

Modulární systém dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků JmK v přírodních vědách a informatice  
CZ.1.07/1.3.10/02.0024

# Optické čidlo pro PC

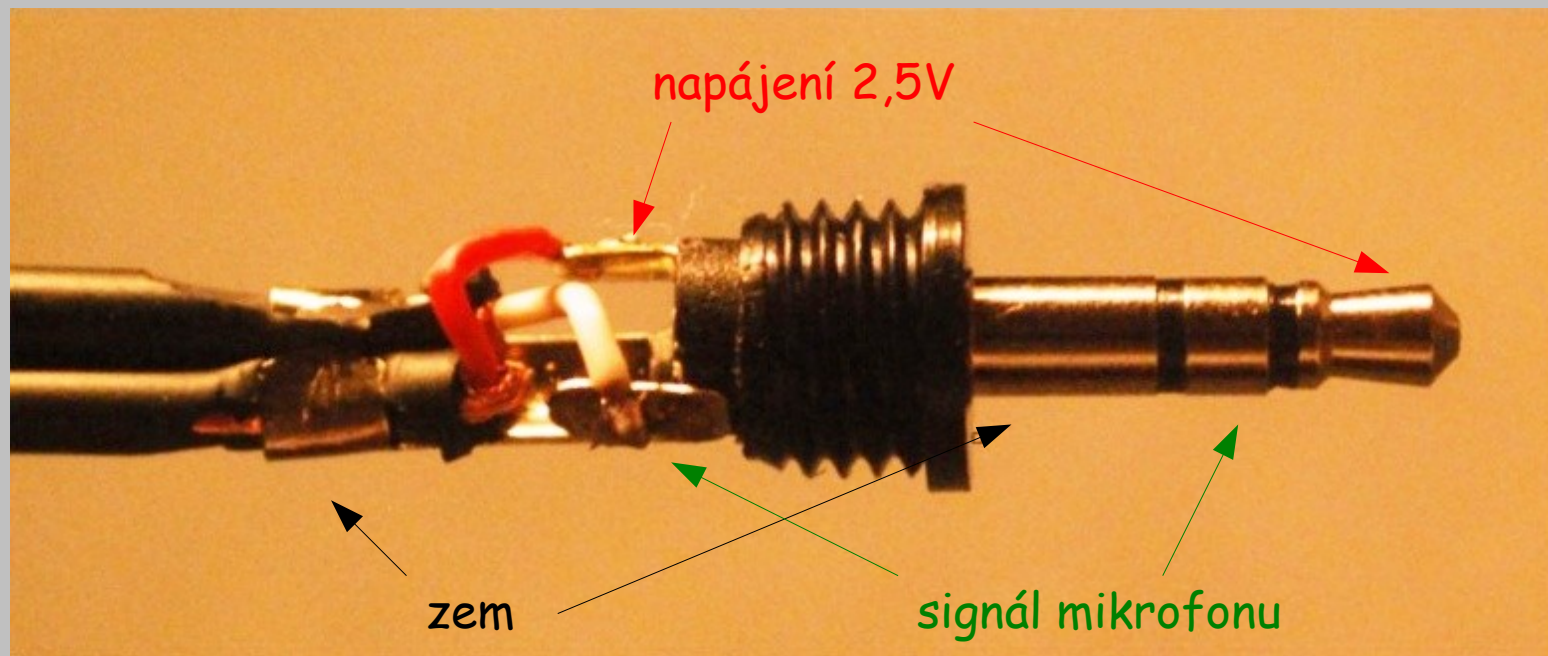
Václav Piskač, Brno 2011



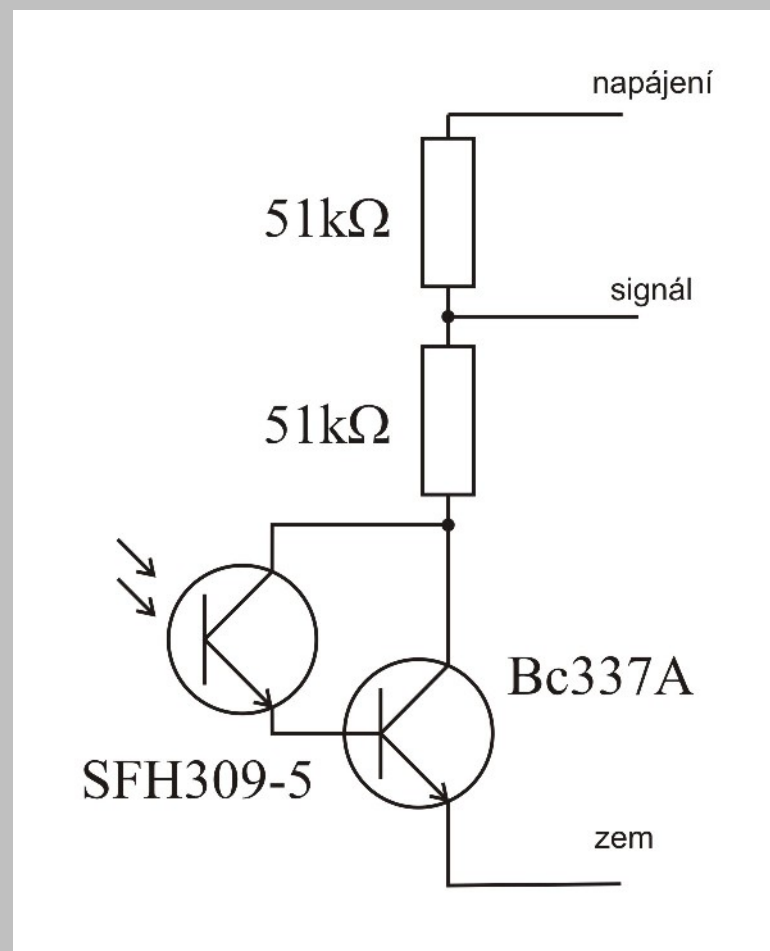
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

V jednom z předchozích článků jsem popsal, jak použít zvukovou kartu PC pro měření napětí v externích obvodech.

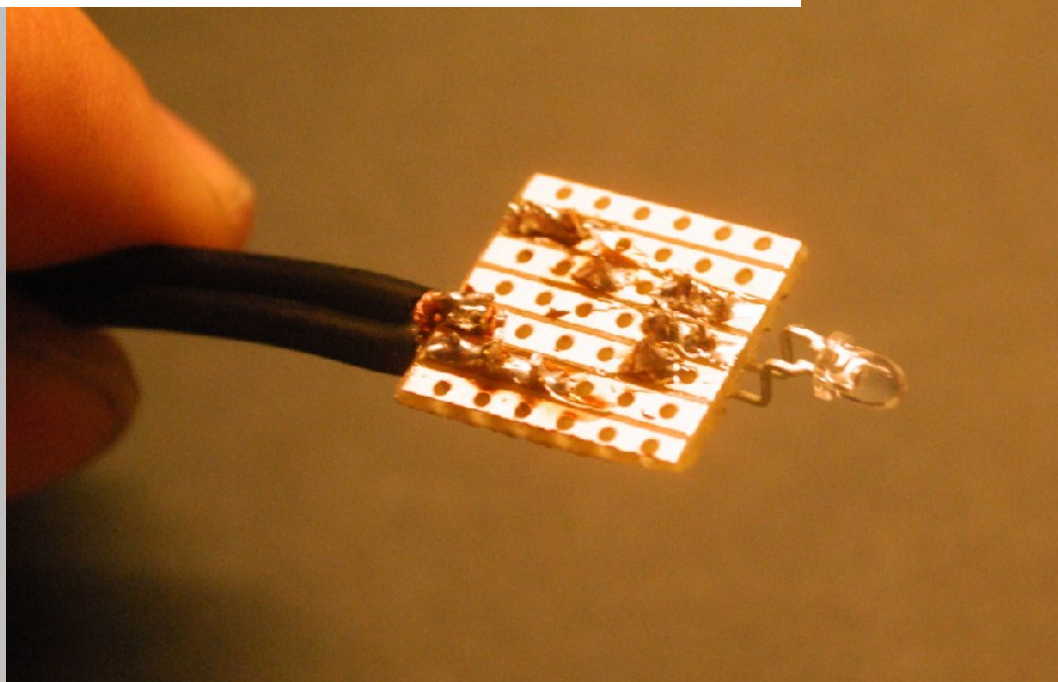
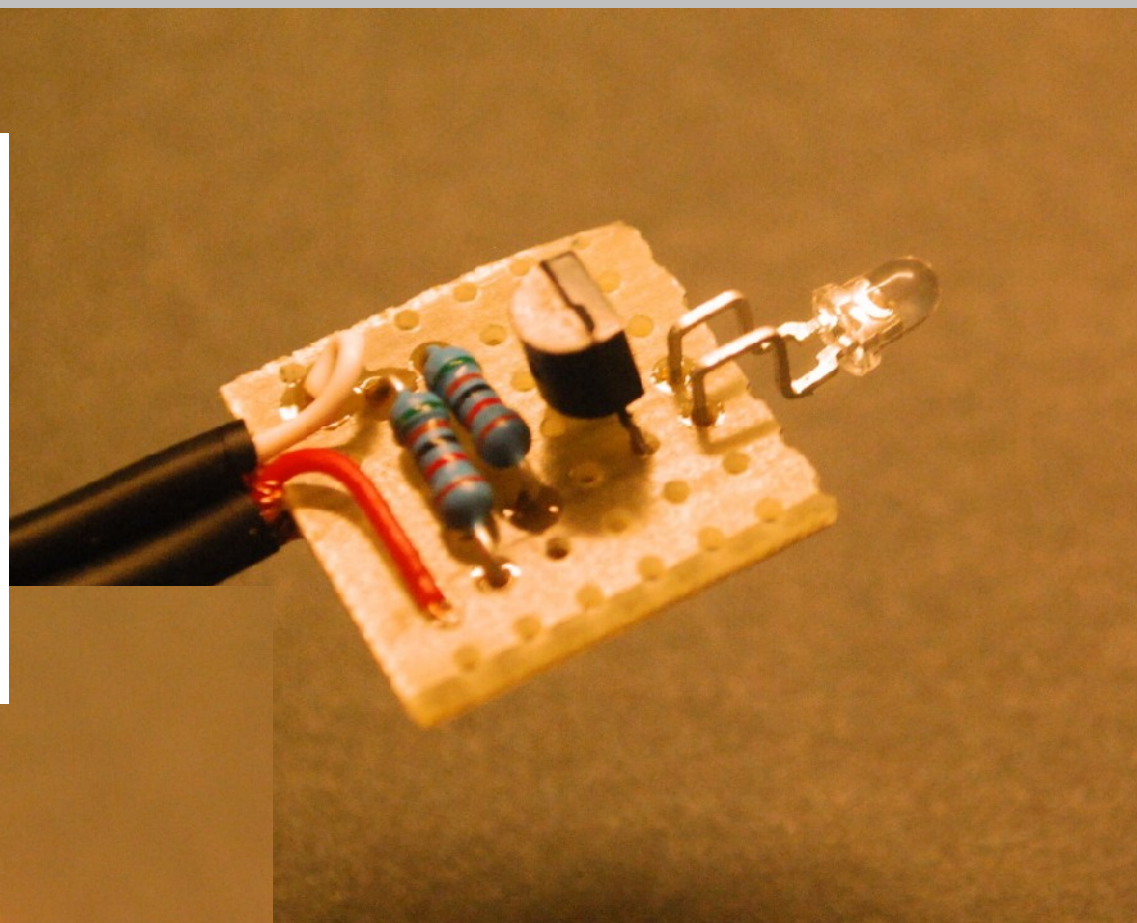
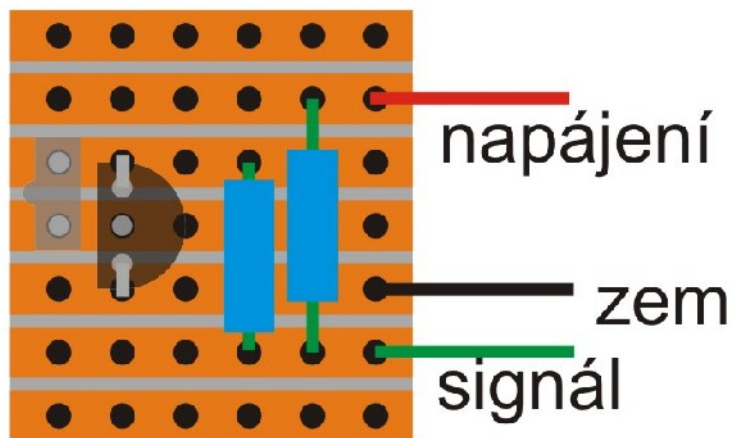
Mikrofonní vstup PC předpokládá použití elektretového mikrofonu, který má vestavěný zesilovač - potřebuje napájení. Napětí získává přímo ze zdířky pro jacka - pohybuje se kolem 2,5V. Proto se mikrofon připojuje stereojackem.



Optické čidlo má velmi jednoduchou konstrukci - světlo detekuje obyčejný infračervený tranzistor (když jeho bázi dokážou otevřít fotony s energií odpovídající infračervenému záření, pro fotony viditelného světla to taky není problém). Ovládá běžný spínací tranzistor, na jehož kolektoru jsou seriově připojeny dva stejné rezistory - signál se bere z jejich středu. Díky tomu se na zvukovku nemůže dostat napětí větší než 1,3V , na které je stavěná.



Součástky osazují na předleptaný a předvrtaný kuprexit.





„Krabíčku“ jsem vyrobil z plastové trubky (k zakoupení v obchodech s elektroinstalačním materiálem) a ze dvou násuvných krytek na nohy židlí ( ....bach ), které lze pevně narazit.

Šňůru (stíněnou dvojlinku) jistím proti vytržení uzlem. Ten taky definuje výslednou polohu obvodu v trubce.

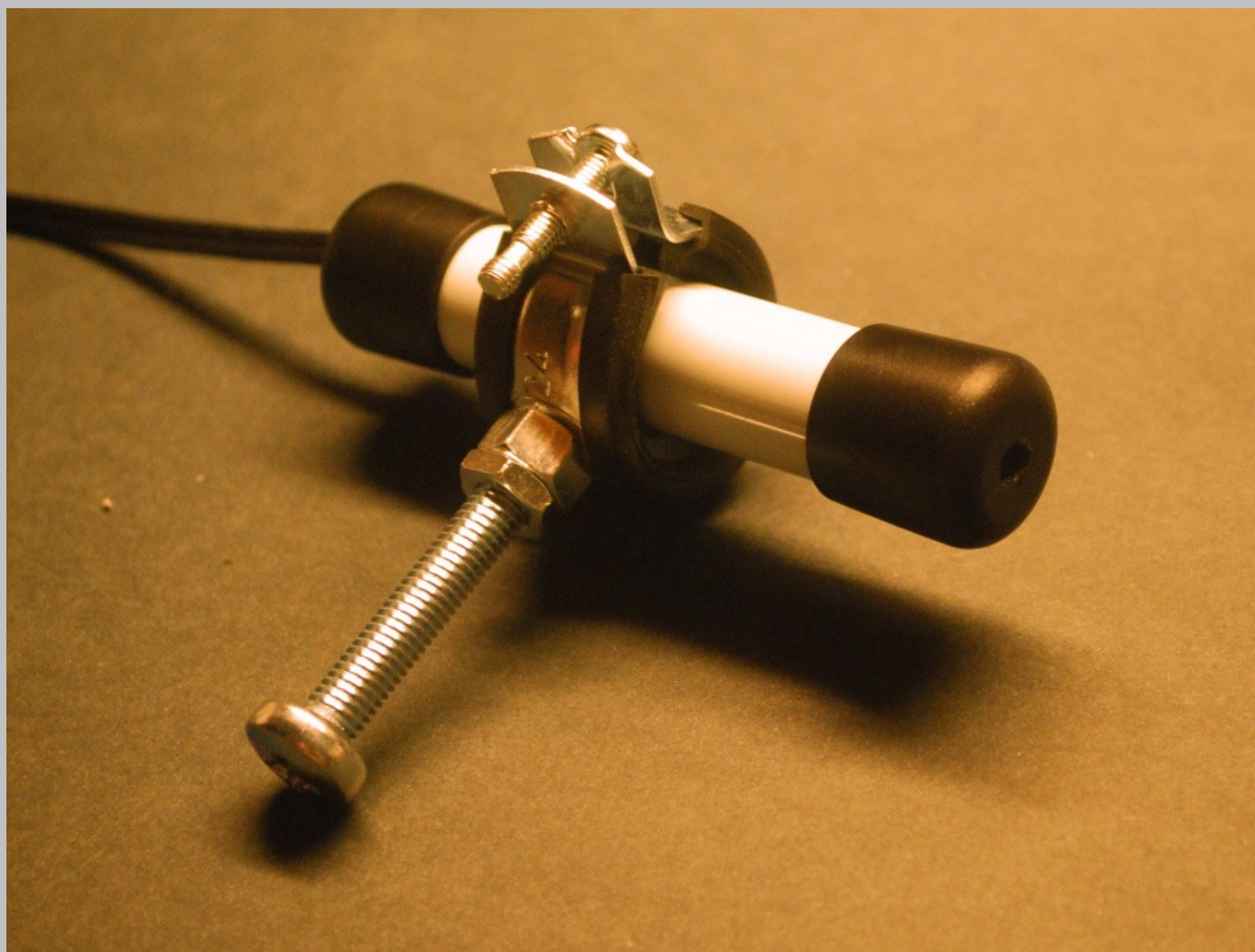


Obvod zatáhnu do trubky a ve správné poloze zajistím tavným lepidlem. Narazím druhou krytku a naletuji jacka. Tím je čidlo hotovo.

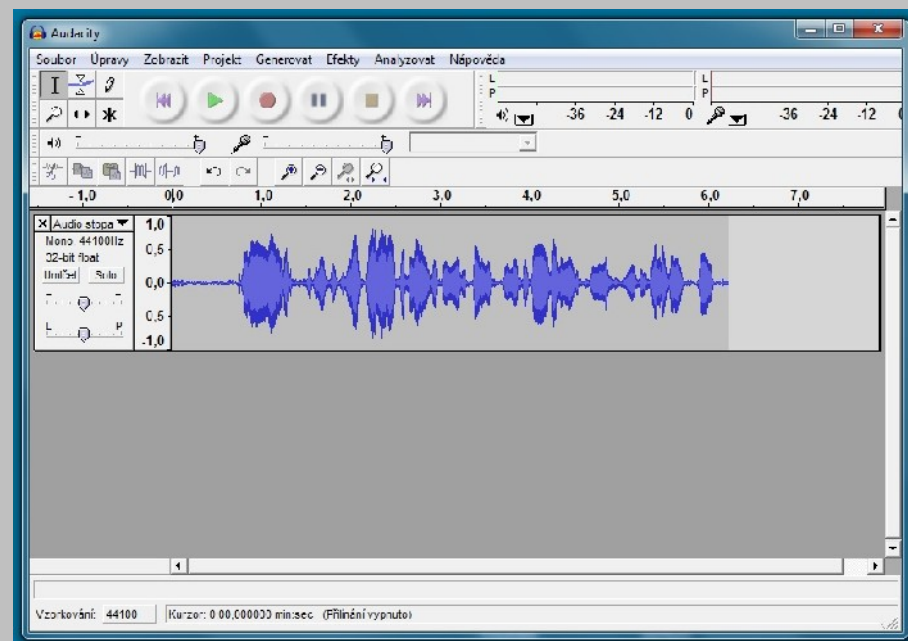
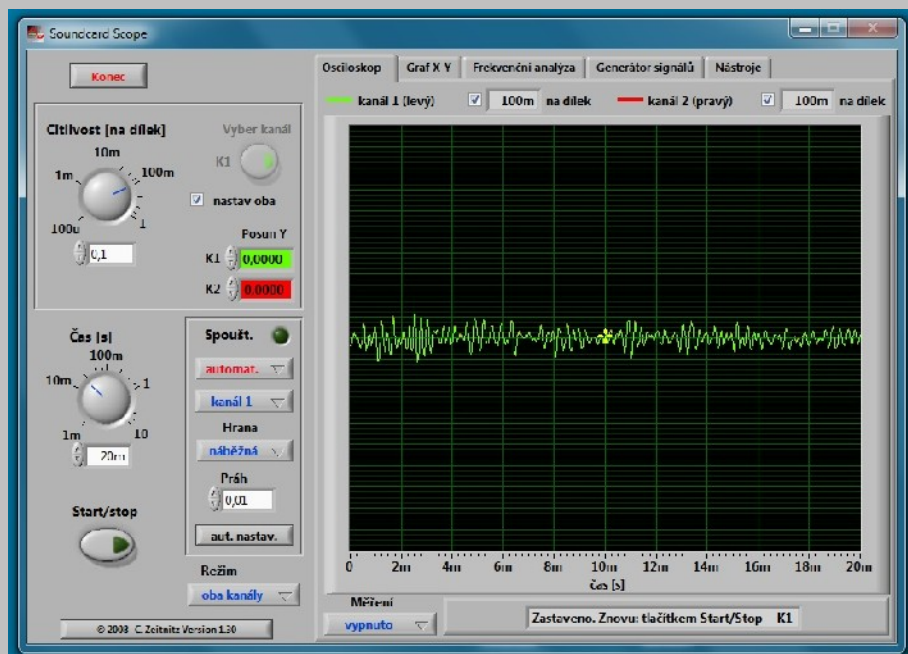




Pro případné uchycení do stativu slouží objímka na instalaci trubek, do které je zašroubován dlouhý šroub.

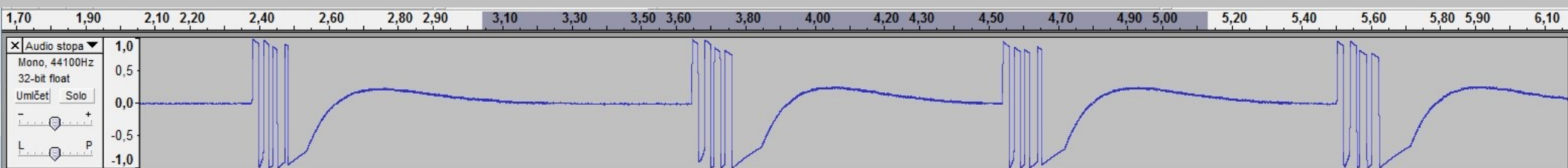


Po připojení do mikrofonního vstupu spustíme potřebný program (Audacity nebo Soundcard Scope - obojí lze stáhnout jako freeware). Používám je při měření současně - Soundcard Scope je osciloskop a umí provádět frekvenční analýzu, Audacity umí zaznamenávat „zvuky“ - tj. signál z čidla.



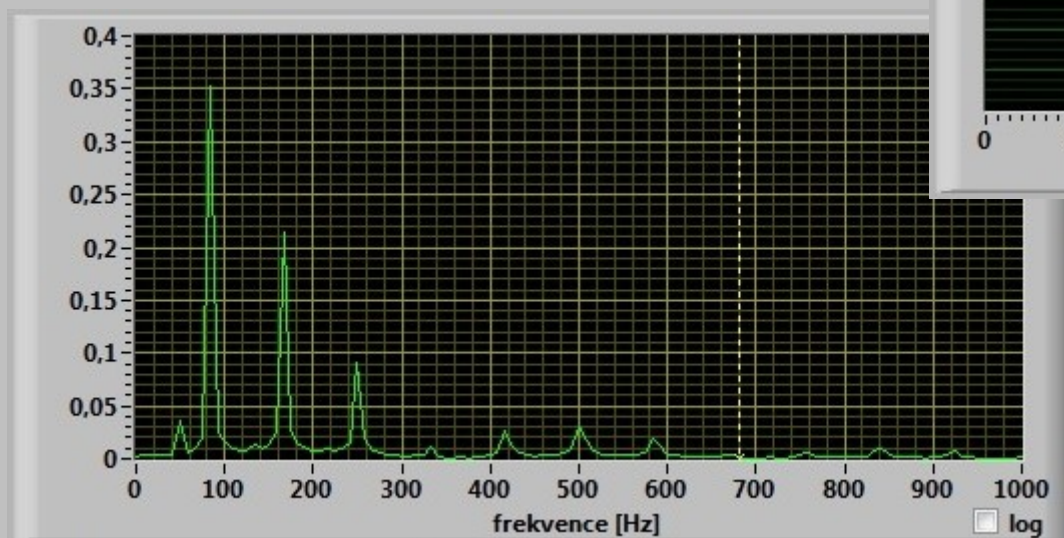
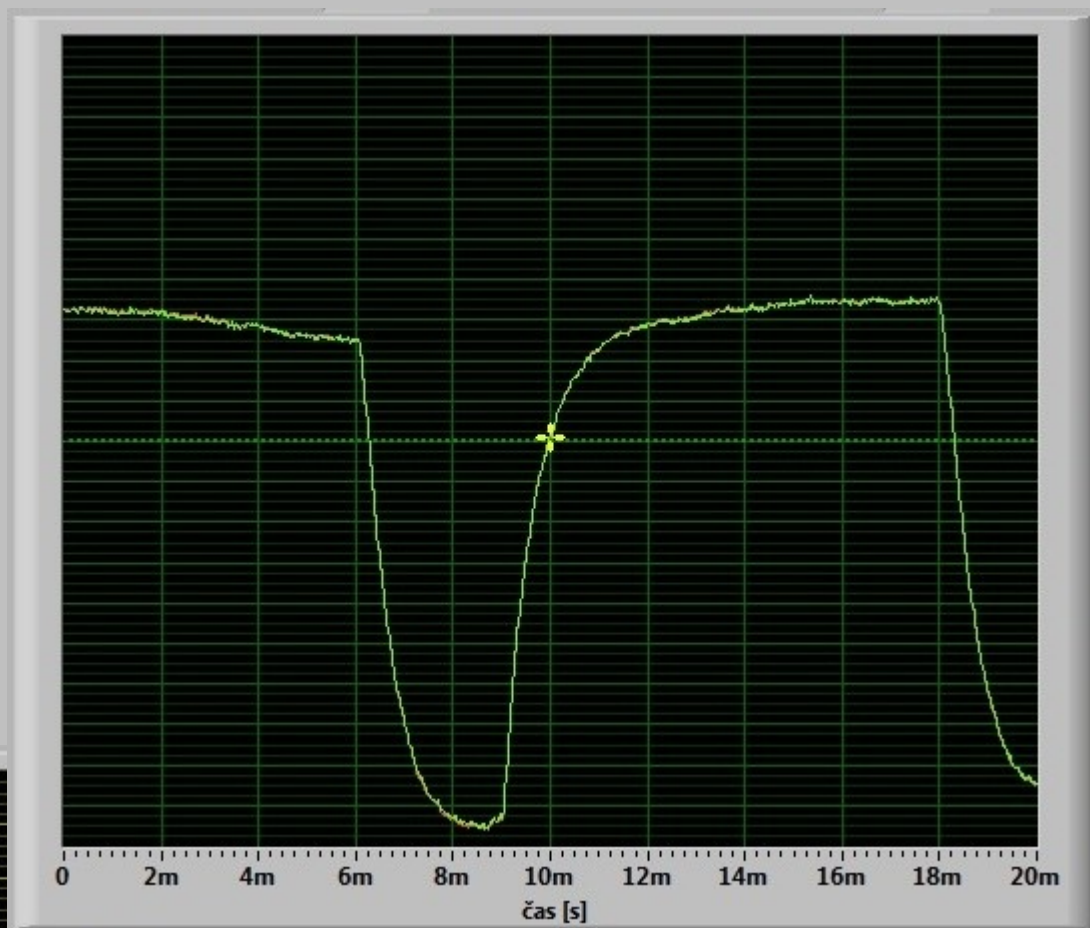


Čidlo v kombinaci s PC umožňuje proměřovat změny světla. V obvodu je jednoduchý spínací zesilovač, proto čidlo záznam zkresluje, což ale pro většinu měření nevadí. Větším problémem je kondenzátor umístěný na vstupu zvukové karty - do PC se dostává pouze střídavá složka signálu. Nejsme tedy schopni poznat, jestli světlo pravidelně zhasíná nebo pouze poklesává jeho intenzita. Je-li čidlo natočeno na blízký silný zdroj světla, zahltí se a přestává posílat signál. Pokud ho ale v této situaci zastíníme, v signálu se objeví silný pulz.

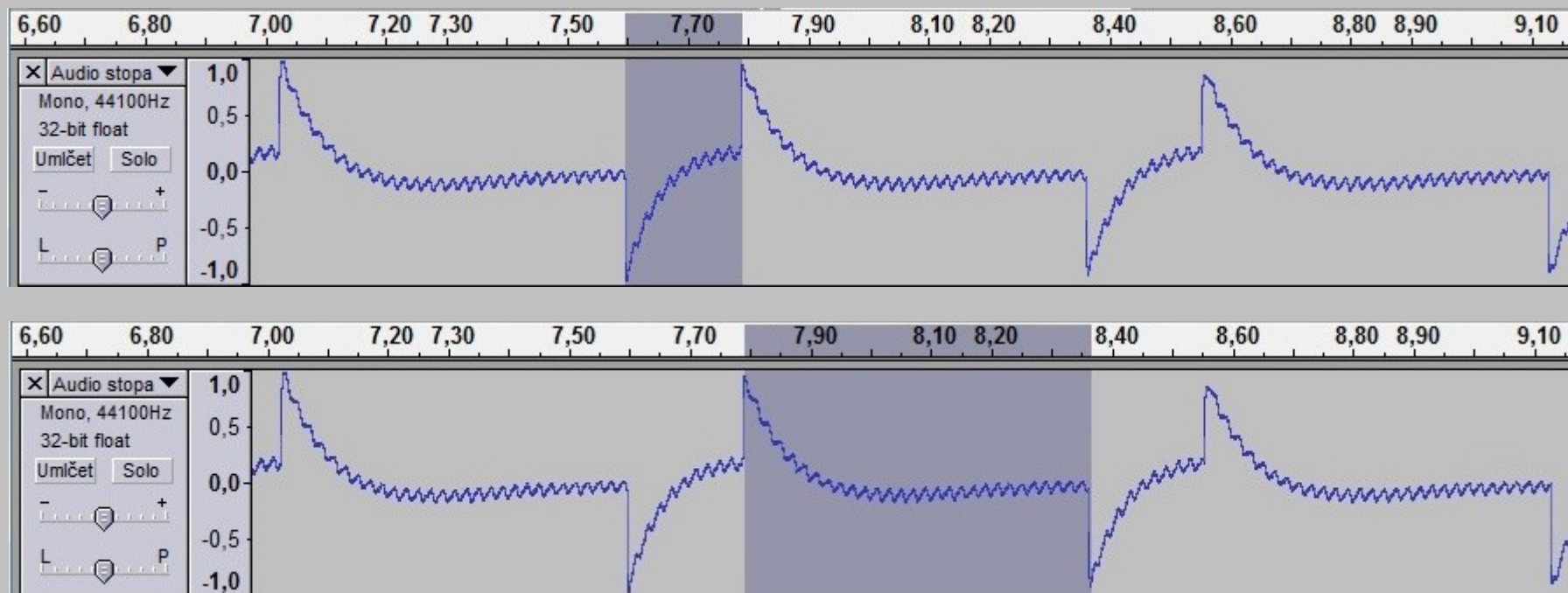


Na záznamu jsou prsty pravé ruky (bez palce), které několikrát přešly před zahlceným čidlem.

Pokud chceme žákům na úvod demonstrovat funkci čidla, je pro to vhodná blikačka na kolo. Některé v základním modu rychle blikají (zdánlivě méně svítí). Je vidět téměř obdélníkové pulzy, z grafu i z frekvenční analýzy snadno určíme frekvenci záblesků - cca 83Hz.

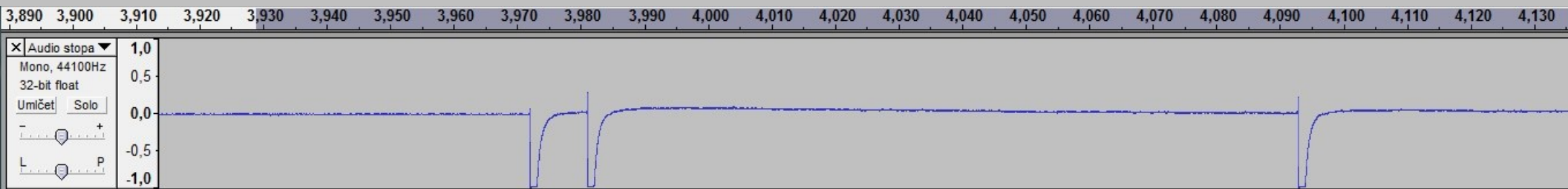


V dalším režimu blikačka pomalu bliká - zaznameneáme ji pomocí Audacity. V horním záznamu je vyznačena doba záblesku, v dolním doba zhasnutí. Časová osa je popsána v sekundách.

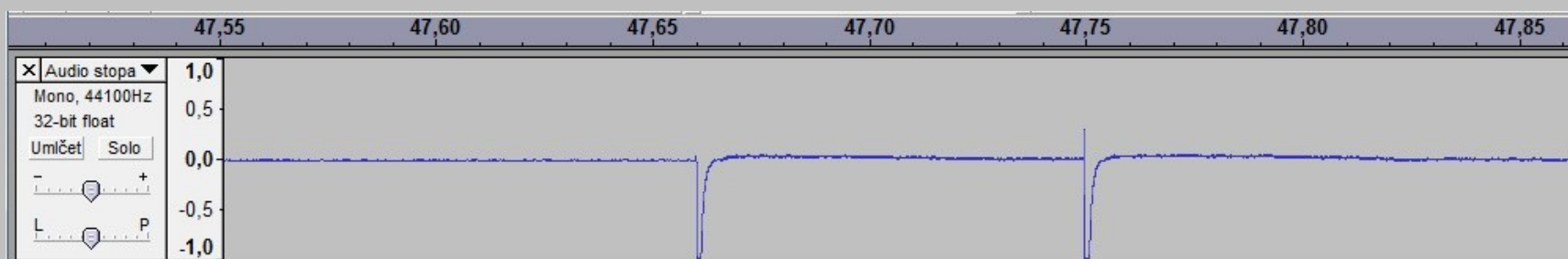




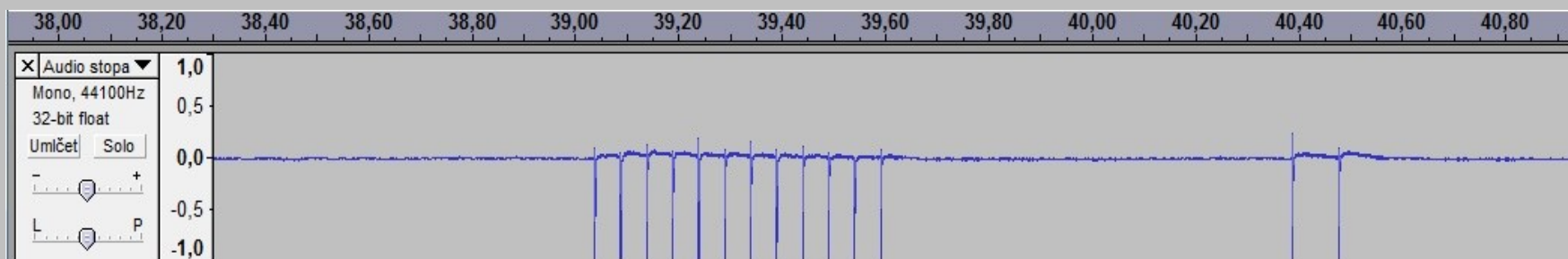
Proměřoval jsem rodinné fotoaparáty, přesněji jejich záblesky.



*zrcadlovka*



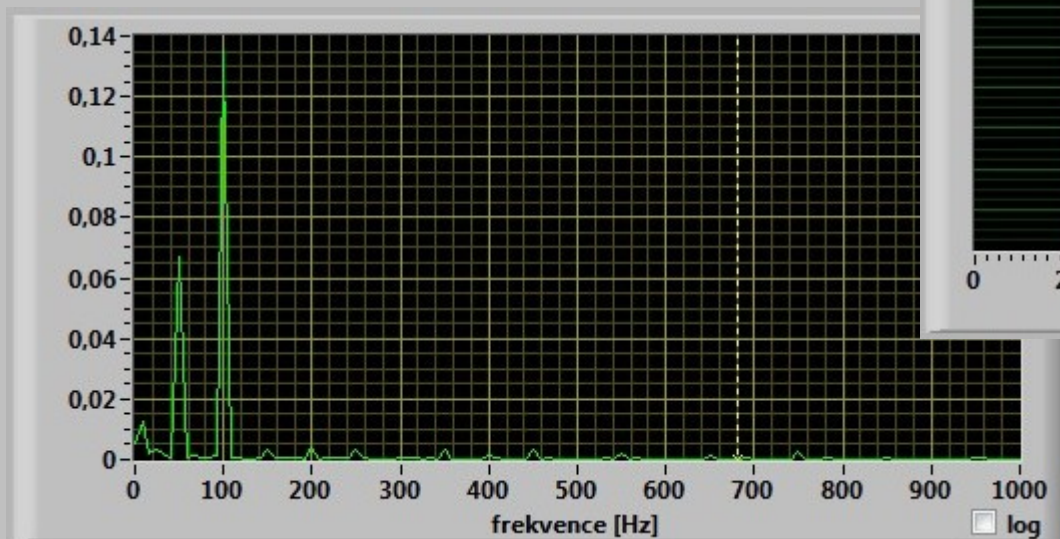
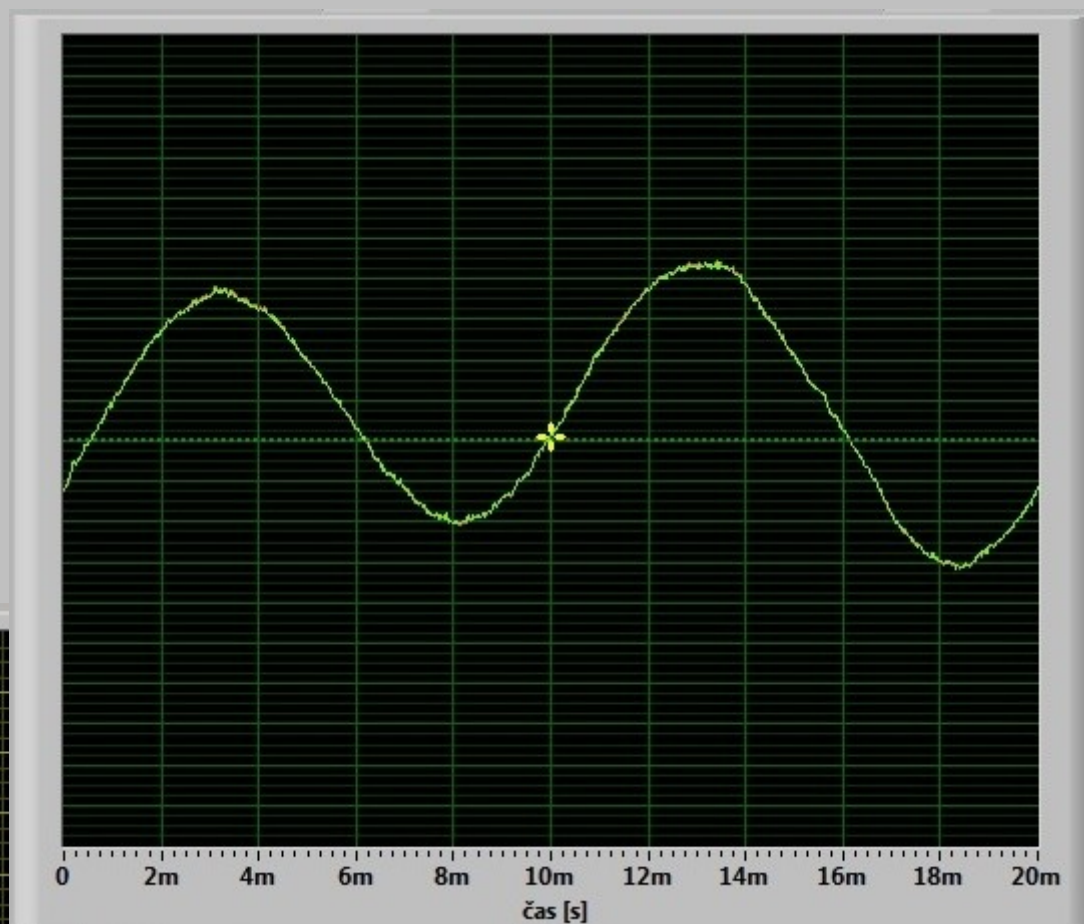
*kompaktní automat*



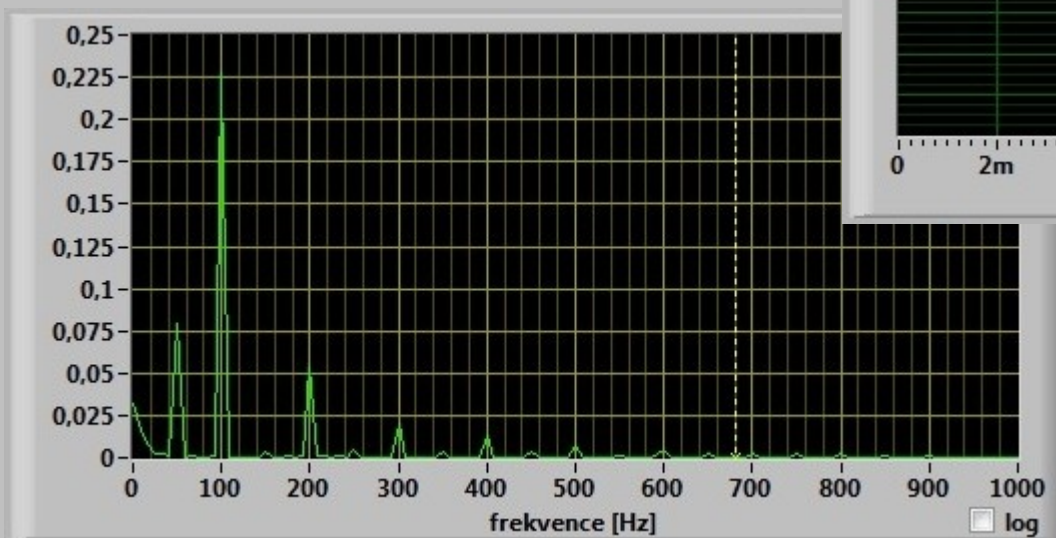
*automat s „předbleskem“ pro korekci červených očí*

Zdroje světla v domácnosti prakticky všechny blikají nebo jim alespoň kolísá intenzita.

*čirá žárovka*

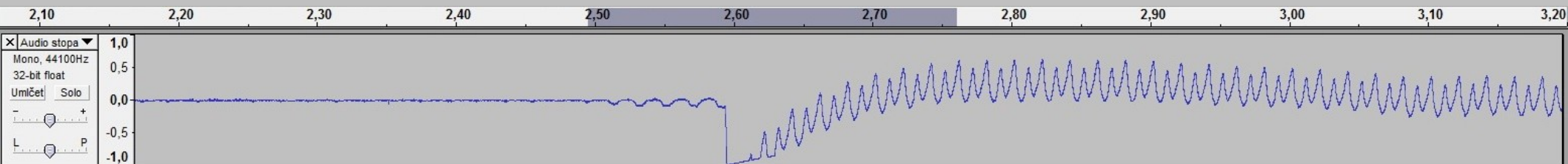
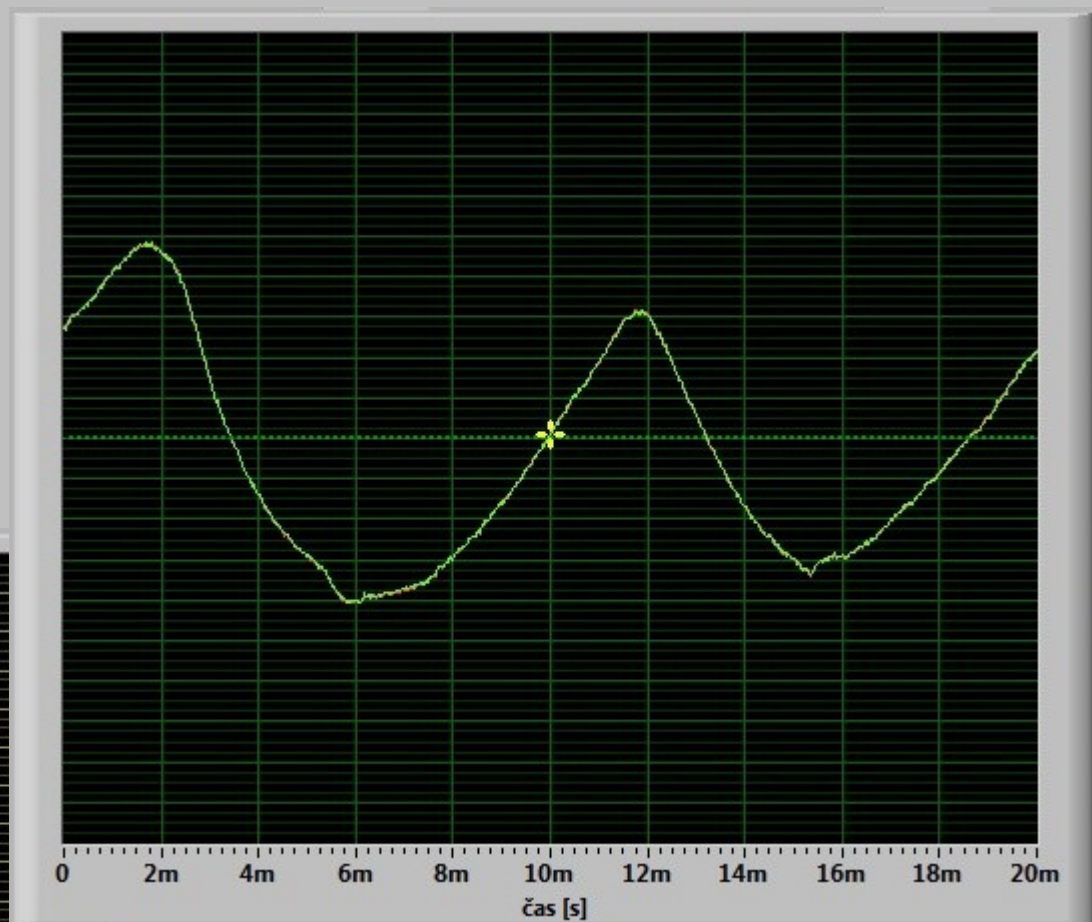
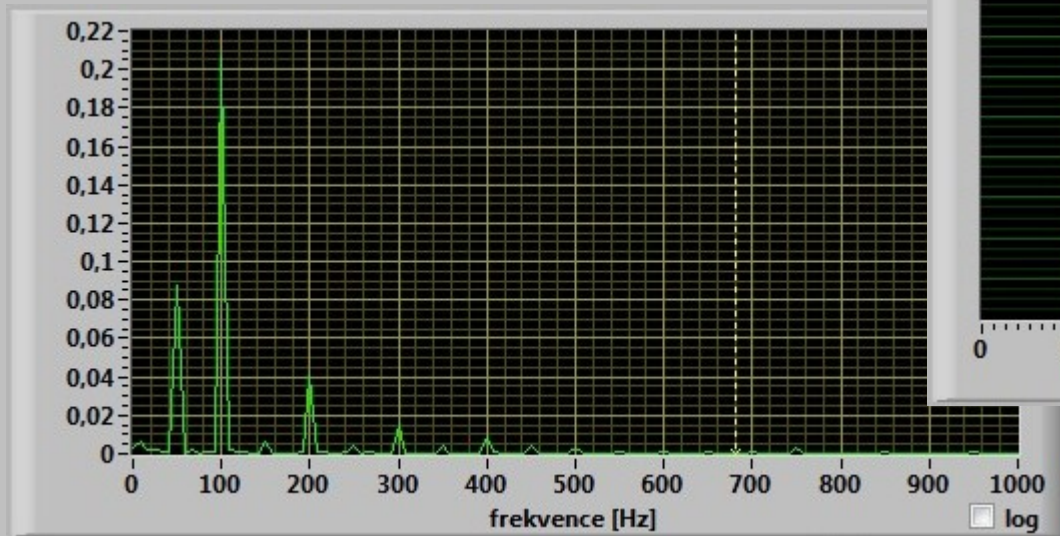


# rtuťová výbojka s luminoforem



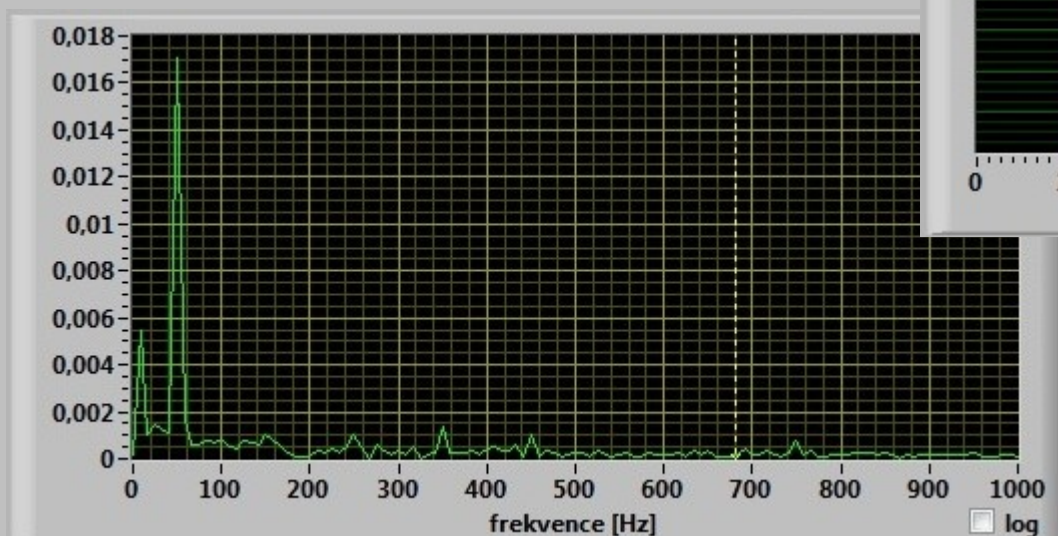
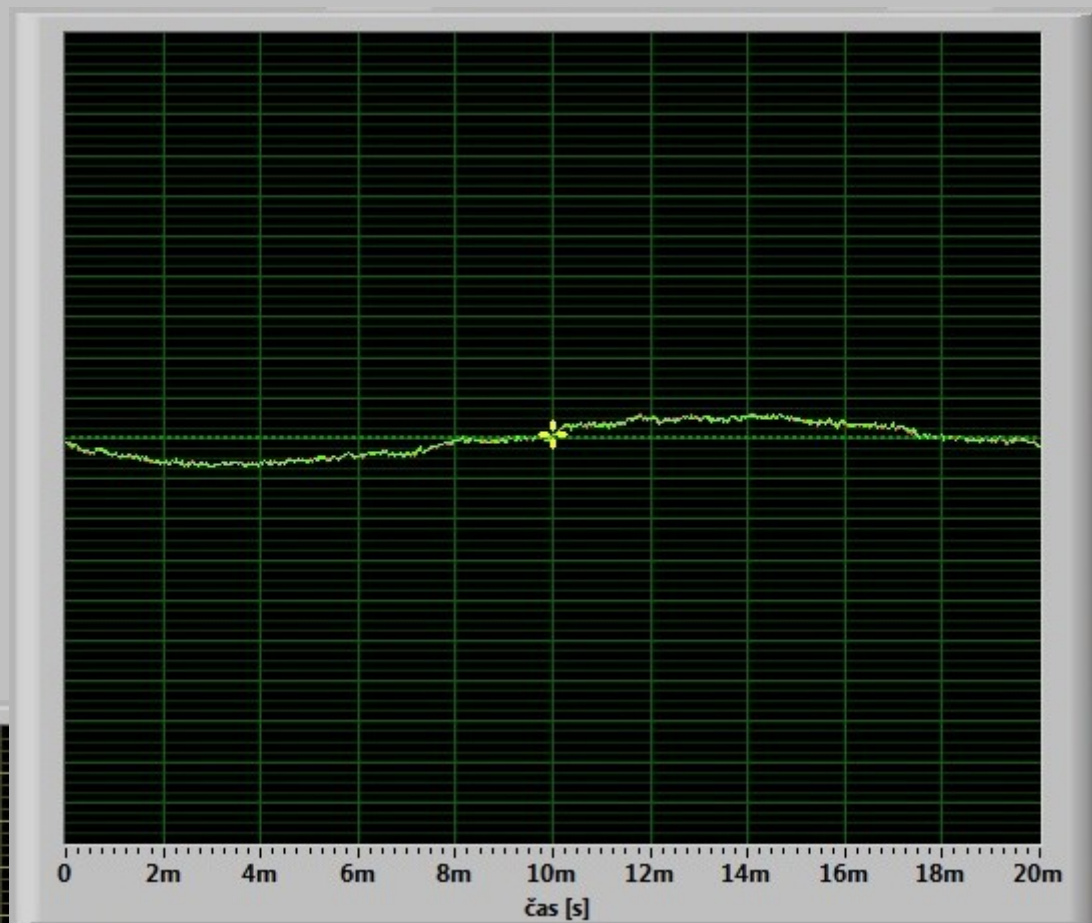


# úsporná „žárovka“

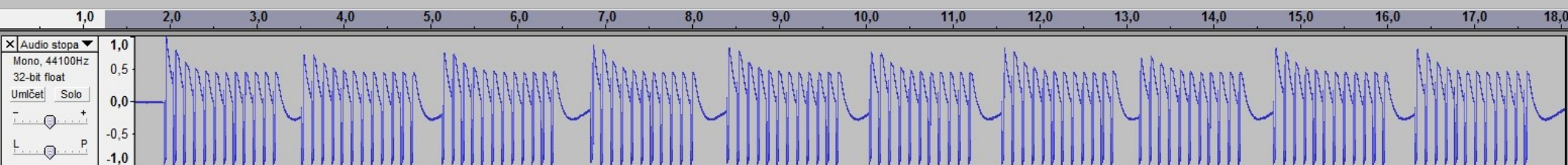


*záznam „náběhu“ výbojky při zapnutí*

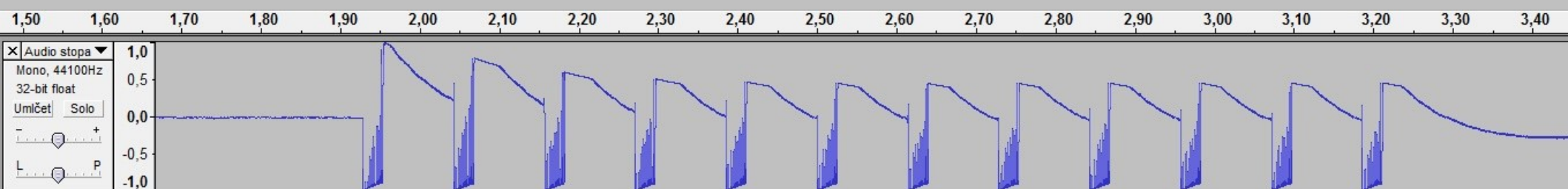
Monitor notebooku - k mému velkému překvapení taky mírně kolísá na 50Hz (snímáno ve tmě - jediným zdrojem světla byl monitor)



Čidlo reaguje i na infračervenou oblast - lze s ním proměřovat i dálkové ovladače. Postupně jsem mačkal tlačítka od 0 do 9.

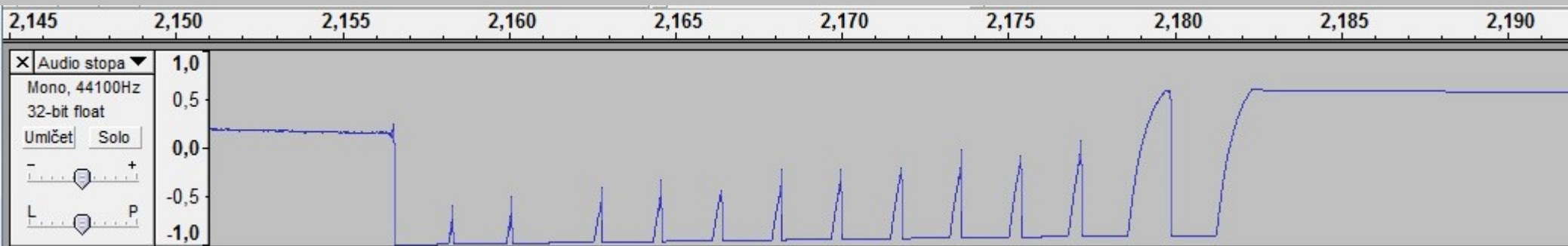


Zvětšená jednička - ovladač pravidelně bliká, každé „bliknutí“ má svou vnitřní strukturu.

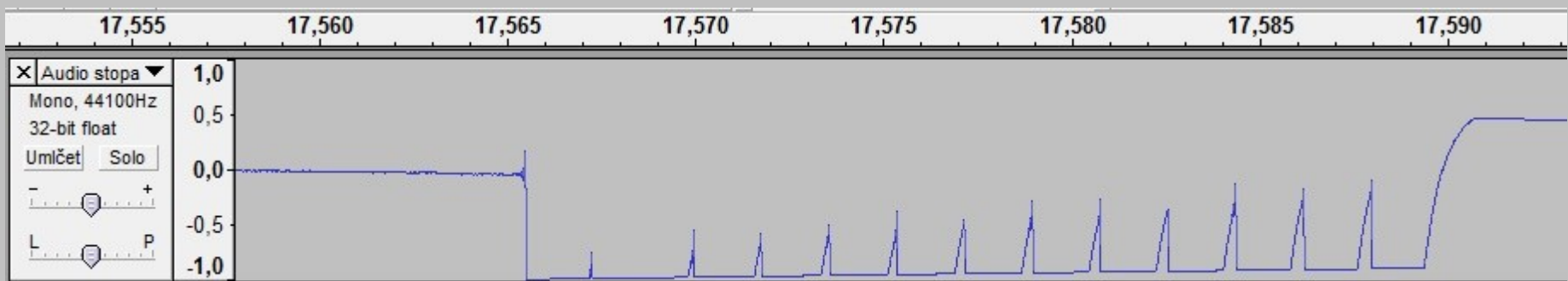




# „Jemná struktura“ jedničky



a nuly.



Velmi mile mě potěšilo, kolik zajímavých věcí lze s takto jednoduchým vybavením změřit. Ve spojení s dataprojektorem tvoří optické čidlo mocnou zbraň pro výuku.

Vědomě jsem vynechal pokusy, při kterých lze čidlo použít jako optickou bránu - mnohem lépe k tomu poslouží laserová závora, která bude popsána příště.