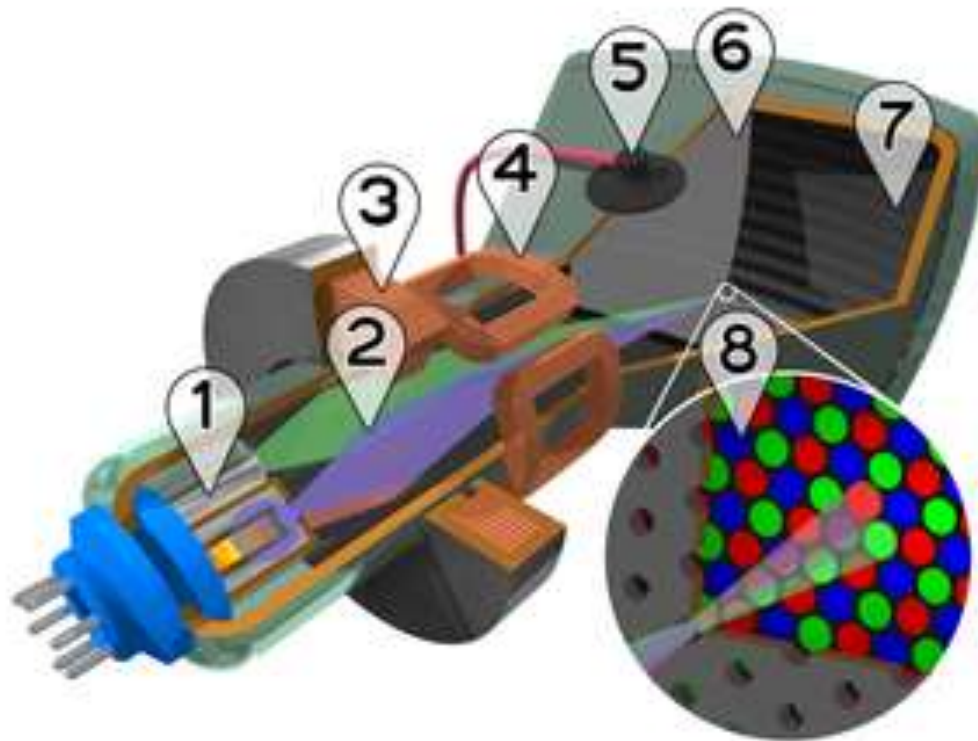


A plazmatévétől a SIM kártyáig

Válaszok olyan kérdésekre,
melyeket csak kevesen tesznek fel



A színes televízió katódsugárcsővének felépítése

1. elektronágyú
2. elektronnyalábok (színenként egy)
3. fókuszáló tekercsek
4. eltérítő tekercsek
5. anódcsatlakozó
6. maszk a megjelenítendő kép vörös, zöld és kék (RGB) részének szétválasztásához
7. foszforréteg vörös, zöld és kék zónákkal
8. a képernyő foszforborítású belső rétegének közelképe

Síkképernyős katódsugárcsőes tévé közelről:



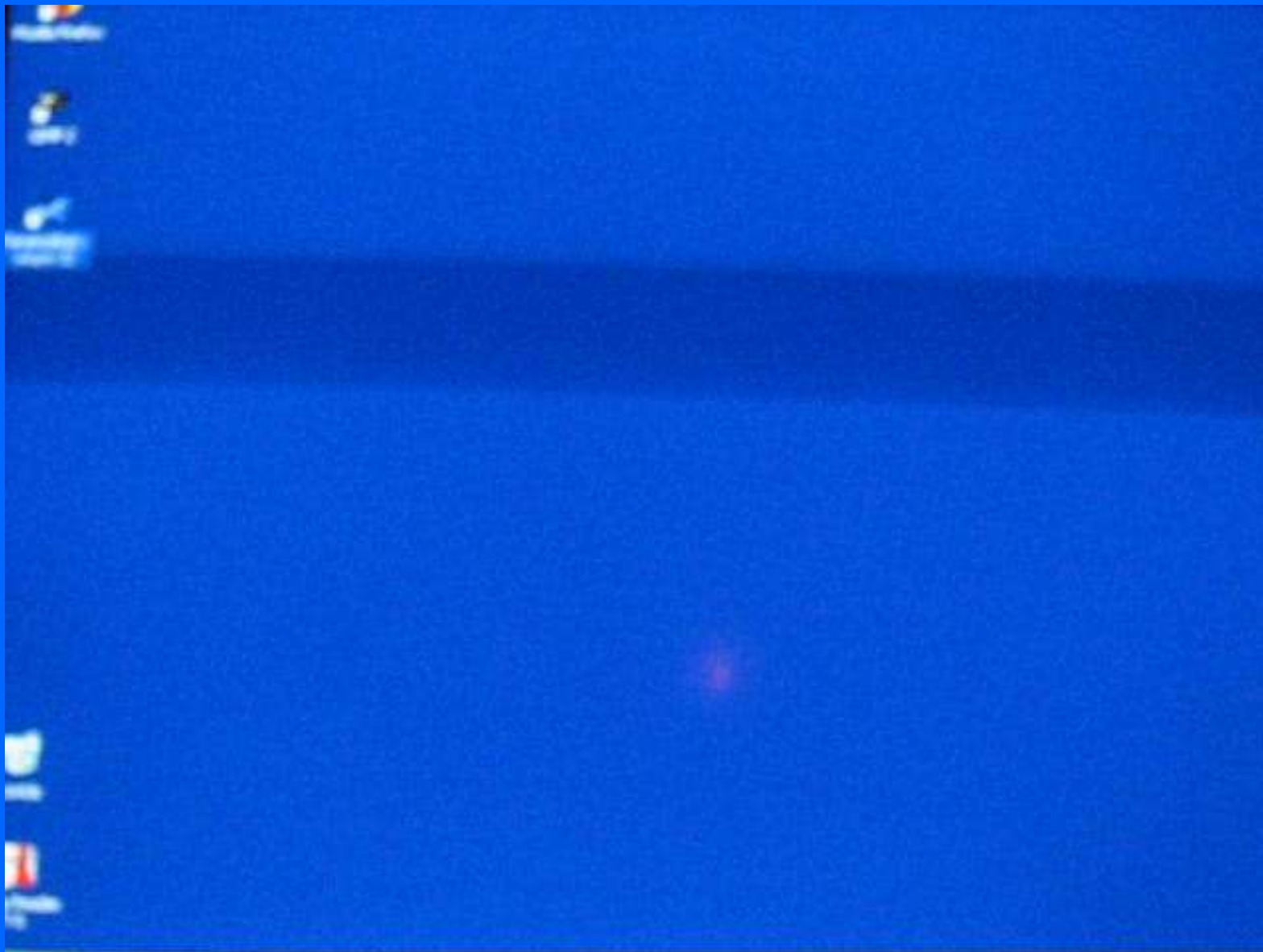
Katódsugárcsőves monitor képernyője közelről



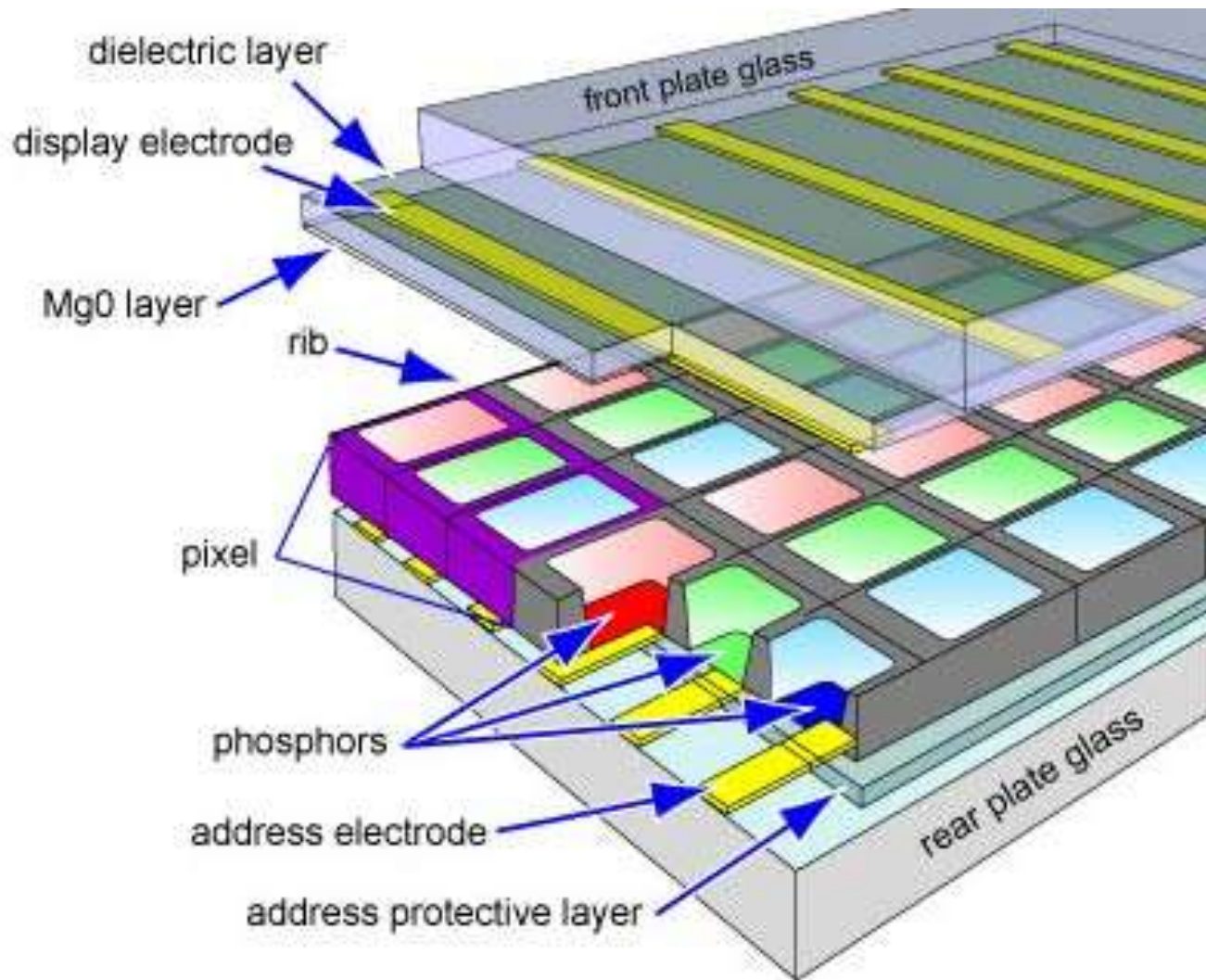
Állítsuk fejre a monitort!



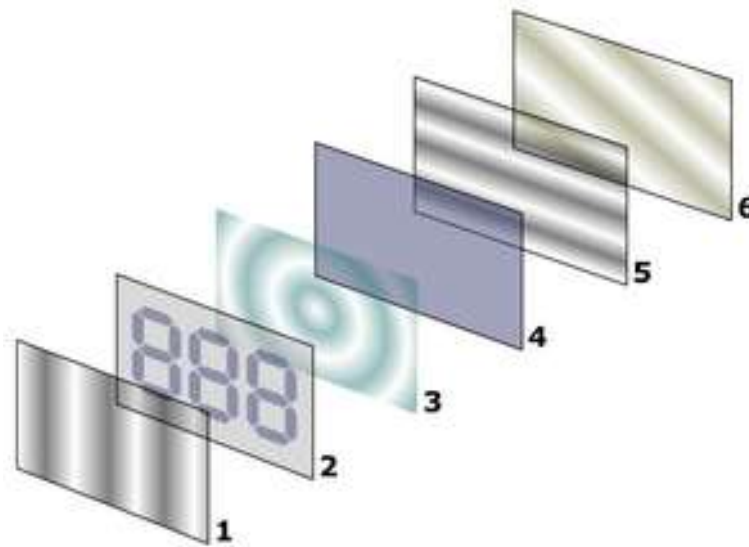
Közelítsünk mágnest a képernyőhöz!



Plazmatévé

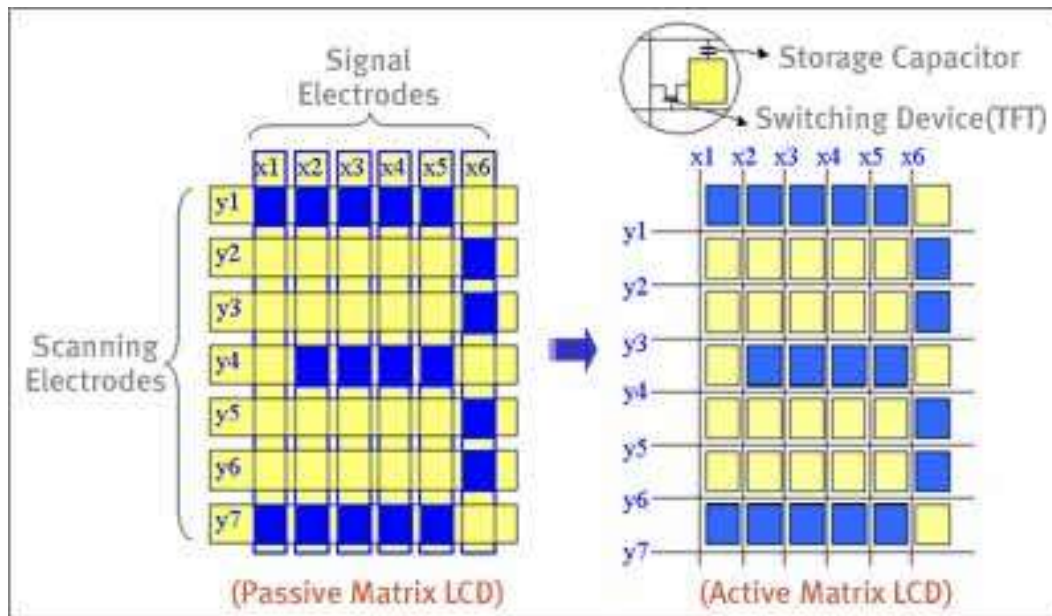
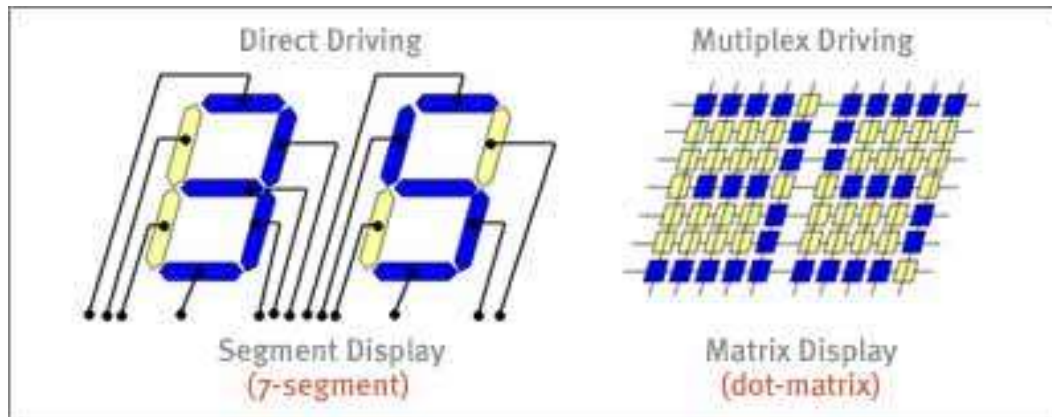


LCD (folyadékkristályos kijelző)

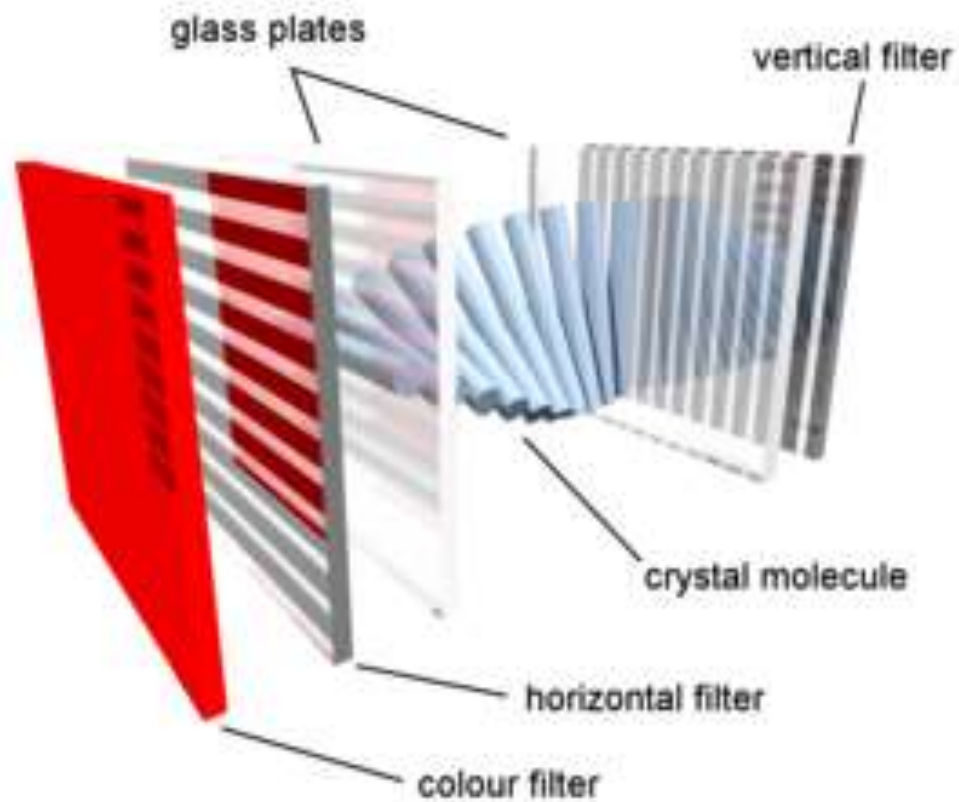


1. Vertical filter film to [polarize](#) the light as it enters.
2. Glass substrate with [ITO](#) (indium-tin-oxide) electrodes. The shapes of these electrodes will determine the dark shapes that will appear when the LCD is turned on. Vertical ridges are etched on the surface so the liquid crystals are in line with the polarized light.
3. Twisted nematic liquid crystals.
4. Glass substrate with common electrode film ([ITO](#)) with horizontal ridges to line up with the horizontal filter.
5. Horizontal filter film to block/allow through light.
6. Reflective surface to send light back to viewer.

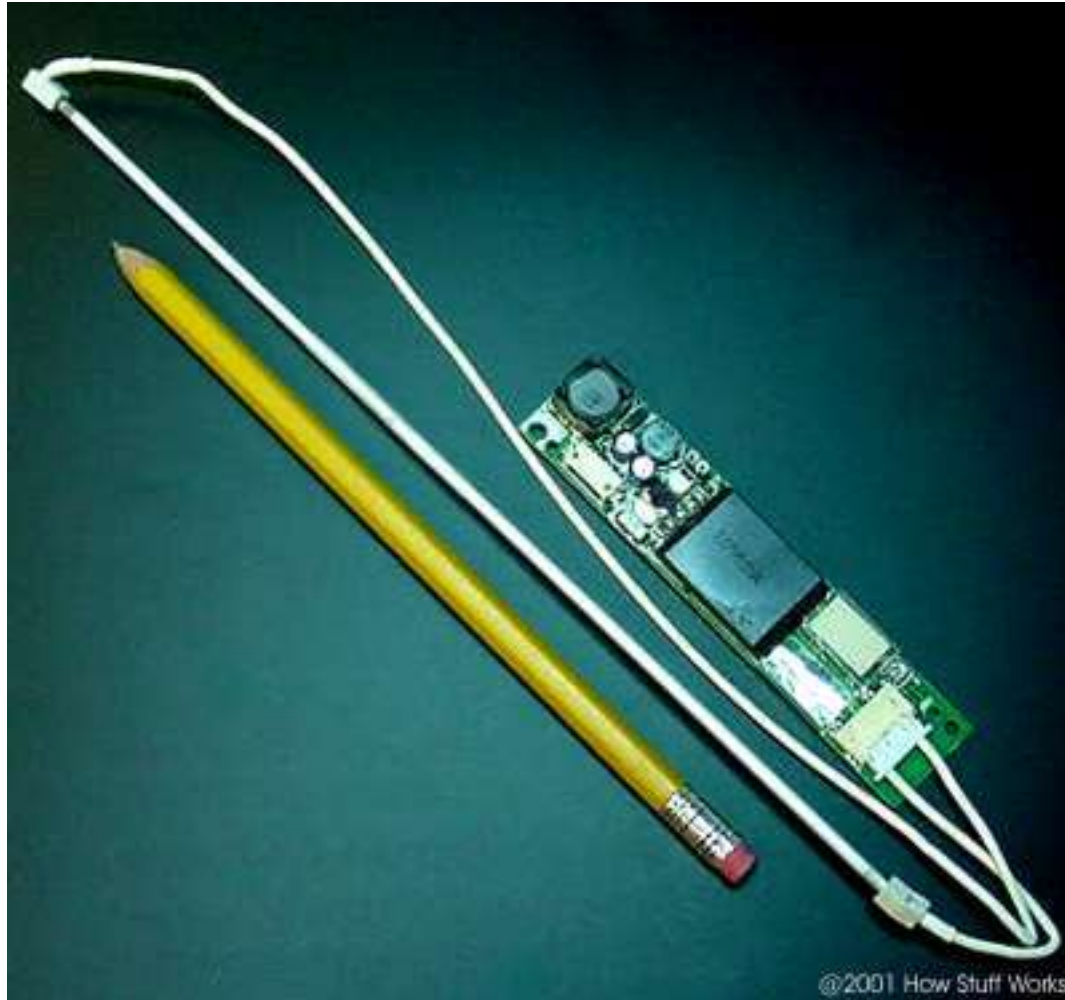
Egyszerű és bonyolult kijelzők



Jó, de mitől színes ?

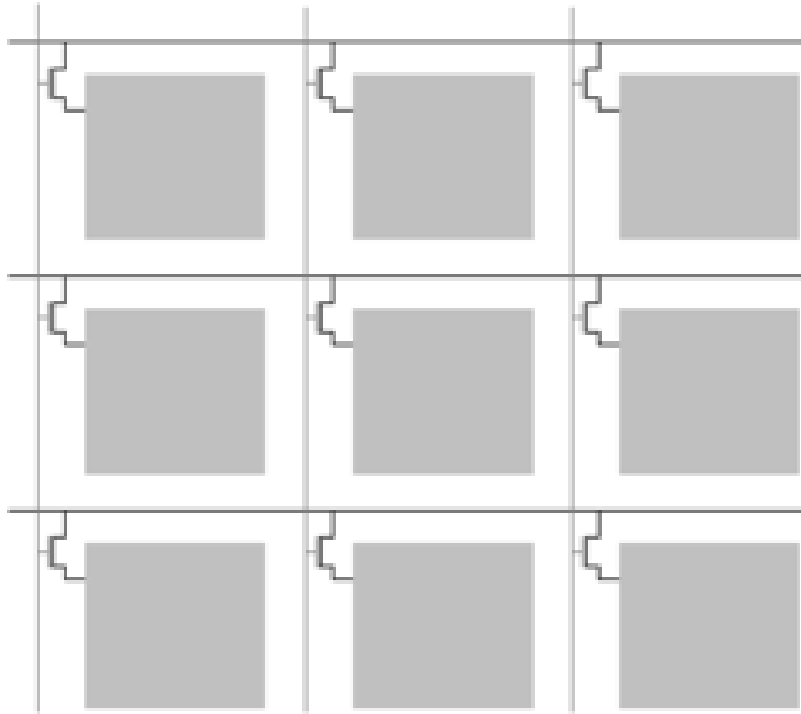


Mitől olyan fényes?

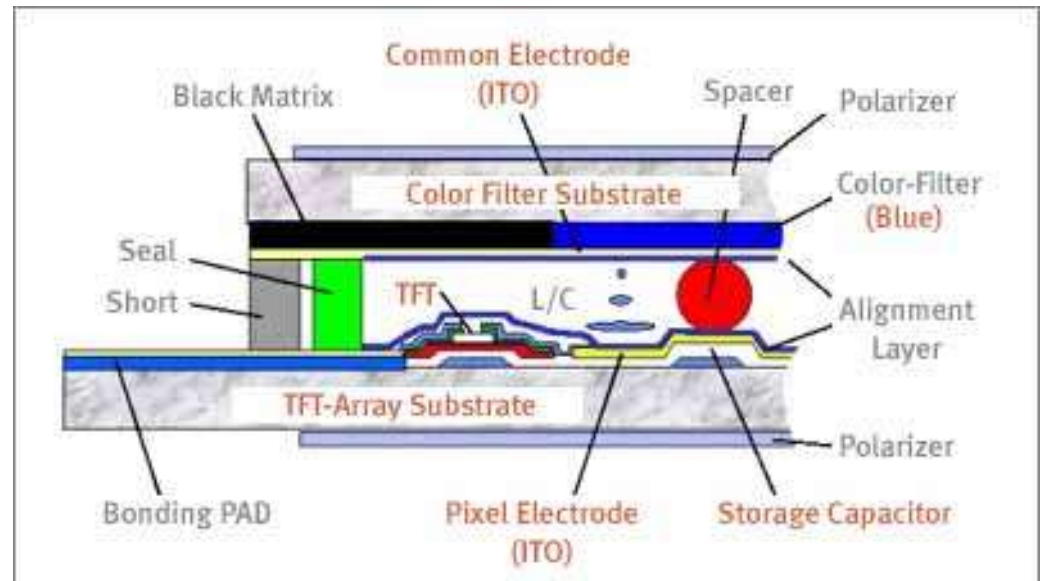
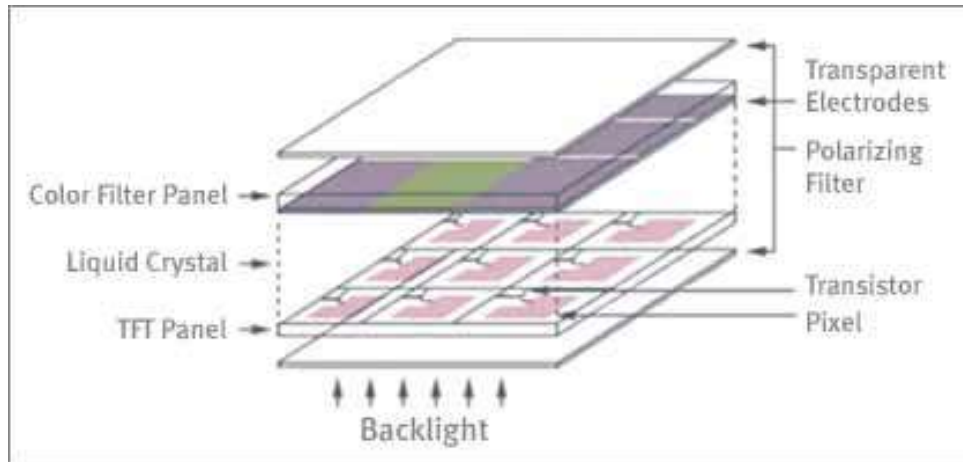


Hogyan lehet jó a felbontás?

A megoldás: TFT LCD

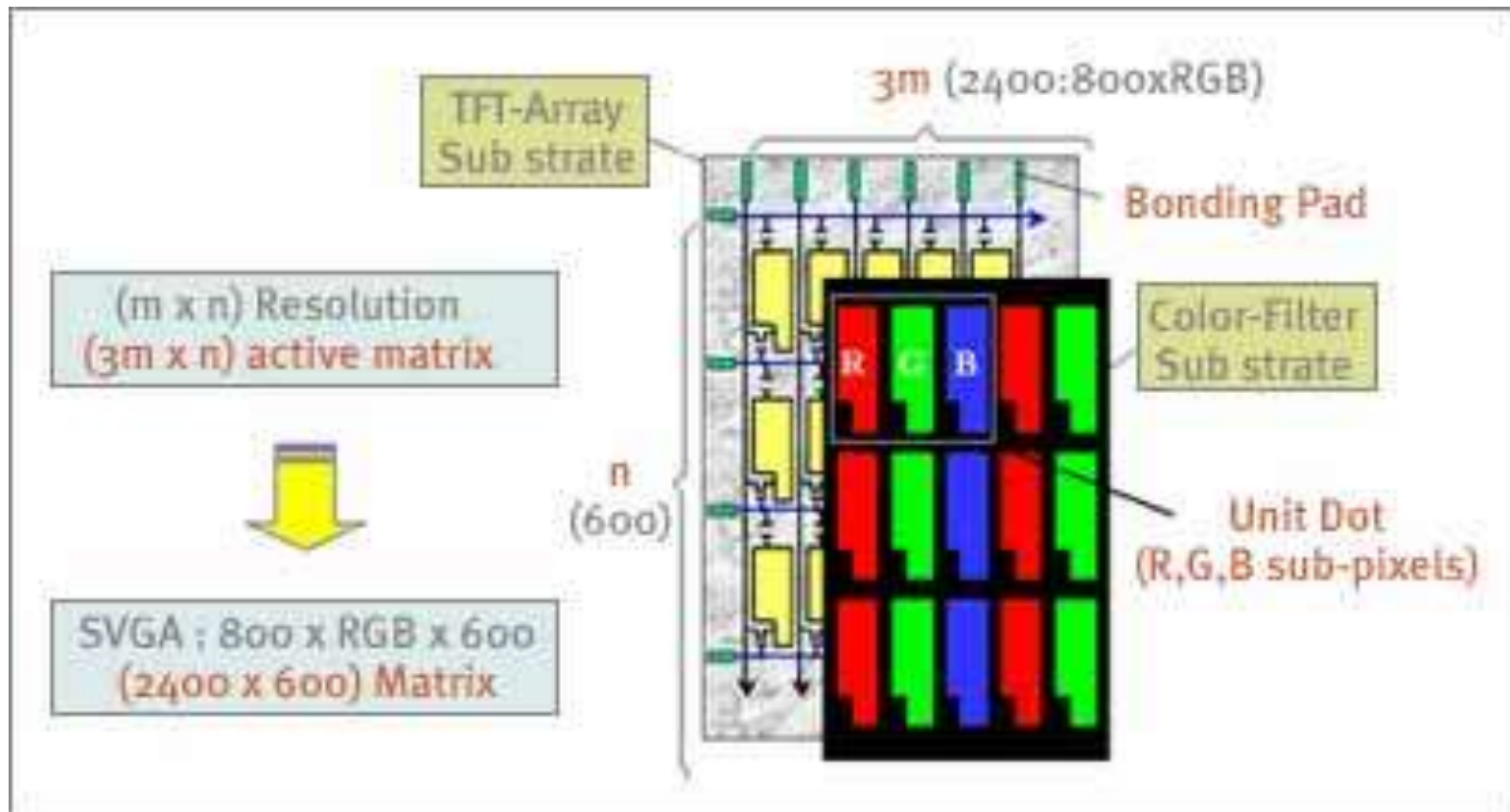


Thin film transistor (TFT):

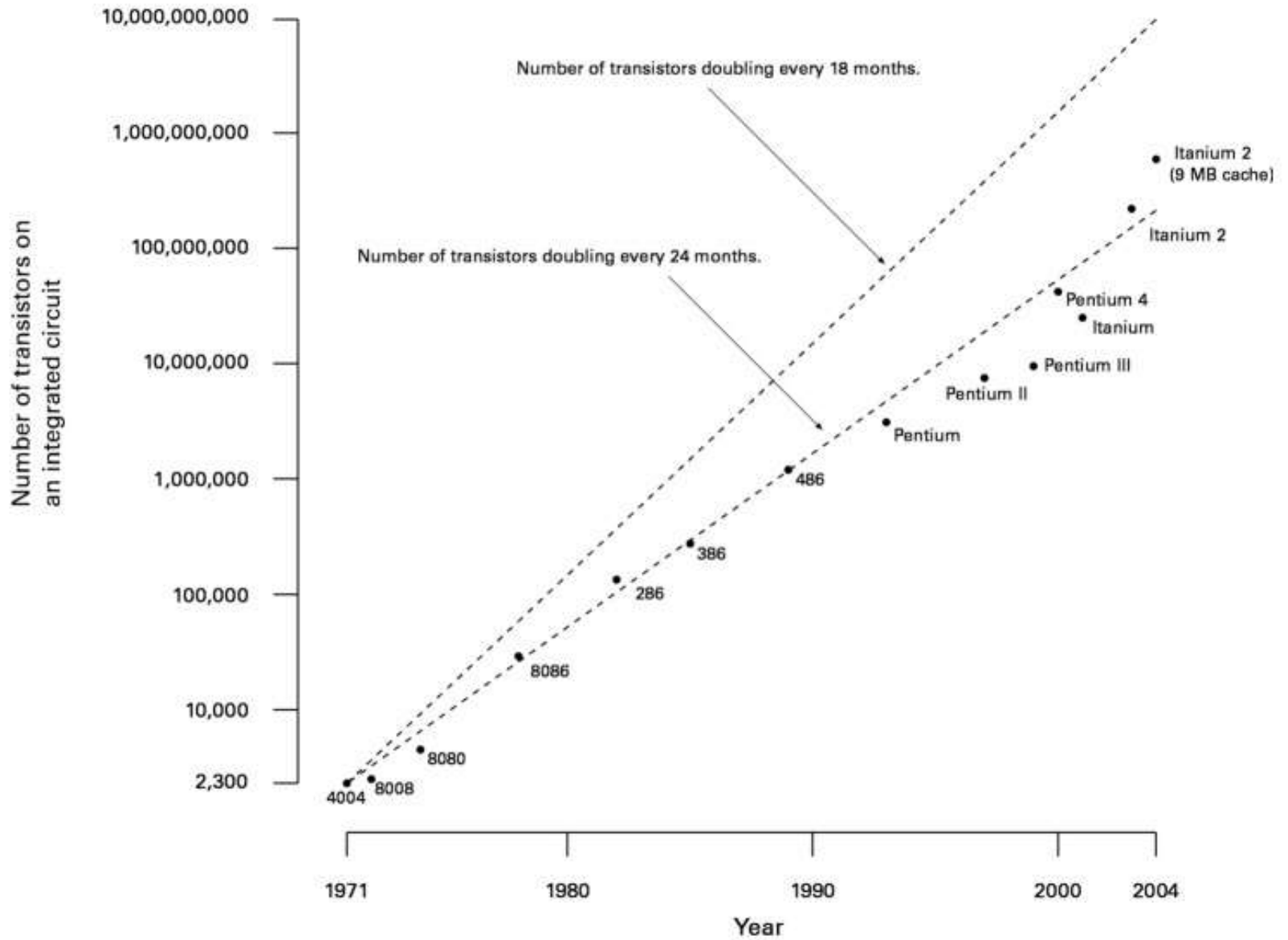


Számoljuk meg a tranzisztorokat:

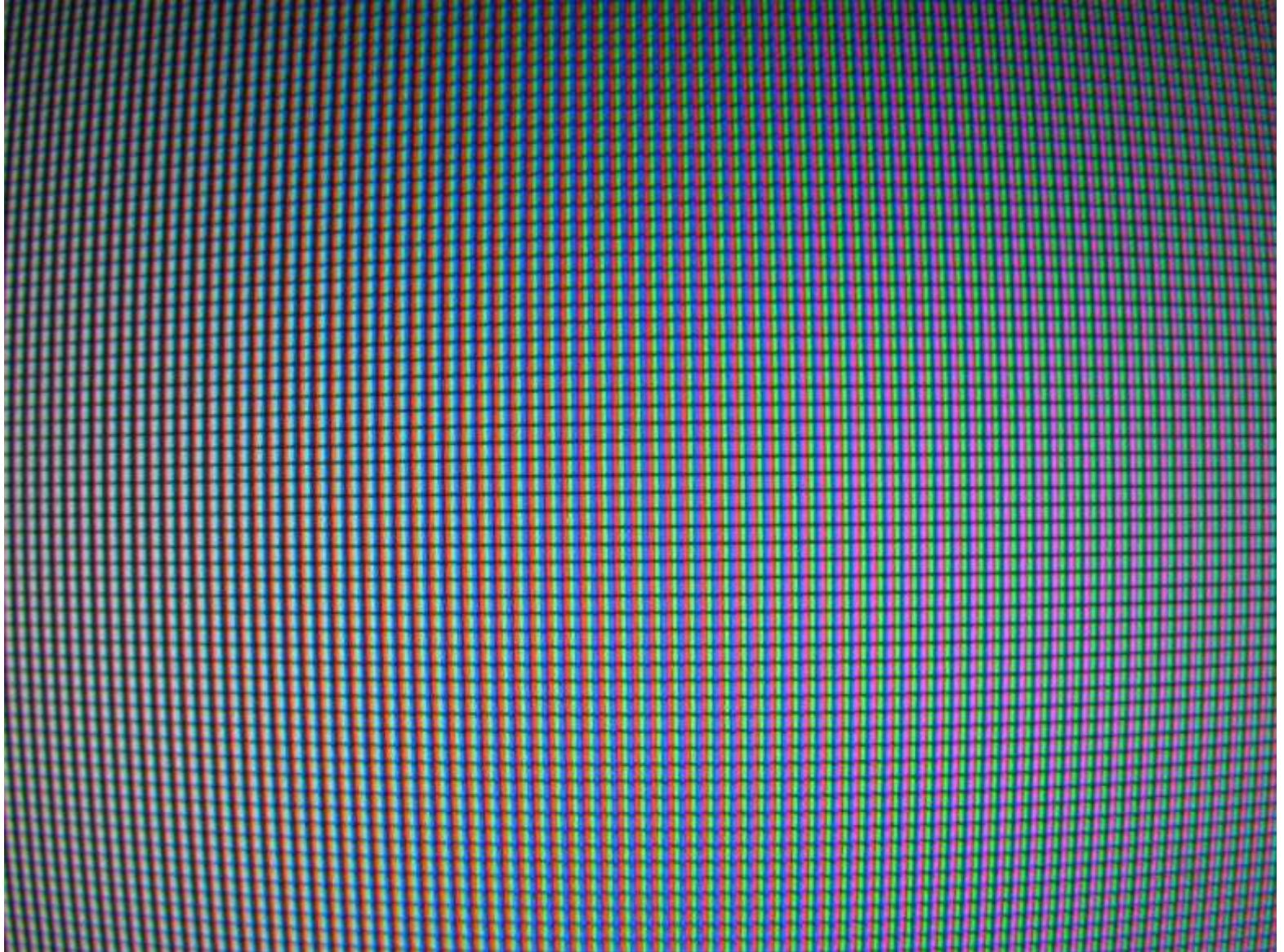
SVGA: $800 \times 3 \times 600 = 1\,440\,000$



Moore's Law

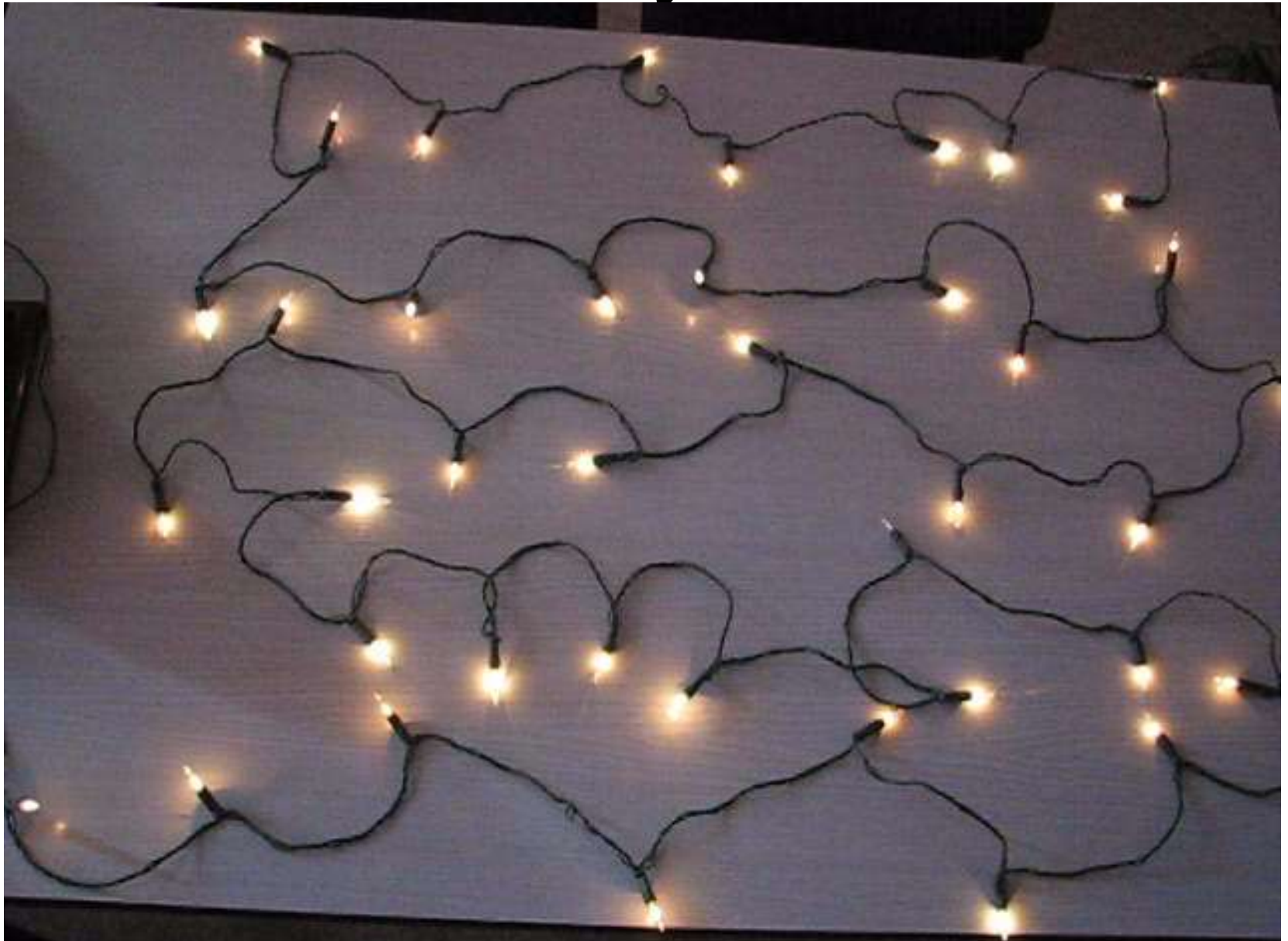


LCD monitor közelről:

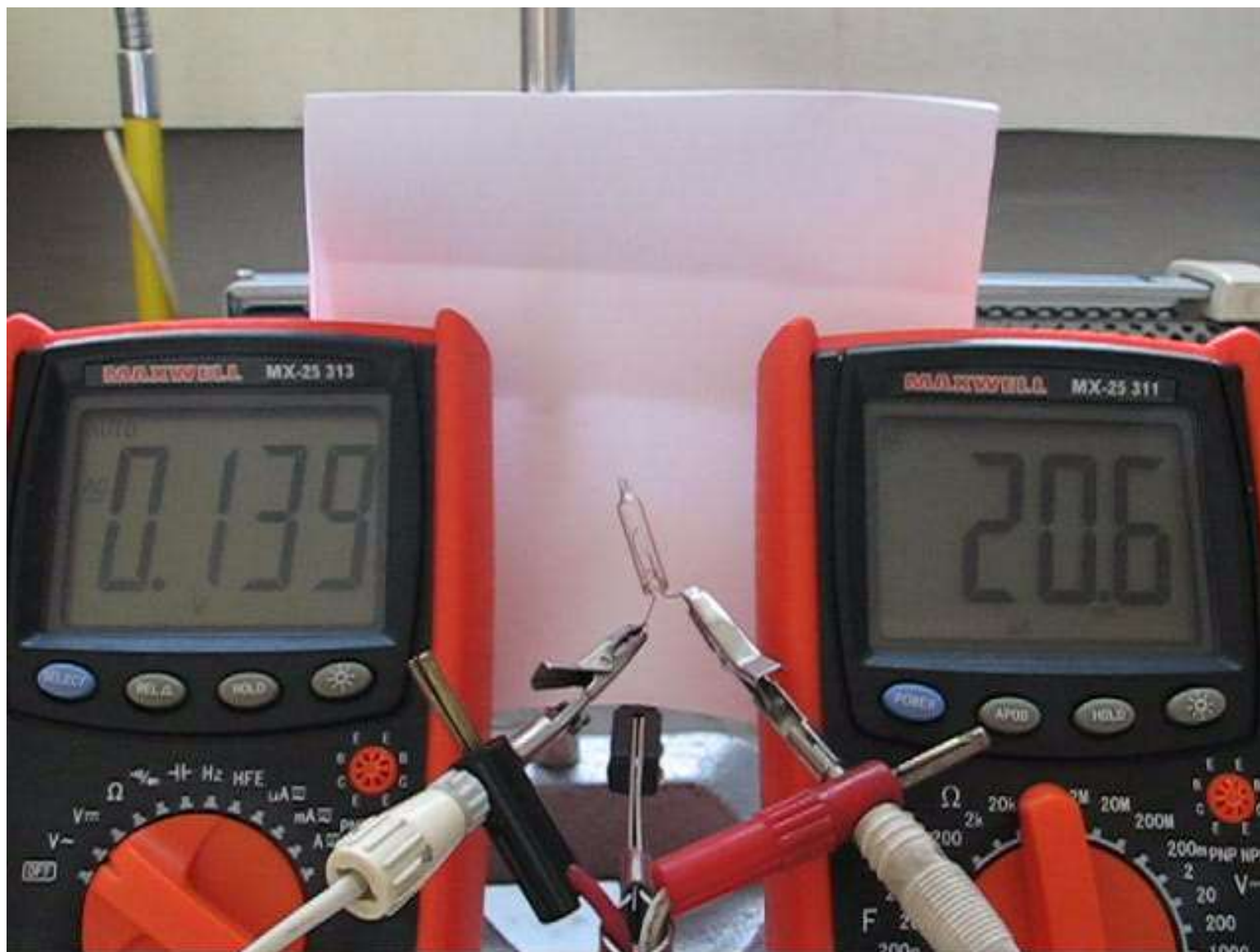


Mobil telefon kijelzője közelről:

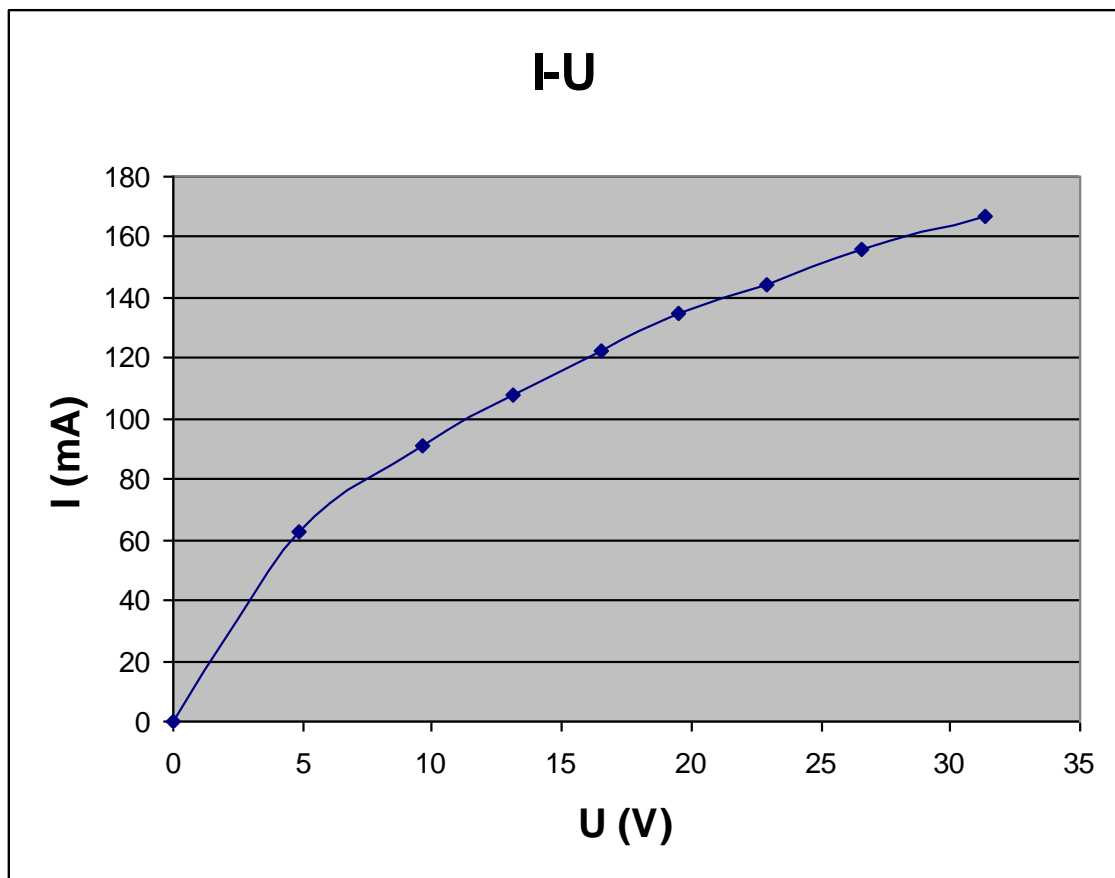
Karácsonyfaizzók:



Kísérletezzünk!

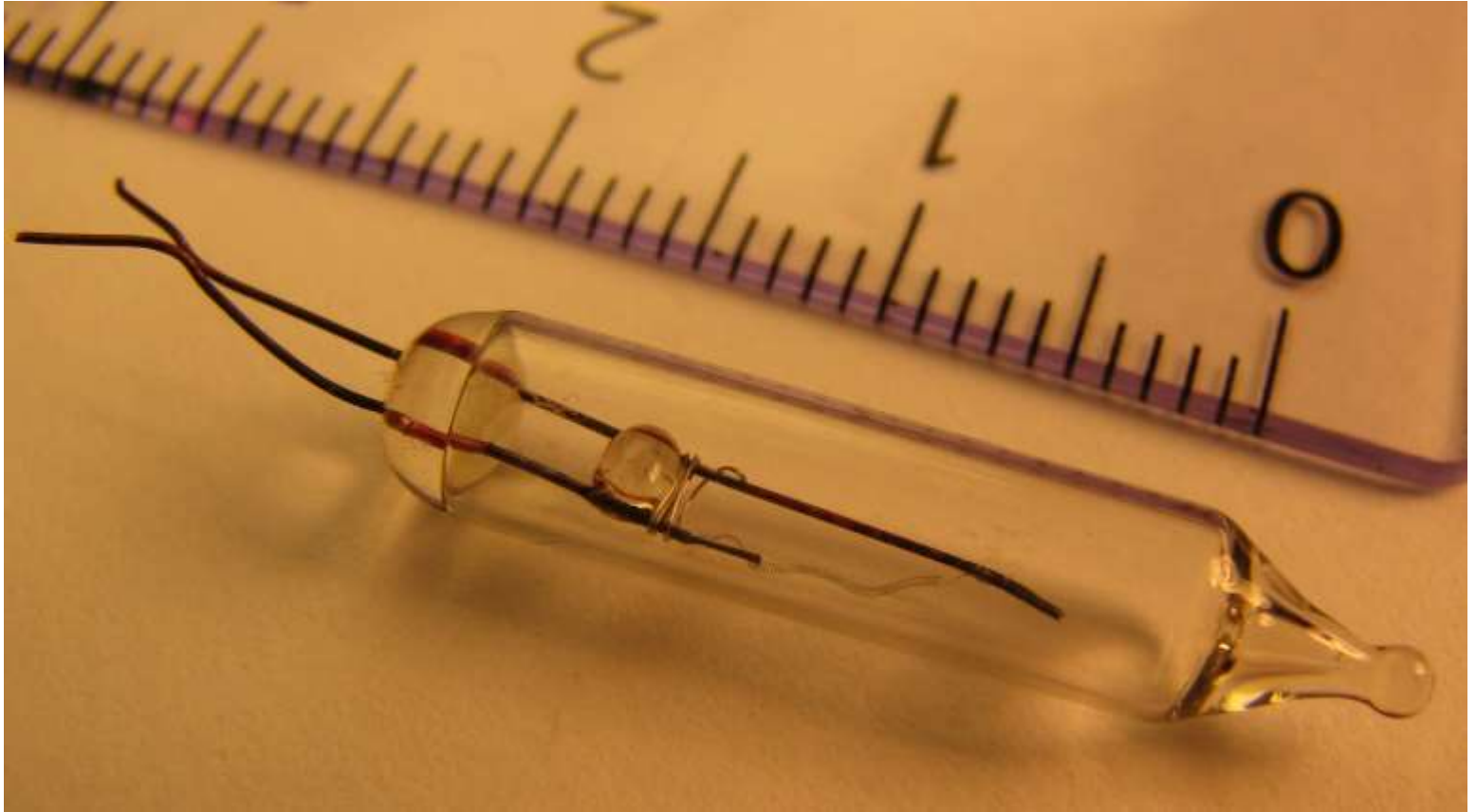


Feszültség-áram karakterisztika:



U (V)	I (mA)	R (ohm)
4,87	62,5	78
9,61	91,1	105
13,13	108,1	121
16,48	122,5	135
19,53	135	145
22,9	144,4	159
26,6	155,7	171
31,3	167	187

Mi a trükk?



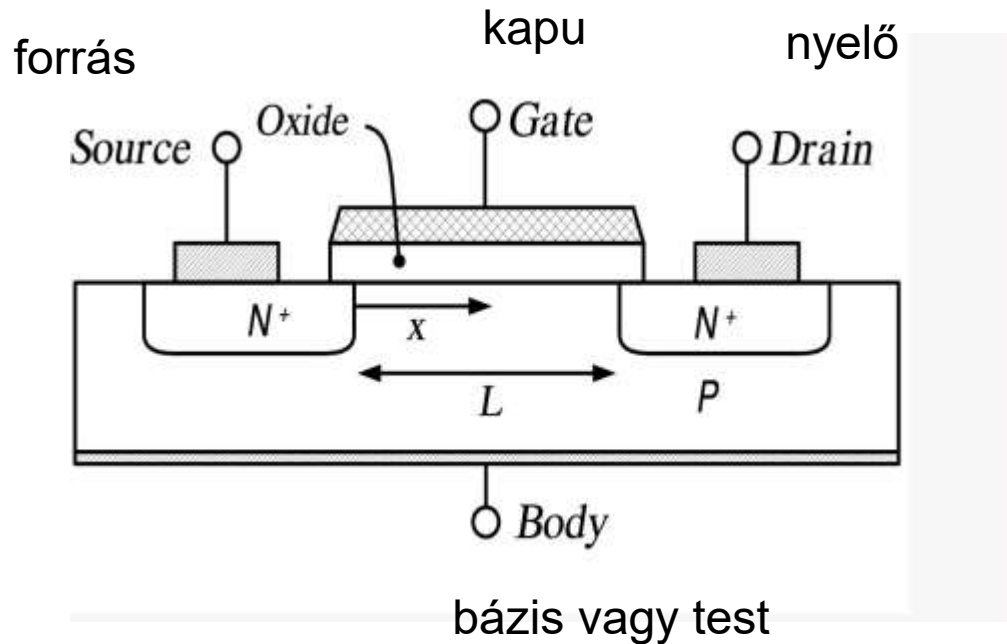
SIM kártya: Subscriber Identity Module (előfizetői azonosító modul)



Flash memory (nem felejtő gyors-memória)

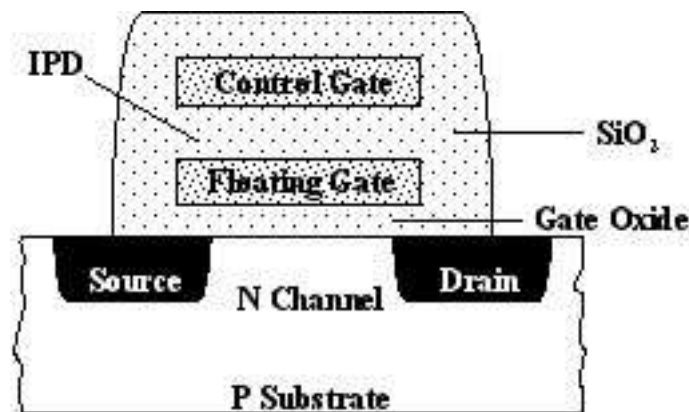
Előtte: rövid történeti áttekintés

MOSFET: Metal-Oxid Semiconductor Field Effect Transistor (fémoxid-félvezető tervezérlésű tranzisztor)



EPRM Erasable and Programmable Read-Only Memory (törölhető és programozható, csak olvasható memória)

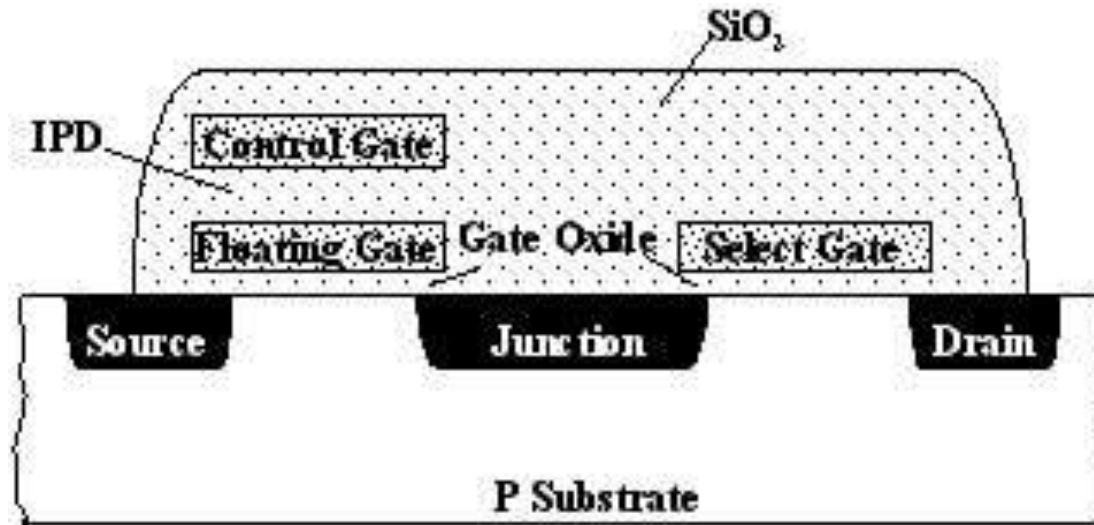
inter-polysilicon dielectric (IPD): oxid vagy oxid-nitrid-oxid, ONO



A lebegő kapu tárolja az információt elektromosan.

A törlés UV fényel történt, ami kényelmetlenné tette a használatát.

EPROM → EEPROM Electrically Erasable Programmable Read-Only
Memory (elektronikusan törölhető, programozható, csak olvasható tár)

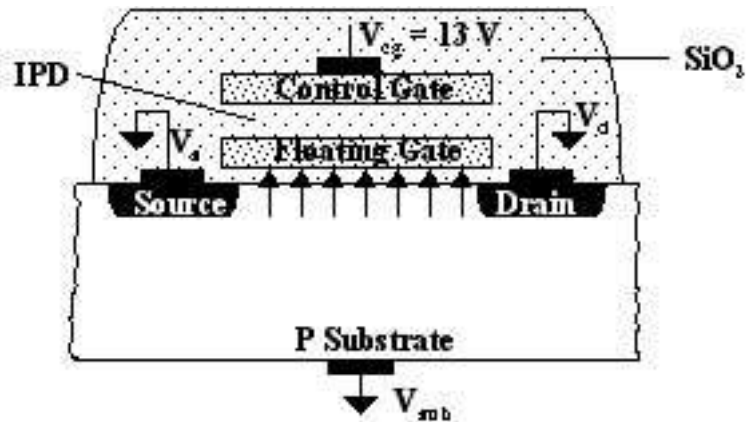


Hátrány: a nagy méret. A megoldás: Flash EEPROM:

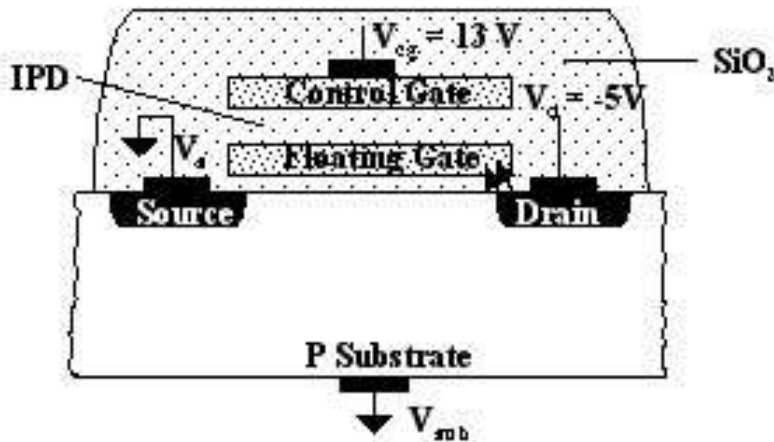
Programozás: Hot Carrier Injection (HCI) vagy Fowler-Nordheim (FN) Tunneling

Törlés: Fowler-Nordheim (FN) Tunneling

Programozás alagutazással:

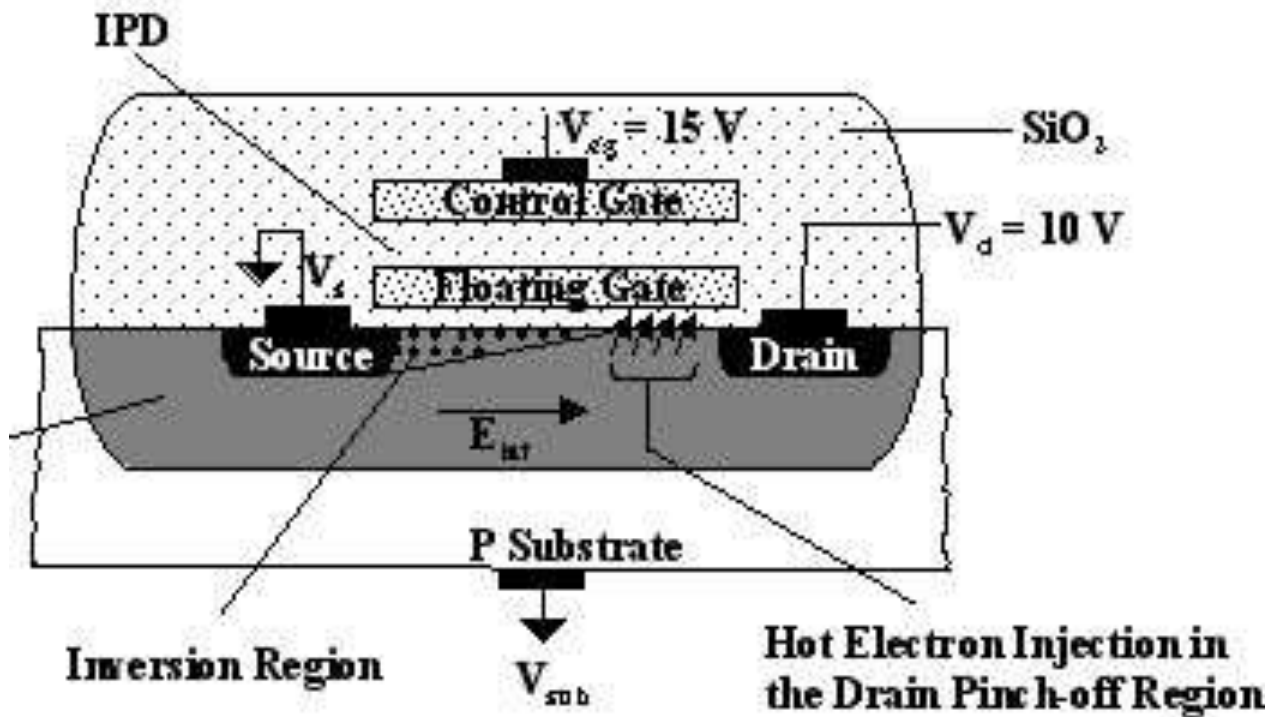


egyenletes alagutazás

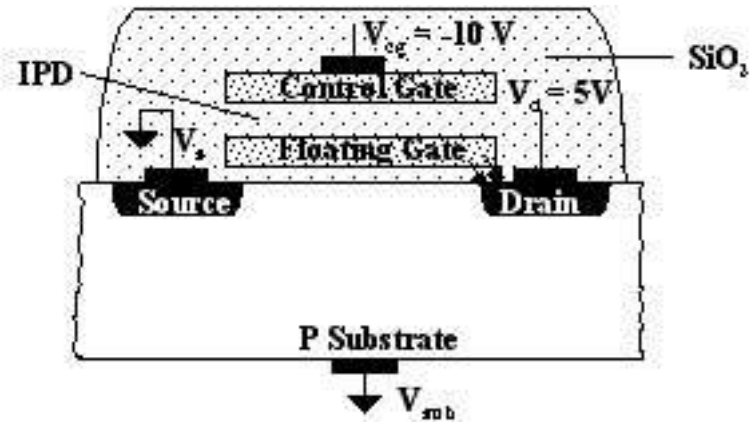


nyelő oldali alagutazás

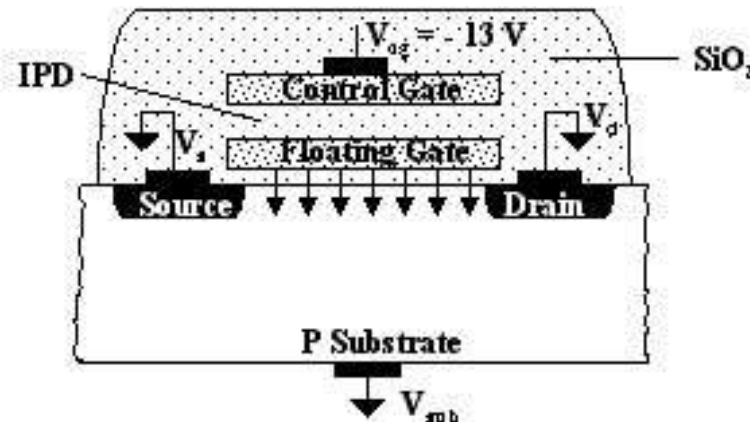
Programozás elektron injektálással:



Törlés alagutazással:



nyelő oldali alagutazás



egyenletes alagutazás

A kiolvasás már könnyű, a lebegő kapu töltésétől függ a forrás és a nyelő közötti áram...



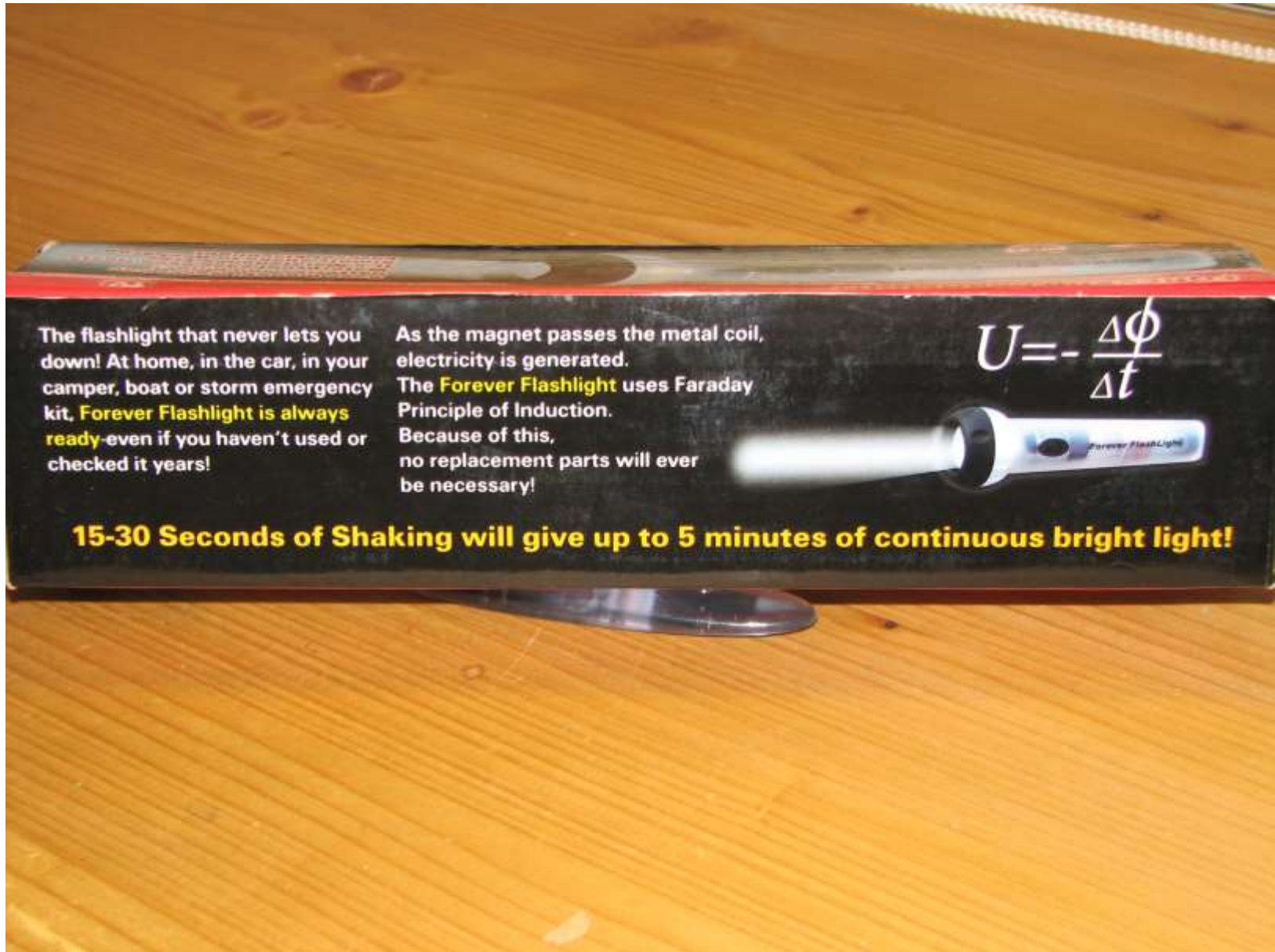
A flash memóriák két csoportba oszthatók:

NOR és NAND technológia létezik.

NOR: kódokat tárol, kicsit gyorsabban olvas

NAND: nagy adatmennyiséget tárol, gyorsabban ír és sokkal gyorsabban töröl.

Új típusú elemlámpa: éljen a fizika!



LED: light-emitting diode



Nick Holonyak, Jr.

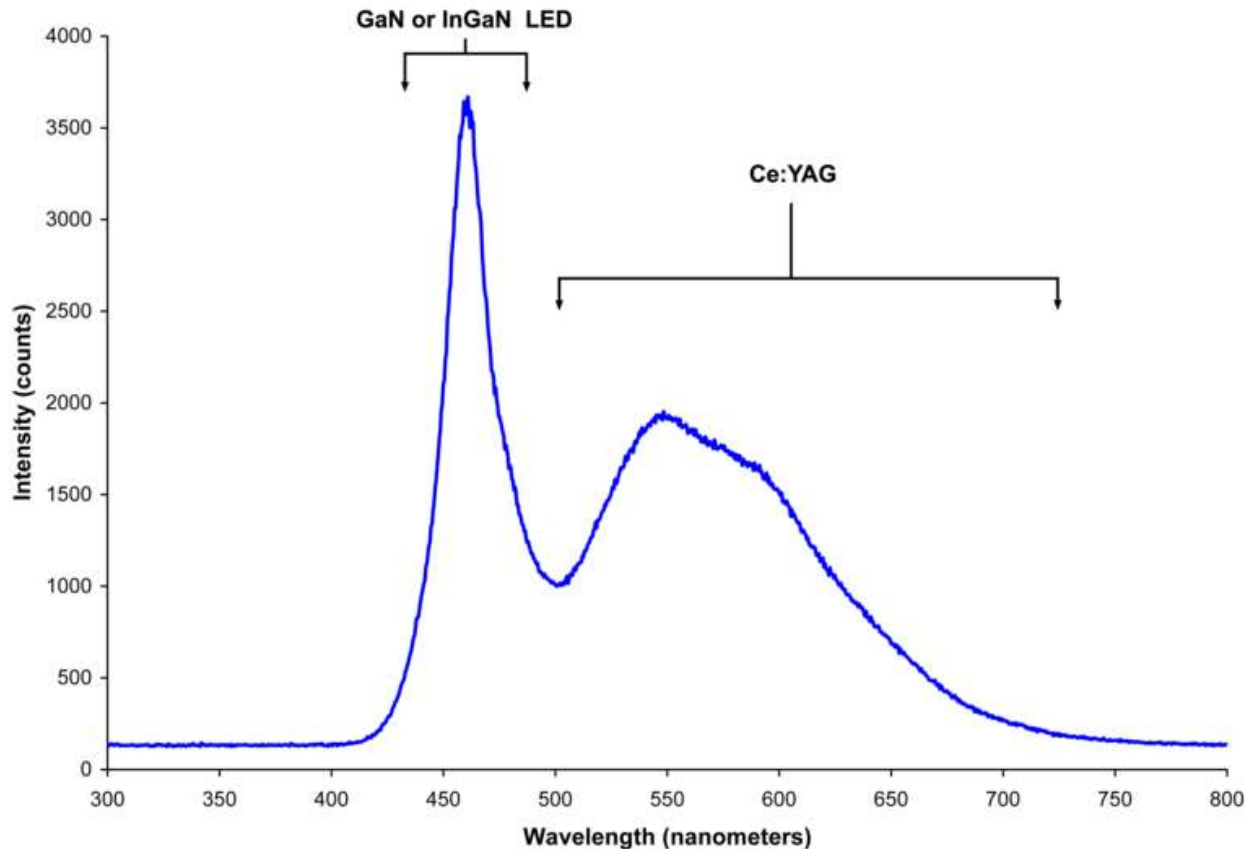
General Electric, 1962.

Elektron-lyuk rekombináció: direct band gap

Milyen a színe?

- [aluminum gallium arsenide](#) (AlGaAs) - red and [infrared](#)
- [aluminum gallium phosphide](#) (AlGaP) - green
- [aluminum gallium indium phosphide](#) (AlGaInP) - high-brightness orange-red, orange, yellow, and green
- [gallium arsenide phosphide](#) (GaAsP) - red, orange-red, [orange](#), and [yellow](#)
- [gallium phosphide](#) (GaP) - red, yellow and green
- [gallium nitride](#) (GaN) - green, pure green (or emerald green), and [blue](#) also white (if it has an AlGaN Quantum Barrier)
- [indium gallium nitride](#) (InGaN) - near ultraviolet, bluish-green and blue
- [silicon carbide](#) (SiC) as substrate - blue
- [silicon](#) (Si) as substrate - blue (under development)
- [sapphire](#) (Al₂O₃) as substrate - blue
- [zinc selenide](#) (ZnSe) - blue
- [diamond](#) (C) - ultraviolet
- [aluminum nitride](#) (AlN), [aluminum gallium nitride](#) (AlGaN) - near to far [ultraviolet](#)

Fehér LED



GaN vagy InGaN LED (465 nanometer körül)

Ce³⁺:YAG [cerium-doped yttrium aluminum garnet](#)
foszfor ([scintillator](#)) 500-tól 700 nm-ig.

Számoljunk egy kicsit...



Tipikus áram: 20 mA

Feszültség: 3 V

Idő: 5 perc = 300 s

Töltés: $20 \text{ mA} \times 300 \text{ s} = 6 \text{ coulomb}$

Kapacitás: 2 farad



[Maxwell Technologies](https://www.maxwell.com/)

Szuperkondenzátor: MC 2600

Nem tévedés: 2600 farad

