POJISTKA MOTORKŮ OKEN

Zapojení nenahrazuje kontrolér, který se obvykle osazuje do aut a „umí“ obsluhovat každý z motorků stahujících okna zvlášť. Tam, kde se používají jen mechanické tlačítkové přepínače stylem „drž a pojede to“, ale zabrání poškození převodů i motorků v důsledku mechanického přetížení. Navíc je to asi to nejjednodušší, co vůbec může nabídnout tuto základní funkci, přičemž stačí jedna společná jednotka do přívodu napájení ke kolébkovým spínačům všech oken. Jistou nevýhodou je po celou dobu, kdy je zapnutý klíček, přitažená kotva automobilového relé 12V/75Ω, což znamená odběr asi 170mA, který se přeruší jen v případě aktivace pojistky. Ale takových relé, jejichž cívky jsou za provozu dlouhodobě nebo trvale pod proudem, je v autě za chodu motoru pod proudem víc, takže se to stejně ztratí.

Odběr motorku závisí na jeho otáčkách a to tak, že při klesajících otáčkách proud roste až na velikost danou ohmickým odporem vinutí motorku se zablokovanou hřídelí. V takovém případě si motorek odebírá z palubní sítě proud nejméně 5x větší, než během otevírání a zavírání okna. Na prudký nárůst proudu při přetížení pohonu, ať už tím, že je mechanismus okna na dorazu nebo tam má někdo prsty či krk, reaguje popsaná pojistka odpojením napájení pro všechny motorky a po zániku příčiny přetížení opět napájení připojí.

Popis funkce:

Po zapojení napájení do polohy ON se objeví napětí baterie na vodiči s černobílým značením. Toto napětí může být v rozsahu 11V až 13,6V, neběží-li zrovna motor a alternátor nedobíjí. Za chodu motoru je v palubní síti napětí typicky 14,2 - 14,4V.

Napájecí napětí je tedy na vstupu pojistky. Tranzistor T1 i T2 jsou zavřené, protože do jejich bází není přiváděný žádný budicí proud. Protože přes obvod R0-R8-D3-R7 protéká proud do báze darlingtonu složeného z T3 a T4 (přitom D3 může podle použitého typu i krátce bliknout) a napětí nad 1,7V už ho stačí spolehlivě otevřít, cívka relé dostane napájení a relé sepne kontakt. Tím dostane plné napájecí napětí vývod ke spínačům ovládání oken.

Během pohybu okna úbytek napětí na R0 vyvolaný odběrem motorku nedosáhne hodnoty 1,1V, což je hodnota potřebná k tomu, aby přes dělič R2/R1 stačila otevřít T1 a tím aktivovat pojistku, takže relé zůstává sepnuté.

Zvýší-li se z nějakého důvodu odběr motorku tak, že na R0 překročí úbytek napětí uvedenou velikost zhruba 1,1V, otevře T1 a na R3 přivede napájecí napětí. Tím otevře tranzistor T2, ten otevře a zkratuje budicí napětí darlingtonu T3,T4. Cívka relé ztratí napájení a relé rozpojí. Tím klesne odběr všeho za R0 na asi 12mA (obvod LED, která právě svítí, a malý odpor zablokovaného motoru) a T1 i T2 opět zavřou. Tak malý proud omezený především odporem R6 (vliv R0 je zde zanedbatelný) s motorkem nehne, natož, aby mu ublížil, a úbytek napětí na motoru je 0,05 – 0,25V. To je podstatně méně, než stačí k otevření T3 a T4, relé zůstává odpadlé, a to tak dlouho, dokud je stisknuté některé z tlačítek ovládání.

Diody D1 a D2 zajišťují, aby se napěťový impuls vzniklý na indukčnosti cívky relé v případě rychlejšího zahrazení tranzistorů, stejně jako případné napěťové impulsy z jiných spotřebičů v nedostatečně odrušené palubní síti, nedostaly na přechody tranzistorů v nežádoucím směru, kdy by mohly způsobit jejich proražení nebo přechod do inverzního režimu a „nevysvětlitelné“ spínání.

Po uvolnění ovládacího tlačítka se na děliči R4/R5 objeví napětí větší, než 8V a T3 potažmo i T4 sepnou, protože T1 i T2 jsou zavřené a nevedou. K přítahu relé totiž stačí napětí 1,5 – 1,7V na bázi T3, takže relé opět sepne. Napětí na výstupu pojistky je nyní opět prakticky rovné napětí v palubní síti a obvod je připravený k použití.

DŮLEŽITÉ! Hodnota R0 uvedená ve schématu je jen orientační!

Měřicí odpor R0 je nutné zvolit podle použitého motorku a převodu – nejlépe ověřením přítlačné síly okna při zavření – tak, aby při vybavení pojistky ještě zbyly prsty v mezeře mezi oknem a rámem celé. Protože v takovém stavu teče obvodem proud řádu jednotek až desítky ampér a musí na tomto odporu vyvolat úbytek 1,1V *(viz Ohmův zákon: U=R*I, kde*

U=1,1V, I je proud v [A], při kterém má relé odpadnout, a R je hodnota odporu v [Ω]), bude se na něm krátkodobě (do vybavení pojistky) ztrácet výkon až 10W. Je tedy třeba ho dimenzovat tak, aby toto zatížení, byť trvá jen několik desetin sekundy, spolehlivě přežil. Doporučený typ RR W10 po jednom kusu v hodnotách 0,22R, 0,33R a 0,47R nestojí svět a, nebude-li vyhovovat některá z hodnot, lze získat hodnotu 0,19Ω paralelním spojením odporů 0,47R a 0,33R, případně 0,15Ω z paralelně spojených odporů 0,47R a 0,22R.

Paralelním spojením odporů 0,22R a 0,33R se pak dá získat hodnota 0,13Ω.

HODNOTA SNÍMACÍHO ODPORU R0 JE NEPŘÍMO ÚMĚRNÁ VYPÍNACÍMU PROUDU, TEDY ZHRUBA I VYVINUTÉ MECHANICKÉ SÍLE.

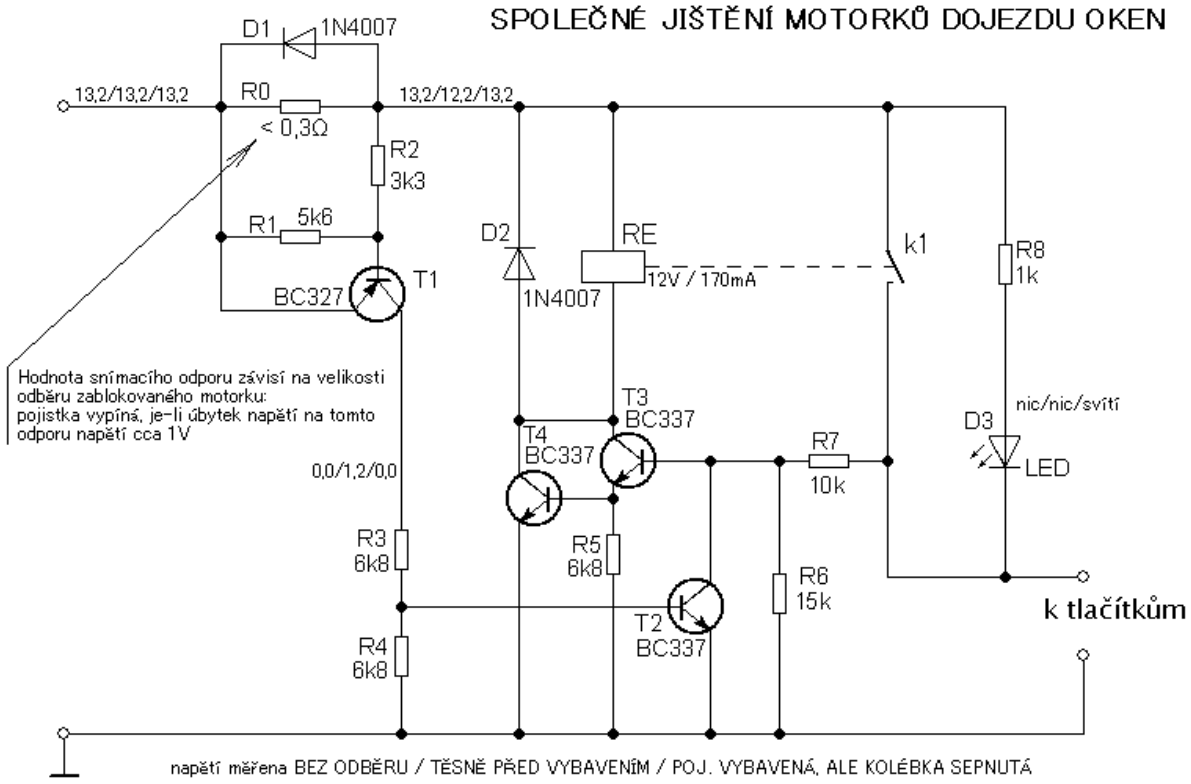
Naopak sériovým řazením těchto hodnot lze získat hodnotu vyšší, pokud by pojistka vypínala při zbytečně velké síle. Odpor lze samozřejmě vyrobit samo domo z topného pásku potřebné délky. *Zde uvedená hodnota 0,3 Ω odpovídá vypínacímu proudu asi 4A*.

A JAK SE FUNKCE PROJEVUJE?

Po zapnutí klíčku krátce blikne LEDka a pojistka sepne napájení k tlačítkům ovládání oken. Pak LED zhasne. Teď lze okna normálně ovládat v obou směrech, pokud nenarazí na překážku. V tom případě se LEDka rozsvítí a pojistka odpojí napájení.

Tento stav trvá do uvolnění ovladače. Odpojením motorku opět pojistka sepne a LED zhasne.

Za pojistkou lze zapojit všechny ovladače všech motorků. V nejhorším případě, budou-li stisknuté ovladače dvou nebo tří oken současně, pojistka vypne. Pak stačí ovladače uvolnit a jednotlivě okna ovládat.



Tranzistory lze nahradit libovolnými křemíkovými typy s I_{CM}>0,3A, U_{CB0}≥40V a P_{TOT}≥1W, na pozici T4 je pro vyšší spolehlivost, zejména kvůli přehřátí v létě, použití tranzistoru s P_{TOT}≥10W, např. BD139 nebo ekvivalentu, doporučení hodné.