

BEVEZETÉS, FOGALMI RENDSZEREZÉS

0-01 BEVEZETÉS, FOGALMI RENDSZEREZÉS

ELEKTRONIKAI TECHNOLOGIA ÉS ANYAGISMERET

VIETAB00

BUDAPEST UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND ECONOMICS
DEPARTMENT OF ELECTRONICS TECHNOLOGY

WE CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

1

MI AZ ELEKTRONIKAI TECHNOLOGIA?

A technológia az anyag jellemzőinek tervezett, maradandó megváltoztatása.

Az elektronikai technológia a villamosmérnöki

- tudományos és
- ipari-kereskedelmi **ismereteknek** azon területe, amely az elektronikus áramköri egységek

- **alkatrészeinek,**
- **hordozóinak és**
- **összeköttetés rendszereinek**
 - **tervezésével,**
 - **megvalósításával és**
 - **megbízhatóságával** foglalkozik.

Forrás: ifixit.com

Bevezetés - fogalmi rendszerezés

2/35

WE CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

2

AZ ELEKTRONIKAI TECHNOLOGIA HAJTÓEREJE

A funkciók integrációja

- a méret,
- az energiafelhasználás,
- a költségek és
- a környezeti terhelés optimalizálása,
- **tervezhető megbízhatóság** mellett.

Bevezetés - fogalmi rendszerezés

3/35

WE CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

3

BEVEZETÉS, FOGALMI RENDSZEREZÉS

MI AZ ANYAGISMERET CÉLJA ?

- Az ipar különböző területein alkalmazható anyagok (természetes és szintetikus polimerek, fémek és ötvözeik, egykristályos, kerámikus anyagok és kompozitok) felépítésének, fizikai, technológiai és használati jellemzőinek rendszerezése.
- Az anyag kiválasztás szempontrendszerének és módszertanának összefoglalása.
- Az anyagismeret célja e tárgyban:** az elektronikai tervezéshez ill. technológiához közvetlenül szükséges anyagtudományi ismeretek összefoglalása.



Forrasz töretfelülete



Bevezetés - fogalmi rendszerezés

4/35

4

AZ ELEKTRONIKUS KÉSZÜLÉKEK FELÉPÍTÉSE

Egy történelmi példán





Bevezetés - fogalmi rendszerezés

5/35

5

Antenna


Szerelt áramkör

Hangszóró

Akkumulátor

SOKOL
made in USSR

Hátlap




Skála keret

Skála kijelző

Előlap

Hangszórórács

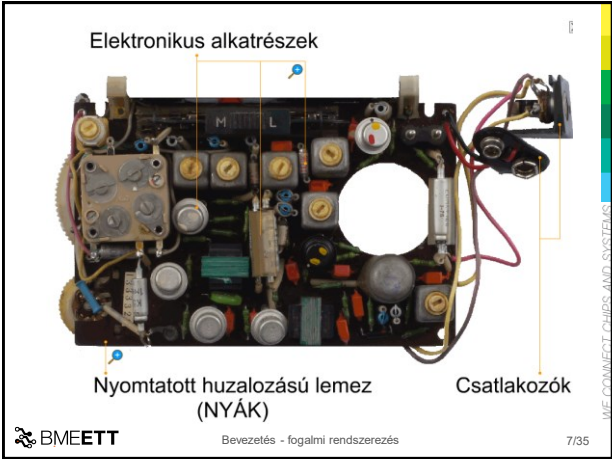


Bevezetés - fogalmi rendszerezés

6/35

6

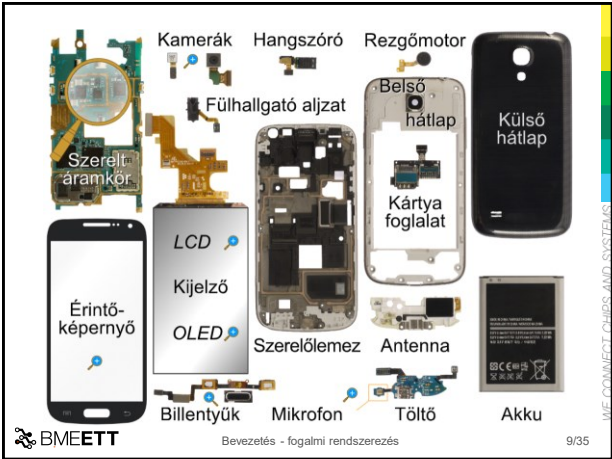
BEVEZETÉS, FOGALMI RENDSZEREZÉS



7

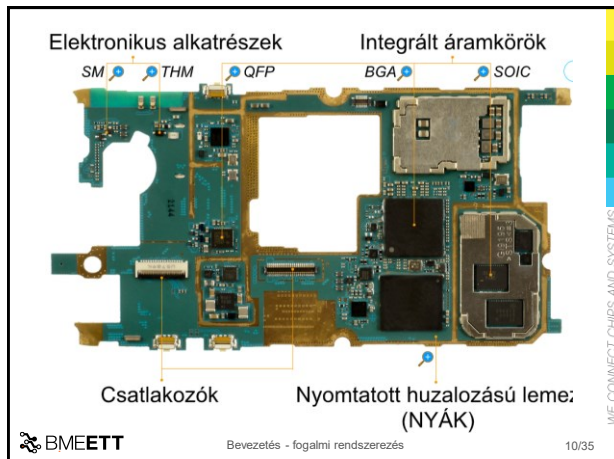


8



9

BEVEZETÉS, FOGALMI RENDSZEREZÉS



10

MIVEL FOGLALKOZUNK A TÁRGYBAN?

- Elektronikus készülékek konstrukciós alapelvei, megbízhatóság és termikus tervezés
- Elektronikus alkatrészek típusai, szerelési és kötési technológiák, tokozások
- Nyomatott huzalozású lemezek
- Vékonyrétegek és vastagrétegek
- Chipek megvalósítási és kötési technológiái
- Ipari példák a hazai tervezők és gyártók szemszögéből



BMEETT Bevezetés - fogalmi rendszerezés 11/35

11

- **Cél:**
 - működő elektronikus készülék/rendszer fizikai és adott esetben virtuális (pl. digitális iker) megvalósítása
- **Elektronikus készülék:**
 - villamos és nem-villamos (mechanikai, optikai, kijelző, érzékelő) részek egyaránt funkcionálisan megfelelően összeépített rendszere
- **Elektronikus részek (moduláramkörök):**
 - elektronikus alkatrészeknek egy áramköri hordozón (mechanikusan és villamosan) összeépített rendszere



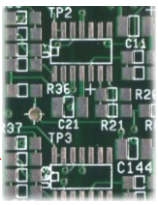
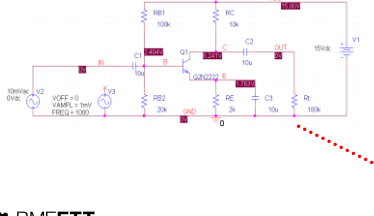
PCBA – printed circuit board assembly


BMEETT Bevezetés - fogalmi rendszerezés 12/35

12

BEVEZETÉS, FOGALMI RENDSZEREZÉS

- **Általános villamosmérnöki feladat:**
 - egy funkcionális elektronikus részegység mint gyártásra alkalmas termék megtervezése és „megvalósítása”
- **Napjainkban a megvalósítás**
- az erre technológiailag szakosodott professzionális gyártóbázisok „integrációjával” lehetséges
- **A tárgy célja:** az ehhez szükséges alaptudományi és gyártástechnológiai legalapvetőbb rendszerezett ismeretek átadása.




Bevezetés - fogalmi rendszerezés13/35


13

ELEKTRONIKUS RÉSZEGYSÉGEK TÍPUSAI


Furatszerelt NyHL




Felületszerelt NyHL




Vékony- v. vastagréteg áramkör



Furat- és felületszerelt



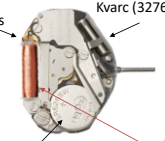
Bevezetés - fogalmi rendszerezés14/35

14

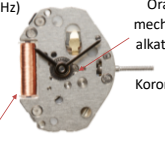
ELEKTROMECHANIKA

Miyota 2025 – egyszerű kvarc modell

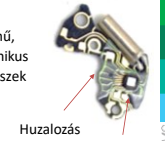
Huzalozás




Kvarc (32768 Hz)




Óramű, mechanikus alkatrészek




Korona




Huzalozás




IC



Gombelem



Tekercs



- Olcsó (~3 Dollár), pontos (20 mp/hó hiba), elterjedt, kicsi.
- Léptetőmotort hajt meg a rendszer.
- Nem csak elektronika, sok mechanikus elem.



Bevezetés - fogalmi rendszerezés15

15

BEVEZETÉS, FOGALMI RENDSZEREZÉS

A JÖVŐ KIHÍVÁSAI: FENNTARTHATÓSÁG

A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS AZT TÁRGYALJA, HOGY:

- a fejlődés megtartásával hogyan lehet a jelen szükségleteit kielégíteni úgy, hogy közben ne éljük fel a jövő generáció lehetőségeit.
- ne használjuk el a környezetet és ne mondjunk le a gazdasági fejlődés, igazságosság és egyenlőség igényeiről.

BMEETT Bevezetés - fogalmi rendszerezés 16/35

ME CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

16

MIVEL FOGLALKOZHATUNK KÉSŐBB (például BSc specializáción)?

- Elektronikai integráció és minőségbiztosítás
- Áramkörök és készülékek tervezése, technológiája
- Elektronikus készülékek konstrukciós alapelvei, részegységek hűtési megoldásai
- Környezetvédelmi kérdések az elektronikai technológiában
- Technológiai folyamatok és minőségellenőrzésük (labor)

BMEETT Bevezetés - fogalmi rendszerezés 17/35

ME CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

17

MIVEL FOGLALKOZHATUNK MÉG KÉSŐBB (Elektronikai technológia és minőségbiztosítás MSc specializáción) ?

- Minőségbiztosítás a mikroelektronikában
- Fizikai, kémiai és nanotechnológiák
- Technológiai folyamatmodellezés
- Megbízhatósági hibaanalitika
- Érzékelők, beavatkozók és megjelenítők
- Alkalmazott szenzorika, rendszertechnika
- Bio- és nanoszenzorika, nanotudomány
- Fotonikai eszközök

BMEETT Bevezetés - fogalmi rendszerezés 18/35

ME CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

18

BEVEZETÉS, FOGALMI RENDSZEREZÉS

SPECIÁLIS SZAKTERÜLET: HIBAANALITIKA

AZT TÁRGYALJA, HOGY:

- a tönkrement elektronikai eszközök, modulok mitől hibásodhattak meg;
- melyek a minőség és a megbízhatóság alapkövei;
- hogyan lehet feltárni, leírni és megmagyarázni bizonyos hibaképeket;
- miként alkalmazhatunk olyan speciális eszközöket a feltáráshoz mint pl. az elektronmikroszkóp.



Feltárt chip a tok belsejében.



Elektronmikroszkópos vizsgálat az ETT laboratóriumában.

Forrás: sparkfun.com

WE CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

BMEETT

Bevezetés - fogalmi rendszerezés

19/35

19

SPECIÁLIS SZAKTERÜLET: HIBAANALITIKA



Keresztcsziszolat + visszamart ón a forraszkötésben

WE CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

BMEETT

Bevezetés - fogalmi rendszerezés

20/35

20

SPECIÁLIS SZAKTERÜLET: TERVEZÉS ÉS SZIMULÁCIÓ

AZT TÁRGYALJA, HOGY:

- miként lehet a számítógépek és célszoftverek segítségével hatékonyan áramkört tervezni;
- milyen megfontolásai vannak a gyárthatóságnak, szervizelhetőségnek, tesztelhetőségnek;
- milyen fizikai jelenségek játszódhatnak le a fizikai struktúrákban.
- Digitális iker fogalma.



Pulzoximéter speciális áramkörön.



Felületszerelt alkatrész termomechanikus szimulációja.

WE CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

BMEETT

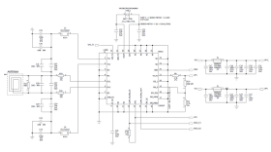
Bevezetés - fogalmi rendszerezés

21/35

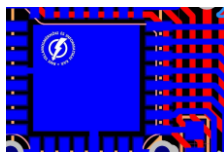
21

BEVEZETÉS, FOGALMI RENDSZEREZÉS


SPECIÁLIS SZAKTERÜLET: TERVEZÉS




Sematikus tervezés (RFID illesztés)



Layout tervezés (BLE chip)



Kész ipari termék – tanszéken prototípezálva, iparban tesztelve, TÜV által bevizsgálva.

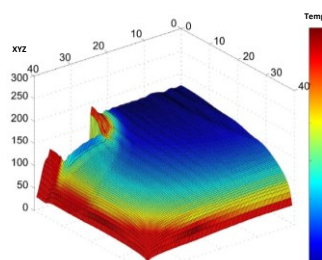


Bevezetés - fogalmi rendszerezés

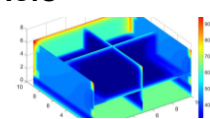
22/35

22

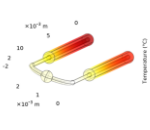
SPECIÁLIS SZAKTERÜLET: 3D MULTIFIZIKAI SZIMULÁCIÓ




Áramlási tér egy alkatrész körül az áramkör peremén.



Alkatrész belsejének melegedése



Hőelem melegedése



Bevezetés - fogalmi rendszerezés

23/35

23

SPECIÁLIS SZAKTERÜLET: DIGITÁLIS IKER

PRINTING HEAD

✓ METAL SQUEEGEE

○ CLOSED TRANSFER HEAD

SQUEEGEE SPEED

60

STENCIL WITH MASK PATTERN

PASTE

SQUEEGEE

THROUGH HOLES

SUBSTRATE


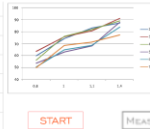
DRILL 0.8 1.0 1.1 1.4


75.02 83.30

85.15

START MEASURE EVALUATE

Valós adatok + Tanuló algoritmus = Optimális paraméterek





Bevezetés - fogalmi rendszerezés

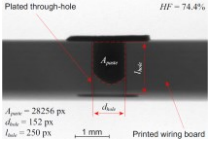
24/35

24

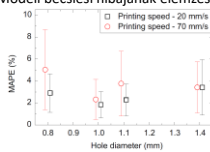
BEVEZETÉS, FOGALMI RENDSZEREZÉS

SPECIÁLIS SZAKTERÜLET: GÉPI TANULÁS

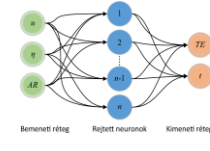
Kimeneti paraméter mérése (pl. furatkit.)



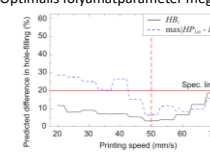
Modell becslési hibájának elemzése



Modell felállítása, tanítása (pl. mesterséges neurális háló), majd optimalizálása



Optimális folyamatparaméter meghatározása



25/35

25

SPECIÁLIS SZAKTERÜLET: IPAR 4.0

AZT TÁRGYALJA, HOGY:

- A modern gyártásban az egyes automatizmusok hogyan működnek együtt újszerű rendszerekben, hálózatba szervezve és virtuális modellekkel kiegészítve.
- Digitális ikrek.
- IoT – „connected” rendszerek.
- Már nem a jövő, már régóta a jelen.



26/35

26

SPECIÁLIS SZAKTERÜLET: IPAR 4.0 BME DEMO



Prototípus



Kiállítva



Reflow kemence monitorozása.

IPAR 4.0 központban

Köszönet: EuroCircuits – Ec ReflowMate kemence

27/35

27

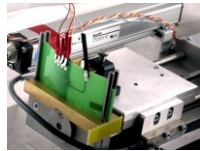
Bevezetés - fogalmi rendszerezés

BEVEZETÉS, FOGALMI RENDSZEREZÉS

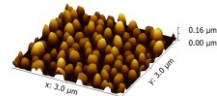
SPECIÁLIS SZAKTERÜLET: SZENZORIKA

AZT TÁRGYALJA, HOGY:

- milyen alapvető fizikai, kémiai és biológiai elveket alkalmaznak napjaink és a jövő érzékelői?
- mi a szemlélete a szenzorok rendszerszintű alkalmazásának?
- hogyan épül fel például egy ipari, háztartási, orvosi elektronikai vagy gépjárműben található szenzorrendszer?



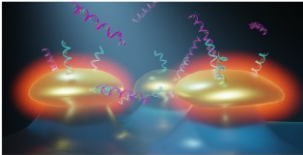
Nyúlásmérő bélyeg tesztelése.



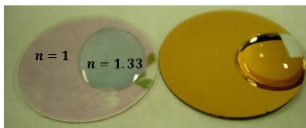
Szenzorréteg nano-karakterizációja atomerő-mikroszkóppal.

SPECIÁLIS SZAKTERÜLET: BIO- ÉS NANOSZENZORIKA, MIKROFLUIDIKA

Arany nanorészecske – epoxy nanokompozit ("nanogomba"), plazmonikus DNS érzékelő



Arany nanorészecskék üvegen vs. arany vékonyréteg – az érzékelés elve színváltozás



3D nyomtatás, gyorsprototípzálás

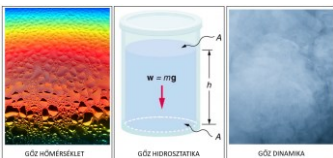


Mikrofluidikai rendszer tesztelése

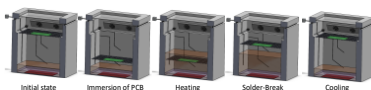


SPECIÁLIS SZAKTERÜLET: SZENZORIKA ÉS MÉRÉSTECHNIKA

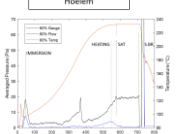
Gőztér karakterizáció gőzfázisú forrasztáshoz



Szenzorfüzű



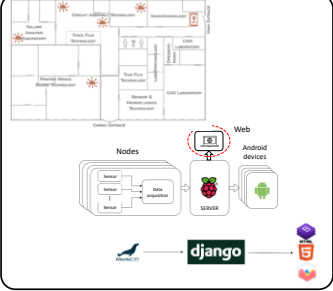
Kemence állapotok



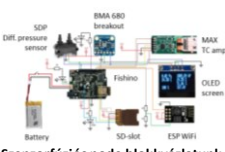
BEVEZETÉS, FOGALMI RENDSZEREZÉS

SPECIÁLIS SZAKTERÜLET:
I4.0 + IoT OKOSLABOR

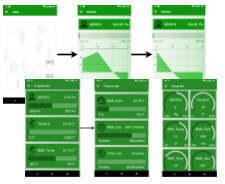
Környezet monitorozás a laborban.



A rendszer felépítése.



Szenzorfúziós node blokkvázlatunk.



Mobil appunk nézetei.

BMEETT Bevezetés - fogalmi rendszerezés 31/35

31

SPECIÁLIS SZAKTERÜLET:
HORDOZHATÓ SZENZOROK

Környezet monitorozás az egyén körül.



Hatásvadász animáció incoming! ☺



Live monitorozás.

Okostelefon integráció.

BMEETT Bevezetés - fogalmi rendszerezés 32/35

32

LEGNAGYOBB HAZAI VÁLLALATOK AZ ELEKTRONIKAI TECHNOLÓGIÁBAN – 2020+



BMEETT Bevezetés - fogalmi rendszerezés 33/35

33

Bevezetés - fogalmi rendszerezés

BEVEZETÉS, FOGALMI RENDSZEREZÉS

YOUTUBE BEMUTATÓ

Az ipari gyakorlat és tudományterületek határán.

0:00 / 2:05

BMEETT

Bevezetés - fogalmi rendszerezés

34/35

WE CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

34

SIKERES FÉLÉVET MINDENKINEK!

HARDVER

BMEETT

Bevezetés - fogalmi rendszerezés

35/35

WE CONNECT CHIPS AND SYSTEMS

35

Bevezetés - fogalmi rendszerezés