

# Jednoduchá zapojení pro volný čas

## Ochrana síťové žárovky I

Tato ochrana využívá negativní tepelné závislosti odporu termistoru, používaného v elektronkových televizních přijímačích, který se připojí do série s chráněnou žárovkou. Uvedená ochrana je vhodná pro žárovky o příkonu 60 až 75 W/230 V, pro žárovky 100 W ji nelze použít, protože proud termistorem by překročil velikost 0,3 A, na který je termistor dimenzován.

Pro začínající jen připomenou, že žárovka má za „studena“ třináctkrát menší odpor než rozsvícená (dáno změnou teploty vlákna a teplotním součinitelem odporu vlákna). Např. rozsvícenou žárovkou o příkonu 60 W teče při napětí 230 V proud 0,26 A, ovšem v okamžiku zapnutí je proud třináctkrát větší (3,38 A) a snadno přepálí vlákno žárovky.

Zabránit tomu můžeme postupným rozsvícením žárovky, tedy např. sériovým zapojením termistoru, který má za studena odpor 1 k $\Omega$  a omezí proudový náraz při zapnutí žárovky. Proudem tekoucím žárovkou se termistor zahřívá (na teplotu přes 100 °C) a po dosažení pracovní teploty (za 20 až 30 s) se termistor v obvodu téměř neuplatní, protože jeho odpor klesne na 50  $\Omega$  a žárovka pak svítí naplno.

Řešení s termistorem mi slouží bez poruchy již několik let.

## Ochrana síťové žárovky II

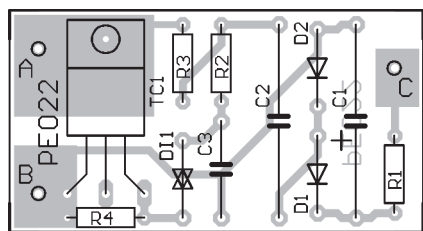
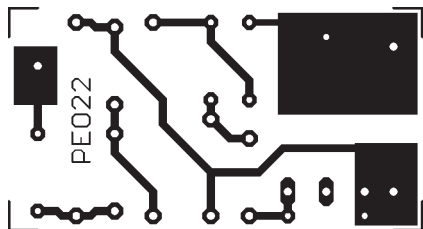
Dále popsany ochranný obvod chrání síťové žárovky lépe než prosté „spínání v nule“, protože rozsvícení na maximum je plynulé. Dobu rozsvícení můžeme nastavit změnou kapacity kondenzátoru C1, při kapacitě 10  $\mu$ F trvá rozsvícení asi 10 s. Další výhodou je, že obvod není trvale pod napětím, ale pouze během provozu. Při použití ochranného obvodu není nutné upravovat instalaci, pouze síťový spínač žárovky nahradíme přepínačem, deska s plošnými spoji se součástkami obvodu se vejde do instalační krabice za přepínač. Při zatížení obvodu žárovkou do 100 W odpadá i chladicí triaku. Bez odušňovacích prvků C4

a L1 nelze ochranný obvod používat, protože produkuje silné rušení rozhlasového příjmu. Kondenzátor C4 musí být odušňovací typ na provozní napětí 250 V/50 Hz.

Podrobní schéma ochranného obvodu a jeho připojení k chráněné žárovce Z1 a síťovému přepínači S1, kterým se zapíná žárovka, je na obr. 1. V zakreslené poloze S1 je žárovka vypnuta, kondenzátor C1 je vybit rezistorem R1 a kondenzátor C2 je tak vlastně přímo spojen se společným vodičem obvodu (s elektrodou A1 triaku TC1). Žárovku zapneme přepnutím S1 do horní polohy. Při vybitém C1 nedovolí kondenzátor C2 vytvořit dostatečné otevírací napětí diaku DI1, triak TC1 nespíná a do žárovky neteče proud. Proudem tekoucím přes R3, C2, D1 a D2 se kondenzátor C1 nabíjí a C2 tak umožňuje postupné zvětšování úhlu otevření diaku. Diakem se spíná triak a proud žárovkou postupně vzrůstá. Asi po 10 s od zapnutí žárovky se C1 zcela nabije (na napětí asi 80 V), kondenzátor C2 se přestane uplatňovat a úhel otevření diaku zůstane závislý jen na hodnotách R2, R3 a C3. Aby byl úhel otevření diaku (a tím i svět žárovky) co největší, volíme kapacitu C3 co nejmenší, kdy triak ještě spolehlivě spíná. Rovněž odpor R3 je třeba upravit experimentálně podle tolerancí C2 a spínacího napětí diaku.

Většina součástek ochranného obvodu je připájena na desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrázec plošných spojů a rozmístění součástek na desce je na obr. 2. Deska je navržena pro starší typy kondenzátorů podle rozpisky, výhodné je, že mají axiální vývody a výška osazené desky je malá. Při použití jiných typů kondenzátorů je nutné dodržet jejich předepsané provozní napětí. Použité rezistory jsou miniaturní s kovovou vrstvou. Triak TC1 je připájen naležato a musí být přišroubován k desce, protože šroub slouží ke spojení elektrody A2 triaku se spojem na desce. Desku připojíme k vnějším obvodům pomocí vodičů, připájených k vývodům A, B a C.

Odušňovací prvky L1 a C4 jsou umístěny mimo desku s plošnými spoji přímo do elektroinstalační krabice a je nutno je důkladně izolovat. Cívka L1 je navinuta na feritovém toroidním jádru z materiálu H21 o průměru 16 x 6 mm a má 30 závitů měděného lakovaného drátu přiměřeného průměru. Před navíjením je vhodné zaoblit hrany jádra jehlovým pilníkem, aby se neproděl lak na navíjeném drátu.



54,6 x 29,2

Obr.2. Deska s plošnými spoji ochranného obvodu II a její osazení součástkami

Při ožiovávání a instalaci ochranného obvodu je třeba mít na paměti, že pracujeme se síťovým napětím, a dodržovat zásady bezpečnosti práce. Při experimentování je vhodné připojit obvod se žárovkou a přepínačem k síti přes oddělovací síťový transformátor.

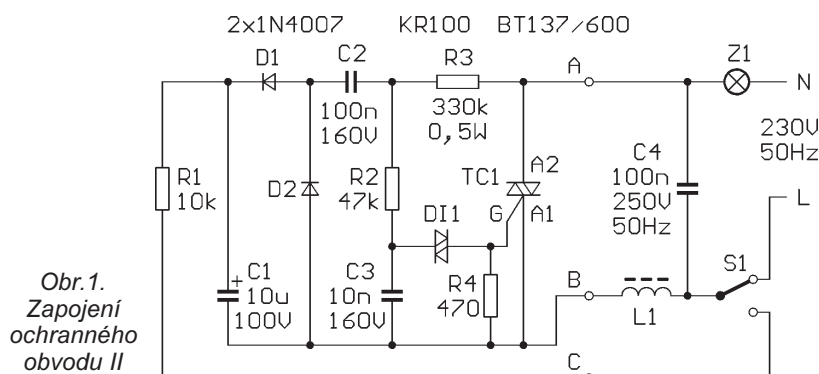
### Seznam součástek

R1	10 k $\Omega$
R2	47 k $\Omega$
R3	330 k $\Omega$ /0,5 W
R4	470 $\Omega$
C1	10 $\mu$ F/100 V, TE 012
C2	100 nF/160 V, TGL38159
C3	10 nF/160 V, TGL38159
C4	100 nF/250 V/50 Hz, TC 252
D1, D2	1N4007
DI1	KR100
TC1	BT137/600
T2	BD139
L1	viz text

L'uboš Kubernát

## Akusticko-optická signalizácia pre laboratórny zdroj

Indikácia prekročenia prúdového obmedzenia v laboratórnych napájacích zdrojoch je obvykle riešená pomocou LED, alebo žiarovky. Pri niektorých meraniach nie je veľmi praktické sledovať, kedy príslušná LED začne svietiť, pretože to odvádza pozornosť od merania. Mne sa



Obr.1. Zapojení ochranného obvodu II