

Nyákkészítés – házilagosan

Nagymáté Csaba villamosmérnök, nmtecsaba@gmail.com

A fiatal és – némileg meglepő módon – az idősebb korosztály is egyaránt megkeres minket áramkörtészítési/kivitelezési gondjaival. Arról panaszkodnak, hogy nem tudnak egyszerű módszerekkel nyomtatott áramkört készíteni. A témát pedig rendre napirenden tartjuk, s gyakorta bemutatunk (pl. RT 2018/6) egy-egy, az amatőr viszonylatban is jól kezelhető megoldást. Most egy feledésre ítélt kivitelezési eljárásról írunk, és ha annak igen egyszerű technológiai lépéseit betartjuk, akkor a siker garantált.

A fentebb említett forrás [1] szépen bemutatja a nyákkészítés evolúcióját attól az időtől kezdve, mikor a nyákkészítés a bevonult a „home-made” technológia eszköztárába, egészen a mai számítástechnika nyújtotta lehetőségek otthoni kihasználásáig. A különböző eljárások különböző felkészültséget, felszereltséget igényelnek. Mindezekon kívül természetesen figyelembe kell venni az elkészítendő áramkör darabszámát, rajzolati finomságát stb. Most az olvasó elé tárt régi-új eljárásunk a normál rajzolatú, egyedi (vagy kis darabszámú), kézi festésű technológiához ad egy műveleti sorrendet. Hangsúlyozzuk: nem a többi eljárás elvetéséről van szó, hanem választékbővítésről.

Leírásunk előzmény olvasata a [2]-ben követhető, s mivel a technológia „kihalásának” kiváltó oka megszűnni látszik, így a jó huszoneves leírásunkat felfrítségre méltónak találtuk. Igyekezünk a technológiai hátteret annyira leegyszerűsíteni, a felhasznált segédanyagok mennyiségét annyira mérsékelni, amennyire csak lehetett. Az eredmény egy valóban igen olcsó, könnyen kivitelezhető, ámde feltétlenül szakszerű megoldás lett.

Mint minden munkának, lett legyen az házfalazás vagy áramkörtészítés, úgy ennek is megvannak a kiindulási feltételei. Azon túlmenően, hogy feltételezzük: a nyersanyagok (vas-klorid, fóliás lemez stb.) rendelkezésünkre állnak, itt a legfontosabb kiindulási feltétel, a megtervezett fóliaoldali (nyákoldali)

rajz. Ez az, amit a továbbiakban a papír állapotából a munkadarab mivoltáig el kell készítenünk. Mivel a lapunkban megjelenő kapcsolások nyáktervei szinte kizárólag a fóliaoldalt mutatják, így azok közvetlenül alkalmasak az e technológia szerinti elkészítésre. Hangsúlyoznunk kell, hogy az alábbiakban részletesen taglalt műveleti sorrend pontos betartása hoz csak kifogástalan eredményt!

1. Darabolás, kontúrméret-kialakítás

A feladat: a papíron rendelkezésünkre álló kontúrméret felrajzolása, majd annak kivágása a fóliás lemezből. De tegyük különbséget a különböző típusú nyersanyagok között!

Alapvetően kétféle folirozott lemezzel találkozunk: a bakelit alapanyagúval és az üvegszálal nyáklappal. Azon túlmenően, hogy villamos tulajdonságaikban is különbség van közöttük, itt most a mechanikai különbözőségük a jelentős. Tudniillik az üvegszálal lemez kiválóan bírja a nyíró igénybevételt, addig a bakelit a vágási felület mentén hajlamos a kagylós törésre, repedésre. (A kagylós törést és a repedést meg lehet előzni olyan módon, hogy a vágás előtt a lapot egy rezson felmelegítjük kb. 100 fokra, és ezután végezzük el a vágást. Ugyanezt a módszert használhatjuk közönséges bakalitlemez esetén is.) Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy amíg az üvegszálal nyáklemez kézi vagy gépi lemezollóval könnyen dara-

bolható, addig a bakelites típus csak fűrészeléssel (körfűrészsel, fémfűrészsel, lombfűrészsel stb.) munkálható meg egyszerűen, szépen és biztonságosan.

2. Pontozás

Szerszámai: könnyű kalapács (max. 100 g), hegyes pontozó. Ez utóbbi tekintetében nem is igen jó a szóhasználat, már ami annak a klasszikus megjelenési formáját illeti. Inkább javasoljuk egy könnyű acélanyag (pl. karc-tű) hegyesre köszörült példányát erre a célra használni, melynek okát mindjárt látni is fogjuk.

Első lépésként a fóliaoldali tervet fektessük – rajzolattal felfelé – a ledarabolt fóliás lemezre! Elmozdulás ellen rögzítsük a papírt Cellux ragasztóval a kerülete mentén – nagyságtól függően – három-négy helyen! Ezután pontozzuk át a furatközéppontokat. Ennél a munkafázisnál óvakodjunk a beidegződéstől, nem ötvösremeket készítnünk, nem is kazánt szegecselünk! Laza csuklómozdulattal, egy könnyű kalapácsütéssel pontozunk. A pontozó nem egy forgácsoló szerzőszám, hanem egy kúp, amely behatol az anyagba, s a réz a pont körül kiüremkedik.

Ezen pontok a leendő forrszemek helyét jelölik ki, a későbbi festési eljárás miatt célszerű, ha ezek a rézküremkedések aligalig jönnek létre. Tehát éppen csak jelzés értékű legyen a pont! Viszont ez a fűrési fázisnál hátrány, ott jól jönne egy határozott mélységű pont. Meg kell találni a jó középutat. Az egész eljárás

során a legtöbb veszély a létfontosságú forrsemekre leselkedik. Itt pl. a sorjás pontok függőleges falára a festék nem tud „felkúszni”, igen nagy lesz az alamaródás veszélye, de erről majd később. A furatközéppontok körül tapintással érezhető kismértékű sorja még megengedhető, mert a következő tisztítási, csiszolási művelet ezt nagyrészt megszünteti.

3. Tisztítás

A festést megelőző művelet. A fóliás lemezünk mindig rendelkezik több-kevesebb szennyeződéssel, mint a felületi oxidréteg és az elzsirosodás. Mindkét tényező külön-külön, vagy együttes jelenléte a festék felhordását ellehetetleníti. A cél tehát a teljesen tiszta, oxid- és szennyeződésmentes rézfelület létrehozása.

A szennyezettség különböző fokozataival találkozhatunk, a majdnem csillogó rézfelülettől kezdve a rozsdabarna felületig. Ezen utolsó durva esetben drasztikusabb tisztítási eljárás szükséges, amit polirpapírral (P600) vagy K150-es csiszolóvászonnal végezhetünk. Ez utóbbi már (s minden más „smirgli”) barázdákat szánt a felületbe, melyet utólag kell majd kicsiszolnunk.

Normál esetben tehát a felületet finomszemcsés háztartási súrolószerezrel (pl. Superdol), s tiszta, nedvesített ruhával való dörzsöléssel csiszoljuk át. Ugyancsak erre a célra szolgálhat a csiszolástechnikai szaküzletekben beszerezhető finomszemcsés csiszolópor (400-as vagy finomabb). Ez kiválthatja a durva eseteknél bevetni kényszerült csiszolóvásznat anélkül, hogy barázdákat róna felületbe.

Csiszolás után a felületet folyó vízzel le kell öblíteni. Ha azt tapasztaljuk, hogy a bőven folyó csapvíz a teljes felületet egyenletesen, vékony filmszerű réteggel vonja be (azaz jól nedvesíti), akkor az tisztának mondható. Ha viszont azt látjuk, hogy – miként a vasárnapi húsleves felszínén a zsírkarikák – száraz foltok „úsznak” a víz tetején, ott még zsiros a felület. Ekkor jön a másik



1. ábra

konyhai alkalmatosság: a folyékony mosogatószer. Ebből néhány csepp és újabb dörzsölés. Nagy valószínűséggel egy következő vízterületi próba már eredményt hoz.

A végső kívánatos állapot tehát a vöröslően aranyló színű rézfelület. Ettől a pillanattól kezdve a teljesen kész munkadarabig a felületet kézzel már nem érinthetjük (zsirosodás). Ugyancsak technológiai követelmény, hogy az így előkészített fóliás lemezt ajánlatos minél előbb feldolgozni, mert a fémtisztára csiszolt, öblített, majd megszáritott felület rohamosan oxidálódik.

4. A rajzolat kialakítása

Célunk, hogy a papíron rendelkezésre álló vezeték mintázatot valamilyen segédeszköz segítségével, kézi festéssel, felvigyük a rézfelületre, és az a maratás végéig rajta is maradjon. A segédeszköz pedig a rajzoló toll, arra alkalmas fedő festék vagy tinta. E két dologról külön kell szólnunk.

Rajzoló eszközként legjobban az ún. csőtoll felel meg, de mindig van ugye „B” terv is. A műszaki rajzoló szakma megszűnésével annak alapvető „szerszámát”, a méregdrága Rotring csőtollat pedig szó szerint a szemétből lehetett megmenteni. Mára ismét „fordult a kocka”, a kalligráfia (a szépírás művészete) az elmúlt években nagy sikert aratott, és egyik technikája a műszaki tollal való írás. Így a Rotring ismét méregdrága, de kapható. (Olcsóbb

megoldás volt a valamikori NDK gyártású MARKANT csőtollkészlet, de hol van az már?) A javasolt „B” tervünk pedig a műszaki tollhegyek (Redisz-toll) e célra történő használata. A Redisz-tollak önálló komponensek, amelyek különböző méretűek. Kaphatók egyediként vagy készletben egyaránt. Könnyű fémből készülnek, fém-háromszöggel ellátva, a tintaáramlás szabályozására (1. ábra). A hegy csúcsa kör alakú. Az alkalmas tollhegy pedig egy kis (ma már) műanyag tollszárba csúsztathatók, s máris rendelkezésünkre áll a műszaki rajzoló készség, amely általában egy villamosjegy áránál nem kerül többre. A szerző ajánlja pl. a Magyar Művészeti szaküzletekben kapható Brause Redisz tollhegyet. Mivel normál rajzolatú vezeték mintázattal foglalkozunk, a szabvány annak minimális vonalvastagságát 0,5-0,6 mm-ben határozta meg. Ennek megfelelően kell a csőtoll, vagy Redisz-toll átmérőjét megválasztani, vastagabb fóliaszakaszoknál szabad a választás. (A Brause tollhegy 0,5-0,7 mm-ben kapható, mindkettő alkalmas.)

A téma körülményei okán említhetjük még pl. a [3]-ban bemutatott megoldást, ahol egy, a csőtollat kiváló ötletességet, az injekciós tű csőtollá alakítását ismerhetjük meg. Ugyancsak ismeretes volt – s az idősebb olvasóink talán rendelkeznek is vele – a tartályos fémcsőtoll „kapszula”. Ez is tollszárba csúsztatható volt. Ennek kétség kívül az a leg-