

**STŘEDNÍ ŠKOLA ELEKTROTECHNICKÁ, OSTRAVA,
NA JÍZDÁRNĚ 30, p. o.**

**ELEKTROTECHNICKÉ
PŘEDPISY A NORMY**

**VŠEOBECNÉ A KONSTRUKČNÍ
PŘEDPISY**

Ing. Petr VAVŘIŇÁK

2011

Učební texty pro další vzdělávání v oboru ELEKTRIKÁŘ

Obsah:

1. Elektrotechnické předpisy a normy	3
1.1. Význam, účel a rozdělení norem.....	3
1.1.1. Význam norem	3
1.1.2. Účel norem	3
1.1.3. Rozdělení norem	3
1.2. ČSN.....	3
1.2.1. Historie ČSN.....	4
1.2.2. Vydavatel.....	5
1.2.3. Právní rámec.....	5
1.2.4. Označení ČSN	5
1.3. Základní požadavky na elektrická zařízení	7
1.4. Základní ustanovení pro elektrická zařízení	7
1.5. Normalizované hodnoty proudů (ČSN EN 60059)	8
1.6. Normalizovaná napětí (ČSN 33 0120)	8
1.7. Rozdělení a pojmy elektrických zařízení ČSN 33 0010.....	10
2. Všeobecné a konstrukční předpisy	13
2.1. Značení vodičů barvami nebo číslicemi ČSN 33 0165.....	13
2.1.1. Značení barvami	13
2.1.2. Kódy barev pro značení barev žil vodičů a kabelů (ČSN IEC 757)	14
2.1.3. Značení číslicemi.....	14
2.1.4. Barevné značení více žilových kabelů	15
2.2. Značení svorek elektrických předmětů a vybraných vodičů ČSN EN 60445 (33 0160) .	17
2.2.1. Zásady označování:	17
2.2.2. Značení vodičů a svorek	18
2.3. Barvy světelných návěstí a ovládacích tlačítek.....	18
2.3.1. Světelná návěstí	19
2.3.2. Ovládací tlačítka	19
2.3.3. Světelná ovládací tlačítka	20
2.3.4. Volba světelných návěstí.....	21
2.3.5. Přejícná ustanovení.....	21
2.4. ČSN IEC 73 Kódování sdělovačů a ovladačů pomocí barev (Vydání 6/99)	22
2.5. Vnější vlivy dle kapitoly 32 ČSN 33 2000-3	23
2.5.1. Podstata vnějších vlivů, vztah k elektrickým zařízením	23
2.5.2. Rozdělení a označování vnějších vlivů.....	23
2.5.3. Určování vnějších vlivů	25

1. ELEKTROTECHNICKÉ PŘEDPISY A NORMY

1.1. Význam, účel a rozdělení norem

1.1.1. Význam norem

Tvorba norem je dlouhodobý přípravný proces, na němž se podílejí mnohá zainteresovaná pracoviště. Normy vydává státní instituce – Český normalizační institut.

Technické normy přesně stanovují požadované vlastnosti, provedení, tvar nebo uspořádání opakujících se předmětů nebo způsobů a postupů práce, popř. vymezují všeobecně užívané technické pojmy.

Zkráceně je technická norma technický předpis, který stanoví technické náležitosti, popř. technická řešení u opakovaných úkonů a dějů.

1.1.2. Účel norem

Mezi hlavní úkoly norem patří:

- zjednodušování a snižování rozmanitosti výrobků a činností;
- dorozumívání mezi výrobcem a zákazníkem a mezi výrobcí v národním i mezinárodním měřítku;
- zavádění symbolů a kódů ke zjednodušení obchodního styku a překonání potíží způsobených rozdílností jazyků;
- zlepšení hospodárnosti;
- ochrana spotřebitele.

1.1.3. Rozdělení norem

Existují normy státní (ČSN), evropské, mezinárodní, oborové, podnikové, předmětové, jakostní a jiné.

V soustavě technických norem existuje hierarchický soubor technicko–právních předpisů:

- ČSN - resp. všeobecně národní normy, jako např. DIN, ASA, GOST, které shrnují široký okruh problematik Tyto normy jsou postupně harmonizovány s normami vyšších stupňů
- ISO - mezinárodní normy, které shrnují zkušební metody, značení a terminologii.
- EN - evropské normy, které shrnují zkušební metody, značení, terminologii a bezpečnost výrobků.
- ON - oborové normy. Tyto normy byly k 31.12.1993 zrušeny a částečně převedeny na normy podnikové (PN)
- PN - podnikové normy, kterými je řešena problematika jednotlivých výrobků nebo jejich skupin.

1.2. ČSN

ČSN je chráněné označení českých technických norem. ČSN bylo rovněž oficiální označení československých státních norem (od roku 1964), od roku 1991 československých norem (československých technických norem). Tvorbu a vydávání ČSN v současné době zajišťuje Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

Zkratka ČSN původně znamenala Československá státní norma, později Československá norma, kromě ní existovaly ještě centrálně vydávané oborové normy (zkratka ON), číslované shodným systémem (původně úsekové normy), a podnikové normy (PN). Po osamostatnění České republiky bylo označení ČSN zachováno a zákon č. 22/1997 Sb. závazný výklad zkratky neobsahuje. Neoficiálně se její význam vykládá slovy Česká soustava norem. Zákonem chráněné výlučné slovní označení je česká technická norma.

1.2.1. Historie ČSN

28. prosince 1928 byla založena Československá normalizační společnost (se zkratkou ČSN). Jejími členy byly velké průmyslové podniky.[2]

Vládní nařízení č. 311/1940 Sb. o závaznosti českomoravských, případně česko-slovenských technických norem při dodávkách a pracích pro veřejné úřady, ústavy, podniky a fondy, ukládalo zadavatelům dodávek a prací pro veřejné subjekty nebo s jejich podporou, aby dodavatelům a objednatelům ukládali podmínku, že práce musí odpovídat českomoravským technickým normám. Výtisky norem dodával Normalizační úřad bezplatně.

Vládní nařízení č. 439/1941 Sb., o závaznosti českomoravských norem požárně technických. Vládní nařízení 201/1942 Sb., o závaznosti technických norem, obchodních a dodacích podmínek a předpisů o jakosti a označování, umožňovalo ministerstvu obchodu a práce, aby vyhláškou v Úředním listu stanovilo obecnou závaznost technických norem, podmínek nebo jiných předpisů.

Zákon č. 84/1948 Sb., o závaznosti hospodářských a technických norem, umožňoval ústředním orgánům státní správy, aby v Úředním listu a slovenském Úředním věstníku, vyhláškou stanovily závaznost hospodářských nebo technických norem, které vydala Československá společnost normalizační nebo Elektrotechnický svaz československý.

Vládní nařízení č. 45/1951 Sb., o technické normalizaci, zavádělo státní, úsekové a podnikové normy. Pokud norma nebyla označena jako směrná, byla závazná. Vydávání norem řídil Úřad pro normalizaci, vydání normy bylo oznamováno v Úředním listu. Nově zavedená zkratka ČSN měla jednoznačně stanovený význam Československá státní norma. Úkolem Úřadu pro normalizaci bylo mimo jiné propracovávat metody přechodu na sovětské státní normy.

Zákon č. 35/1957 Sb., o technické normalizaci doplnilo vládní nařízení č. 46/1957 Sb., o technické normalizaci, Směrnice č. 79/1958 Ú. l., o vykládání návrhů státních norem a podávání připomínek k těmto návrhům, a vyhláška č. 156/1960 Sb., kterou se vyhláší nový druh technických norem (oborové normy). Technickými normami byly nejen státní, úsekové a podnikové normy, ale i sjednané technické podmínky a další druhy norem, které Státní úřad pro vynálezy a normalizaci jako technické normy vyhlásil. Pokud technická norma nebyla označena jako doporučená, byla závazná.

Zákon č. 96/1964, o technické normalizaci a vyhláška Úřadu pro normalizaci a měření č. 97/1964 Sb., kterou se provádí zákon o technické normalizaci, zavedly tři druhy norem: státní norma (ČSN), oborová norma (ON) a podniková norma (PN). Státní normy schvaloval Úřad pro normalizaci a měření, oborové normy příslušný ústřední orgán státní správy. Všechny druhy technických norem byly závazné pro organizace vyrábějící příslušné výrobky nebo provádějící příslušnou činnost a též pro pracovníky, pokud s nimi byli seznámeni. Technické normy zákon označuje za právní předpisy konstatováním, že nesmějí být v rozporu s jinými právními předpisy. Technická norma nižšího stupně nesměla být v rozporu s technickou normou vyššího stupně. Výjimku mohl povolit orgán, který normu schválil, nebo jiný orgán v normě uvedený.

Do roku 1997 technickou normalizaci upravoval zákon č. 142/1991 Sb., o československých technických normách, ve znění zákona č. 632/1992 Sb. Podle tohoto zákona byla obecně závazná ta ustanovení technických norem, u kterých to bylo uvedeno. Ústředním orgánem státní správy v oblasti technických norem byl Federální úřad pro normalizaci a měření. Podle novely tohoto zákona 31. prosince 1993 pozbyly platnosti všechny oborové normy (ON) a 31. prosince 1994 pozbyly závaznosti všechny starší ČSN, u kterých nebyla závaznost výslovně uvedena. ČSN se již nenazývají „státní normy“, ale pouze „československé normy“ nebo „československé technické normy“.

1.2.2. Vydavatel

Na základě zákona 22/1997 Sb. vydalo Ministerstvo průmyslu a obchodu rozhodnutí č. 203/97 (sdělení MPO č. 237/1997 Sb.), kterým byl s účinností od 1. září 1997 pověřen tvorbou a vydáváním českých technických norem Český normalizační institut. Ten tuto činnost vykonával až do konce roku 2008, kdy byl rozhodnutím ministra průmyslu a obchodu zrušen. Od 1. ledna 2009 tak tvorbu a vydávání ČSN zajišťuje Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

Jakožto úřední díla jsou normy ČSN vyloučeny z ochrany autorským zákonem. Práva obdobná autorským jsou však chráněna speciálním ustanovením zákona č. 22/1997 Sb. (§ 5, odstavec 8), jímž je zakázáno rozmnožování a rozšiřování českých norem nebo jejich částí bez souhlasu vydavatele.

1.2.3. Právní rámec

Právní rámec technické normalizace stanoví zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky. Tento zákon byl mnohokrát novelizován. Stanoví práva a povinnosti související s tvorbou a vydáváním českých technických norem. Tento zákon stanovil, že technické normy nejsou samy o sobě právně závazné, jejich právní závaznost však může stanovit právní předpis. Výjimky mohl povolit tzv. neopomenutelný účastník uvedený v normě. Ústředním orgánem státní správy je Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Zákon rovněž zakázal rozmnožování a rozšiřování českých norem nebo jejich částí bez souhlasu vydavatele.

Zákon zavádí pojmy:

- technický předpis – právní předpis obsahující technické požadavky na výrobek;
- (česká) technická norma – norma přijatá postupem podle zákona č. 22/1997 Sb. a oznámená ve věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví;
- jiná technická norma – pojem není přesně definován, rozumí se jím zejména technické normy přijaté obdobným způsobem v jiných státech nebo nadnárodních institucích;
- technický dokument – jiný dokument obsahující technické požadavky na výrobek, který není technickým předpisem ani technickou normou.

1.2.4. Označení ČSN

Za písmennou značkou normy (ČSN) se uvádí šestimístné třídící číslo, v němž první dvojčíslí se odděluje mezerou a značí třídu norem (00 – 99 udává širší hospodářský obor). Třetí a čtvrtá číslice označuje skupinu a podskupinu norem a poslední dvojčíslí představuje pořadové číslo normy.

Převzaté (harmonizované) Evropské normy se označují původním označením, před něž je přidána zkratka ČSN. Norma tak může být označena například ČSN EN 12899-1, ČSN EN ISO 9001, ČSN IEC 61713, ČSN EN 300 976 apod. Normě bývá zároveň přiřazen třídící znak ve formě tradičního šesticiferného označení podle třídy ČSN.

Podle Evropských norem se zavádí i praxe označovat za dvojtečkou normu rokem vydání, například ČSN EN ISO 9000:2001.

Seznam tříd:

- 01 Obecná třída
- 02 Strojní součásti
- 03 Strojní součásti - koroze a ochrana materiálů
- 04 Slévárenství
- 05 Svařování, pájení, řezání kovů a plastů
- 06 Topení, průmyslové pece, vařidla a topidla
- 07 Kotle
- 08 Turbíny
- 09 Spalovací motory pístové
- 10 Kompresory, vakuová technika a pneumatická zařízení
- 11 Čerpadla, hydraulická zařízení
- 12 Vzduchotechnická zařízení
- 13 Armatury a potrubí
- 14 Chladicí technika
- 15 Výrobky z plechu a drátu
- 16 Výrobky z plechu a drátu
- 17 Jemná mechanika
- 18 Průmyslová automatizace
- 19 Optické přístroje, zařízení pro kinematografii a reprografii
- 20 Obráběcí stroje na kovy
- 21 Tvářecí stroje
- 22 Nástroje
- 23 Náradí
- 24 Upínací náradí
- 25 Měřicí a kontrolní náradí a přístroje
- 26 Zařízení dopravní a pro manipulaci s materiálem
- 27 Zdvihací zařízení, stroje pro povrchovou těžbu, stroje a zařízení pro zemní, stavební a silniční práce
- 28 Kolejová vozidla
- 29 Kolejová vozidla
- 30 Silniční vozidla
- 31 Letectví a kosmonautika
- 32 Lodě a plovoucí zařízení
- 33 Elektrotechnika - elektrotechnické předpisy
- 34 Elektrotechnika
- 35 Elektrotechnika
- 36 Elektrotechnika
- 37 Elektrotechnika - energetika
- 38 Energetika - požární bezpečnost
- 39 Zbraně pro civilní potřebu
- 40 Jaderná technika
- 41 Hutnictví - materiálové listy ocelí
- 42 Hutnictví
- 43 Hutnictví - strojní zařízení
- 44 Hornictví
- 45 Hlubinné vrtání a těžba ropy
- 46 Zemědělství
- 47 Zemědělské a lesnické stroje
- 48 Lesnictví
- 49 Průmysl dřevozpracující
- 50 Výrobky průmyslu papírenského
- 51 Strojní zařízení potravinářského průmyslu
- 52 Strojní zařízení potravinářského průmyslu
- 56 Výrobky potravinářského průmyslu
- 57 Výrobky potravinářského průmyslu
- 58 Výrobky potravinářského průmyslu
- 62 Průmysl gumárenský, pryž
- 63 Průmysl gumárenský, pryžové výrobky
- 64 Plasty
- 65 Výrobky chemického průmyslu
- 66 Výrobky chemického průmyslu
- 67 Výrobky chemického průmyslu

- 68 Výrobky chemického průmyslu
- 69 Strojní zařízení chemického průmyslu
- 70 Výrobky ze skla a tavených hornin
- 71 Sklo a tavené horniny - materiálové listy a výrobní zařízení
- 72 Stavební suroviny, materiály a výrobky
- 73 Navrhování a provádění staveb
- 74 Části staveb
- 75 Vodní hospodářství
- 77 Obaly a obalová technika
- 79 Průmysl kožedělný
- 80 Textilní suroviny a výrobky
- 81 Strojní zařízení textilního průmyslu
- 82 Stroje a zařízení pro úpravu povrchu
- 83 Ochrana životního prostředí, pracovní a osobní ochrana, bezpečnost strojních zařízení a ergonomie
- 84 Zdravotnictví
- 85 Zdravotnictví
- 86 Zdravotnictví
- 87 Telekomunikace
- 88 Průmysl polygrafický
- 89 Hudební nástroje
- 90 Kancelářské, školní a kreslicí potřeby
- 91 Vnitřní zařízení
- 93 Výstrojné zařízení
- 94 Výstrojné zařízení
- 97 Výměna dat
- 98 Zdravotnická informatika
- 99 Metrologie

1.3. Základní požadavky na elektrická zařízení

Elektrická zařízení jsou souborem elektrických zdrojů vedení a spotřebičů různých napětí. Elektrické zařízení musí vyhovovat určitým požadavkům.

- Bezpečnost osob a věcí – elektrické zařízení musí být provedeno tak, aby při běžném provozu neohrožovalo zdraví nebo život člověka nebo neohrožovalo majetek.
- Spolehlivost – elektrické zařízení musí být provedeno tak, aby vydrželo požadovanou dobu provozu s minimálními náklady na údržbu.
- Hospodárnost – elektrické zařízení volíme tak, aby úspory byly úměrné nákladu na provoz po celou dobu životnosti (např. určení průřezu vodičů).
- Uspokojování potřeb uživatele – elektrické zařízení musí být provedeno tak, aby uspokojil potřeby uživatele (např. intenzita osvětlení, hlasitost hudby, výkon motoru).
- Estetičnost – elektrické zařízení musí splňovat požadavky estetičnosti (např. kryty spotřebičů, montáž vodičů na povrchu).
- Ochrana před nebezpečným proudem – elektrické zařízení musí být schváleno pro provoz příslušným úřadem, mají mít schvalovací značky nebo příslušné atesty nebo protokoly o jakosti výrobku.

1.4. Základní ustanovení pro elektrická zařízení

- Elektrické zařízení nesmí při obvyklém užívání být nebezpečná osobám, zvířatům a okolním předmětům.
- Všechny části elektrického zařízení musí být spolehlivě upevněny a dostatečně mechanicky pevné.

- Elektrické zařízení musí být provedeno tak, aby osoby nebyly vystaveny nebezpečným zářením či magnetickým nebo elektrickým polím.
- Elektrické zařízení se umísťuje tak, aby na něj škodlivě nepůsobila jiná zařízení.
- Elektrické zařízení musí odolávat vnějším vlivům.
- Elektrické zařízení musí být uspořádáno tak, aby byla snadná, rychlá a bezpečná údržba a obsluha.
- Elektrické zařízení musí být zabezpečeno proti působení možných poruch (zkrat, přetížení, přepětí).
- Elektrické zařízení musí mít takovou trvanlivost, jaká odpovídá danému používání.
- Na elektrických zařízeních se musí v některých případech provést dodatečná opatření (nátěry, stříšky).

1.5. Normalizované hodnoty proudů (ČSN EN 60059)

Norma ČSN EN 60059 specifikuje normalizované hodnoty proudů pro elektrické předměty, přístroje, spotřebiče a zařízení. Měla by být používána pro navrhování systémů nebo zařízení určených uživatelům a pro provozní charakteristiky.

Tato norma neplatí pro hodnoty proudu součástí a částí používaných uvnitř elektrických předmětů nebo elektrických dílů zařízení.

Hodnoty proudů by měly být pro všechny druhy zařízení vybrány z následujících hodnot:

Normalizované hodnoty proudů [A]									
1	125	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8
10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800
1 000	1 250	1 600	2 000	2 500	3 150	4 000	5 000	6 300	8 000
10 000	12 500	16 000	20 000	25 000	31 500	40 000	50 000	63 000	80 000
100 000	125 000	160 000	200 000						

Zvolené kroky u uvažovaného zařízení se mohou lišit v závislosti na jeho použití a vlastnostech. Výběr hodnot, které mají být převzaty, by měl být v každém případě zvažován na základě charakteru zařízení, což může vést k volbě z řady 1,5 – 3 – 6 – 7, 5 místo řady 1,6 – 3,15 – 6,3 – 8 a jejich násobku 10^n (n je celé kladné číslo).

1.6. Normalizovaná napětí (ČSN 33 0120)

Norma ČSN 33 0120 platí pro střídavé přenosové a distribuční sítě a v nich používána zařízení o kmitočtu 50 Hz a 60 Hz se jmenovitým napětím nad 100 V.

Střídavá a stejnosměrná zařízení se jmenovitým střídavým napětím menším než 120 V nebo jmenovitým stejnosměrným napětím nižším než 750 V.

Tato norma neplatí pro přenos signálu nebo naměřených hodnot a pro napětí prvků a částí používaných uvnitř elektrických předmětů nebo částí zařízení.

Jmenovité napětí [V]	Jmenovité napětí sítě [kV]			
	Sítě se střídavým jmenovitým napětím mezi 100 V a 1000 V včetně	Trojfázové sítě se střídavým jmenovitým napětím nad 1 kV do 35 kV včetně	Trojfázové sítě se střídavým jmenovitým napětím nad 35 kV do 235 kV včetně	Trojfázové sítě se střídavým nejvyšším napětím pro zařízení nad 245 kV
230/400	3	(45)	(300)	
400/690	6	66	362	
1 000	10	110	420	
	(15)	132	550	
	20	(150)	800	
	35	220	1050	
			1200	

Stejnoseměrná jmenovitá napětí nižší než 750 V [V]		Zařízení na jmenovitá střídavá napětí nižší než 120 V [V]	
Přednostní	Doplňující	Přednostní	Doplňující
6	2,4	6	5
12	3	12	15
24	4	24	36
36	4,5	48	42
48	5	110	60
60	7,5		100
72	9		
96	15		
110	30		
220	40		
440	80		
	125		
	250		
	600		

V České republice se používají tyto hodnoty (příloha NA normy ČSN 33 0120):

Jmenovité napětí [V]	Jmenovité napětí sítě [kV]
Sítě se střídavým jmenovitým napětím mezi 100 V a 1000 V včetně	Trojfázové sítě se střídavým jmenovitým napětím nad 1 kV
230/400	3
(500)	6
690	10
1 000	22
	35
	110
	220
	400

Jmenovitá napětí stejnosměrných elektrických zdrojů a spotřebičů [V]		Jmenovitá napětí střídavých elektrických zdrojů a spotřebičů na napětí do 1 kV [V]		Jmenovitá napětí elektrických trojfázových zdrojů a spotřebičů na napětí nad 1 kV [kV]	
Zdroje	Spotřebiče	Zdroje	Spotřebiče	Zdroje	Spotřebiče
6	6	6	6	(3,15)	(3)
12	12	12	12	6,3	6
24	24	24	24	10,5	10
48	48	48	48	23	22
65	60	65	60	36,75	35
115	110	125	110	121	110
230	220	242	230	242	220
460	440	420	400	420	400
660	600	525	500		
		725	690		
		1050	1000		

Jmenovitá napětí elektrochemických zdrojů [V]		
galvanické články	akumulátory NiCd, NiMH,...	olověné akumulátory
1,5	1,2	2
3	6	6
4,5	12	12
6	násobky 12	násobky 12
9		
12		
15		
22,5		
45		
67,5		
90		
120		

Všechny údaje v závorkách jsou pro stávající zařízení, ale pro nová zařízení se již neprojektují.

1.7. Rozdělení a pojmy elektrických zařízení ČSN 33 0010

Tato norma platí pro posuzování elektrických zařízení. Stanoví přesně základní jednotnou soustavu pojmů, názvů a definic a určuje jejich rozdělení.

Elektrické zařízení ve smyslu této normy je zařízení, které ke své činnosti nebo působení využívá účinků elektrických nebo elektromagnetických jevů.

Elektrické zařízení nebo jeho části se skládají z elektrických obvodů, elektrické instalace a elektrických předmětů.

- elektrický obvod - soustava vodičů a jiných prvků, kterou může protékat elektrický proud.

- elektrická instalace - sestava vzájemně spojených elektrických předmětů a částí zařízení v daném prostoru nebo místě.

- elektrický předmět - konstrukční část, sestava nebo celek, která se připojuje nebo zapojuje do elektrického obvodu.

Elektrotechnická zařízení rozdělujeme především podle účelu, velikosti napětí, druhu proudu a nebezpečí úrazu.

Podle účelu:

- silová zařízení - elektrická zařízení sloužící k výrobě, přeměně, přenosu, a rozvodu energie a k její přeměně na jiný druh energie nebo práci (účelem silových zařízení je využití elektřiny jako formy energie).
- sdělovací zařízení - elektrická zařízení sloužící k přenosu, zpracování, záznamu a reprodukci informací v jakékoliv formě (účelem sdělovacích zařízení je využití elektřiny k přenosu nebo zpracování informací).
- řídicí zařízení - elektrická zařízení, která slouží k ovládní, řízení, ochraně, měření a kontrole ostatních elektrických a neelektrických zařízení.
- zvláštní - k jiným účelům (např. zdravotnická nebo laboratorní)

Podle velikosti napětí:

	mezi vodičem a zemí	mezi vodiči
- malé napětí (mn) (kategorie I)	do 50V st 120V ss	do 50V st 120V ss
- nízké napětí (nn) (kategorie II)	nad 50V do 600V	nad 50V do 1000V st do 1500V ss
- vysoké napětí (vn) (kategorie A)	nad 0.6kV do 30kV	nad 1kV do 52kV
- velmi vysoké napětí (vvv) (kategorie B)	od 30kV do 171kV	od 52kV do 300kV
- zvlášť vysoké napětí (zvn) (kategorie C)	od 300kV do 800kV	
- ultra vysoké napětí (uvn) (kategorie D)	nad 800kV	

Podle druhu proudu:

- stejnosměrný (označení : ss; =; DC)
- střídavý (označení : st; ~; AC)

Podle nebezpečí úrazu:

- silnoproudá zařízení - jsou zařízení v nichž při obvyklém užívání mohou vzniknout proudy nebezpečné osobám, užitkovým zvířatům, majetku a věcem (je nutná znalost základních bezpečnostních předpisů a norem)
- slaboproudá zařízení - jsou zařízení v nichž při obvyklém užívání nemohou vzniknout proudy nebezpečné osobám, užitkovým zvířatům, majetku a věcem

Podle kmitočtu proudu (popř. kmitočtu elektromagnetického vlnění)

název označení	silová EZ	sdělovací EZ
nízkofrekvenční nf	$f < 60 \text{ Hz}$	$f < 9 \text{ kHz}$
středofrekvenční sf	$60 \text{ Hz} < f < 100 \text{ kHz}$	-
vysokofrekvenční vf	$f > 100 \text{ kHz}$ (do 300 MHz)	$f > 9 \text{ kHz}$ (do 3 THz)

Podle provozní spolehlivosti

- se zvýšenou provozní spolehlivostí - výhradním nebo hlavním účelem je zabezpečení lidských životů, zajištění chodu důležitých zařízení nebo objektů s vyloučením selhání - (pokud je to technicky možné a u objektů pokud je to hospodárné)
- s obvyklou provozní spolehlivostí - selhání EZ může způsobit podstatné ohrožení a zastavení výroby, (aniž při tom nastane ohrožení osob)
- jednoduchá zařízení - selhání nemůže způsobit ohrožení osob ani výroby.

2. VŠEOBECNÉ A KONSTRUKČNÍ PŘEDPISY

2.1. Značení vodičů barvami nebo číslicemi ČSN 33 0165

2.1.1. Značení barvami

Pro značení vodičů lze použít těchto barev:

černá, hnědá, červená, oranžová, žlutá, zelená, modrá (včetně **světle modré**), **fialová, šedá, bílá, růžová, tyrkysová.**

Z bezpečnostních důvodů se jednotlivá žlutá barva a jednotlivá zelená barva nesmí použít tam, kde je nebezpečí záměny v souvislosti s barevnou kombinací **zelená / žlutá**. Dovoluje se též dodatečné značení na vybraných místech.

Užití světle modré barvy

Světle modrá barva je určena pro neutrální nebo střední vodič (N). V případě, že žíla více žilového kabelu označená světle modrou barvou není použita jako neutrální nebo střední vodič, může být tato žíla použita i pro jiné účely, nesmí však být použita jako ochranný vodič.

Užití zelené / žluté

Dvoubarevná kombinace zelená/žlutá se musí používat pro označení ochranného vodiče (PE) a nesmí se použít pro žádný jiný účel. Zvláštními případy ochranného vodiče jsou vodiče se sdruženou funkcí (PEN). Jedná se o současné využití ochranného vodiče (PE) a vodiče pracovního – středního (N). Vzhledem k tomu, že u vodiče se sdruženou funkcí je důležitější funkce ochranná, značí se i tento vodič kombinací barev zelená/žlutá po celé délce vodiče a navíc se na zakončeních označuje (např. návlačkami) světle modrou barvou.

Stejnoseměrná soustava

Barevná značení izolací izolovaných vodičů, holých vodičů a přípojníc stejnosměrné soustavy:

kladný pól	tmavě červená	střední	světle modrá
záporný pól	tmavě modrá	ochranný	zelená / žlutá

Střídavá soustava

Barevná značení izolací izolovaných vodičů, holých vodičů a přípojníc střídavé soustavy:

	izolované	holé
1. fáze	černá, hnědá a šedá	oranžová (popř. s doplňkovým označením)
2. fáze		
3. fáze		
střední	světle modrá	
Ochranný vodič a vodič ochranného pospojování	zelená / žlutá	

Doplňkové označení k oranžové barvě se použije, je-li třeba rozlišit vodiče jednotlivých fází. Přednostně se provede úzkými příčnými černými pruhy a to jedním pruhem pro 1. fázi, dvěma pruhy pro 2. fázi a třemi pruhy pro 3. fázi.

Elektrická trakční zařízení

- provozovaná ss proudem, mají holé vodiče a přípojnice označeny barvami stejnosměrné soustavy
- zařízení provozovaná 1f proudem
 - vodič připojený ke kolejovému vedení (odváděcí vedení) **žlutá**
 - vodič připojený ke trakčnímu vedení (napájecí vedení) **fialová**

Poznámky:

Pracovní **vodiče měnící polaritu nebo fázi** se označí poznávací barvou odpovídající polaritě nebo fázi za stavu provozu zařízení, tento stav se pro dané zařízení zvolí jako základní.

U **nenatřených holých** vodičů se označení poznávací barvou provede na koncích a na nápadném a viditelném místě u spoje (pro odbočující vedení, k připojení přístrojů apod.), alespoň však jednou v každé sekci nebo jednotce rozvodného zařízení a u vodičů v uzavřených krytech) a všech přístupných místech (např. kontrolních).

U **natřených holých** vodičů se označení poznávací barvou provede po celé délce vodiče s výjimkou míst určených pro stroje a připojení vodičů.

U **holých lan** se označení poznávacími barvami, popř. s doplňkovým označením, provede vhodným způsobem (např. závěsnými štítky, pokud možno nevodivými). V případě potřeby se kombinuje označení poznávacími barvami s dalším označením, např. s písmenovým označením vodičů

U **izolovaných vodičů a žil** musí být označení poznávací barvou provedeno po celé délce vodiče (poznávací barva se nesmí změnou osvětlení /denní - umělé/ změnit na jinou poznávací barvu a musí být trvanlivé).

Barvy červená, šedá, bílá a barvy zelená a žlutá, pokud není v kombinaci zelená/žlutá, se nesmějí používat pro více žilové kabely.

Každá žíla silového kabelu nebo více žilového vodiče smí mít pouze jednu barvu, kromě žíly v barevné kombinaci zelená / žlutá.

U **ohybných plochých (páskových) vodičů** má být žíla označena kombinací barev zelená/žlutá umístěna co možno uprostřed.

Značení ve zvláštních případech např. kovový obal kabelu použitý jako ochranný vodič se neoznačuje nebo u plochých vodičů s jednovrstvou izolací která tvoří i vnější plášť (plochá šňůra) je jedna z žil označena zpravidla jinak než barvou (podélným výstupkem apod.) a je určena k použití jako ochranný vodič.

2.1.2. Kódy barev pro značení barev žil vodičů a kabelů (ČSN IEC 757)

černá - BK

žlutá - YE

hnědá - BN

zelená - GN

červená - RD

modrá - BU

Kombinace zeleno-žlutá se označuje kódem GNYE. Jsou li různé části označené různými barvami, jsou kódy odděleny znaménkem +. Například pětižilový kabel se žilami v barvách černé, černé, hnědé, modré, a zelenožluté bude mít kód BK+BK+BN+BU+GNYE

2.1.3. Značení číslicemi

Všeobecně

Číslicový systém se uplatňuje pro značení vodičů a vodičů ve svazku, kromě vodičů označených barevnou kombinací zelená/žlutá. Značení musí být dobře zřetelné a trvanlivé. Všechny číslice musí být čitelné a silně kontrastní k barvě izolace. Značení se musí provést arabskými číslicemi číslice 6 a 9 musí být podtrženy.

Mnohažilové kabely

Všechny žíly uvnitř mnohažilového kabelu mají být číslovány v obvyklém pořadí čísel. Číslování musí začínat číslicí 1 z vnitřní polohy (vrstvy). Je-li v kabelu ochranná žíla (zeleno/žlutá), musí být ve vnější poloze.

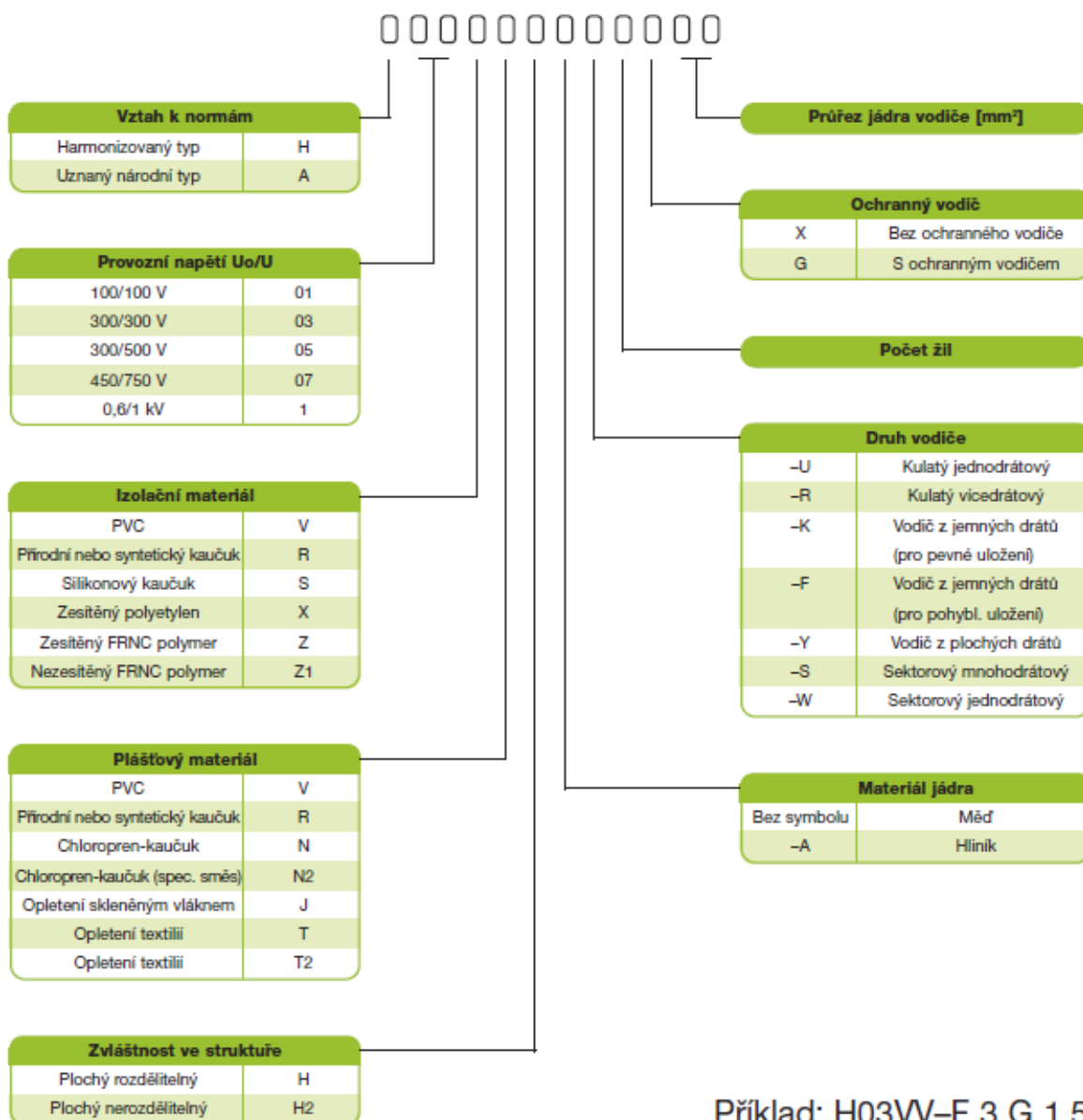
Číslice se musí opakovat v pravidelných odstupech průběžně po celé délce vodiče, po sobě následující čísla jsou navzájem převrácena.

2.1.4. Barevné značení více žilových kabelů

Barevné kombinace žil ohebných šňůr a kabelů jsou popsány v ČSN 330166 (Označování žil kabelů a ohebných šňůr). Do dubna 2006 se používalo označení dle ČSN 33 0165, které je dodnes velice rozšířeně používáno. Barevné značení žil včetně příkladu značení kabelů je v následujícím obrázku:

BAREVNÉ ZNAČENÍ ŽIL / COLOR IDENTIFICATION OF CORES									
ČSN 33 0166 ed.2: 2002, STN 34 7411 ed. 10. 2003 dle HD 308 S2									
Šňůry a ohebné kabely / flexible cables				Kabely pro pevné uložení / fixed cables					
	se žž (G) / with yel. gm.	bez žž (X) / without yel. gm.		se žž (~J) / with yel. gm.	bez žž (-O) / without yel. gm.				
2-žilové / 2 cores	—			2-žilové / 2 cores	—				
3-žilové / 3 cores				3-žilové / 3 cores					
4-žilové / 4 cores				4-žilové / 4 cores					
5-žilové / 5 cores				5-žilové / 5 cores					
				mnohožilové / multiple cores	směrová / direction	číslované / counting	číslované / counting		
Původní značení dle ČSN 33 0165 (od 1.4. 2006 se nedoporučuje) Poznámka: Kabely dle této normy lze vyrobit pouze po dohodě s výrobcem.									
Šňůry a ohebné kabely / flexible cables				Kabely pro pevné uložení / fixed cables					
	A	B	C	D		A	B	C	D
2-žilové / 2 cores		—	—		2-žilové / 2 cores		—	—	
3-žilové / 3 cores		—			3-žilové / 3 cores		—		
4-žilové / 4 cores	—				4-žilové / 4 cores	—			
5-žilové / 5 cores	—	—			5-žilové / 5 cores	—	—		
Příklady názvů a označování kabelů: Instalační kabely: CYKY-O 2x1,5 RE ... 1-AYKY-J 3x120+70 SM+RE Flexibilní harmonizované kabely a vodiče: H07V-K 1x120 černá RF ... H05VV-F 3G1,5 Bezhalogenové ohniodolné kabely: NOPOVIC 1-CXKE-R (J) 3x25 RM ... NHXH-J FE180/E30-60 3x120+70 RM									
ZNAČENÍ MNOHOŽILOVÝCH KABELŮ									
IDENTIFICATION OF MULTICORES CABLES									
ČSN EN 50334									
Provedení X - všechny žíly standardně černé, číslované					Provedení G - zelenožlutá žíla, ostatní žíly standardně černé, číslované				
7X					7G				
12X					12G				
19X					19G				

Značení vodičů a kabelů podle ČSN 34 7409



Příklad: H03VV-F 3 G 1,5

2.2. Značení svorek elektrických předmětů a vybraných vodičů ČSN EN 60445 (33 0160)

Účelem normy je shrnout různé způsoby pro určování svorek elektrických předmětů a stanovit obecná pravidla pro jejich písmeno-číslíkové označování konců některých vybraných vodičů.

Poznávací barva, grafická značka nebo písmeno-číslíkové označení se musí umístit na příslušné svorce nebo v její blízkosti.

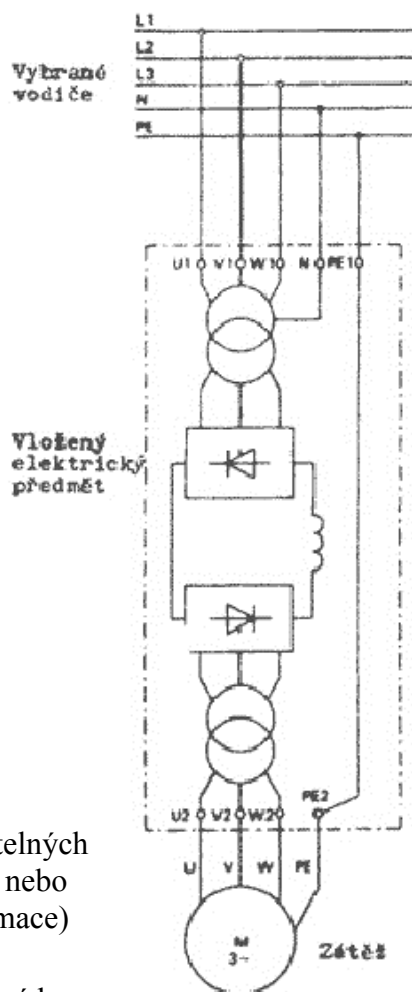
Používaná písmena mohou být pouze z velké latinské abecedy a číslice smějí být jen arabské, přičemž písmena I a 0 se nesmějí používat. Naopak znaky + nebo - je možné používat. Dva koncové body téhož prvku se označí po sobě následujícími čísly např. "1" a "2" přičemž liché číslo je nižší než sudé. Mezilehlé body se rozliší dalšími čísly v přirozeném vzestupném pořadí "3", "4"..., přičemž číslování počíná od vstupní svorky. Pokud je prvek složen z více skupin použije se značení např. U1,U2; V1, V2... nebo 1.1, 1.2; 2.1, 2.2 ... (číslíkové skupiny se oddělují tečkou). Pro značení lze v podstatě použít libovolných písmen, přičemž pro stejnosměrná napětí se doporučují písmena z přední poloviny abecedy.

2.2.1. Zásady označování:

- **prvek se dvěma svorkami** - dva koncové body jednoho prvku se označí po sobě následujícími prvky tj. 1 a 2
- **prvek se čtyřmi svorkami** - koncové body jednoho prvku tj. 1, 2 se dvěma mezilehlými body se označí čísly 3 a 4
- **trojfázové zařízení se šesti svorkami** - mezilehlé body mezi koncovými body 1 a 2 se označí písmeny U, V, W
- **trojfázové zařízení s dvanácti svorkami** - dva koncové body jednoho prvku se označí 1.1 a 1.2. Další prvek se označí 2.1 a 2.2. Třetí prvek se označí 3.1 a 3.2. Mezi prvky se označí pro první prvek 1.3 a 1.4 dále pro druhý prvek 2.3 a 2.4 a pro třetí prvek 3.3 a 3.4
- **spínací třífázový prvek se označí** - pro fázové vodiče a vstupní svorky písmeny 1, 3, 5 a pro výstupní svorky 2, 4, 6

2.2.2. Značení vodičů a svorek

ZNAČENÍ VODIČŮ A SVOREK			
Název vodiče	Značka vodiče	Značka svorky	
1. Fáze	L1	U	A
2. Fáze	L2	V	B
3. Fáze	L3	W	C
Střední st	N	N	
Kladný	L+	C	(+)
Záporný	L-	D	(-)
Střední ss	M	M	
Ochranný	PE	PE	



ZVLÁŠTNÍ SVORKY A VODIČE

Uzemňovací svorka E

Svorka pro odrušenou (bezšumovou) zem TE

Ukostřovací svorka MM i ukostřovací vodič (MM)

Ekvipotenciální svorka CC i ekvipotenciální vodič(CC)

Značka svorky pro připojení vodiče PE:



2.3. Barvy světelných návěstí a ovládacích tlačítek

Účelem normy jsou sdělení vyjadřovaná barvami. Barvy světelných návěstí a ovládacích tlačítek jsou voleny tak, aby obsluhující nebo dohlížející osobě bylo dáno žádané a potřebné sdělení (informace) o funkci nebo stavu zařízení:

Vzhledem k tomu, že každé barvě je dán přesný význam, různé barvy musí být navzájem snadno rozlišitelné. Proto volí tato norma jen dále uvedené barvy.

Pro **světelné návěstí** (barevná světla) se použije barev:

ČERVENÁ, **ŽLUTÁ**, **ZELENÁ**, **BÍLÁ** a **MODRÁ**, a to s čirou čočkou nebo s rozptýleným světlem.

Pro **ovládací tlačítka** (s barevným povrchem při dopadajícím bílém světle) se použije barev:

ČERVENÁ, **ŽLUTÁ**, **ZELENÁ**, **BÍLÁ**, **MODRÁ**, ČERNÁ a ŠEDÁ.

Použití samostatných barev je často nepostačující, proto je-li nutno, barva se musí doplnit symbolem (grafickou značkou) nebo nápisem na zařízení (prvku) nebo v jeho blízkosti.

Stále svítícího světla je obvykle používáno pro světelné návěstí a pro světelná ovládací tlačítka. K dalšímu rozlišení nebo informaci a obzvláště k dodatečnému zdůraznění lze použít kmitavého svitu k těmto účelům:

- k upoutání další pozornosti,
- k vyvolání okamžitého zásahu,
- k označení neshody mezi stavem daným ovládaním a skutečným stavem zařízení,
- k označení změny stavu (s kmitavým svitem během přechodného období).

Pro informaci s větší důležitostí se musí použít vyššího kmitočtu.

2.3.1. Světelná návěstí

Pro světelná návěstí mají tyto čtyři barvy: **ČERVENÁ**, **ŽLUTÁ**, **ZELENÁ** a **BÍLÁ** význam stanovený ve 2. sloupci tabulky. Těchto čtyř barev se nesmí v žádném případě použít v jiném významu. K dalším účelům se použije světelných návěstí s barvou: **MODROU**.

VÝZNAM BAREV SVĚTELÝCH NÁVĚSTÍ	
Barva	Význam
ČERVENÁ	nebezpečí, poplach
ŽLUTÁ (jantarová)	výstraha
ZELENÁ	bezpečná funkce
BÍLÁ	mimo funkci
MODRÁ	zvláštní význam podle potřeby

Svítivé diody, buzené luminofory apod. je možno použít při dodržení následujících zásad:

- zdroje svitu musí být schopny produkovat nejméně tři barvy - červenou, zelenou a barvu blízkou bílé.
- ve zvláštních, technicky zdůvodněných případech (např. u sdělování dvou funkčních stavů jednou svítivou diodou, kde je možná jen sestava barev červená-zelená), je možno použít místo barvy bílé barvu červenou. Za naléhavé důvody pro použití se považují:
 - zvýšení spolehlivosti
 - výrazné zjednodušení konstrukce návazných přístrojových částí
 - výrazná redukce energetické náročnosti
 - miniaturizace řídicího pracoviště umožňující podstatné zvýšení jeho přehlednosti
 - výrazné snížení investičních a provozních nákladů

2.3.2. Ovládací tlačítka

Barva **ČERVENÁ** se smí použít jen k označení zastavovacího nebo vypínacího tlačítka s bezpečnostní funkcí. K označení zastavovacího nebo vypínacího tlačítka bez bezpečnostní funkce se použije barva **BÍLÁ**. K označení spouštěcího tlačítka bez bezpečnostní funkce se smí použít jen barva **ZELENÁ**.

Barva **ČERVENÁ** se musí použít k označení spouštěcích tlačítek s bezpečnostní funkcí, tj. při stisknutí červeného tlačítka musí být výsledkem zapnutí hasicího, poplachového nebo jiného ochranného zařízení.

Společné ovládací tlačítko, které při opakovaném stisknutí střídavě způsobí spouštění a zastavení nebo zapnutí a vypnutí, musí být **ČERNÉ**, nebo **ŠEDÉ**, nikdy však **ČERVENÉ**, **ZELENÉ** ani **BÍLÉ**. Takové tlačítko nesmí být nikdy použito pro bezpečnostní funkci.

Jednotlivé ovládací tlačítko, které způsobí pohyb po dobu, po kterou je stisknuto, může být **ČERNÉ**, **ŠEDÉ** nebo **ZELENÉ**, avšak doporučuje se je označovat pouze **černou** barvou.

Takové tlačítko nesmí být **ČERVENÉ** ani **BÍLÉ** a nesmí být nikdy použito pro bezpečnostní funkci.

Vybavovací tlačítko (např. u jisticího relé) musí být **MODRÉ**, **ČERNÉ** nebo **ŠEDÉ**, s výjimkou vybavovacího tlačítka sloužícího též k zastavení nebo vypnutí zařízení, které musí být **ČERVENÉ**, nebo **BÍLÉ**.

BARVY OVLÁDACÍCH TLAČÍTEK A JEJICH VÝZNAM	
Barva	Význam
ČERVENÁ*	činnost v případě nebezpečí
ŽLUTÁ	zásah proti změně
ZELENÁ	spouštění (start), zapnutí otvírání armatury
BÍLÁ*	zastavení, (stát) vypnutí, zavírání armatury
MODRÁ	jakýkoliv význam, který nemají výše uvedené barvy
ČERNÁ	bez zvláštního významu
ŠEDÁ	bez zvláštního významu

*) U pracovních strojů podle ČSN 33 2200 se všechna vypínací tlačítka uvažují s bezpečnostní funkcí a jsou proto **ČERVENÁ**. V takovém případě lze ovládací tlačítka s bílou barvou použít pro pomocné funkce.

2.3.3. Světelná ovládací tlačítka

Jako tlačítka pro **bezpečnostní** funkci se **nesmí nikdy** použít **světelného** ovládacího tlačítka, neboť porucha zdroje svitu může vést k nesprávným závěrům.

Tab. TYPY SVĚTELNÝCH OVLÁDACÍCH TLAČÍTEK

Typ tlačítka	Barva ukazována tlačítkem, když vnitřní zdroj svítí	
	svítí	nesvítí
a) hlášení	táž barva	
b) potvrzení	neutrální	jakákoliv barva
c)	neutrální	různé barvy

Poznámka: neutrální barvou se rozumí přirozená barva krytky tlačítka při zhasnutém stavu, která není totožná s žádnou z barev udávaných v tab.

U světelných ovládacích tlačítek se rozlišují tyto základní způsoby použití:

a) upozornění - hlášení (návěstění) - tlačítko svítí, aby sdělilo obsluze, že může nebo musí stisknout svítící tlačítko, nebo že musí vykonat určitý úkon a potom stisknout tlačítko. Přijetí nebo vykonání příkazu (který byl dán stisknutím tlačítka) je potvrzeno zhasnutím. Pořadí úkonů: nejprve svít, potom stisknutí tlačítka.

Poznámky:

1. Pro volbu barev platí ČSN

2. Kmitavého svitu lze použít k upoutání pozornosti obsluhy, např. v případě výstrahy, poruchy, havárie nebo poplachu. Při tomto použití lze stisknutím tlačítka změnit kmitavý svít ve stálý svít. Navíc tlačítko může mít funkci kvitování, nikoli však jinou. Stálý svít pak trvá, dokud samostatným zásahem není odstraněna příčina poplachu.

b) potvrzení - nesvítící tlačítko se po stisknutí rozsvítí jako potvrzení, že příkaz (stisknutím tlačítka) byl přijat nebo vykonán. Pořadí úkonů: nejprve stisknout tlačítko, potom svít.

Poznámky:

1. Pro volbu barev platí ČSN

2. Svítící ovládací tl. se mohou použít s klidovým svitem k dání „dvojitého potvrzení“: Při stisknutí tl. světlo začne kmitat na potvrzení, že začala operace nebo sled operací. Skončí-li se tato operace, kmitavý svít se samočinně změní ve stálý na potvrzení, že přechodný stav skončil.

c) mohou být použita v obou způsobech. Každý případ musí být pečlivě vyzkoušen, aby se zabránilo jakýmkoliv omylům. Způsob použití světelných ovládacích tlačítek u jednoho zařízení má být jednotný. U center musí být jednotný a musí být dokumentován.

2.3.4. Volba světelných návěstí

Přiřazení barev k základním skupinám informací a jejich použití

- Zapíná, otvírá, najíždí - na povel obsluhy - kmitavý svít barvy zelené (popř. současný klidový svít barvy bílé) až do ukončení funkce, potom přechází automaticky na stálý svít
- Vypíná, zavírá, odstavuje - na povel obsluhy - kmitavý svít barvy bílé (a popř. současný klidový svít barvy zelené), až do ukončení funkce, potom přechází automaticky na stálý svít
- Zapnuto, otevřeno, najeto na povel obsluhy - klidový svít zelené barvy (bílá zhasnuta).
- Vypnuto, zavřeno, odstaveno na povel obsluhy - klidový svít bílé barvy (zelená zhasnuta).
- Zapíná, otvírá, najíždí na povel automatu - současný klidový svít bílé barvy a kmitavý svít barvy zelené, až do odkvitování (stisk tlačítka obsluhou), potom přechází automaticky na stálý svít
- Vypíná, zavírá, odstavuje na povel automatu - současný klidový svít zelené barvy a kmitavý svít barvy bílé až do odkvitování obsluhou, potom přechází automaticky na stálý svít
- Zapnuto, otevřeno, najeto - na povel automatu - kmitavý svít zelené barvy až do odkvitování obsluhou, potom přechází automaticky na stálý svít
- Vypnuto, zavřeno, odstaveno - na povel automatu - kmitavý svít bílé barvy až do odkvitování obsluhou, potom přechází automaticky na stálý svít
- Přejíždění provozní stav - kmitavý svít modrý.
- Ustálený provozní stav - klidový svít modrý.
- Výstraha - žlutý netlumený svít kmitavý, popřípadě přechází po odkvitování na klidový.
- Porucha - červený netlumený svít kmitavý přechází po odkvitování na klidový.

2.3.5. Přejíždění ustanovení

U zařízení a systémů, jejichž vývoj byl ukončen počátkem účinnosti této normy, je přípustné ponechat původní barvy i původní provedení z hlediska svítu. Podmínkou však je, že v dokumentaci bude vysvětlen význam všech použitých barev a provedení z hlediska svítu.

U všech provozovaných zařízení musí být zavedeny barvy podle ČSN IEC 73 (ČSN 33 0170) v rámci rekonstrukcí a inovací zařízení. Přitom musí být na jednom pracovišti (popř. stanovišti) provedení světelných návěstí a ovládacích tlačítek jednotné

2.4. ČSN IEC 73 Kódování sdělovačů a ovladačů pomocí barev (Vydání 6/99)

Tato základní bezpečnostní publikace je určena k použití technickým komisím pro přípravu norem. Doporučuje se používat jeden nebo několik z následujících prostředků kódování informací:

Vizuální kódy:

- barvou
- tvarem
- polohou
- změnou charakteristik v čase (kmitání)

Akustické kódy:

- typem zvuku
- jednoduchým (čistým) tónem
- změnou charakteristik v čase

Taktilní kódy:

- tvarem
- silou
- vibracemi
- polohou
- změnou charakteristik v čase

Význam vybraných kódů musí být jednoznačný a musí být vysvětlen v příslušné dokumentaci daného zařízení a/nebo provozu.

Kódování barvami - Význam barev při kódování - Všeobecné zásady

Barva	Význam:	Provozní podmínky	Stav zařízení
	Bezpečnost osob a životního prostředí		
červená	nebezpečí	nouzové	porucha
žlutá	varování - výstraha	mimořádné	mimořádné
zelená	bezpečí	normální	normální
modrá	zvláštní význam - příkaz		
bílá, černá, šedá	není přidělen zvláštní význam		

Kódování tvary nebo polohou - Význam tvarů při kódování - Všeobecné zásady

Tvar	Význam:	Provozní podmínky	Stav zařízení
	Bezpečnost osob a životního prostředí		
šestiúhelník	nebezpečí	nouzové	porucha
trojúhelník	varování - výstraha	mimořádné	mimořádné
čtverec-obdélník	bezpečí	normální	normální
kruh	zvláštní význam - příkaz		

Kódování změnou charakteristik v čase Akustické kódy - Význam akustických kódů - Všeobecné zásady

Zvuk	Význam:	Provozní podmínky	Stav zařízení
Bezpečnost osob a životního prostředí			
Kolísající zvuky, zvukové impulzy	Nebezpečí	Nouzové	Porucha
Kombinace zvuku s konstantní výškou tónu	Varování - výstraha	Mimořádné	Mimořádné
Stálý zvuk s konstantní hladinou	Bezpečí	Normální	Normální
Kolísavý zvuk s různou výškou tónu	Zvláštní význam - příkaz		
Jiné zvuky	Není přidělen zvláštní příkaz		

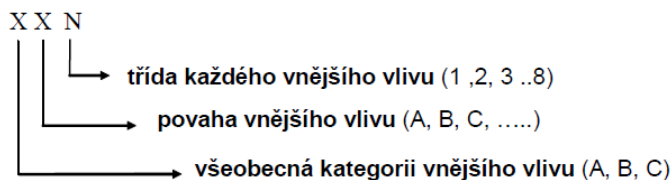
2.5. Vnější vlivy dle kapitoly 32 ČSN 33 2000-3

2.5.1. Podstata vnějších vlivů, vztah k elektrickým zařízením

Na každé elektrické zařízení působí jeho okolí a naopak. Toto „působení“ je v elektrotechnických předpisech (ČSN 33 2000-3 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik) definováno jako vnější vlivy. K tomu, aby byly zajištěny základní podmínky bezpečnosti (osob, užitkových zvířat a majetku) při provozní spolehlivosti (při určeném způsobu provozu) je třeba, aby elektrické zařízení bylo vybráno a instalováno v souladu s požadavky, které jsou definovány v příslušném elektrotechnickém předpisu (ČSN 33 2000-5-51 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 51: Všeobecné předpisy). Rovněž vnější vlivy svojí přítomností předurčují jednotlivé prostory z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem, elektrickým či elektromagnetickým polem.

2.5.2. Rozdělení a označování vnějších vlivů

Vnější vlivy se třídí do stupňů. Každý stupeň vnějšího vlivu je označen dvěma písmeny velké abecedy a číslicí.



Prvé písmeno označuje všeobecnou kategorii vnějšího vlivu:

Aprostředí,

Bvyužití,

Ckonstrukce budovy.

Uvedené termíny prostředí, využití a konstrukce budovy jsou využívány v tomto významu:

Prostředí: vlastnosti okolí (prostoru nebo jeho části) vytvořené jím samým nebo předměty, zařízeními atd. v prostoru umístěnými. Jedná se o tyto povahy vnějšího vlivu: teplota okolí,

vlhkost, nadmořská výška, přítomnost vodní masy, výskyt cizích pevných těles, výskyt korozičních nebo znečišťujících látek, mechanické namáhání, výskyt flóry, fauny, přítomnost elektromagnetických, elektrostatických a ionizujících působení, sluneční záření, seizmické účinky, četnost výskytu bouřek a pohyb vzduchu.

Využití: uplatnění objektů nebo jejich částí dané:

- vlastnostmi osob, jež vycházejí z jejich duševních a pohybových schopností, stupně jejich elektrotechnických znalostí, elektrického odporu lidského těla,
- četností osob v prostoru a možností jejich úniku,
- vlastnostmi zpracovávaných látek.

Konstrukce budovy: souhrn vlastností budovy vyplývajících z povahy užitého konstrukčního a dekorativního materiálu, provedení budovy a její fixace k okolí.

Druhé písmeno označuje povahu vnějšího vlivu

- A teplota okolí
- B vlhkost
- C nadmořská výška
- D výskyt vody
- E výskyt pevných cizích těles
- F výskyt korozičních nebo znečišťujících látek
- G rázy
- H vibrace
- J ostatní mechanická namáhání
- K výskyt rostlinstva nebo plísní
- L výskyt živočichů
- M elektromagnetická, elektrostatická nebo ionizující působení
- N sluneční záření
- P seizmické účinky
- Q bouřková činnost
- R pohyb vzduchu
- S vítr

Číslice za písmeny označuje třídu každého vnějšího vlivu (1, 2, 3, ...).

Např. označení AC2 znamená:

- A prostředí,
- AC prostředí - nadmořská výška,
- AC2 prostředí - nadmořská výška větší než 2 000 m.

AS1 znamená:

- A prostředí,
- AS prostředí - vítr,
- AS1 prostředí - vítr malý s rychlostí do 20 ms⁻¹.

BA2 znamená:

- B využití,
- BA využití – schopnost lidí,
- BA2 využití – schopnost lidí – děti v místě pro ně určeném.

BD3 znamená:

B využití,

BD využití – únik,

BD3 využití – únik – velká hustota obsazení a snadné podmínky úniku (divadla, kina).

CA1 znamená:

C konstrukce budovy

CA konstrukce budovy - konstrukční materiály,

CA1 konstrukce budovy - konstrukční materiály nehořlavé.

CB3 znamená:

C konstrukce budovy

CB..... konstrukce budovy – provedení budovy,

CA1 konstrukce budovy – provedení budovy – posun tj. budovy značné délky (kde mohou např. vznikat dilatace) nebo budovy postavené na nestabilní půdě.

2.5.3. Určování vnějších vlivů

Vnější vlivy musí být určeny plně a jednoznačně. Určují se ve všech prostorech, ve kterých je umístěno nebo používáno elektrické zařízení nebo v nichž z jakéhokoliv hlediska musí být řešena ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny nebo před statickými výboji.

Protokolární určování vnějších vlivů

O určení vnějších vlivů a o opatřeních, která určené vnější vlivy podmiňují, se musí vydat písemný doklad protokol o určení vnějších vlivů (příloha NK v ČSN 33 2000-3). Protokol je součástí dokladové části dokumentace, která musí být po dobu životnosti zařízení, provozu či objektu archivována.

Při změnách využití objektu (technologie, změně výrobního zařízení nebo používaných látek atd.) musí být určeny znovu ty části vnějších vlivů, u kterých dochází ke změnám.

Vnější vlivy (nebo jejich části) není nutno určovat v prostorech, pro které jsou tyto vlivy stanoveny jednoznačně technickou normou nebo jiným předpisem (např. ČSN 332000-7-701, ČSN 332000-7-702 atd.). V protokolu o určení vnějších vlivů se u těchto prostorů uvede pouze odkaz na normu nebo příslušný předpis, na jejichž základě byly vnější vlivy (nebo jejich části) stanoveny. Pro jednoznačné vnější vlivy působící na objekty či prostory, které jsou ve smyslu ČSN 33 2000- 5-51 považovány za normální, není nutno vypracovávat protokol.

Elektrická zařízení provedená podle předpisů a norem platných v době, kdy byla tato zařízení zřizována a zahájila provoz, lze posuzovat dle ustanovení ČSN 33 0300 až do doby rekonstrukce, změny technologických postupů nebo zpracovávaných hmot.

V protokolu se buď uvádí všechny vnější vlivy, nebo jen vlivy ve sledovaných prostorech, které nejsou považovány za vnější vlivy normální.

Označování vnějších vlivů ve výkresové dokumentaci

Je-li na výkrese dostatek místa, využívá se zapisování vnějších vlivů do trojúhelníku

Nelze-li na výkrese z jakéhokoliv důvodu provést popis vnějších vlivů uvnitř jednotlivých prostorů vytvoří se zvláštní tabulka s vyjmenováním jednotlivých



prostorů a vnějších vlivů v nich. Opět se ve výkresové dokumentaci mohou popisovat jen prostory, které mají jiné vnější vlivy než normální.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] ČSN EN 60059
- [2] ČSN 33 0120
- [3] ČSN 33 0010
- [4] ČSN 33 0165
- [5] ČSN IEC 757
- [6] ČSN 330166
- [7] ČSN 34 7409
- [8] ČSN EN 60445
- [9] ČSN IEC 73
- [10] ČSN 33 2000-3