

Podniková norma energetiky pro rozvod elektrické energie

REAS ČR ZSE, VSE	Zásady jednotného grafického, písmenného a barevného kódování elektrických prvků a zařízení REAS	PNE 18 4311
Odsouhlasení normy Konečný návrh podnikové normy energetiky pro rozvod elektrické energie odsouhlasily tyto organizace: PRE Praha, a.s., STE Praha, a.s., JČE České Budějovice, a.s., ZČE Plzeň a.s., SČE Děčín, a.s., VČE Hradec Králové, a.s. JME Brno, a.s., SME Ostrava, a.s., VSE Košice, a.s., ZSE Bratislava, a.s. a ABB, s.r.o		
		Účinnost od: 1. 4. 2003

Předmluva

Citované a souvisící normy

ČSN ISO 3864:1995 Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky (01 8010)

ČSN ISO 7000:1996 Značky pro použití na zařízeních. Rejstřík a přehled (01 8024)

ČSN ISO/IEC 11581 – soubor Informační technologie – Rozhraní uživatelských systémů a symboly – Symboly a funkce ikon (36 9814)

ČSN EN 60073:1999 Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikace – Zásady kódování sdělovačů a ovládačů (33 0170)

ČSN EN 60417:2000 Grafické značky pro použití na předmětech – Část 1: Přehled a použití značek (01 3760)

ČSN EN 60617 – soubor Grafické značky pro schémata (01 3390)

ČSN EN 61082 – soubor Zhotovování dokumentů používaných v elektrotechnice (01 3380)

ČSN EN 61175:1995 Označování signálů a spojů (01 3381)

ČSN EN 61346-1:1998 Průmyslové systémy, instalace a zařízení a průmyslové produkty – Zásady strukturování a referenční označování – Část 1: Základní pravidla (01 3710)

ČSN EN 61346-2:2001 Průmyslové systémy, instalace a zařízení a průmyslové produkty – Zásady strukturování a referenční označování – Část 2: Třídění předmětů a kódy tříd (01 3710)

ČSN IEC 617-1:1996 Značky pro elektrotechnická schémata. Část 1: Všeobecné informace, celkový rejstřík značek (01 3390)

ČSN IEC 757:1996 Elektrotechnické předpisy. Kód pro označování barev (33 0175)

ČSN IEC TR 61346-4 Průmyslové systémy, instalace a zařízení a průmyslové produkty – Zásady strukturování a referenční označování – Část 4: Diskuse pojmů a jejich souvislostí (01 3710)

Nařízení vlády č. 11/2002 Sb. o vzhledu a umístění bezpečnostních značek a signálů (účinnost od 1. 1. 2003)

PNE 18 4302:1994 + Dodatek 1:1995 Navrhování dispečinků pro řízení distribučních soustav

PNE 18 4310:2002 Standardizované informační soubory dispečerských řídicích systémů

IEC 80416-1:2001 nezavedena do ČSN (Basic principles for graphical symbols for use on equipment – Part 1: Creation of symbol originals)

ISO 80416-2:2001 nezavedena do ČSN (Basic principles for graphical symbols for use on equipment – Part 2: Form and use of arrows)

Vypracování normy

Zpracovatel: ÚJV Řež, a.s., Divize Energoprojekt Praha, IČO 46356088, Ing. Jaroslav Mezera

Oborové normalizační středisko ÚJV Řež, a.s., Divize Energoprojekt Praha, Ing. Jaroslav Bárta

Obsah

	Strana
1	Rozsah platnosti a předmět normy 4
2	Zásady grafického označování zařízení a prvků elektrizační soustavy 4
2.1	Všeobecně 4
2.2	Označování provozních celků (rozvoden) 4
2.3	Označování silového zařízení 5
2.4	Ochrany..... 9
3	Zásady barevného kódování 9
3.1	Všeobecně 9
3.2	Použití barevného kódování v projektové dokumentaci 10
3.3	Barevné kódování pro provozní schémata 10
3.4	Doplnění a upřesnění základních požadavků ČSN EN 60073 na sdělovače a ovládače 11
Příloha A (informativní) Příklady kódování sdělovačů barvou pro provozní a poruchové návěstění..... 12	

1 Rozsah platnosti a předmět normy

Tato norma platí pro grafické a barevné označování zařízení ve všech oblastech činnosti v rámci REAS, jako je projektování, výstavba nových zařízení, komplexní rekonstrukce stávajících zařízení apod.

Tato norma neplatí pro elektrické instalace v budovách.

Zařízení uvedená do provozu před účinností této normy lze ponechat se stávajícím označením, pokud to není v rozporu s bezpečnostními předpisy, do doby komplexní rekonstrukce.

Vždy však musí být dodržena zásada, že použité grafické a barevné označování musí být v daném objektu a pokud možno ve všech objektech jednoho provozovatele shodné.

REAS, který před vydáním této podnikové normy energetiky využíval pro problematiku řešenou touto PNE vlastní podnikové normy či předpisy může využívat tyto normy, není-li tím porušeno výše uvedené bezpečnostní hledisko jednotnosti řešení.

2 Zásady grafického označování zařízení a prvků elektrizační soustavy

2.1 Všeobecně

Grafická prezentace zařízení (funkčního prvku apod.) zahrnuje grafickou značku a alfanumerický kód. Tato označení mohou být použita současně či samostatně, nemůže-li dojít k záměně zařízení.

Grafické značky jsou uvedeny v souboru norem ČSN EN 60617 (včetně základní normy ČSN IEC 617-1) a v této normě jsou uvedeny pouze odvolávky na tyto značky.

Alfanumerický kód je tvořen řetězcem znaků (písmen, číslic, znamének oddělujících jednotlivé části označení) určujícím jednoznačně provozní celek a typ zařízení (prvku), jeho funkci a místo zařízení (prvku) v rámci daného provozního celku. Tento řetězec se člení na:

1. Provozní celek (například elektrická stanice apod.);
2. Místo instalace (reálné místo instalace)
3. Zařízení (funkční celek);
4. Funkční prvek (například jistič, stykač, apod.).

Toto alfanumerické označení nemusí nezbytně zahrnovat všechny čtyři části za předpokladu, že nemůže dojít k omylu při identifikaci daného zařízení (prvku), nebo není-li nutné detailní označení zařízení (prvku) (například není-li potřeba určit provozní celek či funkci apod.). V případě potřeby lze každou část komplexního označení použít samostatně.

Pokud není možno uvedeným systémem některé zařízení označit, lze pro toto zařízení vytvořit individuální označení. Takovéto označení však musí být příslušným způsobem zdokumentováno.

Obecný tvar řetězce znaků:

Provozní celek + Instalační místo = Funkční celek – Funkční prvek - - Včleněný funkční prvek

POZNÁMKA Včleněný funkční prvek se použije, pokud je daný funkční celek složen z dalších funkčních prvků, které je třeba odlišit. Pro další členění funkčního prvku (i včleněného funkčního prvku) se použijí následující oddělovací znaménka: / nebo _ pro rozlišení fáze, : pro rozlišení čísla svorky, ; pro rozlišení signálu (funkce).

2.2 Označování provozních celků

Alfanumerický kód provozního celku se skládá z maximálně tří písmen, následovaných až dvěma číslicemi.

První písmeno označuje typ provozního celku (například A = elektrická stanice, ovládací skříň).

Druhé písmeno udává:

a) pro elektrické stanice napěťovou úroveň:

Jmenovité napětí zařízení (kV) ¹⁾	420	245	123	38,5	25	12	7,2	0,4
Písmeno ²⁾	C	D	E	H	J	K	L	N

¹⁾ Jmenovité napětí zařízení odpovídá nejvyššímu napětí sítě příslušné napěťové úrovni (420 kV = nejvyšší napětí sítě o jmenovitém napětí 400 kV).

²⁾ Pro společné zařízení rozvoden se použije písmeno X.

b) pro skříňně ovládací, vlastní spotřeby a rozváděč:

typ skříňně: N = střídavé zařízení vlastní spotřeby, S = ovládací, přechodové a svorkovnicové skříňně, T = stejnosměrné zařízení vlastní spotřeby, W = rozváděče ochrany a měření, X = rozváděče a zařízení řídicího systému, Y = rozváděče a zařízení pro komunikaci

Třetí písmeno provádí bližší rozlišení rozvodného zařízení u elektrické stanice (například A = 1. venkovní rozvodna, B = 2. venkovní rozvodna, H = zapouzdřená rozvodna apod.). Pro skříňně ovládací, vlastní spotřeby a rozváděč určuje funkci zařízení (například u ovládacích skříňní označuje buď napěťovou úroveň podle výše uvedeného, nebo ovládané zařízení T = transformátor apod.). Specifikace třetího písmene je záležitostí vnitřních předpisů REAS.

Dvojcísle za písmenným kódem udává číslo pole (například pro pole vývodů 01, 02, ...10 atd.). V případě menšího počtu polí, kdy nemůže dojít k záměně, lze použít jednočíselné označení (1, 2, 3,..atd.), případně číslo vynechat.

PŘÍKLAD První pole venkovní rozvodny 25 kV se označí AJA01 (v případě, že rozvodna není členěna na části, lze 3. písmeno (A) vynechat), nebo AJA1 v případě menšího počtu polí.

Použití jiného kódování musí být příslušným způsobem zdokumentováno.

2.3 Označování silového zařízení

Základní alfanumerický kód silových zařízení se skládá z maximálně tří písmen, následovaných až třemi číslicemi (případně číslicí doplněnou písmenem).

Písmenný kód silového zařízení je v souladu s ČSN IEC 617-1.

2.3.1 Přípojnice

Písmenný kód: W

Číslicový kód:

1. číslice označuje přípojnicí (1 = 1. hlavní přípojnice, 2 = 2. hlavní přípojnice, ... 5 = pomocná přípojnice)
2. číslice označuje sekci dané podélně dělené přípojnice (tuto číslici lze vynechat, není-li například přípojnice dělena na sekce).

PŘÍKLAD W11 = 1. hlavní přípojnice – sekce 1, W51 = pomocná přípojnice – sekce 1.

POZNÁMKA Pokud je třeba pro danou sekci přípojnice označit fázi, lze toto provést přidáním lomítka s identifikací fáze, například W11/L1 = fáze L1 v sekci 1 1. hlavní přípojnice.

Konverzní tabulka v případě použití jiného kódování:

Systém přípojnic	Nedělená		1. sekce		2. sekce		3. sekce	
	PNE	Jiné	PNE	Jiné	PNE	Jiné	PNE	Jiné
1. systém	W1	A	W11	A1	W12	A2	W13	A3
2. systém	W2	B	W21	B1	W22	B2	W23	B3
3. systém	W3	C	W31	C1	W32	C2	W33	C3
Pomocný systém	W5	P	W51	P1	W52	P2	W53	P3

2.3.2 Vypínač

Grafická značka podle ČSN EN 60617-7: 07-13-05.

POZNÁMKA Pro grafické znázornění vypínače na nástěnném schématu či zobrazovací jednotce lze použít obdélník resp. kosočtverec.

Písmenný kód: QM

POZNÁMKA Pokud nemůže dojít k záměně s jiným zařízením, lze ve speciálních případech použít pro označení vypínače pouze M.

Číslicový kód: pořadové číslo vypínače v poli rozvodny při použití například více vypínačů na vývod.

POZNÁMKA Pokud je třeba pro daný vypínač označit fázi případně půlpól, lze toto provést přidáním lomítka s identifikací fáze a půlpólu, například QM1/L1/2 = 1. vypínač vývodu, fáze L1, půlpól 2.

2.3.3 Odpínač

Grafická značka podle ČSN EN 60617-7: 07-13-08.

POZNÁMKA Pro grafické znázornění odpínače na nástěnném schématu či zobrazovací jednotce viz 2.3.2.

Písmenný kód: QS

Číslicový kód: viz 2.3.2.

2.3.4 Odpojovač

Grafická značka podle ČSN EN 60617-7: 07-13-06.

Písmenný kód: Q

Číslicový kód:

1. číslice určuje funkci odpojovače v poli rozvodny (1, 2, 3 = odpojovač 1., 2., 3. přípojnice, 5 = pomocné přípojnice, 6 = vývod)
2. číslice označuje funkci odpojovače u spínače přípojnic a podélného dělení (0 = odpojovač spínače přípojnic, 1, 2, ... = 1., 2. ... podélné dělení – viz přípojnice).

POZNÁMKY

- 1 Pokud je třeba pro daný odpojovač označit fázi, lze toto provést přidáním lomítka s identifikací fáze, například Q10/L1 = fáze L1 odpojovače 1. přípojnice u spínače přípojnic.
- 2 Pro odpojovač tlumivky se použije označení QL (eventuelně QTL), pro odpojovač odporíku QR (přičemž číslicový kód může označovat například pořadí tlumivky či rezistoru).
- 3 Pro atypicky zapojené rozvodny či jiné funkce odpojovačů, než jsou uvedeny výše lze použít podle místního určení pro 1. číslici číselného kódu další číslice například 4, 7, atd.

2.3.5 Uzemňovač

Grafická značka jako pro odpojovač se značením uzemnění.

Písmenný kód: QE

Číslicový kód:

1. číslice určuje funkci uzemňovače v poli rozvodny (1 – první uzemňovač od vypínače k hlavní přípojnici, 2 – druhý uzemňovač od vypínače k hlavní přípojnici, 3 – uzemňovač od vypínače směrem k vývodu, 6 – uzemňovač vývodu), v případě uzemňovače přípojnic označuje přípojnici (viz 1. číslo u přípojnice)
2. číslice se použije pouze je-li nezbytná pro rozlišení uzemňovačů přípojnic a vztahuje se k podélnému dělení (viz 2. číslice u přípojnic), přičemž 0 označuje uzemňovač v poli měření příslušné přípojnice.

PŘÍKLAD QE11 = uzemňovač přípojnice W11.

POZNÁMKY

- 1 Pokud je třeba pro daný uzemňovač označit fázi, lze toto provést přidáním lomítka s identifikací fáze, například QE1/L1 = fáze L1 prvního uzemňovače od vypínače k hlavní přípojnici.
- 2 Pro atypicky zapojené rozvodny či jiné funkce uzemňovačů, než jsou uvedeny výše lze použít podle místního určení pro 1. číslici číselného kódu další číslice například 4, 7, atd.
- 3 Pokud nemůže dojít k záměně s jiným zařízením, lze ve speciálních případech použít pro označení uzemňovače pouze E.

2.3.6 Zkratovač

Grafická značka obdobná jako pro odpojovač.

Písmenný kód: QZ

Číslicový kód:

Viz první číslice u 2.3.4.

POZNÁMKA Pokud nemůže dojít k záměně s jiným zařízením, lze ve speciálních případech použít pro označení zkratovače pouze Z.

2.3.7 Silový transformátor

Grafická značka podle typu transformátoru viz ČSN EN 60617-6.

Písmenný kód: T

Číslicový kód:

1. případně i 2. číslice určují napěťovou úroveň primární strany transformátoru

Jmenovité napětí (kV)	400	220	110	35	22	10	6
1. případně i 2. číslice	40	20	10	3	2	1	6

2. číslice (v případě označení napěťové úrovně dvěma číslicemi 3. číslice) udává pořadové číslo transformátoru v rozvodně.

PŘÍKLAD T101 = První třífázový transformátor 110/.. kV.

POZNÁMKA Pokud je třeba pro daný transformátor označit fázi, lze toto provést přidáním lomítka s identifikací fáze, například T101/L1.

2.3.8 Přístrojový transformátor proudu

Grafická značka podle typu transformátoru proudu viz ČSN EN 60617-6: 06-13-...

Písmenný kód: TA

Znakový kód (alfanumerický):

1. číslice určuje pořadové číslo transformátoru v poli rozvodny.

2. písmeno určuje funkci sekundárního vinutí (pořadí jádra transformátoru) (A = první vinutí, B = druhé vinutí ... F = 6. vinutí).

POZNÁMKA Pokud je třeba pro daný transformátor označit fázi, lze toto provést přidáním lomítka s identifikací fáze, například TA1A/L1 = první přístrojový transformátor proudu v poli, první vinutí, fáze L1.

2.3.9 Přístrojový transformátor napětí

Grafická značka viz ČSN EN 60617-6: 06-13-01.

Písmenný kód: TV

Znakový kód: stejný jako u 2.3.8.

POZNÁMKA Pokud je třeba pro daný transformátor označit fázi, lze toto provést přidáním lomítka s identifikací fáze, například TV1A/L1 = první přístrojový transformátor napětí v poli, první vinutí, fáze L1.

2.3.10 Přístrojový transformátor kombinovaný

Grafická značka: kombinace značek 2.3.8 a 2.3.9.

Písmenný kód: TW

Číslicový kód: stejný jako u 2.3.8.

2.3.11 Vazební transformátor (pro HDO)

Grafická značka viz ČSN EN 60617-6.

Písmenný kód: TQ

Číslicový kód: číslice udává pořadové číslo vazebního transformátoru v poli rozvodny (rozlišení fáze jako u 2.3.7).

2.3.12 Tlumivky

Grafická značka viz ČSN EN 60617-4: 04-03-01 ad.

Písmenný kód:

1. L = tlumivka všeobecně, kompenzační tlumivka
2. LR = reaktor (případně LO)
3. LY = závěrná vf tlumivka

Číslicový kód:

1. kompenzační tlumivka – první číslice označují napěťovou úroveň (viz 2.3.7), další číslice udává pořadové číslo tlumivky (rozlišení fáze se provede jako u 2.3.7).
2. reaktor – číselný kód jako u kompenzační tlumivky (rozlišení fáze jako u kompenzační tlumivky).
3. závěrná vf tlumivka – číslice určuje pořadové číslo tlumivky v poli rozvodny (rozlišení fáze jako u kompenzační tlumivky).

POZNÁMKA Připouští se označení zhašecí tlumivky TL. V případě jedné napěťové úrovně ve stanici lze vynechat první číslici označující napěťovou úroveň.

2.3.13 Odporníky

Písmenný kód: R

Číslicový kód: číslice udává pořadové číslo ve stanici.

2.3.14 Kondenzátory

Grafická značka viz ČSN EN 60617-4: 04-02-01 ad.

Písmenný kód:

1. C = kondenzátor všeobecně, kompenzační kondenzátor
2. CQ = vazební kondenzátor HDO (případně CH)
3. CY = vazební kondenzátor vf (případně CF)

Číslicový kód:

1. kompenzační kondenzátor – první číslice (případně první dvě číslice) označují napěťovou úroveň (viz 2.3.7), další číslice udává pořadové číslo kondenzátoru (rozlišení fáze se provede jako u 2.3.7).
2. vazební kondenzátor HDO – číslice určuje pořadové číslo kondenzátoru v poli rozvodny (rozlišení fáze jako u kompenzačního kondenzátoru).
3. vazební kondenzátor vf – číslice určuje pořadové číslo kondenzátoru v poli rozvodny (rozlišení fáze jako u kompenzačního kondenzátoru).

2.3.15 Pojistka

Grafická značka viz ČSN EN 60617-7: 07-21-01 ad.

Písmenný kód: FU

Číslicový kód:

1. číslice určuje pořadové číslo pojistky v poli rozvodny.
2. eventuelně 3. číslice označuje napěťovou úroveň (viz 2.3.7 i pro rozlišení fáze).

2.3.16 Svodič přepětí

Grafická značka viz ČSN EN 60617-7: 07-22-3

Písmenný kód: FV

Číslicový kód: číslice označuje pořadové číslo svodiče přepětí v poli rozvodny (pro rozlišení fáze viz 2.3.7).

2.3.17 Vedení

Písmenný kód: V

Číslicový kód:

1. případně i 2. číslice určují napěťovou úroveň vedení (význam viz 2.3.7), další číslice udává pořadové číslo vedení.

2.3.18 Kabely

Písmenný kód: Wx

kde x rozlišuje druh kabelu: H = silové kabely nad 1 kV, L = silové kabely do 1 kV, S = ovládací a signaliizační kabely, T = sdělovací a telekomunikační kabely a kabely informatiky, Y = optické kabely, Z = speciální kabely (například EPS atd.)

Za písmenným kódem následuje číslicový kód kabelu určující například příslušnost kabelu k provoznímu souboru, číslo rozvodny (transformace apod.), připojené zařízení atd. Specifikace tohoto kódu kabelu je záležitostí vnitřních předpisů REAS.

2.3.19 Svorkovnice

Písmenný kód: Xx

kde x rozlišuje typ svorkovnice: x nepoužito = svorkovnice obecně, A = svorkovnice proudových obvodů, E = svorkovnice topení a osvětlení, H = svorkovnice obvodů signalizací, M = svorkovnice obvodů vypínače, N = svorkovnice napájecích obvodů, P = svorkovnice obvodů měření, Q = svorkovnice obvodů odpojovače, R = svorkovnice obvodů řídicího systému

Číslicový kód: Číslice uvádí pořadové číslo svorkovnice.

POZNÁMKA Pokud je nezbytné určit číslo svorky, provede se tak až třemi číslicemi za dvojtečkou následující po číslicovém kódu svorkovnice. Za číslem svorky lze po oddělení středníkem (viz Poznámka u 2.1) dále uvést funkci svorky.

2.4 Ochrany

Písmenný kód: F

Číslicový kód:

1. a 2. číslice označují typ ochrany (příklad značení viz PNE 18 4310)
3. číslice udává pořadové číslo daného typu ochrany v souboru ochran s více ochranami tohoto typu.

POZNÁMKA Pro blok digitálních ochran (kombinované ochrany) se použije písmenný kód FK. Následující číslicový kód se použije podle prioritní funkce této ochrany v souladu s označením typu ochrany v PNE 18 4310.

3 Zásady barevného kódování

3.1 Všeobecně

Barevné provedení grafických značek, sdělovačů a ovládačů na provozních schématech je předmětem dohody mezi dodavatelem a uživatelem. Přednostně se však má vycházet z následujících ustanovení.

V jednom objektu a pokud možno i ve všech objektech jednoho provozovatele má být kódování sdělovačů a ovládačů stejného významu jednotné. V případě možnosti přechodu obsluhy z jednoho pracoviště daného provozovatele na druhé, má být kódování sdělovačů a ovládačů na těchto pracovištích shodné.

Základní pravidla pro barevné kódování stanovuje ČSN EN 60073. Pro přesné vymezení bezpečnostních barev platí ČSN ISO 3864.

Pro barevné označování napěťových úrovní na provozních schématech elektrizační soustavy, jejích částí a v příslušné dokumentaci se doporučuje přednostně používat tyto barvy:

Střídavé napětí:

- 400 kV oranž návěštní;
- 220 kV červeň rumělková (tmavá);
- 110 kV zeleň střední;
- 35 kV žluť chromová;
- 22 kV okr tmavý;
- 10 kV modř světlá;

6 kV modř tyrkysová;
pro napěťovou úroveň nn bílá.

Stejnoseměrné napětí:

3,3 kV

- + pól červeň višňová (tmavá)
- pól modř návěstní;

1,5 kV

- + pól zeleň pastelová (světlá)
- pól fialová světlá;

0,66 – 0,825 kV

- + pól červeň višňová (tmavá)
- pól modř návěstní

POZNÁMKA V případě, že se v soustavě daného provozovatele vyskytuje z napěťových hladin 22 kV a 35 kV pouze napěťová hladina 22 kV, lze pro její označení použít žluť chromovou.

Barva a odstín schéma zapojení a stavu spínacího prvku nesmí být pro žádnou napěťovou hladinu stejné.

3.2 Použití barevného kódování v projektové dokumentaci

Pro rozlišení stupně realizace vedení se v projektové dokumentaci přednostně použijí odlišné typy a tloušťky čar barvy černé s případnými doplňujícími popisy.

Při rozlišování těchto stupňů pomocí barev nesmí dojít k možnosti záměny s barevným kódováním napěťových úrovní.

PŘÍKLAD Obsahuje-li projektová dokumentace vedení pouze jedné napěťové úrovně, je možno stupeň realizace odlišit například: projektované vedení – červené, stávající vedení – černé, vedení určené k demontáži – oranžové apod.

Pro rozlišení vedení v projektové dokumentaci podle napěťové úrovně případně účelu se přednostně použijí odlišné typy a tloušťky čar barvy černé s případnými doplňujícími popisy.

Použije-li se pro rozlišení napěťových úrovní barev, má se přednostně použít barevné kódování podle 3.1. Pokud je potřeba v projektové dokumentaci odlišit pouze základní hladiny napětí (nn, vn a vvn/zvn), lze použít zjednodušené barevné odlišení, například: nn – zelená, vn – červená, vvn/zvn – modrá, ovládací a návěstní vedení – oranžová, sdělovací vedení – žlutá, zabezpečovací – fialová apod. Význam použitých barev musí být v dokumentaci jasně stanoven.

Pro použití barev u jednopólových schémat například dozoren platí výše uvedené zásady.

Pro písmenné kódování barev v technické dokumentaci platí ČSN IEC 757.

3.3 Barevné kódování pro provozní schémata

3.3.1 Provozní schémata na manipulačních rozváděcích a nástěnných schématech

U manipulačních rozváděčů a nástěnných schémat lze pro provedení provozního schématu použít barvu černou, pokud znázorňuje pouze jednu napěťovou úroveň. Pro použití sdělovačů a ovládačů platí ČSN EN 60073 a upřesnění v 3.4.

V případě, že je potřebné na manipulačním rozváděči či nástěnném schématu rozlišit napěťové úrovně, použije se jejich barevné kódování podle 3.1. Pro použití sdělovačů a ovládačů platí ČSN EN 60073 a upřesnění v 3.4. Barvy provozního schématu musí být vůči pozadí dostatečně kontrastní.

3.3.2 Provozní schémata na zobrazovacích jednotkách

Pro provedení provozních schémat na zobrazovacích jednotkách platí obdobné zásady jako pro nástěnná schémata. S ohledem na možnosti zobrazovacích jednotek lze na základě dohody dodavatele s uživatelem použít odlišný způsob barevného kódování napěťových úrovní, než je v 3.1. Použitý způsob však musí být důsledně používán pro všechny sestavy zobrazovacích jednotek na nichž jsou zobrazována provozní schémata.

V případě, že je na jednom pracovišti (například dispečerském) použito pro zobrazení provozního schématu jak nástěnného schématu tak zobrazovacích jednotek, má být použité barevné kódování shodné.

Pro zobrazování stavu ovládačů lze použít místo barevného kódování znázorňování zapnutého stavu plným symbolem a vypnutého stavu prázdným symbolem. Barva symbolu však musí být odlišná od barvy příslušného vývodu (přípojnice).

Barevného kódování je možno použít též pro vyjádření různých aspektů zobrazované soustavy (například zatížení vedení, úbytky napětí apod.) či kvality informací. Barvy použité pro tento účel však nesmí kolidovat s barevným značením napěťových úrovní.

Použité barvy provozního schématu na obrazovce musí kontrastovat s pozadím obrazovky. Barvy mající bezpečnostní význam musí být jasné, syté a kontrastní. Barvy bez bezpečnostního významu mohou být temnější a méně syté.

Další podrobnosti k zobrazování provozních schémat na zobrazovacích jednotkách viz PNE 184302 + Dodatek 1.

POZNÁMKA Pro stanovení doplňkových symbolů (piktogramů) pro ovládače a sdělovače je možno použít ČSN ISO 7000, ČSN EN 60417-1, IEC 80416-1 či ISO 80416-2.

3.4 Doplnění a upřesnění základních požadavků ČSN EN 60073 na sdělovače a ovládače

Příklady kódování sdělovačů barvou pro provozní a poruchové návěstění jsou uvedeny v příloze A.

U sdělovačů a ovládačů provozních schémat (na manipulačních rozváděcích, nástěnných schématech apod.), které nemají bezpečnostní funkci, se doporučuje přednostně používat bílou barvu. Pro rozlišení funkce ovládačů lze pro zapínací ovládač použít barvu bílou a pro vypínací ovládač barvu černou.

Ve zvláštních technicky zdůvodněných případech (například u sdělování dvou funkčních stavů jednou svítivou difusní diodou s možnou sestavou barev pouze červená - zelená) lze pro kódování těchto sdělovačů podle ČSN EN 60073 použít buď bezpečnostní kritérium nebo provozní kritérium. Toto kritérium pak musí být důsledně používáno ve všech objektech jednoho provozovatele a musí být zdokumentováno v provozních předpisech.

Tam, kde existuje logická vazba mezi ovládači a návaznými sdělovači, má být kódování barvami těchto sdružených ovládačů a sdělovačů stejné.

U ovládačů se má používat červená barva pouze k označování zastavovacího nebo vypínacího ovládače s bezpečnostní funkcí. Dále pak pro označení nouzových ovládačů sloužících k uvedení do činnosti hasičích, poplachových a obdobných zařízení s ochrannou funkcí.

Barvy použité pro kódování sdělovačů a ovládačů podle ČSN EN 60073 jsou jednoznačně určeny dílčími oblastmi v kolorimetrickém trojúhelníku CIE (Mezinárodní komise pro osvětlování). Pro bezpečnostní barvy jsou souřadnice kolorimetrických trojúhelníku těchto barev uvedeny v ČSN ISO 3864. Souřadnice dané barvy musí ležet uvnitř kolorimetrického trojúhelníku po celou dobu životnosti sdělovačů a ovládačů provozovaných v podmínkách pro něž jsou určeny.

Rozdíly jasu po celé ploše sdělovače nemají překročit 10 %. U sdělovače se žárovkou nesmí prosvítat vlákno žárovky. Rozmezí regulace jasu se má stanovit v provozních předpisech.

Sdělovače se zkoušejí jako celek, tj. včetně světelných zdrojů používaných v provozu. Při zkoušce se určují souřadnice barev pro napětí odpovídající mezním hodnotám provozního napětí, tj. +10 % až -10 % jmenovité hodnoty napětí, pokud není stanoveno jinak.

Technická dokumentace výrobku (sdělovače) musí obsahovat hodnotu jasu, případně souřadnice barevného filtru.

U prosvětlených ovládačů, u nichž jsou použity doplňkové prostředky kódování (negativní znaky), je třeba zajistit řádnou čitelnost těchto znaků i ve zhasnutém stavu.

Příloha A (informativní)

Příklady kódování sdělovačů barvou pro provozní a poruchové návěstění

A.1 Základní typy informací a hlavní zásady

Provozní návěstění je soubor informací o provozních stavech technologických zařízení a trendu parametrů fyzikálních veličin v mezích odpovídajících normálním provozním stavům. Poruchové návěstění je soubor informací o nebezpečném přiblížení se k mezím normálních provozních stavů (výstrahy), nebo o jejich překročení (poruchy), majícím za následek provoz se sníženými parametry, sníženou bezpečnost či havarijní stavy.

Dále uvedené skupiny informací A.2.1 až A.2.8 se vždy vyjadřují pomocí základních sdělovačů příslušejících danému technologickému zařízení. Skupiny informací A.2.9 až A.2.12 se obvykle vyjadřují pomocí samostatných sdělovačů buď přiřazených podle jejich významu k základním provozním sdělovačům příslušného technologického zařízení, nebo sdružených do funkčně či provozně orientovaných samostatných bloků sdělovačů.

Při větší koncentraci sdělovačů je třeba rozlišovat informace podle jejich důležitosti a respektovat ergonomická hlediska zejména v tom, že dlouhodobě svítící sdělovače či sdělovače druhořadého významu nesmí intenzitou svého jasu překrývat ostatní sdělovače. Lze využít například regulaci intenzity jasu, negativní znaky a nápisy apod.

A.2 Přiřazení barev k základním skupinám informací a jejich použití

A.2.1 Zapíná, otevírá, najíždí – na povel obsluhy

Kmitavý svit barvy zelené (případně se současným klidovým stavem barvy bílé) až do ukončení činnosti. Pak automaticky přechází na stav A.2.3.

Použití: kde je nezbytná informace, že zařízení zapíná, otevírá či najíždí (například dálkové ovládání ser-vopohonů, řídicí automaty (např. sekvenční) složitějších technologických zařízení apod.).

POZNÁMKA Informace se používá tam, kde obsluha musí sledovat správnou činnost zařízení v určitém časovém limitu a toto zařízení nemá v přímém dohledu. Nepoužívá se v místních deblokačních skříních. Používá-li se pro sledování správné činnosti automatické vyhodnocování, je nutné pro hlášení překročení časového limitu použít samostatný sdělovač (A.2.11 respektive A.2.12).

A.2.2 Vypíná, zavírá, odstavuje – na povel obsluhy

Kmitavý svit barvy bílé (případně se současným klidovým stavem barvy zelené) až do ukončení činnosti. Pak automaticky přechází na stav A.2.4.

Použití: kde je nezbytná informace, že zařízení vypíná, zavírá či odstavuje (například zařízení uvedené v A.2.1).

POZNÁMKA Informace se používá tam, kde obsluha musí sledovat správnou činnost zařízení v určitém časovém limitu a toto zařízení nemá v přímém dohledu. Nepoužívá se v místních deblokačních skříních. Používá-li se pro sledování správné činnosti automatické vyhodnocování, je nutné pro hlášení překročení časového limitu použít samostatný sdělovač (A.2.11 respektive A.2.12).

A.2.3 Zapnuto, otevřeno, najeto – na povel obsluhy

Klidový svit barvy zelené (barva bílá zhasnuta).

Použití: kde je nezbytná informace, že zařízení dosáhlo ustáleného provozního stavu, který odpovídá povelu vydanému obsluhou.

POZNÁMKA Na ručních ovládacích jednotkách regulačních obvodů může být tato informace použita při dosažení krajního nastavení otevření regulačního prvku.

A.2.4 Vypnuto, zavřeno, odstaveno – na povel obsluhy

Klidový svit barvy bílé (barva zelená zhasnuta).

Použití: kde je nezbytná informace, že zařízení je mimo provoz na základě povelu obsluhy.

POZNÁMKA Na ručních ovládacích jednotkách regulačních obvodů může být tato informace použita při dosažení úplného uzavření regulačního prvku.

A.2.5 Zapíná, otevírá, najíždí – na povel automatického řízení

Kmitavý svit barvy zelené se současným klidovým stavem barvy bílé až do potvrzení obsluhou. Pak automaticky přechází na stav A.2.1 případně A.2.3.

Použití: obdobně jako u A.2.1, když je nezbytná informace, že řídicí automatika (například ochrana) vydala povel ke změně stavu zařízení.

POZNÁMKA Informace se používá tam, kde obsluha musí sledovat správnou činnost zařízení v určitém časovém limitu a toto zařízení nemá v přímém dohledu. Nepoužívá se v místních deblokačních skříních. Pokud je povel řídicí automatiky a jeho splnění automaticky sledováno řídicím systémem, který stav sděluje obsluze, lze nahradit návěstěním podle A.2.1 a A.2.3.

A.2.6 Vypíná, zavírá, odstavuje – na povel automatického řízení

Kmitavý svit barvy bílé se současným klidovým stavem barvy zelené až do potvrzení obsluhou. Pak automaticky přechází na stav A.2.2.

Použití: obdobně jako u A.2.2, když je nezbytná informace, že řídicí automatika (například ochrana) vydala povel ke změně stavu zařízení.

POZNÁMKA Informace se používá tam, kde obsluha musí sledovat správnou činnost zařízení v určitém časovém limitu a toto zařízení nemá v přímém dohledu. Nepoužívá se v místních deblokačních skříních. Pokud je povel řídicí automatiky a jeho splnění automaticky sledováno řídicím systémem, který stav sděluje obsluze, lze nahradit návěstěním podle A.2.2 a A.2.4.

A.2.7 Zapnuto, otevřeno, najeto – na povel automatického řízení

Kmitavý svit barvy zelené až do potvrzení obsluhou. Pak automaticky přechází na stav A.2.3.

Použití: když je nezbytná informace, že bylo dosaženo ustáleného provozního stavu odpovídajícího povelu vydaném řídicí automatikou (například ochranou).

POZNÁMKA Pokud je povel řídicí automatiky a jeho splnění automaticky sledováno řídicím systémem, který stav sděluje obsluze, lze nahradit návěstěním podle A.2.3. Pokud má tato informace významný funkční dopad, je nezbytné použít samostatný sdělovač s informací typu A.2.9, A.2.10 či A.2.11 podle funkčního dopadu.

A.2.8 Vypnuto, zavřeno, odstaveno – na povel automatického řízení

Kmitavý svit barvy bílé až do potvrzení obsluhou. Pak automaticky přechází na stav A.2.4.

Použití: když je nezbytná informace, že zařízení je mimo provoz na základě povelu vydaného řídicí automatikou (například ochranou).

POZNÁMKA Pokud je povel řídicí automatiky a jeho splnění automaticky sledováno řídicím systémem, který stav sděluje obsluze, lze nahradit návěstěním podle A.2.4. Pokud má tato informace významný funkční dopad, je nezbytné použít samostatný sdělovač s informací typu A.2.9, A.2.10 či A.2.11 podle funkčního dopadu.

A.2.9 Přejíždí, přechodný provozní stav

Kmitavý svit barvy modré.

Použití: když řídicí proces přechodu zařízení či fyzikální veličiny z jednoho stavu do druhého probíhá v krocích na sebe navazujících (sekvenci) a je třeba signalizovat přechodný stav (probíhající krok).

POZNÁMKA Obvykle se realizuje jedním společným sdělovačem s informací A.2.10 pro daný sledovaný jev. Informací A.2.9 nelze nahrazovat informace A.2.1, A.2.2, A.2.5 či A.2.6.

A.2.10 Ustálený provozní stav

Klidový svit barvy modré.

Použití: když řídicí proces přechodu zařízení či fyzikální veličiny z jednoho stavu do druhého probíhá v krocích na sebe navazujících (sekvenci) a je třeba signalizovat, že se toto zařízení či fyzikální veličina nachází v ustáleném provozním stavu (ukončen krok).

POZNÁMKA Informací A.2.10 nelze nahrazovat informace A.2.3, A.2.4, A.2.7 či A.2.8. V případech, kdy lze zařízení ovládat z více míst, může být informace o tom, na které místo je ovládání přepnuto, provedena klidovým bílým svitem signalizujícím, že v místě návěstění je ovládání vypnuto.

A.2.11 Výstraha

Kmitavý svit barvy žluté netlumený, přecházející případně po potvrzení obsluhou na svit klidový.

Použití: když je třeba podat informaci, že odstavené zařízení není schopno provozu (například je blokováno), nebo že se sledovaná fyzikální veličina přiblížila k povolené provozní mezi tak, že je nezbytná zvýšená pozornost či zásah obsluhy.

POZNÁMKA Svit nesmí být tlumen (negativními znaky či nápisy), klidový stav zhasíná po zániku příčiny případně po určitém čase po potvrzení obsluhou. Při několikasupňovém výstražném návěstění je nezbytné použít odpovídající počet individuálních sdělovačů vzájemně odlišených.

A.2.12 Porucha

Kmitavý svit barvy červené netlumený, přecházející po potvrzení obsluhou na svit klidový.

Použití: když je třeba podat informaci, že došlo k takové poruše, při níž hrozí bezprostřední nebezpečí nebo dochází k destrukci zařízení a ohrožení osob, nebo když je nezbytný bezprostřední zásah obsluhy z důvodu nezajištěnosti nezbytné bezpečnosti. Dále když došlo k poškození zařízení nebo k překročení havarijních mezí sledované fyzikální veličiny mající za následek provoz se sníženými parametry nebo sníženou bezpečností.

POZNÁMKA Tato informace se obvykle doplňuje zvukovou signalizací.