

Rajzolat a nyáklemezen

Pálinkás Tibor gépészmérnök, tpalinkas@radiovilag.hu

Minden lapszámunkban megjelentetjük néhány olyan készülék, áramkör építési leírását, amelyben az alkatrészeket saját készítésű nyáklapba kell beültetni, vagy újabban a felületszerelt alkatrészeket ilyenre kell felforrasztani. A panel elkészítésében a kezdő áramkörépítőknek a legnagyobb problémát a maratásálló (vas-klorid esetén talán helyesebb lenne az „ioncsere-álló” kifejezés) rajzolat felvitele okozza a rézfelületre.

Ez a probléma sem újkeletű. Mióta a nyákkészítés bevonult a hobbi szintű elektronikai technológia eszköztárába, számos megoldás született rá. Magam gyakorlatilag mindet kipróbáltam a szakmában eltöltött több évtized alatt. Az ezzel foglalkozó különböző korai amatőrrodalomban olvashattunk például a teljes felületén Cellux-szal leraasztott panelről, ahol a lemara-tandó rézfelületről pengével kellett a bevonatot eltávolítani. Életem első nyákra szerelt áramkörét, a két Ge-tranzisztoron alapuló mikrofonerősítőt, így maszkolt panelre építettem fel. Aztán jött a kályhalakk. Ezt tollszárra tűzhető tartályos csőtollal, esetleg „sorozatgyártás” esetén linometszet segítségével vittem fel a rézfelületre. Hasonló eredményt adott a másik korabeli primitív módszer: a mintázat felfestése nitrolakkal, finom ecsettel. A kályhalakk korszerűbb, jobban kezelhető utódja volt a zöld vagy piros elmoshatatlan kihűzőtűs, és hozzá a jó öreg Pelikan Grap-hos. Aztán megjelent a Rotring P-tus, a hozzá használható mérregdrága, ám igen kényelmes és finom, egyenletes vonalakat eredményező, oldószerálló kompakt tusöltőtollakkal. Különböző sablonok segítségével szemrevaló rajzolatok készültek így. Egyszerűbb paneleket, többkevesebb sikerrel az erre a célra árusított filctollakkal is meg lehetett rajzolni.

Amit a boltokban megvásárolhatóvá váltak az IC-lábsorokat, különböző átmérőjű forrszemeket, különböző szélességű egyenes vonalakat tartalmazó Alfaset transzferfóliák, és ezekről is kide-

rült hogy „ioncsere-állók”, nagyon esztétikus, gyakorlatilag az egyszerűbb gyári panelekkel összemérhető minőségű rajzolatot alakíthattunk ki a segítségükkel. Hasonló, egyedi fejlesztésű matricát akkoriban a *HAM-bazár* is árusított. Ezeket gyakran kombináltam a P-tussal: felraktam a forrszemeket, a vezetőkezelést viszont a tuslattal rajzoltam meg, mert az sokkal gyorsabb volt, mint az öntapadó sávdarabok felvitele. Kétoldalas nyákokat is készítettem így: először kifurkáltam a panelt, és a forrszemeket mindkét oldalra a furatokra illesztettem.

A fenti módszerek nagy hátránya, hogy a mintázat előállításához végtelen türelem és rengeteg idő szükségeltetik, így leginkább az egyedi nyákkészítés technológiái. (A linometszet kivétel, ám azzal csak korai, nagyon egyszerű, viszonylag nagy méretű alkatrészekkel szerelt panelek durva rajzolatait lehetett reprodukálni, nem túlságosan esztétikus kivitelben.)

Sokan máig kedvelik a valamikor a '80-as években megjelent Positiv-20 fotolakkot. Tény, hogy ez a meglehetősen drága és különlegesnek nevezhető felszerelést (UV-lámpa, centrifuga, szárítókemence stb.) igénylő technológia eredményezi a legszebb házilag előállítható rajzolatot. Az eljárást az [1] részletezi. Jelen sorok szerzője a még drágább, még különlegesebb felszerelést és segédanyagokat igénylő szitanyomással is sikerrel kísérletezett akkoriban. Ez azonban kizárólag a sorozatgyártás technológiája; egyetlen panelért nem érdemes végigszorgozni a szitaelőkészítés és -karbantartás hosszadalmas és költsé-

ges műveletét! Akit mégis érdekel ez a technológia, az [2]-ben megtalálja a részletes leírását, persze a korabeli festék- és segédanyagokra alapozva. Az alfasetes módszert is ez az írás részletezi.

Néha vegyi maratás vagy ioncsere, így maszkolás nélkül is készülnek manapság is nyomtatott áramkörök. A kezdetleges amatőr eljárás a rézvágás volt, amihez egy lapos tűreszelőből a szűrő esztergakéséhez hasonló élkiképzésű szerszámot köszörültünk. Ezt fémvonalzó mellett vezetve, a szerszámél hosszának megfelelő szélességben lehetett a rézfóliát eltávolítani. Téglalap alakú felületelemekből összetett mintázatokat lehetett így kialakítani, de a párhuzamos vezetősávokból álló univerzális mintázat is egyszerűen kimunkálható volt. Manapság CNC marógépen, finom, többnyire 1 mm-nél kisebb átmérőjű marószerszámokkal vagy gravírtűvel történik a művelet, gyakorlatilag tetszőleges görbék mentén. A mechanikai eljárásokat például nagyon kényes, mikrovolts DC erősítőknél vetik be, mert ezzel elkerülhető, hogy a maratószer beivódjon a panel szigetelőanyagába.

Közben a számítástechnika el-kepesztő iramú fejlődésének egyik eredménye a lézernyomtatók, később a LED-nyomtatók megjelenése volt. Ezek ma bárki által meglehetősen olcsón megvásárolhatók. E printerek tonerje nem egyszerűen festék, hanem lisztfinomságú, feketére színezett polisztirolpor. A nyomtatás során a kívánt rajzolat (a rendszer szempontjából a nyomtatott szöveg is az!) ebből a porból alakul ki, amit aztán egy hen-