

**Teszt és diagnosztika (GEVEE229ML) tárgy ütemterve levelező tagozatos MSc  
hallgatók részére**

Foglalkozás sorszáma	Témakör
1.	<b>Non-destruktív tesztelési módszerek</b> Nem destruktív tesztelési módszerek az iparban, különös tekintettel az elektronikai gyártásra. Nem destruktív tesztelési módszerek felsorolása, rövid ismertetése, alkalmazási területek ismertetése, hibafeltárás lehetőségei és korlátai.
2.	<b>Elektronikai gyártás során alkalmazott tesztelési módszerek általános ismertetése</b> Tesztelési módszerek felsorolása és rövid ismertetése alkalmazási területenként. Módszerek összehasonlítása, értékelése hatékonyság, megbízhatóság, gazdaságossági szempontokból.
3.	<b>SPI, AOI, AXI, ICT, FP, FT, Boundary Scan – JTAG tesztelési módszerek részletes megismerése.</b>

- **A tárgy lezárásának módja:**  
Aláírás és kollokvium
- **Az aláírás megszerzésének feltétele:**  
Foglalkozásokon való részvétel
- **A kollokvium jellege:**  
Írásbeli, a hallgatókkal előre megbeszélt időpontban

Miskolc, 2019. 09. 03.

---

**Dr. Siménfalvi Zoltán**  
egyetemi docens, dékán  
Gépészmérnöki és Informatikai Kar

---

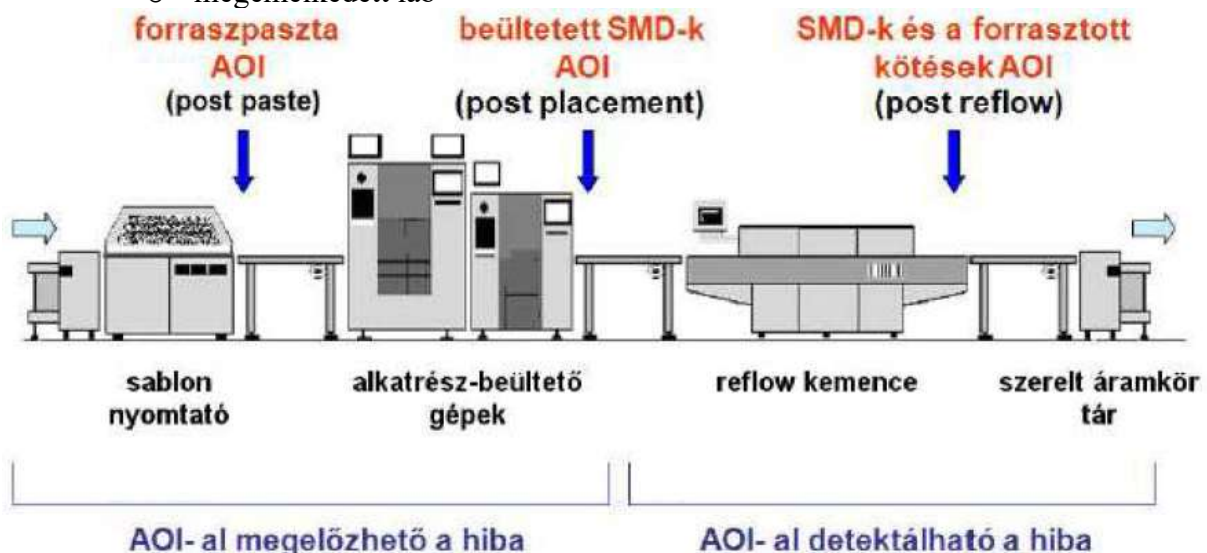
**Erdősy Dániel**  
tanársegéd

## Vizsgazárthelyi dolgozat

1. Ismertesse az automatikus optikai ellenőrzést!
2. Ismertesse a funkcionális tesztek!

### Megoldások

1. Ismertesse az automatikus optikai ellenőrzést!
  - Az alkatrész beültetés utáni első ellenőrzési lehetőség az AOI
  - optikai úton képfeldolgozó algoritmusok segítségével megkeresik az alkatrész beültetés során bekövetkező hibalehetőségeket
  - cél: a beültetés során bekövetkező hibákat észrevenni, amelyek lehetnek:
    - hiányzó alkatrész
    - alkatrész elcsúszás
    - szöghiba
    - polaritás hiba
    - nem megfelelő alkatrész beültetése
    - Az AOI felhasználható a forrasztás utáni hibák ellenőrzésére (PSI-post solder inspection)
    - feltárható hibák:
      - felmelegedő alkatrész
      - elfordult alkatrész
      - túl kevés forrasz
      - forrasz áthidalás
      - túl sok forrasz
      - forraszgolyók megjelenése
      - megemelkedett láb



- Solder Paste Inspection (SPI), Automatic Placement Inspection (API),
- Post-Soldering Inspection (PSI), Universal AOI (UAOI),
- Automatic Final Inspection (AFI)
- Vannak kombinált berendezések (PSI és API-ra képesek)
- Vannak univerzális berendezések (UAOI, SPI, API, PSI-t tudják)
- Előnyei: gyorsaság, pontosság, hosszútávon olcsóbb az MVI-től, sokkal
- objektívebb eredményt ad

### AOI-k korlátai

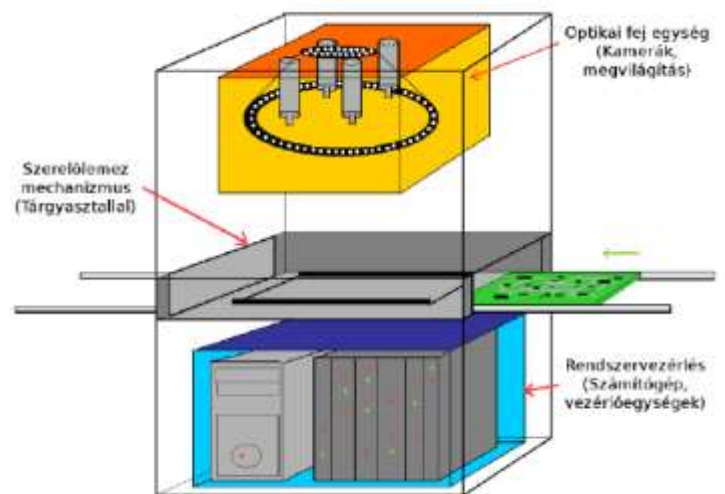
- csak az optikailag látható meghibásodásokat tudja felfedni
- beállítása viszonylag bonyolult, működése során előfordulnak fals hibák és átcsúszott hibák
- ez a gyártósornak a szűk keresztmetszete: nem tud olyan gyorsan ellenőrizni, mint amilyen gyorsan gyártanak megoldás lehet: egymás mellé több AOI-t kell telepíteni, egymással párhuzamosan működnek (anyagi korlátai vannak)

### AOI rendszer lehet:

- 2D
- 3D
- Inline
- Offline

### Az AOI rendszer felépítése:

1. Képkalkotási rendszer: tartalmazza az optikai fejegységet (szenzorok, optikai megvilágítás)
2. Mozgó alkatrészek: hajtások és tengelyek
3. Vezérlő és képfeldolgozó rendszer: számítógép, szoftver ill. mechanikai egységek vezérlésére hivatott PLC



### Szerelőlemez azonosítása

1. Lézer scanner olvassa le a panelen lévő információt
2. AOI funkciója, hogy leolvassa az információt
- ez alapján el tudja dönteni, hogy mit kell csinálni a panellel
- Azonosítás:
  - vonalkóddal (a hozzárendelhető információmennyiség kevés)
  - mátrixkóddal

*Az előzőektől eltérő, de szakmailag megfelelő megoldás elfogadható, más ábrákkal is akár.*

### 2. Ismertesse a funkcionális tesztek!

- Összeszerelt áramköri egység működésének ellenőrzése
- ICT- passzív áramköri elemek értékeiről és az egyes részegységek működéséről lehet megbizonyosodni
- a Boundary Scannel (B. S.) a B.S.-re alkalmas IC összeköttetésekről lehet információt szerezni
- miután ezek során a tesztek során a teljes panel nem kerül tápfeszültség alá, ezekkel a módszerekkel a teljes áramkör működéséről nem tudunk információt nyerni
- a funkcionális teszt során lehet leellenőrizni az ICT vagy a B.S. során felprogramozott eszközöket
- a funkcionális teszter egyedi készítésű, a gyártott termékfunkciójához illeszkedő berendezés

### Feladata:

- a lehető legpontosabban leutánozza azt a környezetet, amelyben a felhasználó a terméket üzemszerűen használni fogja

- a teszt során ellenőrzik, hogy a specifikációban meghatározott értékeknek megfelel e

Funkcionális Teszter lehet:

1. Alkalmazás alapú: külön tesztáramkört fejlesztenek az adott termék ellenőrzéséhez
2. PC alapú: vezérelhető műszerekből építik fel; a tesztberendezés és a mérőműszerek valamilyen kommunikációs protokoll szerint kommunikálnak (soros, párhuzamos jelátvitel)

A műszerek villamos mennyiségeinek mérésére szolgál, a PC pedig az adatok begyűjtésére és kiértékelésére használható.

Szabványos Protokollok

- IEEE 488 – GPIB protokollja: párhuzamos átvitelű szabványos protokoll
- RS 232 – pont-pont összeköttetés; aszimmetrikus jelátvitel (1 adó 1 vevő)
- RS 422- pont-multipont összeköttetés, (1 adó, 10 vevő); szimmetrikus jelátvitel; a feszültségkülönbség hordozza az információt
- RS 485- multipont összeköttetés (32 adó 32 vevő)

USB: U(niversal) S(erial) B(us)

- differenciális jelátvitelt használ

LXI: L(an) (e)X(tension) for I(nstrumentation)

- ethernet hálózatot használ ipari tesztrendszerek kialakításához
- a trigger UTP-vel
- vezérlő utasítások a TPC-vel
- minden eszköznek saját UTP-je van
- a műszerek egymással kommunikálhatnak

VXI: VME (e)X(tension) for I(nstrumentation)

- VME= Versa Model Europa Bus
- VME kompatibilis kártyák, egy keretben helyezik el egy műszerdobozban, a műszerdoboz adja a tápot, a műszerdobozban van egy nagy sebességű hátlap, amin tud kommunikálni (backplane)

PXI: PCI (e)X(tension) for I(nstrumentation)

- a compact PCI-t fejlesztette tovább
- vezérlési és adatfeldolgozási feladatokra fejlesztették ki

GPIB

- Párhuzamos jelátvitelt biztosító protokoll
- IEEE 488- külön vezetékek vannak a vezérlésnek és az adatnak
- Előny:
  - jelátviteli sebesség növelhető
- Hátrány:
  - nagyobb távolságokra nehéz gazdaságosan alkalmazni
- Rendszerbe kapcsolható eszközök:
  - a) vezérlő: a busz forgalmát irányítja, ne legyen ütközés, ez rendszerint egy PC
  - b) vevő: hallgatja a buszt, parancsokat kap (kijelző)
  - c) adó: adatokat és parancsokat küldhet a buszra
    - fél duplex kommunikációt valósít meg
    - a busz 16 vezetékből áll (8 adat és 8 vezérlő)
    - bite soros jelátvitel és negatív logika (0-igaz; 1- hamis)

- a 8 vezérlőjel közül 3 handshake (nyugtázó jel), 5 adminisztratív vezeték; sebessége 1 Mbyte/sec
- létezik egy turbósított változata: High Speed GPIB, 8Mbyte/sec sebességet lehet elérni

Programok:

- Labview, Labwindows CVI, Visual C++, Basic, NI Test Stand
- mérési feladatok automatizálhatók az NITS-sel

Lehetőség van:

- naplózás
- riportkészítés
- dokumentálás