

Ing. Michal Kříž

Značky, barevné a alfanumerické značení v elektrotechnice



www.iisel.com

Internetový Informační Systém pro Elektrotechniku

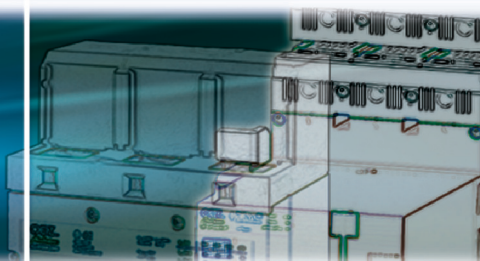
iisel[®]





OEZ[®]

www.oez.cz

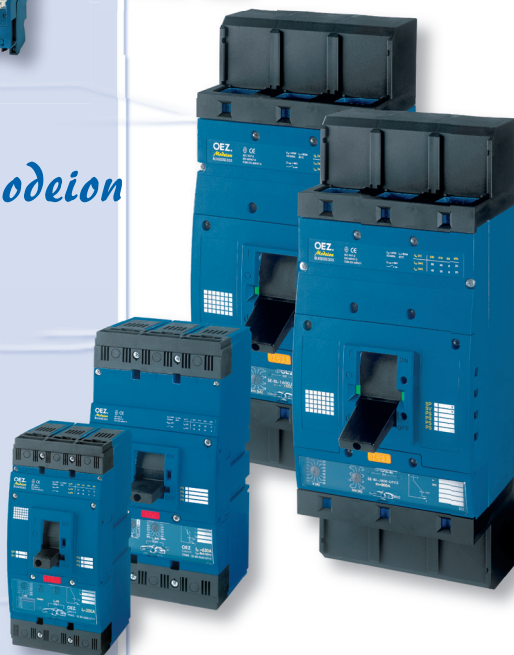


Komplexní nabídka v jištění nn

VARIUS



Modeion



ARION WL

Ing. Michal Kříž

ZNAČKY, BAREVNÉ A ALFANUMERICKÉ ZNAČENÍ V ELEKTROTECHNICE

Text k inzerátu na první straně obálky:

Firma Finder patří svoji padesátiletou tradicí k nejvýznamějším světovým výrobcům reléové techniky. Výraznou pozici zaujímá zejména v oblasti relé, vazebních členů, kontrolních a měřicích relé, časových relé a instalačních přístrojů.

Adresa:

Finder CZ, s.r.o., Hostivařská 92/6, 102 00 Praha 10

tel. 286 889 504, fax 286 889 505

finder.cz@findernet.com

www.findernet.com

**Značky,
barevné a alfanumerické značení
v elektrotechnice**

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 nads lidský 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 dorozumivacího jazyka elektrotechniků je značení elektrických předmětů, zařízení a jejich jednotlivých komponentů.

Je samozřejmé, že dnes již není možno, 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 uvedena řada praktických pomůcek pro elektrotechniky, které byly vydány dříve a v současné době již samostatně nejsou k dispozici.

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.

Obsah

ÚVOD	9
Označení pro laiky	9
Označení jako upozornění na nebezpečí	9
Označení pro práci na zařízení	9
Označení pro elektrotechniky	10
Spoje mezi jednotlivými elektrickými předměty a zařízeními	10
Zaměření publikace	10
1. ZNAČENÍ A INFORMACE Z HLEDISKA ČINNOSTI VE VZTAHU K ELEKTRICKÝM ZAŘÍZENÍM	11
1.1 Obecně o značkách a symbolech	11
1.2 Význam barev ve značení	11
1.3 Vysvětlení pojmů spojených se značením v elektrotechnice	11
1.4 Co se vyznačuje na elektrických předmětech	12
1.5 Značky určené pro laiky	12
1.6 Světelné a zvukové signály	13
1.7 Nápis, kterými se doplňují některé značky	15
1.8 Velikost značky a vzdálenost od značky	15
1.9 Vyznačení rizikových míst	16
1.10 Značky úniku, jejich osvětlení a velikost	16
1.11 Značky pro osoby s omezenými schopnostmi	18
1.12 Označení CE	18
1.13 Přehled normalizovaných značek na elektrotechnických výrobcích určených pro laiky	19
1.14 Informace o stavech zařízení – ovládače a sdělovače	20
1.15 Rozlišení podle účelu podávané informace (o stavu zařízení, procesu apod.)	23
2. ZNAČENÍ VODIČŮ, SVOREK, KABELŮ A VEDENÍ	25
2.1 Ochranný vodič	25
2.2 Značení ochranného vodiče	26
2.3 Značení středního vodiče	27
2.4 Zvláštní případy ochranného vodiče – vodič PEN	27
2.5 Další vodiče s ochrannou funkcí – vodiče PEM a PEL	29
2.6 Styk vodičů staré a nové instalace – vodiče sloužící k ochraně	30
2.7 Pracovní vodiče (vodiče vedení)	31
2.8 Barevné označení pracovních vodičů	31
2.9 Písmenové značení pracovních vodičů	32
2.10 Označení pracovních vodičů na výkresech	32
2.11 Značení vodičů ve zvláštních případech – řídicí obvody	32
2.12 Značení svorek	33
2.13 Přehled značení vodičů a svorek	34

2.14	Barevné značení žil kabelů a označení kabelů	35
2.15	Označení tras vedení barevnými fóliemi	40
3.	ZNAČENÍ SÍTÍ	41
3.1	Sítě z hlediska napětí	41
3.2	Označování sítí alfanumerickým kódem	42
3.3	Příklady označování druhů sítí ve schématech	43
3.4	Příklady schémat sítí	44
4.	ZNAČENÍ NA ELEKTRICKÝCH PŘEDMĚTECH	49
4.1	Písmenný kód pro označení předmětů v elektrotechnice	49
4.2	Značení z hlediska provedení elektrických předmětů a zařízení	50
4.2.1	Značení z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem	50
4.2.2	Stupně ochrany krytem před vniknutím předmětů, vody a před dotykem – IP kód	51
4.2.3	Stupně ochrany krytem před nárazem – IK kód	53
4.2.4	Označení z hlediska odolnosti elektrických předmětů před vnějšími vlivy	53
4.3	Značení na elektrických přístrojích	54
4.3.1	Údaje uváděné na přístrojích	54
4.3.2	Přehled značek, symbolů a označení na elektrických přístrojích	55
4.3.3	Značky označující tzv. kategorie užití pro spínací a řídicí přístroje	56
4.3.4	Značky označující vhodnost přístroje pro určitá prostředí	57
4.3.5	Značky shody, schvalovací a certifikační značky	57
4.3.6	Stupeň znečištění	58
4.3.7	Označení provozních možností	58
4.3.8	Značení na pojistkách	60
4.3.8.1	Barevný kód značení závitových pojistek	60
4.3.8.2	Značení na pojistkách nn	61
4.3.8.3	Značení na miniaturních pojistkách	62
4.3.9	Označení jističů a chráničů	63
4.3.9.1	Označení na malých jističích	63
4.3.9.2	Označení na proudových chráničích	64
4.3.9.3	Charakteristiky jističů podle ČSN EN 60898 a nadproudových ochran proudových chráničů s ochranami podle ČSN EN 61009-1	65
4.3.9.4	Typy proudových chráničů a jejich vypínací časy	65
4.3.9.5	Jmenovité proudy jističů a chráničů	67
4.3.10	Údaje uváděné na kondenzátorech	68
4.4	Údaje na strojích točivých a transformátorech	69
4.4.1	Údaje na strojích točivých	69
4.4.1.1	Výkonnostní štítek elektrického točivého stroje	69
4.4.1.2	Druhy zatížení stroje	70
4.4.1.3	Třídy teplotní odolnosti izolace	70
4.4.2	Údaje na elektrických strojích netočivých – transformátorech	71
4.4.2.1	Údaje na malých transformátorech	71
4.4.2.2	Údaje na výkonových transformátorech	72
4.4.2.3	Označení chlazení na transformátorech	73
4.4.3	Údaje na přístrojových transformátorech	73
4.4.3.1	Údaje na přístrojových transformátorech proudu	73
4.4.3.2	Údaje na přístrojových transformátorech napětí	74
4.5	Označení svorek strojů, přístrojů a zařízení	74
4.5.1	Písmenno číslíkové značení svorek přístrojů a zařízení	75

4.5.2	Značení svorek silových (výkonových) transformátorů	76
4.5.3	Značení svorek kontaktů přístrojů	76
4.5.4	Značení svorek přístrojových transformátorů	77
4.6	Značení na vidlicích a zásuvkách	79
4.6.1	Domovní zásuvky a vidlice	79
4.6.2	Průmyslové zásuvky – příklad označení na štítku	79
4.7	Značení na spotřebičích	81
4.8	Užívaná řazení domovních spínačů	82
4.9	Ochrana před přepětím – označování svodičů přepětí	83
5.	OZNAČOVÁNÍ MATERIÁLŮ A KONSTRUKCÍ Z HLEDISKA POŽÁRNÍ ODOLNOSTI A Z HLEDISKA REAKCE NA OHEŇ	85
Příloha 1		
	Grafické značky na elektrických předmětech podle ČSN EN 60417 (01 3760) a dalších podkladů	88
Příloha 2		
	Zkratky používané v elektrotechnice	90
Příloha 3		
	Veličiny a jednotky používané v elektrotechnice	92
Příloha 4		
	Praktické pomůcky pro elektrotechniku	94
Číslo 1		
	Tabulka dimenzování a jištění vedení z vodičů s měděnými jádry v domovních, bytových a podobných instalacích	95
Číslo 2		
	Tabulka ochranných vodičů a vodičů pospojování, jejich přehled, průřezy a maximální délky	97
Číslo 3		
	Vybavení elektrických stanic pracovními, ochrannými a dalšími prostředky	99
Číslo 4		
	Tabulka maximálních délek vedení z hlediska ochrany samočinným odpojením v sítích AC 230/400V/TN a maximálních impedancí smyčky Z_{sm} , které na nich mají být naměřeny	101
Číslo 5		
	Přibližné hodnoty odporu zemničů podle jejich rozměru a charakteru půdy	103
Číslo 6		
	Požadované hodnoty odporů, impedancí a unikajících proudů z hlediska revizí, kontrol a ověřování elektrických sítí, rozvodů, instalací, zařízení strojů, náradí a spotřebičů	105
Číslo 7		
	Informativní minimální průřezy vodičů a jištění hlavního domovního vedení v bytových domech podle počtu bytů a stupně jejich elektrizace	107
Číslo 8		
	Nomogram rezistance (odporu) vodičů z mědi, hliníku a železa v závislosti na jejich průřezu, délce a teplotě	109
Číslo 9		
	Tabulka pro dimenzování a jištění kabelů s měděnými i hliníkovými jádry uložených na vzduchu i v zemi	111
Číslo 10		
	Tabulka dimenzování a jištění vedení z vodičů a kabelů s hliníkovými jádry v domovních, bytových a podobných instalacích 230/400 V	113

Číslo 11	
Označování svorek na elektrických předmětech a v elektrických zařizeních a spotřebičích	115
Číslo 12	
Tabulka barevného značení vodičů a kabelů, jejich kódového označení podle počtu a druhu žil ve vícežilových vodičích a kabelech a jejich použití	117
Číslo 13	
Značení vodičů a svorek přímo na vodičích a svorkách i na výkresech	119
Příloha 5	
Literatura	121



Aktuální ceny, informace na
www.emas.cz

**CENTRUM NÁKUPU
ELEKTROINSTALAČNÍHO
MATERIÁLU**

EMAS ELEKTROMATERIÁL a. s.

Průběžná 84, 100 00 Praha 10 - Strašnice

Tel.: 274 780 888, 274 810 471,
274 813 352, 274 816 266

Fax: 274 779 979 E-mail: info@emas.cz

Hlavní sklad – Praha 10, Strašnice

Průběžná 84, 100 00 Praha 10 - Strašnice

Tel.: 274 780 888, 274 810 471,
274 813 352, 274 816 266

Fax: 274 779 979

E-mail: info@emas.cz

Internet: www.emas.cz

po, út, st 7 – 16, čt 7 – 17, pá 7 – 15

Prodejní sklad – Praha 6, Sedlec

Kamýčká 234

160 00 Praha 6 - Sedlec

Tel: 233 322 382

Mobil: 602 231 630, Fax: 233 322 516

po, út, st 7 – 16, čt 7 – 17, pá 7 – 15

sobotní prodej 8 – 12

Prodejní sklad – Mladá Boleslav

Boživodská ulice, areál ROIN

Tel./fax: 326 335 793

Mobil: 606 616 542

po, út, st 7 – 16, čt 7 – 17
pá 7 – 15

Prodejna – Letňany

Tupolevova 515

199 00 Praha 9 - Letňany

Tel.: 286 922 052

po, út, st, pá 8 – 11:15, 12 – 17
čt 12:30 – 17

**Nabízíme Vám kompletní
sortiment elektroinstalačního materiálu
včetně unikátních drátěných kabelových lávek**



ÚVOD

Ke zdárnému průběhu a k dosažení požadovaného výsledku téměř každé cílevědomé činnosti, na níž se podílí více jednotlivců, je zapotřebí, aby 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. Množství informací, které si vzájemně potřebujeme sdělit, se neustále 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 tohoto 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 mimovolní signály, kterými se lidé dorozumívají na samé periférii svého vědomí. V této publikaci se však budeme věnovat značkám, značkám, 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 jejich obsluhu nebo pro práci s nimi nesmějí vyžadovat odborné znalosti. To tedy znamená, že výrobci takových zařízení musí přímo předpokládat, že ti, pro něž jsou určena, 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. značkami podle nařízení vlády č. 11/2002 Sb. i technické normy ČSN ISO 3864 (01 8010) (černý blesk na žlutém podkladě v černě orámovaném trojúhelníku). To je základní značka, která se na elektrické zařízení dává a které by měl rozumět i člověk bez elektrotechnického vzdělání.

Poznámka:

Podle dřívějších předpisů existovala povinnost vybavovat elektrická zařízení označením červeným bleskem. Barva podkladu nebyla definována. U zařízení nn nebyla značka blesku 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 lépe 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 v členských zemích EU již sjednocen, takže pracovník v určitém oboru může bez problémů obsluhovat obdobná zařízení kdekoli 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) používanými na pracovišti.

Označení pro elektrotechniky

Pro ty, kteří elektrická zařízení navrhují, projektují, konstruují, sestavují, montují, revidují, 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, znalost všech 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, tedy vlastně vodiče řídicích obvodů, nejen předávají signály ke spuštění určitých funkcí zařízení, ale předávají někam i informace o činnostech zařízení nebo jeho částí. Jak silové, tak řídicí obvody je třeba nějakým způsobem označit tak, aby to usnadnilo jejich zapojování.

Do obvodů silových i řídicích se zapojují jejich jednotlivé prvky. 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 nebude podán přehled všech 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 možno správně zařadit do obvodu, instalace nebo do jiných zařízení jako jejich součást.



**YDAVATELSTVÍ
ELEKTROTECHNICKÉ
LITERATURY**

Nejnovější katalog odborných publikací z vydavatelství IN-EL
najdete na internetové adrese:

www.in-el.cz

včetně on-line objednávkové služby

- vybraná literatura Vám bude zaslána na dobírku