

Studijní materiály pro projekty s výukou Technických zařízení budov

Vytvoření studijních materiálů bylo podpořeno v rámci Institucionálního plánu ČVUT pro rok 2020 na podporu rozvojových projektů akademických pracovníků a studentů.

Značení vodičů a kabelů

Z hlediska požární bezpečnosti je velice důležité se orientovat ve značení vodičů a kabelů. Aktivní prvky požární ochrany, jakými jsou požárně bezpečnostní zařízení musí při požáru zůstat funkční po stanovenou dobu, z hlediska evakuace je v prostoru únikových cest možné vést pouze kabely samozhášivé. Kabely mají různé konstrukce a materiálové provedení jádra, izolace a pláště, což ovlivňuje výsledné vlastnosti, které mohou výrazně ovlivnit šíření požáru, funkčnost požárně bezpečnostních zařízení, a tím rychlost a možnosti evakuace.

Rozlišujeme značení kabelů dle platnosti:

- neharmonizované - národní
- harmonizované – mezinárodní

Neharmonizované

- silové kabely – dle ČSN 34 7401
- silové kabely – dle DIN VDE 0271 / 0276 (často se v ČR setkáme)
- sdělovací a řídicí kabely – dle DIN VDE 0815 (často se v ČR setkáme)

Harmonizované

- silové kabely a šňůry jmenovitého napětí do 450/750V – dle ČSN 34 7409

Obecné zásady značení

Značení vodičů barvami nebo číslicemi dle ČSN 33 0165 ed. 2. (účinnost od 1.5.2014)

Značení vodičů a kabelů

Jednožilové vodiče a žíly vícežilových vodičů a kabelů se jmenovitým napětím do 1000 V se označují:

- a) barvami
- b) písmeno-číslíkovým označením
- c) polohou v kombinaci s poznávacími barvami (u určujících žil)
- d) zvláštním způsobem

a) Barevné označení

Pro označení vodičů jsou povoleny barvy: černá, hnědá, červená, oranžová, žlutá, zelená, modrá, fialová, šedá, bílá, růžová, tyrkysová.

Barevné označení musí být na konci vodiče, ideálně po celé jeho délce.

Při použití se jednotlivá žlutá barva a jednotlivá zelená barva nesmí z bezpečnostních důvodů použít tam, kde je nebezpečí záměny s barevnou kombinací zelená/žlutá (ochranný vodič).

Světle modrá barva je určena pro neutrální nebo střední vodič (N). Pokud je žíla vícežilového kabelu označena 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.

Kombinace zeleno/žluté barvy se musí používat jen pro označení ochranného vodiče (PE) a nesmí se použít pro žádný jiný účel. Pokud se v soustavě nachází vodič, který má sdruženou funkci (PEN) tj. má funkci ochranného vodiče (PE) a pracovního - středního vodiče (N) je důležitější funkcí funkce ochranná, značí se i tento vodič kombinací zelená/žlutá po celé délce vodiče a navíc se na zakončení označuje světle modrou barvou (např. návlačkami).

Střídavá soustava

	Barva	
	izolovaný vodič	holý vodič
1. fáze	černá, hnědá, šedá	Oranžová (popř. s doplňkovým označením)
2. fáze		
3. fáze		
Střední vodič	Světle modrá	
Ochranný vodič	Zelená/žlutá	

Doplňkové označení u holých vodičů se použije, pokud potřebujeme rozlišit jednotlivé fáze. Označení se přednostně provede úzkými příčnými černými pruhy, a to jedním pruhem pro 1. fázi, dvěma pruhy pro 2. fázi a třemi pruhy pro 3. fázi.











Stejnoseměrná soustava





Vodič, přípojnice	barva
kladný pól	tmavě červená
záporný pól	tmavě modrá
střední vodič	světle modrá
ochranný vodič	zelená/žlutá

Barevné značení

V jednotlivých státech Evropy bylo shodné barevné značení kabelů a vodičů zavedeno harmonizačním předpisem **HD 308 S2** (Harmonization document, z roku 2001) v ČR je zaveden technickou normou **ČSN 33 0166 ed. 2** (Označování žil kabelů a ohebných šňůr, účinnost od 08.2002). Novinkou tohoto předpisu bylo zavedení šedé barvy žil pro fázový vodič (ve střídavé síti) a pro krajní vodič (ve stejnosměrné síti). Ve střídavé síti jsou fázové vodiče a nulový vodič, ve stejnosměrné síti jsou krajní vodiče a střední vodič. Krajní vodič je vodič, který je pracovní a má napětí proti střednímu vodiči, v síti nn i proti zemi.





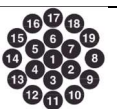
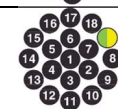
Tab. 1 Barevné značení dle ČSN 33 0166 ed. 2

	Šňůry a ohebné kabely		Kabely pro pevné uložení	
	s zž (G)	bez zž (X)	s zž (-J)	bez zž (-O)
2 - žilové				
3 - žilové				
4 - žilové				

5 - žilové				
mnohožilové			● směrová ● číslovaná	● číslovaná

zž – zelenožlutá žíla







Tab. 2 Značení mnohožilových kabelů dle ČSN EN 50334

Mnohožilové kabely			
Provedení X		Provedení G	
7X		7G	
12X		12G	
19X		19G	

Jednotlivé žíly mnohožilových kabelů (kromě zelenožlutého vodiče) se označují arabskými číslicemi. Číslo 9 a 6 musí být pro jednoznačnost podtrženy. Značení musí být zřetelné a kontrastní k barvě izolace a provedení musí být trvanlivé. Číslování musí začínat číslicí 1 z vnitřní polohy (vrstvy). Pokud je v kabelu ochranná žíla (zeleno/žlutá), musí být ve vnější poloze. Číslice se musí opakovat v pravidelných rozestupech průběžně po celé délce vodiče, a čísla po sobě následující jsou navzájem převrácena.

Kód barev

Barvy vodičů a kabelů lze nahradit písmenným kódem barev dle ČSN IEC 757 (účinnost 02/1996).

barva	Písmenný kód
	BK
	BN
	RD
	YE
	GN
	BU

Kombinace zeleno/žlutá se označuje GNYE. Pokud jsou různé části označeny různými barvami, jsou kódy odděleny znaménkem +. Příklad: 5-žilový kabel se žilami v barvách černá, černá, hnědá, modrá, zelenožlutá, bude mít kód BK+BK+BN+BU+GNYE.

Harmonizované značení silových vodičů a kabelů dle ČSN 34 7409

Vodiče a kabely jsou dle ČSN 34 7409 (Systém značení kabelů a vodičů; účinnost od 1.1.2001) označeny pomocí znaků (písmen/číslic). Přičemž každý znak má svůj specifický význam.



Poloha znaku	Význam v označení
1	Vztah k normám
2	Provozní napětí U_0/U
3	
4	Izolační materiál jádra
5	Materiál pláště
6	Zvláštnost ve struktuře
7	Materiál jádra
8	Typ jádra
9	Počet žil
10	Ochranný vodič
11	Průřez jádra vodiče
12	

1. Vztah k normám

H	harmonizovaný typ
A	uznaný národní typ

2. a 3. Provozní napětí U_0/U (proti sobě/proti zemi)

00	méně než 100/100 V
01	více 100/100 V
03	300/300 V
05	300/500 V
07	450/750 V

4. Izolační materiál jádra a 5. izolační materiál pláště (poslední vrstva)

B	etylenpropylenkaučuk EPR
B2	etylenpropylenkaučuk tvrdý EPR
B3	butylkaučuk (isobutylenisoprenkaučuk)
E	polyetylen PE
E2	polyetylen vyšší hustoty
E4	polytetrafluoretylen
E5	perfluorkopolymer (etylenpropylen)
E6	etylentetrafluoretylenkopolymer
E7	polypropylen
G	etylenvinylacetátkopolymer EVA
J	opletení skleněným vláknem

J2	ovnutí skleněným vláknem
M	minerální izolace
N	chloroprenkaučuk nebo srovnatelný materiál
N2	chloroprenkaučuk pro svařovací kabely CR
N4*	chloroprenkaučuk teplu odolný (chlorsulfonpolytelyen)
N5	nitrilkaučuk
N6	fluorkaučuk
N7	PVC nitrilkaučuk – směs
Q	polyuretan
Q2	polyetylentereftalát
Q3	polystyrol
Q4	polyamid
Q5	polymid
Q6	polyvinylidenfluorid
R	přírodní nebo syntetický kaučuk pro provozní teplotu do 60°C NR, SR
S	silikonový kaučuk SiR
T	textilní opletení (napuštěné i nenapuštěné) přes stáčené žíly
T2	textilní opletení napuštěné plamení odolnou hmotou
T3	textilní vrstva (ovnutí nebo páska)
T4	textilní vrstva napuštěná plamení odolnou hmotou
T5	protikorozní ochrana
T6	textilní opletení (napuštěné i nenapuštěné) přes každou žílu u vícežilových kabelů
V	PVC měkký
V2	PVC měkký, teplu odolný
V3	PVC měkký, pro nízké teploty
V4	PVC měkký, síťovaný
V5	PVC měkký, oleji odolný
X	PE síťovaný
Z	zesíťovaný FRNC polymer (při požáru s malým vývinem kouře)
Z1	termoplastické směsi na bázi polyolefinů, při požáru s malým vývinem kouře

* materiál v normě uvedený pouze pro izolační materiál pláště

6. Zvláštnost ve struktuře

Bez symbolu	Kruhová konstrukce kabelu
H	ploché provedení oddělitelných kabelů a žil
H2	ploché provedení neoddělitelných kabelů a šňůr
H3	můstkový vodič
H4	ploché vícežilové vedení (kabel)
H5	Uspořádání ze 2 nebo více společně stočených žilových vedení
H6	plochý kabel se 3 nebo více žilami
H7	Kabel s dvouvrstvou vytlačovanou izolací (vytlačovaná izolace pro světelné řetězce)
H8	Spirálový přívod, šňůra
D2	nosný prvek textilní nebo z ocelového drátu přes kabelovou duši
D3	nosný prvek textilní nebo z ocelového drátu umístěný v jádru vedení
D4	samonosný kabel (vodiče přebírají funkci nosného prvku)
D5	Středová vložka (pouze pro výtahové kabely, není mechanicky nosná)

D7	nosný prvek textilní nebo z ocelového drátu umístěn z vnějšku kabelu
D8	nosný prvek textilní nebo z ocelového drátu umístěn z vnějšku kabelu, kolmý řez k ose kabelu má tvar"8"
FM	sdělovací žíla v silovém vedení
C	Kocentrický měděný vodič
C4	Měděné stínění opletené kolem sestavy žil

7. Materiál jádra

bez znaku	měď
A	hliník
Z	speciální materiál

8. Typ jádra

-U	kulaté jednodrátové
-R	kulaté vícedrátové
-K	vodič z jemných drátů (pro pevné uložení)
-F	vodič z jemných drátů (pro pohyblivé uložení)
-Y	vodič z plochých drátů
-S	sektorový mnohdrátový
-W	sektorový jednodrátový
-H	velmi ohebné jádro ohebného kabelu nebo šňůry
-D	Ohebné jádro pro svařovací vodiče
-E	Velmi ohebné jádro pro svařovací vodiče

9. Počet žil

1	jednožilový
2	dvoužilový
3	třížilový
atd.	

10. Ochranný vodič

X	Bez ochranného vodiče
G	S ochranným vodičem

11. a 12. Průřez jádra vodiče

0,5	0,5 mm ²
0,75	0,75 mm ²
1	1 mm ²
1,5	1,5 mm ²
2,5	2,5 mm ²
4	4 mm ²
6	6 mm ²

10	10 mm ²
atd.	

Příklad označení kabelu: H03VV-F 3 G 1,5

H 0 3 V V - F 3 G 1,5

Rozkódování: H → harmonizovaný typ kabelu, 03 → provozní napětí 300/300 V, Y → izolační materiál jádra PVC, Y → izolační materiál pláště PVC, nic → plochý rozdělitelný, nic → materiál jádra měď, -F → vodič z jemných drátů (pro pohyblivé uložení), 3 → třížilový, G → s ochranným vodičem, 1,5 → o průřezu 1,5 mm².

Neharmonizované značení podle staré ČSN 34 7401

1 - 2 3 4 5 6 7 8 9

Poloha znaku	význam v označení
1	jmenovité napětí
2	materiál jádra vodiče
3	materiál izolace
4	charakteristika značení, provedení
5	materiál pláště
6	tvár kabelu, zvláštnost ve struktuře
7	materiál ochranného obalu
8	počet žil a jejich průřez
9	tvár jádra vodiče

1. jmenovité napětí

2. materiál jádra vodiče

A	Hliník
C	měď

3. materiál izolace

B	pryž se zvýšenou tepelnou odolností
E	PE nezesítný
G	pryž běžný typ
M	PVC mrazuvzdorný
O	opletení textilním vláknem, páskou apod.
Q	PVC se zvýšenou tepelnou odolností
S	pryž silikonová
U	pryž chloroprenová

X	PE zesítěný
Y	PVC běžný typ
B	pryž se zvýšenou tepelnou odolností

4. charakteristika značení, provedení

A	kulatý vodič
D	důlní vodič
H	plochá šňůra
L	lehká šňůra
M	můstkový vodič
R	vodič se složeným jádrem
S	střední šňůra
T	těžká šňůra
V	vlečný vodič
X	výtahový vodič
Y	vodič s dvojitou izolací
Z	svařovací vodič
K	kabel

5. materiál pláště

B	pryž se zvýšenou tepelnou odolností
E	PE nezesítěný
F	kovový (opletení nebo ovinutí drátem, páskou apod.)
G	pryž běžný typ
M	PVC mrazuvzdorný
Q	PVC se zvýšenou tepelnou odolností
S	pryž silikonová
U	pryž chloroprenová
X	PE zesítěný
Y	PVC běžný typ

6. počet žil

1	jednožilový
2	dvoužilový
3	třížilový
atd.	

7. barva žil

dle ČSN 340165

A	černá, hnědá
B	černá, hnědá, zeleno-žlutá
C	černá, hnědá, modrá, zeleno-žlutá
D	černá, hnědá, modrá

8. jmenovitý průřez jader

0,5	0,5 mm ²
0,75	0,75 mm ²
1	1 mm ²
1,5	1,5 mm ²
2,5	2,5 mm ²
4	4 mm ²
6	6 mm ²
10	10 mm ²
atd.	

9. tvar jádra vodiče

RE	kulaté jednodrátové
RM	kulaté mnohadrátové/ kulaté mnohadrátové komprimované
SE	sektorové jednodrátové
SM	sektorové mnohadrátové

Příklad označení kabelu: 1-CYKYDY 3x120+70 SM/RM

1 - C Y K Y D Y 3 x 120 + 70 SM/RM

Rozkódování: 1 → jmenovité napětí 1 kV, C → materiál jádra vodiče měď, Y → materiál izolace PVC, K → kabel, Y → materiál pláště PVC, D → zvláštnost ve struktuře – pancíř (pozinkované ocelové dráty), Y → materiál ochranného obalu PVC, 3 x 120 + 70 → čtyřžilový (3 jádra o průřezu 120 mm² a jedno jádro o průřezu 70 mm²), SM/RM → tři žíly mají jádro sektorové mnohadrátové/ a jedna žíla má jádro kulaté mnohadrátové.

Značení silových kabelů dle DIN VDE

Na českém trhu se objevují i kabely zkoušené podle německých norem DIN VDE. Proto, pro úplnost je zde uvedeno značení i dle těchto norem.

Poloha znaku	význam v označení
1	druh normy
2	materiál jádra vodiče
3	materiál izolace
4	stínění
5	zvláštnosti konstrukce
6	plášť
7	ochranný vodič
8	Počet žil
9	

1. druh normy

N	německá norma
---	---------------

2. materiál jádra vodiče

A	hliník
bez označení	měď

3. materiál izolace

Y	PVC izolace
2X	PE síťovaný

4. stínění

S	Stínění z měděných drátků nebo měděné pásky ve šroubovici
---	---

5. zvláštnosti konstrukce

(F)	podélná vodotěsná izolace
-----	---------------------------

6. plášť

Y	plášť z PVC
2Y	plášť z PE

7. ochranný vodič

O	bez ochranného vodiče
J	s ochranným vodičem

8. počet žil

1	jednožilový
2	dvoužilový
3	třížilový
atd.	

9. průřez

25	25 mm ²
50	50 mm ²
75	75 mm ²
atd.	

10. tvar jádra vodiče

RE	kulaté jednodrátové
RM	kulaté mnohadrátové/ kulaté mnohadrátové komprimované
SE	sektorové jednodrátové
SM	sektorové mnohadrátové

Příklad: NYY-O 1 x 25 RM

Rozkódování: N → kabel zkoušený podle německé normy DIN, nic → materiálem jádra vodiče je měď,
Y → materiálem izolace je PVC, Y → materiálem pláště je PVC, -O → kabel je bez ochranného vodiče,
1 x 25 → jednožilový kabel o jmenovitém průřezu 25 mm², RM → jádro kulaté mnohadrátové.

Značení sdělovacích a řídicích kabelů dle DIN VDE

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Poloha znaku	význam v označení
1	základní typ a doplňující údaje
2	izolace (žíly)
3	stínění
4	plášť
5	ochranný obal
6	počet stáčených prvků
7	průměr vodiče
8	způsob stáčení a provedení
9	uspořádání stáčení
10	výztuhy, vyztužení

1. základní typ a doplňující údaje

A	vnější kabel
AB	vnější kabel s bleskovou ochranou
AD	vnější kabel s diferenciální ochranou
AJ	vnější kabel s ochranou proti vnější indukci
ASLH	samonosný sdělovací vzdušný kabel pro vysokonapěťová volná vedení
G	důlní kabel
GJ	důlní kabel s indukční ochranou
I	instalační kabel
IE	instalační kabel pro průmyslovou elektroniku
IE-H	instalační kabel pro průmyslovou elektroniku – bezhalogenní
S	řídicí kabel
T	rozdávěcí kabel
YV/Li	řídicí dráty/lanka

2. izolace (žíly)

P	suchý papír
2G	silikonkaučuk
3G	EPR etylenpropylen
4G	EVA etylenvinylacetát
5G	chloroprenkaučuk
6G	CSM chlorsulfonový polyetylen (Hypalon)
7G	FKM fluorelastomer (Viton)
8G	NBR nitrilkaučuk
9G	CM PE-C kaučuk
H	bezhalogenní materiál
HX	síťovaná bezhalogenní polymerová směs
X	X-PVC síťovaný PVC
XPE	X-PE síťovaný PE
2X	síťovaný PE
7X	X-ETFE síťovaný etylen tetrafluoretylen
10X	X-PVDF síťovaný polyvinylidenfluorid
Y	PVC
Yu	PVC nehořlavý, plameni odolný
Yw	PVC teplu odolný do 90°C
2Y	PE polyetylen
2Yv	PE pro zesílený plášť
02Y	PE síťovaný
02YS	PE síťovaný se skin vrstvou
2YHO	PE s dutinami
3Y	PS polystyrol (Styroflex)
5Y	PTFE polytetrafluoretylen (Teflon)
5YX	PFA perfluoralkoxyl
6Y	FEP perfluoretylenpropylen (Teflon)
7Y	ETFE etylen tetrafluoretylen
8Y	PI polyimid (Kapton)
9Y	PP polypropylen
11Y	PUR polyuretan
12Y	PETP polytereftalát kyseliny esterové

3. stínění

C	stínění s Cu opletením
D	stínění s Cu ovinutím
F	plnění petrolátem
(K)	stínění z Cu pásky přes vnitřní PE plášť
(L)	hliníkový pásek
(ms)	magnetické stínění z Fe pásku
(St)	statické stínění z kovového pásku kaširovaného umělou hmotou
(Z)	pevné opletení ocelovým drátem

4. plášť

2G	silikonkaučuk
3G	EPR etylenpropylen
4G	EVA etylenvinylacetát
5G	CR chloroprenkaučuk
6G	CSM chlorsulfonový polyetylen (Hypalon)
7G	FKM fluorelastomer (Viton)
8G	NBR nitrilkaučuk
9G	CM PE-C kaučuk
H	bezhalogenní materiál
HX	sít'ovaná bezhalogenní polymerová směs
L	hladký Al plášť
(L)2Y	Al plášť s vrstvou PE
LD	Al vlnitý plášť
M	olověný plášť
Mz	olověný plášť s vytvrzující přísadou
W	ocelový vlnitý plášť
X	X-PVC sít'ovaný PVC
XPE	X-PE sít'ovaný PE
2X	sít'ovaný PE
7X	X-ETFE sít'ovaný etylenetrafluoretylen
10X	X-PVDF sít'ovaný polyvinylidenfluorid
Y	PVC
Yu	PVC nehořlavý, plameni odolný
Yw	PVC tepluodolný do 90°C
2Y	PE
2Yv	PE pro zesílený plášť
02Y	PE sít'ovaný
02YS	PE sít'ovaný se skin vrstvou
2YHO	PE s dutinami
3Y	PS polystyrol (Styroflex)
5Y	PTFE polytetrafluoretylen (Teflon)
5YX	PFA perfluoralkoxy
6Y	FEP perfluoretylenpropylen (Teflon)
7Y	ETFE etylenetrafluoretylen
8Y	PI polyimid (Kapton)
9Y	PP polypropylen
11Y	PUR polyuretan
12Y	PETP polytereftalát kyseliny esterové

5. ochranný obal

Y	PVC plášť
Yv	PVC plášť zesílený
Yw	PVC plášť teplu odolný
Yu	PVC plášť ohni odolný (nehořlavý)

2Y	PE plášť
2Yv	PE plášť síťovaný
E	vrstva s vloženou páskou z umělé hmoty
C	jutový obal

6. počet stáčených prvků

..1x	jeden vodič
..2x	pár, dvojité žíly
..3x	tři žíly
..4x	čtyři žíly
..5x	pět žil

7. průměr vodiče v mm

8. způsob stáčení a provedení

F	křížová čtyřka s využitím fantomu pro železnice (DB)
S	signální kabel (DB)
StO	křížové stáčení všeobecně
St	křížová čtyřka (4 žíly) s využitím fantomu pro velké vzdálenosti
St I	křížová čtyřka bez využití fantomu
St II	křížová čtyřka pro místní kabely s vyšším kapacit. spojením
St III	křížová čtyřka pro místní kabely
St IV	křížová čtyřka pro přenosový rozsah do 120 kHz
St V	křížová čtyřka pro přenosový rozsah do 550 kHz
St VI	křížová čtyřka pro přenosový rozsah do 17 MHz
DM	Dieselhorst-Martinova čtyřka
TF	křížová čtyřka pro nosné frekvence
P	párové stáčení
PiMF	páry v kovové fólii
ViMF	čtyřky v kovové fólii
BdiMF	svazky v kovové fólii
Kx	koaxiální pár

9. uspořádání stáčení

Lg	koncentrické podélné stáčení
Bd	svazkové stáčení

10. výztuhy, vyztužení

A	vrstva Al drátů pro indukční ochranu
b	výztuha, vyztužení obecně
B	vyztužení z ocelového pásku pro indukční ochranu
1B0,3	1 vrstva ocelového pásku tloušťky 0,3 mm

2B0,5	2 vrstvy ocelového pásku tloušťky 0,5 mm
D	vrstva Cu drátu pro indukční ochranu
(T)	nosné lano z ocelových drátů pro vzdušné kabely

Příklad: J-Y(St)Y Lg

Rozkódování: J - měděné plné jádro, Y - PVC izolace jádra, (St) statické stínění z kovového pásku, Y - PVC plášť, Lg – s koncentrickým podélným stáčením

Literatura:

ČSN 34 7409. *Systém značení kabelů a vodičů*. Praha: Český normalizační institut, 1999.

ČSN 34 7409/Z1. *Systém značení kabelů a vodičů*. Praha: Český normalizační institut, 2007.

ČSN 33 0165 ed. 2. *Značení vodičů barvami a nebo číslicemi - Prováděcí ustanovení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.

ČSN 33 0166 ed. 2. *Označování žil kabelů a ohebných šňůr*. Praha: Český normalizační institut, 2002.

Vavříňák, P. *Elektrotechnické předpisy a normy, všeobecné a konstrukční předpisy*. Učební text v oboru Elektrikář. 2011.

Zpracovala: P. Pechová, 18.4.2021