

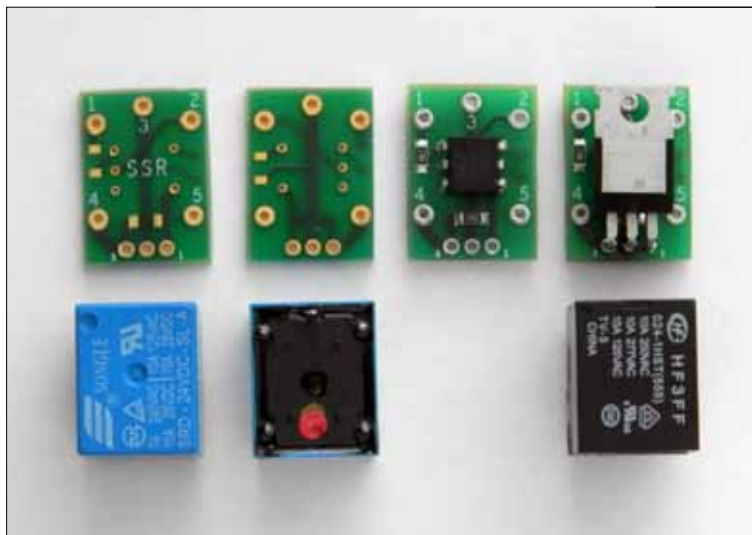
# Používání čidel pohybu k automatickému zapínání osvětlení

Ing. Radim Matulík

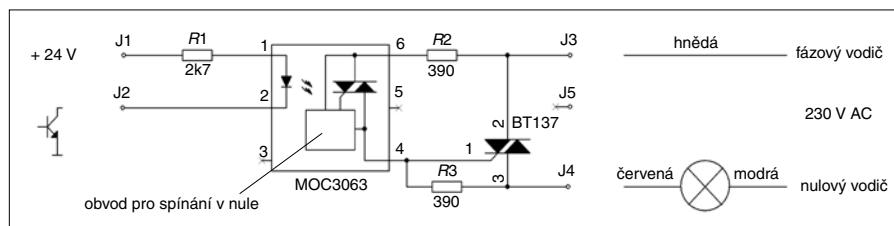
Jádrem čidla pohybu je PIR (*Passive Infra-Red*) senzor, detekující vyzařování živých organismů v infračervené oblasti spektra (teplo). Detekce je obvykle dále doplněna obvody nastavení citlivosti, doby sepnutí a úrovně denního světla, od níž má spínač sepnout. Výstupním prvkem obvykle bývá relé.

V současné době se hojně rozšiřuje využití čidel pohybu k automatickému zapínání osvětlení v bytových domech. Nese to s sebou některé problémy, které mohou být uživateli velmi nepříjemné.

Problém bývá již v návodu k použití čidla. Uvádí-li výrobce, že čidlo může spínat maximálně 1 200 W při max. proudu 6 A, neznamená to, že je možné připojit dvanáct žárovek po 100 W. Žárovka 100 W má zastudena



Obr. 3. Sestavená deska v porovnání s původním relé



Obr. 1. Schéma navrženého zapojení

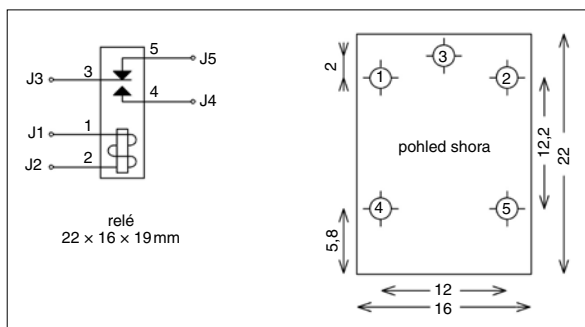
Problém autor vyřešil úpravou a postupnou výměnou čidel Brilux ES-40. Úprava spočívala v náhradě relé spínacím prvkem typu triak (obr. 1). Jde o katalogové zapojení firmy Fairchild a náklady na součástky jsou nižší než 30 korun v maloobchodních cenách.

37  $\Omega$ , tj. při 230 V bude mít zapínací proud 6,2 A (1 400 W). Žárovka má tedy čtrnáctkrát větší zapínací příkon, než je na ní uvedeno. K jednomu čidlu lze takto připojit ani ne jednu 100W žárovku. Dalším problematickým údajem je uváděná životnost kontaktů: 10 000 sepnutí. Projdou-li kolem čidla lidé patnáctkrát denně tam i zpět, je životnost čidla vyčerpána během jednoho roku.

Nedávno bylo v domě autora článku namontováno devět stropních čidel LX28A. Jedno bylo nutné vyměnit hned v prvním roce. Relé mělo zkrat a světla svítala nepřetržitě. Část plastové kostry relé byla od jiskření zuhelnatělá a drolila se. Druhé čidlo „odešlo“ zanedlouho poté – tentokrát „vyhodilo“ jistič. Detailním prozkoumáním se ukázalo, že se v relé prorazilo 230 V z kontaktu do vinutí a vypálilo i řídicí část čidla. Celé relé doslova explodovalo. Použité relé je nejlevnějšího a nejhorší-

ho druhu, výrobce zřejmě šetřil na nejméně vhodném místě.

Pro zářivky jsou zapínací proudy ještě větší než u žárovek, i když jen po dobu několika mikrosekund. V garážích projektant před lety projektoval na jedno čidlo Brilux ES-40 (ekvivalent LX118) osm zářivek po 36 W (288 W), jsa ošálen tvrzením návodu, že lze připojit zářivky do 800 W. Výsledkem bylo, že se kontakty relátek spekly a zářivky svítily neustále (někdy po úderu do čidla kontakty odpadly).



Obr. 2. Rozměry a číslování vývodů



Obr. 4. Deska čidla LX28A již s nahrazeným relé

Triaky jsou vlastně dva. První optotriak MOC3063 dokonale odděluje řídicí část od části silové a spíná řídicí elektrodu výkonového triaku BT137. Triak BT137 spíná maximálně 8 A trvale a 65 A po dobu 20 ms, rezerva je tedy značná. Navíc tato sestava spíná a rozspíná v nule sinusovky, což značně omezuje proudové nárazy i rušivé vyzařování. Na rozdíl od relé triak spíná naprosto bezhlučně. Je chlazen kouskem ohnutého měděného plechu 50 x 25 x 0,5 mm. Životnost takto upravených čidel je v podstatě neomezená.



Obr. 5. Stropní čidlo LX28A

Oněch 288 W žárovek spínají mnohokrát denně bez problémů již devět let.

### Úprava čidla LX28A

Schéma zapojení je shodné se schématem již osvědčené úpravy čidel Brilux ES-40. Konstruktivně je navrženo jako malý modul na destičku 22 × 16 mm s pěti otvory 1,3 mm, který má stejné rozměry jako poruchové relé a je možné jej osadit na jeho místo (obr. 2).

Na triaku je úbytek napětí asi 0,85 V. Při průchodím trvalém proudu zhruba od 1 A výše je třeba jej přiměřeně chladit. Zapojení funguje spolehlivě pro žárovky, zářivky i LED svítidla. Zbytkový proud BT137 je udáván typicky 0,1 mA – u LED žárovek o výkonech 4 a 7 W nebylo pozorováno žádné zbytkové světlo ve vypnutém stavu.

Pro úpravu čidla je nutné mít oprávnění podle vyhlášky 50/1978 Sb., neboť jde o práci s životu nebezpečným napětím. Na triaku a jeho případném chladiči je fáze, je nebezpečné zkoušet jeho oteplení dotykem pod napětím! Mezi silovou částí a ostatními obvo-

dy je nutné zachovat mezeru alespoň 2,5 mm.

Na obr. 3 je postupně osazovaná destička nahrazující relé. V dolní řadě zleva je kvalitnější relé z čidla Brilux ES-40, vpravo relé z čidla LX28A, jehož izolační hmota není vhodná ke spínání napětí 230 V.

Na obr. 5 je vlevo od čidla (viz kroužek) na zdi patrná stopa po explozi relé a vypálení čidla. Na obr. 6 je upravené čidlo Brilux ES-40, které již devět let spolehlivě spíná osm 36W žárovek.

Celý problém vznikl záměnou maximálních parametrů se jmenovitými. Výrobce čidla opsal do návodu k použití údaje výrobce relé. Uživatelé však zajímá spíše, kolik žárovek či výbojek může ke spínači zapojit. Údaje o maximálních parametrech relé mohou být značně zavádějící. Ostatně kontakt relé zdaleka není ideální spínač. Záleží jednak na dynamických vlastnostech (odskoky či zákmity mohou přechodové jevy značně zhoršovat) a jednak na materiálu dotykové plochy. Při spínání větších výkonů vznikají jevy podobné vyjiskřování či svařování obloukem.

Použitím výkonnějšího triaku (např. BT139) by bylo možné spínat větší výkony. Chladič by v tomto případě byl nutný.

### Závěrem

Vzpomínám si na svou prázdninovou brigádu v lisovně Kovohutí v dobách, kdy koruna nebyla volně směnitelná a byl problém získat devizové krytí na náhradní díly. V indukční peci byly ohřívány čepy na lisovací teplotu přibližně 800 °C. Po dosažení této teploty měl

stykač vypnout. Materiál jeho kontaktů byl ze speciální slitiny, která se postupem času rovnoměrně opalovala, až zbyl jen tenký plíšek. Údržbář vyrobil nové kontakty z obyčejné mědi. Ve chvíli, kdy měl stykač vypnout, byl kontakt svařen obloukovým výbojem. Teplota dále rostla až k bodu tání materiálu v peci (měď, mosaz, bronz) a materiál z pece vytekl. Znamenalo to generální opravu nahřívací indukční pece dlouhé několik metrů. Řešilo se to signalizací sirénou: na její zvuk obsluha pece



Obr. 6. Nástěnné čidlo Brilux ES-40

vzala dřevěnou kládu a udeřila s ní do stykače. I tak se občas stávalo, že stykač neodpadl včas a materiál z pece vytekl. Jednou se tak stalo i v mé přítomnosti. Životnost každého relé je omezena těmito jevy. Trapné však je, je-li nutné měnit čidla pohybu častěji než žárovky.

### Literatura:

- [1] Návod k čidlu Brilux ES-40.
- [2] Návod k čidlu LX28A.
- [3] Návod k čidlu LX118.
- [4] Datasheet Optoisolator Triac MOC3063 firmy Fairchild.
- [5] Datasheet Triac BT137 firmy Philips.

## Z otázek z elektrotechnické praxe vybíráme ...

**Je nutné vypracovávat výchozí revizní zprávu na celou hromosvodovou soustavu, která je na celém objektu již instalovaná a realizační firma doplnila pouze na novou přístavbu haly podle projektu dva jmače a kus hřebenové soustavy, která je připojená na dosavadní hromosvod? Navíc tato nová část nemá ani další svod – je pouze připojená na existující hřebenovou soustavu. Podle mého názoru stačí na tuto novou část vypracovat protokol o provedené montáži, toto předat s dokumentací a revizní technik, který vykonává na tomto objektu pravidelné revize LPS, si tuto skutečnost zanes do pravidelné revize.**

Podle čl. 7.3 ČSN EN 62305-3 ed. 2 *Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života* by re-

vize LPS (*Lightning Protection System*, systém ochrany před bleskem), tedy postaru hromosvodu, měly být provedeny (mj.) po změnách nebo opravách hromosvodu. Přitom podle čl. 7.2 této normy je účelem revize zjistit, zda všechny nově přidané inženýrské sítě nebo konstrukce jsou začleněny do LPS. Ve smyslu přílohy E, čl. 7.2.4 uvedené normy by měla být zkontrolována spojení těch částí LPS, která nemohla být proměřena během instalace původního hromosvodu, na něž tato nová část LPS navazuje. Z toho pro nás vyplývá, že na nově přidané konstrukce LPS je třeba vykonat revizi. Z normy nevyplývá, že by musela být vykonána kompletní revize LPS. Postačuje sice zrevidovat novou část, ale zároveň je však třeba vyhodnotit, zda tato nová část nepříznivě neovlivňuje celkové provedení vnějšího LPS. Předpokladem k tomu

je řádně vypracovaná dokumentace nové části LPS. V návaznosti na ověření nové části LPS doporučujeme, aby byla vykonána alespoň vizuální kontrola ostatních (původních) částí LPS ve smyslu čl. E.7.2.3 a aby bylo ověřeno, zda LPS jako celek je v dobrém stavu. I to je třeba zaznamenat do zprávy o revizi. V řádném termínu pravidelné revize se provede celková pravidelná revize původní i doplněné části.

Po formální stránce bychom uvedenou revizi doplněné části hromosvodu nenazvali revizí výchozí, ale mimořádnou (ve smyslu doplněné definice v ČSN 33 1500 je to revize provedená mimo řádný termín pravidelné revize). Zpráva o revizi by pak byla zprávu o mimořádné revizi, to však z hlediska požadovaného ověření nepovažujeme za podstatné. ☒