



№4/2026

ANDIJON DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

ADPI
Ilmiy xabarnomasi

LABORATORIYA MASHG'ULOTLARIDA QO'LLANILADIGAN BIR YARIM DAVRLI TO'G'IRILAGICH DAN O'TAYOTGAN KUCHLANISHNI ANIQLASH

Kamilov Murodjon Muxtarjon o'g'li, Mirzaalimov Avazbek Alisherovich, Mirzaalimova Mavluda Sahibovna

Andijon davlat pedagogika instituti

Mirzaalimov Navro'zbek Alisherovich, Rashidov Bobur Dilmurodovich

Andijon davlat universiteti

Annotatsiya.

Laboratoriya mashg'ulotlarida foydalanilayotgan o'quv stendlarining ko'plab qismlari o'zgaruvchan tok asosida ishlaydi. O'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokga aylantirish natijasida o'quvchi talablar uchun xavfsiz elektr kuchlanishini hosil qilinadi. O'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokga aylantirish uchun to'g'irilagichlar orqali amalga oshiriladi. Ushbu to'g'irilagichlar bir yarim davrli va ikki yarim davrli holda mavjud bo'ladi. Bir yarim davrli to'g'irilagich kelgan kuchlanishni bir o'qda to'g'rilab beradi, yani x o'qining manfiy yoki musbat qismini to'g'rilash vazifasini o'taydi. Bir yarim davrli to'g'irilagichda kelgan kuchlanishni musbat va manfiy o'qdag qiyimatlarini to'la to'g'rilaydi. Ushbu tadqiqot ishida yarimo'tkazgichli qurilmalardan biri bo'lgan dioddan iborat ko'prik sxemasi hosil qilingan. Natijada undan bir yarim davrli to'g'irilagich xosil qilingan. Maqolada bir yarim davrli to'g'irilagichdan o'tayotgan kuchlanishni matematik ifoda orqali aniqlash uchun ma'lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar:

transformator, diod, to'g'irilagich, kuchlanish VAX (volt-amper xarakteristikasi).

Аннотация.

Многие части учебных стенов, используемых в лабораторных занятиях, работают на переменном токе. Путем преобразования переменного тока в постоянный генерируется безопасное электрическое напряжение для нужд учащегося. Это делается с помощью выпрямителей, преобразующих переменный ток в постоянный. Эти выпрямители доступны в однополупериодном и двухполупериодном исполнении. Однополупериодный выпрямитель выпрямляет входящее напряжение по одной оси, то есть он служит для выпрямления отрицательной или положительной части оси x. Двухполупериодный выпрямитель полностью выпрямляет входящее напряжение до положительных и отрицательных значений. В данной исследовательской работе была создана мостовая схема, состоящая из диода, одного из полупроводниковых приборов. В результате из него был создан двух-с-половинойтактный выпрямитель. В статье представлены сведения по определению напряжения, проходящего через двухполупериодный выпрямитель, с использованием математического выражения.

Ключевые слова:

трансформатор, диод, выпрямитель, напряжение VAX (вольт-амперная характеристика).

Abstract.

Many parts of the educational stands used in laboratory exercises operate on alternating current. As a result of converting alternating current into direct current, a safe electrical voltage is generated for the needs of the student. The conversion of alternating current into direct current is carried out through rectifiers. These rectifiers are available in one-half-cycle and two-half-cycle versions. A one-half-cycle rectifier rectifies the incoming voltage on one axis, that is, it serves to rectify the negative or positive part of the x-axis. A two-half-cycle rectifier completely rectifies the incoming voltage on the positive and negative axes. In this research work, a bridge circuit consisting of a diode, which is one of the semiconductor devices, was created. As a result, a two-half-cycle rectifier was created from it. The article presents data for determining the voltage passing through a two-half-cycle rectifier using a mathematical expression.

Keywords:

transformer, diod, rectifier, voltage VAX (volt-ampere characteristic).

Tarmoqlarimizdagi elektr tokini sinusoidal bo'lgani uchun bizga bir yarim ko'prik sxema kerak. Bizning maqolamizda yarimo'tkazgichli diod ko'prigi yordamida o'zgaruvchan tokni to'g'rilashimiz mumkinligi tushuntiriladi. Yarimo'tkazgichlar elektronikada keng qo'llaniladi va deyarli barcha zamonaviy elektr jihozlari - kompyuterlardan tortib uyali telefonlargacha - yarimo'tkazgich texnologiyasiga asoslangan. To'g'irilagich tebranuvchi sinusoidal o'zgaruvchan tok kuchlanish manbasini diodlar, tiristorlar, tranzistorlar yoki konvertorlar yordamida doimiy tok DC kuchlanish manbaiga aylantiradi. Ushbu to'g'rilash jarayoni yarim to'lqinli, nazoratsiz

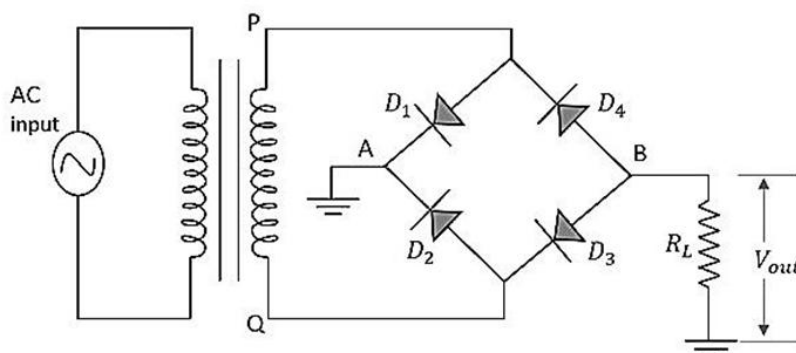
va to'liq boshqariladigan to'g'rilagich yordamida bir fazali yoki uch fazali manbani doimiy DC darajasiga aylantiradigan ko'p shakllarga ega bo'lishi mumkin [2].

To'liq to'g'rilagich konstruksiyasi ikki xilda amalga oshirilishi mumkin. Birinchisi Markazga ulangan to'g'rilagich

Ko'prik sxemali to'g'rilagich

Ikkalasining ham afzalliklari va kamchiliklari bor. Keling, ko'prik sxemali to'g'rilagichni ko'rib chiqaylik. Bu nafaqat kirishning tebranishi sikli davomida chiqishni ishlab chiqarish, balki markazga ulangan to'liq tebranish sxemasining kamchiliklarini ham bartaraf etish uchun ko'prik shaklida ulangan to'rtta dioddan foydalanadigan ko'prik sxemasi.

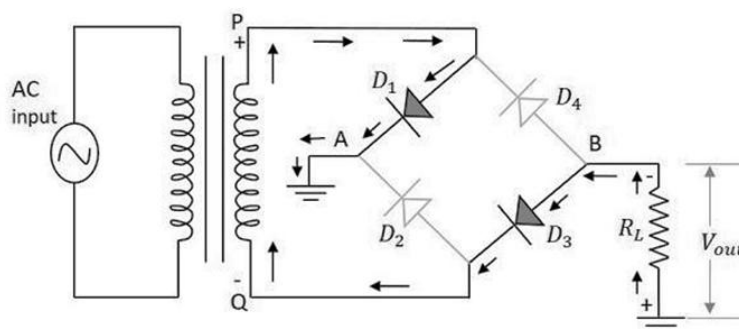
Bu sxemada transformatorni markazga ulashga hojat yo'q. Ko'prik tipidagi tarmoqni qurishda D1, D2, D3 va D4 deb nomlangan to'rtta diod ishlatiladi, shunda diodlardan ikkitasi kirish manbaining bir yarim siklini, ikkitasi esa kirish manbaining boshqa yarim siklini o'kazadi. Ko'prik sxemasi quyidagi rasmda ko'rsatilgandek.



1-rasm. Ko'prik ishlash sxemasi.

Ko'prik zanjiriga ulangan to'rtta diodli to'g'rilagich chiqish kattaligini olish uchun ishlatiladi. Kirish manbaining musbat yarim sikli berilganda, P nuqtasi Q nuqtasiga nisbatan musbat bo'ladi. Bu D1 va D3 diodlarini oldinga yo'naltirilgan, D2 va D4 esa teskari yo'naltirilgan qiladi. Endi bu ikkita diod yuk qarshiligi bilan ketma-ket ulangan bo'ladi.

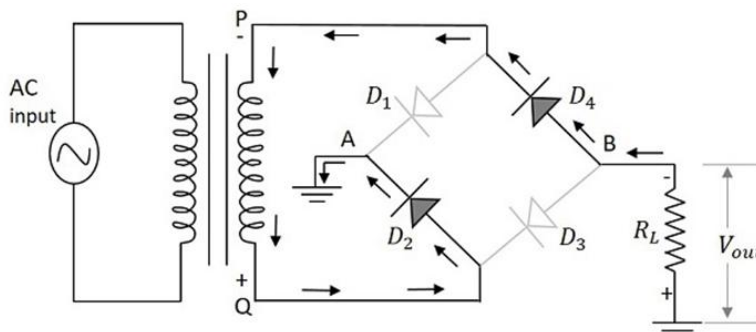
Quyidagi rasm buni zanjirdagi an'anaviy tok oqimi bilan birga ko'rsatadi.



2-rasm. Ko'prik sxemada D1 va D3 diod ishlashi mexnizmi.

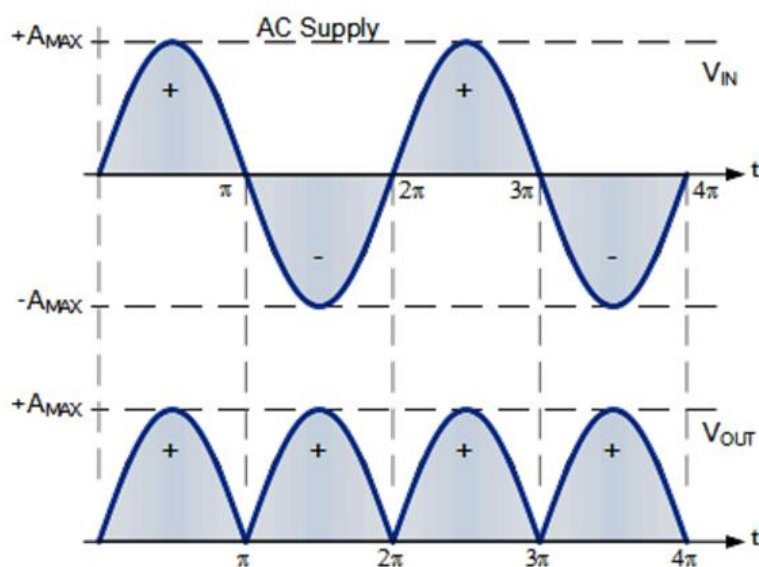
Shuning uchun D1 va D3 diodlari kirish manbaining musbat yarim sikli davomida yuk qarshiligi bo'ylab chiqish hosil qilish uchun o'tkazadi. Chiqish hosil qilish uchun ikkita diod ishlaganda, kuchlanish markaziy ulangan to'g'rilagich chiqish kuchlanishidan ikki baravar ko'p bo'ladi.

Kirish manbaining manfiy yarim sikli berilganda, P nuqtasi Q nuqtasiga nisbatan manfiy bo'ladi. Bu D1 va D3 diodlarini teskari yo'nalishda, D2 va D4 esa oldinga yo'nalishda harakatlantiradi. Endi bu ikkita diod yuk qarshiligi bilan ketma-ket ulangan bo'ladi.



3-rasm. Ko'prik sxemada D2 va D4 diod ishlashi mexnizmi.

Shuning uchun D2 va D4 diodlari yuk qarshiligi bo'ylab chiqishni hosil qilish uchun kirish manbaining manfiy yarim sikli davomida o'tkazadi. Bu yerda ham ikkita diod chiqish kuchlanishini hosil qilish uchun ishlaydi. Oqim kirishning musbat yarim siklidagi kabi yo'nalishda oqadi.



4-Rasm kuchlanishning vaqt bo'yicha o'zgarish qonuni.

Quyida o'zgaruvchan tok kuchlanishining o'zgarish qonuniati keltirilgan. Bunda asosan kuchlanish cosinus qonuni bo'yicha amalga oshadi.

$$U = U_{\max} \cos \varphi \quad \varphi = \omega t \quad (1)$$

$$U = U_{\max} \cos \omega t \quad (2)$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cos \alpha$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \sin \alpha$$

$$U = \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} U_{\max} \cos(\omega t) d(\omega t) \quad (3)$$

$$U = U_{\max} \frac{1}{\pi} \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos(\omega t) d(\omega t) \quad (4)$$

$$U = U_{\max} \frac{1}{\pi} \sin(\omega t) \quad (5)$$

$$U = U_{\max} * \frac{1}{\pi} (\sin(\frac{\pi}{2}) - \sin(-\frac{\pi}{2})) \quad (6)$$

$$U = U_{\max} * \frac{1}{\pi} (1 + 1) \quad (7)$$

$$U = U_{\max} * \frac{1}{\pi} * 2 \quad (8)$$

$$U = U_{\max} * \frac{2}{\pi} \quad (9)$$

$$U_{\text{eff}} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}} \quad (10)$$

$$U_{\max} = \sqrt{2} * U_{\text{eff}} \quad (11)$$

$$U = U_{\max} * \frac{2}{\pi} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} U_{\text{eff}} \quad (12)$$

$$U = \frac{2.82}{3.14} U_{\text{eff}} \quad (13)$$

$$U = 0.9 U_{\text{eff}} \quad (14)$$

Bu ifoda har qanday kuchlanishning samarali qiymatining atigi 90% dan foydalanishimiz mumkinligini anglatadi.

Yuqorida keltirilgan grafik va ifodalardan shuni anglash mumkinki, kuchlanishning har qanday o'zgarish qonunidan kelib chiqib uning oniy qiymati 90 % dan ortmasligini ko'rish mumkin. O'zgaruvchan kuchlanishning effektiv qiymatini 90 % o'zgarmas kuchlanishning oniy qiymatiga teng ekanligi aniqlandi. O'zgarmas tokda hosil bo'lgan oniy hamda effektiv kuchlanishlar bir biriga tengdir yani $U_{\text{oniy}} = U_{\text{eff}}$ o'rinli. Bunday kuchlanishning oniy qiymati unda hosil bo'luvchi quvvatning ham kamayishiga olib keladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Muhammad H. Rashid, P. (2011). *POWER ELECTRONICS HANDBOOK. DEVICES, CIRCUITS, AND APPLICATIONS. Third Edition.* Printed in the USA: Butterworth-Heinemann is an imprint of Elsevier 30 Corporate Drive, Suite 400, Burlington, MA 01803, USA Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP, UK.

2. E.A.Musayev. Elektrotexnika, radioelektronika va sxemotexnika kurslaridan laboratoriya mashg'ulotlari uchun metodik qo'llanma. Andijon 2009.

3. Taslimov A.D, Raximov F.M. Havo elektr tarmoqlarida 20 kV kuchlanishni qo'llashning texnik-iqtisodiy samaradorligini asoslash. *Journal of Advances in Engineering Technology* Vol.4(12), 2023

4. Saydulla Jurayev, Ikkita yarim davrli to'g'rilagich diodlar orqali elektr tarmog'idagi o'zgaruvchan kuchlanishni o'zgarmas kuchlanishga o'zgartirishda foydalaniladigan hisoblashlar uchun EHM dasturini yaratish. *EURASIAN JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATION.* Volume 2, Issue 5, May 2024.

ANIQ VA TABIIY FANLAR

Zaparov A.A. <i>Nazariy mexanika fanini o'qitishda multimediali o'qitish texnologiyasidan foydalanish</i>	141	145
Ergashev Biloldin Mirsharipjon o'g'li, Yuldashev Otabek Ravshan o'g'li <i>Talabalarning mustaqil ta'lim olish ko'nikmalarini rivojlantirish: tahlil va samarali strategiyalar</i>	146	155
Soliyev Iqboljon Maxammadjonovich, Boboyev Akramjon Yo'ldashboyevich <i>GaAs tagliklarda suyuq fazadan epitaksiya usuli bilan o'stirilgan (GaAs)_{1-x}y(Ge₂)_x(ZnSe)_y qattiq qorishmali yupqa qatlamlarning strukturaviy va fazaviy xususiyatlarini tadqiq etish</i>	156	163
Махсудов Одилжон Хусанович <i>Экономический анализ малых предприятий в сфере услуг</i>	164	168
Jaloldinova Sh.X., Kambarova M.M. <i>Materialshunos fanini o'qitishning zamonaviy usullari</i>	169	170
Zulunova Moxlaroyim Abdurashid qizi <i>Atom va yadro fizikasi tushunchalarini tushuntirishda multimedia vositalari asosida zamonaviy dars dizaynini takomillashtirish</i>	171	174
Jaloldinova Shaxnozaxon Xusanboyevna, Mir-yusupova Muhayyoxon Alimjanovna <i>Texnologiya fani darolarida xalq hunarmandchiligi bo'limini o'qitishda innovatsion yondashuvlar</i>	175	177
Komilov Murodjon Muxtarjon o'g'li, Mirzaalimov Avazbek Alisherovich, Mirzaalimov Navro'zbek Alisherovich, Rashidov Bobur Dilmurodovich, Mirzaalimova Mavluda Sahibovna <i>Laboratoriya mashg'ulotlarida qo'llaniladigan bir yarim davrli to'g'irilagichdan o'tayotgan kuchlanishni aniqlash</i>	178	181
Jo'rayev Farxodbek Murodjon o'g'li <i>Sun'iy intellekt va gamifikatsiyani birlashtirgan adaptiv o'qitish muhitini loyihalash: arxitektura va algoritmlar</i>	182	187
Makhmudova Maftuna Uktam kizi, Korabekova Shakhnoza Muxiddinovna, Turayev Ozod Sunnataliyevich <i>In silico design and target verification of crispr-cas9 grnas for tapprt1 knockout in uzbek bread wheat (Triticum aestivum L.)</i>	188	192
Arslanov D.M., Xalikov Q.K., Gapparov B.M. <i>O'simliklarning abiotik stress omillariga chidamliligini oshirishning molekulyar mexanizmlari va biotexnologik yondashuvlari</i>	193	203
Atajonov Muxiddin Odiljonovich <i>Feototermobatareya olish usulini simulink dasturida Modellashtirish metodi</i>	204	208
Xolmatova X., Aliyev R., Mirzaalimov A., Rashidov B., Mirzaalimov N., Odiljonov A. <i>Mobil quyosh energetik tizimida konsentratsion reflektor va turli fonlarning fotoelektrik samaradorlikka ta'sirini aniqlash va tadqiq etish</i>	209	214

