

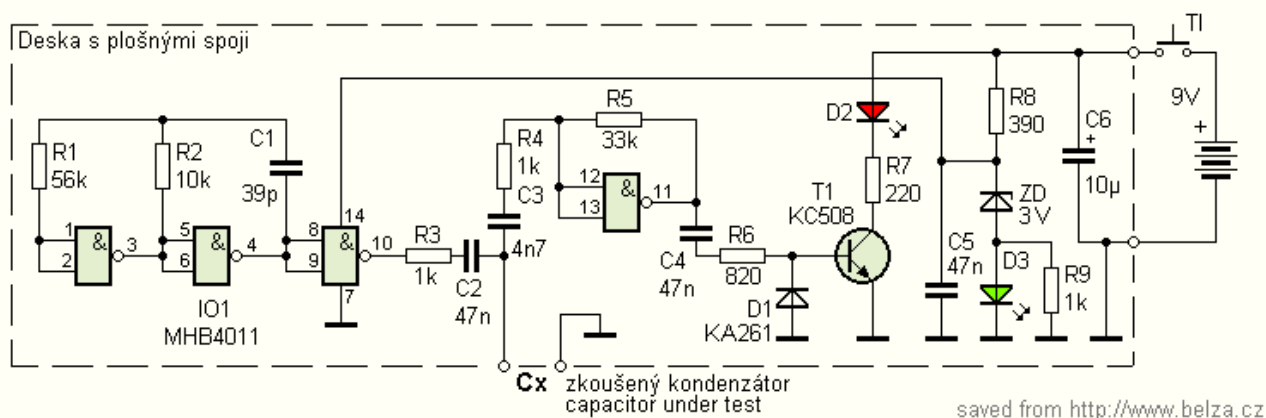
# Tester elektrolytických kondenzátorů

## Electrolytic Capacitor Tester

Svého času jsem si postavil podle AR-A 8/87 tester kondenzátorů. Nebyl jsem s jeho funkcí plně spokojen, a tak jsem ho mírně předělal. Používám jej již několik let k plné spokojenosti.

### Úvod

Elektrolytický kondenzátor má přes postupující integraci stále nezastupitelné místo v elektronických zapojeních. Některým výrobcům se však nedaří vyrábět tyto součástky s odpovídající spolehlivostí, a proto se mnohdy stávají nejporuchovější součástí konstrukce, především se zvětšuje jejich sériový odpor  $R_s$ . Ten se však s teplotou zmenšuje, takže první příznaky závady mohou být jen po zapnutí přístroje a po zahřátí zmizí. I tato vlastnost ztěžuje opravu takto postiženého přístroje. Proto se osvědčilo u podezřelého zapojení nebo modulu proměřit napřed všechny elektrolytické kondenzátory dále popsanou zkoušečkou. Kondenzátory se zkoušejí zapájené, napětí na nich nepřekračuje jednotky mV, a proto nehrozí nebezpečí okolním součástkám. Měřený kondenzátor je napájen střídavým proudem jednotek mA o kmitočtu asi 500 kHz, což při nejmenší tímto přístrojem měřitelné kapacitě 1  $\mu\text{F}$  představuje impedanci 0,3 Ohmů. Parazitní  $R_s$  dosahuje u dobrých kondenzátorů až několika Ohmů. Úbytek napětí, který je prakticky úměrný  $R_s$ , se dále zesílí a překročení určité hranice je indikováno svítivou diodou. Z praxe lze říci, že je vhodné indikovat odpor  $R_s$  větší než 5 Ohmů, neboť při  $R_s > 5$  Ohmů mohou blokovací a filtrační kondenzátory již zhoršovat funkci obvodu. Kvalita vazebních kondenzátorů nebývá tak kritická.



Obr. 1. Původní zapojení testeru z [1]

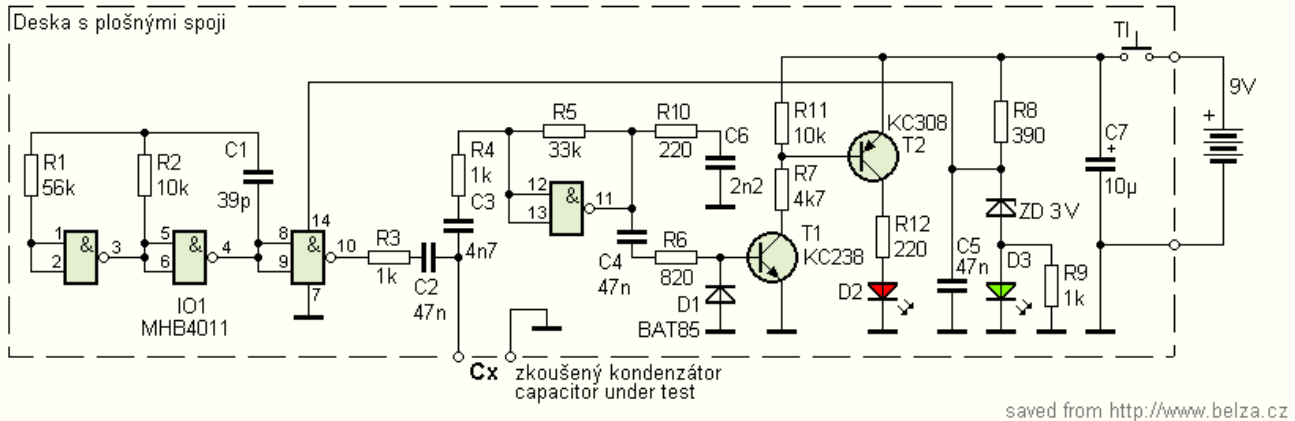
Figure 1. Original tester from [1]

### Popis zapojení

Hradla 1 a 2 tvoří astabilní multivibrátor kmitající na frekvenci asi 500 kHz. Signál z multivibrátoru se přes oddělovací hradlo 3, rezistor R3 a oddělovací kondenzátor C2 přivádí na měřený elektrolytický kondenzátor. Úbytek napětí na něm se zesiluje hradlem 4 zapojeným jako zesilovač. Po detekci se signál zesiluje tranzistorem T1, v jehož kolektoru je indikační svítivá dioda D2. Pro zajištění neměnných parametrů je napájecí napětí destičkové baterie 9 V stabilizováno Zenerovou diodou ZD v sérii se zelenou svítivou diodou D3. Dioda D3 má kromě funkce stabilizace i funkci indikace dobré baterie (při poklesu napětí baterie pod asi 7 V dioda přestává svítit).

## Nastavení

Po sestavení se zkušič nastaví takto: Na měřicí hroty se připojí rezistor 5,6 Ohm a změnou R3 (pro nastavení jej nahradíme odporovým trimrem asi 3,3 kOhm) se nastaví oblast mezi svitem a zhasnutím indikační diody D2. Pak trimr změříme a nahradíme se rezistorem z řady s nejbližším odporem. Při zkoušení elektrolytických kondenzátorů se měřicí hroty připojují přímo na jeho vývody. Pohyblivý hrot nemá být delší než 10 cm a po ocechování jej nelze prodlužovat.



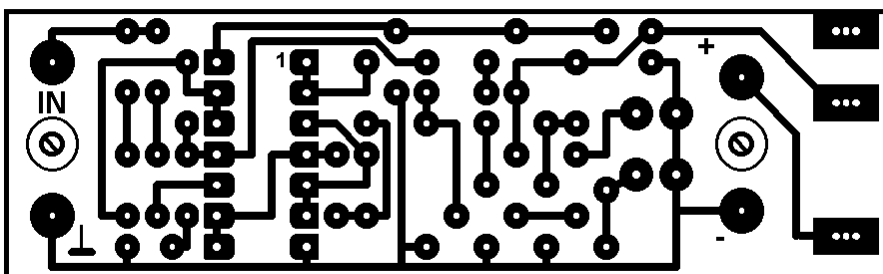
Obr. 2. Upravené zapojení testeru

Figure 2. Improved tester

## Upravené zapojení

Podle původního návrhu podle [1] bylo velmi problematické nastavit výstupní tranzistorový zesilovač pro indikační diodu D2 pro nejednoznačné rozhraní mezi svitem a tmou. Upravené zapojení má tranzistorový zesilovač dvoustupňový - byl přidán tranzistor T2 p-n-p s příslušnými pracovními rezistory. Základní funkce přístroje se tím nemění. Vzhledem k tomu, že se hradlo 4 využívá jako lineární zesilovač (zápornou zpětnou vazbou pomocí rezistoru R5 je nastaveno zesílení na asi 30), tedy v nezaručované funkci, mohla by u některých integrovaných obvodů svítit D2 i při R3 s maximálním odporem, případně by se mohl zesilovač rozkmitat. Tento jev je odstraněn tlumicím sériovým článkem RC na výstupu hradla 4 (R10, C6).

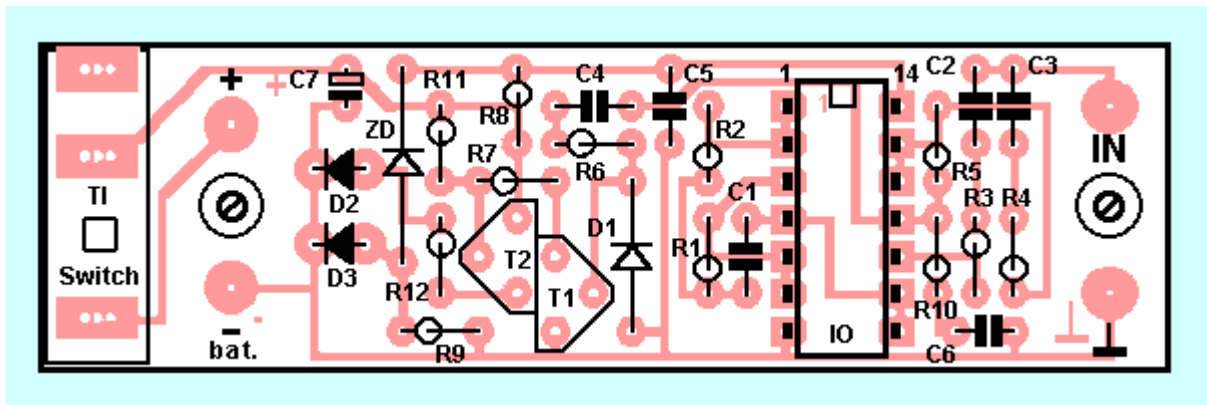
Návrh desky s plošnými spoji a rozmístění součástek na plošném spoji pro upravený tester jsou nakresleny na **obr. 3** a **4**. Aby se touto úpravou nezvětšil rozměr desky, je deska navržena pro montáž rezistorů nastojato. Zároveň je deska prodloužena tak, aby se do ní dalo zapájet i tlačítko T1 (mikrospinač B593). Rozměry dílů pro krabičku z kuprextitu jsou na **obr. 5**



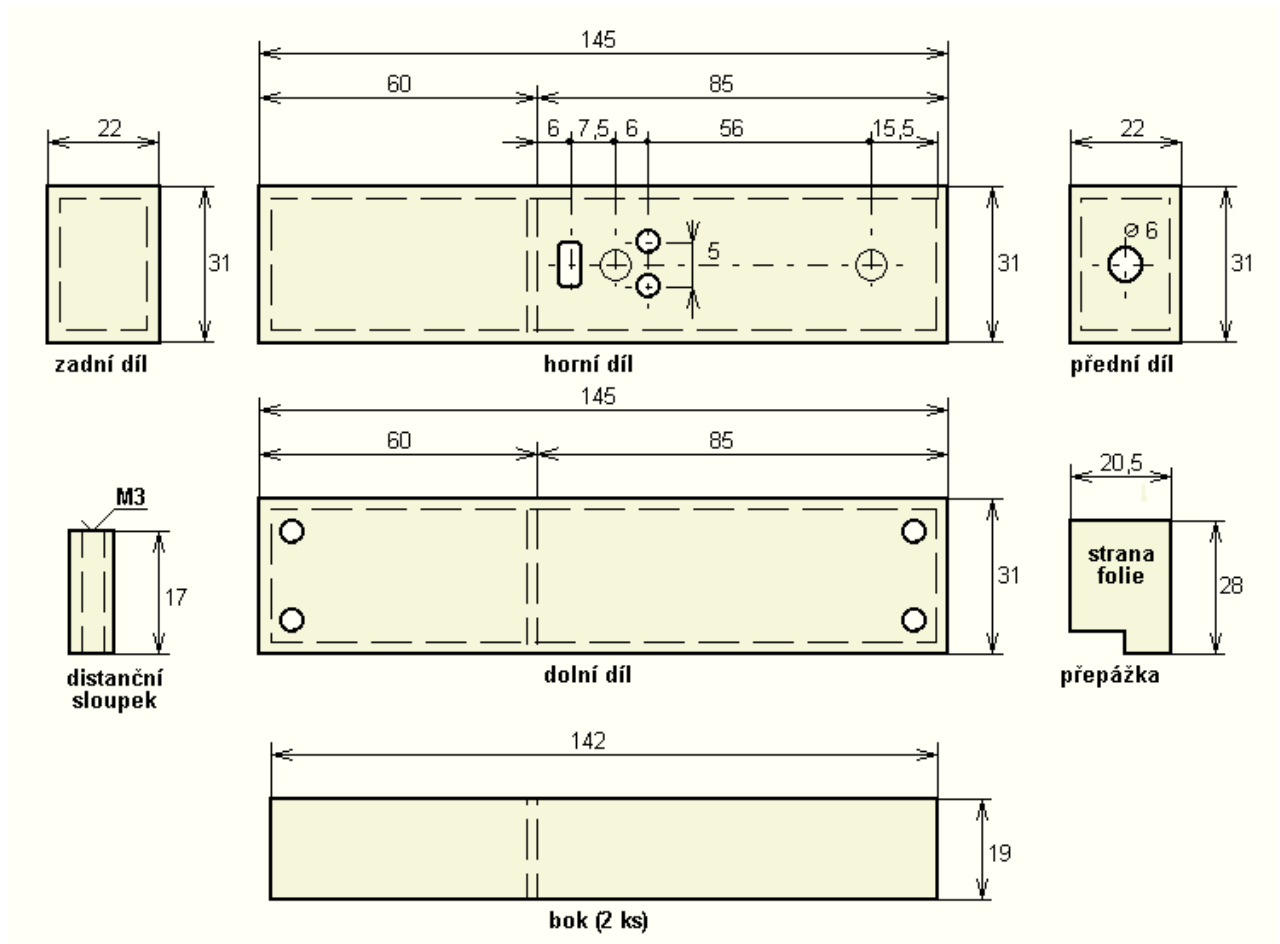
Obr. 3. Deska s plošnými spoji pro tester.

Použijete-li pravé tlačítko myši a zvolíte-li "Uložit obrázek jako", získáte předlohu spojů v rozlišení 300 dpi

Figure 3. Tester PCB layout. Click right mouse button and choose "Save image as" to get 300 dpi resolution image



Obr. 4. Rozmístění součástek na desce  
 Fig. 4. Locations of components on the board



Obr. 5. Krabička z kupřextitu pro tester  
 Figure 5. Case

Poznámky: Na levém boku asi 50 mm od přední strany vyvrtat díru o průměru 2 mm, do ní zevnitř vsunout dutý nýtek a připájet jej. Do nýtku zapájet kablík dlouhý asi 10 cm zakončený miniaturním měřicím hrotem. Nýtek a asi 1 cm kablíku převléci bužírkou. Vnitřní plochu krabičky spojit vodičem s pájecím bodem vstup minus na desce s plošnými spoji.

## Seznam součástek

R1	56 kOhm
R2, R11	10 kOhm
R3	1 kOhm - viz text / sensitivity adjust
R4, R9	1 kOhm
R5	33 kOhm
R6	820 Ohm
R7	4,7 kOhm
R8	390 Ohm
R10, R12	220 Ohm
C1	39 pF
C2, C4, C5	47 nF
C3	4,7 nF
C6	2,2 nF
C7	10 $\mu$ F (mikroF) / 16 V
D1	BAT85 (GAZ51)
D2	LED červená (LQ1102)
D3	LED zelená (LQ1702)
ZD	3 V/0,4 W Zenerova dioda
T1	KC238 (BC548 apod.)
T2	KC308 (BC558 apod.)
IO1	MHB4011
T1	mikrospínač B593

### Jan Klubrt

Zapojení na obr. 1 a části textu jsou převzaty z [1].

[1] *Hrček, V.:* Zkoušeč elektrolytických kondenzátorů. Amatérské radio A 8/87 s. 286.

27. 9. 2001

Zdroj: <http://www.belza.cz/measure/ctst.htm>