



TECHNICKÉ PODMÍNKY

č. TP KDP - 02/11

**Sdělovací a ovládací kabely čtyřkové
plastové s vrstvenými plášti typu TCEKFLH, TCEKFLZH**

s jádry o průměru

0,4 mm - 0,6 mm - 0,8 mm

(se zvýšenou odolností proti šíření plamene a s odolností

při styku s vodou o pH 2-13)

*Specifikace vlastností výrobků odpovídá požadavkům
pro použití v pražském metru*

V Děčíně dne 7. 11. 2011

Platí od: 7. 11. 2011

I. vydání z listopadu 2011

Tyto technické podmínky č. **TP KDP - 02/11** vycházejí a odpovídají podmínkám č. **TP 31.30.13 – KD 001-94** a č. **TP 31.30.13 - KD 002-94** pro kabely typu TCEKFLH, TCEKFLZH

O B S A H

	strana
ÚVOD	
1. VŠEOBECNĚ	1
1.1 Značení kabelů.....	1
1.2 Objednávka.....	1
1.3 Použití kabelů.....	2
1.4 Provozní podmínky.....	2
2. KONSTRUKCE KABELU	3
2.1 Jádra.....	3
2.2 Izolace.....	3
2.3 Přenosový prvek.....	3
2.4 Barevné značení.....	3
2.5 Duše kabelu.....	4
2.6 Stínění.....	5
2.7 Plášť.....	5
2.8 Ochrana a ochranný obal.....	5
3. ELEKTRICKÉ VLASTNOSTI	8
3.1 Izolační odpor žil.....	8
3.2 Izolační odpor pláště.....	8
3.3 Elektrické vlastnosti ochran.....	8
3.4 Přenosové parametry.....	9
3.5 Odpor Al pásy.....	10
3.6 Redukční činitel.....	10
3.7 Dohlížecí vodiče.....	10
4. ZKOUŠENÍ	10
4.1 VN zkouška.....	10
4.2 Zkušební metody.....	10
5. BALENÍ, DODÁVÁNÍ, DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ	12
DODATEK	

ÚVOD

Tyto technické podmínky platí pro plastové sdělovací kabely s jádry průměrů 0,4 mm, 0,6 mm a 0,8 mm, s izolací z plného PE, čtyřkové, s ochranou proti příčnému pronikání vlhkosti, v úložném i závlačném provedení. Kabely jsou určeny pro použití v pražském metru. Jedná se o kabely zvýšenou odolností proti šíření plamene kategorie A podle ČSN EN 50266-2-2, provedení R, splňující požadavky SGR č. 9/2009 bod 8.3.

Význam názvů, použitých v těchto TP je uveden v těchto normách :

ČSN IEC 60050-461	»Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 461: Elektrické kabely«
ČSN 34 5123	»Kabelářské názvoslovie«
ČSN EN ISO 472	»Plasty - Slovník«
ČSN EN ISO 1043-1	»Plasty – Symboly a zkratky – Část 1: Základní polymery a jejich speciální charakteristiky«.

1. VŠEOBECNĚ

1.1 Značení kabelů

Kabely se označují značkou, skládající se z písmen, vyznačujících hlavní použité materiály a konstrukci kabelu a z číslic, udávajících počet prvků a průměr jader.

Podle těchto TP se vyrábějí a dodávají kabely v základním provedení typu **TCEKFLH a TCEKFLZH**.

Význam písmen ve značce kabelu:

<i>pozice</i>	<i>písmeno</i>	<i>význam</i>	<i>příklad</i>
1.	T	sdělovací kabel místní	T CEKFLH
2.	C	měděné jádro	T C EKFLH
3.	E	izolace žil z plného PE	TCE E KFLH
4.	K	kabel	TCEK K FLH
5.	FL	stínění	TCEK FL H
6.	H	plášť z bezhalogenového materiálu	TCEKFL H
7.	Z	pancíř z hliníkových drátů	TCEKFLH Z H
8.	ZH	ochranný obal z bezhalogenového materiálu	TCEKFLH ZH

Význam dalších číslic a písmen ve značce kabelu:

počet čtyřek a průměr jader

-**M** kabely podle ČSN EN 50266-2-2 kategorie A, bezhalogenový, s korozivitou zplodin při hoření při hoření podle ČSN EN 50267-2-3 a hustotou dýmu dle ČSN EN 61034-2 splňující požadavky SGR č. 9/2009 bod 8.3.

1.2 Objednávka

Dodávaný sortiment kabelů je dán seznamem standardních výrobků, uvedených v aktuálním ceníku.

V objednávce kabelu je nutno uvést:

- objednané množství kabelu v metrech
- úplné označení kabelu
- číslo těchto TP
- případný požadavek na dodání protokolů o měření

Příklad objednávky:

3000m sdělovacího kabelu 50-čtyřkového s jádry o průměru 0,6 mm, s plnou PE izolací, neplněný, s bezhalogenovým pláštěm se zvýšenou odolností proti šíření plamene, se v objednávce označí:

» 3000 m TCEKFLH 50 x 4 x 0,6 - M podle č. TP KDP - 02/11«

1.3 Použití kabelu

Kabely se používají pro základní telefonní službu v analogových a digitálních systémech přenosu. Jsou určeny pro zatažení do kabelovodů, kladení do země (pískového lože) a do prostor, kde není zvýšené nebezpečí mechanického poškození kabelu. Při uložení na podpěrách je doporučená vzdálenost podpěr (např. háky) 1 m, vyjimečně 1,5 m, přičemž úseky 1,5 m spolu nesmí sousedit.

tab. 1 Přehled použitelnosti kabelu TCEKFLH a TCEKFLZH podle druhu prostředí a podkladu

ČSN 33 2000-3 kapitola 32, články 321 a 322	charakteristika prostředí	TCEKFLH	TCEKFLZH
321.1 Teplota okolí	min. teplota/max. teplota	viz odst. 1.4	
321.2 Atmosférické podmínky okolí	rel. vlhkost min/max (%) abs. vlhkost min/max (g/m ³)	10/100 0,1/35	
321.3 Nadmořská výška		do 2000 m n.m.	
321.4 Výskyt vody	voda skapávající, stříkající všemi směry, mělké ponoření	pH 2 až 13	
321.5 Výskyt cizích pevných těles	silná prašnost	spad prachu > 0,35 a max. 1 g/m ² za den	
321.6 Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek	občasný nebo příležitostný	1)	
321.7 Mechanická namáhání	rázy a vibrace	v běžných prům. provozech 2)	
321.8 Výskyt rostlinstva nebo plísní	nebezpečný	vážné nebezpečí růstu rostlin a plísní	
321.9 Výskyt živočichů	nebezpečný	vážné nebezpečí výskytu živočichů 3), 4)	
321.10 Elmag., elstat. nebo ionozující působení	bludné proudy elektromagnetismus ionizace elektrostatika indukce	ne	
		ne	ano
		ne	
		ne	ano
321.11 Sluneční záření	nízká intenzita	ne	
321.12 Seismické účinky	zrychlení	≤ 30 Gal	
321.13 Bouřková činnost	počet bouřkových dní v roce	≤ 25	
321.14 Pohyb vzduchu	rychlost	< 1 a ≤ 5 m/s 5)	
321.15 Vítr	rychlost	≤ 20 m/s 5)	
322.1 Schopnost osob	stupeň znalostí	minimálně poučené osoby	
322.3 Dotyk osob s potenciálem země	není-li možno dotyk přerušit	ano 6)	
322.4 Podmínky úniku v případě nebezpečí	instalace kabelu do prostor	obtížné prostorové podmínky	
322.5 Povaha zpracovávaných nebo skladovaných látek	nebezpečí požáru	ano	

Poznámky:

1) nutno přihlídnout k účinkům agresivních látek; nelze použít při jejich působení na materiál pláště resp. obalu

2) při mimořádném nebezpečí mechanického poškození nutno kabel chránit

3) nutno přihlídnout k místním podmínkám

4) neplatí pro termity

5) kabel nutno kotvit

6) nutno dodržet elektrotechnické bezpečnostní předpisy

Použitelnost kabelů pro doly upřesňuje Vyhláška ČBÚ č. 22/1989 Sb. a ČSN EN 1127-2

1.4 Provozní podmínky

Rozmezí přípustných teplot kabelu pro pokládku a montáž je - 10 °C až + 60 °C.

Provozní a skladovací teploty mohou být od - 40 °C do + 70 °C.

Min. dovolený poloměr ohybu kabelu při pokládce a montáži je roven 10-ti násobku průměru kabelu nad pláštěm.

Nejvyšší dovolené provozní napětí 250 V_{ss}.

Kabely lze provozovat pod tlakem. Životnost kabelů je minimálně 30 let.

2. KONSTRUKCE KABELU

2.1 Jádra

Jádra jsou z kruhových měděných drátů o jmenovitém průměru 0,4 mm, 0,6 mm nebo 0,8 mm. Vlastnosti mědi musí odpovídat ČSN IEC 28, tažnost holého jádra musí odpovídat ČSN EN 60708.

Jádra je dovoleno spojovat svářením nebo spájením stříbrnou nebo rovnocennou pájkou. V místě spoje nesmí být pevnost v tahu menší než 85 % pevnosti v tahu nespojovaného jádra.

2.2 Izolace

Jádra žil jsou izolována souvislou vrstvou plného polyetylénu nízké hustoty (do 0,925 g/cm³) nebo střední hustoty (0,926 - 0,940 g/cm³).

Izolační vrstva musí být souvislá a takové tloušťky, aby dokončený kabel odpovídal specifikovaným elektrickým parametrům.

Tažnost izolace musí odpovídat ČSN EN 60708, střední hodnota tažnosti po stárnutí musí odpovídat ČSN EN 60708.

Smrštitivost izolace musí odpovídat ČSN EN 60708.

Odolnost izolace při navíjení po stárnutí musí odpovídat ČSN EN 60708.

2.3 Přenosový prvek

Základním prvkem kabelu je křížová čtyřka, vytvořená ze čtyř žil stočených dohromady a označených jako žila »a«, žila »b«, žila »c« a žila »d« - barvy viz tab. 2.

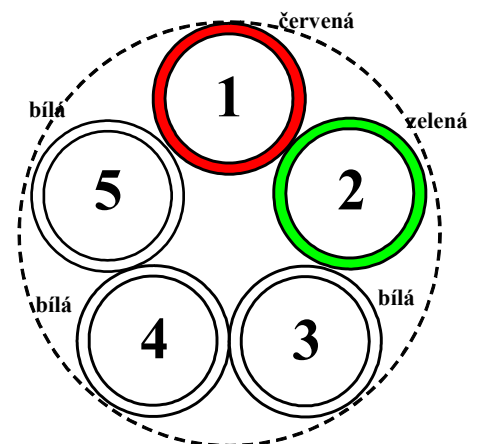
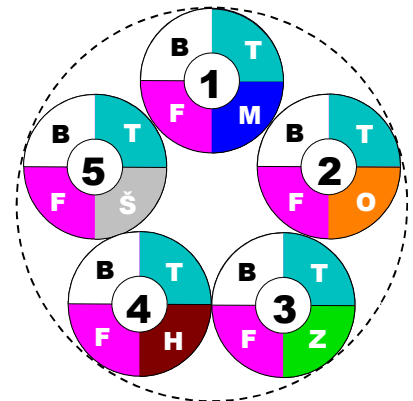
2.4 Barevné značení

(pohled na začátek kabelu)

tab. 2 Pětičtyřkové podskupiny

Číslo čtyřky	Barva izolace			
	žila »a«	žila »b«	žila »c«	žila »d«
1.	bílá	modrá	tyrkysová	fialová
2.	bílá	oranžová	tyrkysová	fialová
3.	bílá	zelená	tyrkysová	fialová
4.	bílá	hnědá	tyrkysová	fialová
5.	bílá	šedá	tyrkysová	fialová

Číslo podskupiny	Barva značkovací plastové pásky
1. - počítací	červená
2. - směrová	zelená
ostatní	bílá



Poznámka: Značení podskupin se opakuje v každé poloze

tab. 3 Skupiny a superskupiny

Číslo skupiny nebo superskupiny	Barva značkovací plastové pásky	Číslo skupiny nebo superskupiny	Barva značkovací plastové pásky
1	modrá	9	žlutá
2	oranžová	10	fialová
3	zelená	11	bílá-modrá
4	hnědá	12	bílá-oranžová
5	šedá	13	bílá-zelená
6	bílá	14	bílá-hnědá
7	červená	15	bílá-šedá
8	černá	16	červená-modrá

2.5 Duše kabelu

Křížové čtyřky jsou stočeny do pětičtyřkových podskupin - viz tab. 2.

Podskupiny jsou stočeny do skupin 25 x 4 resp. superskupin 50 x 4 - viz tab.4.

Rezervní čtyřky jsou umístěny v mezerách mezi skupinami (25) resp. superskupinami (50), počínaje mezerou od poslední skupiny (superskupiny) směrem zpět k první skupině (superskupině).

*Příklad: duše 150x4 - rez. čtyřka je mezi šedou a bílou skupinou
 duše 250x4 - rez. čtyřka je mezi fialovou a žlutou skupinou
 duše 500x4 - rez. čtyřky jsou mezi fialovou a žlutou a mezi žlutou a černou superskupinou*

Barvy žil rezervní čtyřky odpovídají složení čtyřky č. 1. - viz tab. 2.

Dohlížecí vodiče s jádry o jmen. průměru 0,6 mm, izolované PE jako v čl. 2.2.1, barvy červené (»a« žíla) a bílé (»b« žíla), v pravidelných odstupech perforované, jsou umístěny pod obvodovou izolací.

Duše kabelu je opatřena obvodovou izolací z vláknitého nebo plastového materiálu. U provedení TCEKFLH je izolace doplněna nehořlavou (FR) páskou.

Pod obvodovou izolací může být podélně položena páska s označením výrobce nebo metráží případně firemní vlákno.

tab. 4 Výstavba kabelové duše

počet čtyřek		konstrukce duší		průměr duše ¹⁾		
jmen.	skut.	střed	poloha	0,4 mm	0,6 mm	0,8 mm
1	1	1		-	3,5	-
3	3	3		5,0	7,0	9,0
5	5	5		6,0	8,0	11,0
10	10	2x5		9,0	13,0	16,5
15	15	3x5		9,5	14,0	17,5
20	20	4x5		11,0	16,0	20,5
25	25	5x5		12,0	17,0	23,0
35	35	1x5	+ 6x5	14,5	20,5	27,0
50	50	3x5	+ 7x5	17,0	25,0	34,0
75	75	3x25		20,5	30,5	41,5
100	100	4x25		24,0	34,5	50,5
150	151	1x25	+ 5x25 + 1	29,5	42,0	59,5
200	201	2x25	+ 6x25 + 1	34,0	52,5	70,5
250	251	3x25	+ 7x25 + 1	38,5	55,0	-
300	302	1x50	+ 5x50 + 2	42,0	62,5	-
400	402	2x50	+ 6x50 + 2	49,0	72,0	-
500	502	3x50	+ 7x50 + 2	55,0	-	-
600	603	4x50	+ 8x50 + 3	59,0	-	-

Poznámka: 1) průměr duše pod obvodovou izolací - informativní hodnota

2.6 Stínění

Nad obvodovou izolací je stínící obal, tvořený Al páskou, oboustranně potaženou vrstvou kopolymeru, podélně položenou nad obvodovou izolací. Minimální jmenovitá tloušťka Al pásky nesmí být menší než 0,20 mm (u kabelů 3 x 4 lze použít Al pásku min. tloušťky 0,15 mm). Překrytí pásky nesmí být menší než 6 mm, u kabelů s průměrem pod pláštěm < 10 mm nesmí být menší než 20 % z obvodu vrstvy.

2.7 Plášť

Nad stínícím obalem je vytlačováním v souvislé vrstvě nanesen plášť ve tvaru kruhové trubky. Spolu se stínící vrstvou tvoří tzv. vrstvený plášť, který musí být bez mechanických poškození.

V každém místě musí být plášť neoddělitelně a neprodyšně spojen s plastovým potahem Al pásky. Rovněž překrývající se části Al pásky musí být spojeny v celé ploše překrytí. Pevnost spojení mezi páskou a pláštěm musí odpovídat ČSN EN 60708.

Materiál, použitý ke zhotovení pláště kabelu typu **TCEKFLHZH** musí svými vlastnostmi odpovídat ČSN EN 60708 a je barvy černé.

Pevnost v tahu a tažnost pláště kabelu typu **TCEKFLHZH** musí odpovídat ČSN EN 60708, tažnost po stárnutí musí odpovídat ČSN EN 60708.

Odolnost pláště kabelu typu **TCEKFLHZH** proti popraskání musí vyhovovat ČSN EN 60811-4-1.

Materiál, použitý ke zhotovení pláště kabelu typu **TCEKFLH** musí být bezhalogenového typu, svými vlastnostmi musí odpovídat požadavkům ČSN EN 50290-2-27 a je barvy oranžové RAL 2004 (typ R).

Na plášti musí být v pravidelných intervalech (v jedné nebo dvou liniích) vytisknut název výrobce nebo firemní znak, rok výroby, typ kabelu, písmeno „ - M“ symbol telefonního sluchátka a metráž (značení může být v krátkém úseku přerušeno). Velikost znaků nesmí být menší než 3 mm, přesnost délkového značení nesmí být horší než 1 %.

2.8 Ochrana a ochranný obal

2.8.1 Pancíř typu »Z«

Je tvořen souvislou vrstvou hliníkových drátů jmenovitého průměru 3,15 mm, navinutých se zkrutem cca 20x průměr nad vrstveným pláštěm a pokrývající celý povrch kabelu. U kabelů s ochranou typu ...ZH je pod pancířem navinuta ochranná nehořlavá (FR) páska. Nad pancířem může být navinuta protispirála pokovené ocelové pásky s negativním překrytím.

2.8.2 Ochranný obal typu »H«

Je vytvořen vytlačováním souvislé trubky z bezhalogenového materiálu, který svými vlastnostmi musí odpovídat požadavkům ČSN EN 50290-2-27 a musí být barvy oranžové RAL 2004 (typ R).

Na obalu musí být v pravidelných intervalech (v jedné nebo dvou liniích) vytisknut název výrobce nebo firemní znak, rok výroby, typ kabelu, písmeno „ - M“, symbol telefonního sluchátka a metráž (značení může být v krátkém úseku přerušeno). Velikost znaků nesmí být menší než 3 mm, přesnost délkového značení nesmí být horší než 1 %.

tab. 5 Minimální tloušťky pláštěů a maximální vnější průměry kabelů TCEKFLH -M

Jmenovitý počet čtyřek	0,4 mm		0,6 mm		0,8 mm	
	t (mm)	d (mm)	t (mm)	d (mm)	t (mm)	d (mm)
3	1,6	12,5	1,6	14,5	1,6	16,5
5	1,6	13,5	1,6	16,0	1,6	18,5
10	1,6	16,5	1,6	20,5	1,6	24,0
15	1,6	17,5	1,6	21,5	1,6	25,0
20	1,6	18,5	1,6	23,5	1,6	28,0
25	1,6	19,5	1,6	25,0	1,6	31,0
35	1,6	22,0	1,6	28,5	1,6	35,0
50	1,6	24,5	1,6	32,5	2,5	45,0
75	1,6	28,0	2,5	41,5	2,5	52,0
100	1,6	32,0	2,5	45,5	2,5	61,5
150	2,5	40,0	2,5	53,0	2,5	70,5
200	2,5	45,0	2,5	63,5	-	-
250	2,5	49,0	2,5	66,0	-	-
300	2,5	53,0	-	-	-	-
400	2,5	60,0	-	-	-	-
500	2,5	65,5	-	-	-	-
600	2,5	70,0	-	-	-	-

Poznámky: t minimální tloušťka H pláště
d maximální průměr nad H pláštěm

tab. 6 Minimální tloušťky pláštěů a informativní průměry kabelů TCEKFLHZH -M

Jmenovitý počet čtyřek	0,4 mm		0,6 mm		0,8 mm	
	t (mm)	d (mm)	t (mm)	d (mm)	t (mm)	d (mm)
3	1,2	10,0	1,2	12,0	1,2	13,5
5	1,2	10,5	1,2	13,0	1,2	15,5
10	1,2	14,0	1,2	18,0	1,2	21,0
15	1,2	14,5	1,2	18,5	1,2	22,0
20	1,2	15,5	1,2	20,5	1,2	25,0
25	1,2	17,0	1,2	22,0	1,2	28,0
35	1,2	19,0	1,2	25,5	1,2	32,0
50	1,2	21,5	1,2	29,5	1,2	39,0
75	1,2	25,0	1,2	35,5	1,2	46,5
100	1,2	29,0	1,2	39,5	1,2	55,5
150	1,2	34,0	1,2	47,0	-	-
200	1,2	39,0	1,2	57,5	-	-
250	1,2	43,0	-	-	-	-
300	1,2	47,0	-	-	-	-
400	1,2	54,0	-	-	-	-

Poznámky: t minimální tloušťka H pláště
d informativní průměr nad H pláštěm

tab. 7 Minimální tloušťky ochranných obalů a maximální průměry kabelů nad ochranným obalem
TCEKFLHZH-M

Jmenovitý počet čtyřek	0,4 mm		0,6 mm		0,8 mm	
	t (mm)	d (mm)	t (mm)	d (mm)	t (mm)	d (mm)
3	2,0	22,0	2,0	24,0	2,0	26,0
5	2,0	23,0	2,0	25,0	2,0	28,0
10	2,0	26,0	2,0	30,0	2,0	33,5
15	2,0	26,5	2,0	30,1	2,0	34,5
20	2,0	28,0	2,0	33,0	2,0	37,5
25	2,0	29,0	2,0	34,0	2,0	40,0
35	2,0	31,5	2,0	37,5	2,0	44,0
50	2,0	34,0	2,0	42,0	2,0	53,5
75	2,0	37,5	2,0	50,0	2,0	61,0
100	2,0	41,0	2,0	54,0	2,0	70,0
150	2,0	49,0	2,0	61,5	-	-
200	2,0	53,5	2,0	72,5	-	-
250	2,0	58,0	2,0	-	-	-
300	2,0	61,5	-	-	-	-
400	2,0	68,5	-	-	-	-

Poznámky: t minimální tloušťka H ochranného obalu
d maximální průměr nad H ochranným obalem

3. ELEKTRICKÉ VLASTNOSTI

3.1 Izolační odpor žil

Izolační odpor žil, přepočtený na délku 1 km u kabelů delších než 200 m nesmí být menší než 10 GΩ.km při 20 °C a 500 Vss/1 min.

Přepočítávací koeficient pro délky > 200 m:

$$k = \frac{1000}{L} \quad L \dots \text{délka kabelu v metrech}$$

Izolační odpor žil u kabelů v délkách 100 - 200 m musí být nejméně 50 GΩ.

Izolační odpor žil u kabelů v délkách < 100 m musí být nejméně 60 GΩ.

3.2 Izolační odpor pláště

PE plášť musí mít izolační odpor nejméně 5 000 MΩ.km, měřeno při 20 ± 5 °C, 1 minutu po přiložení stejnosměrného napětí 500 V.

Typové měření ve výrobě:

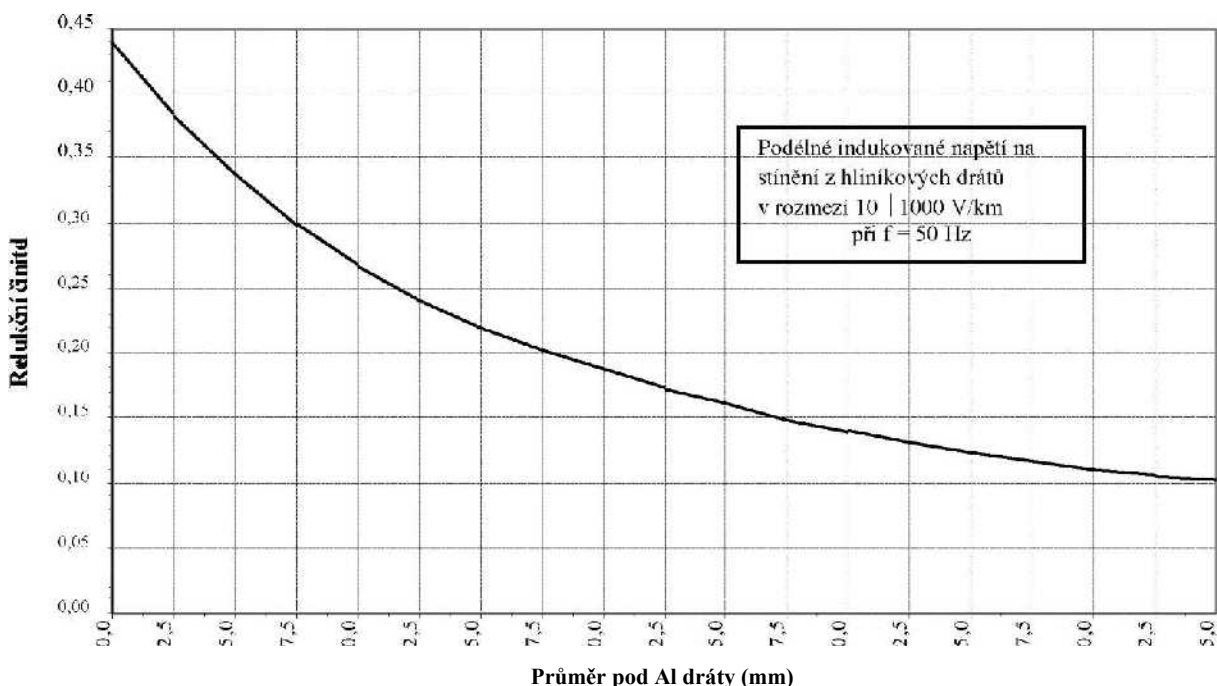
Opalášťovaný kabel navinutý na bubnu se ponoří do vody o teplotě 10 - 25 °C, přičemž oba konce kabelu z vody vyčnívají. Po pětiminutovém máčení se ve vodě provede měření izolačního odporu pláště tak, že mezi stínění kabelu a vodu se zavede stejnosměrné napětí 500 V (kladný pól je přiložen ke stínění). Měří se přístrojem s přesností min. 10 %.

3.3 Elektrické vlastnosti ochran

3.3.1 Redukční činitel

Informativní hodnoty redukčního činitele ochrany typu ... ZH jsou uvedeny na obr. 3.

obr.3 Redukční činitel ochrany typ ... ZH



3.3.2 Izolační odpor obalů typu ...H

Vnější obal z H musí mít izolační odpor nejméně 5 000 MOhm.km, měřeno při $20 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$, 1 minutu po přiložení stejnosměrného napětí 500 V.

Typové měření ve výrobě:

Kabel s vnějším obalem navinutý na bubnu se ponoří do vody o teplotě 10 - 25 °C, přičemž oba konce kabelu z vody vyčnívají. Po pětiminutovém máčení se ve vodě provede měření izolačního odporu obalu tak, že mezi pancíř kabelu (Fe páska nebo Al dráty) a vodu se zavede stejnosměrné napětí 500 V (kladný pól je přiložen k pancíři). Měří se přístrojem s přesností min. 10 %.

3.4 Přenosové parametry

tab. 8

Parametr		Průměr jádra (mm)			
		0,4	0,6	0,8	
Odpor smyčky při 20 °C (Ω/km) max.		300	133,2	73,6	
Provozní kapacita páru (nF/km)	max. střed.	42	42	42	
	max. jedn.	49	49	49	
Kapacitní nerovnováha k_1 ²⁾ (pF/500m)	max. jedn.	250	250	160	
	95 % hodnot	< 150	< 150	< 100	
Kapacitní nerovnováha k_1 ¹⁾ (pF/500m)	max. jedn.	800	800	500	
	95 % hodnot	< 500	< 500	< 300	
Odporová nerovnováha (%)	max. jedn.	< 2	< 2	< 2	
Odporová nerovnováha (%) ¹⁾	max. jedn.	-	-	< 2	
Maximální měrný útlum (inform.) (dB/km)	800 Hz	1,55	1,03	0,75	
	16 kHz	6,7	3,8	3,0	
	80 kHz	10,0	6,0	5,0	
Přeslechový útlum na bk (dB/300m)	80 kHz	100 %	> 56	> 60	> 61
		90 %	> 61	> 64	> 66
	1 MHz	100 %	> 36	> 40	> 41
		90 %	> 41	> 44	> 46

Poznámka: 1) platí pro kabely, určené pro analogové systémy

2) u kabelů do 10ti čtyřek vč. může dosáhnout k_1 max. hodnoty 250 pF/500 m max. u jedné čtyřky

Při měření kapacitních nerovnováh kabelů s jinou délkou než 500 m, musí být naměřená hodnota dělena koeficientem:

$$\left(\frac{1}{2} \frac{L}{500} + \sqrt{\frac{L}{500}} \right)$$

L ... délka kabelu v metrech

3.5 Odpor Al pásky (informativní hodnota)

Ø duše	10	20	30	40	50	60	70	80
R (Ω/km)	3,27	1,89	1,33	1,02	0,83	0,70	0,61	0,53

3.6 Redukční činitel (informativní hodnota)

Ø duše	10	20	30	40	50	60	70	80
r. č.	0,982	0,949	0,904	0,852	0,798	0,744	0,694	0,647

Poznámka: Uvedené informativní hodnoty redukčního činitele platí pro podélné indukované napětí 10 ÷ 1000 V/km při f = 50 Hz.

3.7 Dohlížecí vodiče

Maximální el. odpor při 20 °C (ss proud) : 65 Ω/km
 Minimální izolační odpor při 20 °C : 0,25 GΩ.km

4. ZKOUŠENÍ

4.1 VN zkouška

Kabely budou zkoušeny:

- minimálně 1 kV na elektrickou pevnost při střídavém efekt. napětí 50 Hz po dobu 2 min. mezi jádry;
- minimálně 2 kV na elektrickou pevnost při střídavém efekt. napětí 50 Hz po dobu 2 min. mezi jádry a stíněním;

Kabely musí krátkodobě (max. 2 min.) vydržet střídavé ef. napětí 6 kV/50 Hz mezi stíněním vrstveného pláště a pancířem (stíněním) z Al drátů, Fe drátů nebo Fe pásky.

4.2 Zkušební metody

tab. 9 Zkušební metody pro ověřování jakosti kabelů

N á z e v	Požadavky podle článku těchto TP	Zkušební metoda	Typ zkoušky
	Požadavky podle normy		
1. Měření rozměrů	2.1, 2.5, 2.6, 2.7, 2,8 –	ČSN EN 60811-1-1	běžná
2. Pevnost v tahu a tažnost Cu jádra a pevnost sváru	2.1 –	IEC 60189-1 ed.3 ČSN EN ISO 6892-1	běžná
3. Pevnost a tažnost izolace, pláště a ochranného obalu	2.2, 2.7, 2.8 ČSN EN 50290-2-23, -24, -27, -29	ČSN EN 60811-1-1	typová
4. Zkouška smrštění izolace	2.2 ČSN EN 60708	ČSN EN 60811-1-3	typová
5. Zkouška izolace ovíjením po stárnutí	– ČSN EN 60811-4-2 ed.2	ČSN EN 60811-4-2 ed.2	typová
6. Zkouška nepropustnosti pláště a ochr. obalů kabelů – elektrická ¹⁾	– ČSN EN 60708	IEC 60189-1 ed.3,5	běžná
7. Zkouška nepropustnosti pláště a ochr. obalů kabelů – tlakem plynu	– ČSN EN 60708	ČSN EN 60708	běžná
8. Přílnavost hliníkové fólie k plášti	– ČSN EN 60708	ČSN EN 60708	typová
9. Odolnost pláště a ochranného obalu proti popraskání	– ČSN EN 60811-4-1	ČSN EN 60811-4-1	typová

pokračování tabulky 9

N á z e v	Požadavky podle článku těchto TP	Zkušební metoda	Typ zkoušky
	Požadavky podle normy		
10. Zkouška kabelu ohybem za chladu	–	IEC 60189-1 ed.3	typová
	ČSN IEC 811-1-4	ČSN IEC 811-1-4	
11. Zkoušky kabelů v podmínkách požáru	–	ČSN EN 50266-2-2	typová
	ČSN EN 50266-2-2		
12. Měření hustoty dýmu při hoření kabelu	–	ČSN EN 61034-1	typová
	ČSN EN 61034-2	ČSN EN 61034-2	
13. Zkoušky plynů vznikajících při hoření materiálů z kabelů	–	ČSN EN 50267-1	typová
	ČSN EN 50267-2-3	ČSN EN 50267-2-3	
14. Elektrický odpor smyčky (při ss proudu)	3.4	IEC 60189-1 ed.3	běžná
	–		
15. Zkouška elektrické pevnosti izolace	4.1	IEC 60189-1 ed.3	běžná
	–		
16. Izolační odpor žil, pláště a vnějšího obalu	3.1, 3.2, 3.3.2	IEC 60189-1 ed.3	běžná
	–		
17. Provozní kapacita	3.4	IEC 60189-1 ed.3	běžná
	–		
18. Kapacitní nerovnováha	3.4	IEC 60189-1 ed.3	běžná
	–		
19. Odporová nerovnováha	3.4	IEC 60189-1 ed.3	běžná
	–		
20. Měrný útlum	3.4	DIN VDE 0472, Teil 515	typová
	–		
21. Útlum přeslechu na blízkém konci	3.4	DIN VDE 0472, Teil 517	typová
	–		
22. Redukční činitel	3.3.1, 3.5	DIN VDE 0472, Teil 507	typová
	–		
23. Zkouška kabelů v podmínkách požáru	–	ČSN EN 50266-2-2	typová
	ČSN EN 50266-2-2		
24. Měření hustoty dýmu při hoření kabelu	–	ČSN EN 61034-1	typová
	ČSN EN 61034-2	ČSN EN 61034-2	
25. Zkoušky plynů vznikajících při hoření materiálů z kabelů	–	ČSN EN 50267-1	typová
	ČSN EN 50267-2-3	ČSN EN 50267-2-3	
	–		

Poznámky: 1) Kontrola celistvosti a nepropustnosti pláště a vnějších obalů ... H, prováděná dle metody 3. se může nahradit průběžnou zkouškou střídavým napětím nejméně 10 kV/50 Hz metodou dle IEC 60096-1 ed.4.

5. BALENÍ, DODÁVÁNÍ, DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ

Kabely se dodávají ve výrobních délkách na dřevěných nebo kovových bubnech. Na buben smí být navinuta jen jedna délka. Kabely musí být zajištěny proti samovolnému rozvinutí. Není dovoleno bubny s navinutými kabely pokládat na čela a v této poloze je přepravovat. Během transportu je nutno zajistit bubny proti pohybu na ložné ploše vozidla. K nakládání a skládání se používá jeřáb nebo jiné zařízení - není dovoleno kabely z dopravního prostředku shazovat na zem a to ani na měkkou podložku. Bubny s kabely mohou být kouleny po rovné ploše jen ve směru šipky, vyznačené na čele bubnu.

Z celkového dodaného množství objednaných kabelů jednoho označení nesmějí krátké délky přesáhnout 10 % kontrahovaného množství, přičemž nejkratší délka může být 100 m.

Konce kabelů musí být zajištěny proti vnikání vlhkosti do duše kabelu nebo mezi pláště kabelu a musí být přístupné k měření. Začátek kabelu musí být označen červenou barvou nebo červenou páskou.

Kabely s počtem prvků od 50x4x0,8 ; 75x4x0,6 a 200x4x0,4 vč. jsou alespoň na jednom konci opatřeny ventilkem, chráněným proti poškození a jsou dodávány s přetlakem suchého vzduchu nebo netečného plynu. Velikost přetlaku plynu je uvedena v technických podmínkách "Zkušební metoda pro ověřování nepropustnosti pláště sdělovacích kabelů". Hodnota expedičního tlaku a datum plnění musí být vyznačeny na průvodním štítku kabelu.

Na požádání dodá výrobce pro každou dílčí délku kabelu (na základě ověření jejich vlastností) osvědčení o jakosti kabelu, které může být v případě použití měřicího automatu nahrazeno protokolem o měření. Způsob a rozsah prověřování jakosti dodávek v případě přejímky odběratele se určí při uzavírání obchodní smlouvy nebo dlouhodobou dohodou.

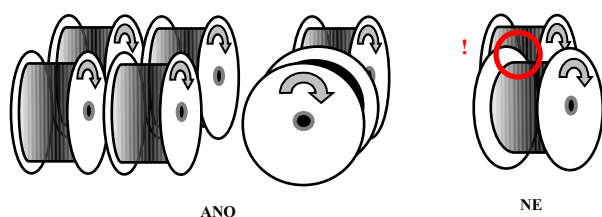
Pokud je v objednávce výslovně uvedeno, dodá výrobce pro každou dílčí délku protokol o měření.

Kabely podle těchto TP mohou být skladovány na volném prostranství nebo ve skladech ale musí být chráněny proti slunečnímu záření. Nesmí být vystaveny sálavému teplu topidel a nesmí být skladovány společně s hořlavými kapalinami a rozpouštědly nebo s výrobky tyto obsahující – viz ČSN 64 0090.

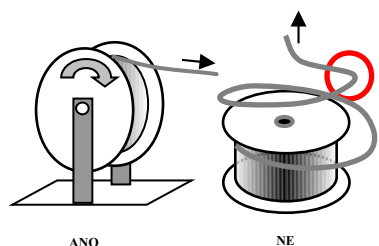
Kabelové bubny, na nichž jsou kabely dodávány, jsou účtovány zvlášť.

Manipulace s cívkami

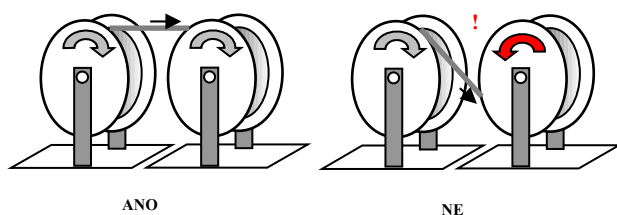
1. Zabránit poškození kabelů čely bubnu



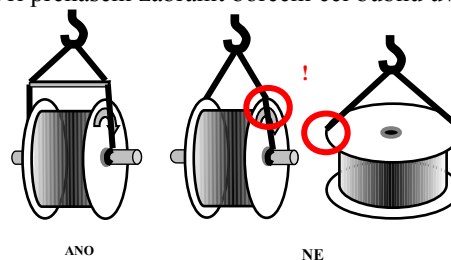
2. Neodvíjet tahem přes čelo bubnu



3. Odvíjet/ navíjet ve stejném směru



4. Při přenášení zabránit borcení čel bubnu úvazy



tab. 10 Max. výrobní délky, hmotnosti kabelů a příslušné kabelové bubny pro **TCEKFLH -M**

Jmen. počet čtýřek	0,4 mm			0,6 mm			0,8 mm		
	výrobní délka (m)	inform. hmotnost (kg/km)	kabelový buben (cm)	výrobní délka (m)	inform. hmotnost (kg/km)	kabelový buben (cm)	výrobní délka (m)	inform. hmotnost (kg/km)	kabelový buben (cm)
3	2000	140	125	2000	170	125	2000	230	150
5	2000	160	125	2000	210	150	2000	300	150
10	2000	230	150	2000	340	200	2000	470	200
15	2000	260	150	2000	400	200	2000	580	225
20	2000	305	150	2000	480	200	1000	740	175
25	2000	340	175	2000	550	225	1000	850	225
35	2000	420	200	1000	710	175	1000	1100	225
50	2000	530	200	1000	920	200	750	1660	225
75	1000	695	175	750	1450	225	500	2270	225
100	1000	905	200	750	1820	225	333	2930	225
150	750	1380	225	500	2500	225	333	4350	225
200	750	1720	225	333	3250	225	-	-	-
250	500	2035	225	333	3820	225	-	-	-
300	500	2335	225	-	-	-	-	-	-
400	333	2960	225	-	-	-	-	-	-
500	333	3535	225	-	-	-	-	-	-
600	333	4070	225	-	-	-	-	-	-

Poznámka: Tolerance výrobních délek je $\pm 10\%$.

tab. 11 Max. výrobní délky, hmotnosti kabelů a příslušné kabelové bubny pro **TCEKFLHZH...M**

Jmen. počet čtýřek	0,4 mm			0,6 mm			0,8 mm		
	výrobní délka (m)	inform. hmotnost (kg/km)	kabelový buben (cm)	výrobní délka (m)	inform. hmotnost (kg/km)	kabelový buben (cm)	výrobní délka (m)	inform. hmotnost (kg/km)	kabelový buben (cm)
3	2000	590	200	2000	700	200	1000	810	150
5	2000	640	200	1000	770	150	1000	940	175
10	2000	810	225	1000	1050	200	1000	1270	200
15	2000	840	225	1000	1150	200	1000	1410	200
20	1000	960	175	1000	1260	200	1000	1670	225
25	1000	1010	200	1000	1390	200	750	1870	225
35	1000	1160	200	1000	1640	225	750	2230	225
50	1000	1340	200	750	2000	225	500	2850	225
75	1000	1630	225	500	2540	225	333	3640	225
100	750	1900	225	500	2950	225	333	4450	225
150	500	2400	225	333	3850	225	-	-	-
200	500	2850	225	333	4060	225	-	-	-
250	333	3270	225	-	-	-	-	-	-
300	333	3700	225	-	-	-	-	-	-
400	333	4500	225	-	-	-	-	-	-

Poznámka: Tolerance výrobních délek je $\pm 10\%$.

DODATEK

tab. 12 Související normy

Číslo normy	Třídící znak	Název normy
ČSN IEC 60050-461	33 0050	Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 461: Elektrické kabely
ČSN IEC 28	33 0210	Elektrotechnické předpisy. Mezinárodní norma odporu mědi
ČSN 33 2000-3	33 2000	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik
ČSN EN 1127-2+A1	38 9622	Výbušná prostředí - Prevence a ochrana proti výbuchu - Část 2: Základní koncepce a metodika pro doly
ČSN 34 5123	34 5123	Kabelářské názvoslovie
ČSN EN 60811-1-1	34 7010	Všeobecné zkušební metody izolačních a plášťových materiálů elektrických kabelů – Část 1: Metody pro všeobecné použití – Oddíl 1: Měření tlouštěk a vnějších rozměrů – Zkoušky pro stanovení mechanických vlastností
ČSN EN 60811-1-3	34 7010	Všeobecné zkušební metody izolačních a plášťových materiálů elektrických kabelů – Část 1: Metody pro všeobecné použití – Oddíl 3: Metody stanovení hustoty – Zkouška nasákovosti – Zkouška smrštivosti
ČSN IEC 811-1-4	34 7010	Všeobecné zkušební metody izolačních a plášťových materiálů elektrických kabelů – Část 1: Metody pro všeobecné použití – Oddíl 4: Zkoušky při nízké teplotě
ČSN EN 60811-4-1	34 7010	Všeobecné zkušební metody izolačních a plášťových materiálů elektrických a optických kabelů - Část 4-1: Specifické metody pro polyethylenové a polypropylenové směsi - Odolnost vůči popraskání vlivem okolí - Měření indexu toku taveniny - Měření obsahu sazí a/nebo obsahu minerální složky v polyethylenu pomocí přímého hoření - Měření obsahu sazí termogravimetrickou analýzou (TGA) - Odhad rozptylu sazí v polyethylenu mikroskopem
ČSN EN 60811-4-2 ed.2	34 7010	Všeobecné zkušební metody izolačních a plášťových materiálů elektrických a optických kabelů - Část 4-2: Specifické metody pro polyethylenové a polypropylenové směsi - Pevnost v tahu a prodloužení při přetřžení po kondicionování při zvýšené teplotě - Zkouška navíjením po kondicionování při zvýšené teplotě - Zkouška navíjením po tepelném stárnutí na vzduchu - Měření přírůstku hmotnosti - Zkouška dlouhodobé stability - Zkušební metoda katalytické oxidace mědi
ČSN EN 61034-1	34 7020	Měření hustoty kouře při hoření kabelů za definovaných podmínek - Část 1: Zkušební zařízení
ČSN EN 61034-2	34 7020	Měření hustoty kouře při hoření kabelů za definovaných podmínek - Část 2: Zkušební postup a požadavky
ČSN EN 50267-1	34 7104	Společné metody zkoušek pro kabely v podmínkách požáru – Zkoušky plynů vznikajících při hoření materiálů z kabelů – Část 1: Zkušební zařízení
ČSN EN 50267-2-3	34 7104	Společné metody zkoušek pro kabely v podmínkách požáru – Zkoušky plynů vznikajících při hoření materiálů z kabelů – Část 2-3: Postupy - Určení stupně kyselosti plynů během hoření materiálů kabelů měřením pH a vodivosti
ČSN EN 50266-2-3	347113	Společné zkušební metody pro kabely za podmínek požáru - Zkouška vertikálního šíření plamene na vertikálně namontovaných svazcích vodičů nebo kabelů - Část 2-3: Postupy - Kategorie A
ČSN IEC 304	34 7701	Normalizované barvy izolace nízkofrekvenčních kabelů a vodičů
IEC 60096-1 ed.4	-	Radio-frequency cables. Part 1: General requirements and measuring methods
ČSN EN 50290-2-23	34 7820	Komunikační kabely - Část 2-23: Společná pravidla návrhu a konstrukce - Izolace PE
ČSN EN 50290-2-24	34 7820	Komunikační kabely - Část 2-24: Společná pravidla návrhu a konstrukce - PE pro pláště
ČSN EN 50290-2-27	34 7820	Komunikační kabely - Část 2-27: Společná pravidla návrhu a konstrukce - Bezhalogenové termoplastické směsi pro pláště se zpomaleným šířením plamene
ČSN EN 50290-2-29	34 7820	Komunikační kabely - Část 2-29: Společná pravidla návrhu a konstrukce - Směsi zesíťovaného PE pro izolaci
IEC 60189-1 ed. 3	-	Low-frequency cables and wires with PVC insulation and PVC sheath – Part 1: General test and measuring methods
ČSN EN 60708	34 7832	Nízkofrekvenční kabely s polyolefinovou izolací a vrstveným polyolefinovým pláštěm zabraňujícím vnikání vlhkosti.
ČSN EN ISO 6892-1	420310	Kovové materiály – Zkoušení tahem – Část 1: Zkušební metoda za pokojové teploty
ČSN EN ISO 472	64 0001	Plasty - Slovník
ČSN EN ISO 1043-1	64 0002	Plasty –Symboly a zkratky – Část 1: Základní polymery a jejich charakteristiky
ČSN 64 0090	64 0090	Plasty. Skladování výrobků z plastů
DIN VDE 0472, Teil 507	-	Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen - Reduktionsfaktor
DIN VDE 0472, Teil 515	-	Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen - Wellendämpfung
DIN VDE 0472, Teil 517	-	Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen - Nebensprechdämpfung

Tento výtisk nepodléhá změnovému řízení.

KABELOVNA DĚČÍN-PODMOKLY s.r.o.

**Ústecká 840/33, 405 33 Děčín 5
Česká republika**