

## NOOTBUKNI ZARYADLASH QURILMALARINI TARKIBIY QISIMLARI VA ISHLASH TAMOYILLARI.

Qarshi Davlat texnika Unversiteti  
“Optik aloqa tizimlari va tarmoqlari” kafedrası  
katta o‘qıtuvchısı Polvonov Xolbek Nematovich.

**Email:**[polvonovxolbek12345@gmail.com](mailto:polvonovxolbek12345@gmail.com)

Qarshi Davlat texnika Unversiteti  
talabası Allashukurova Rayxon Jumanazar qızı

**Emai:**[rayhonallashukurova885@gmail.com](mailto:rayhonallashukurova885@gmail.com)

### ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada zamonaviy noutbuk quvvatlantirish qurilmalarining (AC adapter) ichki tuzilishi, asosiy tarkibiy qismlari va elektr energiyasini o‘zgartirish bosqichlari ko‘rib chiqiladi. Rektifikator, transformator va kuchlanish regulyatorlarining noutbukni xavfsiz quvvat bilan ta‘minlashdagi roli tahlil qilingan.

**Kalit so‘zlar:** AC adapter, noutbuk zaryadlovchi, transformator, rektifikator, kuchlanish regulyatori, doimiy tok (DC), o‘zgaruvchan tok (AC).

### АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются внутренняя структура, основные компоненты и этапы преобразования электроэнергии современных зарядных устройств для ноутбуков (адаптеров переменного тока). Анализируется роль выпрямителей, трансформаторов и регуляторов напряжения в обеспечении безопасного питания ноутбука.

**Ключевые слова:** адаптер переменного тока, зарядное устройство для ноутбука, трансформатор, выпрямитель, стабилизатор напряжения, постоянный ток (DC), переменный ток (AC).

### ANNOTATION

This article examines the internal structure, main components, and power conversion stages of modern laptop chargers (AC adapters). The role of rectifiers, transformers, and voltage regulators in ensuring a safe power supply for the laptop is analyzed.

**Keywords:** AC adapter, laptop charger, transformer, rectifier, voltage regulator, direct current (DC), alternating current (AC).

### **KIRISH.**

Zamonaviy texnologiyalar asrida noutbuklar kundalik faoliyatimizning ajralmas qismiga aylandi. Ushbu qurilmalarning barqaror ishlashini ta'minlovchi eng muhim aksessuar bu noutbuk zaryadlovchi qurilmasi yoki AC adapteridir. Ko'pchilik foydalanuvchilar buni oddiy "sim" deb hisoblasada, aslida bu murakkab muhandislik yechimi bo'lib, u uydagi yuqori kuchlanishli elektr energiyasini noutbukning nozik elektronikasiga moslashtirib beradi.

Noutbuk quvvatlantirish qurilmalari, asosan, noutbukning energiya ta'minotini ta'minlash va uning ishlashini davom ettirish uchun zarur bo'lgan muhim komponentlardir. Ushbu qurilmalar, odatda, quvvat manbai, transformator, to'g'rilovchi, va batareyalardan iborat bo'ladi. Ularning asosiy vazifasi noutbukning ichki batareyasini quvvatlantirish va zarur bo'lganda noutbukning o'zini to'g'ridan-to'g'ri quvvat manbaiga ulashdir.

Quvvatlantirish qurilmasining ishlash tamoyillari quyidagilardan iborat:

1. **Quvvat manbai:** Noutbuk quvvatlantirish qurilmasi odatda 100-240V AC (alternativ tok) quvvat manбайдan foydalanadi. Bu quvvat manbai, qurilmaning ichki transformatori orqali past voltajli DC (doimiy tok) energiyasiga aylantiriladi.
2. **Transformator:** Transformator, kiruvchi AC energiyasini kerakli past voltajga o'zgartirish uchun ishlatiladi. Bu jarayon, energiya yo'qotishlarini minimallashtirishga yordam beradi.
3. **To'g'rilovchi:** To'g'rilovchi, transformator orqali olingan AC energiyasini DC energiyasiga aylantiradi. Bu jarayon, noutbukning ichki batareyasi va komponentlari uchun zarur bo'lgan doimiy tokni ta'minlaydi.

4. **Batareya:** Noutbukning ichki batareyasi, quvvatlantirish qurilmasi orqali to'ldiriladi va noutbuk ishlamayotgan paytlarda energiya ta'minotini davom ettiradi. Batareya, noutbukning portativligini ta'minlaydi va foydalanuvchilarga qulaylik yaratadi.

5. **Himoya tizimlari:** Noutbuk quvvatlantirish qurilmalari, qisqa tutashuv, ortiqcha yuklanish va issiqlikdan himoya qilish tizimlariga ega bo'lishi kerak. Bu tizimlar, qurilmaning xavfsizligini ta'minlaydi va uning uzoq muddatli ishlashini kafolatlaydi. Ushbu komponentlar va ularning ishlash tamoyillari, noutbuk quvvatlantirish qurilmasining samarali va xavfsiz ishlashini ta'minlaydi. Noutbuk quvvatlantirish tizimlari, zamonaviy texnologiyalar bilan birga rivojlanib, energiya samaradorligini oshirish va foydalanuvchilarga qulaylik yaratishga qaratilgan.

### ZARYADLOVCHI QURILMALARNING ASOSIY TURLARI

- **Original adapterlar:** Muayyan brend (HP, Lenovo, Asus, Acer, Apple) uchun ishlab chiqarilgan bo'lib, xavfsizlik va uzoq muddatli foydalanish uchun eng ishonchli tanlov hisoblanadi.

- **Universal adapterlar:** Bir nechta almashtiriladigan uchliklarga (shteker) ega bo'lib, turli rusumdagi noutbuklarga mos tushadi. Ular odatda **12V dan 24V gacha** kuchlanishni qo'llab-quvvatlaydi.

- **USB-C (Type-C) adapterlari:** Zamonaviy noutbuklar (ayniqsa ultrabuklar va MacBook) uchun mo'ljallangan. Ular **Power Delivery (PD)** texnologiyasi orqali tezkor zaryadlash imkonini beradi.

### To'g'ri zaryadlovchini tanlash mezonlari

1. **Chiqish kuchlanishi (Voltage - V):** Eski adapteringizdagi ko'rsatkich bilan bir xil bo'lishi shart (masalan, 19V).

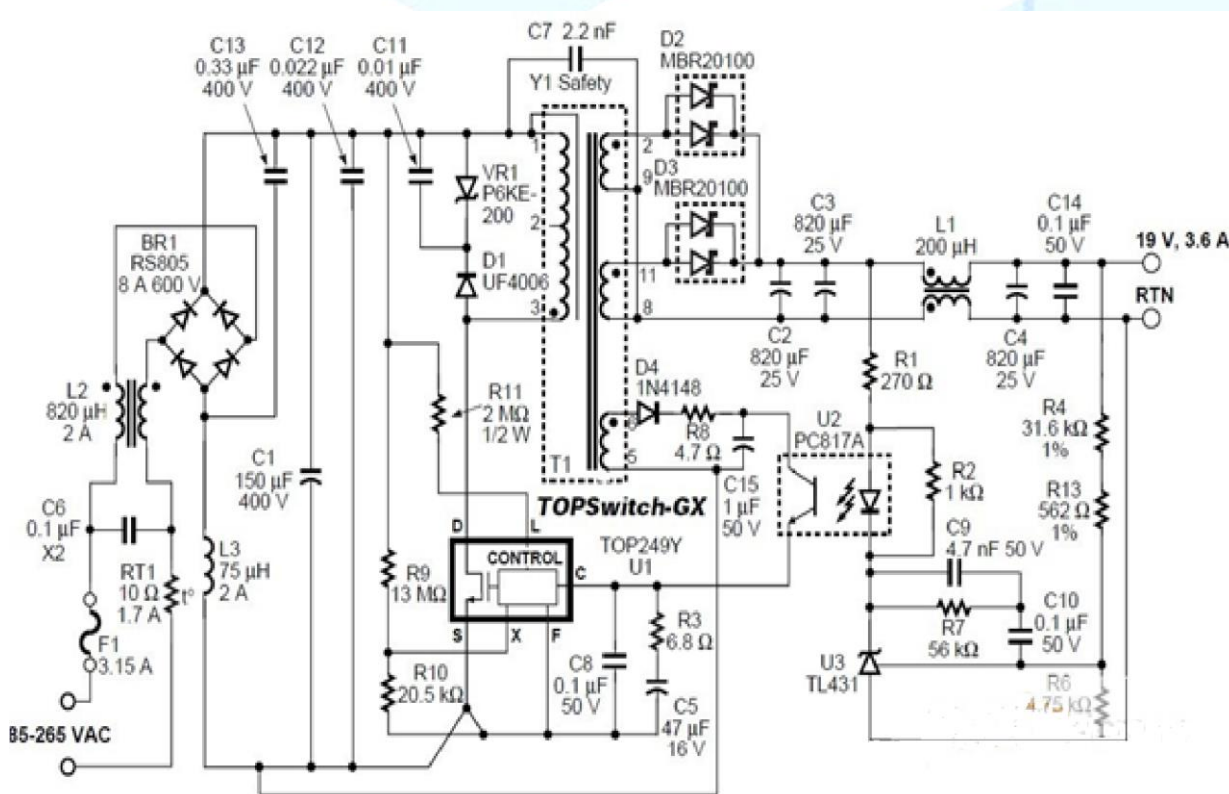
2. **Tok kuchi (Amper - A):** Eski adapteringizdan kam bo'lmasligi kerak (masalan, 3.42A yoki 4.74A). Yuqori bo'lishi zarar qilmaydi, lekin kam bo'lsa noutbuk sekin zaryadlanadi yoki adapter qizib ketadi.

3. **Ulagich turi (Connector):** Har bir brendning o‘ziga xos o‘lchamdagi shtekerlari bor (masalan, Lenovoda to‘rtburchak “Slim Tip”, HP va Dellda signali doiraviy uchliklar)

Noutbuk adapterining tuzilishini uchta asosiy blokga bo‘lish mumkin:

1. **Tashqi komponentlar:**

- **AC kirish kabeli:** Adapterni devor rozetkasiga ulash uchun xizmat qiladi.
- **“G‘isht” korpusi:** Plastik qoplamali ushbu qism asosiy transformator va konvertorlarni o‘z ichiga oladi.
- **DC chiqish kabeli:** Past kuchlanishli energiyani maxsus ulagich (barrel yoki USB-C) orqali noutbukka yetkazadi.



1.1-rasm. Noutbuk zaryadlash qurilmasining strukturaviy sxemasi

2. **Ichki sxemalar va funksiyalar:** Adapter ichida yuqori kuchlanishli o‘zgaruvchan tokni (100-240V) past kuchlanishli doimiy tokka (15-20V) aylantirish jarayoni kechadi. Buning uchun quyidagi elementlar qo‘llaniladi:

- **Transformator:** Kiruvchi yuqori kuchlanishni noutbuk uchun xavfsiz past darajaga tushiradi.

- **Ректификатор:** O'zgaruvchan tokni (AC) doimiy tokka (DC) o'zgartiradi.
- **Kuchlanish regulyatori:** Chiqishdagi quvvatning barqarorligini ta'minlaydi.

3. **Himoya mexanizmlari:** Zamonaviy adapterlar “qora quti” dizayniga ega bo‘lib, ular haddan tashqari qizib ketish va yuqori kuchlanishdan himoya qiluvchi maxsus sxemalar bilan jihozlangan.

Quvvat manbalari ikki xil bo'lishi mumkin: tartibga solinmagan va regulyatsiya qilingan. Tartibga solingan (regulyatsiyali) manbalar noutbuklar uchun juda muhim, chunki noutbuk ichidagi komponentlar kuchlanishning kichik o'zgarishlariga ham sezgirdir. Himoya sxemalarining mavjudligi nafaqat noutbukni, balki foydalanuvchini ham elektr toki urishi yoki yong'in chiqishidan asraydi.

### **XULOSA.**

Noutbuk zaryadlovchi qurilmasi shunchaki quvvat yetkazib beruvchi vosita emas, balki murakkab kuchlanish o'zgartirgichidir. U transformator, rektifikator va regulyatorlar yordamida elektr energiyasini filtrlaydi va barqarorlashtiradi. Ushbu qurilmalarning sifatli bo'lishi noutbuk batareyasi va uning ona platasining ishlash muddatini belgilaydi.

Noutbuk quvvatlantirish qurilmalari, zamonaviy texnologiyalarning ajralmas qismi bo‘lib, noutbuklarning samarali va xavfsiz ishlashini ta'minlaydi. Ularning asosiy tarkibiy qismlari — quvvat manbai, transformator, to'g'rilovchi, batareya va himoya tizimlaridir. Har bir komponent o'z vazifasini bajarib, umumiy tizimning ishlashini ta'minlaydi.

Quvvat manbai, noutbukning quvvatlantirish qurilmasiga energiya ta'minlaydi, transformator esa bu energiyani kerakli past voltajga o'zgartiradi. To'g'rilovchi, AC energiyasini DC energiyasiga aylantirib, noutbukning ichki batareyasini quvvatlantiradi. Batareya, noutbukning portativligini ta'minlab, foydalanuvchilarga qulaylik yaratadi. Himoya tizimlari esa, qurilmaning xavfsizligini ta'minlaydi va uning uzoq muddatli ishlashini kafolatlaydi.

Ushbu qurilmalar, energiya samaradorligini oshirish va foydalanuvchilarga qulaylik yaratish maqsadida doimiy ravishda rivojlanmoqda. Noutbuk quvvatlantirish

qurilmalari, nafaqat noutbuklar, balki boshqa portativ qurilmalar uchun ham muhim ahamiyatga ega bo'lib, ularning ishlashini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Shunday qilib, noutbuk quvvatlantirish qurilmalari, zamonaviy hayotda muhim o'rin tutadi va texnologik taraqqiyot bilan birga rivojlanishda davom etadi.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Rashid, M. H. (2017). *Power Electronics: Devices, Circuits, and Applications*. Pearson Education. (Ushbu kitobda rektifikator va kuchlanish regulyatorlarining ishlash prinsiplari batafsil bayon etilgan) .
2. Boylestad, R. L., & Nashelsky, L. (2012). *Electronic Devices and Circuit Theory*. Prentice Hall. (Transformatorlar va AC/DC o'zgartirish sxemalari bo'yicha asosiy darslik) .
3. IEEE Standards Association. *IEEE Std 1560-2005: Methods of Measurement of Electrical Power and Energy*. (Elektr quvvatini o'lchash va xavfsizlik standartlari bo'yicha rasmiy manba) .
4. Rahmatullayev, D. A. (2024). Iot xavfsizlik choralarining takomillashtirish usullari. Экономика и социум, (5-1 (120)), 1968-1972.
5. Milliy standartlar (O'zDSt). *O'zDSt ISO/IEC 17025:2019*. Sinov va kalibrlash laboratoriyalarining vakolatliligiga qo'yiladigan umumiy talablar. (O'zbekistonda elektr qurilmalari xavfsizligini tartibga soluvchi hujjat).
6. Laptop Power Adapter Technical Specification Sheets. Dell, HP, and Lenovo Global Support. (Noutbuk ishlab chiqaruvchilarining 100-240V kirish va 15-20V chiqish kuchlanishlari bo'yicha rasmiy texnik ma'lumotnomalari).