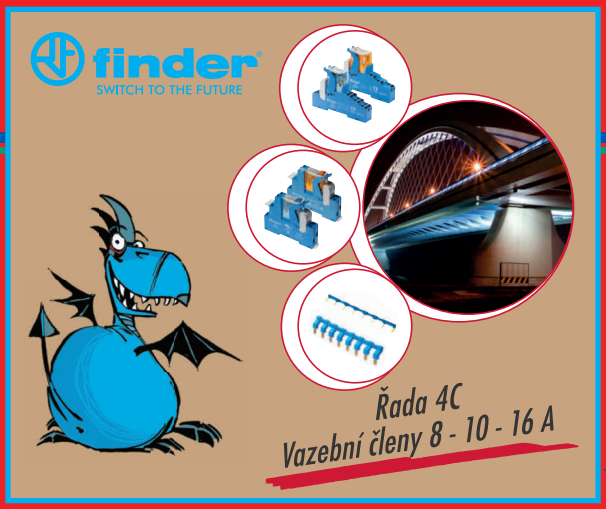
KNIŽNICE ELEKTRO
SVAZEK 116

Ing. Michal Kříž

Značky, barevné a alfanumerické značení v elektrotechnice

(druhé – aktualizované vydání)



www.iisel.com
Internetový Informační Systém pro Elektrotechniky

iiSEL® INFORMAČNÍ SERVIS PRO ELEKTROTECHNIKY

IN-EL® PARTNER VŠECH ELEKTROTECHNIKŮ

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

VX25 Ri4Power



ROZVÁDĚČE | ROZVOD PROUDU | KLIMATIZACE | IT INFRASTRUKTURA | SOFTWARE & SLUŽBY

FRIEDHELM LOH GROUP

www.rittal.cz

Ing. Michal Kříž

Značky, barevné a alfanumerické značení v elektrotechnice

(druhé – aktualizované vydání)

Text k inzerátu na 1. straně obálky:

Celosvětově aktivní firma FINDER s více než 65tiletou tradicí výroby elektrotechnických a elektronických přístrojů:

pro spínání:
- relé do plošných spojů
- průmyslová relé
- reléové vazební členy
- polovodičová relé

pro ovládání a kontrolu:
- relé s nuceně vedenými kontakty
- časová relé
- elektronické elektroměry
- kontrolní a měřicí relé
- snímače hladiny
- spínané napájecí zdroje
- přepěťové ochrany
- termostaty a hydrostaty
- ventilátory pro rozvaděče
- topení pro rozvaděče
- svítidla pro rozvaděče

pro instalace budov:
- impulzně ovládané spínače
- soumrakové spínače
- pohybová čidla
- schodišťové automaty
- spínací hodiny
- stmívače
- modulární stykače

pro drážní aplikace

pro fotovoltaické aplikace

přístroje sběrnicového systému KNX,
přístroje automatizačního systému YESLY
pro ovládání technologií domů a budov

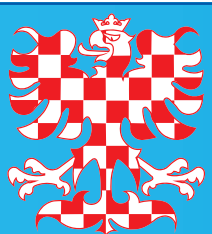
Kontakt:
Finder CZ, s. r. o., Radiová 1567/2 b, 102 00 Praha 10
tel.: 286 889 504, fax: 286 889 505
finder.cz@findernet.com, www.findernet.com

IN-EL Pardubice, 2022

ISBN 978-80-87942-92-5

Značky, barevné a alfanumerické značení v elektrotechnice

(druhé – aktualizované vydání)



MSE CZ

Moravský svaz elektrotechniků
Geislerova 3, 615 00 Brno
Sekretariát:
Tel: 548 533 850, 602 520 975
e-mail: sekretariat@msebrno.cz
www.msebrno.cz

ŠKOLENÍ ELEKTROTECHNIKŮ

- příprava na zkoušky dle vyhlášky č. 50/1978 Sb, ukončené zkouškou
- **NOVINKA! školení a zkoušky § 9 v rozsahu E4/A „Zkoušky a revize el. spotřebičů“**
- přípravný kurz a zkoušky na výkon funkce revizního technika § 9

ORGANIZUJEME

- mezinárodní konference
- školení
- Dny nové techniky

PRODEJ

- technických norem
- technických pomůcek pro diagnostiku
- odborné literatury
- měřicích přístrojů

TECHNICKÁ PODPORA

- poradenská činnost
- vypracování znaleckých posudků
- montáže elektrických zařízení na klíč
- revize elektrických zařízení bez omezení napětí
- kalibrace měřicích přístrojů
- vypracování podkladů pro „Prohlášení o shodě“
- příprava pro zavedení systému jakosti ISO 9000/2000
- analýza sítě dle zákona č. 169/1997 Sb., hodnocení EMC
- technická podpora poradenským cechům – živnostenským společenstvím

www.msebrno.cz

IN-EL, spol. s r. o., Teplého 1398, 530 02 Pardubice

Každý elektrotechnik ví, jak je elektrické zařízení složité. Navrhnout a provést ho tak, aby bylo funkční i bezpečné, aby vyhovovalo všem požadavkům nejen jeho uživatelů, ale i předpisů, je téměř nadlidský úkol.

Aby zařízení bylo funkční, musí na sebe jeho jednotlivé komponenty správně navazovat. Kromě toho musí být připojeno do napájecí sítě a prostřednictvím řídicích a pomocných obvodů musí navazovat na další, a to i neelektrická zařízení, s kterými musí bezchybně komunikovat. Přitom hotové elektrické zařízení je výsledkem spolupráce konstruktérů, projektantů, pracovníků provádějících montáž i těch, kteří se starají o jeho provoz. Ti všichni na sebe ve své práci musí navazovat, ti všichni musí používat stejnou řeč.

Podstatnou součástí dorozumívacího jazyka elektrotechniků je značení elektrických předmětů, zařízení a jejich jednotlivých komponentů.

Je samozřejmé, že dnes již není možné, vzhledem ke vzrůstající složitosti elektrických zařízení, vystačit se systémem značení, jenž se používal ještě před nemnoha lety. Již poměrně dávno se upustilo i od národních zvláštností a stále více se prosazuje snaha používat jednotné značení v elektrotechnice na celém světě.

V současné době se dostáváme do užšího kontaktu s pravidly elektrotechnického značení uplatňovanými v ostatních evropských zemích. Přestože v Evropě dnes již používáme všichni v podstatě shodné normy pro elektrotechnická značení, jejich uplatnění se v jednotlivých evropských zemích doposud mírně odlišuje. Dlužno podotknout, že na dodržování určitých zásad se u nás trvá důsledněji než jinde. To je na jedné straně výhodné proto, že si elektrotechnici mohou být použitým značením a jeho vztahem k funkci zařízení a jeho komponentů poměrně jisti. Na druhé straně však, při setkání se zařízením, u kterého tyto zásady dodrženy nejsou, může dojít i k chybnému zapojení a následně i k poškození zařízení a k dalším škodám. Proto je dobré mít určité zvláštnosti a odlišnosti na paměti.

Publikace podává přehled značení, které se v současné době v elektrotechnice používá pro identifikaci vodičů a kabelů, jejich žil, svorek na elektrických předmětech a přístrojích a jejich významu v elektrických instalacích strojních zařízení, výrobních linek, budov a objektů. Na příkladech je znázorněno uplatnění značení v elektrotechnické praxi.

V přílohách je uveden přehled grafických značek na elektrických předmětech, zkratky a veličiny a jednotky používané v elektrotechnice. Oproti prvnímu vydání nejsou v příručce uvedeny praktické pomůcky pro elektrotechniky, které jsou vydány jako samostatná příručka (v době vydání této publikace je to svazek 109 z roku 2019).

Druhé vydání této příručky je aktualizováno podle technických norem platných k 1. 4. 2022 a rozšířeno o další značky a zkratky používané v elektrotechnice.

Publikace je určena širokému spektru pracovníků v elektrotechnice: konstruktérům, projektantům, montážním pracovníkům, revizním technikům i pracovníkům údržby. Využijí ji však i studenti elektrotechnických oborů, učitelé a mistři odborného výcviku odborných učilišť, středních, vyšších i vysokých škol.

© IN-EL Pardubice, 2022

IN-EL®
PARTNER VŠECH ELEKTROTECHNIKŮ



Partner všech elektrotechniků
www.in-el.cz
obchod.in-el.cz

IN-EL® — Partner všech elektrotechniků

Vydavatelství odborné literatury pro elektrotechniky, Normativních dokumentů ESČ, tiskopisu Protokolu o revizích a kontrolách elektrických spotřebičů a elektrického ručního nářadí. Tištěnou literaturu zasíláme na dobírku a též si ji můžete zakoupit v sídle naší firmy a u řady prodejců.

obchod.in-el.cz | e-knihy | tištěné knihy | iiSEL®

Jako první v České republice vydáváme odborné příručky pro elektrotechniky i v elektronické podobě. **Naše e-knihy** umožňují standardní funkce, jako interaktivní obsah v levém rámci, přímé odkazy v celém textu na zmiňované kapitoly, obrázky, tabulky, přílohy, literaturu, webové stránky.

Hlavní výhodou našich e-knih je **vstup do textů norem (ČSN)**, které jsou v příručkách zmíněné (pro čtenáře, kteří mají zaplacenou službu ČSN on-line).

E-knihy můžete odebírat jednotlivě každou knihu nebo v rámci předplatného za roční poplatek. Jednotlivě si může zákazník kdykoliv objednat stažení jedné nebo více e-knih. V rámci předplatného za roční poplatek má zákazník možnost si kdykoliv stáhnout v následujících 12 měsících od aktivace přístupu kteroukoliv e-knihu, která je momentálně k dispozici, ale též e-knihy, které budou vydány v době platnosti předplatného.

Každý rok vydáváme 3 až 5 nových nebo starších – aktualizovaných příruček.

Aktuální nabídka a podrobnosti na adrese **obchod.in-el.cz**.

IN-EL®
PARTNER VŠECH ELEKTROTECHNIKŮ

iiSEL®
INFORMAČNÍ SERVIS PRO ELEKTROTECHNIKY

Obchod – obchod.in-el.cz | obchod@in-el.cz | tel.: 774 079 755
Informační servis – iiSEL® | jan.lojkasek@in-el.cz | tel.: 724 069 755

www.in-el.cz | info@in-el.cz | tel.: 724 085 644

Obsah

ÚVOD 11
K účelu značek a značení 11
Označení pro laiky 11
Označení jako upozornění na nebezpečí 11
Označení pro práci na zařízení 12
Označení pro elektrotechniky 12
Spoje mezi jednotlivými elektrickými předměty a zařízeními 13
Zaměření publikace 13

1. ZNAČENÍ A INFORMACE Z HLEDISKA ČINNOSTI VE VZTAHU K ELEKTRICKÝM ZAŘÍZENÍM 15
1.1 Obecně o značkách a symbolech 15
1.2 Význam barev ve značení 15
1.3 Vysvětlení pojmů spojených se značením v elektrotechnice 16
1.4 Co se vyznačuje na elektrických předmětech 17
1.5 Značky určené pro laiky 17
1.6 Světelné a zvukové signály 20
1.7 Nápisy, kterými se doplňují některé značky 21
1.8 Velikost značky a vzdálenost od značky 22
1.9 Vyznačení rizikových míst 22
1.10 Značky úniku, jejich osvětlení a velikost 23
1.11 Značky pro osoby s omezenými schopnostmi 25
1.12 Označení CE 26
1.13 Přehled normalizovaných značek na elektrotechnických výrobcích určených pro laiky 26
1.14 Informace o stavech zařízení – ovládače a sdělovače 28
1.15 Rozlišení podle účelu podávané informace (o stavu zařízení, procesu apod.) 31

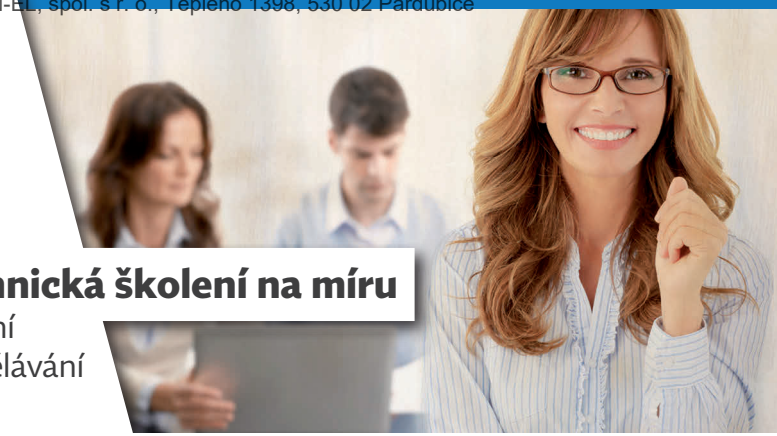
2. ZNAČENÍ VODIČŮ, SVOREK, KABELŮ A VEDENÍ 35
2.1 Ochranný vodič 36
2.2 Značení ochranného vodiče 37
2.3 Značení nulového (resp. středního) vodiče 38
2.4 Zvláštní případy ochranného vodiče – vodič PEN 39
2.5 Další vodiče s ochrannou funkcí – vodiče PEM a PEL 41
2.6 Styk vodičů staré a nové instalace – vodiče sloužící k ochraně 43
2.7 Vodiče vedení (pracovní vodiče) 44
2.8 Barevné označení vodičů vedení (pracovních vodičů) 44
2.9 Písmenové značení vodičů vedení (pracovních vodičů) 46

2.10	**Označení vodičů vedení (pracovních vodičů) na výkresech**	46
2.11	**Značení vodičů ve zvláštních případech – řídicí obvody**	47
2.12	**Značení svorek**	47
2.13	**Přehled značení vodičů a svorek**	49
2.14	**Barevné značení žil kabelů a označení kabelů**	50
2.15	**Označení tras vedení barevnými fóliemi**	58
3.	**ZNAČENÍ SÍTÍ**	59
3.1	**Sítě z hlediska napětí**	59
3.2	**Označování sítí alfanumerickým kódem**	61
3.3	**Příklady označování druhů sítí ve schématech**	63
3.4	**Příklady schémat sítí**	64
4.	**ZNAČENÍ NA ELEKTRICKÝCH PŘEDMĚTECH**	68
4.1	**Písmenný kód pro označení předmětů v elektrotechnice**	68
4.2	**Značení z hlediska provedení elektrických předmětů a zařízení**	71
4.2.1	Značení z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem	71
4.2.2	Stupně ochrany krytem před vniknutím předmětů, vody a před dotykem – IP kód	71
4.2.3	Stupně ochrany krytem před nárazem – IK kód	74
4.2.4	Označení z hlediska odolnosti elektrických předmětů před vnějšími vlivy	75
4.3	**Značení na elektrických přístrojích**	76
4.3.1	Údaje uváděné na přístrojích	76
4.3.2	Přehled značek symbolů a označení na elektrických přístrojích	78
4.3.3	Značky označující tzv. kategorie užití pro spínací a řídicí přístroje	80
4.3.4	Značky označující vhodnost přístroje pro určitá prostředí	82
4.3.5	Značky shody, schvalovací a certifikační značky	83
4.3.6	Stupeň znečištění	83
4.3.7	Označení provozních možností	84
4.3.8	Značení na pojistkách	86
4.3.8.1	Barevný kód značení závitových pojistek	86
4.3.8.2	Značení na pojistkách nn	86
4.3.8.3	Značení na miniaturních pojistkách	88
4.3.9	Označení jističů a chráničů	89
4.3.9.1	Označení na malých jističích	89
4.3.9.2	Označení na proudových chráničích	90
4.3.9.3	Charakteristiky jističů podle souboru ČSN EN 60898 a nadproudových ochran proudových chráničů s ochranami podle ČSN EN 61009-1 ed. 3	91
4.3.9.4	Typy proudových chráničů a jejich vypínací časy	93
4.3.9.5	Jmenovité proudy jističů a chráničů	94
4.3.10	Údaje uváděné na kondenzátorech	95
4.4	**Údaje na točivých elektrických strojích a transformátorech**	96
4.4.1	Údaje na točivých elektrických strojích	96
4.4.1.1	Výkonnostní štítek elektrického točivého stroje	97

4.4.1.2	Druhy zatížení stroje	99
4.4.1.3	Tepelné třídy izolace	99
4.4.2	Údaje na elektrických strojích netočivých – transformátorech	100
4.4.2.1	Údaje na malých transformátorech	100
4.4.2.2	Údaje na výkonových transformátorech	103
4.4.2.3	Označení chlazení na transformátorech	104
4.4.3	Údaje na přístrojových transformátorech (podle ČSN EN 61869-1:2010)	105
4.4.3.1	Údaje na přístrojových transformátorech proudu	106
4.4.3.2	Údaje na přístrojových transformátorech napětí	107
4.5	**Označení svorek strojů, přístrojů a zařízení**	109
4.5.1	Písmeno číslicové značení svorek přístrojů a zařízení	109
4.5.2	Značení svorek silových (výkonových) transformátorů	112
4.5.3	Značení svorek kontaktů přístrojů	114
4.5.4	Značení svorek přístrojových transformátorů	115
4.6	**Značení na vidlicích a zásuvkách**	119
4.6.1	Domovní zásuvky a vidlice	119
4.6.2	Průmyslové zásuvky – příklad označení na štítku	119
4.7	**Značení na spotřebičích**	122
4.8	**Užívaná řazení domovních spínačů**	123
4.9	**Ochrana před přepětím – označování svodičů přepětí**	124
5.	**OZNAČOVÁNÍ MATERIÁLŮ A KONSTRUKCÍ Z HLEDISKA POŽÁRNÍ ODOLNOSTI A Z HLEDISKA REAKCE NA OHEŇ**	129
Příloha 1	**Grafické značky na elektrických předmětech (podle databáze IEC 60417 a dalších podkladů)**	133
Příloha 2	**Zkratky používané v elektrotechnice**	136
Příloha 3	**Veličiny a jednotky používané v elektrotechnice**	140
Příloha 4	**Literatura**	143

IN-EL, spol. s r. o., Teplého 1398, 530 02 Pardubice

unit
ŠKOLENÍ
KONFERENCE
SEMINÁŘE



Firemní technická školení na míru

Komplexní řešení
zákonného vzdělávání

ELEKTRO

- Revizní technik elektrických zařízení.
- Školení a přezkoušení dle vyhlášky č. 50/78 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice § 4-8 i § 10-11.

PLYN

- Revizní a zkušební technik plynových zařízení,
- montážní pracovník plynových zařízení,
- obsluha tlakových nádob stabilních, tlakových nádob na plyny.

ZÁKLADNÍ A OPAKOVANÁ ŠKOLENÍ

- Zdvihacích zařízení a ramp,
- jeřábníků a vazačů břemen,
- pohyblivých pracovních plošin,
- manipulačních vozíků.

RADIAČNÍ OCHRANA

- Zdravotnická radiologická a průmyslová pracoviště,
- stomatologická a veterinární pracoviště.

BOZP

- Ve výškách a nad volnou hloubkou,
- v prostředí s nebezpečím výbuchu,
- pravidla při nakládání s vybranými chemickými látkami,
- provozování kontrol skladovacího zařízení.

Váš tým UNIT

Pohlídáme za Vás termíny periodických školení!



ÚVOD

K účelu značek a značení

Ke zdárnému průběhu a k dosažení požadovaného výsledku téměř každé cílevědomé činnosti, na níž se podílí více jednotlivců, je zapotřebí, aby ti mezi sebou vzájemně komunikovali. S rozvojem spolupráce se rozvíjí i tato vzájemná komunikace. Není nutné, aby každý věděl vše o činnosti toho druhého, je však nutné, aby o ní věděl právě to, co z ní potřebuje vědět pro svou činnost. Přesto se množství informací, které si vzájemně potřebujeme sdělit, neustále značně rozšiřuje. Vytváří se potřeba zkrácené formy dorozumívání – používají se značky.

Za vrchol dosavadního vývoje považujeme současné, i když nedokonalé, uspořádání společnosti. Každému je zřejmé, že žádný její člen nejen nemusí, ale ani nemůže rozumět všem lidským činnostem a mnohdy ani jejich účelu a výsledku. Účelné však je, aby se, pokud možno každý, uměl do celospolečenského dění zařadit, a jeho výsledky aby uměl co nejlépe využít. K tomu je zapotřebí vzájemná komunikace. V podstatě každý, kromě toho, že užívá svůj mateřský jazyk, komunikuje i pomocí signálů a značek. Zajímavým tématem by samozřejmě byly mimovolné signály, kterými se lidé dorozumívají na samé periferii svého vědomí. V této publikaci se však budeme věnovat značkám, znakům, popř. i signálům, jejichž použití, uplatnění i význam jsou kodifikovány především právními předpisy a technickými normami, a to pouze s ohledem na jeden technický obor – elektrotechniku. Používané značky, označení nebo signály jsou svým provedením a zaměřením různé podle toho, pro koho mají sloužit.

Označení pro laiky

Pro laiky – uživatele slouží značky, označení a popis, kterému lze obvykle intuitivně, resp. na základě všeobecných znalostí a vědomostí porozumět. U jednoduchých elektrických předmětů, přístrojů a zařízení se předpokládá, že jejich uživatel obsluhu zvládne na základě svých předchozích zkušeností, aniž by se od něj vyžadovalo nějaké podrobné zaškolení. Zařízení, s nimiž přicházejí do styku nebo do jejich blízkosti laici (tj. v tomto případě osoby bez elektrotechnické kvalifikace) musí být provedena tomu odpovídajícím způsobem. Ten spočívá v tom, že se pro obsluhu těchto zařízení nebo pro práci s nimi nesmějí vyžadovat odborné znalosti. To tedy znamená, že výrobci takových zařízení musí přímo předpokládat že ti, pro něž je zařízení určeno, nemají žádnou odbornou elektrotechnickou kvalifikaci.

Označení jako upozornění na nebezpečí

Především je třeba zajistit, aby na nebezpečí a přítomnost elektrického zařízení byla upozorněna laická veřejnost, která se s elektrickým zařízením na veřejně přístupných místech setkává. Jedná se o to, aby elektrické zařízení, resp. jeho kryt nebo přístupová dvířka či vstupy do elektrických provozoven byly označeny řádným způsobem, tj. příslušnými značkami. Tyto značky jsou uvedeny v příloze nařízení vlády č. 375/2017 Sb., *o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů* (kterým se zrušilo předchozí nařízení vlády č. 11/2002 Sb.), podrobnější požadavky na provedení těchto zna-

ček jsou stanoveny v souboru technických norem ČSN ISO 3864 (018010). Takovou základní značkou, s kterou se setkávají nejen elektrotechnici, ale i široká veřejnost, tj. značkou označující nebezpečí od elektřiny, je černý blesk na žlutém podkladě v černě orámovaném trojúhelníku:



To je tedy základní značka, která se na elektrické zařízení dává a které by měl rozumět i člověk bez elektrotechnického vzdělání.

> *Poznámka:*
> *Podle dříve platných předpisů existovala povinnost vybavovat elektrická zařízení označením v podobě červeného blesku. Barva podkladu nebyla definována. U zařízení nn nebyla značka nijak ohraničena, u zařízení vn byl červený blesk v obdélníkovém rámečku červené barvy.*

Čím vyšší elektrotechnické vzdělání a čím větší angažovanost v elektrotechnickém oboru, tím větší se předpokládá schopnost porozumět příslušným značkám a symbolům. Tím více je proto také třeba příslušné značky znát. Označování se vyžaduje a provádí také proto, aby se předešlo provozním chybám a úrazům.

Označení pro práci na zařízení

Pro pracovníky, tj. ty, kteří **na elektrickém zařízení** pracují, a to buď jako podnikající osoby nebo jako zaměstnanci, se používají značky a signály, aby je upozornily především na možná nebezpečí a kromě toho, aby jim poskytly informace o provozu zařízení i o zpracovávaných předmětech a hmotách. Značkami a signály se poskytují informace a instrukce na pracovišti. Pracovník již musí nabýt znalosti o způsobu poskytování informací a instrukcí. Tento způsob je v současné době již v členských zemích EU sjednocen, takže pracovník v určitém oboru může bez problémů obsluhovat obdobná zařízení kdekoliv v zemích EU. Účelem uvedených značek je ochránit pracovníka před nebezpečími, která nelze odstranit nebo omezit technickými nebo organizačními opatřeními. Přitom zaměstnavatel nesmí opomenout, aby všechny zaměstnance seznámil s významy značek, signálů a s pravidly komunikace (slovní i mimoslovní) používaných na pracovišti.

Označení pro elektrotechniky

Pro ty, kteří elektrické zařízení **navrhují, projektují, konstruují, sestavují, montují, udržují a opravují** je určena nejobsáhlejší skupina značek. Tyto činnosti na elektrickém zařízení mohou provádět výhradně pracovníci s příslušnou odbornou způsobilostí (zkráceně s elektrotechnickou kvalifikací). Ani u těchto pracovníků však nemůžeme očekávat ani od nich vyžadovat úplnou znalost veškerých značek a označení, byť se jedná, z pohledu laika jenom o tak úzký obor, jakým je elektrotechnika.

Spoje mezi jednotlivými elektrickými předměty a zařízeními

Jedněmi z nejdůležitějších prvků elektrických zařízení a elektrických instalací jsou vodivá propojení mezi nimi. Ta jsou zajišťována vodiči. Vodiče musí spojovat jednotlivé na sebe navazující části.

Silové vodiče přivádějí energii do elektrických zařízení. Řídicí obvody, a tedy vlastně vodiče řídicích obvodů, předávají signály ke spuštění určitých funkcí zařízení, a naopak předávají někam informace o činnosti zařízení nebo jeho částí. Jak pro silové, tak pro řídicí obvody je třeba, aby byly nějakým způsobem označeny, tak aby to usnadnilo jejich zapojování.

Do obvodů silových i řídicích se zapojují jednotlivé prvky těchto obvodů. Silové vodiče a kabely napájejí elektrická zařízení. Místa připojení (svorky) prvků elektrických obvodů i zařízení se také označují, aby správný vodič byl připojen na správné místo, ke správné svorce.

Zaměření publikace

V této publikaci není podán přehled veškerých značek a označení používaných v elektrotechnice. Jenom okrajově se dotkneme značek používaných v elektrotechnických schématech a v dokumentaci elektrických zařízení a zaměříme se především na značky, označení a údaje na elektrických zařízeních a předmětech. Ty jsou důležité jednak jako upozornění vůbec na to, že se jedná o elektrické zařízení a jednak jako informace k tomu, aby je bylo možné správné zařadit do obvodu, instalace nebo jako součást do jiných zařízení.

IN-EL, spol. s r. o., Teplého 1398, 530 02 Pardubice

. . . někde mezi . . .



. . . somewhere in between . . .

Elektrika.cz