

Počítač jako osciloskop

- přímé propojení zvukové karty s měřeným obvodem

Václav Piskač, Brno 2011



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

V tomto článku je popsán jednoduchý elektronický obvod, který umožňuje přímé měření v elektrickém obvodu - tj. nahrazuje osciloskop počítačem.

Na svém PC musíte mít nainstalován některý z freewareových programů - AUDACITY (<http://audacity.sourceforge.net>) a/nebo SOUND CARD SCOPE

(http://www.zeitnitz.de/Christian/scope_en).

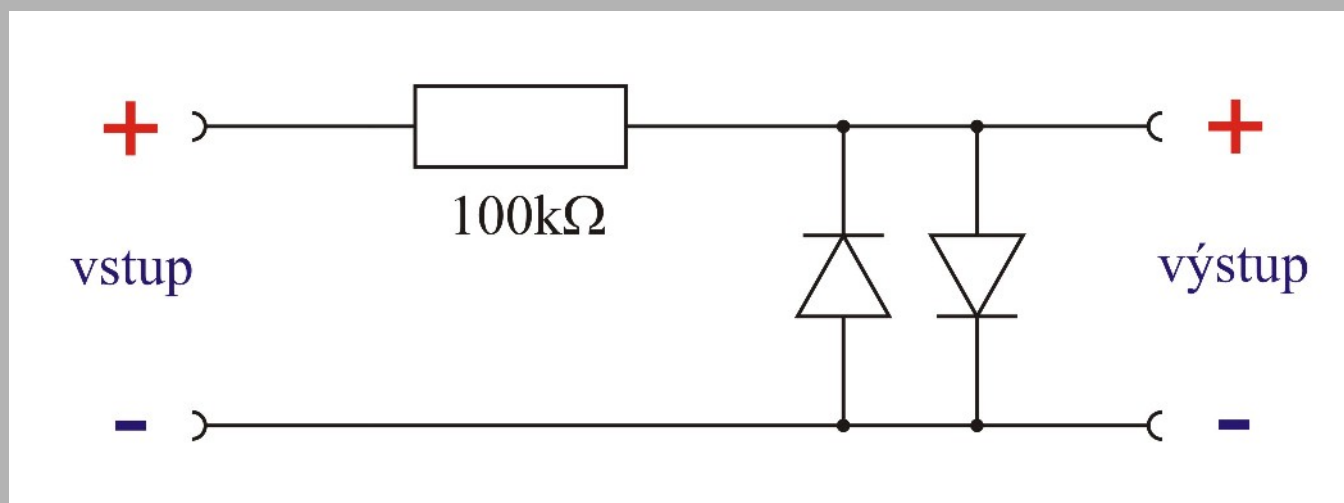
Upozorňuji, že se jedná o zapojení, které (pokud je v pořádku) funguje spolehlivě, ale díky chybě v zapojení nebo použití by mohlo dojít k poškození zvukové karty počítače.

Zvuková karta je stavěná na vstupní napětí 1,2V (v praxi zvládá napětí do 1,5V). Chová se jako spotřebič s odporem přes 1M Ω - prakticky nezatěžuje měřený obvod.

Základem zapojení (za které děkuji Doc. Dvořákovi z MFF Karlovy univerzity) je zkratování vstupu na zvukovou kartu dvojicí antiparalelně zapojených usměrňovacích diod.

Křemíkové diody zůstávají do 0,7V zavřené, při dosažení tohoto napětí se otevřou a napětí na nich zůstává bez ohledu na okolnosti stále na 0,7V (je to napětí odpovídající energetické bariéře P-N přechodu).

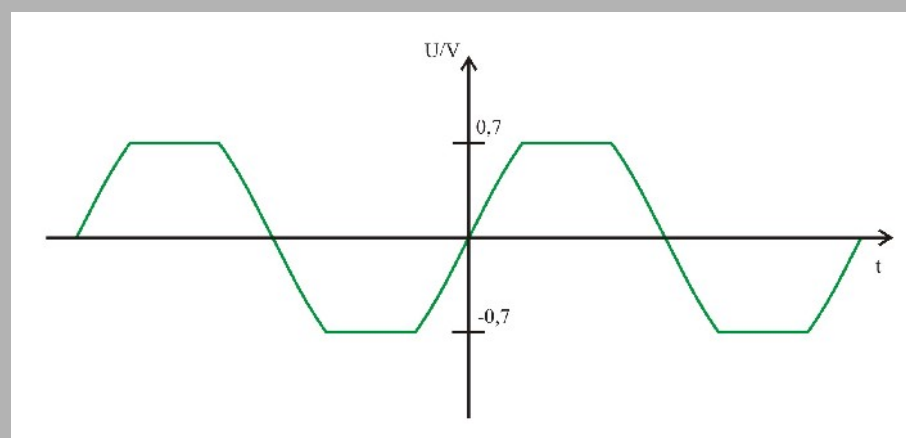
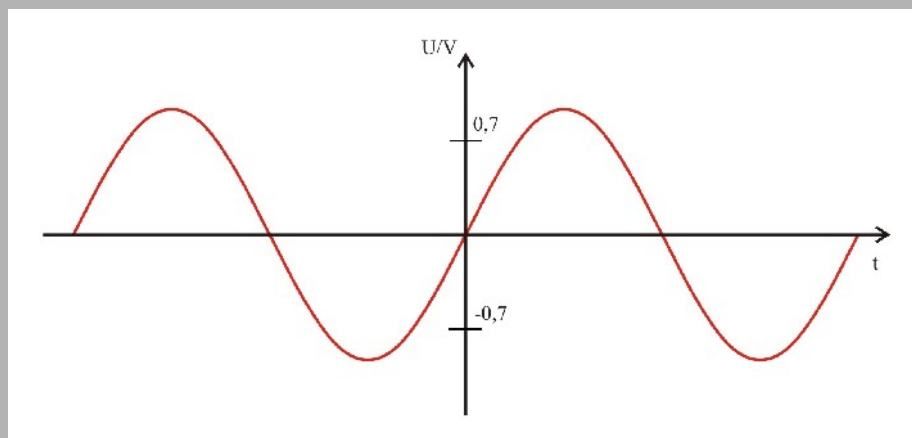
Před diody je předřazen 100kΩ rezistor (bez něj by otevřená dioda znamenala zkrat).



Jak tato ochrana funguje?

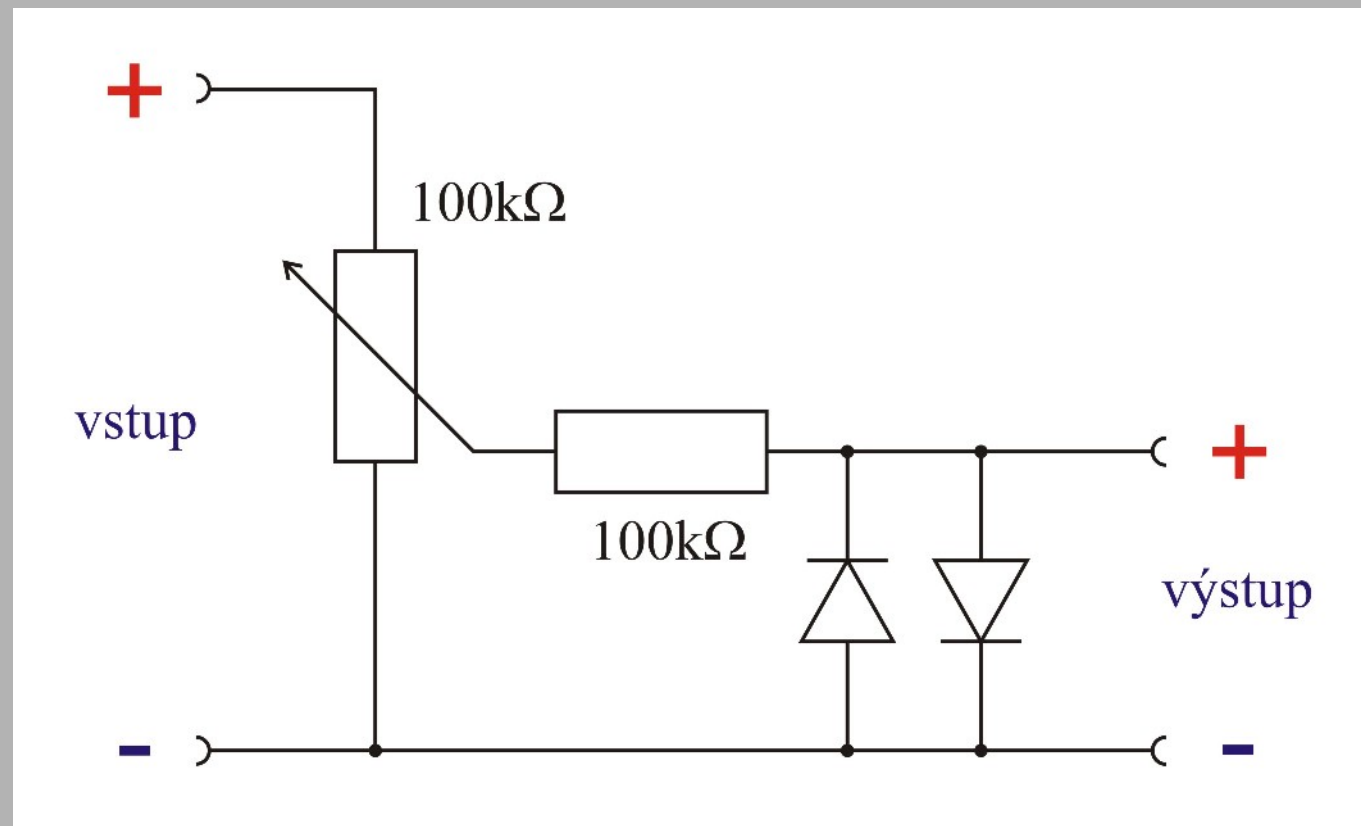
Pokud je vstupní signál menší než $0,7V$, jsou obě diody zavřené a vše jde na zvukovku. Pokud napětí překročí $0,7V$, jsou části signálu překračující toto napětí vyzkratovány některou z diod - signál je oříznut na bezpečné napětí.

Na levém obrázku je původní signál, na pravém signál, který jde na zvukovku.



Zapojení jsem doplnil $100\text{k}\Omega$ potenciometrem, který umožňuje ladit velikost signálu. Takto upraveným obvodem je možné měřit nezkreslené průběhy napětí až do 24V .

POZOR - na vstupu zvukové karty je kondenzátor! Zvukovka proto reaguje pouze na změny napětí (tj. neměří stejnosměrná napětí, případně stejnosměrné části signálu)!

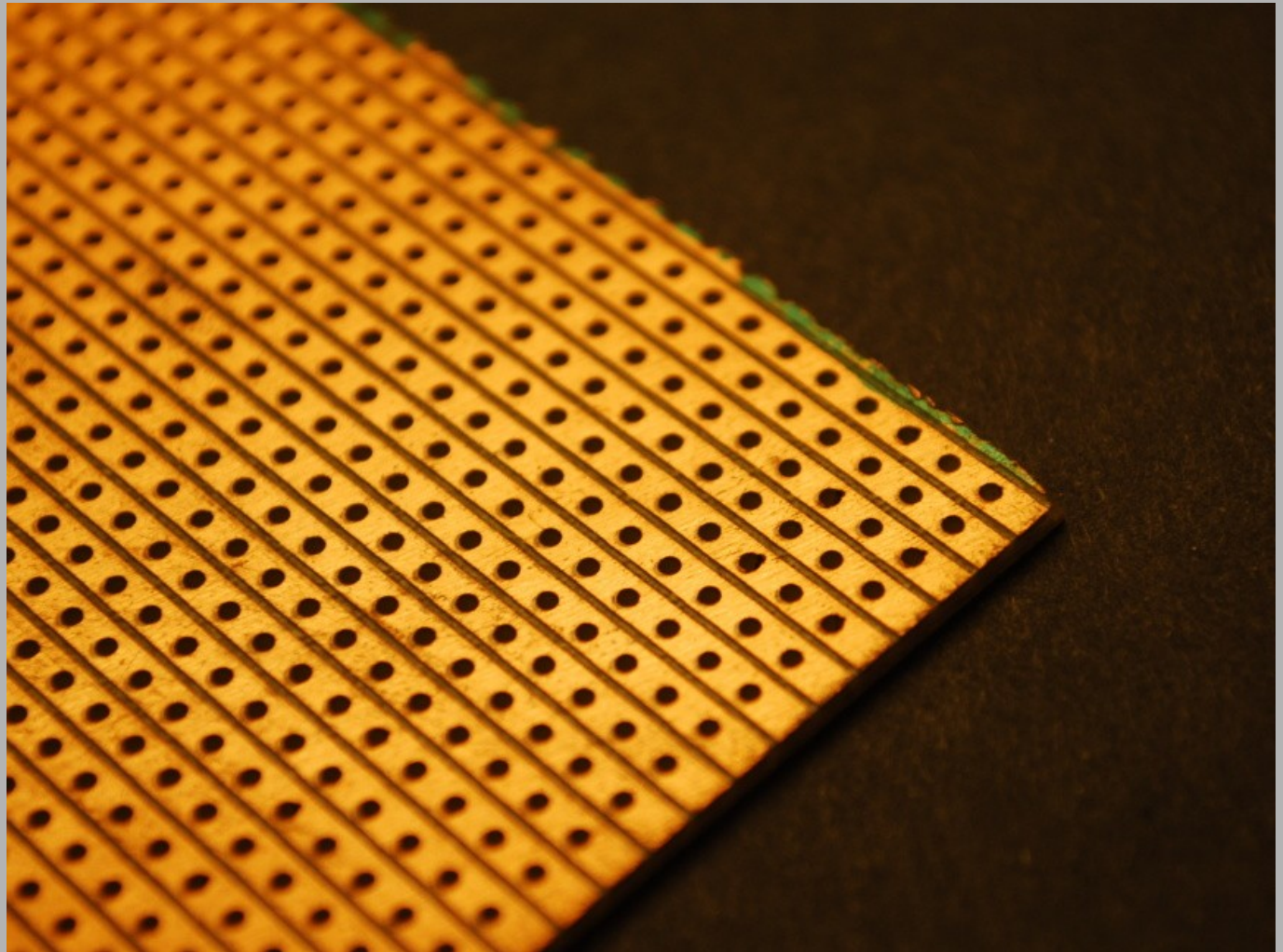


Vlastní obvod je tedy tvořen jedním $100\text{k}\Omega$ otočným potenciometrem (s lineárním průběhem), jedním $100\text{k}\Omega$ rezistorem a dvěma usměrňovacími diodami (celkově za 13Kč ...).

K obvodu připojuji obvod dvěma krokosvorkami. Používám červenou a černou pro rozlišení polarity - červená je jako obvykle signál (většinou plus), černá zem (většinou minus).

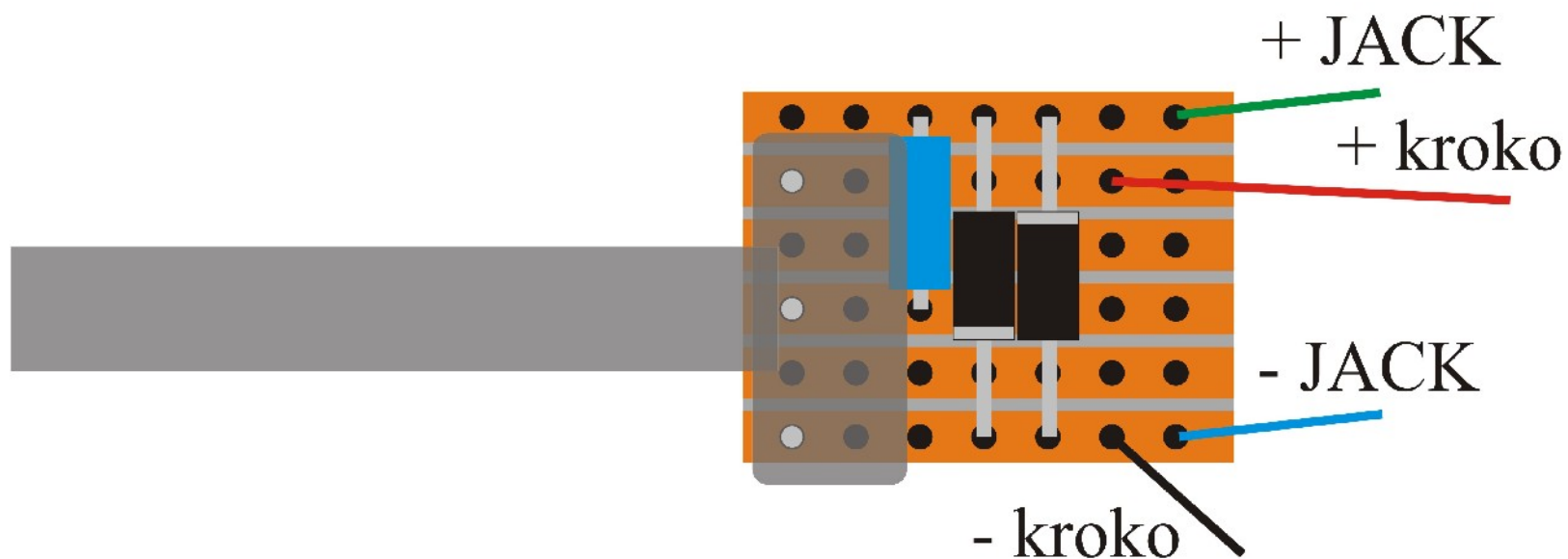
K připojení do zvukovky slouží stereojack 3,5mm. Obvod je osazen do malé plastové krabičky, na hřídelku potenciometru je přišroubován knoflík pro snadnější manipulaci.

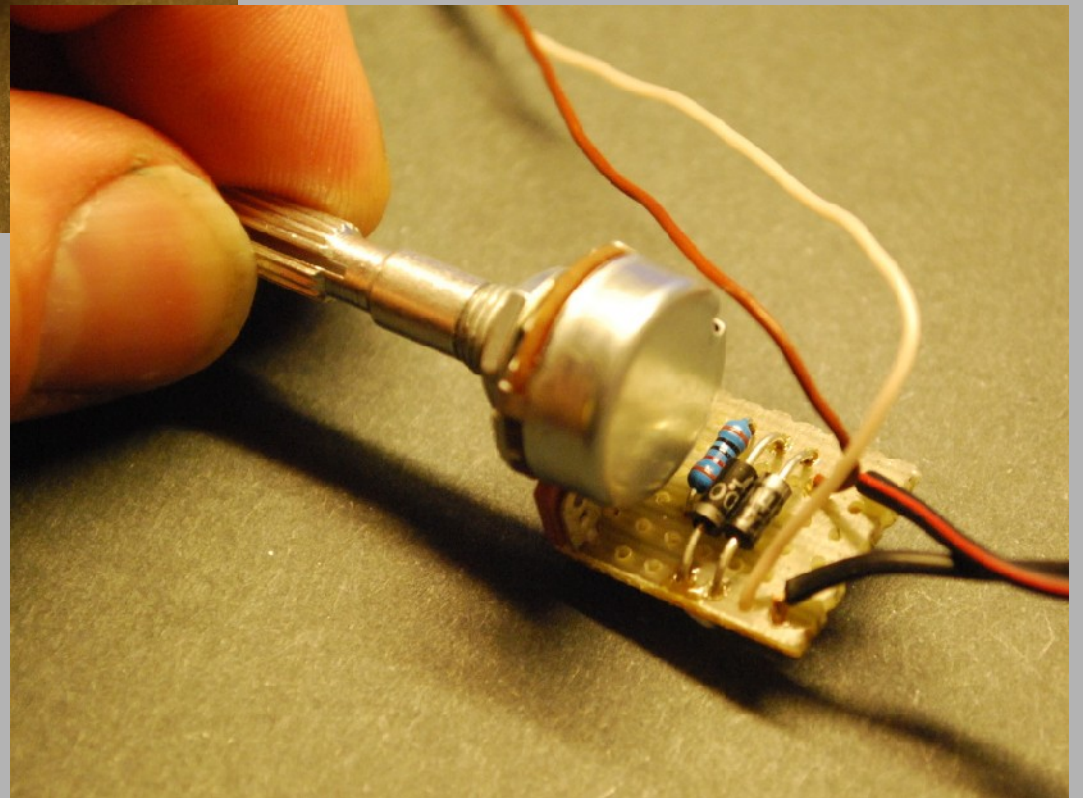
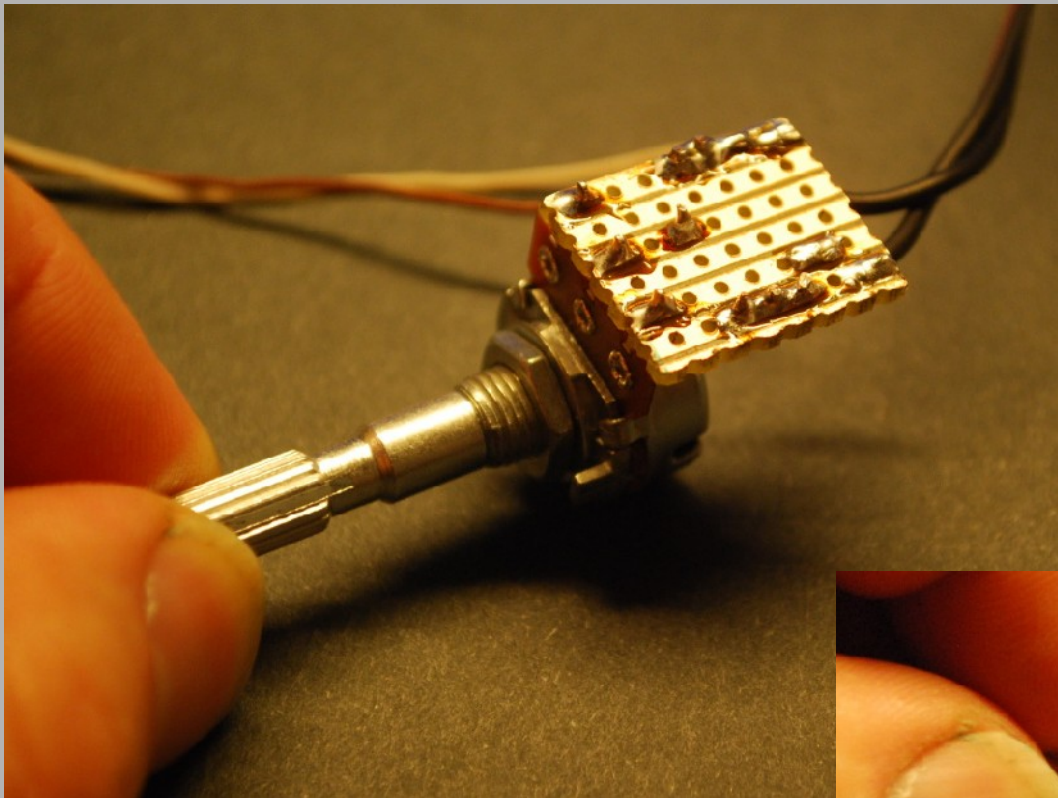
Obvody většinou sestavují na předvrtané a předleptané destičce, kde jsou vytvořeny podélné pásy. Snadno se v obvodu vyznává ...



Osazení desky součástkami

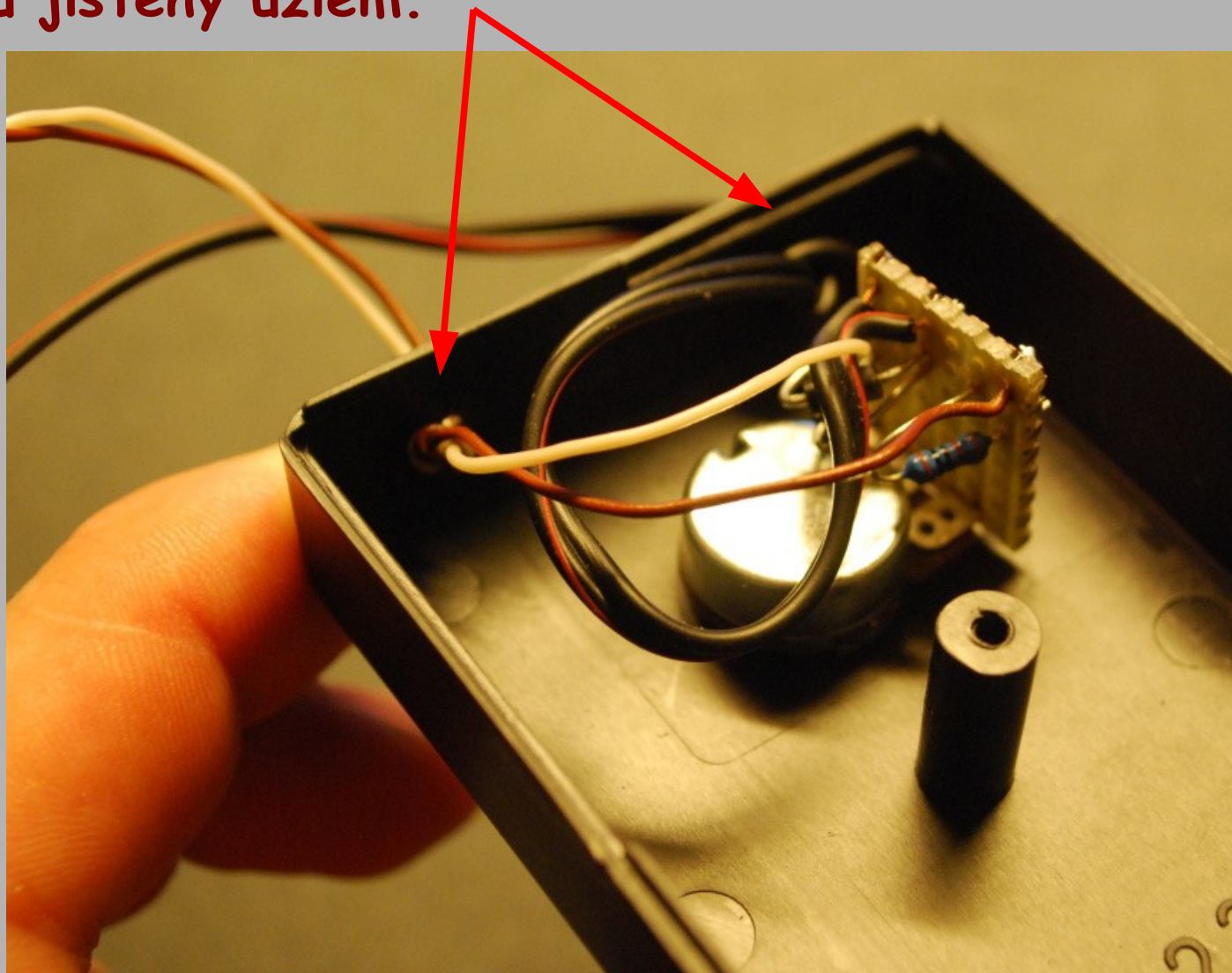
měděné pásky jsou ve skutečnosti z opačné strany než součástky ...



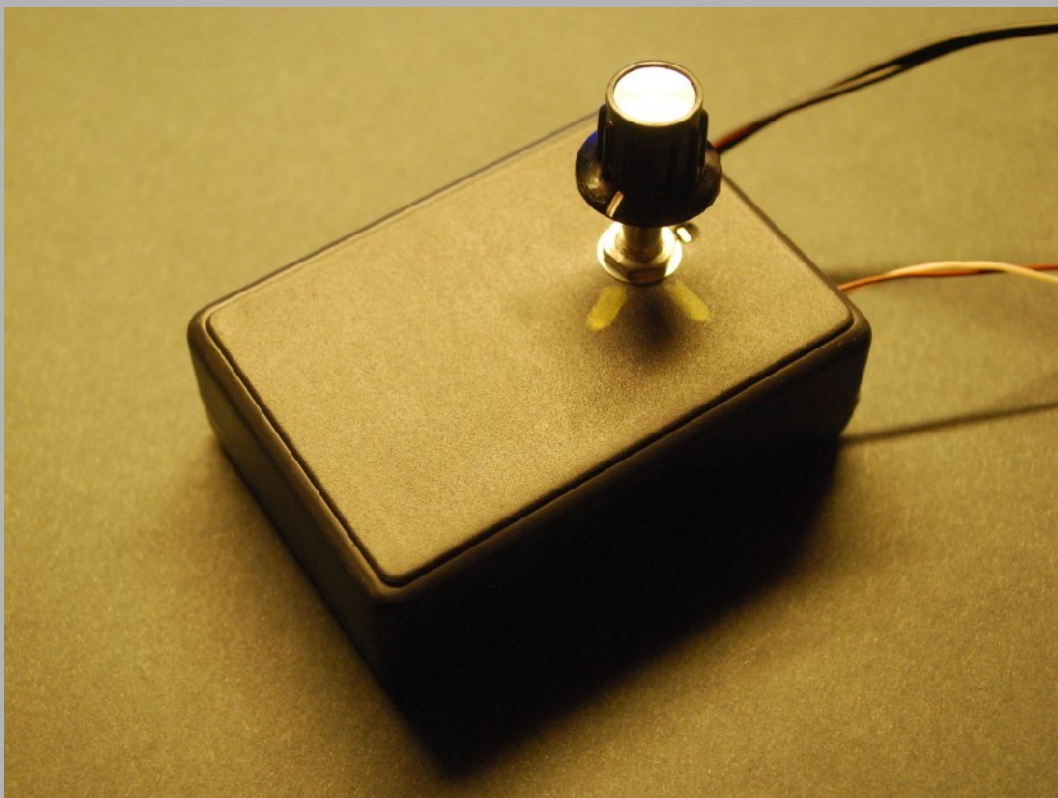


Obvod je osazený do plastové krabičky - hřídelka potenciometru je protažena vyvrtaným otvorem a z druhé strany zajištěná maticí. Dráty jsou protaženy otvory v boční stěně, proti vytržení jsou jištěny uzlem.

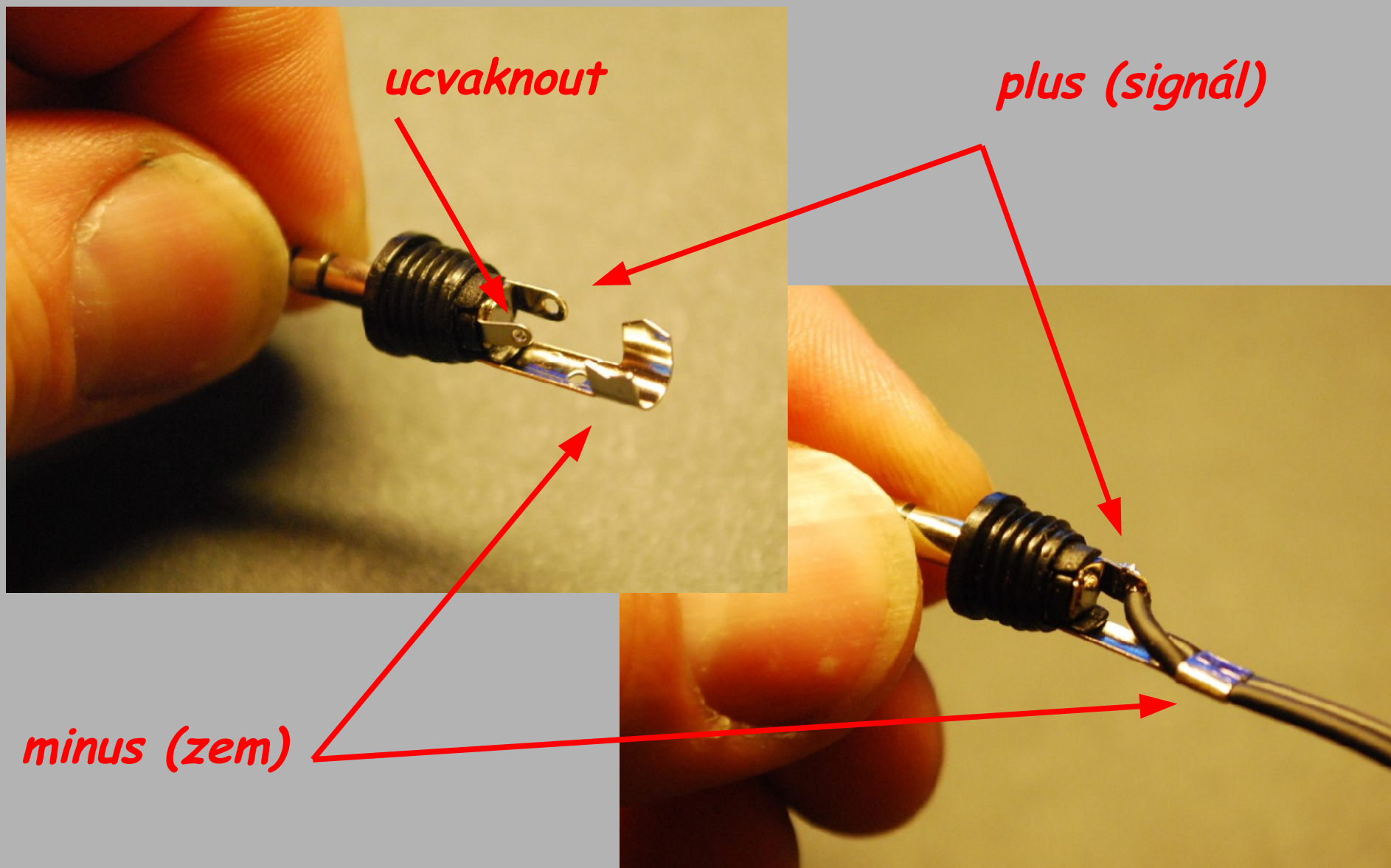
(Na snímku je prototyp - součástky neodpovídají předchozím fotografiím ...)



Čárky na krabičce označují krajní polohy potenciometru.



Použijte stereoJack - ucvakněte středový konektor. Minus je ten větší kus plechu, plus malé očko na boku.



Měření je jednoduché - připojíme krokosvorky na patřičná místa obvodu a TEPRVE POTÉ zapojíme Jack do PC (buďto do zdířky pro vstup vnějšího zdroje nebo pro mikrofon). V PC spustíme požadovaný program (Audacity nebo Souncard scope) a sledujeme měřený signál. Potenciometrem případně upravíme rozpětí signálu.

POZOR - zem zdířky Jacku je přímo propojena se zemnicím kolíkem síťové zásuvky. Pokud měříte v obvodu napájeném ze sítě (i přes adaptér), je NUTNÉ mít černou krokosvorku uchycenou na zem (minus) zdroje. V opačné případě může dojít ke zničení počítače.

Pokud měříte v obvodu napájeném baterií nebo pomocí notebooku nepřipojeném do sítě ani k dataprojektoru, nic takového se nemůže stát.

S návody na měření s touto redukcí budete seznámeni v dalším článku.