

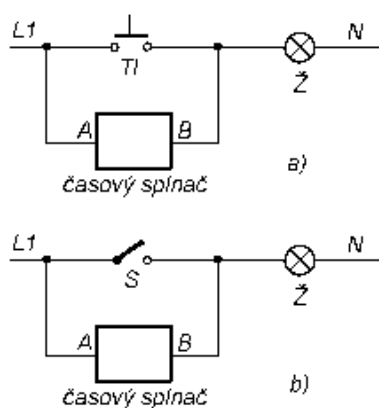
## "Schodišťový" časový spínač

Popsaný časový spínač zapojit do běžného okruhu spínač - žárovka bez jakýchkoli úprav stávajících rozvodů.

Připojení časového spínače je na obr. 1. Časový spínač má jen dva vývody, kterými je připojen paralelně k tlačítku (obr. 1a) nebo vypínači (obr. 1b). Pokud použijeme tlačítko, pracuje obvod jako klasický schodišťový spínač.

Připojíme-li časový spínač paralelně k původnímu spínači, prodloužíme svit žárovky např. po dobu potřebnou k opuštění místnosti. Rozměry časového spínače jsou tak malé, že jej lze umístit do běžné elektroinstalační krabice pod původní síťový spínač. V elektroinstalaci není třeba nic měnit, není potřeba ani žádný pomocný vodič.

Časový spínač se spouští poklesem napájecího napětí. Spínač sepne, přeruší-li se na okamžik dodávka elektrické energie, což se může stát při bouři nebo při manipulacích v rozvodně. V místech, kde je síť „měkká“, vadí i zapnutí výkonného spotřebiče, jakým je např. vysavač.



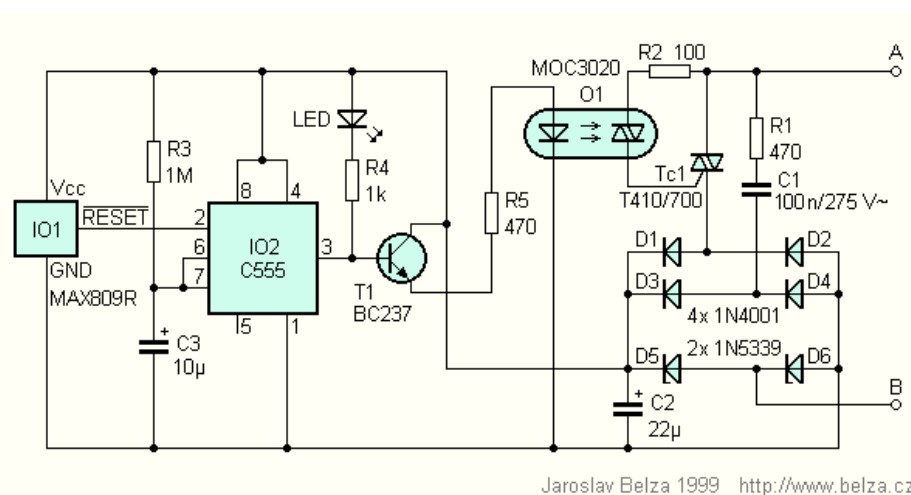
Obr. 1. Připojení časového spínače

Nastavení času: *Time delay:* 0 - několik / few min

Zátěž: *Load:* 10 až 100 W, činná (žárovka-bulb)

Vlastní spotřeba: *Supply Power:* 1,6 VA; <0,1 W.

Indikace: *Indication:* LED



Jaroslav Belza 1999 <http://www.belza.cz>

Obr. 2. Schéma časového spínače

## Popis zapojení

Schéma časového spínače je na obr. 2. Vyřešit napájení obvodu bylo nejtvrdějším oříškem celé konstrukce. Časový spínač musí být napájen jak při sepnutém, tak i rozepnutém triaku. Není-li přítomno žádné napájecí napětí, např. jsou-li vývody A a B zkratovány tlačítkem, je po obnovení napájení spuštěn časovací obvod. Je-li triak sepnut, prochází proud přes žárovku (viz obr. 1) do přívodu A a přes triak na můstkový usměrňovač s diodami D1, D2, D5 a D6. Na místě D5 a D6 jsou použity Zenerovy diody s napětím 5,6 V. Zenerovy diody se střídají ve stabilizaci podle momentální polarizace napájecího napětí. Celkový úbytek napětí mezi vývody A a B je asi 7 až 8 V, což se na jasu žárovky prakticky neprojeví. V klidovém stavu je obvod je napájen jalovým proudem, procházejícím rezistorem R1 a kondenzátorem C1. K usměrnění jsou nyní použity diody D3 až D6. Výstupní napětí je stabilizováno Zenerovými diodami, stejně jako v předchozím případě. Filtrační kondenzátor C2 má záměrně velmi malou kapacitu, aby časový spínač reagoval i na krátké stisknutí tlačítka.

Zenerovy diody omezují maximální spínaný výkon. Výkonová Zenerova dioda 1N5339 vyhoví do zatížení 398 W. Pak se však na každé Zenerově diodě ztrácí výkon téměř 5 W, který se nemůže v malém prostoru elektroinstalační krabice rozptýlit. Doporučuji proto nepoužívat zátěž větší než asi 100 W. Pro větší výkony by bylo možné nahradit D5 a D6 běžnými usměrňovacími diodami a výstupní napětí stabilizovat paralelním regulátorem připojeným k C2.

K časování obvodu je použit známý obvod 555, tentokrát v provedení CMOS, který je zapojen jako monostabilní klopný obvod. Ke spuštění MKO je použit obvod MAX809R. V zapojení je použit typ MAX809R s prahovým napětím 2,63 V. Spínaný čas je určen rezistorem R3 a kondenzátorem C3, připojenými k vývodům 6 a 7 IO2 a lze jej spočítat podle vzorce

$$t = 1,1 \cdot R3 \cdot C3 \text{ [s; MW, } \mu\text{F]}.$$

### Časové zpoždění

R3[MΩ] C3[μF]	1	1,5	2,2	3,3	4,7	6,8
10	11 s	17 s	24 s	36 s	52 s	-
22	24 s	36 s	53 s	80 s	114 s	-
47	51 s	78 s	114 s	171 s	243 s	352 s

V klidovém stavu LED svítí a indikuje připravený časový spínač. Svítivá dioda s R4 představuje zároveň nezbytnou klidovou zátěž obvodu. Po sepnutí tlačítka a zkratování vývodů A a B, viz obr. 1, se musí kondenzátor C2 rychle vybit pod prahové napětí IO1. Protože vlastní odběr IO1 i IO2 je velmi malý (jsou v provedení CMOS), je nutná zmíněná klidová zátěž. Nepotřebujeme-li indikaci, nemusíme LED použít, je však třeba ji nahradit propojkou. Odpor rezistoru R4 pak zvětšíme na 2,2 až 3,3 kW.

Je-li MKO spuštěn, je na vývodu 3 IO2 napětí blízké kladnému napájecímu napětí. Rezistorem R5 prochází proud a přes optron je sepnut triak. Zapojení bylo doplněno o tranzistor T1, který posiluje výstup IO2 pro napájení optronu.

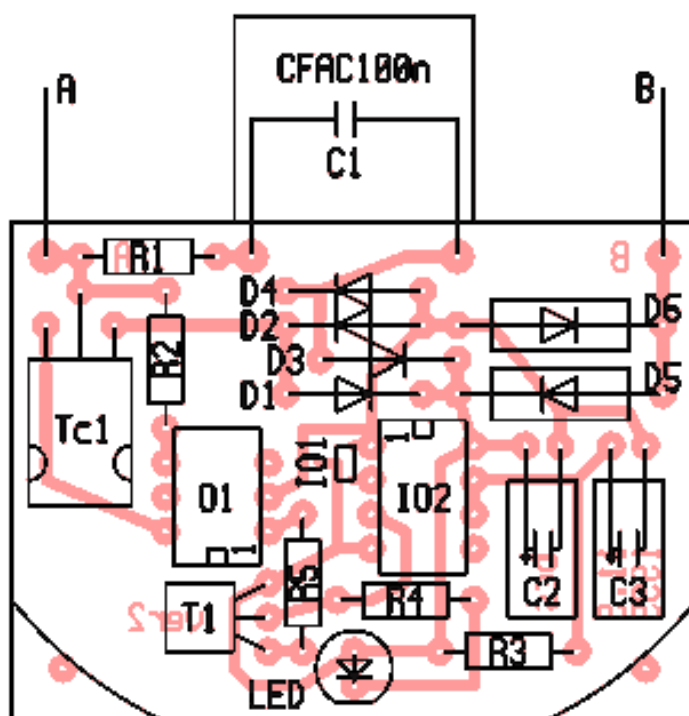
Spínací část je tvořena optotriakem O1 a triakem Tc1. Použití optotriaku bylo nutné, protože triak je na jiném potenciálu než časovací obvod. Jmenovitý proud vstupní LED optronu je 20 mA. Tak velký proud však není pro sepnutí k dispozici. Celý napájecí proud pro první sepnutí prochází C1 a je asi 7 mA. Rezistorem R5 je proud omezen asi na 6 mA. Testoval jsem několik optotriaků od

různých výrobců a pouze jeden potřeboval pro úplné sepnutí proud asi 7 mA, ostatní vyhověly. Neúplné sepnutí se projeví nejen menším jasnem žárovky, ale i bzučením obvodu. Pokud by časový spínač nefungoval správně, hledal bych chybu právě tady.

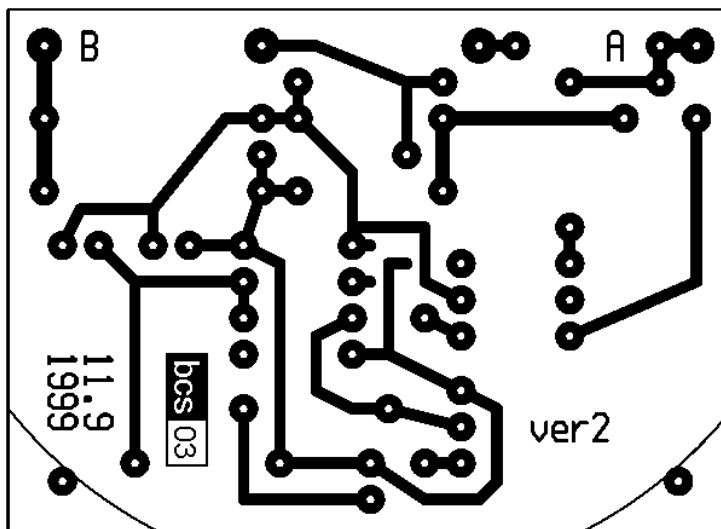
### Stavba a oživení

Deska s plošnými spoji pro časový spínač a rozmístění součástek je na obr. 3 a 4. Nechce-li se vám počítat, můžete zvolit součástky určující zpoždění podle tabulky. Desku osadíme součástkami, jako poslední zapájíme IO1 a IO2. IO1 je na desce zapájen ze strany spojů. Kondenzátor C1 je umístěn naležato vedle desky s plošnými spoji. Provedení desky je patrné z přiložené fotografie.

Hotový spínač připojíte vývody A a B paralelně k tlačítku nebo spínači. Prohození vývodů nemá žádný vliv na funkci zařízení. Oživení je velmi jednoduché - pokud neuděláte chybu, pracuje spínač na první zapojení. Při práci zachovejte nezbytnou opatrnost, zařízení je galvanicky spojeno se sítí. Z tohoto důvodu není konstrukce vhodná pro začátečníky.



Obr. 3. Rozmístění součástek na desce



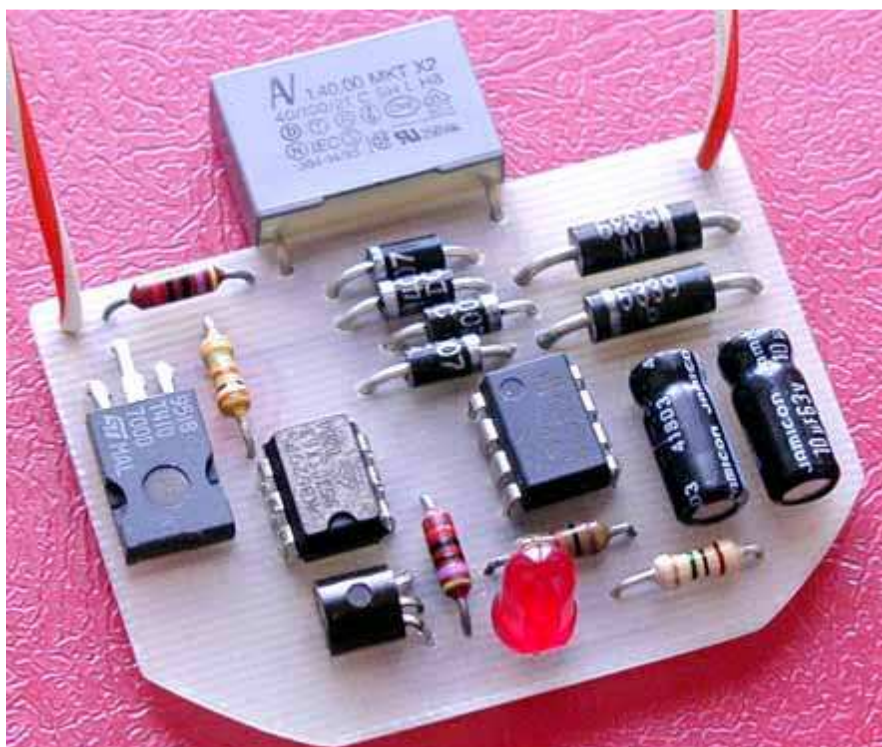
Obr. 4. Deska s plošnými spoji v měřítku 1:1 (300 dpi)

### Rozpiska součástek

R1, R5	470 W	D1 až D4	1N4007
R2	100 W	D5, D6	1N5339B, ZD 5,6 V/5 W
R3	1 až 10 MW, viz text	T1	BC237 (BC548 apod.)
R4	1 kW	IO1	MAX809R
C1	100 nF/275 V~, CFAC	IO2	C555 (KS555, TS555 apod)
C2	22 $\mu$ F/16 V, elektrolytický	O1	MOC3020
C3	10 až 47 $\mu$ F/16 V, viz text	Tc1	T410/700
	deska s plošnými spoji	LED	jakákoli s malým příkonem

Integrovaný obvod MAX809R lze zakoupit u firmy SE Spezial-Electronic KG; hotel Praha, sal. 200; Sušická 20, 160 35 Praha 6, tel.: (02) 2434 3270 za 84 Kč i s DPH.

Desku s plošnými spoji vám vyrobí firma Spoj, Nosická 16, 100 00 Praha 10, tel.: (02) 781 38 23.



Obr. 5. Fotografie osazené desky časového spínače

**Jaroslav Belza**

*Použity obrázky a upravený text z Praktické elektroniky č. 11/99*

13. 2. 2000

Zdroj: <http://www.belza.cz/timedly/schd.htm>