

# MEXATRON TIZIMLAR UCHUN ELEKTRONIKA FANI

Ma'ruza № 7

## Bosilgan Sxema Platformalarini Loyihalash

### Reja:

- Kirish - Nima uchun PCB (Bosilgan sxema platformalari)?
- PCB materiyallari
- PCB qismlari
  - Jumperlar
  - Solder Mask
  - Silkscreen
- Ko'p qatlamli PCB
- Jismoniy (texnik) dizayn muammolari
- Dasturiy ta'minot loyihalash
- PCBni loyihalash uchun zarur bo'lgan materiallar
- Qo'lda PCB loyihalash
- PCB ishlab chiqaruvchi kompaniyalar

Xulosa

Foydalanilgan adabiyotlar

Chop etilgan elektron plata ingliz tilida Printed circuit board deb ataladi. Odatda PCB degan qisqartma aynan mna shu so'zlarning bosh harflaridan olingan.

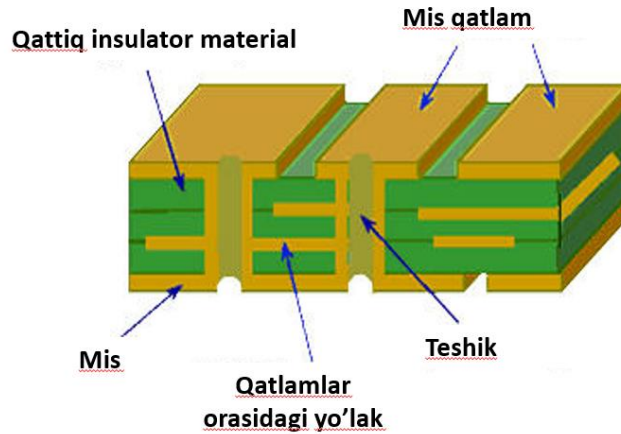
Supero'tkazuvchilar yo'llar yoki izlar yordamida elektron komponentlarni elektr bilan ulanadi.

Chop etilgan elektron platalarning afzalliklari quyidagilardan iborat:

- Qattiq, arzon va yuqori ishonchli bo'lishi mumkin
- Tezroq (avtomatlashtirish tufayli) va yuqori hajmli ishlab chiqarishda izchil
- Professional (ko'proq toza ko'rinish)

Supero'tkazuvchilar qatlamlar odatda yupqa mis folgadan tayyorlanadi. Plata odatda yashil rangga ega bo'lgan lehim niqobi bilan qoplangan. Odatda mavjud bo'lgan boshqa ranglar ko'k va qizildir. Keraksiz mis faqat kerakli mis izlari yoki yo'llarini qoldirib, chizilganidan keyin substratdan chiqariladi.

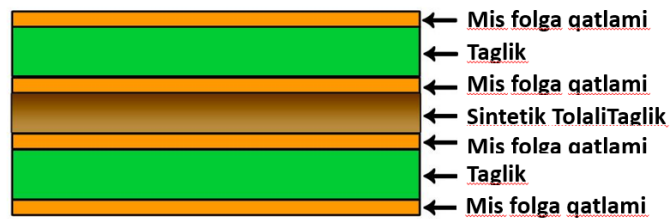
- PCB uchun eng keng tarqalgan material FR-4 taxtasi:
  - FR "Flame Retardant" degan ma'noni anglatadi.
  - Epoksi qatroni biriktiruvchi bilan to'qilgan shisha tolali mato bilan kompozitsion material.
  - FR-4 va misning qalinligi alohida ko'rsatilgan.
  - Mis folga qalinligi (oz/ft<sup>2</sup>), [oddiy untsiya].
    - ✓ 1 oz/ft<sup>2</sup> mis folga qalinligi 35 mkm.
    - ✓ 1/0 - 1 oz/ft<sup>2</sup> mis bir tomoni, boshqa tomoni yo'q.
    - ✓ 1/1 - har ikki tomonda 1 oz/ft<sup>2</sup> misni bildiradi.



### PCB qatlamlari



**Bir qavat PCB**

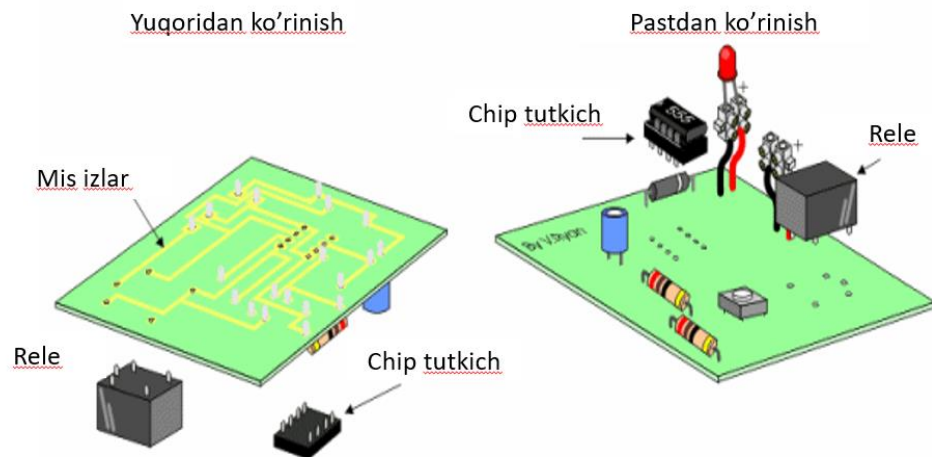


**Ko'p qavat PCB**

PCB ning muhim qismlari:

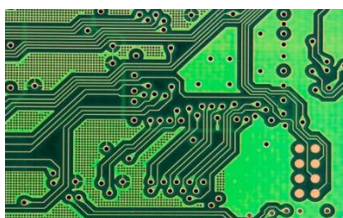
- Komponentlar
- Padlar (Pads)
- Izlar (Traces)
- Teshiklar (Vias)
- Yuqori metal qatlami
- Quyi metal qatlami

Komponentlar sxemada ishlatiladigan haqiqiy qurilmalardir. Bu kirish/chiqish ulanishlarini o'z ichiga oladi. I/O portlari, shu jumladan quvvat manbai ulanishlari ham PCBni loyihalashda muhim ahamiyatga ega.



555 IC monostable sxemasining PCB ko'rinishi

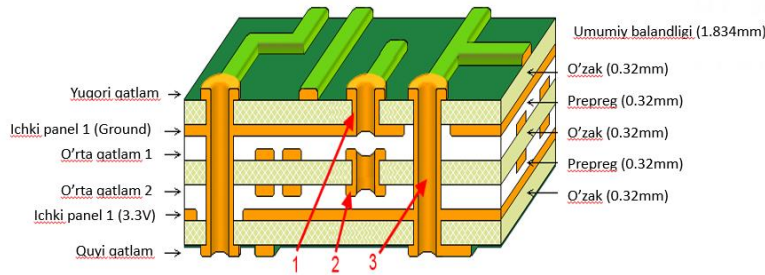
Pad bu Komponentlar ulanadigan joy. Siz komponentlarni PCB ning pad lariga kavsharlaysiz Padlar izlarga ulanadi. Padlar ichki va tashqi diametrga ega.



Pad va izlar

Izlar yostiqchalarni bir-biriga bog'laydi. Izlar asosan PCB ning simlaridir. Signallarni o'tkazish uchun simga ekvivalent Izlar ba'zan vialarga ulanadi. Yuqori oqim izlari keng bo'lishi kerak. Signal izlari odatda kuch yoki yer (ground) izlaridan torroq

Teshiklar PCB plataning bir qatlamidan boshqa qatlamlarga izlarni bog'laydigan qoplamali teshikli pad. PCBlarda foydalanish orqali minimallashtirishga harakat qilinadi. Ba'zi komponentlar yo'lakchalari sifatida foydalanish mumkin.



1. Blind (Ko'rinmas) Via
2. Buried (Ko'milgan) Via
3. Teshik orqali Via

Ko'pincha, ko'plab signal simlari juda kichik bo'shliqda mavjud bo'lishi va bir-birining ustiga chiqishi kerak. Turli xil PCB qatlamlarida izlarni ishlatish - bu variant. Ko'p qatlamli PCBlar ko'pincha qimmat. Yechim: jumperlardan foydalaning.

Issiqlik moslamasi issiqlikni komponentdan chiqaradi Issiqlikni olib tashlamaydi, shunchaki harakatga keltiradi. Ba'zi komponentlar qizib ketadi, bu esa issiqlik moslamasini talab qiladi. Ma'lumotlar varaqlari issiqlik qabul qiluvchining o'lchamini belgilaydi. Ikki qurilma bir xil issiqlik moslamasini ishlatganda qisqa tutashuv yuzaga kelishi mumkin.

Past chastotali sxemalar uchun muammo emas (<10 MGts). Izning induktivligi muhim bo'lishi mumkin. Quvvat ulanishlari - uzoq izning ketma-ket induktivlikka qarshi turish uchun shunt kondensatorlarini qo'shish mumkin Kondensator past AC impedansiga ega. 100nF kondensator ko'pincha kattaroq kondensator bilan birga ishlatiladi. 100 nF keramika yuqori chastotalarda juda past impedansga ega.

Umumiy magnit maydon orqali energiyani bir zanjir komponentidan ikkinchisiga o'tkazish. Bir qurilma orqali tok oqimining o'zgarishi boshqa qurilmada tok oqimini keltirib chiqaradi. Bir izdagi tok oqimi boshqa izdagi oqimni keltirib chiqaradi. Izlarning uzoq parallel harakatlarini minimallashtiring. Izlarni bir-biriga perpendikulyar o'tkazing.

Sxema tugunlari orasidagi sig'im tufayli elektr tarmog'idagi energiyani uzatiladi. Qo'shni qatlamlardagi uzun izlarni minimallashtirish sig'imli ulanishni kamaytiradi. Yer tekisliklari bir-biriga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan signallar orasida ishlaydi.



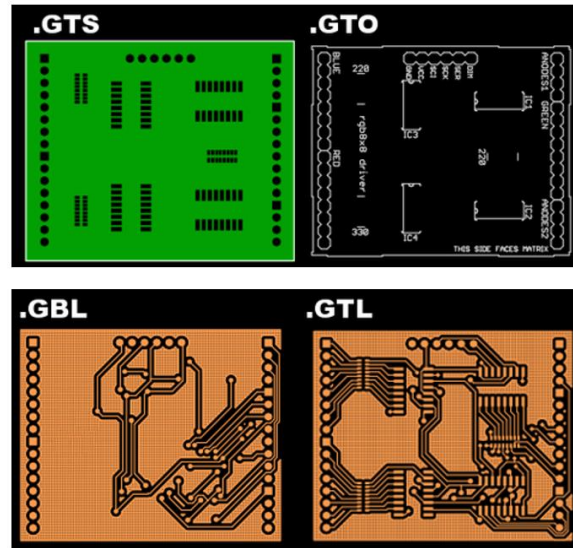
## Marshrutlash

Sxemalarni qurishdan oldin ularni simulyatsiya qilish muhim. Komponent tolerantliklari uchun chegaraga ruxsat bering. Aniq komponentlardan foydalanishdan saqlaning. Masalan, ishlashi uchun aniq 10 V DCni talab qiluvchi PWM kontrolleri va agar 10,01V bo'lsa, ishlamay qoladi. Yuqori unumdorlik sxemalari yoki SMT qurilmalari tenglikni talab qiladi va birinchi navbatda keng ko'lamda simulyatsiya qilinishi kerak.

Loyihalash uchun Dasturlar:

- Proteus Profesional
- CADSoft EAGLE
- PCBWizard
- OrCAD ...

Bosilgan elektron plataning (mis qatlamlari, lehim niqobi, legend va boshqalar) tasvirlarini, shuningdek, burg'ulash va frezalash ma'lumotlarini, PCB tasvirlarini tasvirlash uchun sanoat tomonidan qo'llaniladigan de-fakto standartini tasvirlab berish.



Gerber fayllarga misollar.

PCB tayyorlash uchun materiallar quyidagilar:

- Burg'ulash mashinasi.
- Mato dazmol.
- Lazerli printer.
- Fotosurat qog'ozi / Yaltiroq qog'oz.
- Qo'lqoplar.
- Temir xlorid (Eching eritmasi)
- PCB kartasi.
- Qora doimiy marker.

## Xulosa

Ushbu darsda biz quyidagilarni bilib oldik:

- PCBlar qanday materiallardan tayyorlanishi

- PCB larning asosiy qismlar, jumladan jumperlar, Solder Mask, Silkscreen
- Bir va Ko'p qatlamli PCBlar
- PCB larning texnik dizayn muammolari
- Dasturiy ta'minotlar asosida PCBarni loyihalash
- Va boshqalar

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

- 1) Electronics: A Systems Approach (6th edition), Neil Storey, Pearson Education UK, 2017
- 2) Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering, William Bolton, Pearson Education Limited 2015
- 3) Elektronika. X. Aripov, A. Abdullayev. Fan va texnologiya nashriyoti, 2011
- 4) wikipedia.org veb sayti
- 5) Eren, Halit & Potter, David. (2012). Data Acquisition Fundamentals. 10.1201/b11093-23.
- 6) Jakia Afruz. PCB Dizayn slaydlari
- 7) [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- 8) [www.pcbexpress.com](http://www.pcbexpress.com)
- 9) John Adrizzoni. A Practical Guide to high-speed printed circuit board layout, Analog Dialogue 39-09, Sentabr 2005