



ELEKTROTECHNICKÁ
ROČENKA
2022



OBSAH

01	Novinky kolem způsobilosti osob v roce 2022	4
02	Ochrana před nebezpečným dotykem	7
03	Řazení vypínačů v elektrotechnice	17
04	Čemu věnovat pozornost při nákupu elektrických spotřebičů a svítidel	27
05	Kabely CYKY+DS+CZ+EN	30
06	Funkčnost kabelů a kabelových nosných konstrukcí v případě požáru z hlediska technických a právních předpisů	37
07	Jaké zkoušky kabelů a vodičů se nejčastěji provádí	51
08	Proč měřit impedanci smyčky při revizích	60
09	Elektroinstalace, zóny v koupelnách	68
10	Vnější ochrana proti blesku a přepětí z pohledu norem	76
11	Vnější vlivy podle nového TNI 332000 5-51	79
12	Jak fungují ochrany Afdd	85
13	Použití společné soustavy pospojování a zemnění v budovách vybavených zařízeními informační technologie	91
14	Značení kabelů silových	93
15	Značení holých a izolovaných vodičů	95
16	Legislativa v elektroinstalacích	98
17	Ochrana před účinky blesku	102



01

**NOVINKY KOLEM
ZPŮSOBILOSTI OSOB
V ROCE 2022**

NOVINKY KOLEM ZPŮSOBILOSTI OSOB V ROCE 2022

S účinností od 1. 7. 2022 jsou pro vyhrazená elektrická zařízení platné tyto nové právní předpisy.

CO PŘEDCHÁZELO PROVÁDĚCÍM PŘEDPISŮM

Zákon č. 250/2021 Sb., Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů

Podle § 11 zákona 250/2021 Sb. je předpokladem odborné způsobilosti fyzické osoby provádějící revize vyhrazených elektrických zařízení:

- a) dosažení věku 18 let a plná svéprávnost,
- b) zdravotní způsobilost k vykonávaným činnostem (Vyhláška č. 79/2013 Sb. § 11, příloha 2, II. rizika ohrožení čl. 7, prohlídka musí být provedena jednou za 4 roky, jednou za 2 roky jde-li o zaměstnance, který dovršil 50 let věku. Na základě stanovení rizik mohou být v organizacích termíny zkráceny.),
- c) odborné vzdělání v oboru a stupni podle míry rizika a činnosti vykonávané na vyhrazeném elektrickém zařízení,
- d) odborná praxe v délce, oboru a stupni vzdělání podle míry rizika a činnosti vykonávané na vyhrazeném elektrickém zařízení,
- e) osvědčení o odborné způsobilosti k činnostem na vyhrazených elektrických zařízeních, provádějí-li revize a zkoušky, montáž a opravy vyhrazených elektrických zařízení.

CO NÁSLEDOVALO V ROCE 2022

Nařízení vlády č. 190/2022 Sb., Nařízení vlády o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti.

Podle § 3 odst. (1) NV 190/2022 Sb. Vyhrazenými elektrickými zařízeními jsou zařízení, která představují zvýšenou míru ohrožení života, zdraví a bezpečnosti fyzických osob, a to:

- a) elektrická zařízení pro výrobu, přeměnu, přenos, rozvod, distribuci a odběr elektrické energie a elektrické instalace staveb a technologií,
- b) zařízení určená k ochraně před účinky atmosférické nebo statické elektřiny.

Podle § 3 odst. (2) Vyhrazenými elektrickými zařízeními nejsou

- a) ruční elektromechanické nářadí, elektronické přístroje a elektrické spotřebiče do napětí 400 V včetně, pokud nejsou určené pro pevné připojení k elektrické síti,
- b) prodlužovací šňůry a odpojitelné přívody,
- c) zdravotnické elektrické přístroje,
- d) elektrické zařízení strojního zařízení, které je považováno za výrobek podle jiného právního předpisu,
- e) elektrická zařízení a instalace s charakterem proudu nebo napětí, které nepředstavují zvýšenou míru ohrožení života, zdraví a bezpečnosti fyzických osob, pokud nejsou určeny k použití v prostředí s nebezpečím výbuchu plynů, par nebo prachů.

Podle § 4 NV 191/2022 Sb. se dělí elektrická zařízení na třídu I a na třídu II:

(1) Vyhrazená elektrická zařízení I. třídy

a) elektrické zařízení

1. Ve vnitřních a vnějších prostorách s extrémně vysokými teplotami okolí nad +55 °C,
2. V prostorách s výskytem tryskající a intenzivně tryskající vody a možností ponoření,
3. V prostorách s trvalým výskytem korozivních a znečišťujících látek
4. V prostorách s nebezpečím požáru hořlavých kapalin;

nebezpečí působení vnějších vlivů musí vyplývat z projektové nebo provozní dokumentace.

- b) elektrické zařízení určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu plynů, par nebo prachů,
- c) elektrické zařízení v objektu, který podle požárně bezpečnostního řešení umožňuje přítomnost více než 200 osob,
- d) elektrická instalace ve zdravotnických prostorech, s výjimkou zdravotnických prostorů, kde se nepředpokládá použití žádných příložných částí a kde zkrat zdroje nebo jiná porucha nemůže způsobit ohrožení života a zdraví osob, majetku nebo životního prostředí,
- e) elektrické zařízení určené na ochranu před účinky atmosférické a statické elektřiny, pokud chrání zařízení uvedená v písmenech a) až d).

(2) Vyhrazená elektrická zařízení II. Třídy:

- a) ostatní vyhrazená elektrická zařízení podle § 3 odst. 1 písm. a), neuvedená v § 3 odst. 2 a v § 4 odst. 1 písm. a) až d),
- b) zařízení určená na ochranu před účinky atmosférické a statické elektřiny neuvedená v odstavci 1 písm. e).

Náplň činnosti pověřené organizace (bývalé TIČR) na základě zákona č. 250/2021 Sb. v platném znění § 6.:

(1) Pověřená organizace při výkonu činnosti v oblasti bezpečnosti provozu vyhrazených technických zařízení

- a) podává na vyžádání odborná stanoviska o tom, zda jsou při projektování, konstrukci, montáži, provozu, obsluze, opravách, údržbě a revizi vyhrazených technických zařízení splněny požadavky bezpečnosti provozu vyhrazených technických zařízení,
- b) provádí u vyhrazených technických zařízení I. třídy prohlídky a zkoušky nebo se na těchto zařízeních zúčastňuje zkoušek, na základě, kterých vydává osvědčení, zda vyhrazená technická zařízení splňují požadavky právních a ostatních předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a potvrzuje úspěšné výsledky zkoušek...
- f) vede evidenci právnických osob a podnikajících fyzických osob, které získaly oprávnění podle § 8, a poskytuje tyto informace pro potřeby jiných orgánů podle jiných právních předpisů a veřejnosti,
- g) vede evidenci revizních techniků a poskytuje tyto informace pro potřeby jiných orgánů podle jiných právních předpisů a veřejnosti.

Platnost oprávnění pro práci na vyhrazeném elektrickém zařízení je 10 let ode dne nabytí právní moci rozhodnutí o vydání oprávnění.

Nařízení vlády č. 193/2022 Sb. Nařízení vlády o vyhrazených technických zdvihacích zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti.

Nařízení vlády č. 194/2022 Sb., nařízení vlády o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.

Požadavky na odborné vzdělání a praxi revizního technika podle míry rizika a činnosti vykonávané na vyhrazeném elektrickém zařízení uvádí § 8 nařízení vlády č. 194/2022 Sb. takto:

a) odbornou kvalifikací podle § 2 NV 194/2022 Sb.

1. ukončené střední vzdělání, střední vzdělání s výučním listem, střední vzdělání s maturitní zkouškou nebo vyšší odborné vzdělání ze skupiny oborů 26 Elektrotechnika, telekomunikační a výpočetní technika,
2. ukončené vysokoškolské bakalářské, magisterské nebo doktorské vzdělání z oblasti vzdělávání Elektrotechnika,
3. ukončené střední vzdělání, střední vzdělání s výučním listem nebo střední vzdělání s maturitní zkouškou v jiném oboru, které obsahově splňuje požadavky na elektrotechnické vzdělání,
4. ukončené vysokoškolské bakalářské, magisterské nebo doktorské vzdělání z jiné oblasti vzdělávání, které obsahově splňuje požadavky na elektrotechnické vzdělání,
5. úplná profesní kvalifikace získaná podle jiného právního předpisu (zákon č. 179/2006 Sb.) a zveřejněná v Národní soustavě kvalifikací pod oborem kvalifikace „Elektrotechnika, telekomunikační a výpočetní technika“,

Kvalifikace se dokládá originálem dokladu o ukončeném vzdělání u zkušební komise. Pro body 3 a 4 musí být doložen doklad o obsahovém splnění elektrotechnického vzdělání od příslušné školy nebo ministerstva školství.

(1) Revizním technikem může být pouze osoba, která má odbornou způsobilost získanou podle zákona, je držitelem platného osvědčení k provádění revizí elektrických zařízení, je osobou odborně způsobilou podle § 7 a splňuje požadavek minimálního rozsahu odborné praxe podle odstavce 2.

(2) Minimální délka požadované odborné praxe vykonané na elektrických zařízeních podle jejich rozsahu a druhu k výkonu činnosti revizního technika činí:

- a) 4 roky pro rozsah označený v Příloze č. 3 NV 190/2022 Sb. jako E1A a E2A,
- b) 2 roky pro rozsah označený v Příloze č. 3 NV 190/2022 Sb. jako E3A,
- c) pro rozsah označený v Příloze č. 3 NV 190/2022 Sb. jako E1B a E2B 4 roky pro druh A a 1 rok pro druh B,
- d) pro rozsah označený v Příloze č. 3 NV 190/2022 Sb. jako E3B 2 roky pro druh A a 1 rok pro druh B.

Nařízení vlády 194/2022sb.rozdělení stupňů kvalifikace osob:

§ 4 Osoba poučená dle NV 194/2022 Sb. obsahuje původní:

- §4 Pracovníci poučení dle vyhlášky 50/1978 Sb.

§ 5 Osoba znalá dle NV 194/2022 Sb. neobsahuje ni z původního znění.

§ 6 Elektrotechnik dle NV 194/2022 Sb. obsahuje původní:

- s omezením § 5 Pracovníci znalí podle vyhlášky 50/1978 Sb.
- § 6 Pracovníci pro samostatnou činnost podle vyhlášky 50/1978 Sb.

- § 11a Kvalifikace ve zvláštních případech podle vyhlášky 50/1978 Sb.

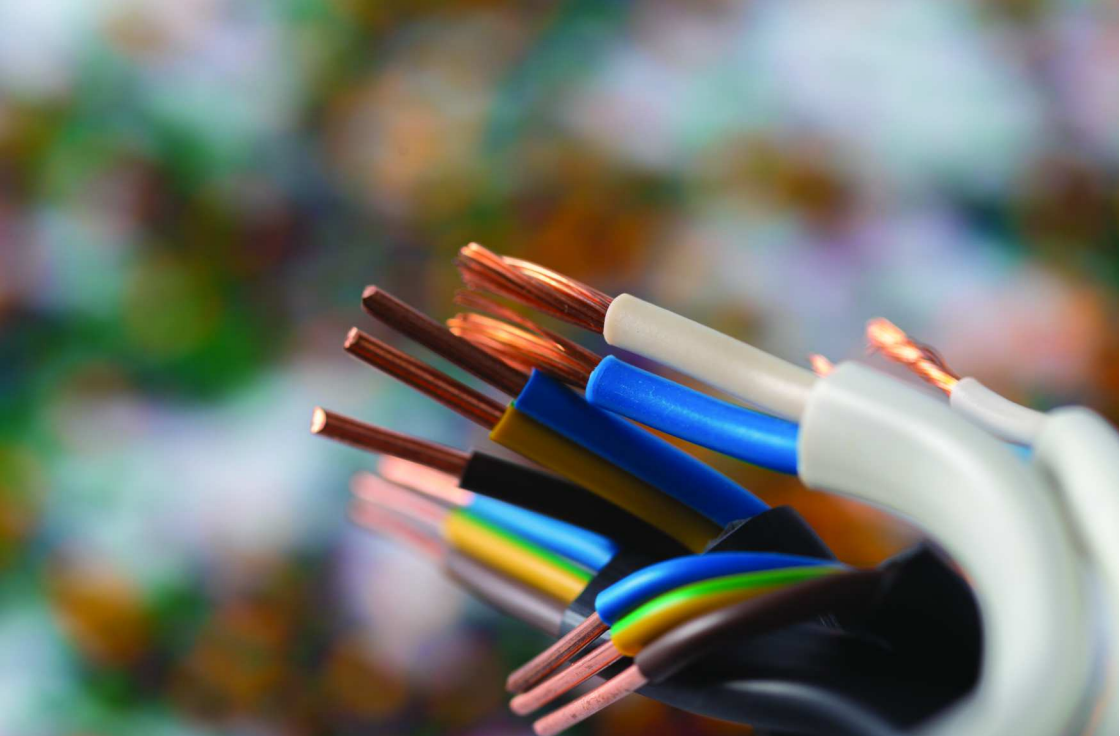
§7 Vedoucí elektrotechnik NV 194/2022 Sb. obsahuje původní:

- § 7 Pracovníci pro řízení činnosti podle vyhlášky 50/1978 Sb.
- 8a Pracovníci pro řízení činnosti dodavatelským způsobem podle vyhlášky 50/1978 Sb.
- § 8b Pracovníci pro řízení provozu podle vyhlášky 50/1978 Sb.
- § 10a Pracovníci pro samostatné projektování podle vyhlášky 50/1978 Sb.
- § 10b Pracovníci pro řízení projektování podle vyhlášky 50/1978 Sb.
- § 11b Kvalifikace ve zvláštních případech Učitelé podle vyhlášky 50/1978 Sb.

§ 8 Revizní technik dle NV 194/2022 Sb.

Nařízení vlády č. 60/2022 Sb.:

Nařízení vlády o sazbách poplatků za odbornou činnost pověřené organizace v oblasti bezpečnosti provozu vyhrazených technických zařízení.



02

**OCHRANA PŘED
NEBEZPEČNÝM
DOTYKEM**

OCHRANA PŘED NEBEZPEČNÝM DOTYKEM

PROSTŘEDKY ZÁKLADNÍ OCHRANY

1. základní izolace živých částí,
2. přepážky a kryty,
3. omezení napětí,
4. ochrana zábranou,
5. ochrana polohou (umístění mimo dosah).

1. ZÁKLADNÍ IZOLACE

– živé části musí být zcela pokryty izolací, kterou je možno odstranit pouze jejím zničením

2. PŘEPÁŽKY A KRYTY

– jsou určeny, aby bránily dotyku živých částí, zajišťují stupeň ochrany IP2X, kromě případů, kdy se větší otvory objeví během výměny částí (žárovky, pojistky), vodorovné horní povrchy krytů, které jsou snadno přístupné musí zajišťovat krytí alespoň IP4X

STUPNĚ OCHRANY KRYTEM (KRYTÍ – IP KÓD (International Protektion = mezinárodní ochrana) IP XX

Ochrana zařízení před vniknutím pevných cizích těles; první číslice (od 0 do 6):

- 0 – nechráněno (vniknutí pevných těles) nechráněno (před dotykem)
- 1 – těleso o $\phi = 50$ mm hřbet ruky
- 2 – těleso o $\phi = 12,5$ mm prst
- 3 – těleso o $\phi = 2,5$ mm nástroj
- 4 – těleso o $\phi = 1,0$ mm drát
- 5 – chráněno před prachem drát
- 6 – prachotěsný drát

Ochrana zařízení proti vniknutí vody; druhá číslice (od 0 do 8):

- 0 – nechráněno (vniknutí pevných těles)
- 1 – svisle kapající
- 2 – kapající (ve sklonu 15°)
- 3 – kroupení (déšť)
- 4 – stříkající
- 5 – tryskající
- 6 – intenzivně tryskající
- 7 – ponoření dočasné
- 8 – trvalé ponoření
- 9 – tryskající voda (WAP)

Nepovinná písmena

Přídavné písmeno:

- A** – hřbet ruky
- B** – prst
- C** – nástroj
- D** – drátem

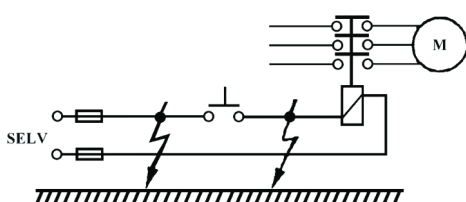
Doplňkové písmeno:

- H** – zařízení vysokého napětí
- M** – pohyb během zkoušky vodou
- S** – klid během zkoušky vodou
- W** – povětrnostní podmínky

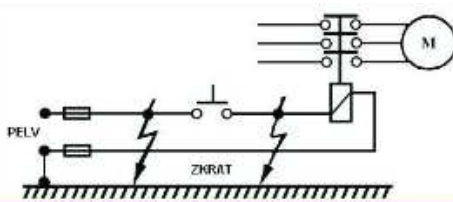
3. OMEZENÍ NAPĚTÍ

Ochrana malým napětím je ochranné opatření – SELV nebo PELV, toto opatření vyžaduje omezení napětí v horní mezi napětového pásma do 50 V pro AC a 120 V DC, zdroje pro SELV a PELV se mohou použít bezpečnostní ochranné transformátory, proudový zdroj zajišťující rovnocenný stupeň bezpečnosti (motorgenerátor), elektrochemický zdroj (baterie).

Obr. 1: SELV schéma



Obr. 2: PELV schéma



4. OCHRANA ZÁBRANOU

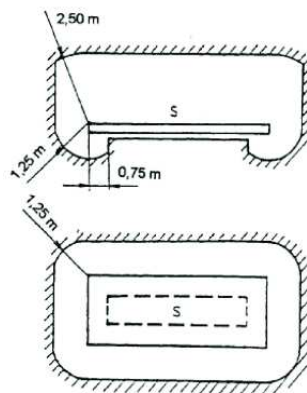
Musí bránit proti neúmyslnému přiblížení těla k živým částem a nahodilému dotyku během činnosti zařízení pod napětím, mohou být odstraněny bez pomoci klíče, ale musí být zabráněno jejich neúmyslnému odstranění.

5. OCHRANA POLOHOU

V místech, kam nemají přístup laici a pracovníci seznámení (v prostorách s kvalifikovanou obsluhou), musí být živé části od stanoviště ohrazeného zábranou dále než 1,25 m, nad stanovištěm výše než 2,5 m.

V prostorách přístupných laikům musí být živé části ve vodorovném a jiném směru vzdáleny od stanoviště alespoň 3 m, nad stanovištěm alespoň 5 m.

Obr. 3: Ochrana polohou



6. MEZNÍ HODNOTY USTÁLENÉHO PROUDU

Ustálený proud mezi částmi současně přístupnými dotyku, tekoucí odporem (činným) 2000 Ω , nesmí překročit 3,5 mA AC, nebo 10 mA DC. Nahromaděný náboj mezi současně přístupnými částmi chráněnými ochranou impedancí nesmí překročit 50 μC .

Kde je nutno se dotýkat při normálním provozu. Tyto hodnoty nemají být větší než 1 mA AC, nebo 3 mA DC, nebo 0,5 μC .

Ochranná opatření **polohou a zábranami** se mohou pouze použít v instalacích přístupných osobám znalým nebo poučeným nebo osobám pracujícím pod dohledem nebo dozorem osob znalých nebo poučených.

PROSTŘEDKY OCHRANY PŘI PORUŠĚ

Doposud ochrany před dotykem neživých částí:

1. přídavná izolace,
2. ochranné uzemnění,
3. automatické odpojení,

4. jednoduché oddělení,
5. ochranné pospojování,
6. nevodivé okolí.

1. PŘÍDAVNÁ IZOLACE

Základní ochrana je zajištěna základní izolací, ochrana při poruše přídatnou izolací nebo zesílenou izolací mezi živými a přístupnými částmi.

2. OCHRANNÉ UZEMNĚNÍ

Neživé části musí být spojeny s ochranným vodičem a toto spojení musí splňovat přesně podmínky odpovídající způsobu uzemnění sítě, neživé části musí být spojeny se stejnou uzemňovací soustavou.

3. AUTOMATICKÉ ODPOJENÍ

Základní ochrana je zajištěna základní izolací živých částí nebo přepážkami nebo kryty, ochrana při poruše je zajištěna ochranným pospojováním a automatickým odpojením v případě poruchy během předepsané krátké doby.

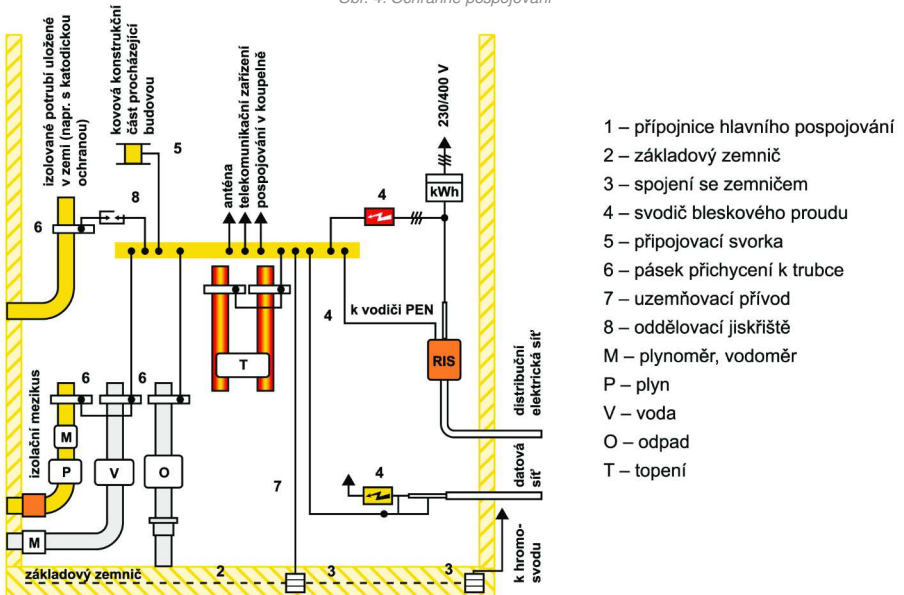
4. JEDNODUCHÉ ODDĚLENÍ

Oddělené obvody musí být napájeny ze zdroje alespoň s jednoduchým oddělením jehož napětí nepřesahuje 500 V a živé části odděleného obvodu nesmějí být v žádném bodě spojeny s jiným obvodem ani se zemí.

5. OCHRANNÉ POSPOJOVÁNÍ

V každé budově musí být do ochranného pospojování vzájemně spojeny ochranný vodič, uzemňovací přívod a uvedené vodivé části (kovová potrubí, konstrukční kovové části, kovová výztuž betonu atd.

Obr. 4: Ochranné pospojování



6. NEVODIVÉ OKOLÍ

Toto opatření má zabránit současnému dotyku částí, které mohou mít v důsledku porušení základní izolace živých částí různý potenciál, neživé části musí být uspořádané tak, aby se osoby za běžných podmínek nemohly dotýkat dvou neživých částí nebo neživé části a kterékoli cizí vodivé části.

Opatření, při němž osoba nebo zvíře dotýkající se neživé části, která se stala nebezpečnou živou částí, je chráněna vysokou impedancí okolí (např. izolačními stěnami a podlahami) a tím, že se v ně nevyskytují uzemněné vodivé části.

OCHRANNÁ OPATŘENÍ

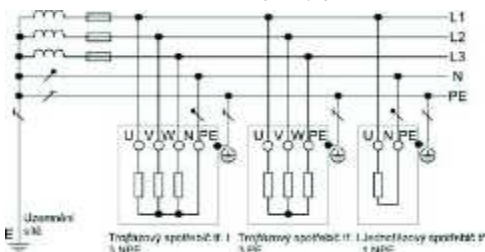
Jsou kombinacemi ochranných prostředků základní ochrany a ochrany při poruše, které zajišťují kompletní ochranu zařízení):

1. ochrana automatickým odpojením od zdroje,
2. ochrana dvojitou nebo zesílenou izolací,
3. ochrana pospojováním,
4. ochrana elektrickým oddělením,
5. ochrana nevodivým okolím,
6. ochrana SELV,
7. ochrana PELV,
8. ochrana omezením ustáleného proudu a náboje.

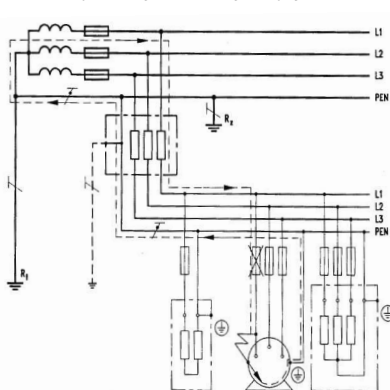
Všeobecně jsou v elektrických instalacích dovolena tato ochranná opatření:

- automatické odpojení od zdroje,
- dvojitá nebo zesílená izolace,
- elektrické oddělení pro napájení jednoho spotřebiče,
- malé napětí (SELV a PELV),
- ochranné pospojování.

Obr. 5: Ochrana automatickým odpojením v síti TN



Obr. 6: Princip ochrany automatickým odpojením od zdroje



Sít' TT – podmínky ochrany

Všechny neživé části chráněné společně stejným ochranným přístrojem musí být spojeny ochrannými vodiči se zemnicem, který je pro všechny tyto neživé části společný.

Nulový nebo střední bod silové napájecí sítě musí být uzemněn. Není-li takový bod k dispozici, musí se uzemnit vodič vedení.

Je-li pro ochranu při poruše použit proudový chránič, musí být splněny tyto podmínky:

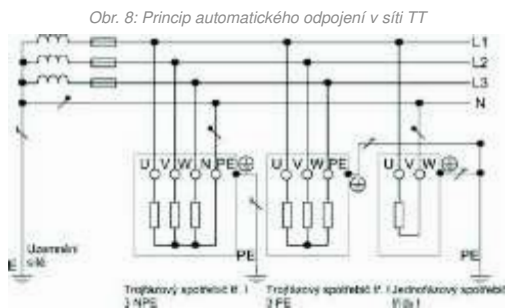
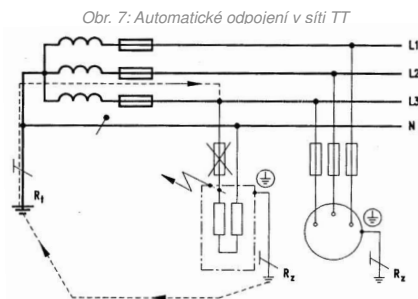
$R_a \times I_{\Delta N} \leq 50 \text{ V}$ - odpojení zajištěno chráničem,

Jsou-li pro ochranu při poruše použity proudové chrániče, měl by být obvod chráněn ještě nadproudovým přístrojem.

$Z_s \times I_a \leq U_0$

je-li odpojení zajištěno nadproudovým ochranným přístrojem, tedy impedance smyčky, ve které je namísto ochranného vodiče použita ke zpětnému vedení země

Při poruše, tj. průrazu napětí ze živé na neživou část, vlastně dojde k zemnímu spojení. Protože je uzel zdroje uzemněn, prochází poruchový proud ze zdroje fázovým vodičem až do místa poruchy, odtud ochranným vodičem a uzemněním chráněného zařízení do země a zemí přes uzemnění uzlu zdroje ke zdroji. Vzniká tedy obdobná smyčka poruchového proudu jako při poruše v síti TN.



Sít' IT

Živé části musí být izolovány od země nebo spojeny se zemí přes dostatečně vysokou impedanci. V případě jedné poruchy mezi živou a neživou částí se automatické odpojení nevyžaduje.

Neživé části musí být uzemněny individuálně, po skupinách nebo společně. Musí být splněna podmínka

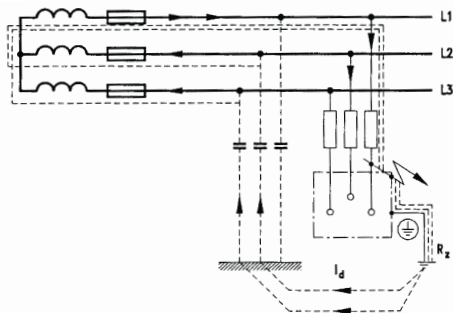
$R_a \times I_d \leq 50 \text{ V}$ (ve střídavých sítích)

$R_a \times I_d \leq 120$ (ve stejnosměrných sítích)

V síti IT mohou být pro monitorování, hlídání a ochranu použity tyto přístroje:

- hlídače izolačního stavu,
- přístroje pro monitorování reziduálního proudu,
- systémy pro vyhledávání izolačních poruch,
- nadproudové ochranné přístroje,
- proudové chrániče.

Obr. 9: Princip ochrany v síti IT



Funkční malé napětí

Používá-li se z funkčních důvodů napětí, které není ≤ 50 V AC nebo 120 V DC, a nejsou splněny požadavky týkající se SELV, PELV pro zajištění základní ochrany i ochrany při poruše je nutné přijmout dále uvedená opatření.

Pro zajištění základní ochrany se používá základní izolace nebo přepážky a kryty.

Pro zajištění ochrany při poruše musí být neživé části spojeny s ochranným vodičem vstupního (primárního) obvodu zdroje. Přitom se předpokládá, že vstupní obvod je chráněn automatickým odpojením od zdroje (podle předchozích podmínek).

Zdrojem sítě FELV (Functional Extra Low Voltage, funkční malé napětí) musí být např. transformátor alespoň s jednoduchým oddělením vinutí.

Zásuvky a vidlice pro FELV musí být nezáměnné se zásuvkami a vidlicemi pro jiná napětí.

DOPLŇKOVÁ OCHRANA !!

Jako doplňková ochrana mohou být použity:

- citlivé proudové chrániče s $I_{\Delta N} \leq 30$ mA

a to u:

- zásuvek, jejichž jmenovitý proud nepřekračuje 20 A,
- které jsou používány laiky,
- mobilních zařízení určených pro venkovní použití, jejichž
- jmenovitý proud nepřesahuje 32 A.

(Z tohoto pravidla jsou vyňaty zvláštní zásuvky určené pro připojení speciálního druhu zařízení. Sem mohou patřit zásuvky pro zařízení kancelářské a výpočetní techniky nebo pro chladničky, tj. zásuvky pro napájení zařízení, jehož nežádoucí vypnutí by mohlo být příčinou značných škod.)

Doplňující ochranné pospojování

Musí zahrnovat všechny neživé části upevněných zařízení současně přístupné dotyku a cizí vodivé části, včetně (je-li to proveditelné) hlavních kovových armatur železobetonu. Systém ochranného pospojování musí být spojen s ochrannými vodiči všech zařízení, včetně zásuvek. Existují-li pochybnosti o účinnosti doplňujícího ochranného pospojování, musí se ověřit, zda odpor R mezi současně dotyku přístupnými neživými a cizími vodivými částmi splňuje podmínku $R \leq 50$ V/la.



03

ŘAZENÍ VYPÍNAČŮ V ELEKTROTECHNICE

ŘAZENÍ VYPÍNAČŮ V ELEKTROTECHNICE

RADY A POMŮCKY PŘI VÝBĚRU VYPÍNAČŮ

Všichni se dostaneme občas do problému když se nám poláme vypínač. Elektrikář není k dispozici a my nevíme jaký vypínač zvolit a jak zapojit. K tomu poslouží tento článek, jako pomůcka při výměru vypínače a jednoduchému návodu k jeho zapojení...

První o čem si něco řekneme, je co znamená řazení u vypínačů.

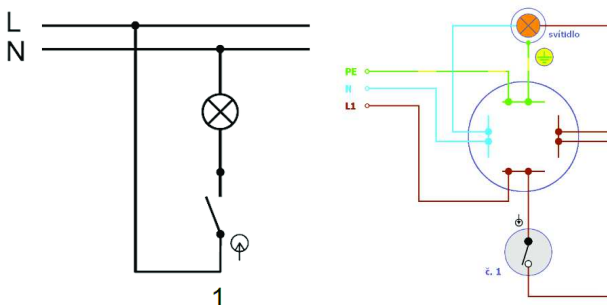
Řazení je odborný elektrotechnický pojem, kterým je definováno vnitřní uspořádání „strojku“ vypínače. Provedení kontaktů a případně jejich vzájemné propojení. Každé řazení má své specifické uplatnění v elektrickém obvodu, ať už při spínání svítidel, ventilátorů nebo jiných zařízení.

ŘAZENÍ Č. 1 - JEDNOPÓLOVÝ VYPÍNAČ

Nejčastěji používaný vypínač (spínač) s jednou klapkou, který ovládá (světlo, spotřebič) pouze z jednoho místa. Spínač po přepnutí zůstává v dané poloze.

Použití: většinou pro ovládání světla v místnosti s jedním vchodem jako jsou dětské pokoje, ložnice, koupelna, toaleta apod.

Dnes se pro ovládání osvětlení používají nejčastěji kolébkové spínače, u nichž se stav zapnuto-vypnuto přepíná stiskem v horní nebo dolní části krytu. Nejzákladnější a nejpoužívanější je spínač řazení 1, vypínač, kterých máte doma určitě spoustu. Má pouze 2 svorky (přívod napětí od jističe a odvod ke spotřebiči). Slouží k zapnutí a vypnutí elektrického obvodu, typicky k ovládání jednoho světelného okruhu z jednoho místa. Jednopolové spínače mají nejčastěji podobu kolébkové spínače reagující na stisk v dolní nebo horní části krytu, nebo lze vybrat vypínače otočné či páčkové. V hantýrce si jednopolový vypínač se dvěma svorkami vysloužil označení „jednička“ či „jednopolák“ a uplatní se všude tam, kde je zapotřebí sepnout elektrický proud z jednoho místa. Jednoklapkový vypínač po přepnutí zůstává v požadované poloze a uplatňuje se nejvíce u místností s jedním vchodem (WC, koupelna, sklep, spíž), odkud se zapínají světla při vstupu a při odchodu se ze stejného místa vypnou.



Obr. 1: Jednopolový vypínač - Schéma zapojení

SPÍNAČE ŘAZENÍ 1/0 + 1

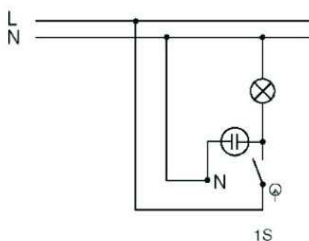
Kombinace se dvěma klapkami, přičemž tlačítko s řazením 1/0 s vratnou funkcí pro ventilátor a klasický vypínač řazení č. 1, který po přepnutí zůstává v dané poloze pro světlo, naleznou uplatnění například na WC.

ŘAZENÍ Č. 1S - SPÍNAČ JEDNOPÓLOVÝ SE SIGNALIZAČNÍ DOUTNAVKOU

vypínač (spínač) s jednou klapkou, který ovládá (světlo, spotřebič) pouze z jednoho místa. Spínač po přepnutí zůstává v dané poloze. V jedné poloze jsou kontakty rozepnuty a elektrický obvod je přerušen (signalizační kontrolka nesvítí) a ve druhé poloze jsou kontakty sepnuty a elektrický obvod je uzavřen (spotřebič zapnutý a signalizační světlo svítí).

Použití: ovládání spotřebiče nebo světla, kdy potřebujete mít přehled, že je zařízení zapnuto nebo vypnuto. Například světlo a spínač se nenachází ve stejném prostoru (osvětlení terasy, sklepních prostor, apod.).

Obr. 2: Zapojení vypínače 1S

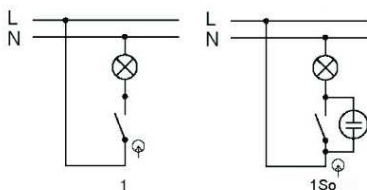


ŘAZENÍ Č. 1So - SPÍNAČ JEDNOPÓLOVÝ S ORIENTAČNÍM (TRVALÝM) OSVĚTLENÍM

vypínač (spínač) osazený doutnavkou nebo LED s jednou klapkou, který ovládá (světlo, spotřebič) pouze z jednoho místa. Spínač po přepnutí zůstává v dané poloze. Orientační doutnavka nebo LED osazená ve spínači může způsobovat blikání úsporných světelných zdrojů. V takovém případě je zapotřebí použít kompenzátor úsporných žárovek a LED, který eliminuje blikání.

Použití: ovládání spotřebiče nebo světla z jednoho místa, kdy osvětlení vypínače trvale svítí (i při vypnutém stavu) a zlepšuje tak orientaci ve tmě. Vhodný do chodeb bytových domů, společných prostor, apod.

Obr. 3: Zapojení vypínače 1So



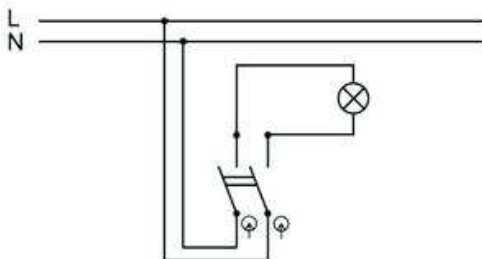
ŘAZENÍ Č. 2 - SPÍNAČ DVUPÓLOVÝ (MÁLO POUŽÍVANÝ SPÍNAČ)

Vypínač (spínač) s jednou klapkou, který ovládá dva obvody současně. Vypínač je zapojen do obvodu obou napájecích vodičů a po přepnutí zůstává v dané poloze.

Použití: slouží k dvupólovému zapínání a vypínání světelného obvodu

Slouží pro spínání fázového (L) a středního (N) vodiče jednoho okruhu. za pomoci jedné klapky, která ovládá dva kontakty ve stejné pozici současně. Tato instalace se využívá pro bezpečné odpojení dvupólového zařízení zejména ve vlhkém prostředí nebo v případech s potřebou současného ovládání dvou elektrických obvodů.

Obr. 4: Zapojení vypínače 2



ŘAZENÍ Č. 3 - TŘÍPÓLOVÝ VYPÍNAČ

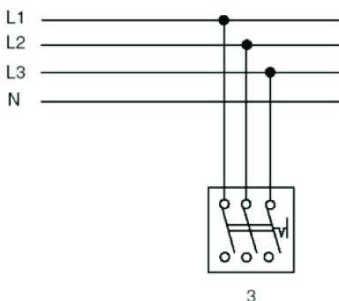
Vypínač (spínač) s jednou klapkou, který má tři vstupy a tři výstupy společně ovládané. Spínač po přepnutí zůstává v dané poloze.

Použití: například v kuchyních k vypínání elektrických spotřebičů jako je varná deska, sporák, apod.

Řazením 3 se označuje spínání trojfázových (400 V) spotřebičů např. elektrických sporáků a varných desek. Sporákové spínače mohou být i v otočném provedení, kdy po jeho otočení (doprava) dojde k sepnutí 3 kontaktů pro třífázové domovní spotřebiče.

ŘAZENÍ Č. 5 - VYPÍNAČ SÉRIOVÝ "LUSTRÁK"

Obr. 5: Zapojení vypínače 3



Dva vypínače se společným vstupem, který ovládá dvě světla samostatně z jednoho místa. Vypínač má dvě klapky, které po přepnutí zůstávají v dané poloze.

Použití: ovládání dvou světelných okruhů v jedné místnosti jako například lustr (dvojramenný) v obývacím pokoji nebo v koupelně hlavní světlo a třeba osvětlení zrcadla, apod.

Tento spínač slouží pro ovládání dvou světelných okruhů z jednoho místa. Označuje se jako sériový přepínač řazení 5. Jedná se vlastně o kombinaci dvou spínačů řazení 1 se společným vstupem. Má tedy celkem tři svorky a dvě kolébky. Říká se mu také lustrový spínač nebo lustrák.

Dříve se totiž větší lustr pro praktičtější využití rozděloval elektricky na dvě části a ty bylo potom možné díky tomuto spínači spínat nezávisle. Pokud bylo rozdělení nesymetrické

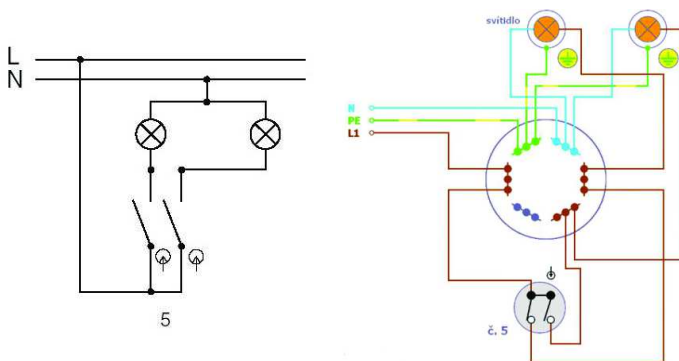
(např. jedna ku dvěma), docílili jste celkem čtyř stavů: vypnuto, rozsvíceno na jednu třetinu (jedna kolébka), rozsvíceno na dvě třetiny (druhá kolébka), rozsvíceno naplno (obě kolébky).

Pro úspornější svícení se právě u víceramenných lustrů rozdělovalo elektrické vedení na dvě, nezávisle spínané části.

U lustru pak konkrétně lze využít jednou klapkou rozsvícení jen jedné části, například jen prostřední žárovky, a druhou klapkou využít pro rozsvícení zbývajících žárovek. Nebo vypínač může sloužit pro ovládání dvou světelných okruhů z jednoho místa. Dvoupólový vypínač je vlastně kombinací dvou spínačů s řazení č. 1 se společným vstupem, protože u něj naleznete tři svorky a dvě kolébky.

ŘAZENÍ Č. 6 - PŘEPÍNAČ STŘÍDAVÝ "SCHODIŠŤÁK"

Obr. 6: Zapojení vypínače řazení 5



Vypínač s jednou klapkou, má jeden společný přívod a dva vývody. Slouží k ovládání jednoho světelného obvodu (žárovky nebo více žárovek zapojených paralelně) dvěma přepínači. Vypínač po přepnutí zůstává v dané poloze.

Použití: používá se například k osvětlení schodišť a chodeb, kdy na jedné straně se jedním vypínačem "schodišťákem" světlo zapne a na druhé jiným vypne.

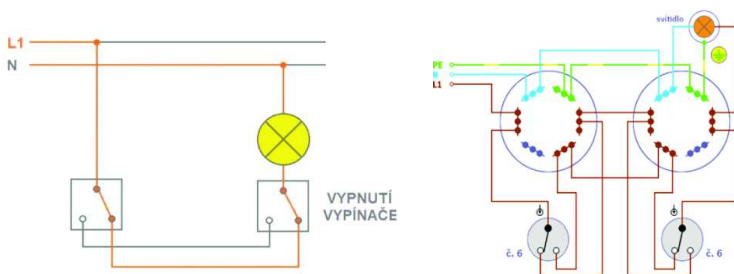
Pokud potřebujete ovládat jedno světlo ze dvou míst, budete potřebovat střídavý přepínač řazení 6 (schodišťák, šestka, schodišťový přepínač), a to 2 kusy. Jedná se o jednoduchý přepínač, proto má 3 svorky (jeden přívod a dva výstupy). V jednom okamžiku je s přívodní svorkou propojen vždy pouze jeden výstup, při překlapanutí kolébky se vstupní napětí objeví na druhém výstupu.

Využití najde ve větších místnostech, na chodbách nebo na schodištích (odkud také pochází jeho hovorové označení). Při správném propojení na jednom místě rozsvítíte a na druhém zhasnete. Oba přepínače mají jakoby sdílenou funkci, takže nezáleží na tom, který z nich použijete – ke změně stavu svítidla (zapnuto/vypnuto) dojde překlapaním kolébky kteréhokoliv z nich.

Vypínač s řazením č. 6 je jednoklapkový a pro ovládání jednoho světelného okruhu ze dvou míst potřebujete dva kusy. Po zapojení jednoduše rozsvítíte světla na začátku schodiště a na druhém konci po pěti patrech přeci nepoběžíte zpátky, abyste zhasli. „Schodišťák“ má tři svorky (jeden přívod, dva výstupy) a v jednom okamžiku je s přívodní

svorkou propojen vždy pouze jeden výstup. Na druhém výstupu se vstupní napětí objeví až v momentu překlapaní kolébky vypínače, přičemž oba vypínače mají jakoby sdílenou pozici a vůbec nezáleží který z nich použijete, neboť změnu stavu světla vyvolá překlapaní kolébky kteréhokoli z nich.

Obr. 7: Zapojení vypínače řazení 6

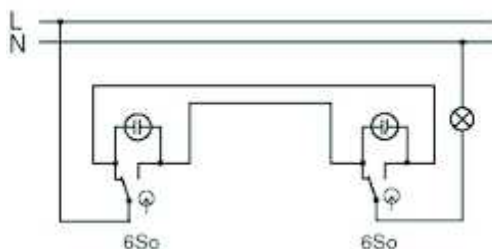


ŘAZENÍ Č. 6 SO - PŘEPÍNAČ STŘÍDAVÝ "SCHODIŠTÁK" S ORIENTAČNÍM OSVĚTLENÍM

vypínač s jednou klapkou a orientačním osvětlením (doutnavkou), které svítí, je-li připojený obvod odpojen. Má jeden společný přívod a dva vývody. Slouží k ovládání jednoho světelného obvodu (žárovky nebo více žárovek zapojených paralelně) dvěma přepínači.

Použití: používá se například k osvětlení schodišť a chodeb, kdy na jedné straně se jedním vypínačem "schodišťákem" světlo zapne a na druhé jiným vypne.

Obr. 8: Zapojení vypínače řazení 6 So

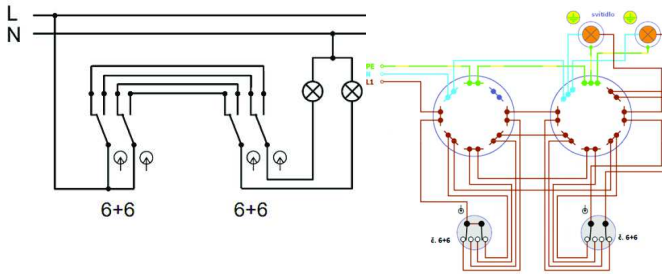


ŘAZENÍ Č. 6+6 (6+1) – DVOJITÝ SCHODIŠŤOVÝ VYPÍNAČ

Dalším příkladem spínače se dvěma kolébkami je dvojitý schodišťový přepínač 6+6. Skutečně jde o dvojici „schodišťáků“ v jednom strojku. Oba vnitřní přepínače jsou na sobě nezávislé, celý strojek tedy obsahuje šest připojovacích svorek. Elektrikáři s delší praxí budou znát ještě starší označení 5B.

Z toho, co již bylo uvedeno výše, je zřejmé využití řazení 6+6: ovládání dvou světelných okruhů ze dvou míst. Stejnou funkci by samozřejmě zastaly také 4 samostatné schodišťové přepínače, ale takto ušetříte místo, protože postačí dvě instalační krabice (a tedy i díry) ve zdi.

Obr. 9: Zapojení vypínače 6+6



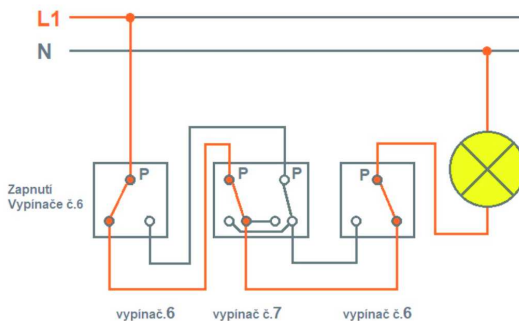
ŘAZENÍ Č. 7 - PŘEPÍNAČ KŘÍŽOVÝ "KŘÍŽÁK"

vypínač s jednou klapkou, má oddělené dva vstupy a dva výstupy pro každý vstup, celkem tedy 4 výstupy. Slouží na místech, kde je potřeba ovládat světlo z více než dvou míst. Vkládá se mezi dva spínače s řazením 6 nebo více spínačů s řazením 7.

Jestliže si přejete spínat světlo ze tří a více míst, musíte do obvodu přidat ještě křížový přepínač řazení 7 (křížák, sedmička). Tento vypínač je nejsložitější. Má čtyři připojovací svorky (dva vstupy a dva výstupy). Uvnitř jsou dva přepínací kontakty, jejichž výstupy jsou speciálně propojeny. Výsledkem je to, že v jedné poloze je každý výstup propojen s protilehlým vstupem a při překlapaní kolébky se oba výstupy „prohodí“. Vstupy a výstupy se překříží, proto se tomuto spínači říká křížový.

Instalace se provádí tak, že na obou koncích trasy budou přepínače řazení 6 a mezi nimi jeden nebo více křížových přepínačů. Počet křížových přepínačů bude tedy vždy o dva menší, než kolik má být ovládacích míst celkem. Opět je jedno, z jakého místa ovládáte – stiskem kteréhokoliv spínače připojené svítidlo rozsvítíte, nebo zhasnete.

Obr. 10: Křížový přepínač

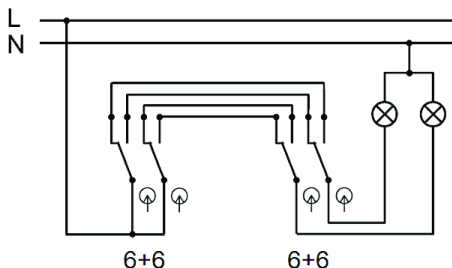


Využití křížového vypínače je tedy podobné jako u řazení 6, rozdíl je jenom ve vyšším počtu ovládacích míst. Hodí se např. do delší chodby. Šikovní je toto zapojení rovněž v ložnici – umožní např. rozsvícení u dveří a zhasnutí u jednoho ze dvou lůžek.

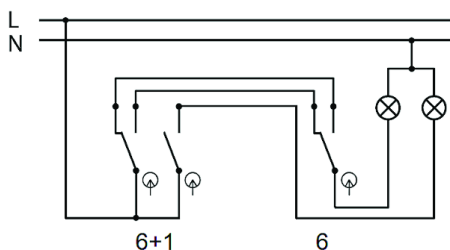
Může také nastat případ, že potřebujete ovládat jedno svítidlo ze dvou míst a další svítidlo pouze z jednoho místa. Pak tento spínač využijete v zapojení 6+1. Dříve se toto řazení označovalo 5A a odpovídajícímu vypínači se říkalo sériový střídavý přepínač. Vlastně

jednu polovinu strojku zapojíte jako přepínač (3 svorky pro jedno svítidlo) a druhou jako jednopólový vypínač (pouze 2 svorky pro druhé svítidlo). Na druhém ovládacím místě bude nainstalovaný přepínač řazení 6 a bude komunikovat s přepínačem pro první svítidlo. Opět tak ušetříte jednu instalační krabici.

Obr. 11: Zapojení 6+6



Obr. 12: Zapojení 6+1



DRUHY A ŘAZENÍ VYPÍNAČŮ – JAK SE V TOM SNADNO ORIENTOVAT

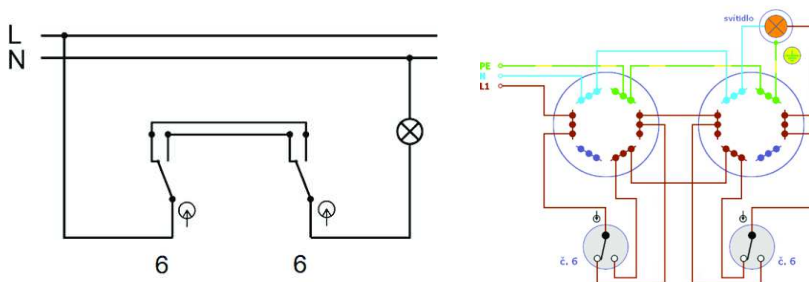
Co znamená řazení u vypínačů

Řazení vypínačů nemá nic společného s materiálem provedení nebo seřazením od nejsvětlejší barvy, ale je tím myšleno vnitřní uspořádání strojku vypínače, čili elektrické propojení uvnitř a následné vyústění kontaktů pro zapojení. Přičemž dané řazení má své přesné funkce v elektrickém obvodu a podle toho se spínače vybírají pro různé zapínání světel, ventilátorů, zvonků apod. Určitě jste někdy slyšeli „schodišťák“ či „křížák“ a není tím míněn pavouk, ale jedná se o termíny z elektrikářského slangu. Takové označení ale nenajdete u výrobců, kteří standardně používají právě označení podle řazení. A proč je jich tolik? Jejich počet vychází z praxe a potřeby použití, aby bylo možné např. zapnout svítidla z vícero míst. Naším návodem chceme zřehlednit i širší veřejnosti, jak se v řazení vypínačů jednoduše vyznat a správně si nakombinovat elektroinstalaci z požadované produktové řady od zvoleného výrobce.

Pro signalizaci provozního stavu či jako vypínače s prosvětlením výrobci nabízí ještě spínač s řazením 1N, který má stejnou funkci jako spínač řazení č. 1, ale je opatřen jedním přípojovacím kontaktem navíc.

ŘAZENÍ Č. 6 – STŘÍDAVÝ VYPÍNAČ, SCHODIŠŤOVÝ VYPÍNAČ

Obr. 13: Střídavý vypínač, schodišťový vypínač

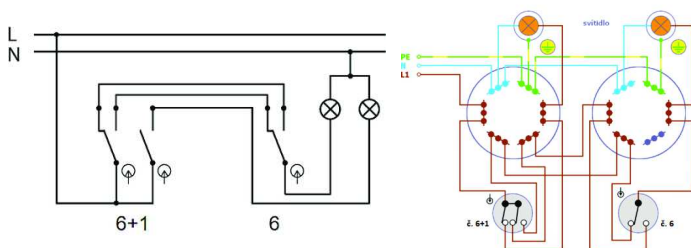


ŘAZENÍ Č. 6+6 (6+1) – DVOJITÝ SCHODIŠŤOVÝ VYPÍNAČ

U dvojitého schodišťového vypínače se opravdu jedná o dva přístroje v jednom, který kdysi nesl označení 5B. Řazení 6+6 značí, že v jednom stroju se nachází dva vnitřní a na sobě nezávislé vypínače s šesticí připojovacích svorek. Slouží pro ovládání dvou světelných okruhů za dvou míst. Toto řazení (oproti čtyřem samostatným schodišťovým vypínačům) nabízí úsporu místa hned o dvě instalační krabičky.

V situaci, kdy potřebujete ovládat jedno svítidlo ze dvou míst a další svítidlo jen z jednoho místa, tak vypínač s řazením 6+6 využijete pro zapojení 6+1, kdysi značeno jako 5A pro sériový střídavý vypínač. Princip spočívá v zapojení jedné poloviny stroju jako přepínače (tři svorky pro jedno svítidlo) a jeho druhé poloviny jako jednopólového vypínače (dvě svorky pro druhé svítidlo). Zároveň na druhém ovládacím místě bude umístěn přepínač řazení č. 6, který bude komunikovat s vypínačem prvního svítidla. Výhodou je opět úspora jedné instalační krabičky.

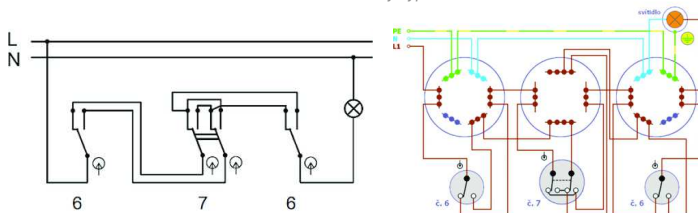
Obr. 14: Řazení 6+6 (6+1)



ŘAZENÍ Č. 7 – KŘÍŽOVÝ VYPÍNAČ

Pro zapínání jednoho světelného okruhu zároveň ze tří i více míst se instaluje do obvodu „křížák“ se čtveřicí připojovacích svorek (dva vstupy a dva výstupy). Křížový vypínač využívá jednu klapku, ale uvnitř má dva přepínací kontakty, jejichž výstupy jsou speciálně propojeny tak, že v jedné poloze je každý výstup propojen s protilehlým vstupem a při překlopení kolébky se oba výstupy zamění, a tudíž se překříží vstupy a výstupy, z čehož plyne i název křížový. Do obvodu se instaluje jeden či více křížových vypínačů, ale vždy mezi počáteční a konečný vypínač s řazením č. 6. Počet křížových spínačů volte podle celkového počtu ovládacích míst s odečtem dvou přepínačů s řazením 6, pokud tedy chcete ovládat z pěti míst, pak křížové budou tři mezi dvěma šestkovými. Tato kombinace je vhodným řešením pro dlouhé chodby či do ložnice, kde umožní rozsvícení u dveří a zhasnutí z každé strany postele.

Obr. 15: Křížový vypínač



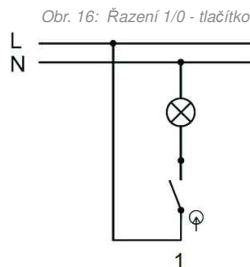
TLAČÍTKA

ŘAZENÍ Č. 1/0 – TLAČÍTKO

Tlačítka mají odlišný mechanismus od kolébky vypínače, navíc je v tlačítku pružinka, která po uvolnění stisknutí kolébku vrátí do původní polohy.

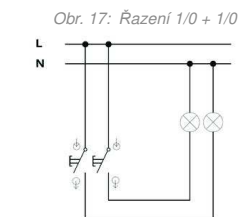
V nestisknuté podobě je kontakt rozpojený a neprochází jím proud, který protéká jen po dobu stisknutí kolébky.

To je zapotřebí například u zvonku, nebo v kombinaci s časovačem s ventilátorem či pro spínání a vypínání svítidel v panelovém domě, kdy se tlačítka mohou propojit navzájem i přes impulsní relé z rozvaděče.



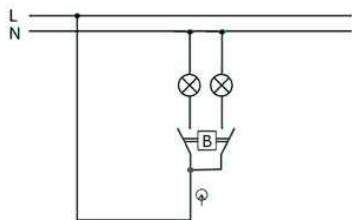
SPÍNAČ ŘAZENÍ 1/0 + 1/0

Jedná se o kombinaci dvou spínačů řazení 1/0 s vratnou funkcí. Běžně se používá například pro ovládání žaluzií, garážových vrat a elektrické brány, či zvonků u dvougeneračních domů.



ŘAZENÍ 1+1 S BLOKOVÁNÍM – SPÍNAČ ŽALUZIOVÝ

Obr. 18: Řazení 1+1 s blokováním



Slouží k přímému ovládání žaluzií pro pohyb nahoru a dolů. **Používá se u žaluziových spínačů, s cílem upozornit na to, že není možné stisknout současně obě klapky spínače.**

Spínač žaluziový může být i v otočném provedení se dvěma spínacími kontakty. Jeho pootočením na jednu či na druhou stranu se vypínač navrácí do výchozí vypnuté polohy, ale při celém otočení do mezní polohy dojde k jeho zajištění a do výchozí polohy se už nevrátí. Otočný žaluziový spínač se využívá nejen u žaluzií, ale i u rolet a vrat.

OSVĚTLENÉ NEBO PODSVÍCENÉ?

Je v tom rozdíl? Samozřejmě že ano! Přístroje určené pro vybavení orientační signalizací naleznete značené písmeny „So“ a u řazení potom naleznete např.: 1So, 1/0 So, 6So, 7So... Orientační osvětlení u vypínače **svítí pouze ve vypnuté poloze**, aby za tmy byl snadno viditelný. K tomuto účelu se využívá rozptýlené světlo doutnavky nebo bodové LED diody. Pokud ale potřebujete mít vypínač **podsvícený při zapnutém okruhu**, pak musíte zvolit označení pouze písmenem „S“.



04

**ČEMU VĚNOVAT
POZORNOST PŘI
NÁKUPU ELEKTRICKÝCH
SPOTŘEBIČŮ A SVÍTIDEL**

ČEMU VĚNOVAT POZORNOST PŘI NÁKUPU ELEKTRICKÝCH SPOTŘEBIČŮ A SVÍTIDEL

Když kupujeme světelný spotřebič, třeba lustr, uvažujeme o tom že by jsme ho chtěli regulovat. Také je důležitý příkon žárovek.

JAK VYSVĚTLIT SVÍTIVOST ŽÁROVEK (SVĚTELNÝ TOK): CO VYJADŘUJE A PROČ SE JÍ ŘÍDIT?

Světelný tok se udává v lumenech a vyjadřuje skutečné množství světla, které světelný zdroj vyzáří. Jde tak o mnohem lepší parametr pro srovnání „výkonu“ žárovek, než je jejich příkon ve wattech, což je zřejmé při pohledu na srovnávací tabulku klasických a LED žárovek.

DŮLEŽITÁ JE OTÁZKA VÝBĚRU PŘÍKONU SPOTŘEBA (PŘÍKON) VYBÍRANÉHO SVÍTIDLA

Udává energetickou náročnost svítidla. Současné úsporné zdroje mají spotřebu pouze v jednotkách wattů.

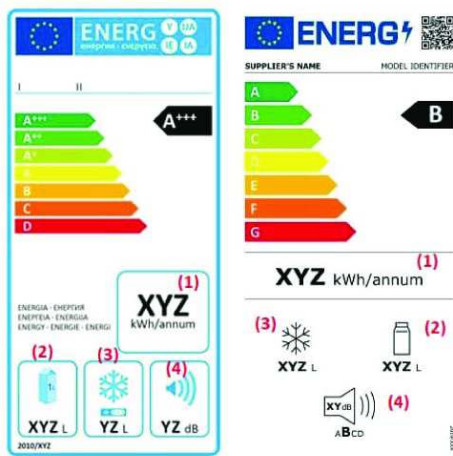
TVAR PATICE SVÍTIDLA

Už jste se setkali že jste si koupili žárovku a ona Vám nepasovala do objímky? Je důležité si ověřit před koupí světelného zdroje tvar patice svítidla. Patice slouží k mechanickému upevnění a elektrickému propojení svítidla se světelným zdrojem. Mohou být šroubovací, bajonetové či kolíčkové, mohou se lišit i velikostí. Různé typy patic nejsou vzájemně kompatibilní.

ENERGETICKÁ TŘÍDA

Důležitá informace výrobce je štítek o energetická třídě, který je označen na spotřebiči: Jak se dá energetická třída vysvětlit a co pro obvyčejného spotřebitele znamená? Energetická třída spotřebiče určuje množství spotřebované elektrické energie spotřebičem používaným na území Evropské unie. Energetické třídy jsou definované směrnicemi EU a jednotlivé členské země je potom začleňují do svých legislativ. Od 21. 9. 2021 je platná nová energetická třída v rozsahu A-G.

Obr. 1: Energetická třída



BAREVNÁ TEPLOTA SVÍTIDEL

Důležitá vlastnost svítidel je barevná teplota – takzvaná „Chromaticnost“. Barevná teplota (též chromaticnost) charakterizuje spektrum bílého světla (jednotka kelvin – K). V závislosti na této hodnotě vnímáme barvu světla jako "teplou bílou" (cca 3000K) až "studenou bílou" (cca 6000K). Každý víme, že u žárovek typu LED není problém nastavit tu správnou teplotu světla (tedy kolik má kelvinů). U klasických žárovek nebo svíček je totiž z principu pevně dané teplé žluté světlo. Teplota tohoto světelného zdroje se pohybuje od 1000 do 4500 kelvinů. Přitom typické denní světlo je mnohem studenější. Má 5000 až 7000 K. A pokud je zataženo a jasná obloha bez slunce, nejstudenější světlo má dokonce až 8500 až 12 000 K. To už jsme od žárovky docela daleko. LEDka má tu skvělou výhodu, že si vyberete, jaký typ světla přesně chcete. Teplejší, studenější, nebo dokonce proměnlivý.

ŽIVOTNOST SVĚTELNÝCH ZDROJŮ

Co se týče životnosti světelných zdrojů, jsou udávány výrobcem. Samozřejmě že životnost světelných zdrojů ovlivňuje počet zapnutí a další kritéria. Doba, po kterou by (dle výrobce) v ideálních podmínkách mělo svítidlo vydržet bez poruchy. Tato hodnota je závislá i na počtu rozsvícení, které mohou zkrátit životnost svítidla.

Životnost klasických žárovek se uvádí 1000 hodin. Nejsilnější stránkou je jejich nízká cena. Naopak výraznou slabinou je vysoká spotřeba elektrické energie a krátká životnost (deklarováno cca 1000 hod, v praxi výrazně kratší).

Údaje o počtu sepnutí uvádí, kolikrát lze žárovku rozsvítit a zhasnout, než přestane sloužit. Časté zapínání a vypínání negativně ovlivňuje životnost klasických i úsporných žárovek, naopak LED žárovky nejsou na tento způsob zacházení nijak náchylné.

K udržení dlouhé životnosti **LED žárovky** je důležité myslet i na to, že **by se neměla přehřívat**. Vysoké teploty totiž snižují její životnost. Vysoká teplota může být způsobena nejen nekvalitní výrobou (způsob chlazení), ale i nevhodným umístěním žárovky. Z tohoto důvodu **nepoužívejte v jednom lustru nebo pod jedním stínítkem kombinaci klasické žárovky a LED žárovky**.

U klasické žárovky se většina energie přemění totiž v teplo, jen asi 8 % energie se spotřebuje na světlo. Životnost LED osvětlení se pohybuje v rozmezí **20 000 až 100 000 hodin**. Při 6 hodinách svícení denně, 365 dní v roce to znamená životnost minimálně 9 let. Avšak ani po uplynutí této doby nenastane to, co u starého osvětlení, tedy, že zdroj světla zhasne. Dojde pouze k degradaci svítivosti, tedy ke snížení produkce světla pod nějakou úroveň.

Životnost osvětlení je vyjádřena faktorem L70B50. Pokud má například LED žárovka životnost 30 000 hodin, tak po uplynutí této doby svícení svítí alespoň 50 % čipů, s minimálně 70% světelným tokem. Tato hranice vychází ze studií, ve kterých se ukázalo, že lidé nevnímají méně než 30% rozdíl svítivosti. Takto definovaná životnost u LED žárovky může být oproti starým klasickým žárovkám až 30-násobná, oproti úsporným zářivkám až 4-násobná a oproti halogenovým až 15-násobná.

Neumíte si představit, kolik je 20 nebo 50 tisíc hodin svícení? Prohlédněte si následující tabulku (Tab. 1)

LED produkty mívají životnost od 20 000 do 30 000 hodin u běžných světelných zdrojů (LED žárovky, panely, pásy) a až do 100 000 u svítidel určených do průmyslu (průmyslová svítidla, reflektory, pouliční svítidla).



LED žárovky dosahují životnosti 50 tisíc hodin!

Tab. 1: Životnost žárovek

Počet hodin svícení za 1 den	Počet dní svícení v roce	Životnost 20 000 hodin v letech	Životnost 50 000 hodin v letech
12 hodin	250 dní	6,7 roků	16,7 roků
8 hodin	250 dní	10 roků	25 roků
4 hodiny	250 dní	20 roků	50 roků

CO MÁ VLIV NA ŽIVOTNOST LED SVÍTIDEL?

PROVOZNÍ TEPLOTA

Pod provozní teplotou rozumíme teplotu, v jaké je LED osvětlení umístěno. Optimální teplota je v rozmezí -20 až $+45^{\circ}\text{C}$, což znamená, že LED osvětlení je možné použít ve většině teplotních podmínek. Teplota LED osvětlení je nižší ve srovnání se starými žárovkami. Namísto světelného zdroje se zahřívá zdroj, který svítidlo napájí.

Právě zdroj napájení je většinou ta součástka, která způsobí poruchu, ne LED čipy. Pozitivní je, že pokud je problém se zdrojem, tak se většinou „odpálí“ v prvních týdnech svícení, tedy ještě během záruky.

Jen zřídka to nastane po letech svícení.

ODVOD TEPLA

Dalším faktorem je dostatečný odvod tepla od zdroje. Je potřeba při tom zohlednit zejména umístění, tedy zda má osvětlení dostatek vzduchu pro chlazení i při zapuštění nebo umístění do těsnějších prostor. V případě přehřátí může dojít ke změně parametrů, snížení životnosti nebo i celkovému poškození. LED osvětlení se chladí těmito způsoby:

- Většinou pomocí **pasivního chlazení**. Např. reflektory nebo žárovky mají žebrování na zadní straně, tedy jsou ochlazovány okolním vzduchem. U svítidel vytvořených z LED pásů je nutné chlazení hliníkovými profily.
- **Aktivní chlazení** je pomocí ventilátoru. Mají to zejména výkonné LED zdroje.

NAPĚTÍ

LED osvětlení se obvykle napojuje na běžné 230 V napětí nebo na 12 V a na 24 V. Při napájení je důležité dbát na správné napětí, nakolik LED svítidla jsou citlivá na přepětí a změny napětí. Problém s napětím se může projevit i u stmívatelných LED světel, která jsou kombinována se stmívači nevhodnými pro stmívání LED. Projevuje se to skokově

Obr. 3: Efektivní chladič



změnou intenzity světla, slabým svícením i při vypnutém stmívači nebo blikáním. Proto pro stmívání doporučujeme používat **stmívače kompatibilní s LED**.

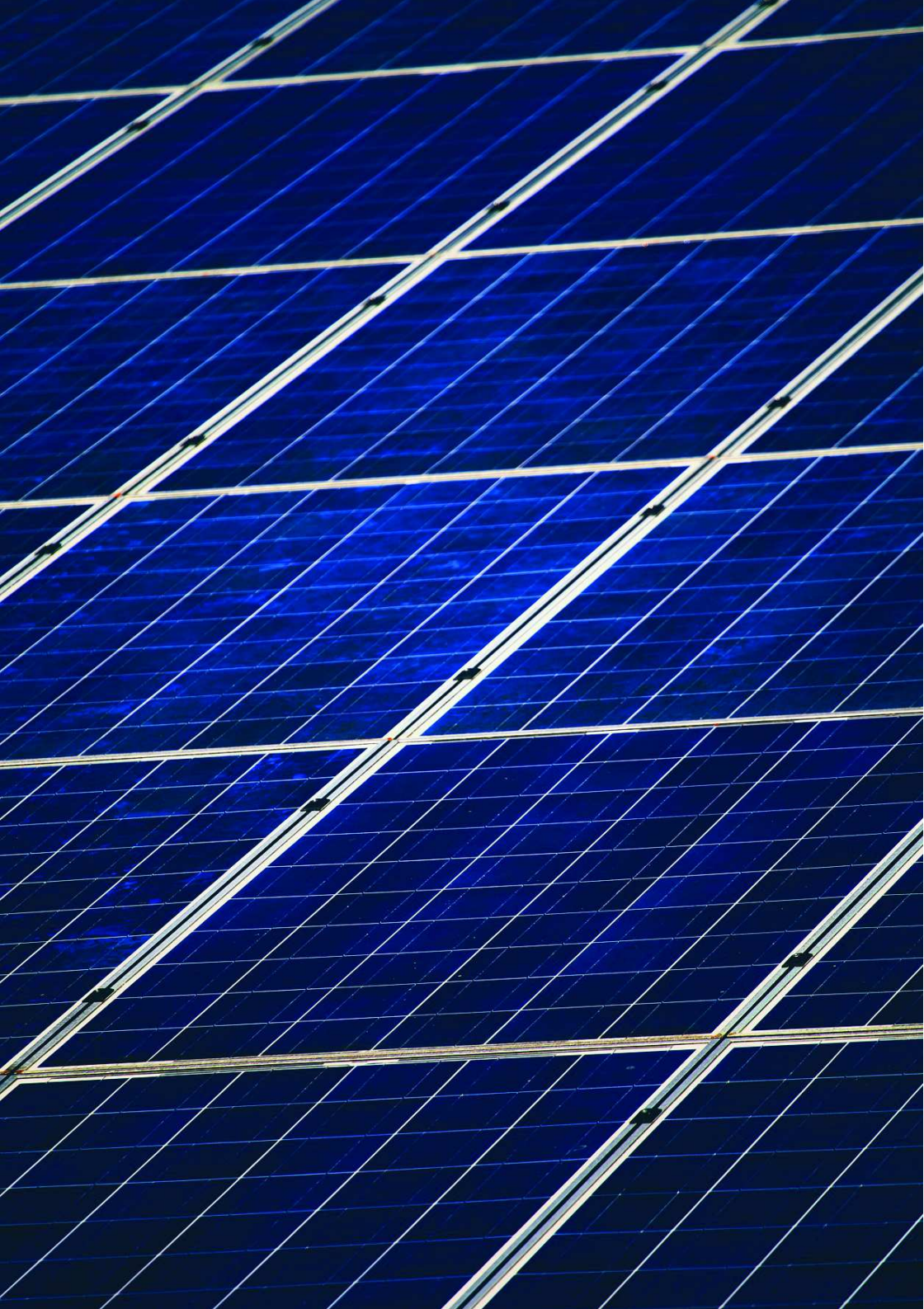
SPÍNACÍ CYKLY

Spínací cyklus je definován jako zapnutí a vypnutí světelného zdroje, čili kolikrát je možné světlo zapnout a znovu vypnout. Hodnota spínacích cyklů LED osvětlení bývá minimálně 15 000, ale běžně je to víc. Při napojení LED svítidla na senzor doporučujeme nastavit delší doby svícení, aby se svítidla nevyvínila a nezapínala příliš často.

Se spínacími cykly úzce souvisí náběh svítivosti, který je u LED osvětlení skoro okamžitý. Například u LED trubic nedochází k počátečnímu blikání, jak tomu bylo u klasických, neonových trubic.

DOBA SPÍNÁNÍ

Je to čas, během kterého jsou LEDky zapnuté. Životnost LED osvětlení je vypočtena z denní doby svícení na úrovni 6 až 12 hodin. Zpravidla se nepočítá s 24hodinovou, protože neustálé svícení může přispět k přehřátí a tím pádem i ke snížení životnosti svítidla. Na 24hodinové svícení jsou určena speciální průmyslová svítidla.





Etm
elektrotechnický magazín

ELEKTROTECHNICKÁ ROČENKA 2022