

Využití snímačů pohybu a přítomnosti v elektrických instalacích (2. část)

(Pokračování z č. 4, 2005)

Ing. Josef Kunc

Nejdříve oprava: v ETM č. 4, 2005 na str. 45 se vloudila chybička – jsou zaměněny texty k obrázkům 6 a 7.

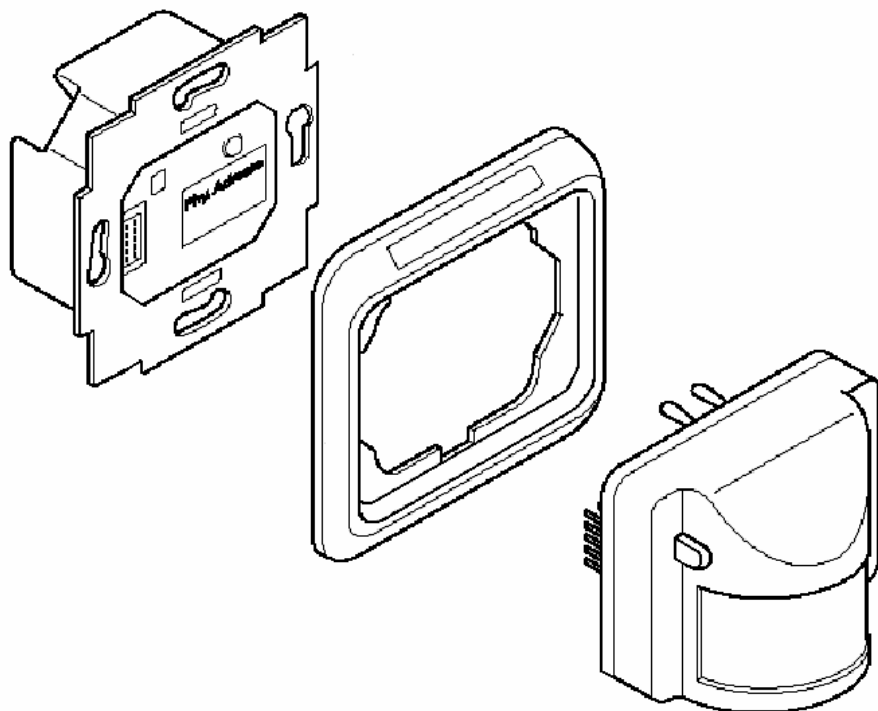
4. Způsoby využití snímačů pohybu pro řízení osvětlení a dalších funkcí.

Snímače pohybu jsou nejčastěji využívány pro spínání osvětlení. Nebudeme se zabývat další rozsáhlou oblastí jejich využití pro účely zabezpečení objektu. A když ano, tak jen poznámkou o takovéto možnosti. Systémy elektronického zabezpečení budov jsou samostatnou kapitolou – nejčastěji se používá pro tyto účely certifikovaných soustav a prvků. Pouze v případech, kdy si uživatel hodlá vybudovat systém elektrické instalace, který pro zabezpečení využívá takto necertifikovaných prvků (samozřejmě ale schválených podle všech platných norem a zákonů z hlediska bezpečnosti před úrazem elektrickým proudem i z hlediska elektromagnetické kompatibility), je možné hovořit o sdružených funkcích snímačů pohybu pro řízení funkcí v silové elektrické instalaci a současně i o zabezpečovacích funkcích.

4.1. Snímače pohybu pro řízení vnitřního osvětlení

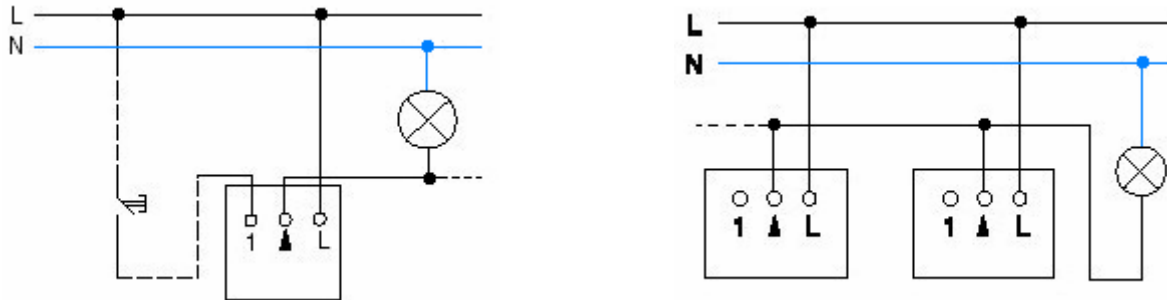
Nejčastějším způsobem využití snímačů pohybu je pro prosté spínání osvětlení na základě spínacího impulsu odeslaného snímacím elementem silovému spínači, iniciovaného pohybem osoby nebo zvířete. Snímacím prvkem je fotodioda nebo fototranzistor, umístěný v ohnisku zrcadlového systému, který je citlivý v infračervené oblasti světelného záření. Velmi důležitou součástí optického systému snímací hlavy je plastová čočka, navržená tak, aby soustřeďovala infračervené záření právě z potřebných směrů. Lze dokonce říci, že čočka je technologicky nejnáročnějším dílem celé snímací hlavy, i když na první pohled se jedná o „pouhý“ plastový výlisek. Plastová čočka totiž ve skutečnosti není jedinou čočkou, ale celým rozsáhlým souborem malých čoček, které směřují přicházející rozptýlené záření do svazků namířených na zrcadlový systém snímače. Na kvalitě návrhu, ale také na přesnosti výroby čočky závisí skutečná kvalita celého snímače.

Další součástí snímače jsou vyhodnocovací elektronické obvody, na nichž závisí dosah a citlivost celého přístroje. Z těchto vyhodnocovacích obvodů pak jsou již předávány informace dalším elektronickým obvodům, které zajišťují např. časové zpoždění při vypínání, po ukončení pohybu osoby nebo zvířete, vazbu na činnost nebo nečinnost spínání v závislosti na přirozeném denním osvětlení (při využití vestavěného snímače osvětlenosti) anebo na rozdílnou činnost pro účely osvětlení a pro účely zabezpečení, pokud přístroj je konstruován pro obě tyto činnosti. Všechny tyto díly a obvody jsou nejčastěji samostatným konstrukčním celkem hlavy snímače, kterou lze propojit prostřednictvím vícepólového konektoru s dalším elektronickým prvkem, který je v klasické variantě již součástí silové elektrické instalace, jak je znázorněno na obr. 1. U systémových instalací se pak jedná např. o sběrníkovou spojku, která zabezpečí odesílání odpovídajících telegramů po sběrnici k dalšímu zpracování.



Obr. 1: Sestava prvků snímače pohybu s výkonovým spodkem (nebo sběrníkovou spojkou), rámečkem a snímací hlavicí

V tradičních silových elektrických instalacích se pro spínání používají dvě základní varianty spínacích prvků, určených pro zapařtěnou montáž do elektroinstalačních krabic. V obou variantách obsahují elektronické obvody pro řízení integrovaného silového spínače. Ovšem tento silový spínač může být elektronický anebo elektromechanický – tedy relé. Nahrazujeme-li ve starší instalaci klasický spínač řazení 1 nebo 6 elektronickým prvkem, jsme omezeni zpravidla možností pouze dvouvodičového připojení. Máme totiž k dispozici pouze fázový vodič přivedený od jističe v rozváděči a vodič spínaný – odchozí fázový vodič vedený ke spínanému svítidlu. Střední vodič zpravidla není do těchto krabic zaveden. Můžeme tedy využít pouze ryze elektronické spínače, kterým ke své činnosti postačí napájení odvozené od úbytku napětí na silovém elektronickém prvku (zpravidla na triaku). Výkonové polovodičové obvody jsou nejčastěji dimenzovány na spínání nižšího jmenovitého proudu, např. 6A. Velmi důležitým parametrem je charakter zátěže, kterou lze zapojit do obvodu triaku. Proudové, resp. napěťové špičky při přechodových dějích, během spínání kapacitní, popř. induktivní zátěže, pro jejichž hodnoty nejsou navrženy silové spínací polovodičové prvky, by totiž mohly způsobit jejich zničení. Je tedy nutné řídit se vždy pokyny výrobce v montážních návodech, kde musí být také uvedeno, zda lze spínat žárovky 230 V, halogenové žárovky na malá napětí, s napájením přes vinuté transformátory nebo s elektronickými transformátory. Kromě toho je nutné respektovat nejen přípustné maximální zatížení, ale i minimální zátěž.



Obr. 2: Zapojení snímače pohybu s polovodičovým silovým spínacím prvkem

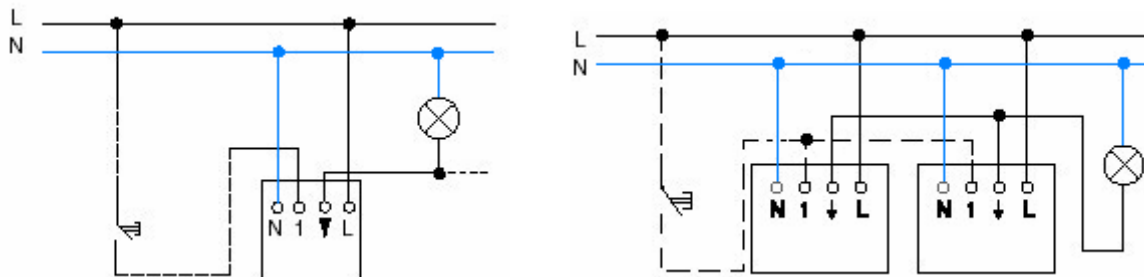
Při spínání lze mnohdy kombinovat některé typy zátěží, jiné kombinace jsou ale naopak zakázány. Zpravidla není možné kombinovat halogenové žárovky na malé napětí napájené vinutými transformátory a tytéž žárovky napájené přes elektronické transformátory.

Některé přístroje jsou vybaveny také možností přídatného ručního zapínání tlačítkovým ovladačem (viz ovladač ve schematu na obr. 2). V takovémto případě dojde k sepnutí i v případě, že skutečná hodnota osvětlenosti je vyšší, než na snímači nastavená prahová hodnota intenzity okolního osvětlení, při jejímž překročení již je spínání zablokováno. Osvětlení se v takovém případě zapne na dobu, na kterou je nastaveno časové zpoždění na snímači. Je-li např. pro úklid potřebné osvětlení v zapnuté poloze i při libovolné úrovni přirozeného osvětlení, tlačítkový ovladač je možné nahradit spínačem řazení 1. Avšak po ukončení úklidu je potřebné nezapomenout spínač vypnout, jinak by obvod zůstal v trvale zapnuté poloze. Takovýto spínač ale může být součástí snímače pohybu – pak ale musí být zabezpečena možnost nastavení do tří režimů činnosti: trvale zapnuto, trvale vypnuto a samočinný provoz.

Kvalitní přístroje také připouštějí možnost paralelního chodu vyššího počtu snímačů pohybu pro spínání společné zátěže. Potřebné je to např. na dlouhých chodbách, jejichž celý prostor nelze pokrýt jediným snímačem. Maximální zátěž zůstává ve stejné výši, jako při použití jednoho snímače, ale je nutné počítat se součtem minimálních zátěží jednotlivých paralelně zapojených snímačů. Při nižším zatížení, než je takto vypočtená minimální zátěž, může docházet k nesprávné funkci osvětlení. Projeví se to např. poblikáváním svítidel, nebo trvalou nečinností snímačů. V paralelním chodu je nutné určit jednomu ze snímačů funkci jednotky Master a ostatním podřízenou funkci Slave. Zapínací signály vysílají všechny snímače, ihned po zaznamenání pohybu, ale zpoždění při vypínání bude nastaveno pouze u hlavního (Master) přístroje, u ostatních je nutné nastavit impulsní režim provozu (vypíná ihned po ukončení pohybu). Pokud by byla nastavena určitá časová zpoždění na všech snímačích, výsledné časové zpoždění by bylo součtem zpoždění na jednotlivých snímačích.

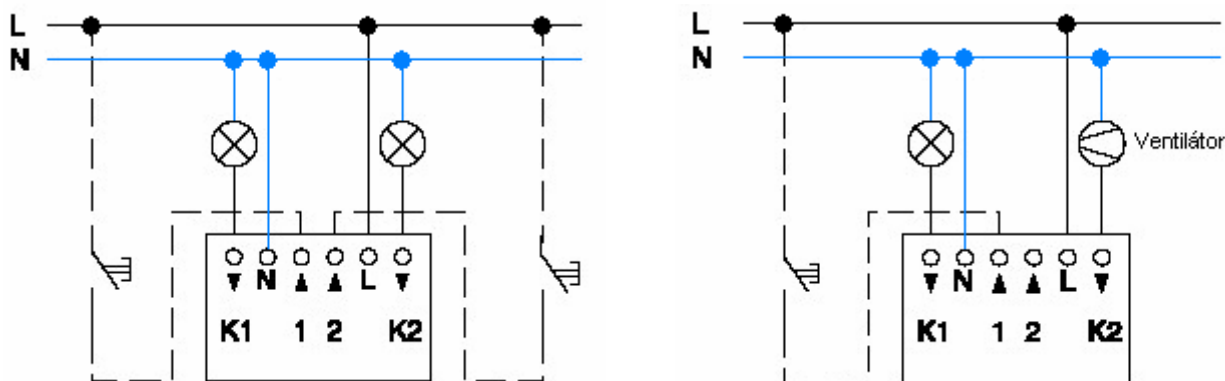
Poněkud jiné podmínky provozu připouští použití elektronického spínacího obvodu s elektromechanickým spínacím prvkem ve výkonové části přístroje. Silové kontakty relé bývají bezproblémově dimenzovány na obvyklý jmenovitý proud domovních spínačů 10 AX, tedy nejen pro spínání všech typů žárovkové zátěže, ale i pro spínání zářivek. Kromě toho, směšování různých typů zátěže ve společném obvodu také nečiní žádné problémy. Na druhou stranu, přístroj je nutné připojit nejen k přívodnímu a vývodnímu (spínanému) fázovému vodiči, ale i k vodiči střednímu. Jeho použitelnost ve starých instalacích je podmíněna alespoň částečnou rekonstrukcí elektrické instalace (doplnění

středního vodiče). Spínací kontakt může být na přístroji vyveden na samostatné svorky jako kontakt bezpotenciálový. Také tyto přístroje připouštějí paralelní provoz i vyššího počtu snímačů anebo ruční ovládnání přidavným tlačítkovým ovladačem (obr. 3), obdobně jako u triakových přístrojů.



Obr. 3: Příklady zapojení snímačů pohybu s reléovým výstupem

Při potřebě využít snímač pohybu pro spínání dvou různých okruhů se samostatně nastavitelnými dobami zpoždění vypnutí (např. osvětlení s kratším doběhem a ventilátor s delší dobou provozu po opuštění místnosti), je možné využít přístroje vybaveného dvěma oddělenými reléovými výstupy, jak je znázorněno na schematech na obr. 4. (Spoje vytvořené přerušovanou čarou jsou možné, nikoliv nutné.)



Obr. 4: Zapojení dvoreléového přístroje pro spínání dvou zátěží

Při montáži snímačů pohybu je nutné dodržet určitá pravidla. Je potřebné dbát na pokyny výrobce a také na základní pravidla, platná pro jakýkoli typ tohoto snímače: Snímač pohybu je nezbytné namontovat na pevný podklad. Jakýkoli pohyb snímače, vyvolaný pohybem pružného nebo pohyblivého podkladu má shodný účinek, jako pohybující se zdroj tepelného záření ve snímaném prostoru.

Pro nastavení časového zpoždění vypnutí po ukončení pohybu a prahové intenzity přirozeného osvětlení, při které již snímač neodesílá zapínací příkazy i při zaznamenaném pohybu, slouží miniaturní potenciometry na zadní straně snímací hlavy. Chceme-li nastavit tyto hodnoty co nejbližší k požadovaným hodnotám, je nutné opakovaně seřizování úhlu jejich natočení, což někdy bývá značně časově náročné. Při využití paralelně zapojených několika snímačů pohybu je nastavení intenzity osvětlení potřebné uskutečnit u každého snímače zvlášť. V systémové elektrické instalaci se oba uvedené parametry nastavují softwarově, takže seřízení celé soustavy na požadované hodnoty je rychlé i jednoduché, přičemž při použití několika snímačů pohybu pro spínání

společné zátěže je vždy nutné správně vymežit jednomu z přístrojů funkci řídicí (Master) a ostatním funkci podřízenou (Slave).

Optimální funkci snímače zabezpečíme při jeho montáži takové, aby nejčastější směry pohybu byly kolmé ke spojnici mezi snímačem a pohybujícím se objektem.

Ve snímaném prostoru nesmí být žádné pevné překážky, které by vytvářely optický stín a tedy hluchý prostor, v němž není možné zachytit žádnou pohybující se osobu.

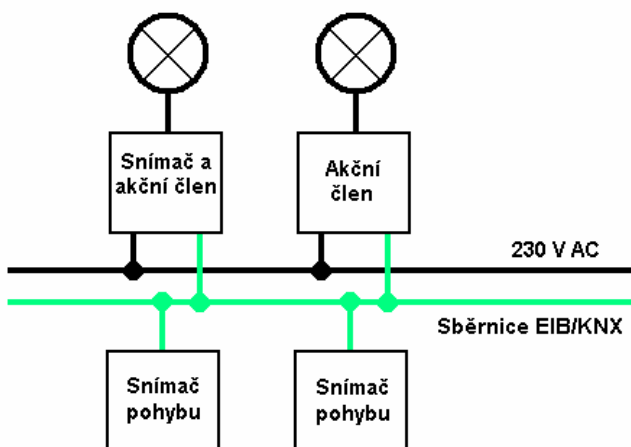
Tepelný tok světelných zdrojů použitých svítidel by neměl být nasměrován na snímače pohybu. Je potřebné dodržet minimální vzdálenost od přímo vyzařujících svítidel alespoň 2 m. V závislosti na konkrétním prostorovém řešení je vhodné vyhnout se také montáži takovým způsobem, aby činnost snímačů nemohla být ovlivněna přímým slunečním zářením (např. přes okna anebo odrazem od velkých lesklých ploch). Pokud umístění snímače není zcela ideální, je možné některé výseče čočky zakrýt vložením samolepicích clonek a tím zabránit pronikání rušivých infračervených signálů.

V mnohých případech již není postačující jen pouhé dosažení úspor elektrické energie spínáním osvětlení jen na nezbytnou dobu. Je požadován vyšší komfort. Je tomu tak ponejvíce na chodbách bytových objektů. V noční době, kdy člověk vychází např. ze ztemnělé ložnice, není žádoucí rozsvítit osvětlení na chodbě na plnou intenzitu. Postačí jen minimální osvětlení zajišťující dostatečnou viditelnost pro bezpečný pohyb. Není ani nutné, aby osvětlení naběhlo na požadovanou úroveň skokově. Z pocitového hlediska je naopak vhodnější pozvolný náběh na koncovou hodnotu.

Použije-li se na místě výkonového prvku stmívač spřažený se snímačem pohybu (v uspořádání podle obr. 1), je možné nastavit postupný náběh osvětlení obvykle na plnou hodnotu v klasických instalacích a na libovolnou hodnotu v instalacích systémových.

Přitom v systémové instalaci si můžeme přát prakticky jakkoli pomalý nebo rychlý náběh na zvolenou hodnotu a současně i pozvolné zhášení. V klasické instalaci bude schema zapojení obdobné, jak je na obr. 2. Bez ohledu na typ instalace je opět nezbytné volit polovodičový silový stmívač podle přípustného druhu zátěže a podle její velikosti (minimální i maximální zátěž). Problematika stmívání tvoří samostatnou, velice obsáhlou kapitolu řízení osvětlení – v tomto referátu se jí nebudeme blíže zabývat.

V systémových elektrických instalacích je schema zapojení většinou nezávislé na požadovaném způsobu řízení osvětlení, jak vyplývá z blokového schématu na obr. 5.



Obr. 5: Principiální zapojení ovládání osvětlení v závislosti na pohybu v systémové instalaci EIB/KNX

Snímače pohybu svázané se sběrníkovou spojkou (jako na obr. 1) předávají potřebné informace na sběrnici. Akční členy přijmou jim adresované telegramy se spínacími příkazy a zabezpečí provoz osvětlení podle nastaveného programu. Akční člen může být zkonstruován jako kombinace se sběrníkovou spojkou pro montáž do elektroinstalační krabice a může být propojen se snímačem pohybu, opět obdobně, jak je na obr. 1. I takto kombinovaný přístroj může nejen přímo spínat nebo stmívat k němu připojené svítidlo (podle potřeby i v závislosti na úrovni přirozeného osvětlení), ale je schopen předávat informace o pohybu osob na sběrnici. Jednotlivé snímače pohybu tedy mohou pracovat každý samostatně, mohou spolupracovat při řízení určitého obvodu s osvětlením, mohou ovládat provoz dvou spotřebičů (každého s jinými časovými zpožděními). Bez ohledu na zablokování odesílání telegramů při dostatečném přirozeném osvětlení mohou odesílat telegramy o zaznamenaném pohybu, např. pro využití v necertifikovaném systému zabezpečení objektu. Dokonce lze odeslat telegram o tzv. sabotáži – tedy o neoprávněném vysunutí snímače pohybu ze sběrníkové spojky. Jeden snímač pohybu tak může sloužit i několika účelům – pro řízení jednoho nebo dvou silových obvodů (osvětlení, ventilátorů i jiných elektrických spotřebičů), pro spolupráci se systémem zabezpečení budov a také pro informaci o pohybu osob ve vizualizačních prostředcích, případně pro účely jakéhokoli dalšího zpracování v programovém řízení objektů.

V dalším pokračování se zmíníme o způsobech využití snímačů pohybu pro řízení venkovního osvětlení a o jejich dalších možných variantách použití. Budeme se věnovat také problematice využití snímačů přítomnosti.