgan bilimlar berila boradi.

Ketma-ket va parallel ulanishlar bo'yicha hisoblash qoidalari va aralash ulashli murakkab elektr zanjirlarini soddalashtirish metodlari o'qitish jarayonida muhim ahamiyatga ega. Olib borilgan izlanishlar o'quvchilarning bu turdagi masalalarda qiynalishlarini, ayniqsa aralash ulanishlarni bosqichma-bosqich tahlil qilib tushuntirish zarurligini ko'rsatadi [1-3].

Pedagogik tajribalar shuni ko'rsatmoqdaki, soddalashtirish va har bir qadamni alohida tahlil qilish o'quvchilarning mavzuni tushinish darajasini ancha oshiradi [4-7]. Bundan tashqari, zamonaviy o'quv dasturlarida elektr zanjirlarining modellashtirilgan ko'rinishlarini qo'llash orqali o'quvchilarni amaliy muammolarni hal qilishga tayyorlash tavsiya etiladi. Shu sababli, bu maqolada murakkab elektr zanjiridagi umumiy qarshilikni bosqichma-bosqich soddalashtirish va hisoblashning metodikasini yoritishga harakat qilingan.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Elektr qarshilik R harfi bilan belgilanadi va uning birligi Om bo'lib, bu birlik Ω shaklida belgilanadi. S ko'ndalang kesimi doimiy bo'lgan l uzunlikdagi o'tkazgich qismining qarshiligi quyidagi formuladan hisoblanadi [1,7]

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}. \quad (1)$$

Bunda ρ – o'tkazgich materialigagina bog'liq bo'lgan kattalik bo'lib, uni solishtirma qarshilik deyiladi. Bizga bir nechta qarshiliklar berilgan taqdirda, kerakli

miqdordagi qarshilikni hosil qilish uchun ularni bir-biriga qandaydir shaklda ulashimiz kerak bo'ladi.

Elektr qarshiliklar bir biriga ketma-ket, parallel yoki aralash tarzda ulangan bo'lishi mumkin. O'tkazgichga boshqa o'tkazgich ketama-ket ulanganda zanjirdagi qarshilik ortadi. Bunday holatdagi umumiy qarshilik (R_{kk})

$$R_{kk} = R_1 + R_2 + \dots + R_n \quad (2)$$

formuladan hisoblanadi. Indekslarda raqamlar ulanayotgan o'tkazgichlar sonini bildiradi. O'tkazgichlar bir-biriga parallel ulangandagi umumiy qarshilik kamayadi. Parallel ulangan o'tkazgichlar zanjiridagi umumiy qarshilik (R_p) quyidagi

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} \quad (3)$$

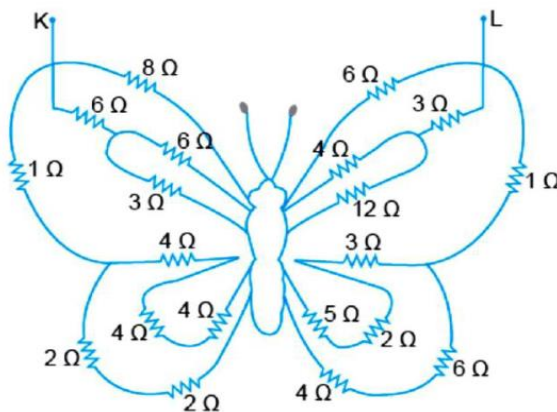
formula yordamida hisoblanadi.

Aralash ko'rinishda ulangan elektr zanjiridagi qarshiliklarni hisoblash o'quvchilar uchun biroz qiyinchilik tug'dirishi mumkin.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

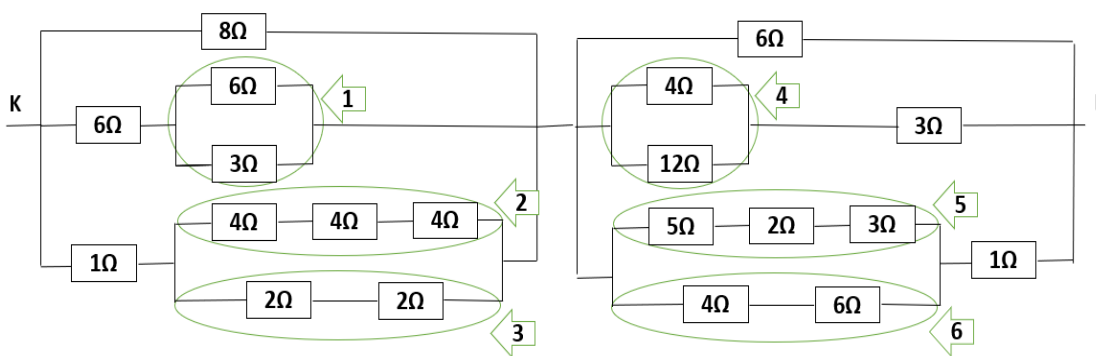
Bunday holatda o'qituvchi zanjirni soda ko'rinishga keltirib, masalani yechish yo'lini tushuntirishi zarur bo'lib qolishi mumkin. Keling yuqoridagi formulalardan foydalangan holda aralash turda ulangan elektr zanjiridagi umumiy qarshilikni hisoblashga oid masalani qarab chiqaylik.

Masala. Rasmdagi elektr zanjirda K va L nuqtalar orasidagi umumiy qarshilikni hisoblang?



1-rasm. Elektr zanjiri

1-rasmdagi elektr zanjiridagi umumiy qarshilikni hisoblash o'quvchilarga biroz qiyinchilik tug'dirishi mumkin. Shuning uchun biz zanjirni soddalashtirib chizib berishimiz kerak. Bu soddalashtirish 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm. Soddalashtirilgan elektr zanjiri

2-rasm ko'rinishida soddalashtirish berilgandan keyin hisob kitobni boshlashimiz mumkin bo'ladi. Dastlab zanjirni qismlarga bo'lib belgilab olamiz. Bir raqami bilan belgilangan 6Ω va 3Ω li ikkita qarshilik parallel ulangan. Ulardagi umumiy qarshilikni 3-formuladan quyidagicha topamiz.

$$1. \frac{1}{R_{p1}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{1}{2} \text{ bundan kelib chiqadiki, } R_{p1} = 2\Omega.$$

Ikki raqami bilan belgilangan 3 ta (har biri 4Ω li) qarshilik va uch raqami bilan belgilangan 2 ta (har biri 2Ω li) qarshilik ketma-ket ulangan. Ularning umumiy qarshiligini 2-formuladan foydalanib, quyidagicha topamiz

$$2. R_{kk1} = R_1 + R_2 + R_3 = 4 + 4 + 4 = 12\Omega,$$

$$3. R_{kk2} = R_1 + R_2 = 2 + 2 = 4\Omega.$$

To'rt raqami bilan belgilangan 2 ta (4Ω va 12Ω li) qarshilik parallel ulangan. Bu qismdagi umumiy qarshilik 3-formuladan quyidagicha hisoblanadi,

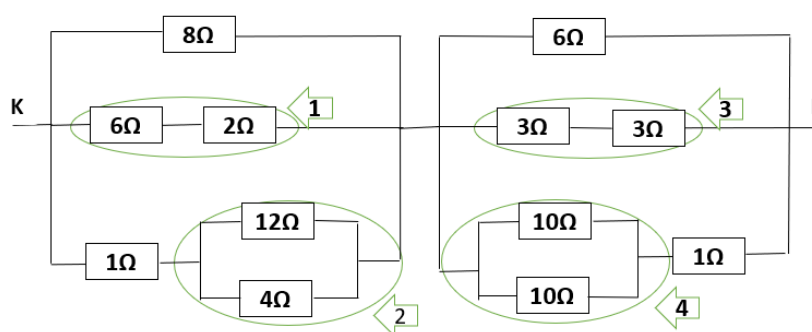
$$4. \frac{1}{R_{p2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{12} = \frac{1}{3}. \text{ Bundan kelib chiqadiki, to'rtinchi qismdagi umumiy qarshilik } R_u = 3\Omega \text{ ekan.}$$

Besh raqami bilan belgilangan qismidagi 3 ta (5Ω , 2Ω va 3Ω li) va olti raqami bilan belgilangan qismidagi 2 ta (4Ω va 6Ω) qarshiliklar o'zaro ketma-ket ulangan. Ulardagi umumiy qarshilik 2-formuladan foydalanib hisoblanadi,

$$5. R_{kk3} = R_1 + R_2 + R_3 = 5 + 2 + 3 = 10\Omega$$

$$6. R_{kk4} = R_1 + R_2 = 4 + 6 = 10\Omega.$$

Raqamlar bilan belgilab olingan har bir qismlardagi qarshiliklar hisoblab topilgach, ularni belgilangan qismlarga o'rniga qo'yib zanjirni qayta chizamiz (3-rasm).

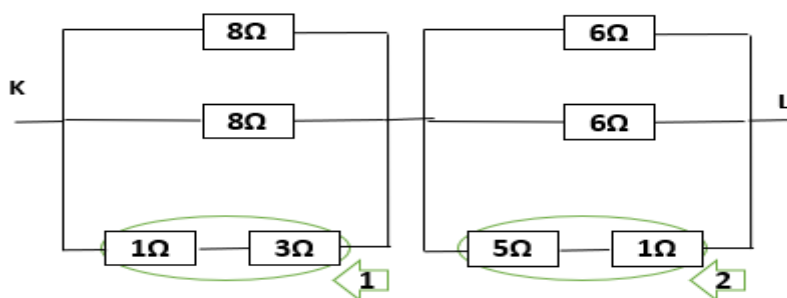


3-rasm.

Bu zanjirda ham ketma-ket va parallel ulangan qismlarini bellgilab olib, belgilangan qismlarining umumiy qarshiliklarini hisoblab olamiz

1. $R_{kk5} = R_1 + R_2 = 6 + 2 = 8 \Omega$,
2. $\frac{1}{R_{p3}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{12} = \frac{1}{3}$ demak, $R_{p3} = 3\Omega$,
3. $R_{kk6} = R_1 + R_2 = 3 + 3 = 6 \Omega$,
4. $\frac{1}{R_{p4}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{1}{5}$ demak, $R_{p4} = 5\Omega$.

Hisoblangan umumiy qarshiliklarni zanjirdagi belgilangan qism qarshiliklari o'rniga olib boramiz. Natijada zanjir quyidagi ko'rinishga keladi (4-rasm).

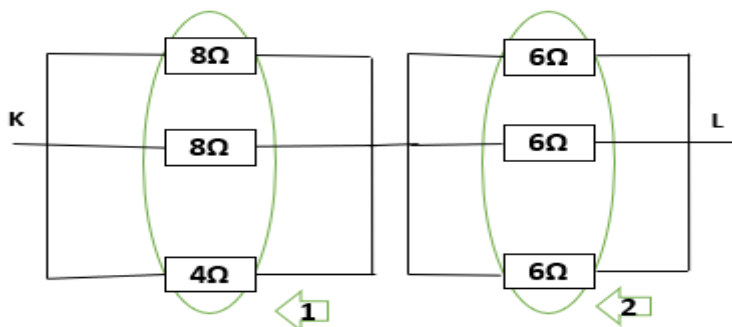


4-rasm

Yana, zanjirda qismlari belgilab olib, bu qismlardagi umumiy qarshilikni hisoblaymiz

1. $R_{kk7} = R_1 + R_2 = 1 + 3 = 4 \Omega$,
2. $R_{kk8} = R_1 + R_2 = 5 + 1 = 6 \Omega$.

Keyin yana yuqoridagi ishni takrorlab zanjirni soddalashtiramiz (5-rasm).

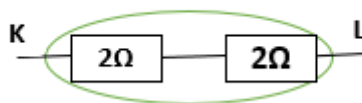


5-rasm

Bu zanjirda ham belgilangan qismlarining umumiy qarshiliklarini hisoblab olamiz

1. $\frac{1}{R_{p5}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$ bundan kelib chiqadiki, $R_{p5} = 2\Omega$,
2. $\frac{1}{R_{p6}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2}$ bundan kelib chiqadiki, $R_{p6} = 2\Omega$.

Zanjirning soddalashtirilgan yakuniy ko'rinishi quyidagicha bo'ladi (6-rasm).



6-rasm.

1-rasmda berilgan zanjirning K va L qismlari orasidagi umumiy qarshilik (R_u) soddalashtirishlardan keyin 2-formuladan hisoblanadi,

$$R_u = R_{p5} + R_{p6} = 1 + 3 = 4\Omega.$$

Demak zanjirning K va L qismlari orasidagi umumiy qarshilik 4Ω ga teng bo'ladi.

Keltirilgan metodika murakkab elektr zanjirlarida umumiy qarshilikni aniqlashni ancha yengillashtiradi. Talabalar va o'quvchilar uchun bu usulning afzalligi shundaki, har bir bosqichda faqat bitta formuladan foydalaniladi va soddalashtirish natijasi kuzatiladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, bosqichma-bosqich soddalashtirib tushuntirish yondashuvi murakkab ulanishga ega zanjirlarni o'rganishga samarali hisoblanib, o'quvchilar masalani tezroq tushinib oladilar.

XULOSA

Bu maqolada zanjirni bir necha marta soddalashtirilgan ko‘rinishga keltirish orqali, zanjirdagi umumiy elektr qarshilikni hisoblab tushuntirish metodikasi keltirilgan. Albatta bu hisoblashni birinchi soddalashtirish, ya’ni faqat 2-rasmdan foydalangan holda ham amalga oshirish mumkin. Lekin, bunday holatda o‘quvchilarning ko‘pchiligida masala yechimini tushinishda chalkashlik bo‘lishi mumkin. Bir nechta masalani bu ko‘rinishda yechib bergandan keyin, boshqa shu tipdagi masalalarni bir marta soddalashtirish orqali ham yechib ketish mumkin bo‘ladi. O‘quvchilar oldingi masalalarda soddalashtirish ketma-ketligini tushunib olgani uchun, keying masalalarda qiynalmaydilar.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. С. Э. Фришва А. В. Тиморева. Умумий физика курси II том Электр ва электромагнит ҳодисалар «Ўқитувчи» нашриёти, Тошкент – 1972
2. И.Е.Иродов. Задачи по общей физике. М.: «Наука», 1979. – 369 с.
3. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker. Fundamentals of Physics. Wiley, 2014.
4. C.K. Alexander, M. N. O. Sadiko. Fundamentals of electric Circuits. McGraw-Hill, 2017.
5. R.C. Dorf, J.A. Svoboda. Introduction to electric circuits. Wiley, 2020.
6. R. Chabay, B. Sherwood. Matter and interactions. Wiley, 2015.
7. A.A. Tulyaganov, S.S. Parsiyev, V.A. Tulyaganov, U.M. Abdullayev. Elektr zanjirlar nazariyasi. O‘quv qo‘llanma. Toshkent-2018.