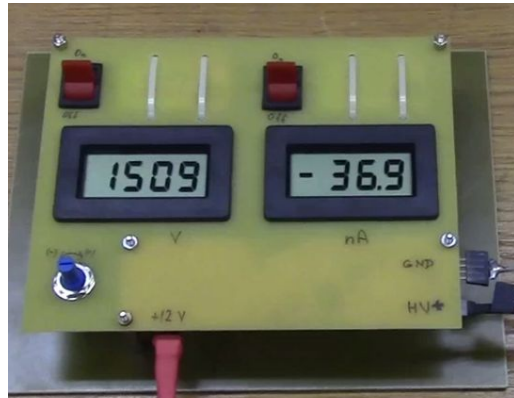


NTP-MTTD-15 Útban a Higgs-bozon felé, kozmikus részecskék detektálása

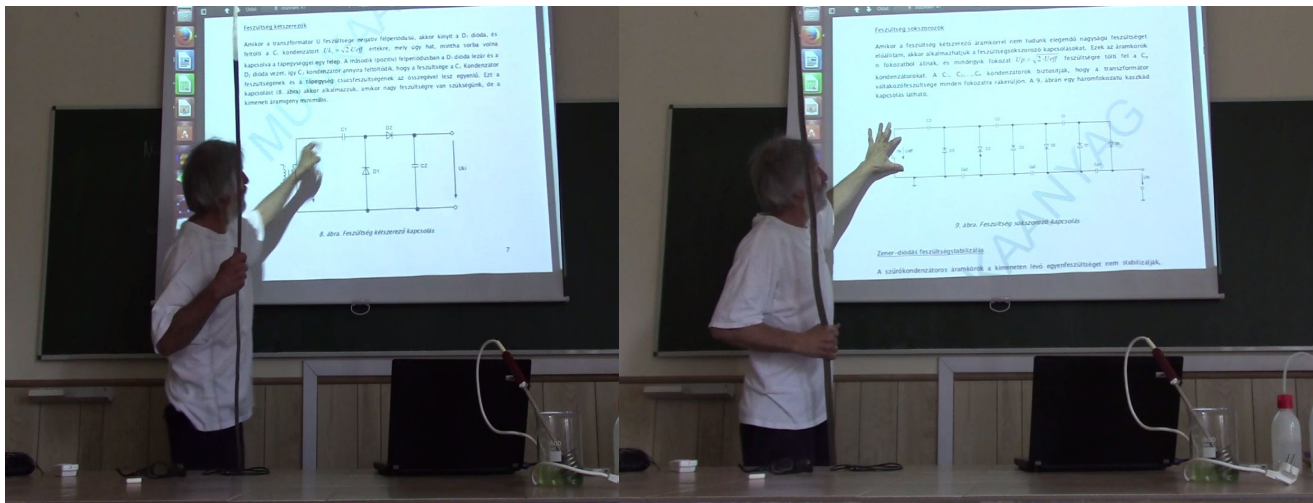
Nagyfeszültségű és kicsi áramú műszerek

2015. október 22.

A CERN-Wigner Fizikai Kutató Központ nyílt napján megismertük leendő detektor építésünk részegységeink. Egyik ilyen volt a nagyfeszültségű tápegység, a másik a kimeneti áramot mérő nA mérő.

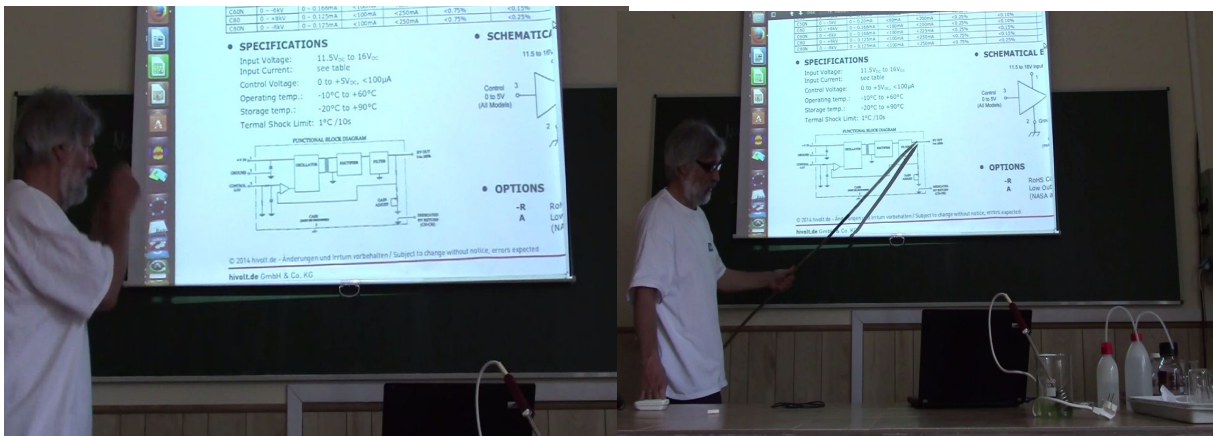


Programunkban megpróbáltuk végig gondolni ezen két berendezés felépítését. Első lépésben a nagyfeszültség előállításának lehetőségeit gondoltuk át. Középsiskolai tanulmányainkban már megismertük a nagyfeszültség előállításának indukció módját, de most végig gondoltuk más megoldásokat is. Ilyen a kondenzátoros feszültség sokszorozás, amelyet kifejezetten kis áram igényű berendezésekhez alkalmaznak.



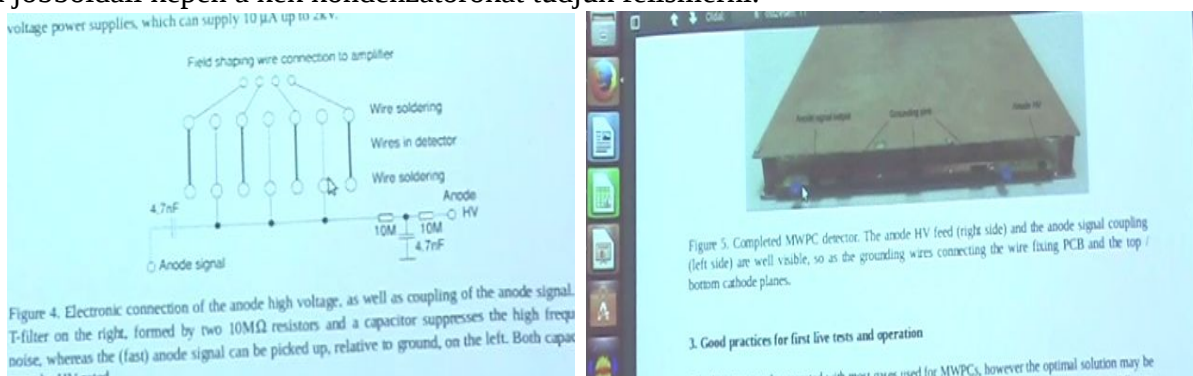
Két kondenzátorral kétszeres, n kondenzátorral n szer feszültség sokszorozás érhető el. A kapcsolásban a sok kondenzátor jelentő méretet ad, így a miniatürizálásánál nem alkalmazzák.

A kondenzátoros feszültség sokszorozás után a transzformátoros feszültségsokszorozással foglalkoztunk. Ennek az az újdonsága, hogy nem a hagyományosan ismert hálózati frekvencián történik a feltranszformálás. A berendezés neve kapcsoló üzemű tápegység. A név onnan származik, hogy az átalakítandó feszültséget, ami lehet egyenfeszültség, nagyfrekvencián megszagattják, ki-be kapcsolgatják, így a transzformátor már az ismert indukció elven alakítja a feszültséget. A nagy frekvencia miatt a transzformátor mérete jelentősen csökken. A feltranszformálás után, mivel a kapott nagyfeszültség nagyfrekvenciás, ezért azt szűrőkkel simítani kell. Lényeges azért, mert a mérendő jelnél legalább egy nagyságrenddel kisebbnek kell lennie a megmaradt váltakozás. A szűrő áramkör egyszerű RC szűrő.



Az foglalkozáson megismert egység komplex, mert nemcsak a feszültség sokszorozást biztosítja, hanem a feszültség stabil értéken való tartását is.

A tápegység a leendő detektorunkhoz az irodalomból megismert helyeken csatlakozik. A csatlakozáshoz nagyfeszültségű kábel visz el az energiát. Maga a kábel is fel vehet zavaró jelet, amit a berendezésen is szűrni kell. A baloldali képen jól látható az RC szűrő kapcsolási rajza, ahogy a jobboldali képen a kék kondenzátorokat tudjuk felismerni.



A nagyfeszültségű tápegység ugyanakkor veszélyes is. Ezért védő ellenállás is kell.

A védőellenállás értékének meghatározásához két dolgot kell figyelembe venni. Az egyik, elegendően nagyoknak kell lennie, hogy a nagyfeszültség érintésénél emberre ne juthasson nagyfeszültség, a másik a nano amperes áramot nem befolyásolja ez az ellenállás. Erre végeztünk el számításokat.

