

Átfémezett furatok forraszthatóságának vizsgálati módszereivel kapcsolatos tapasztalatok

RÁDAI SÁNDORNÉ
BHG

A kétoldalán folhozott, átfémezett furatú nyomtatott huzalozású lemezekben a furatokban leválasztott fém minősége a lemezek forraszthatósága szempontjából igen lényeges tényező. A furatokban leválasztott fémréteg esetleges hiányossága, vagy a fémbevonaton levő technológiai szennyeződések hátrányosan befolyásolják a forraszthatóságot és a szerelt nyomtatott áramköri lemezek megbízhatóságát. A galvanikus rétegleválasztás tapasztalataink szerint nem egyenletes a lemez minden részén. A rétegvastagság különbözőségét az elektrolit fajtája, minősége, a fürdőben kialakuló áramsűrűségi viszonyok és a leválasztási folyamat egyéb körülményei befolyásolják. Általában a rétegvastagság csökkenése tapasztalható a lemez szélétől a lemez közepe felé és a lyuk szélétől a lyuk közepe felé.

A furatokban leválasztott fémbevonat minősége többféle módon vizsgálható:

- optikai módszerekkel: pl. speciális mikroszkóppal a repedések jól felismerhetők,
- csiszolat készítéssel csak egy adott keresztmetszetben vizsgálható a rétegvastagság,
- betaszko-pos eljárás a levált réteg együttes vastagságának méréséhez használható,
- furatellenállás mérés csak a fémréteg összvastagságára enged következtetni (nem mutatja ki azonban az esetleges szennyeződést)
- forraszthatóság vizsgálata egyaránt alkalmas a megfelelő bevonat és esetleges szennyeződés jelenlétének kimutatására, ezért eredménye perdöntő, mert a leglényegesebb információt nyújtja.

A fenti módszerek közül jelen cikkünkben elsősorban a forraszthatóság vizsgálatával és a furatellenállás mérésével kívánunk foglalkozni.

FORRASZTHATÓSÁGI VIZSGÁLATOK

Az átfémezett furatok kialakításának elsőrendű célja, hogy segítségükkel egy jól átforrasztott kötés alakuljon ki a nyomtatott huzalozású lemez két felülete között. A nyomtatott huzalozású lemezek forraszthatóságának vizsgálatára elterjedten alkalmazott eljárás az MSZ 8888/18 3. pontjában leírt módszer. Ez a hullámónozást utánozza úgy, hogy az olvadt forra-

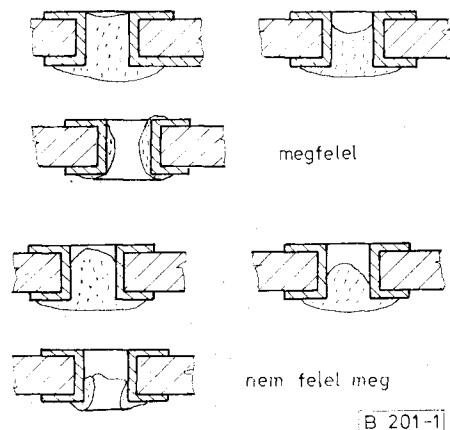
szon átvezeti a vizsgálati mintát, majd csiszolat alapján ellenőrzi a furatok nedvesedését. A módszer hátránya, hogy az értékelés szubjektív és roncsolásos is egyúttal, a csiszolat elkészítése pedig nagyon munkagényes.

Az 1. ábrán látható csiszolat-képek egyben a minősítés szempontjait is tartalmazzák.

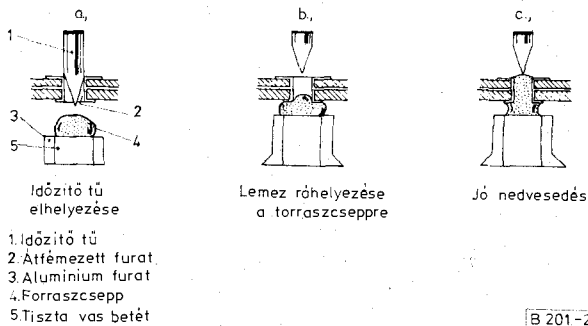
Ismertek ennél korszerűbb módszerek is. Egy ilyen speciális eljárás lényege, hogy egy a furatátmérőnek és lemezvastagságnak megfelelő súlyú forraszpogácsát megolvasztva, adott sebességgel a furat alsó élével érintkezésbe hozunk és mérjük azt az időt, amely alatt a forrasz a furat falát nedvesítve a lemez felső oldalán megjelenik. Az időmérést egy jelző tű vezérli, amely a forrasszal érintkezve az időmérő rendszert kikapcsolja. A módszer előnye, hogy időt mér, így nem szubjektív (2. ábra).

A fenti módszert tanulmányozva alakítottuk ki a BHG Fejlesztési Intézet Gyártmányvizsgáló Osztályán azt a berendezést, amellyel az elmúlt időszakban számos gyakorlati tapasztalatot sikerült szerezni.

A vizsgálatok igazolták, hogy a nedvesítési idő függ a furatban levált fémbevonat milyenségétől, a forrasz hőmérsékletétől és az alkalmazott folyaszto-szertől. Számos vizsgálatot végeztünk az általunk készített berendezés alkalmazhatóságának megállapítására.



1. ábra. Furatok csiszolati képe



2. ábra. A nedvesedési idő mérésének elve

A vizsgálatok eredményeit a 3., 4. és 5. ábrán bemutatott példák szemléltetik.

Vizsgálatok során a legelőnyösebb hőmérsékletnek a 235 ± 2 °C adódott, elsősorban mert itt optimális a módszer érzékenysége, másrészt mert a cseppmódszer, amellyel a kivezetések forraszthatóságát vizsgálják, szintén ezt a hőmérsékletet alkalmazza.

Normál (aktiválatlan) folyasztószert azért célszerű alkalmazni, mert szintén növeli a módszer érzékenységét, másrészt mert nem minden esetben lehet aktivált folyasztószert használni az üzemi technológia során.

A fenti feltételekkel végzett vizsgálatok alapján jól forraszthatónak minősül az a furat, amelynek falát az előírt súlyú 235 °C-os olvadt forraszpogácsa, normál folyasztószerezrel, 3 másodperc alatt nedvesíti.

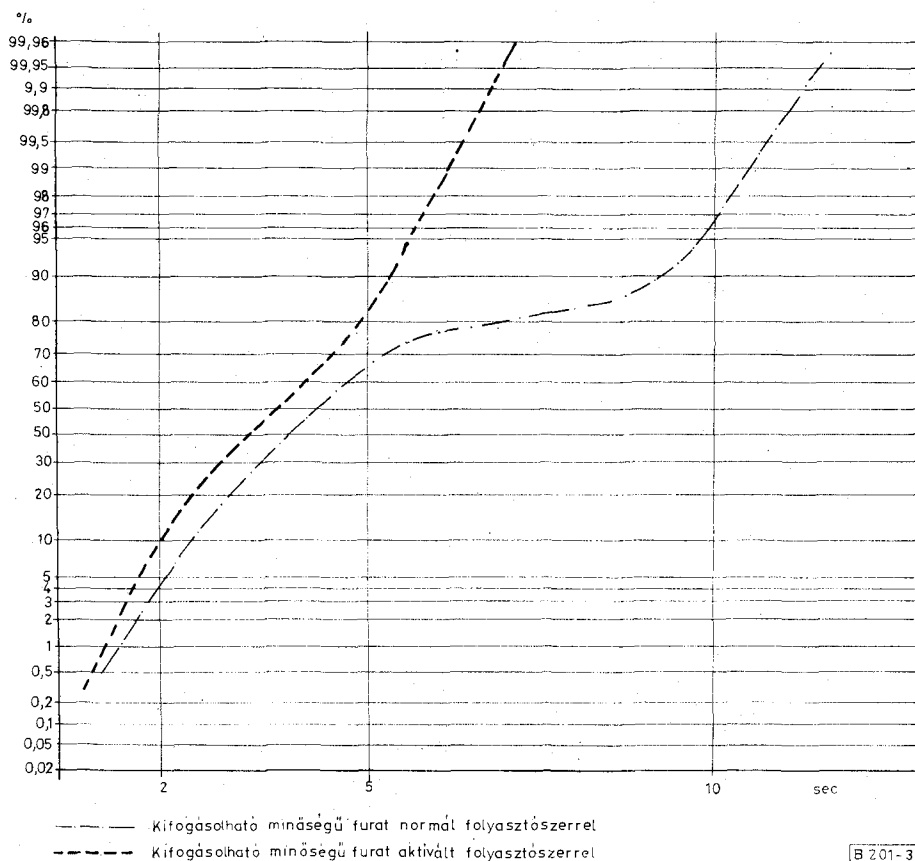
A vizsgálati tapasztalatok szerint közel azonos minőségű lemezek is viszonylag nagy szórást mutatnak, ezért csak nagyobb számú vizsgálat eredménye alapján lehet minősíteni. Jónak minősíthető a gyártás, ha 50 vizsgált furat közül legalább 80% 3 másodpercen belül nedvesedik és a további 20% közül egyetlen idő sem lépi túl az 5 másodpercet.

A Gyártmányvizsgáló Osztályon többféle nyomtatott huzalozású lemezen végeztünk vizsgálatokat, például

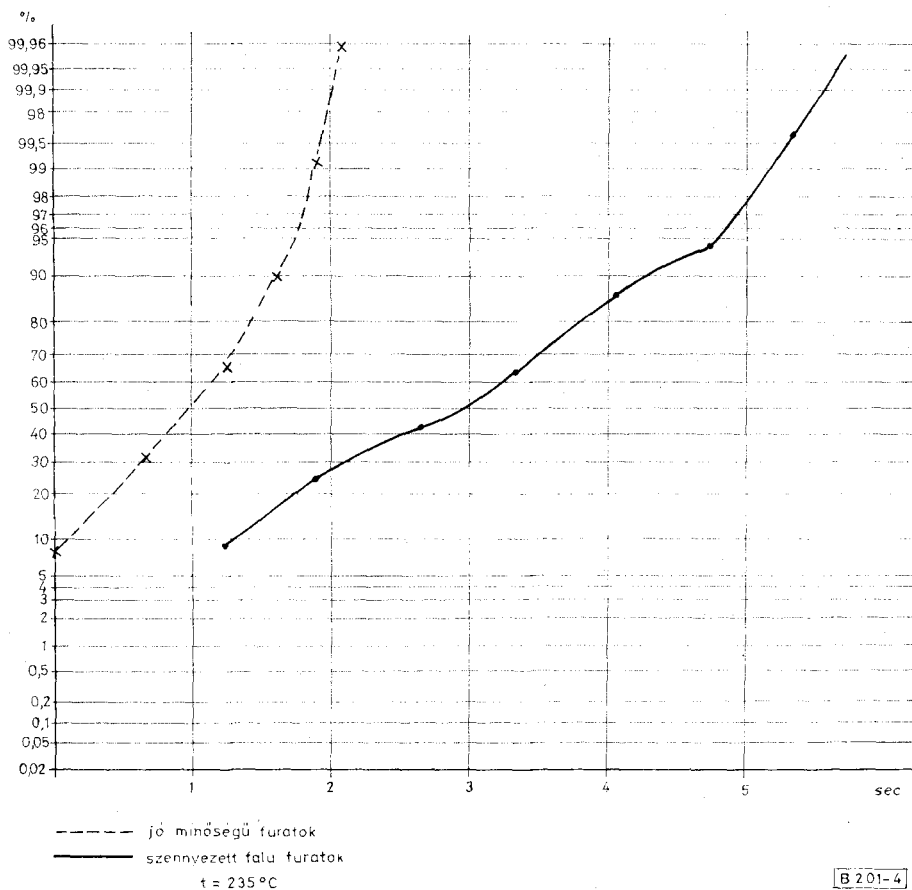
- a furatokban optikai módszerek segítségével fémleválást találtunk,
- optikai és ellenállásmódszerrel jónak minősített bevonatú furatokat vizsgáltunk, ugyancsak vizsgáltunk, technológiai szennyeződést tartalmazó furatokat is.

Az optikai és ellenállás módszerrel jónak minősített és üzemszerűen is kifogástalanul forrasztható furatok legalább 80%-a 3 másodpercen belül nedvesedett normál folyasztószerezrel. A hiányos fémbevonatú furatok esetében 10 másodpercnél magasabb nedvesedési időket is mértünk. Szennyezett falú furatok pedig csak kb. 40%-ban mutattak 3 másodpercen belüli időt, a többi idő ennél jóval hosszabb volt.

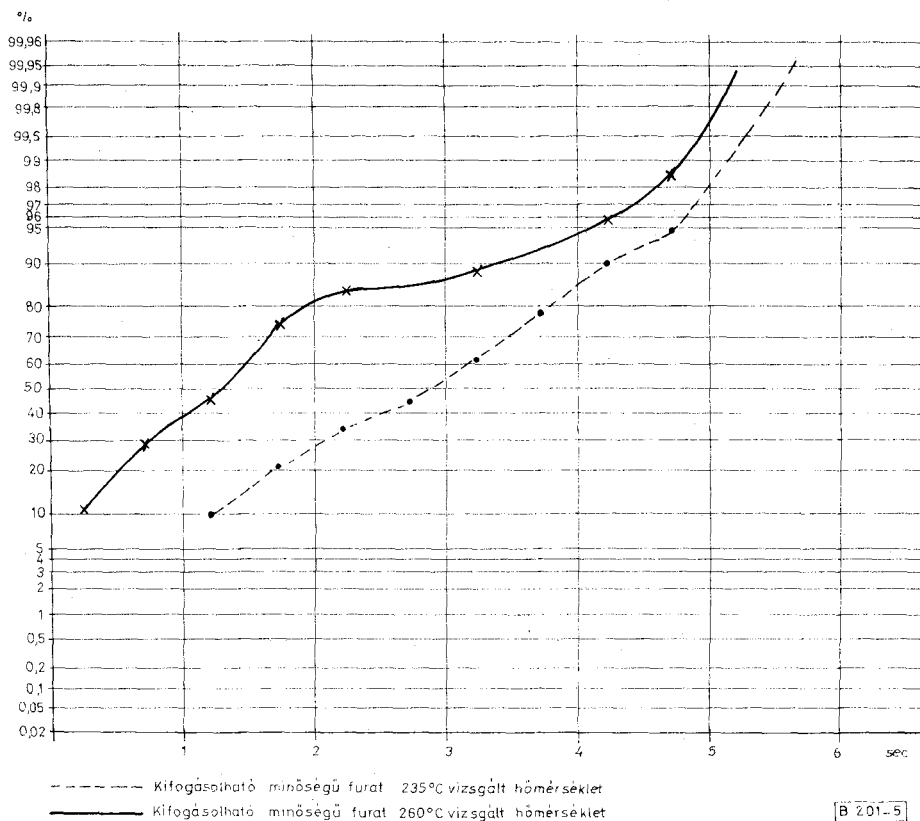
A módszer előnye, hogy bármilyen technológiai módosítás utánzására alkalmas, mint pl. más hőmérséklet, különböző folyasztószertípusok vagy a forrasztási idő módosítása. A technológiai lemezméreteken alkalmazott vizsgálóábra furatok a vizsgálat céljára



3. ábra. Folyasztószerez hatása az átfémezett furatok nedvesedési idejére



4. ábra. Összefüggés a furatok szennyezettsége és a nedvesedési idő között



5. ábra. Nedvesítési idő változása a hőmérséklet függvényében normál folyasztószerrel

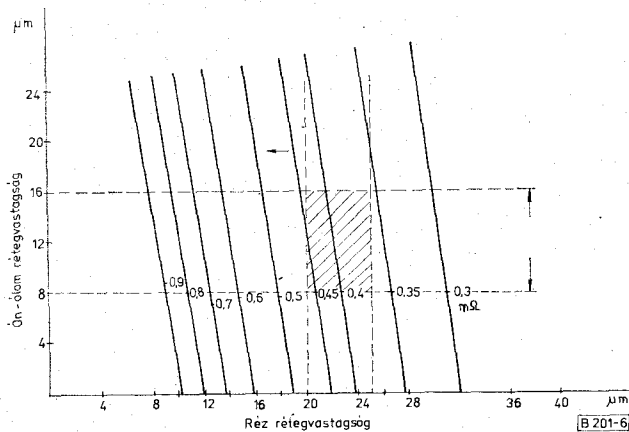
alkalmasak. A módszer hátránya, hogy roncsolásos és csak statisztikus mennyiségű furat vizsgálata után lehet minősíteni.

FURATELLENÁLLÁS MÉRÉSE

A furat fémbevonatának minőségére ugyancsak jellemző adatokat szolgáltat a furat ellenállásának mérése. A vizsgálat a rétegvastagság alapján használható minősítésre.

A 6. ábra a réz és ón-ólom rétegvastagság hatására kialakuló furatellenállást mutatja számítás alapján 0,9 mm átmérőjű és 1,5 mm hosszú furatra vonatkozóan. Látható, hogy a réz jobb vezetőképessége miatt e módszer elsősorban a réz vastagságára érzékeny, míg a forraszthatóság szempontjából az ón-ólom réteg a kritikus.

Az ábrában vonalkézással jelzett terület a RHG-ban előírt rétegvastagságok tartománya.



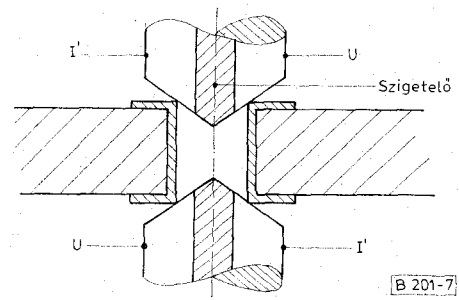
6. ábra. Összefüggés a rétegvastagságok és a furatellenállás között

Az ellenállás mérés a Thomson elv felhasználásával történik, külön áram- és feszültségcsatlakozással. A mérőáram 1 A, illetve 3 A, ami 1 másodpercig folyik a mérőkörben (7. ábra).

A vizsgálati módszer előnye, hogy nem roncsolásos és egy furatban a fém ellenállása többször is mérhető.

Az ellenállásmérések során megállapítottuk, hogy az ellenállásnövekedést az alábbi hiányosságok okozhatják:

- a leválasztott fémréteg (gyakorlatilag a réz) elégtelen vastagsága,
- a fémbevonat folytonossági hiányai, melyek a következőkből adódnak
 - a) körbefutó repedések, szakadások az ón-ólom réteg megolvasztása után, ami a vörösréz nem kielégítő duktilitására vezethető vissza,
 - b) a fentivel megegyező eredetű nem körbefutó repedések,



7. ábra. A mérőelektrodák elrendezése a furatellenállás mérésénél

- c) a fémréteg hiányos zónái, amelyek a kémiai rézréteg leválasztásánál a rossz nedvesedés következményei,
- d) a vörösréz réteg hibahelyei, a durva furattal következtében.

A furatok fémezésének vizsgálatára alkalmazott különböző módszereket és a segítségükkel vizsgálható tulajdonságokat az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat

Vizsgálat típusa	Roncsolásos	Nem roncsolásos
Vizsgálati eljárások	Metallográfiai vizsgálat Forraszthatósági vizsgálat	Optikai vizsgálat Furatellenállás vizsgálat Betaszópos vizsgálat
Mérendő paraméterek	Rézréteg vastagság Ón-ólom vastagság Furatfelület rézhiányos része (20%) Repedés Leválasztott réteg szerkezete Szennyezettség Forraszthatóság	+ - + ○ + ○ + ○ - + - ○ - ○ - ○

- + Egyértelműen meghatározható.
- Feltételesen meghatározható.
- Nem határozható meg.

ÖSSZEFOGLALÁS

A furatokban leválasztott fémréteg minőségének megállapítása szempontjából döntő fontosságú a forraszthatóság vizsgálata, a többi módszerrel csak részeredmény nyerhető. Az MSZ 8888/18 3. szakasza szerint csak csiszolatkészítéssel kombinálva lehet minősíteni a forraszthatóságot. Ez a módszer munka- és időigényes, ezért az időmérési vizsgálat a gyakorlati tapasztalatok alapján sokkal egyszerűbb és gyorsabb. Hátránya, hogy roncsolásos és statisztikus mennyiségű furaton kell elvégezni. A furatellenállás-mérésen alapuló vizsgálat nagy előnye, hogy roncsolásmentes.