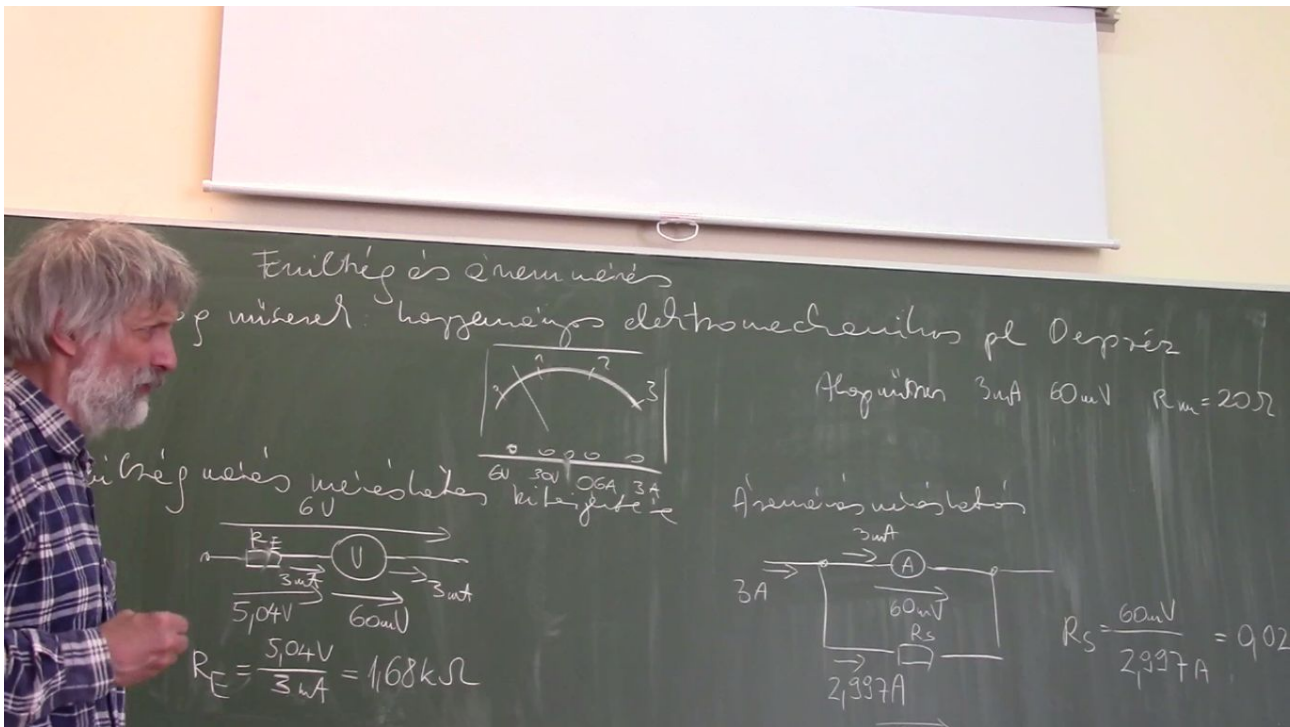


NTP-MTTD-15 Útban a Higgs-bozon felé, kozmikus részecskék detektálása

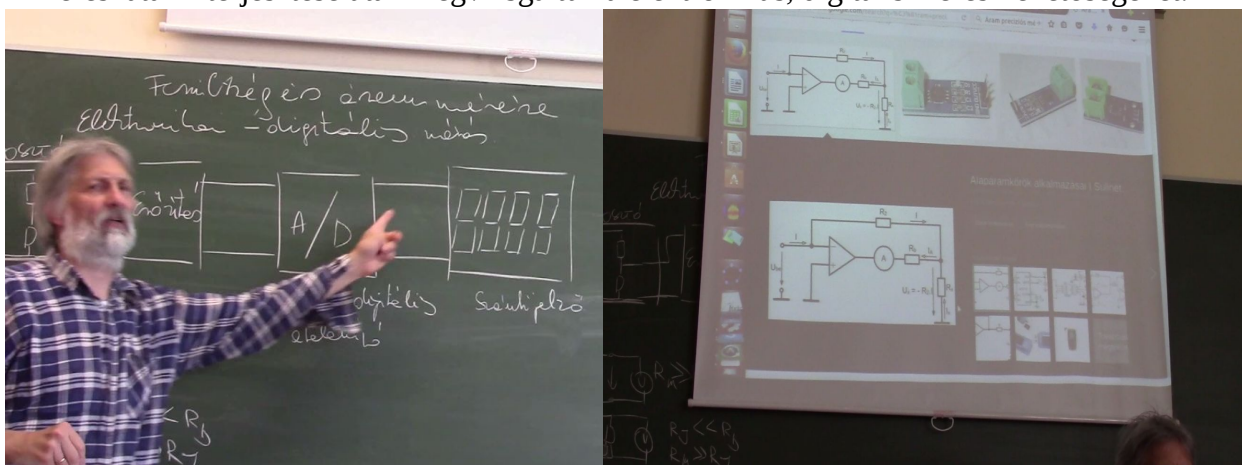
kV, nA műszerépítési ismeretek

2015. október 29.

Előző foglalkozásunk alkalmával megismertük a nagyfeszültség előállításának módszereit. Most a mérési elveket ismertük meg. Kezdtük az analóg, elektromechanikus műszerekkel, azok méréshatárának kiterjesztésével.

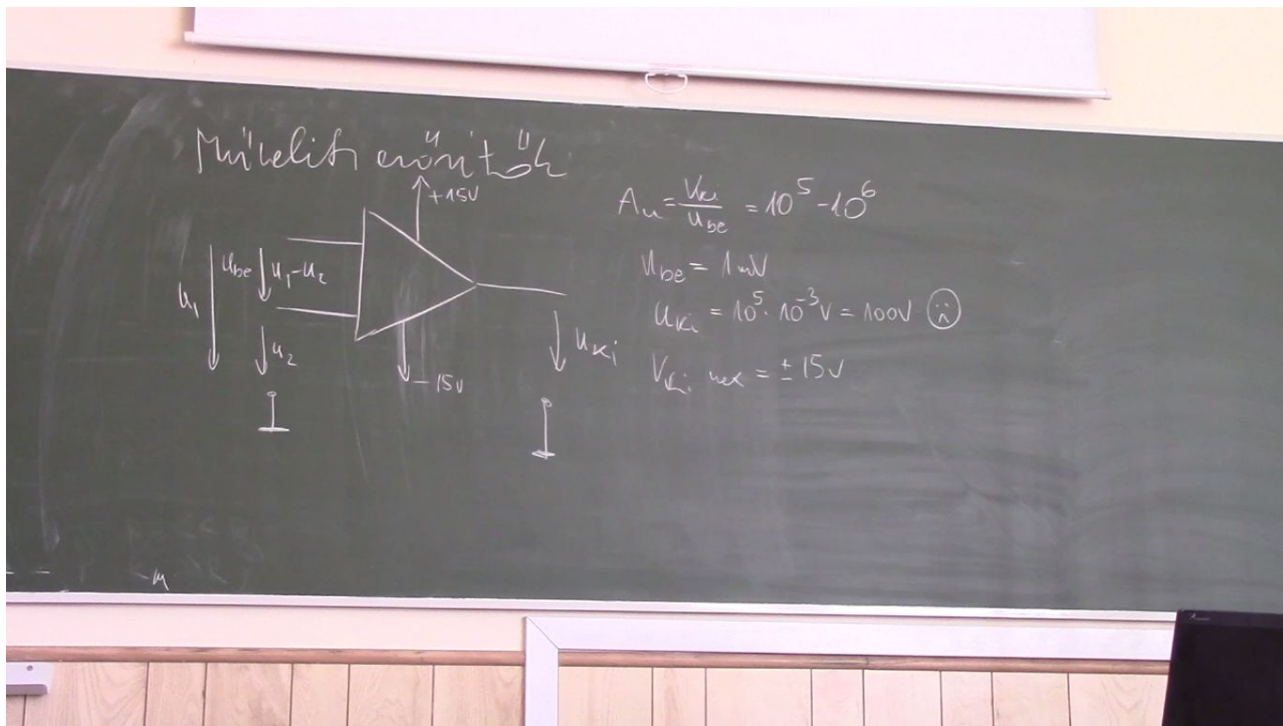


A méréshatár kiterjesztése után megvizsgáltuk a elektronikus, digitális mérési lehetőségeket.

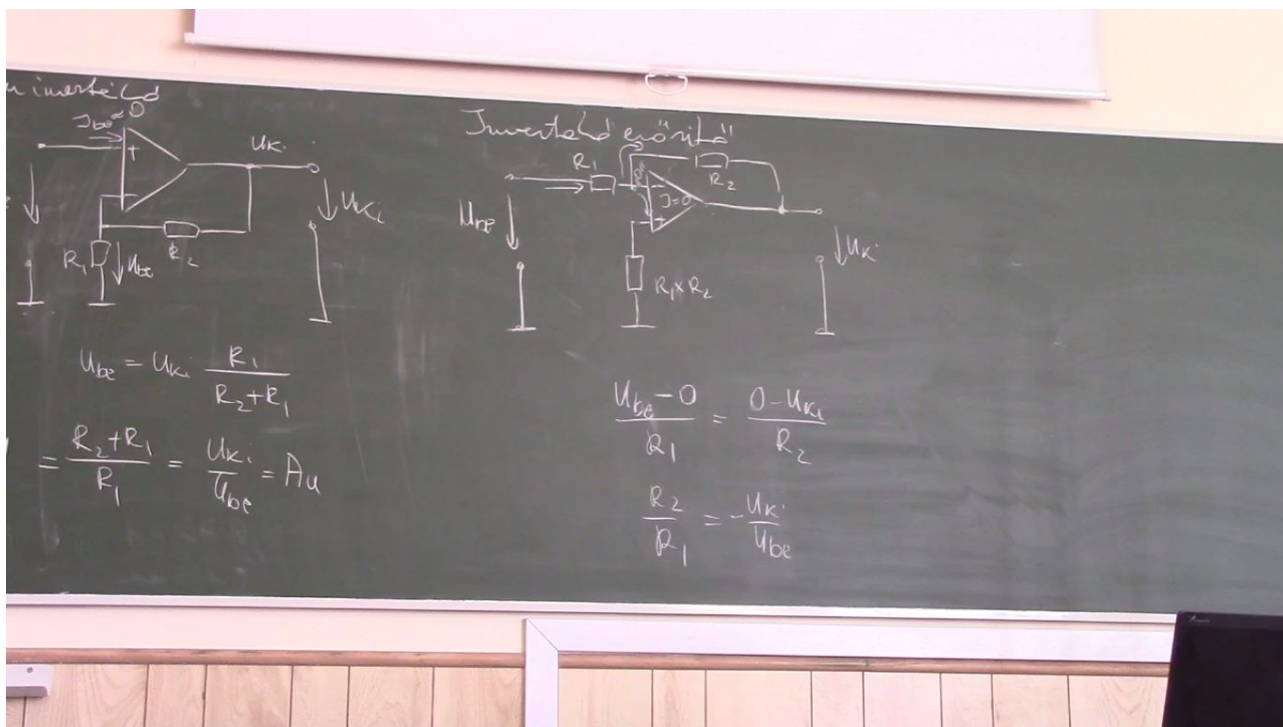


Központi kérdés volt analóg jel digitálissá alakítása és annak a számjegyes megjelenítése. Hamar kiderült, hogy meg kell ismernünk egy új elektronikai eszközt, a műveleti erősítőt. A műveleti erősítő egy többfokozatú tranzisztoros kapcsolás, amelynek az erősítése százazres nagyságrendű. Nyílt hurkú használata erősítőként nem ajánlott, mert a bemenetén megjelenő egy millivolts jelet is 100 V-ra erősíti, ami már meghaladja az eszköz működési határát, ami általában a tápfeszültséggel korlátozott. Ezeknél az eszközöknél a jellemző tápfeszültség ± 15 V.

Megbeszéltük a használható, visszacsatolt műveleti erősítők két alapkapsolását, a nem invertáló és az invertáló kapsolást. A középiskolában nem ismert kapsolások könnyen érthetőek az alap áramköri törvényekkel, ugyan akkor a fizikában megszokott elhanyagolásokat már alkalmazni kell.

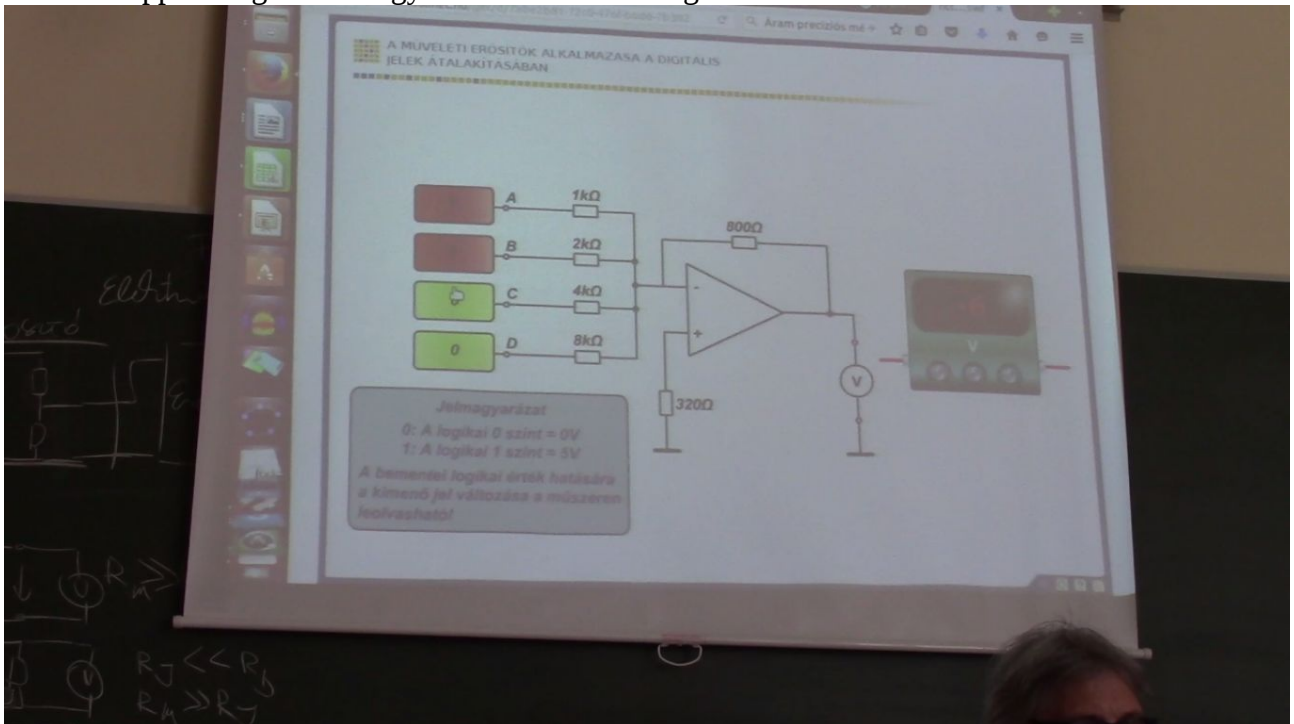


A visszacsatolt erősítést csak két ellenállás határozza meg mind két kapsolásban. Fontos tudni, hogy csak a negatív ágban szabad visszacsatolni. A számítás fontos alapja, hogy a műveleti erősítő bemeneti árama elhanyagolhatóan kicsi (első nekifutásban, van amikor kompenzálni kell).

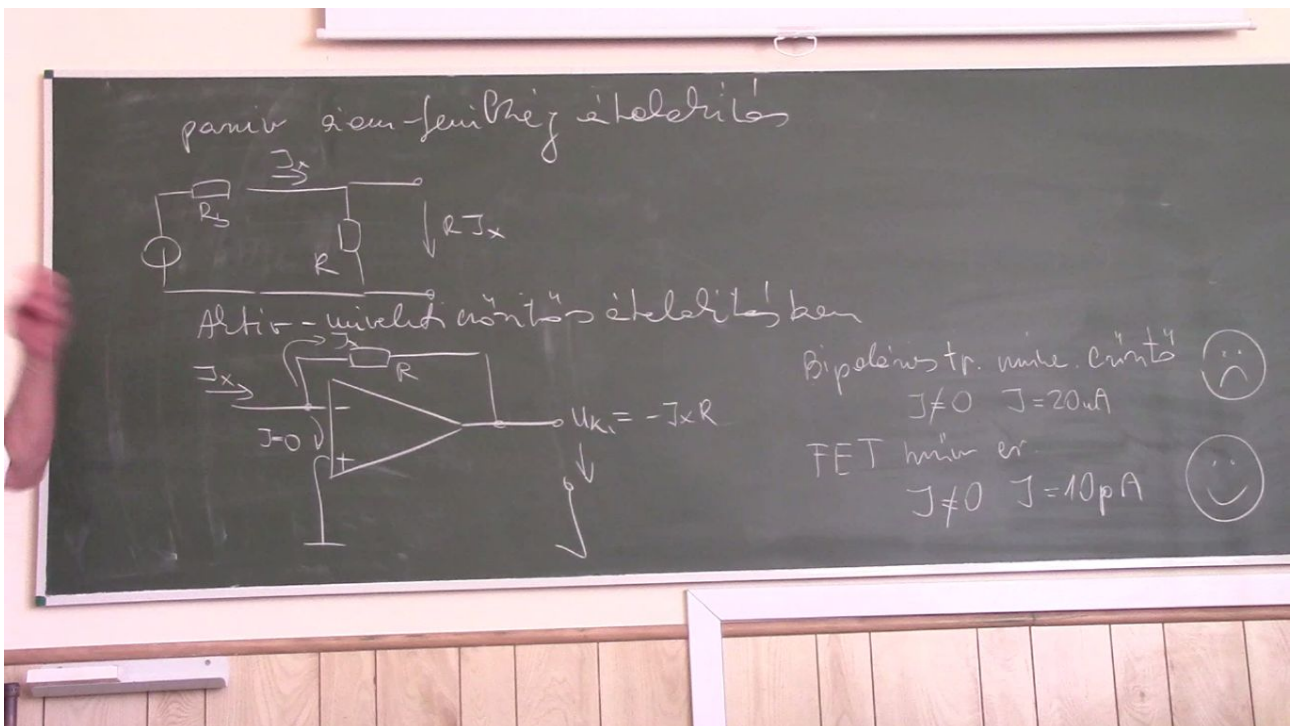


Kicsit szokatlan elsőre, hogy az invertáló kapsolásnak negatív feszültsége van.

Pihenés képpen megnéztünk egy műveleti erősítő digitális alkalmazást.



Visszatérve a mérésre megnéztük, hogyan lehet áramot mérni elektronikusan. Mindig vissza kell alakítani feszültség jellé. Ennek két módszerét ismertük meg, a passzív és az aktív áram-feszültség átalakítást. Az aktív kapcsolás előnye, hogy az R ellenállás nem hat vissza a mérendő áram értékre.



Fontos még a kis áramoknál, hogy a műveleti erősítő bemeni értéke már nem elhanyagolni. Illetve olyan eszközt kell alkalmazni, amelynek kicsi a bemenő árama, ilyen a tervezérlésű tranzisztorokból felépített műveleti erősítő.

A fizikában gyakran alkalmazott idő mérési mód, hogy konstans árammal töltünk egy kondenzátort

a mérendő ideig. Ezután mérjük a kondenzátor idővel arányos feszültségét. Ezt a módot kis áramok mérésére fordítottan alkalmazhatjuk. Az ismeretlen árammal töltjük a kondenzátort egy adott ideig, majd mérjük a feszültséget, ami így arányos lesz az áramerősséggel.

