

1) Sorolja fel a protoboard-ok előnyeit!

- elektromos áramkörök gyors építése szabványos elemekből,
- egyszerűen lehet változásokat végezni a kapcsoláson,
- a felépített áramkör egyszerűen összeköthető oszcilloszkóppal, tápforrással, jelgenerátorral stb.,
- olcsó.

2) Sorolja fel a protoboard-ok hátrányait!

- amatőr kinézet,
- számítógépes ellenőrzés hiányában, nagyobb a valószínűsége az elemek hibás összekötésének,
- nagy parazita kapacitás és induktivitás,
- az SMD elemekkel való munka lehetetlen, de legalábbis nagyon nehéz,
- nem lehetséges a sorozatgyártás,
- az összetett és nagy kapcsolási rajzok megvalósítása gondot okoz.

3) Sorolja fel a nyomtatott áramköri lapok előnyeit!

- professzionális kinézet,
- kompakt elektromos áramköröket lehet vele készíteni,
- kisebb parazita kapacitás és induktivitás,
- energetikai elektronika esetében is alkalmazható,
- magas frekvenciákon működő áramkörök is megvalósíthatóak,
- egyszerű beültetés, bekötés és megismételhető (sorozatgyártás) áramkörök.

4) Sorolja fel a nyomtatott áramköri lapok hátrányait!

- az áramköri sémától a végleges termékig való eljutás sokkal több időt vesz igénybe,
- nagyobb fejlesztési költségek,
- a kidolgozott nyomtatott áramköri lapon nem lehet megváltoztatni a kapcsolást,
- elengedhetetlen megtanulni valamely áramköri tervező alkalmazás használatát,
- a megfelelő minőségű nyomtatottlap-tervező szoftver drága.

5) Sorolja fel a táp-vonalak *route*-olási szabályait!

- minél szélesebb vonalak,
- minél rövidebb vonalak,
- csillag topológia,
- kerülni a hegyes szögeket.

6) Sorolja fel a jel-vonalak *route*-olási szabályait!

- minél rövidebb vonalak,
- szélességük jellemzően megegyezik az integrált áramkörök lábszélességével (~10 mils),
- kerülni a hegyes szögeket.

7) Hány cm az 1 hüvelyk (1 *inch*, 1")?

$$1" = 2.54 \text{ cm} = 25.4 \text{ mm}.$$

8) A nyomtatott áramköri lapra való szerelés alapján, hogyan csoportosítjuk a komponenseket?

- komponensek, amelyek lábai keresztülhaladnak a nyomtatott áramkörü lap lyukain (through hole),
- felületszerelt komponensek (SMD).

9) Sorolja fel az ellenállás jellemzőit!

- a tokozás típusa,
- ellenállás [Ω],
- teljesítmény [W].

10) Sorolja fel a kondenzátor jellemzőit!

- a tokozás típusa,
- kapacitás [F],
- a maximális megengedett feszültség [V].

11) Mire szolgálnak az integrált áramkörök tápvezetékére elhelyezett kondenzátorok? Hogyan kell őket elhelyezni?

A kondenzátorokat zavarcsökkentésre és energiatárolásra használják az integrált áramkörök tápvezetékein. A kondenzátort az integrált áramkör táplálóihoz minél közelebb kell elhelyezni.

12) Mire szolgál a „via”?

Viát a nyomtatott áramkörü lap kettő vagy több rézrétegének összekötésére használják.

13) Sorolja fel a Circuit Maker általános jellemzőit!

- az Altium Designer alkalmazás „kisöccse”,
- az Open Hardware közösség részére készítették,
- felhő rendszer használata,
- internet kapcsolat szükséges a használathoz,
- ingyenes.

14) Rajzolja le a 0603-as tokozású ellenállás formáját! Jelölje be a méreteit!

15) Mi az ónfüzdő hátránya? Hogyan lehet orvosolni?

Csak akkor használható, ha az SMD elemek a nyomtatott áramkörü lap felső oldalán helyezkednek el. Ezt vagy a sugár-forrasztó gép segítségével lehet orvosolni, vagy az elemek a nyomtatott áramkörre való felragasztásával.

16) Hogyan helyezhetőek el a komponensek a nyomtatott áramkörü lapra?

- kézzel,
- félautomata módon,
- automata módon (pick & place gép).

17) Mi a szerepe a folyasztószernek (flux) a forrasztáskor?

Hogy eltávolítsa a szennyeződést és lehetővé tegye a forrasztóon tapadását a rézhez..

18) Mi a szerepe a diffúz erőknek az SMD komponensek forrasztásakor?

- a komponens középpontba mozdtása forrasztáskor,
- a komponenst a nyomtatott áramköri lap rézrétegéhez vonzza.

19) Melyek a leggyakoribb problémák kemencékben (reflow soldering) végzett SMD forrasztáskor? Miért jelentkeznek?

- forrasztási rövidzár (solder bridge - bridging) – a túl nagy mennyiségű forrasztóón miatt jelentkezik,
- Manhattan effektus (tombstoning) – két csatlakozóvéggel rendelkező komponenseknél jelentkezhet, amikor a forrasztóón az egyik végen hamarabb megolvad, mint a másikon. Ilyenkor a komponens egyik csatlakozóvégén gyengül a felületi feszültség, ami miatt a komponens felegyenesedik az egyik oldalra.

20) Nevezzen meg egy-egy, az élelmiszeriparban és másik iparágban használt forrasztó ónt.

- Sn96Ag3.8Cu0.7 – élelmiszeripari célú termék esetében tiltott az ólom használata,
- Sn60Pb38Cu2 – egyéb felhasználásra beszerezhető ólomtartalmú forrasztóón.

21) Mire szolgál a <CTRL>+M gyorsbillentyű a Circuit Maker alkalmazásban?

A nyomtatott áramköri lap két pontja közötti távolság mérésére szolgál.

22) Sorolja fel milyen mértékrendszerek támogatottak a Circuit Maker alkalmazásban!

- metrikus,
- imperiális.

23) Mire szolgál az L gyorsbillentyű a Circuit Maker alkalmazásban?

Komponens áthelyezésére szolgál a nyomtatott áramköri lap alsó és felső oldala között.

24) Mire szolgál az F gyorsbillentyű a Circuit Maker alkalmazásban?

Nézet váltásra szolgál a nyomtatott áramköri lap alsó és felső oldalai között.

25) A nyomtatott áramköri lapot milyen grafikus megjelenítésben lehet megjeleníteni? Melyek a hozzájuk tartozó gyorsbillentyűk?

- 2D nézet – a 2-es billentyű megnyomásával hívható elő,
- 3D nézet – a 3-es billentyű megnyomásával hívható elő.

26) Mire szolgálnak a következő parancsok: jobb egérekattintás + vonszolás; <CTRL> + egér görgő; <SHIFT> + jobb egér kattintás; O a nyomtatott áramköri lap 3D-s nézetében.

- jobb egérekattintás + vonszolás – a kurzor mozdtásával ellentétes irányba mozgatja a nyomtatott áramköri lapot,
- <CTRL> + egér görgő – a nyomtatott áramköri lap nagyítása/kicsinyítése,
- <SHIFT> + jobb egér kattintás – a nyomtatott áramköri lap elforgatására szolgál,
- O – visszaállítja a nyomtatott áramköri lap nézetét az xy síkra.

27) Mire szolgál a <SHIFT>+S gyorsbillentyű a Circuit Maker alkalmazásban?

A single és multilayer mód közötti váltásra szolgál.

28) Mi a szerepük a *top*, *bottom* és *multilayer* rétegeknek?

A *top* és *bottom* rétegek a nyomtatott áramköri lap felső és alsó oldalán találhatóak. Az elektromos komponensek közötti réz összeköttetéseket tartalmazzák. A *multilayer* réteg azokat az elemeket tartalmazza, amelyek azonosan néznek ki a nyomtatott áramköri lap minden rézrétegén.

29) Mi a szerepük az: *overlay*, *solder* és *paste* rétegeknek a nyomtatott áramköri lap kidolgozásában?

- *overlay* réteg tartalmazza: az elemek jelölését, az elemek által elfoglalt terület határait jelölő vonalakat, valamint azokat a grafikai elemeket amelyek a nyomtatott áramköri lapot írják le.
- *solder mask* azokat a területeket jelöli, amelyekre nem forrasztóón, hanem védőlak kerül,
- *paste mask* a forrasztási pontokat jelöli, ez alapján készül a szita, amelyen keresztül a gyártási folyamat során felviszik a forrasztó pasztát.

30) Sorolja fel a nyomtatott áramköri lapokra szerelt R, L és C komponensek leggyakoribb értéktartományát.

- L – mH,
- C – μ F, nF, pF,
- R – Ω , k Ω , M Ω .

31) Írja fel tíz hatványaként a 10 piko-t !

32) A Circuit Maker alkalmazásban milyen routolási lehetőségek vannak és mire használatosak?

- interaktív rutolás – az egyes vezetékek elhelyezésére használatos,
- differenciális párok routolása – a differenciális jelek routolására használatos, ezek azonos hosszúságú vezetékpárból áll,
- interaktív multi routolás – több vezetéket tartalmazó sín (*bus*) egyidejű elhelyezésére használatos.

33) Mire használatosak és mit tartalmaznak a *gerber* és *NCdrill* állományok?

A *gerber* állomány a nyomtatott áramköri lap vezető és szigetelő rétegeinek kinézetéről tartalmaz információkat.

Az *NCdrill* állomány tartalmazza a nyomtatott áramköri lapba fúrandó lyukak méreteit és pozícióit.

A különböző laptervező alkalmazások sokféle, saját célra kialakított állomány-alakban mentik az adataikat. A nyomtatott áramköri lapok gyártói ezek helyett a *gerber* és *NCdrill* egységes állományformátumokat használják, mint általános protokollt a nyomtatott áramköri lapok előállításakor.