

**NÁVOD NA OBSLUHU A MONTÁŽ**  
**astronomického spínače veřejného osvětlení**

**US-229**

**US-329**

**OBSAH**

|   | Strana |
|---|--------|
| <b>1. Popis spínače</b>                                 | 3      |
| 1.1 Technické údaje, US-229,US-329                      | 4      |
| 1.2 Návod na montáž                                     | 5      |
| <b>2. Návod na obsluhu</b>                              | 6      |
| 2.1 Některé základní pojmy                              | 6      |
| 2.2 Režimy spínače                                      | 7      |
| 2.3 Obslužný program a jeho nabídky                     | 8      |
| 2.3.1 Displej a ovládací tlačítka                       | 8      |
| 2.3.2 Základní nabídka - základní režim                 | 8      |
| 2.3.3 Změna aktuálního času a datumu                    | 9      |
| 2.3.4 Změna zeměpisné polohy                            | 10     |
| 2.3.5 Nastavení sezóních korekcí                        | 12     |
| 2.3.6 Nastavení korekcí vypnutí a zapnutí               | 13     |
| 2.3.7 Nastavení nočního vypínání                        | 15     |
| 2.3.8 Prohlížení a editace zapínacích a vypínacích časů | 16     |
| 2.3.9 Čas svícení jednotlivých kanálů                   | 17     |
| 2.3.10 Změna přístupového hesla                         | 17     |
| 2.3.11 Ruční ovládaní kanálů                            | 18     |

**PŘÍLOHY:**

|   |    |
|---|----|
| A-1. Příklad výpočtu návratnosti, tabulka roční úspory        | 19 |
| A-2. Příklad použití astro spínače US-229 v řízení spínání VO | 20 |
| A-3. Základní průběh zapínání a vypínání                      | 21 |
| Záruční podmínky, záruční list                                | 23 |

# NÁVOD NA OBSLUHU A MONTÁŽ

## astro spínačů veřejného osvětlení US-229, US-329.

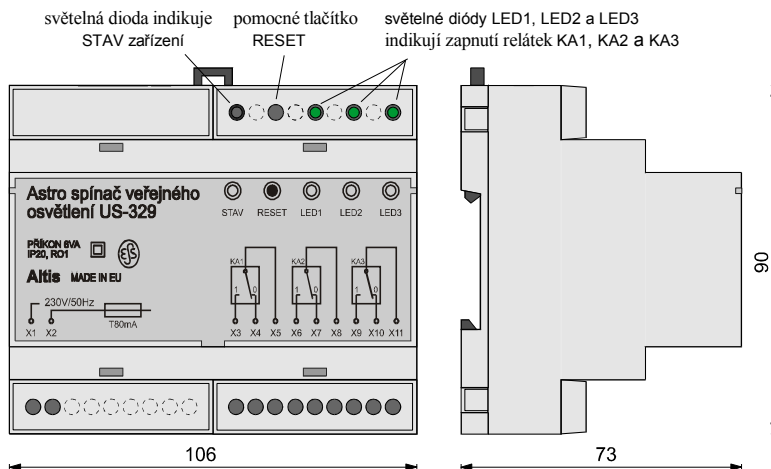
### 1. Popis spínače

Spínače US-229 a US-329 jsou zařízení určené pro automatické ovládnání veřejného osvětlení (dále jen VO) a to po celý rok bez potřeby průběžné obsluhy, s minimálními provozními náklady a maximální úsporou elektrické energie. Neobsahují žádná optická čidla ani jiné externí zařízení. Po instalaci nevyžadují žádnou mimořádnou obsluhu ani údržbu. Při výpadku síťového napájení si spínače zachovávají všechny nastavené hodnoty, potřebné pro spolehlivé spínání VO po obnovení napájení. Doba zálohování reálného času je minimálně 60 dní. Jednotlivé typy se navzájem liší jen počtem výstupních kanálů, které jsou určené pro ovládnání stykačů jednotlivých větví VO. Mechanicky jsou přispůsobené pro montáž na lištu DIN 35.

Princip činnosti spínačů vychází z toho, že během roku není čas soumraku a úsvitu stejný, ale, že se den ze dne mění. Na základě aktuálního datumu (vnitřních hodin reálného času) a předtím dané tabulky spínání spínač automaticky přenastavuje časy zapnutí a vypnutí VO. Aktualizaci časů řeší spínač automaticky vždy pro každý den v roce. Časy zapnutí a vypnutí je možné ještě korigovat samostatnou korekcí pro každý kanál až do hodnoty  $\pm 99$  minut. Je to celoroční korekce, protože je pevná, zapnutí a vypnutí jednotlivých kanálů je korigované pro každý den v roce stejně. Použitím těchto korekcí se dají nastavit předstihy a opoždění v jednotlivých kanálech navzájem. Tak se dá realizovat například postupné zapínání a vypínání VO.

Pro každý z kanálů spínače je možné nastavit interval nočního vypínání. V případě, že se na snižování příkonu v síti VO používá jiné externí zařízení, například napěťový regulátor, je tato vlastnost spínače použitelná pro jeho ovládnání. Oba kanály je možno navíc zapínat a vypínat ručně, což je výhodné při údržbě svítidel VO.

Všechny uvedené vlastnosti spínače si může uživatel nastavit sám, pomocí displeje a čtyř tlačítek. Ovládací část spínače je přístupná po odklopení předního krytu. Nežádoucímú zásahu do nastavení spínače je možno zabránit nastavením přístupového hesla. V zavřeném poloze je také možno přední kryt zaplombovat.



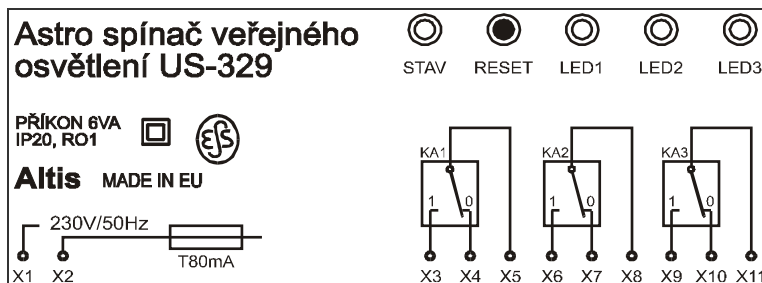
Obr. 1: Mechanické rozměry spínače US-329.

**1.1 Technické údaje US-229, 329**

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| Jmenovité napájecí napětí:                            | $\sim 230V \pm 10\%$ , 50Hz        |
| Pracovní teplotní rozsah:                             | -20 °C až +50 °C                   |
| Maximální příkon:                                     | 6 VA                               |
| Krytí:  | IP 20                              |
| Stupeň odrušení:                                      | RO 2                               |
| Stupeň ochrany před nebezpečným dotykem:              | II. třída                          |
| Přesnost chodu při 20 °C:                             | $\pm 0,5s/24$ hod.                 |
| Minimální spínací interval:                           | 1 minuta                           |
| Počet přepínacích relé:<br>US-129<br>US-229<br>US-329 | 1<br>2<br>3                        |
| Zatížení kontaktů:                                    | 5 A/ $\sim 240$ V<br>5 A/ $= 24$ V |
| Životnost baterie pro zálohování reálného času:       | min. 10 roků                       |
| Rozměry displeje LCD:                                 | 62 x 18 mm, 2x16 znaků             |
| Celkové rozměry:                                      | 106 x 73 x 90 mm                   |
| Hmotnost:   | 0,5 kg                             |

## 1.2 Návod na montáž

Spínače US-x29 jsou určeny pro montáž na DIN lištu 35mm, na svislou základovou desku rozvodné skříně (DIN lišta není součástí dodávky). Relátka KA1, KA2 a KA3 řídí ovládací cívky stykačů, které zapínají jednotlivé větve VO. Každé z relátek spínače má výstupní přepínací kontakt.



Obr. 2: Přední panel spínače US-329.

Na svorky X1 a X2 se přivádí síťové napájecí napětí ~230V/50Hz. Na svorky X3 až X11 se připojují zařízení, které mají být spínané (např. ovládací cívky stykačů). Poloha kontaktů relátek je znázorněna na předním panelu spínače (obr. 2). Poloha 0 relátka KA1 popisuje stav, kdy je relátko vypnuté (spojené kontakty X4-X5), dioda LED1 nesvítí. Poloha 1 relátka KA1 popisuje stav, kdy je relátko zapnuté (spojené kontakty X3-X5), světelná dioda LED1 svítí. Podobně to platí i pro relátka KA2, KA3 a světelné diody LED2, LED3. Počet relátek je závislý od typu spínače, typ je daný první číslicí v jeho typovém označení.

Připojením spínače na síťové napětí se rozblíká světelná dioda STAV, na displeji se zobrazí *základní menu* a spínač přejde do *základního režimu*. Pokud by se dioda STAV nerozblíkala, je potřeba stisknout tlačítko RESET (přes otvor na krytce spínače). V režimu *Ruční ovládní*, zůstane dioda STAV trvale svítit. V ostatních nabídkách je dioda STAV zhasnutá. Jednotlivé nabídky a režimy spínače jsou popsány v kapitole 2.3.

**Montáž a elektrické připojení spínače může vykonat osoba znalá podle ČSN.**

### Poznámky:

## 2. Návod na obsluhu

V následující části tohoto návodu budou blíže popisované vlastnosti a způsob nastavování spínačů. Typy US-229 a US-329 se navzájem liší jen počtem výstupních kanálů (relátek). Počet výstupních kanálů udává 1. číslice typového označení. Na části, které jsou pro jednotlivé typy odlišné, bude v popisu zvlášť upozorněno. V popisu budou použité některé pojmy definované v kapitolách 2.1 a 2.2.

### 2.1 Některé základní pojmy

**Řídicí program** Celá činnost spínače je podřízena řídicímu programu, který se vykonává v řídicím procesoru. Výsledkem činnosti programu je ovládání výstupních relátek kanálů, obsluha tlačítek, displeje, ovládání svítivých diod a pod. Řídicí program spínače je daný výrobcem a není ho možné upravovat. Měnit můžeme jen parametry, které při svoji činnosti tento program používá (prvky tabulky, nastavení času a jiné).

**Tabulka spínání** Spínače pracují na základě nastavených parametrů, které jsou uloženy v *tabulce celoročního spínání* (dále jen *tabulka*). Údaje nastavené ve spínací tabulce v konečném důsledku definují čas zapnutí a vypnutí veřejného osvětlení. Údaje v tabulce může uživatel měnit. Tabulka je uložena v paměti spínače a při výpadku elektrické energie je automaticky zálohovaná.

Tabulka spínání obsahuje několik nastavitelných atributů, které spolu vytvářejí konkrétní nastavení spínače. Všechny tyto atributy jsou uloženy v paměti spínače:

- Tabulka časů zapínání a vypínání. Jsou to konkrétně časy plánovaných zapnutí a vypnutí veřejného osvětlení, dané pro každý den v roku. V případě, že všechny ostatní korekce mají nulové nastavení, jsou tyto časy zároveň časy skutečného zapnutí a vypnutí všech kanálů.
- Zeměpisná poloha je parameter, který udává zeměpisnou polohu (místo na Zemi), pro kterou je optimalizovaná spínací tabulka. Existující tabulku je možno přepočítávat (přispůsobovat) na jiné zeměpisné polohy.
- Korekce ZAP/VYP kanálů jsou pevné celoroční korekce časů zapínání a vypínání. Nastavují se pro každý kanál samostatně a udávají předstih (opožďení) zapnutí a vypnutí jednotlivých kanálů oproti tabulkovým časům. Podle znaménka se hodnota korekce připočítává nebo odpočítává od času zadaného v tabulce časů. Na průběhu zapínání a vypínání (viz. příloha A-3) by korekce způsobily posun grafů ve svislém směru.
- Noční vypínání je možné nastavit každému kanálu samostatně. V zadaném časovém intervalu bude příslušný kanál vypnutý bez ohledu na ostatní nastavení spínače.
- Sezónní korekce se nastavují v případě, že časy v aktuální tabulce nevyhovují jen v určitých ročních obdobích. Nastavením příslušné korekce (jarní, letní, podzimní nebo zimní) se časy zapínání a vypínání pro dané období upravují.

**Průběh spínání** Nastavení každého z atributů spínací tabulky (uvedené výše) má vliv na výsledný průběh zapínání a vypínání VO.

**Základní průběh** Základním průběhem spínání je průběh vyvinutý výrobcem. Vytvořený je časy zapínání a vypínání optimalizovanými pro zeměpisnou polohu pomezí ČR+SR s ostatními korekcemi nastavenými na nulu a bez nočního vypínání. Časy zapnutí a vypnutí jsou udávány v středoevropském čase (tzv. zimní čas)!

**Uživatelská tabulka** Uživatelská tabulka je tabulka, ve které jsou uživatelem definované její parametry (časy zapínání a vypínání, zeměpisná poloha, korekce kanálů, sezónní korekce, intervaly nočního vypínání).

**Reálný čas** Pro správnou činnost spínání VO je ve spínací zabudovaný obvod reálného času. Znamená to, že ve spínací běží vnitřní hodiny, které odměřují reálný čas ve formě: *hodiny, minuty*,

*sekundy, den, měsíc a rok.* Na základě těchto hodin a spínací tabulky spínač automaticky zapíná a vypíná příslušné kanály (přepíná příslušná relátka). Nesprávné nastavení hodin má za následek nesprávnou činnost spínače. Když se u nás občanský čas přenastavuje (ze středoevropského na letní a naopak), doporučujeme spínač provozovat ve středoevropském čase (tzv. zimní čas). Základní tabulka od výrobce předpokládá používání středoevropského času!

**RESET tlačítko** Stiskem tlačítka RESET (při zapnutém spínači) způsobí reinitializaci řídicího programu v procesoru spínače. Znamená to, že je znovu restartovaný běh řídicího programu. V případě překročení povolené úrovně rušení z okolí, například úderem blesku, může dojít k zarušení procesoru a tím k zablokování běhu programu. Proto je potřeba stisknout tlačítko RESET a běh programu se odblokuje. Stisknutí RESET tlačítka nemá žádný vliv na nastavení reálného času ani ostatních parametrů spínače. Za normálních podmínek není potřeba tlačítko RESET používat.

**Přístupové heslo** Přístup k nastavování hodin reálného času a parametrů tabulky je chráněný přístupovým heslem. Bez zadání správného hesla není uživateli dovoleno cokoliv v nastavení spínače měnit. Při problémech s přístupovým heslem kontaktujte dodavatele.

## 2.2 Režimy astro spínače

- **Spínač je odpojen od síťového napájení:**

Všechny kanály (relátka) spínače jsou ve vypnutém stavu (polohy přepínacích kontaktů relé jsou znázorněny na předním panelu). Ve spínači běží jen hodiny reálného času, které jsou napájeny ze záložní baterie.

- **Základní režim:**

Na displeji se zobrazuje čas, datum a skutečné časy zapnutí a vypnutí 1. kanálu. Světelná dioda STAV bliká v sekundových intervalech. V tomto režimu spínač porovnává hodnoty časů ve spínací tabulce s časem interních hodin. Když hodiny dosáhnou požadovanou hodnotu, dojde k automatickému zapnutí (vypnutí) příslušného kanálu (kanálů). V tomto základním režimu program ve spínači rozhoduje automaticky o změnách stavů výstupních kanálů.

- **Nastavovací režim:**

V tomto režimu spínač nemění stav kanálů, nezapíná ani nevypíná výstupní relátka, ale zachovává jejich původní stav. Činnost spínače je zaměřena na nastavování jednotlivých parametrů spínače. Řídicí program spínače se nachází v některém v dále popisovaných nabídek, které jsou popsány v následující kapitole.

Po 4 minutách nečinnosti (když uživatel 4 minuty nestiskne žádné tlačítko) je nastavovací režim automaticky ukončen. Neuložené hodnoty parametrů budou ignorovány a spínač přejde sám do základního režimu.

- **Režim ručního ovládní:**

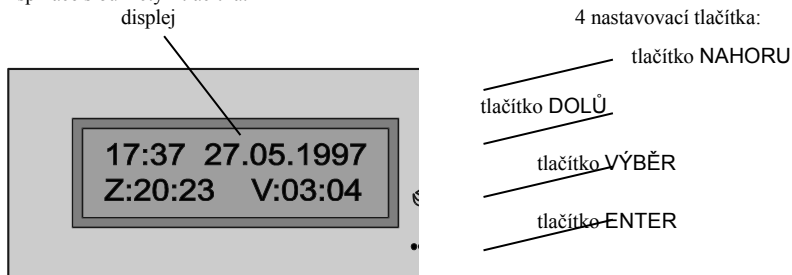
Ruční ovládání je režim, ve kterém spínač neřídí VO automaticky ani neumožňuje nastavovat parametry spínače. V ručním režimu jsou kanály (přepínací kontakty relé) v požadovaném stavu (zapnuto nebo vypnuto). Tento stav si definuje uživatel pomocí ovládacích tlačítek. Ruční ovládní výstupních kanálů je vhodné používat například při technických kontrolách svítidel VO. Podrobnější popis tohoto režimu je v kapitole 2.3.9.

## 2.3 Řídicí program a jeho nabídky

Prostřednictvím řídicího programu, řídicí procesor ovládá všechny důležité části spínače. Jádrem řídicího programu ve spínači je sada nabídek, na které uživatel reaguje stiskem tlačítek a významně tak může ovlivňovat činnost programu. Odezvou ovládacího programu na stisky tlačítek jsou změny v nastavení spínače a změna zobrazených údajů na jeho displeji. Pro listování mezi jednotlivými nabídkami programu se používají tlačítka NAHORU a DOLŮ. Opakované stisky těchto tlačítek způsobuje cyklické přepínání nabídek řídicího programu. Významy ostatních tlačítek a popis jednotlivých nabídek řídicího programu jsou v následujících kapitolách tohoto návodu.

### 2.3.1 Displej a ovládací tlačítka

Na zobrazení nastavených údajů ve spínači slouží 2-řádkový (2x16 znakový) alfanumerický displej. Pro nastavování spínače slouží čtyři tlačítka.



Obr. 3: Displej a nastavovací tlačítka spínače.

| Tlačítko | Význam   |
|----------|--|
| NAHORU   | Vybranou číselnou hodnotu zvětší o 1, při volbě odpovědi nastaví následující možnost.                            |
| DOLŮ     | Vybranou číselnou hodnotu zmenší o 1, při volbě odpovědi nastaví předchozí možnost.                              |
| VÝBĚR    | Cyklicky mění nastavovaný prvek v řádku, v nastavování času a datumu potvrzuje hodnotu naposledy měněného bloku, |
| ENTER    | Potvrzuje a ukončuje činnost v aktuální nabídce, na displeji zobrazí další nabídku.                              |

### 2.3.2 Základní nabídka - základní režim

Po připojení spínače na napájecí napětí nebo po stisku tlačítka RESET se na displeji zobrazí aktuální čas, datum a skutečné časy zapnutí a vypnutí 1. kanálu spínače. Když jsou pro 1. kanál nastavené korekce (viz. kapitola 2.3.5, 2.3.6), jsou už v zobrazovaných časech zapnutí a vypnutí zahrnuté.

|          |            |
|----------|------------|
| 16:40    | 29.05.2007 |
| Z: 18:24 | V: 04:51   |

Světelná dioda STAV a dvojtečka v horním řádku blikají v sekundových intervalech, spínač je v základním režimu (viz. kapitola 2.2). V tomto režimu spínač porovnává hodnoty časů tabulky spínání s časem interních hodin. Když je dosaženo podmínek zapnutí/vypnutí, dojde k automatickému zapnutí/vypnutí příslušného kanálu. Jen v tomto režimu řídí spínač veřejné osvětlení automaticky. Všechny změny v aktuální tabulce se uplatní až tehdy, když se spínač dostane do tohoto režimu.

Poznámka: Z nastavovacího režimu se do základního režimu spínač dostává i automaticky, po 4 minutách nečinnosti uživatele (když 4 minuty není stisknuté žádné tlačítko). Z režimu *ručního ovládání* je **nutné** spínač uvolnit ručně (viz. kapitola 2.3.9)!



### 2.3.3 Změna aktuálního času a datumu

V této nabídce je možno změnit nastavení času a datum vnitřních hodin spínače. Stiskem tlačítka ENTER přejde spínač ze základního režimu (zobrazuje se čas, datum a spínací časy) do režimu nastavování reálného času. Je-li třeba některou z hodnot změnit, použijte tlačítko VÝBĚR a nastavte se na hodnotu, kterou chcete změnit (požadovaný blok bliká).

|                  |
|------------------|
| Zadej čas, datum |
| 18:24 25.05.2007 |

Změna hodnoty blikajícího bloku je možná stiskem tlačítka NAHORU (zvětší původní hodnotu o 1), nebo stiskem tlačítka DOLŮ (zmenší původní hodnotu o 1). Tlačítkem VÝBĚR se přejde na další nastavovanou hodnotu, například z nastavení *hodiny* na nastavení *minuty*.

**Upozornění:** Uložení nové hodnoty je realizováno až po jejím potvrzení, stiskem tlačítka VÝBĚR. Jak hodnotu v blikajícím bloku přestavíte a nestisknete tlačítko VÝBĚR, ale tlačítko MENU, program se vrátí do základní nabídky, ale hodnota v přestavovaném bloku se do paměti spínače nezapíše!

#### Postup pro nastavení času a datumu:

Předpokládejme, že chcete přenastavit čas a datum z hodnot z předcházejícího příkladu na nové hodnoty:

**10:22 28.10.2007.** Proveďte následovně:

- Tlačítka NAHORU nebo DOLŮ vyhledejte základní nabídku, když se zobrazuje aktuální čas, datum a časy zapnutí a vypnutí. Když se spínač nacházel v základním režimu, po stisku tlačítka se nejdřív objeví výzva pro zadání přístupového hesla.

|              |
|--------------|
| Zadej heslo: |
| 0000         |

Pomocí tlačítek NAHORU, DOLŮ a VÝBĚR zadejte přístupové heslo (4-místné číslo). Potom ho potvrďte tlačítkem ENTER. Pokud ještě nebylo heslo změněné, potvrďte 0000.

- Stiskem tlačítka ENTER vstoupíte do režimu přepisování údajů této nabídky. Na displeji bude blikat *hodina* (podle předcházejícího příkladu to bude číslo 18).
- Tlačítkem DOLŮ nebo NAHORU, nastavte hodinu na hodnotu **10**. Novou hodnotu potvrďte tlačítkem VÝBĚR. Toto tlačítko způsobí blikání (výběr) následujícího údaje.
- Předcházející stisknutí tlačítka VÝBĚR rozbliká blok *minuta*. Použijte tlačítka DOLŮ a NAHORU pro nastavení minuty na hodnotu **22**. Stiskem tlačítka VÝBĚR nastavenou hodnotu potvrdíte a přejdete na nastavení hodnoty *den*.
- Nastavte hodnotu *den* na číslo **28**. Stiskněte VÝBĚR.
- Nastavte hodnotu *měsíc* na číslo **10**. Stiskněte VÝBĚR.
- Nastavte hodnotu *rok* na číslo **2007**. Stiskněte VÝBĚR.
- Stiskem tlačítka ENTER ukončíte nastavení hodin reálného času. Program přejde do základního režimu kde zobrazí už nové hodnoty času a datumu:

|          |            |
|----------|------------|
| 10:22    | 28.10.2007 |
| Z: 18:24 | V: 04:51   |

Tlačítky NAHORU a DOLŮ je možno listovat v dalších nabídkách.

### 2.3.4 Změna zeměpisné polohy

Z principu činnosti spínače vyplývá, že časy zapnutí a vypnutí VO jsou závislé hlavně od časů soumraku a rozednění. Tyto časy se však mění den ze dne a jsou výrazně závislé na zeměpisné poloze.

Změnou údajů o zeměpisné poloze je možné provést tyto změny v nastavení spínače:

- Přepočítat aktuální tabulku na novou zeměpisnou polohu,
- Nebo pro novou polohu vygenerovat novou spínací tabulku, tzv. základní tabulku od výrobce.

Při dodávce se spínač nastavuje na zeměpisou polohu Olomouce a displej zobrazuje zeměpisné souřadnice tohoto místa:

|  |
|--|
| Měnit souřadnice?<br>ZS: 49.6 ZD: 17.3 |
|--|

Změna zeměpisné polohy je možná dvěma způsoby:

- První způsob změny zeměpisné polohy je výběrem ze seznamu měst. Tento výběr je jednoduchý a nevyžaduje znalost zeměpisných souřadnic. Seznam je omezen na 29 konkrétních měst Česka. Stiskem tlačítka ENTER potvrďte nabídku pro změnu souřadnic.

|                                      |
|--------------------------------------|
| Zeměpisná poloha<br>VYBĚR Z TABULKY? |
|--------------------------------------|

|                       |
|-----------------------|
| Výběr města:<br>OPAVA |
|-----------------------|

Potvrzením volby VYBĚR Z TABULKY (tlačítkem ENTER) se v druhém řádku objeví první město seznamu – **BŘECLAV**. Tlačítka NAHORU a DOLŮ je možné v seznamu listovat. Města jsou v seznamu uspořádány podle abecedy. Potvrzením města (tlačítkem ENTER) se automaticky nastaví souřadnice tohoto města. Když se v seznamu nenecháží požadované město, z pravidla prakticky vždy stačí vybrat ze seznamu to město, které je k požadovanému místu nejbližší.

- Druhou možností je zadat zeměpisné souřadnice ručně. Nejříve tlačítka NAHORU a DOLŮ nastavte volbu ZADAT RUČNE a potvrďte ji. Pro zeměpisnou šířku (ZS) a zeměpisnou délku (ZD) nastavte požadované souřadnice získané např. [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz) zadané místo má GPS.

|                                  |
|----------------------------------|
| Zeměpisná poloha<br>ZADAT RUČNE? |
|----------------------------------|

|                                       |
|---------------------------------------|
| Zeměpisná poloha<br>ZS: 49.3 ZD: 17.1 |
|---------------------------------------|

Potvrzením, tlačítka ENTER, se nové souřadnice zapíšou.

Souřadnice jsou nastavitelné v tomto rozsahu:

SEVERNÍ ZEMĚPISNÁ ŠÍŘKA .. ..... od 43,0° do 51,5°,

VÝCHODNÍ ZEMĚPISNÁ DÉLKA ..... od 12,0° do 23,0°.

V případě, že daný rozsah zeměpisných souřadnic pro Vaše použití nevyhovuje, je potřeba kontaktovat dodavatele.

Poznámka: Hodnoty zeměpisné šířky a délky se zadávají ve formátu s dvěma celými a jedním desetinným místem. Například, souřadnice 49° 30' třeba zadat jako 49,5°.

Uchovávaní údajů o zeměpisné poloze ve spínači má 2 zásadní významy:

1. Ze zeměpisné polohy je zřejmé, pro jakou oblast je tabulka spínání určena. To má velký vliv na jednoznačnost jejího použití z hlediska geografického umístění spínače.
2. Při změně polohy, nové údaje zeměpisné polohy určují, na kterou zeměpisnou polohu bude aktuální průběh *přepočítaný*, nebo na kterou polohu bude *vytvořen* nový základní průběh. Popis obou možností je popsán v následující části.

Jak jste nastavili novou zeměpisnou polohu, program nabídne 3 možnosti:

Tabulku:  
PŘEPOČÍTAT?

Tabulku:  
VYTVOŘIT NOVOU?

Tabulku:  
BEZ ZMĚNY

Výběrem a potvrzením jedné ze tří uvedených možností se aktuální tabulka přepočítá na novou zeměpisnou polohu (volba PŘEPOČÍTAT), vytvoří se nová základní tabulka na novou zeměpisnou polohu (volba VYTVOŘIT NOVOU), nebo se nedělá nic (volba BEZ ZMĚNY) a program se vrátí do nabídky bez uplatnění změn souřadnic. Přepočet a vytvoření tabulky trvá přibližně 40 sekund, během kterých se na displeji zobrazuje jeden z následujících oznámení:

Přepočítávám na  
novou polohu ...

Vytvářím  
novou tabulku ...

#### Přepočet tabulky:

Přepočet existující tabulky má význam tehdy, kdy spínač přemístíte z jednoho místa republiky na druhé, například z Olomouce do Prahy. Představte si, že to samé nastavení spínače dosud používané v Olomouci chcete používat v Praze. Jenže Praha je přibližně o 2° východněji a asi o 3,5° severněji než Olomouc, tedy soumrak a rozednění tam nastává o 13 až 18 minut později než v Olomouci.

Řešením je přepočet olomoucké tabulky na zeměpisnou polohu Prahy. Modifikací původní tabulky vytvoříte novou tabulku - pražskou. Relativně budou obě tabulky stejné (každá ve svém městě), avšak časy zapínání a vypínání budou absolutně rozdílné. Postup přepočtu tabulky byl už popisován v předcházející části.

#### Vytvoření nové tabulky:

Spínač je dodáván s nastavenými časy zapínání a vypínání přispůsobený pro zeměpisnou polohou Olomouce (s nulovými korekcemi kanálů, nulovými sezónními korekcemi a bez nočního vypínání). Všechny tyto prvky si může uživatel přenastavovat. Návrat k původnímu nastavení spínače je kdykoliv možný. Po nastavení souřadnic a potvrzením volby VYTVOŘIT NOVOU tabulku, se vygeneruje a uloží do paměti spínače původní (základní) spínací tabulka. Pokud jste měli i všechny korekce nulové a zadali ste souřadnice Olomouce, vytvořená tabulka bude úplně stejná, jako byla při dodání od dodavatele. Postup vytvoření nové tabulky byl už popsán v předcházející části.

Upozornění: Vytvořením nové tabulky se původní tabulka nenávratně stratí a nahradí ji tabulka nová.

#### Poznámky:

### 2.3.5 Nastavení sezónních korekcí

V případě, že dodaný průběh spínání uživateli nevyhovuje úplně a potřebuje časy spínání upravit jen pro určitou roční dobu, nemusí měnit hned celou spínací tabulku. Řídicí program umožňuje korigovat zapínací a vypínací časy tabulky samostatně pro jednotlivé roční období. Tyto úpravy nazýváme sezónní korekce.

Nastavit sezónní  
Korekce?

Když potřebujete nastavit sezónní korekci, potvrďte nabídku tlačítkem ENTER a vyberte, které období budete korigovat:

Jarní korekce:  
ZAP:00' VYP:00'

Letní korekce:  
ZAP:00' VYP:00'

Podzimní korekce:  
ZAP:00' VYP:00'

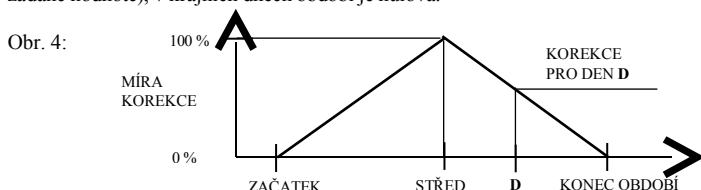
Zimní korekce:  
ZAP:00' VYP:00'

Na displeji se potom objeví aktuální nastavení korekce příslušného období. Tlačítka NAHORU a DOLŮ vyberte, korekci kterého kanálu chcete změnit, potvrďte tlačítkem ENTER. Pomocí tlačítek NAHORU, DOLŮ, VÝBĚR a ENTER nastavte maximální hodnoty korekcí pro zapnutí a vypnutí VO.

Jednotlivé období mají 3 významné datумы, které je definují. Dva datумы krajních a jeden datum středního dne, který je v následující tabulce zvlášť vyznačený. Pro zapínání a vypínání jsou různé:

| Sezónní korekce | datum a míra korekce – ZAPÍNÁNÍ |           |        | datum a míra korekce – VYPÍNÁNÍ |           |        |
|-----------------|---------------------------------|-----------|--------|---------------------------------|-----------|--------|
|                 | nulová                          | maximální | nulová | nulová                          | maximální | nulová |
| JARNÍ           | 10.12                           | 21.3.     | 25.6.  | 1.1.                            | 21.3.     | 17.6.  |
| LETNÍ           | 21.3.                           | 25.6.     | 23.9.  | 21.3.                           | 17.6.     | 23.9.  |
| PODZIMNÍ        | 25.6.                           | 23.9.     | 10.12. | 17.6.                           | 23.9.     | 1.1.   |
| ZIMNÍ           | 23.9.                           | 10.12.    | 21.3.  | 23.9.                           | 1.1.      | 21.3.  |
| OBDOBÍ          | ZAČÁTEK                         | STŘED     | KONEC  | ZAČÁTEK                         | STŘED     | KONEC  |

Nastavení nenulové hodnoty sezónní korekce způsobí posunutí skutečných časů zapínání a vypínání, ale jen při dnech připadajících do příslušného období. Míra korekce není vždy pro všechny dny daného období stejná. Směrem od středu období až k jeho okrajům se lineárně zmenšuje (ze zadané hodnoty až na nulu). Čím je den dál od středu období, tím je míra korekce jeho časů menší. Ve středu období je korekce maximální (rovná se zadané hodnotě), v krajních dnech období je nulová.



Hodnoty sezónních korekcí se zadávají v minutách a povolený rozsah je  $\pm 99$  minut. Podle míry korekce se vypočítá hodnota korekce pro každý den období a berou do úvahy znaménko, připočítá se k času zapnutí (vypnutí) uvedeného v tabulce.

Poznámka: Zadáním sezónní korekce zůstávají hodnoty v samotné tabulce spínacích časů nezměněné. Korekce upravuje jen výsledné (skutečné) časy zapnutí/vypnutí kanálu, zobrazující se v druhém řádku displeje v základním režimu.

Nastavení nenulové sezónní korekce sice ovlivní jen spínací časy příslušného období, ale uplatňuje se rovněž pro všechny kanály spínače.

### 2.3.6 Nastavení korekcí zapnutí a vypnutí

Pro každý z kanálů je možno nastavit pevnou korekci zapnutí a vypnutí. Hodnoty korekcí sa udávají v minutách, můžou být v rozsahu od -99 po +99 minut a platí pro všechny dny v roce. Hodnota korekcí každého z kanálů určuje předstih a nebo opoždění (podle znaménka korekce) zapnutí příslušného kanálu vůči časům v tabulce spínače. Bereme-li do úvahy znaménko, tak se tato hodnota připočítá k času nastavenému v tabulce plánovaných zapnutí a vypnutí.

Když chcete korekce jednotlivých kanálů měnit, tlačítkem ENTER potvrďte nabídku:

|                                  |
|----------------------------------|
| Měnit korekce<br>ZAP/VYP kanálů? |
|----------------------------------|

Na displeji se potom objeví aktuálně nastavení korekcí pro 1. kanál. Tlačítka NAHORU a DOLŮ vyberte, korekci kterého kanálu chcete změnit. Potvrďte tlačítkem ENTER:

|                                    |
|------------------------------------|
| Korekce 1.kanal<br>Z1: 00' V1: 00' |
|------------------------------------|

|                                    |
|------------------------------------|
| Korekce 2.kanal<br>Z2: 00' V2: 00' |
|------------------------------------|

|                                    |
|------------------------------------|
| Korekce 3.kanal<br>Z3: 00' V3: 00' |
|------------------------------------|

Poznámka: Počet výstupních kanálů závisí od konkrétního typu spínače a je daný prvním číslem v jeho typovém označení.

Na průběhu zapínání a vypínání, v příloze A-3, by se nastavení nenulové korekce projevilo posunutím grafů ve svislém směru. Při kladné korekci by se graf posunul nahoru, při záporné korekci by se posunul dolů.

Použitím korekce spínání je možné velmi jednoduše používaný průběh spínání korigovat podle aktuálních požadavků uživatele. Pro názornost uvádíme dva příklady kanálových korekcí:

#### Příklad A – nastavení korekcí pro frekventované městské části:

Předpokládejme, že máme 2-kanálový spínač US-229. Všem kanálům nastavíme zapnutí o 20' dříve a vypnutí o 20' později, než udává tabulka časů zapnutí a vypnutí pro jednotlivé dny v roku:

|                                      |
|--------------------------------------|
| Korekce 1. kanal<br>Z1: -20' V1: 20' |
|--------------------------------------|

|                                      |
|--------------------------------------|
| Korekce 2. kanal<br>Z2: -20' V2: 20' |
|--------------------------------------|

Potom v lokalitě, v které spínač řídí VO, večer zapne celé osvětlení o 20 minut dřív a ráno zase celé vypne o 20 minut později, než např. ve vedlejší lokalitě. Zapnutí a vypnutí obou kanálů je současné. Toto nastavení korekcí může být typické například pro řízení osvětlení ve zvlášť frekventovaných a nebo jinak důležitých částech města, jako je náměstí, stanice, osvětlení školy, nemocnice apod.

#### Příklad B – nastavení korekcí pro postupné zapínání a vypínání větví VO:

Znovu předpokládejme, že máme 2-kanálový spínač US-229. Teď však nastavíme jiné korekce pro 1. kanál a jiné pro 2. kanál:

|                                   |
|-----------------------------------|
| Korekce 1. kanal<br>Z1: 0' V1: 0' |
|-----------------------------------|

|                                      |
|--------------------------------------|
| Korekce 2. Kanal<br>Z2: 20' V2: -20' |
|--------------------------------------|

První kanál večer zapne a ráno vypne přesně v tom čase, jako je nastaveno v tabulce časů pro daný den v roce, protože jeho korekce je nulová. Druhý kanál však zapne o 20 minut později a naopak, ráno vypne o 20 minut dřív, než je určeno v tabulce.

Předpokládejme, že 1. kanál spínače ovládá stykač, který napájí „liché“ lampy osvětlení ulice s I. síťové fáze. Dále předpokládejme, že 2. kanál spínače ovládá stykač, který napájí „sudých“ lamp osvětlení té samé ulice - řekněme z II. síťové fáze. Prostrídání fází může mít význam pro jejich rovnoměrnější zatěžování..

Zapnutí osvětlení ulice bude potom POSTUPNĚ, nejdřív se rozsvítí „nepárové“ lampy (bude svítit jen každá druhá lampa), osvětlení ulice bude poloviční. A za dalších 20 minut se zapnou i „párové“ lampy a osvětlení ulice bude maximální. Když předpokládáme, že soumrak je vlastně plynulý přechod „ze světla do tmy“, je tento způsob rozsvěcování přirozený a navíc i úsporný. Podobný efekt vznikne při ranním zhasínání VO. Každý den se takto ušetří 20 minut odběru elektrické energie z celého osvětlení, což je ročně okolo 120 hodin. Pokud jsou v obci místa, kde není postupné rozsvěcování VO na závadu, tak je výhodné tuto možnost spínače využívat.

Poznámky:

### 2.3.7 Nastavení nočního vypínání

Ve spínači se dá každý kanál samostatně nastavit pro interval nočního vypínání. Je to časový interval, v době kterého bude příslušný kanál vypnut bez ohledu na ostatní nastavení spínače. Ve výrobě se tento interval nastavuje na nulové hodnoty, noční vypínání se tak neuskutečňuje. Když jsou oba časy nastavené na stejnou hodnotu, noční vypínání se taktéž neuskuteční.

Nastavit noční  
vypínání?

Při nastavování je nejdřív potřeba potvrdit nabídku tlačítkem ENTER. Tlačítka NAHORU a DOLŮ vyberte, pro který kanál budete noční vypínání nastavovat:

1. kanál vypínat:  
Od 0:00 do 0:00

2. kanál vypínat:  
Od 0:00 do 0:00

3. kanál vypínat:  
Od 12:00 do 23:00

Potvrzením výběru kanálu a přenastavením začátečního a koncového času intervalu nastavte noční vypínání. Noční vypínání veřejného osvětlení nejpodstatnější mírou přispívá k úspoře elektrické energie. Pokud není vhodné vypínat celé osvětlení, je tu možnost vypnutí jen části osvětlení. Pokud druhý kanál spínače ovládá svícení každé druhé lampy, může se tomuto kanálu nastavit interval nočního vypínání, sníží se tak příkon do větve VO o polovinu, a tím ulice nezůstane neosvětlená (vypnutá bude jen každá 2. lampa). Spínače se třemi výstupními kanály umožňují větší počet možností pro snižování příkonu do sítě VO.

#### Příklad nastavení nočního vypínání:

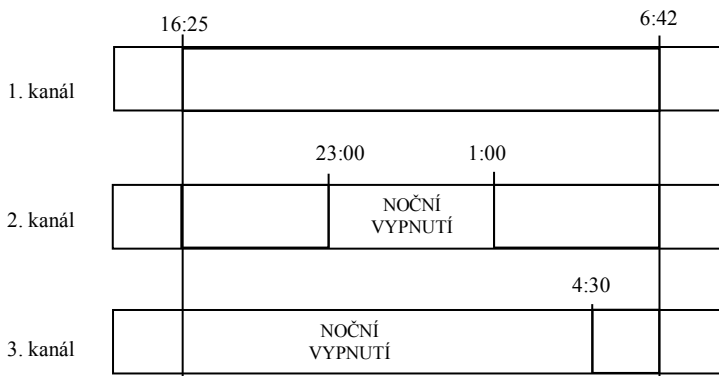
V této části popíšeme jednu z možných kombinací pro nastavení intervalů nočních vypínání jednotlivých kanálů. Předpokládáme, že je k dispozici spínač US-329 se třemi výstupními kanály. Noční intervaly můžou být nastavené následovně:

1. kanál vypínat:  
Od 0:00 do 0:00

2. kanál vypínat:  
Od 23:00 do 1:00

3. kanál vypínat:  
Od 12:00 do 4:00

Z nastavení je zřejmé, že 1. kanál nebude v noci vypínat vůbec, bude svítit od soumraku do svítání. Svítidla ovládaná 2. kanálem však vypnou hodinu před půlnocí a hodinu po půlnoci znovu zapnou. Během této doby asi správce VO předpokládá minimální pohyb občanů po městě, proto část osvětlení nechává na 2 hodiny vypnout. Třetí část osvětlení (3. kanál) se však při soumraku nezapne vůbec, protože čas soumraku spadá právě do nastaveného intervalu nočního vypínání. Zapne se až ve 4.00 hod, když začnou obyvatelé chodit do práce.



Obr. 5: Nastavení nočních vypínání z příkladu (intervaly zapnutí jsou vlnové).

### 2.3.8 Prohlížení a editace zapínacích a vypínacích časů



V každém spínači je nastavená *základní tabulka* se spínacími časy pro každý den v roce. Pro uživatele, kterým tento průběh nevyhovuje úplně, je určena tato část programu. Zde si můžou spínací časy prohlížet, ale i měnit podle vlastních požadavků. Stiskem tlačítka ENTER se na displeji zobrazí spínací časy pro aktuální den.

|                           |
|---------------------------|
| Editovat časy<br>Tabulky? |
|---------------------------|

|                              |
|------------------------------|
| 29.5.<br>Z: 20: 17 V: 03: 08 |
|------------------------------|

V horním řádku displeje je zobrazen datum. V dolním řádku jsou pro tento datum zobrazeny časy plánovaného zapnutí a vypnutí VO. Tlačítky NAHORU a DOLŮ je možno datum měnit. Podržením stisknutého tlačítka přibližně 3 sekundy se zvětší rychlost listování v datumech. Tímto způsobem je možné prohlížet časy zapnutí a vypnutí pro každý den v roce.

#### **Změna plánovaných časů zapnutí a vypnutí:**

Změna spínacích časů je velmi jednoduchá. Nejdřív najdete datum, pro který chcete časy upravovat. Potom stiskem tlačítka ENTER vstupte do editace spodního řádku. Nejdřív začne blikat údaj o zapnutí. Tlačítkem VÝBER je možno procházet na nastavení ostatních údajů. Tlačítky NAHORU a DOLŮ se daná hodnota nastavuje, tlačítkem ENTER se editace tabulky ukončí.

**Doporučení:** Před vytvořením vlastního průběhu doporučujeme nejdřív vygenerovat nový základní průběh (viz. kapitola 2.3.4.) se zeměpisnou polohou místa, kde se bude průběh používat. Nastavte všechny korekce na nulu, potom budou skutečné časy zapnutí a vypnutí totožné s časy v editované tabulce.

#### **Poznámky:**

### **1.3.9 Časy svícení jednotlivých kanálů**

Potvrzením následující nabídky získá uživatel informaci o celkové době svícení jednotlivých kanálů po dobu celého roku.

Výpočet ročních  
Časů svícení?

Potvrzením se spustí výpočet hodin zapnutí (svícení) v roku pro 1. kanál a údaj se zobrazí na displeji. Tlačítka NAHORU a DOLŮ se spustí přepočty hodin pro další kanály.

Čas svícení  
K1: čekej

Čas svícení  
K1: 3894 hod./rok

Čas svícení  
K2: 3894 hod./rok

Čas svícení  
K3: 3894 hod./rok

Ukončení výpočtu hodin svícení se provede stiskem tlačítka ENTER.

Přehled počtu hodin svícení pro jednotlivé kanály v roku má význam například při ekonomických přepočtech při plánování ročního odběru elektrické energie a pod. Výsledky výpočtů mohou mít důležitý informační význam při volbě úsporných opatření provozu VO.

### **2.3.10 Změna přístupového hesla**

Potvrzením nabídky, tlačítkem ENTER, program umožní změnu přístupového hesla:

Změna hesla?

Zadej nové heslo  
0000

Na spodním řádku displeje se zobrazí 4-místné číslo, které tvoří aktuální přístupové heslo. Tlačítka NAHORU, DOLŮ a VÝBĚR ho může uživatel změnit. Potvrzením změny je tlačítko ENTER.

Přístupové heslo umožňuje prohlížet a nastavovat parametry spínače jen autorizovaným osobám.

Poznámka: Spínač se dodává s přístupovým heslem 0000. Po uvedení spínače do provozu doporučujeme heslo změnit a někde si ho poznačit. Při údržbě VO, když budete potřebovat korigovat parametry spínání nebo přepnout spínač do režimu ručního ovládání, budete přístupové heslo potřebovat. Jestliže heslo zapomenete, kontaktujte výrobce spínače.

#### **Poznámky:**

### 2.3.11 Ruční ovládání kanálů spínače

Potvrzením nabídky, přejde spínač do *režimu ručního ovládání*. V tomto režimu je uživatelem trvale nastavený stav (ZAPNUTO nebo VYPNUTO) pro každý kanál, bez ohledu na ostatní nastavení spínače. Spínač začne kanály ovládat automaticky až po ukončení ručního režimu – stisknutím tlačítka ENTER. Zapínání a vypínání jednotlivých kanálů je možné stisknutím příslušného tlačítka.

|                                   |
|-----------------------------------|
| Ruční ovládání?<br>K1:V K2:V K3:V |
|-----------------------------------|

---

| Tlačítko | funkce tlačítka v ručním režimu  |
|----------|----------------------------------|
| NAHORU   | zapínání/vypínání 1. kanálu      |
| DOLŮ     | zapínání/vypínání 2. kanálu      |
| VÝBĚR    | zapínání/vypínání 3. kanálu      |
| ENTER    | ukončení režimu ručního ovládání |

**Počet kánálů, které je možné takto ovládat je samozřejmě závislý na typu spínače. Definovaný je první číslicí v jeho typovém označení.**

Upozornění: Z režimu ručního ovládání kanál nepřechází do základního režimu automaticky. Uživatel musí režim ukončit tlačítkem ENTER !

#### Poznámky:

**A-1. Příklad výpočtu návratnosti, tabulka roční úspory****Vstupní předpoklady**

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| Počet svítidel připojených k oběma kanálům jednoho US-229 | 50 (25+25)                      |
| Časový posun 2. kanálu při zapnutí/vypnutí                | 30+30 minut (ráno+večer)        |
| Délka nočního vypínání poloviny VO                        | 4 hod. (jen pro 2. kanál)       |
| Příkon jednoho svítidla                                   | 150 W                           |
| Cena elektrické energie                                   | 2,19 Kč/kWh                     |
| Pro porovnání:  |                                 |
| Starý způsob vypínání                                     | spínací hodiny SPH-Q            |
| Nepřesnost v nastavení SPH-Q                              | -15 minut večer, +15 minut ráno |
| Počet potřebných přenastavení/rok                         | 26 (každých 14 dní)             |
| Náklady na jedno přenastavení                             | 100,- Kč                        |

**A. Úspora přesným zapínáním/vypínáním**

Jestliže v důsledku nepřesného nebo nepravidelného přenastavování mechanických hodin SPH-Q svítí VO denně o 30 minut déle, potom je roční odběr elektrické energie větší o

$$50 \times 0,15 \times 0,5 \times 365 = 1\,368 \text{ kWh, což je přibližně } \mathbf{2\,997,- \text{ Kč.}}$$

**B. Úspora nočním vypínáním**

Pokud se polovina veřejného osvětlení (25 svítidel) v noci vypne na 4 hodiny, ušetří se ročně

$$25 \times 0,15 \times 4 \times 365 = 5\,475 \text{ kWh, což je přibližně } \mathbf{11\,990,- \text{ Kč.}}$$

**C. Postupným zapínáním/vypínáním**

Pokud se druhý kanál spínače využije tak, že se při večerním zapnutí opozdí o 30 minut a ráno se vypne s předstihem 30 minut vůči prvnímu kanálu, ušetří se ročně

$$25 \times 0,15 \times 1 \times 365 = 1\,368 \text{ kWh, což je přibližně } \mathbf{2\,997,- \text{ Kč.}}$$

**D. Ušetřené roční provozní náklady**

Pokud se předpokládají náklady na přednastavení jednoho spínacího místa 100 Kč a počet potřebných přenastavení je 26 krát za rok, budou ročně mzdové náklady na přenastavování hodin SPH-Q

$$26 \times 100 = \mathbf{2\,600,- \text{ Kč.}}$$

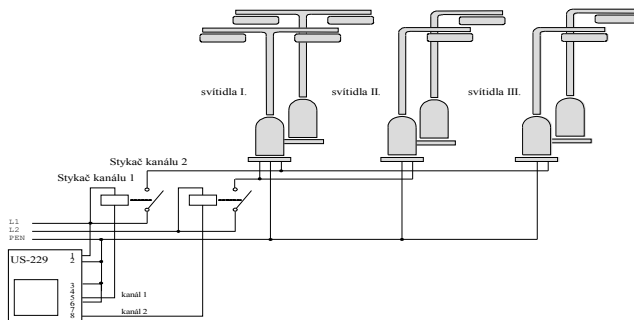
**Tabulka roční úspory při provozu jednoho spínače US-229:**

| Způsob úspory                        | Úspora (Kč)     | Podíl z celkové úspory |
|--------------------------------------|-----------------|------------------------|
| přesným zapínáním/vypínáním (A)      | 2 997,-         | 15 %                   |
| nočním vypínáním (B)                 | 11 990,-        | 58 %                   |
| postupným zapínáním/vypínáním (C)    | 2 997,-         | 15 %                   |
| provozní náklady (D)                 | 2 600,-         | 12 %                   |
| <b>Celková roční úspora (A až D)</b> | <b>20 584,-</b> | <b>100 %</b>           |

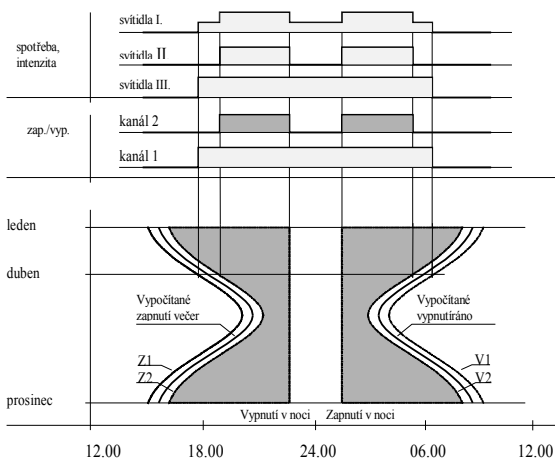
Z výpočtu vyplývá:

**Při použití uvedených úsporných opatření, bude návratnost prostředků potřebných na pořízení jednoho spínače US-229 jen necelé 4 měsíce !**

**A-2. Příklad použití spínače US-229 v řízení veřejného osvětlení**



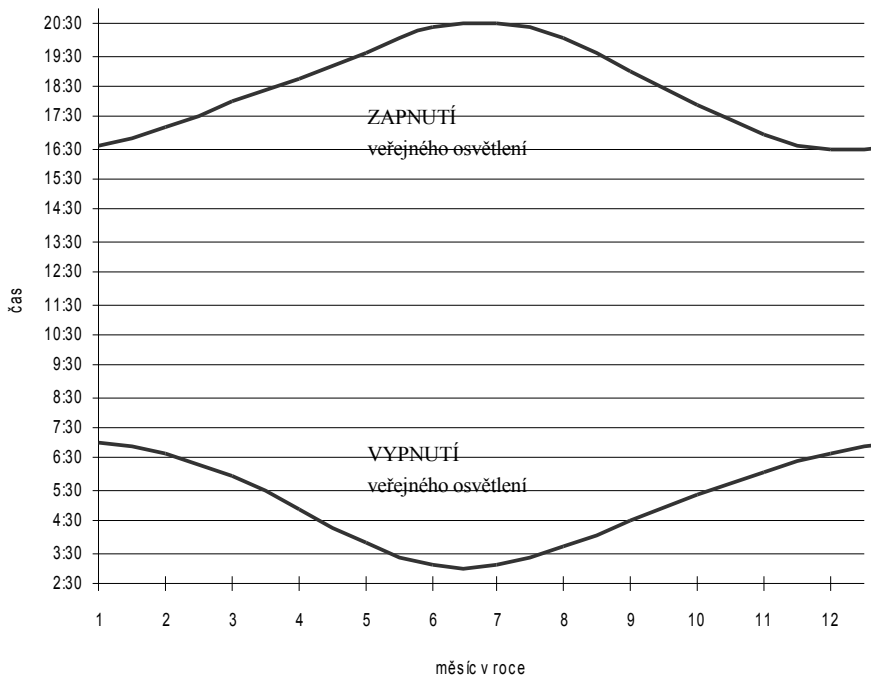
Obr. 6: Příklad zapojení spínače US-229 v rozvodu VO.



Obr. 7: Časový diagram znázorňuje princip spínání spínači US-x29. Z1, Z2, V1, V2 jsou korigované zapnutí/vypnutí kanálů 1 a 2.

### A-3. Základní průběh zapínání a vypínání

V grafu je znázorněn základní průběh zapínání a vypínání VO. Je optimalizován pro zeměpisnou polohu – viz.příklad, všechny korekce jsou nulové. Tento průběh je možno upravovat, nebo přepočítávat na jiné zeměpisné polohy. Časy jsou uloženy v tabulce spinacích časů. Výsledné (skutečné) časy zapínání a vypínání se dají upravovat korekcemi (viz. kapitoly 2.3.5, 2.3.6 a 2.3.7 tohoto návodu).



Obr. 8: Časy zapínání a vypínání VO pro jednotlivé dny v roce.

#### Poznámky:

**Záruční list a záruční podmínky**

Na spínače US-229, US-329 je výrobcem poskytována záruka na dobu 24 měsíců od datumu prodeje. Záruka se prodlužuje o dobu, po dobu kterou je výrobek v opravě. Po dobu této doby výrobce bezplatně odstraní všechny závady způsobené výrobní nebo materiálovou vadou výrobku. Výrobce, ani žádný prodejce, nezodpovídají za škody vzniklé nesprávným zacházením s výrobkem, živelnými pohromami, ani za škody vzniklé nesprávným použitím tohoto výrobku. Záruční a pozáruční servis vykonává výrobce. Záruční opravy uplatňujte u prodejců.

|                               |                            |                         |
|-------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Druh výrobku:                 | Spínač veřejného osvětlení |                         |
| * Typ spínače:                | US-229 US-329              | * co se nehodí škrtněte |
| Počet kusů:                   |                            |                         |
| Výrobní čísla:                |                            |                         |
|                               |                            |                         |
|                               |                            |                         |
|                               |                            |                         |
|                               |                            |                         |
|                               |                            |                         |
|                               |                            |                         |
|                               |                            |                         |
|                               |                            |                         |
|                               |                            |                         |
|                               |                            |                         |
|                               |                            |                         |
| Datum výroby:                 |                            |                         |
| Datum prodeje:                |                            |                         |
| Podpis a razítko<br>Prodejce: |                            |                         |
| Prodloužení záruky:           |                            |                         |

Dodavatel:

**Jiří Hofmeister**

Revoluční 20, 78371 Olomouc

Tel./fax.: +420 / 585 314 100

Mobil: 603 450 255



[www.verejne-osvetleni.cz](http://www.verejne-osvetleni.cz)

[www.astrohodiny.cz](http://www.astrohodiny.cz)

Email: [obchod@astrohodiny.cz](mailto:obchod@astrohodiny.cz)

Skype: hofmeister-vo

**Poznámky:**



**Poznámky:**