

Zkoušečky napětí

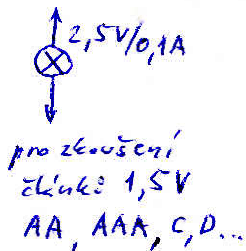
Otto Janda

Následující příspěvek se snaží popsat možnosti tvorby zkoušeček napětí z hlediska konstruktérova. Nastihuje cesty a metody, jimiž můžeme detekovat přítomnost elektrického napětí v obvodech malého a nízkého napětí.

Je třeba čtenáře upozornit, že další text se nijak nezaobírá konstrukcí zkoušeček napětí z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci s elektrickým zařízením a proto **schémata uvedená v článku nelze považovat za podrobné návody na stavbu zkoušeček vyhovujících pravidlům pro provoz ve školských zařízeních.**

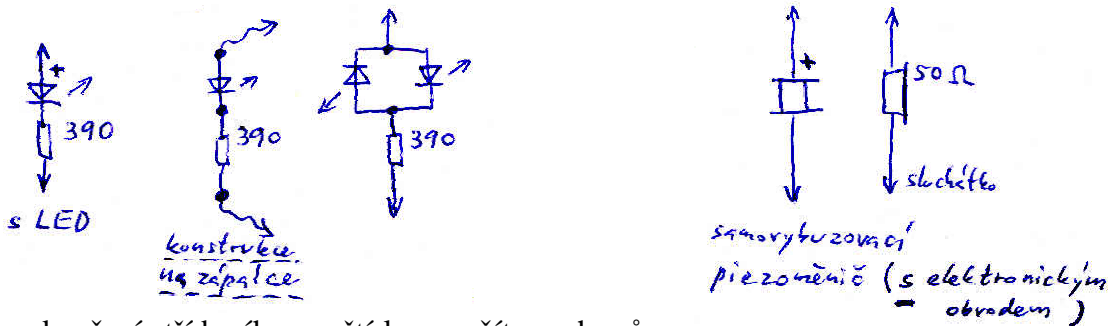
Příklady zkoušeček malého napětí (6 V)

Nejjednodušší zkoušečkou je žárovková zkoušečka – žárovka 6 V/0,05 A. Podle svitu můžeme i odhadnout napětí ve zkoušeném obvodu.

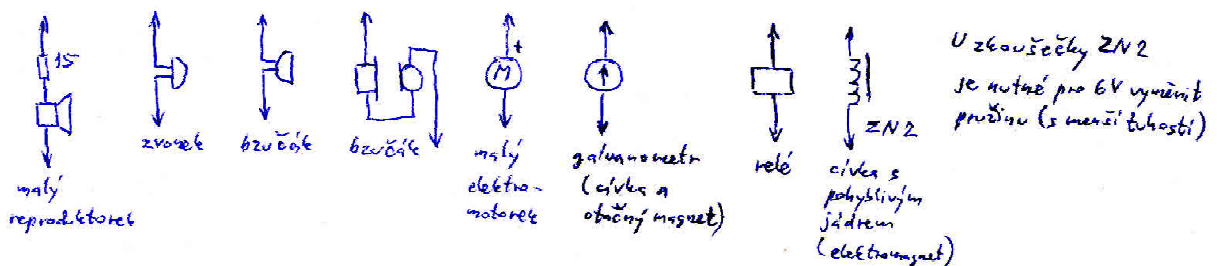


Pro zkoušení nižších napětí je vhodnější žárovka o jiných parametrech.

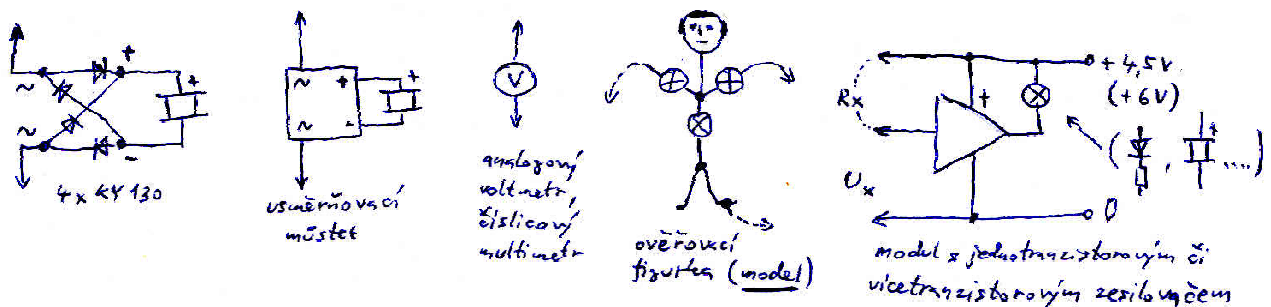
Použití LED diod s sebou nese jistá úskalí – jednak je nutno použít ochranný odpor, jednak při zkoušení střídavého napětí riskujeme jejich zničení. Je nutno použít tyto konstrukce:



Pro zkoušení střídavého napětí lze využít mnoha různých principů,



případně využít složitějších konstrukcí nabízejících více funkcí.

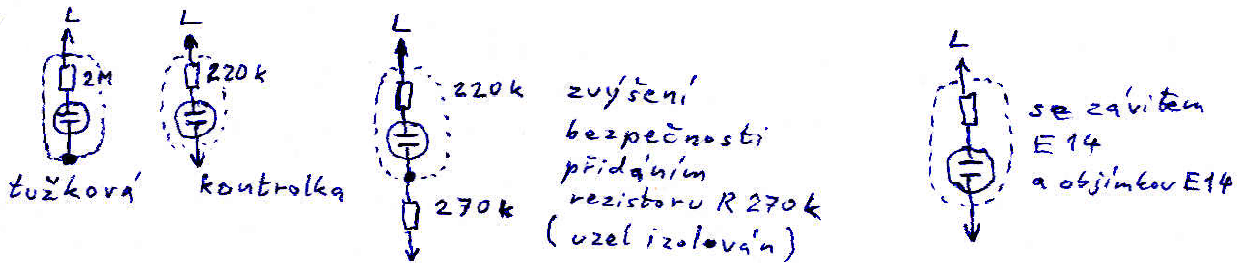


Ve spojení s článkem 1,5 V lze realizovat zkoušečky průchodnosti a izolačního stavu (R_x), viz např. zkoušečka ZN2.

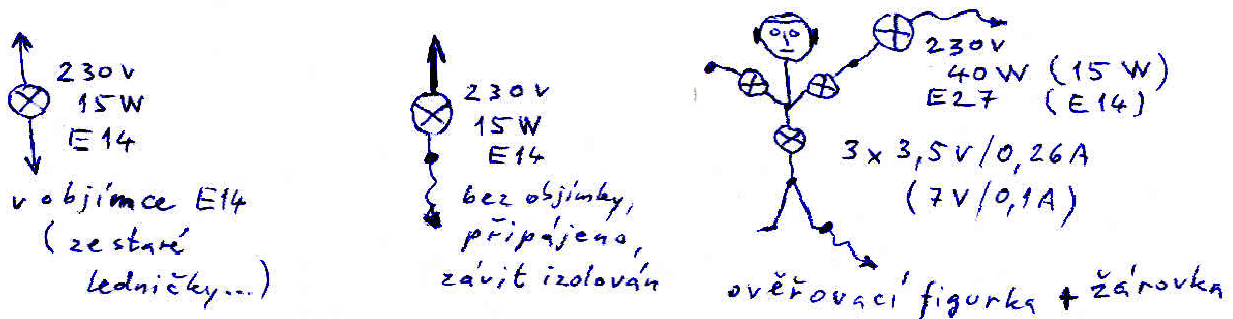


Příklady zkoušeček nízkého napětí (230 V)

Doutnavkové zkoušečky:

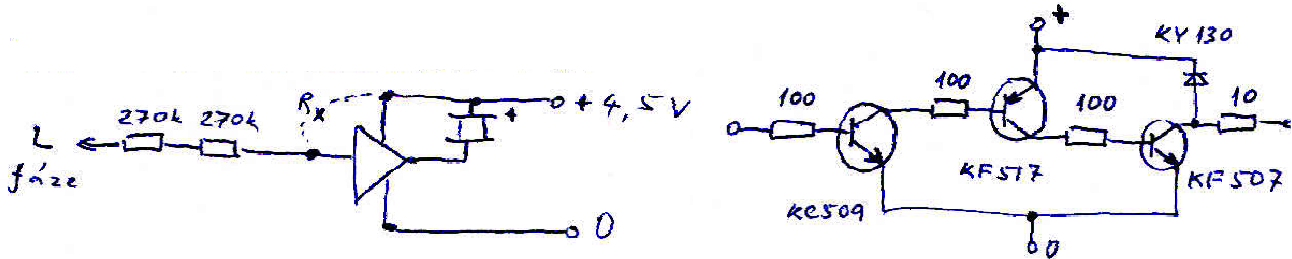


Žárovkové zkoušečky:



Dále lze použít cívku s pohyblivým jádrem a vytvořit **zkoušečku s elektromagnetem**. Například dříve používaná zkoušečka ZN1, tzv. „vadaska“ využívala tohoto principu. S těmito zkoušečkami lze rychle a jednoduše testovat činnost proudových chráničů atp.

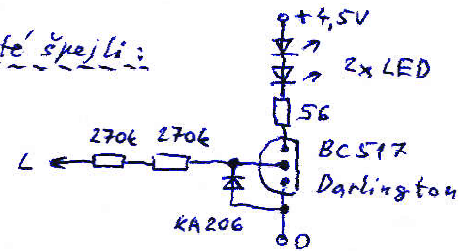
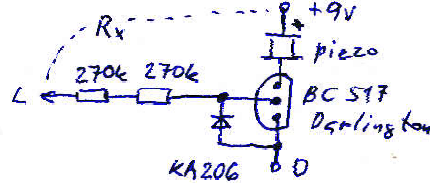
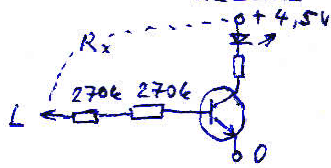
Poměrně snadno lze sestavit **elektronické zkoušečky s tranzistorovými zesilovači**. K demonstraci jejich funkce lze využít modulů ze školní elektronické stavebnice, snadno lze zkusit vodivost lidského těla, vody, zeminy, plamene, součástek atp.



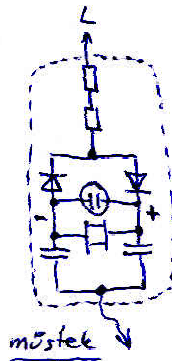
modul zesilovače ze stavebnice Z3/III.

Účastníci dílny na semináři měli možnost vyzkoušet si konstrukci zkoušečky na špičkové špejli

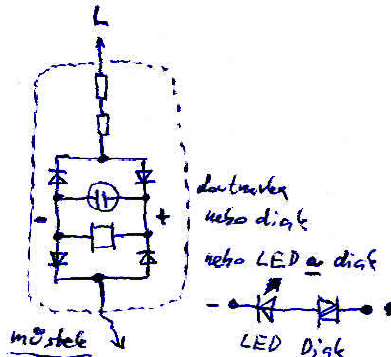
konstrukce s KC508 a BC517 realizované na „špičkové“ hranaté špejli:



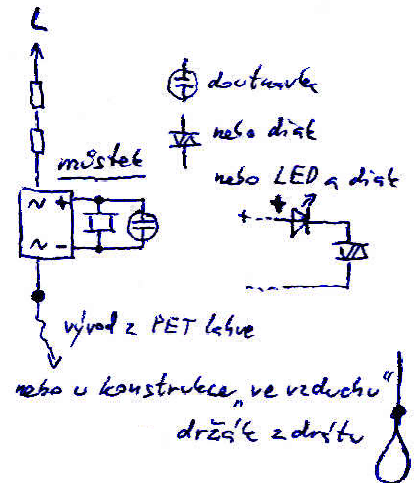
Obdobně je možno snadno sestavit demonstrační zkoušečky v PET lahvích od mléka. (PET lahev zde slouží jako ochrana před nechtěným dotykem živé části obvodu.) Použity jsou doutnavky, diaky (ER 900), piezoměniče, rezistory R 270 k Ω , kondenzátory 3,3 nF, a diody 1N4007 (1000 V, 1 A). Piezoměniče je třeba použít bez elektronického obvodu (ne samovybuzovací).



← doutnavka
nebo diak



doutnavka
nebo diak
nebo LED a diak



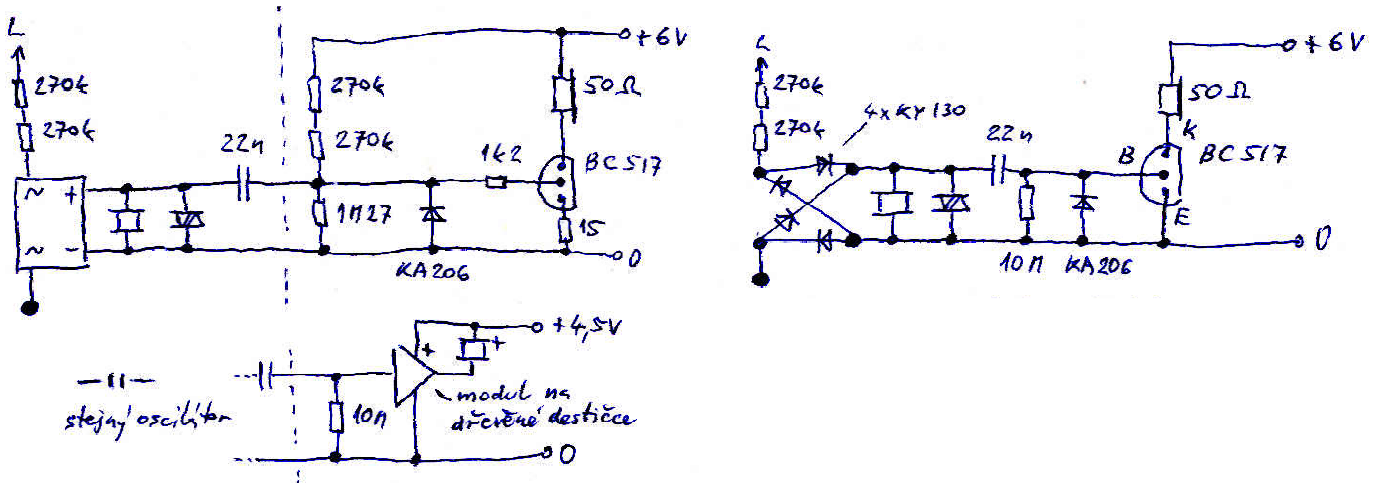
Konstrukce je natolik jednoduchá, že není potřeba deska na plošné spoje. Vše lze snadno realizovat metodou spojení součástek „ve vzduchu“, nazývanou též „vrabčí hnízdo“. Jako nosné body konstrukce jsou použity vývody usměrňovacího můstku RB 157/B 250 (1000 V, 1,5 A).

Tyto zkoušečky je možno sestavit též např. na dřevěných **míchátkách na kávu**. Zkoušečky jsou realizovány (viz shora uvedené můstky) formou dvou napěťových děličů na dvou míchátkách, uprostřed oddělených třetím míchátkem sloužícím jako izolace. Dva děliče napětí jsou nakonec spojeny (nahore a dole, viz můstek) do můstku, spoje ovjéné a pájené.

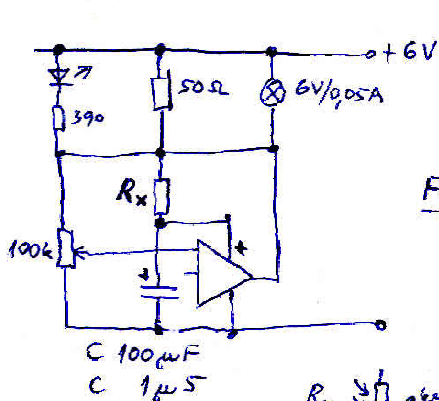
Obdobně lze s výhodou využít hranatou špejli na špíz. Hranatá špejle umožňuje snadné ovjění vodičů a vytvoření pájecích bodů.

Zkoušečky s oscilátory a zesilovači

Tyto zkoušečky lze s výhodou sestavit pomocí stavebnic elektronických obvodů, které obsahují potřebné prvky.



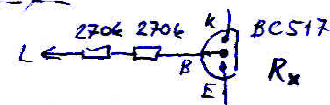
Jako fázovou zkoušečku lze použít i jednoduchý oscilátor s modulem zesilovače ze stavebnice. Možnosti tohoto zapojení jsou široké.



druhý vstup modulu zesilovače ... vyvedený bývá do druhého tranzistoru (PNP)

Realizace na čtvercové desce z přelichy

Fázová zkoušečka: R_x ... Darlington ...



při $C = 1 \mu S$, odpojit

běž akustický elektrooskop (indikace statické elektřiny - převod na kmitočty)

běž vodivost plekuse (dřev) ... s pomocí usměrňovacího dvojnásobče

R_x akustický luxmetr: - převodník světla - kmitočty

R_x -II- teploměr: - převodník teploty - kmitočty

R_x vodivý modul ...: - převodník $th\epsilon$ - kmitočty

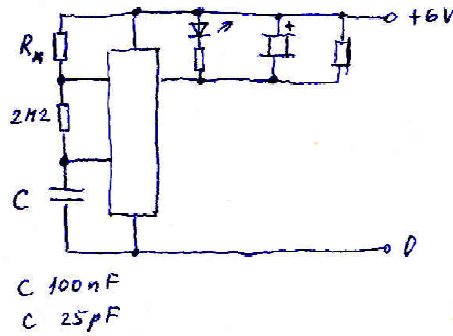
R_x roztok vody + sůl ...: - převodník koncentrace soli - kmitočty

R_x $10k$, $C = 100 \mu F$, připojit blikáč, regulace $R = 100k \Rightarrow$ regulace pulsu

místo zapojit pulsní regulace výkonu a otáček

Ke konstrukci lze využít i **integrováné obvody** (např. časovač 555)

Oscilátor s IO 555 (časovač) v SMD verzi použitelný jako fázová zkoušečka

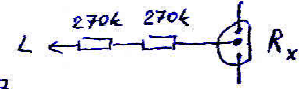


SMD R a C připejány na 4s vičku špendlíku

$R_x \dots 10M$

Realizace na velké překližkové desce

Fázová zkoušečka:



$R_x \dots$ Darlington BC 517

C 25 pF \dots balový generátor

100 nF \dots blitac

Závěr

V příspěvku byly uvedeny některé možnosti konstrukce zkoušeček napětí. Konkrétní realizaci i funkci většiny zde popsaných konstrukcí si mohli účastníci semináře prohlédnout a vyzkoušet, popř. si i zkusit postavit vlastní akustickou zkoušečku.

