

2. b. Forraszthatósági vizsgálatok, forrasztások és mikrohuzal-kötések készítése és vizsgálata

1. Mi a kontaktusfelület bevonatok szerepe és milyen típusait ismeri?

A réz kontaktusfelületek oxidáció elleni védelme.

Típusok:

- ❖ OSP (Organic Surface Preservative), passzívált réz
- ❖ ENIG (Electroless Nickel/Immersion Gold), kémiai nikkel/immerziós arany
- ❖ Immerziós ezüst
- ❖ Kémiai ezüst
- ❖ Immerziós ón
- ❖ Galván ón
- ❖ HASL (Hot Air Solder Leveling), tűzi ón

2. Mi az intermetallikus réteg szerepe a forrasztás során és mik a kötési paraméterekre gyakorolt hatásai?

- ❖ Az intermetallikus réteg: a forrasztandó felület és a forrasztófém között, diffúzió útján létrejövő néhány mikron vastagságú réteg (3. ábra).
- ❖ Az intermetallikus réteget különféle réz és ón ötvözetek alkotják (Cu₆Sn₅, Cu₃Sn, stb...), amelyek ugyan fémekből épülnek fel, de tulajdonságaik nagyban eltérnek azoktól (sokkal alacsonyabb vezetőképesség és mechanikai szilárdság, stb...).
- ❖ Ez a réteg biztosítja a kapcsolatot a két összekötendő fém között, ez tartja össze a forraszt és a forrasztandó felületet.
- ❖ Ideális vastagsága 1-6 μm.
- ❖ ellenállásuk közel azonos súllyal szerepel a kötés kontaktellenállásában, mint a kötés többi részéé.
- ❖ Az intermetallikus réteg növekedése (a diffúzió) nem ér véget a forrasztás befejeztével, bár sokkal kisebb ütemben de folytatódik, így a forrasztott kötések minősége és megbízhatósága az idő múlásával egyre csökken

3. Írja le és vázolja fel a nyíró (push off) teszt elvi működését.

- ❖ A nyíró teszt során az ellenállások oldalára - egy szerszám segítségével – egyenlő sebesség mellett egyre nagyobb erőt bocsátunk, amíg a kötés el nem törik (5. ábra), a közben mért erő-idő diagrammról a maximális erőérték leolvasható.
- ❖ Nagyon fontos megvizsgálnunk, hogy valóban a kötés szakadt-e fel, vagy pedig a teljes kontaktus felület. Az utóbbi eset a nyomtatott áramkör huzalozásának gyenge minőségéről árulkodik. Így tulajdonképpen kettő kötés minősítünk egyszerre.
- ❖ Minél vastagabb az intermetallikus réteg (a kötés öregedése folytán) annál jobban csökken a mechanikai szilárdság.

(Mechanikai szilárdság mérés: annak az erőnek a meghatározása, amelyet egy forrasztott kötés még sérülés nélkül képes elviselni)

4. Ismertesse a mikrohuzal-kötések típusait, és a kötési folyamat három fő fázisát!

Mikrohuzal-kötés:

A mikrohuzal-kötés során két áramvezető felületet (nem feltétlenül fém) kötünk össze egy vékony (10-500μm) vastagságú fémhuzal segítségével. A mikrohuzal-kötés más néven „bondolás” három technológiai csoportra osztható melyek: a termokompressziós, ultrahangos és termoszonikus.

A szilárd fázisban történő kötésépződés folyamata három stádiumra osztható:

1. Az első stádium közben a két anyag olyan távolságra közelíti meg egymást, amelynél lehetséges a fizikai kölcsönhatások lefolyása, a van der Waals erők hatékonyává válása. A két összekapcsolni kívánt anyag egyikének a másik anyag felületén bekövetkező deformációja következtében diszlokációk keletkeznek, és ezzel aktiválódik a plasztikusan deformálódott anyag érintkezési felülete. A két anyag érintkezési felületeinek zónájában gyenge kémiai kötések jönnek létre.
2. A második stádiumban megkezdődik a szilárd kötések képződése. Ebben a szakaszban az elektronok közötti kölcsönhatás kvantum-folyamatai játsszák a döntő szerepet. A második stádium lezárását az aktív központok

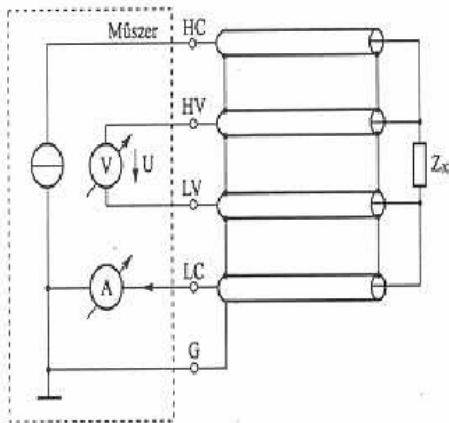
létrejötté jelenti. Az aktív központok szétválasztják a telített kémiai kötéseket és előkészítik az anyagfelületeket a szilárd fázisban végbemenő kölcsönhatásra.

3. A harmadik stádiumban kölcsönhatás lép fel az összekapcsolni kívánt anyagok között az érintkezési síkban és az érintkezési zónában egyaránt.

5. Írja le és vázolja fel a húzó (pull) teszt elvi működését!

- ❖ A húzó teszt során bondolt hurok közepére egy kampó segítségével fejtünk ki vertikális húzó erőt (8. ábra). Az erő nagyságát egyenletes sebességgel növeljük, amíg a kötés el nem szakad. (A mérés eredménye itt is nagyban függ attól, hogy milyen gyorsan bocsátjuk az adott erőt a kötésre.).
- ❖ Nagyon fontos megvizsgálnunk, hogy valóban a kötés szakadt-e fel, vagy pedig a teljes kontaktus felület. Az utóbbi eset a nyomtatott áramkör húzalozásának gyenge minőségéről árulkodik.

6. Írja le és vázolja fel a 4 vezetékes mérés elvi működését!

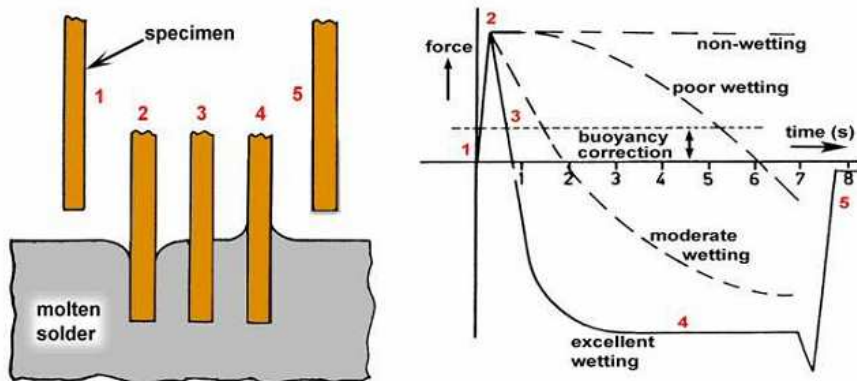


A méréshez szükséges gerjesztést (2 db vezeték) és a mérő vezetékékeket (2 db) szétválasztjuk, kiküszöbölve ezzel a hozzávetések hibáját a mérési eredményeinkből.

Ezzel a módszerrel igen kicsiny mΩ nagyságrendbe eső ellenállások értéke is meghatározható.

7. Ismertesse a „wetting balance” elvű mérést, és rajzoljon egy nedvesítési erő-idő görbét, melyen jelölje a görbe fő szakaszait!

A „wetting balance” mérés menete a következő az előre fluxozott és előmelegített mintát az olvadt forraszba mártjuk, és eközben egy precíziós mérleg segítségével mérjük a rá ható eredő erőt, amely a gravitációs, a felhajtó és a nedvesítési erő együttese. A mérés közben a berendezés egy nedvesítési erő-idő diagrammot rögzít, amelyről a nedvesítési erő (4. szakasz) és a hozzátartozó idő érték leolvasható. A nedvesítési erő tulajdonképpen az az erő, amely a mintadarabot a forraszkádba húzza. A cél a minél nagyobb nedvesítési erő elérése a lehető legrövidebb idő alatt.



A görbe szakaszai a következők:

1. bemelegítés előtt, előmelegítési fázis,
2. „non-wetting”, a bemelegítés után néhány pillanatig még nem indul meg a nedvesítés, a mintára csak a felhajtó erő hat (a gravitációs erőt a mérleg kikompensálja),
3. „zero-wetting”, a nedvesítési erő egyenlő a felhajtó erővel,
4. „wetting”, a nedvesítési erő eléri a maximumát (ezt 4-6 másodpercig tartania is kell különben a „de-wetting” jelenségről beszélhetünk)
5. a mérés vége.