

POŽADAVKY NA PROVEDENÍ A KVALITU NA DÁLNICÍCH A SILNICÍCH
VE SPRÁVĚ ŘSD ČR

PPK – MTK

Požadavky na měření metalických telekomunikačních kabelů na
dálnicích a silnicích ve správě Ředitelství silnic a dálnic ČR



ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR

Vydání 06/2006

Dosud vydané požadavky:

- PPK – EKO: Požadavky pro navrhování ekoduktů na dálnicích a směrově rozdělených silnicích ve správě ŘSD
- PPK – FOL: Tabulka pro identifikaci třídy folie pro stálé svislé dopravní značky na dálnicích a silnicích ve správě ŘSD
- PPK – KAB: Požadavky na provedení a kvalitu kabelových tras na dálnicích a rychlostních silnicích ve správě ŘSD
- PPK – PDZ: Požadavky na provedení a kvalitu proměnných dopravních značek a zařízení pro provozní informace na dálnicích a rychlostních silnicích ve správě ŘSD
- PPK – PHS: Požadavky na provedení a kvalitu bezpečnostních značek k označení únikových východů v PHS na dálnicích a silnicích ve správě ŘSD
- PPK – POR: Požadavky na provedení a kvalitu portálů pro svislé dopravní značky a zařízení pro provozní informace na dálnicích a silnicích ve správě ŘSD
- PPK – PRE: Požadavky na provedení a kvalitu přechodného dopravního značení na dálnicích a rychlostních silnicích ve správě ŘSD
- PPK – SDP: Požadavky na provedení a kvalitu přejezdů středního dělicího pasu na dálnicích a směrově rozdělených silnicích ve správě ŘSD
- PPK – SZ: Požadavky na provedení a kvalitu stálých svislých dopravních značek na stavbách dálnic a rychlostních silnic ve správě ŘSD
- PPK – TOM: Požadavky na provedení a kvalitu tabulek k označení evidenčních čísel mostů a uzavíracích stavítek na kanalizaci na dálnicích a silnicích ve správě ŘSD
- PPK – VEG: Požadavky na údržbu vegetace na dálnicích a směrově rozdělených silnicích ve správě ŘSD
- PPK – VEO: Požadavky na provedení a kvalitu údržby veřejného osvětlení na dálnicích a silnicích ve správě ŘSD
- PPK – VOZ: Požadavky na provedení a kvalitu předzvěstných a výstražných vozíků používaných na dálnicích a směrově rozdělených silnicích ve správě ŘSD
- PPK – VZ: Požadavky na provedení a kvalitu definitivního vodorovného dopravního značení a dopravních knoflíků na stavbách dálnic a rychlostních silnic ve správě ŘSD
- PPK – VZS: Požadavky na provedení a kvalitu definitivního vodorovného dopravního značení a dopravních knoflíků na silnicích I. třídy ve správě ŘSD
- PPK – ZAR: Požadavky na systém značení provozních celků a elektrických zařízení na dálnicích, rychlostních silnicích, tunelech a jiných objektech ve správě ŘSD
- PPK – ZNA: Požadavky na provedení a rozsah projektu dopravního značení v jednotlivých stupních dokumentace na dálnicích a rychlostních silnicích ve správě ŘSD

Zpracoval: SPEL, spol. s r. o., Havlíčkova 822, Kolín
Ing. Petr Svoboda, tel.: 321 759 080, psvoboda@spel.cz

Redakční úprava: ŘSD – provozní úsek GŘ, odbor správy dálnic 10 421, Praha
Michal Prášil, tel. 241 084 414, michal.prasil@rsd.cz

Schválil: Ing. Otakar Vacín, ředitel provozního úseku GŘ ŘSD ČR

Aktualizace jsou vydávány průběžně dle potřeby a jsou umístěny na webových stránkách ŘSD na adrese www.rsd.cz v sekci Technické předpisy a na intranetu ŘSD v sekci Odborné informace. Nová verze vždy ruší platnost předcházející.

OBSAH

	Strana
1. Všeobecně	5
2. Měření před pokládkou	5
3 Měření po pokládce pro přenos signálu v pásmu 0,3–200 kHz	6
3.1 Měření mezi hlavní a vedlejší hláskou	6
3.1.1 Stejnoseměrná měření	6
3.1.1.1 Měření kontinuity vodičů	6
3.1.1.2 Měření izolační rezistence vodičů	6
3.1.1.3 Měření izolační rezistence stínicí fólie	6
3.1.1.4 Měření smyčkové rezistence párů	6
3.1.1.5 Měření rezistence stínicí fólie	7
3.2 Měření mezi dvěma sousedními hlavními hláskami	7
3.2.1 Stejnoseměrná měření	7
3.2.1.1 Měření kontinuity vodičů	7
3.2.1.2 Měření izolační rezistence vodičů	7
3.2.1.3 Měření izolační rezistence pancíře	8
3.2.1.4 Měření smyčkové rezistence a odporových nerovnováh čtyřek	8
3.2.1.5 Měření rezistence stínicí fólie	8
3.2.2 Měření střídavým proudem	8
3.2.2.1 Měření odstupu přeslechu na vzdáleném konci ve čtyřkách	8
3.2.2.2 Měření provozního útlumu	9
3.2.2.3 Kontrola odstupu signál – šum	9
3.2.2.4 Výpočet délky zemniče	9
3.3 Měření přes úsek příslušný k SSÚD	10
3.3.1 Stejnoseměrná měření	10
3.3.1.1 Měření kontinuity vodičů	10
3.3.1.2 Měření izolační rezistence vodičů	10
3.3.1.3 Měření izolační rezistence stínicí fólie	10
3.3.1.4 Měření smyčkové rezistence a odporových nerovnováh čtyřek	10
3.3.2 Měření střídavým proudem	11
3.3.2.1 Měření odstupu přeslechu na vzdáleném konci ve čtyřkách	11
3.3.2.2 Měření odstupu přeslechu na vzdáleném konci mezi páry frekvenčně	11
3.3.2.3 Měření provozních kapacit	12
3.3.2.4 Měření vstupní a charakteristické impedance	12
4. Měření po pokládce pro přenos signálu v pásmu 0,3–3,4 kHz	12
4.1 Měření mezi hlavní a vedlejší hláskou	12
4.1.1 Stejnoseměrná měření	12
4.1.1.1 Měření kontinuity vodičů	12
4.1.1.2 Měření izolační rezistence vodičů	12
4.1.1.3 Měření izolační rezistence stínicí fólie	12
4.1.1.4 Měření smyčkové rezistence párů	12
4.1.1.5 Měření rezistence stínicí fólie	13
4.2 Měření mezi dvěma sousedními hlavními hláskami	13
4.2.1 Stejnoseměrná měření	13
4.2.1.1 Měření kontinuity vodičů	13
4.2.1.2 Měření izolační rezistence vodičů	13
4.2.1.3 Měření izolační rezistence pancíře	14
4.2.1.4 Měření smyčkové rezistence a odporových nerovnováh čtyřek	14
4.2.1.5 Měření rezistence stínicí fólie	14
4.2.2 Měření střídavým proudem	14
4.2.2.1 Měření odstupu přeslechu na vzdáleném konci ve čtyřkách	14
4.2.2.2 Měření provozního útlumu	15
4.2.2.3 Výpočet délky zemniče	15
4.3 Měření přes úsek příslušný k SSÚD	15
4.3.1 Stejnoseměrná měření	16
4.3.1.1 Měření kontinuity vodičů	16
4.3.1.2 Měření izolační rezistence vodičů	16
4.3.1.3 Měření izolační rezistence stínicí fólie	16
4.3.1.4 Měření smyčkové rezistence a odporových nerovnováh čtyřek	16

4.3.2 Měření střídavým proudem	17
4.3.2.1 Měření odstupu přeslechu na vzdáleném konci ve čtyřkách	17
4.3.2.2 Měření odstupu přeslechu na vzdáleném konci v párech frekvenčně	17
4.3.2.3 Měření provozních kapacit	17
4.3.2.4 Měření vstupní a charakteristické impedance	17
5. Měření po pokládce mezi úseky příslušnými k různým SSÚD	18
6. Přejímkové měření	18
6.1 Měření pro přenos signálu v pásmu 0,3–200 kHz	18
6.2 Měření pro přenos signálu v pásmu 0,3–3,4 kHz	18
7. Měření před koncem záruční doby	18
8. Provozní měření	20
8.1 Měření po pracích v blízkosti kabelu	20
8.2 Měření po opravách a přeložkách kabelu do 1/10 délky úseku mezi hláskami včetně	20
8.3 Měření při výměně kabelu mezi hlavní a vedlejší hláskou a po opravě kabelu mezi hlavními hláskami nad 1/10 délky úseku	20
8.4 Měření při zásahu do kabelu ve více úsecích mezi hlavními hláskami	20
9. Kontrolní měření	20
9.1 Sledování izolační rezistence	20
9.2 Kontrola kontinuity a izolační rezistence celého profilu	20
9.3 Komplexní kontrola přenosových parametrů kabelu	21
9.4 Měření kabelových přepětových ochran	21
10. Prameny a související předpisy	21
10.1 Použitá literatura	21
10.2 Právní předpisy	21
10.3 Technické předpisy	21
Příloha 1 – Vzor přehledu kabelových délek a spojek	23
Příloha 2 – Vzory měřicích protokolů	24

1. VŠEOBECNĚ

- (1) Účelem tohoto předpisu je sjednocení způsobu kontroly elektrických parametrů metalické kabelové sítě pro přenos dat na dálnicích a rychlostních silnicích ve správě ŘSD ČR. Měření se provádějí v průběhu, po ukončení stavebně-montážních prací, jako kontrola stavu před uplynutím záruční doby nebo pro pravidelnou kontrolu přenosových parametrů.
- (2) Tento předpis platí pro všechny typy metalických sdělovacích kabelů používaných na dálnicích a rychlostních silnicích v České republice.
- (3) Měření po pokládce provádí zhotovitel. Před spuštěním telematických systémů do provozu je nutno provést přejímkové měření v rozsahu odpovídajícím podmínkám provozovaných systémů. **Přejímkové měření nesmí provádět firma pokládající kabel.** Obvykle měření provádějí pracovníci firmy, která v rámci smlouvy o dílo uvádí konkrétní systém DIS – SOS do provozu, popřípadě touto firmou smluvně zajištění.
- (4) O zahájení měření po pokládce nebo přejímkového měření je třeba vyrozumět technický dozor investora alespoň 5 pracovních dnů předem.
- (5) Výsledky měření se zapisují do měřicích protokolů, jejichž závazné vzory jsou uvedeny dále. Tyto protokoly jsou součástí dokumentace při přejímce stavby. Součástí protokolů ze závěrečného měření jsou platné kalibrační protokoly (pro stejnosměrná měření mimo měření kontinuity ne starší jednoho roku, ostatní ne starší dvou let). Naměřené mimolimitní a minimální, popř. maximální hodnoty se v protokolech označí zvýrazněním (např. podtržení, kurziva, síla písma). Protokoly předkládané u přejímkového řízení nesmí být starší než dva měsíce, není-li tento limit dodržen, je nutno provést nové závěrečné měření.
- (6) Po skončení montážních prací a zavedení kabelů do hlásek se zaznamená do dokumentace

skutečného provedení stavby tzv. „Přehled kabelových délek a spojek“, ve kterém jsou uvedeny typ kabelu, průměr žil, celková délka úseku mezi dvěma hláskami, číslo fyzicky odečtené u každého přerušení kabelu (spojka, hláska) a umístění spojek, ve kterých bylo křížováno. „Přehled kabelových délek a spojek“ je vypracován zvlášť pro metalické sdělovací kabely, zvlášť pro optické kabely a trubky a zvlášť pro napájecí kabely silové. Ten, kdo provádí případné změny, odpovídá za správnost záznamu v „Přehledu délek a spojek“.

- (7) Zjištěné závady je nutno odstranit před přejímkou stavby a opravené místo opět kompletně přeměřit.
- (8) Hlavní zásady pro montáž kabelových spojek:
 - a) Při spojování se použije zásadně systém „pájených zátorek“.
 - b) Pro zakrytí zátorek se použije smršťovací technologie např. firmy KSS (\varnothing 3,5/1,5 mm, elektrická pevnost 15,5 kV). Pozor, je nutno použít šetrnou technologii zahřívání (např. nástroj SuperPro).
 - c) Křížované žíly se vrátí ve spojce, ve které se nachází přechod 1,0/0,8, na původní pozici. Tím se docílí toho, že v každé hlásce budou vyvedeny barvy čtyřek dle údajů výrobce (1–5).
 - d) V kabelových šachtách a komorách se nechává stočená rezerva na každém kabelu v délce 3–10m.

2. MĚŘENÍ PŘED POKLÁDKOU

- (1) Po dodání všech délek kabelu potřebných pro stavbu se provede alokace kabelových délek určených pro pokládku mezi hlavními hláskami. Měří se kapacitní nerovnováha k_1 a plášťové nerovnováhy e_{p1} a e_{p2} . Po změření těchto veličin se vypracují alokační protokoly; je-li možnost vzájemné záměny, určuje se pořadí délek pro pokládku. Není-li tato možnost, vypracuje se alespoň alokační protokol pro dělicí spojky s přechodem 1,0/0,8, případně pro spojku v prostřední třetině úseku mezi

dvěma hláskami. Po vyplnění alokačního protokolu se zkontroluje, zda naměřené hodnoty odpovídají maximálním a středním hodnotám uváděným v „Technickém dojednání“ výrobce kabelu. Pokud se napojuje nový úsek na stávající trasu, nesmí se zapomenout alokovat místo napojení na novou trasu. Protokol se zapsanými výsledky alokace je součástí protokolů ze závěrečného měření. Jelikož po rozvinutí délek do kabelové rýhy se kapacitní a plášťové nerovnováhy podstatně nezmění, je možno provést montáž podle tohoto měření.

- (2) Napojuje-li se nový úsek na stávající kabel, musí se před provedením spojky mezi starým a novým úsekem na stávajícím kabelu přeměřit izolační rezistence fólie, popř. pancíře a vodičů. Po naspojování již totiž nelze jednoduše rozhodnout, zda případné podlimitní hodnoty náležejí do stávajícího, nebo nového úseku kabelu.

3. MĚŘENÍ PO POKLÁDCE PRO PŘENOS SIGNÁLU V PÁSMU 0,3–200 kHz

3.1 Měření mezi hlavní a vedlejší hláskou

- (1) Toto ustanovení platí pro kabely do délky 500 metrů včetně, kabely délky nad 500 m se měří podle odstavce 3.2.

3.1.1 Stejnoseměrná měření

3.1.1.1 Měření kontinuity vodičů

- (1) Zkouškou kontinuity se zjišťuje, zda jsou jednotlivé prvky kabelu v celém průběhu vodičově spojeny a zda sled žil na obou závěrech je shodný. Jako zpětný vodič se použije stínící Al fólie nebo uzemnění.

3.1.1.2 Měření izolační rezistence vodičů

- (1) Při měření izolační rezistence se měří zkoušený vodič postupně proti všem ostatním, stí-

nicí Al fólií a zemi. Naměřená hodnota se odečítá přibližně po 1 minutě měření napětím 500 V (po nabití kabelu). Minimální přípustná hodnota je:

$$R_{ic} = \frac{50000}{2 + 5 \times l}$$

R_{ic} – minimální přípustná hodnota izolační rezistence [M Ω]

2 – počet závěrů

l – délka kabelu na tři desetinná místa [km]

3.1.1.3 Měření izolační rezistence stínící fólie

- (1) Izolační rezistence stínící fólie se měří napětím 500 V proti zemi, odečítá se po nabití kabelu. Minimální naměřená hodnota je:

$$R_{if} > 2000$$

R_{if} – minimální hodnota izolační rezistence stínící fólie [M Ω]

3.1.1.4 Měření smyčkové rezistence párů

- (1) Měřením se ověřuje, zda jsou všechny hodnoty v toleranci určené výrobcem a zda jsou všechny žíly vodičově spojeny. Měřicí napětí nesmí přesáhnout hodnotu 10 V. Maximální naměřená hodnota musí vyhovovat vztahu:

$$R_c = R_s \times l$$

R_c – limit smyčkové rezistence [Ω]

R_s – maximální limit smyčkové rezistence udaný výrobcem [Ω /km] (jestliže máme udanou rezistenci vodiče, musíme počítat $R_s \times 2$)

l – délka kabelu na tři desetinná místa [km]

- (2) Není-li dodržen níže uvedený vztah, je velká pravděpodobnost nedokonale zaříznuté žíly ve svorkovnici:

$$R_{c_{\max}} - R_{c_{\min}} \leq 1$$

$R_{c \max}$ – maximální naměřená hodnota [Ω]

$R_{c \min}$ – minimální naměřená hodnota [Ω]

3.1.1.5 Měření rezistence stínicí fólie

- (1) Měřením se zjišťuje spolehlivost napojení vývodů fólie na uzemňovací vodiče. Měřicí napětí nesmí přesáhnout hodnotu 10 V. Měří se smyčková rezistence fólie s vodičem kabelu, přičemž výsledná hodnota musí vyhovovat vztahu:

$$R_f \left\langle \frac{R_c}{2} \times l + 1,6 \times l \right\rangle$$

R_f – naměřená rezistence stínicí fólie a zpětného vodiče [Ω]

R_c – maximální rezistence smyčky udaná výrobcem [Ω/km]

$1,6 \times l$ – měrná rezistence fólie pro kabely TCEKPFLE 5 XN 1,0 a 10 XN 0,8 [Ω/km], jsou-li použity jiné typy kabelů, je nutno řídit se údajem výrobce

l – délka kabelu na tři desetinná místa [km]

Poznámka 1: pro měření izolačních rezistencí je nutno použít měřicí přístroj s rozsahem minimálně 100 000 M Ω při jmenovitém napětí 500 V.

Poznámka 2: pro měření a správné vyhodnocení smyčkových rezistencí a nerovnováh je nutno použít měřič s rozsahem alespoň čtyř platných čísel.

3.2 Měření mezi dvěma sousedními hlavními hláskami

- (1) Ustanovení tohoto článku platí i pro úseky mezi hlavní a vedlejší hláskou delší než 500 metrů.

Tabulka 1

měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
koef.	0,780	0,722	0,763	0,850	1,000	1,153	1,288	1,356	1,288	1,153	0,966	0,850

3.2.1 Stejnoseměrná měření

3.2.1.1 Měření kontinuity vodičů

- (1) Zkouškou kontinuity se zjišťuje, zda jsou jednotlivé prvky kabelu v celém průběhu vodivě spojeny a zda sled žil na obou závěrech je shodný. Jako zpětný vodič se použije stínicí Al fólie nebo uzemnění.

3.2.1.2 Měření izolační rezistence vodičů

- (1) Při měření izolační rezistence se měří zkoušený vodič postupně proti všem ostatním, stínicí Al fólii a zemi. Naměřená hodnota se odečítá přibližně po 1 minutě měření napětím 500 V (po nabití kabelu). Minimální přípustná hodnota je:

$$R_{ic} = \frac{20000}{l}$$

R_{ic} – výsledná hodnota izolační rezistence pro teplotu +10 °C [M Ω]

l – délka kabelu na tři desetinná místa [km]

- (2) Liší-li se naměřená hodnota od vypočtené o méně než 30 %, provádí se přepočtení pomocí teplotního koeficientu.

$$R_{ict} = R_{ic} \times \text{koef}$$

R_{ict} – výsledná hodnota izolační rezistence po přepočtu pomocí teplotního koeficientu [M Ω]

R_{ic} – výsledná hodnota izolační rezistence pro teplotu +10 °C [M Ω]

koef – vypočtený teplotní koeficient pro příslušný měsíc, měděné kabely a hloubku uložení 0,75 m (viz Tabulka 1)

3.2.1.3 Měření izolační rezistence pancíře

- (1) Měřením se zjišťuje, zda nedošlo při pokládce kabelu k porušení pláště a zda byla dodržena technologie propojování pancíře ve spojkách. Izolační rezistence pancíře se měří napětím 500 V proti zemi, odečítá se po ustálení měřených hodnot. Minimální naměřená hodnota je:

$$R_{ip} = \frac{1000}{l}$$

R_{ip} – minimální hodnota izolační rezistence pancíře [MΩ]
 l – délka kabelu na tři desetinná místa [km]

3.2.1.4 Měření smyčkové rezistence a odporových nerovnováh čtyřek

- (1) Měřením se ověřuje, zda je rezistence žil v toleranci zaručené výrobcem kabelu a zda jsou všechny žíly správně vodivě spojeny (nerovnováha). Měřicí napětí nesmí přesáhnout hodnotu 10 V. U každé čtyřky může být odporová nerovnováha mezi žilami páru nebo sdruženého okruhu 1,5 Ω. Maximálně naměřená hodnota smyčkové rezistence musí vyhovovat vztahu:

$$R_c = (R_{sx} \times l) + (R_{sy} \times l) + (R_{sz} \times l)$$

R_c – limit smyčkové rezistence [Ω]
 x, y, z – průměry kabelových žil použitých v měřeném úseku kabelu [mm]
 R_s – maximální limit smyčkové rezistence udaný výrobcem [Ω/km] (jestliže je udaná rezistenci vodiče, musí se počítat $R_s \times 2$)
 l – délka kabelu na tři desetinná místa [km]

3.2.1.5 Měření rezistence stínicí fólie

- (1) Měřením se zjišťuje spolehlivost napojení vývodů fólie na uzemňovací vodiče. Měřicí napětí nesmí přesáhnout hodnotu 10 V. Měří se smyčková rezistence fólie s vodičem ka-

belu, přičemž výsledná hodnota musí vyhovovat vztahu:

$$R_f \left\langle \frac{R_c}{2} \times l + 1,6 \times l \right.$$

R_f – naměřená rezistence stínicí fólie a zpětného vodiče [Ω]
 R_c – maximální rezistence smyčky udaná výrobcem [Ω/km]
 $1,6 \times l$ – měrná rezistence Al fólie pro kabely TCEKPFLE 5 XN 1,0 a 10 XN 0,8 [Ω/km], jsou-li použity jiné typy kabelů, je nutno se řídit údajem výrobce
 l – délka kabelu na tři desetinná místa [km]

Poznámka 1: pro měření izolačních rezistencí je nutno použít měřicí přístroj s rozsahem minimálně 100 000 MΩ při jmenovitém napětí 500 V.

Poznámka 2: pro měření a správné vyhodnocení smyčkových rezistencí a nerovnováh je nutno použít měřič s rozsahem alespoň čtyř platných čísel.

3.2.2 Měření střídavým proudem

3.2.2.1 Měření odstupů přeslechu na vzdáleném konci ve čtyřkách

- (1) Hodnota přeslechu a_1, a_2, a_3 se měří srovnávací (můstkovou) metodou. Jako zdroj signálu se použije generátor s kmitočtem 1024 Hz podle doporučení ITU.
- (2) Při použití jiného kmitočtu je nutno řídit se vztahem (pouze je-li rozdíl útlumu $A_x - A_{1024} \geq 1$ dB):

$$A_k = A_x - A_{1024}$$

A_k – korekční činitel útlumu
 A_{1024} – útlum při frekvenci 1024 [Hz]
 A_x – útlum při frekvenci odlišné od 1024 [Hz]

- (3) Rušící okruh je na vzdáleném konci zakončen odporem o velikosti jmenovité impedance. Rušící okruh se zakončuje touto im-

pedancí na obou koncích. K označené minimální naměřené hodnotě přeslechu a_1 , a_2 , a_3 se přičte korekční činitel:

$$k = 10 \log \frac{Z_2}{Z_1} + A_k$$

Z_1 – impedance rušícího okruhu [Ω]

Z_2 – impedance rušeného okruhu [Ω]

A_k – korekční činitel útlumu

- (4) Minimální naměřená hodnota po uplatnění korekce musí vyhovovat vztahu:

$$a_1 \leq -65 \text{ [dB] pro 80 \% hodnot}$$

$$a_1 \leq -62 \text{ [dB] pro 100 \% hodnot}$$

$$a_{2,3} \leq -55 \text{ [dB] pro 100 \% hodnot}$$

3.2.2.2 Měření provozního útlumu

- (1) Měřením se zjišťuje průběh útlumové křivky v přenosovém pásmu 300 Hz–200 kHz. Měří se na jednom páru s naměřeným minimem odstupů přeslechu a_1 . Není-li k dispozici obrazový měřič úrovně, měří se při frekvencích 0,8, 3,4, 6, 8, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 72, 80, 90, 96, 100, 110, 120, 150, 180, 200 kHz. Naměřené hodnoty se zapíše do měřicího protokolu a vynesou do grafu s logaritmickým průběhem frekvencí. Pro vyhodnocení je důležitý hladký průběh grafu a dodržení limitů daných výrobcem kabelu:

$$A_0 \leq 0,4 \text{ [dB/km], } f = 0,8 \text{ [kHz]}$$

$$A_0 \leq 1,0 \text{ [dB/km], } f = 3,4 \text{ [kHz]}$$

$$A_0 \leq 3,7 \text{ [dB/km], } f = 150 \text{ [kHz]}$$

3.2.2.3 Kontrola odstupů signál – šum

- (1) V poslední době se stále více používají přenosové systémy xDSL (sHDSL), které musí jako podmínku správné funkce splňovat hodnotu odstupů signál – šum $A_{0i} \leq -55$ [dBm].
- (2) Z tohoto důvodu je nutno kontrolovat, zda kabel vyhovuje tomuto požadavku. Měří se všechny páry ve všech hlavních hláskách. Požije se širokopásmový měřič úrovně a zakončí se jmenovitou impedancí (150 Ω).

Kontroluje se pouze, zda úroveň šumu odpovídá výše uvedenému požadavku. Pokud se měří hodnota mimo rozsah přístroje, zapisuje se do měřicího protokolu pouze > např. 60 dB.

3.2.2.4 Výpočet délky zemniče

- (1) Na základě měření specifické zemní rezistence Wennerovou čtyřbodovou metodou se vypočte měrná rezistence půdy podle následujícího vztahu:

$$r = 2p \times R \times b$$

ρ – měrná zemní rezistence [Ω m]

R – naměřená hodnota rezistence [Ω]

b – vzdálenost mezi sondami (5 m)

π – 3,14

- (2) Tímto způsobem stanovená měrná rezistence platí do hloubky b , pro korektní měření je určena vzdálenost mezi elektrodami 5 m. Sondy při této metodě nesmějí být hlouběji než $b/20$.
- (3) Měří se v místě instalace hlásky (zemní se na 10 Ω). Pro výpočet délky zemniče, je-li použit kabel s pancířem, se musí měřit ve středním dělicím pásmu a to v každém případě před instalací svodidel (zemní se na 15 Ω , poslední uzemňovací bod ve větvi na 5 Ω).
- (4) Potřebná délka zemniče z FeZn pásku 30 \times 4 milimetry se vypočte ze vztahu:

$$l = \frac{2r}{R}$$

l – potřebná délka zemniče pro pásek FeZn 30 \times 4 mm [m]

ρ – měrná zemní rezistence [Ω m]

R – požadovaná rezistence uzemnění [Ω]

- (5) Jestliže vypočtená délka zemniče $l > 30$ m, nelze dalším zvyšováním délky dosáhnout lepších hodnot uzemnění (uplatňuje se rezistence zemniče); je tedy nutno projednat s projektantem další postup.

(6) Výše uvedené hodnoty rezistence uzemnění je nutno bezpodmínečně dodržet, jelikož na dálnicích dochází vlivem křížení s vedením vn, vvn, zvn a v blízkosti výkonných vysílačů ke vzniku magnetických a elektromagnetických polí ještě zesílených indukci těchto polí ve svodidlech. K potlačení nežádoucího elektromotorického napětí v kabelu je nutno beze zbytku využít redukčního činitele kabelového pláště.

3.3 Měření přes úsek příslušný k SSÚD

(1) Toto měření se provádí na nově stavěném úseku, na stávajícím úseku, na který se nově budovaný úsek hlásek napojuje, a na úseku hlásek obsluhovaných jedním SSÚD.

3.3.1 Stejnoseměrná měření

3.3.1.1 Měření kontinuity vodičů

(1) Zkouškou kontinuity se zjišťuje, zda jsou jednotlivé prvky kabelu v celém průběhu vodičů spojeny a zda sled žil na obou závěrech je shodný. Jako zpětný vodič se použije stínící Al fólie nebo uzemnění.

3.3.1.2 Měření izolační rezistence vodičů

(1) Při měření izolační rezistence se měří zkoušený vodič postupně proti všem ostatním, stínící Al folii a zemi. Naměřená hodnota se odečítá přibližně po 2 minutách měření napětím 500 V (po nabití kabelu). Minimální přípustná hodnota je:

$$R_{ic} = \frac{10000}{l}$$

R_{ic} – výsledná hodnota izolační rezistence pro teplotu +10 °C [MΩ]
 l – délka kabelu na tři desetinná místa [km]

(2) Liší-li se naměřená hodnota od vypočtené o méně než 30 %, provede se přepočítání pomocí teplotního koeficientu.

$$R_{ict} = R_{ic} \times koef$$

R_{ict} – výsledná hodnota izolační rezistence po přepočtu pomocí teplotního koeficientu [MΩ]

R_{ic} – výsledná hodnota izolační rezistence pro teplotu +10 °C [MΩ]

koef – vypočtený teplotní koeficient pro příslušný měsíc, měděné kabely a hloubku uložení 0,75 m (viz Tabulka 1)

3.3.1.3 Měření izolační rezistence stínící fólie

(1) Izolační rezistence stínící fólie se měří napětím 500 V proti zemi, odečítá se po nabití kabelu. Minimální naměřená hodnota je:

$$R_{if} \geq \frac{2000}{l}$$

R_{if} – minimální hodnota izolační rezistence stínící fólie [MΩ]

l – délka kabelu na tři desetinná místa [km]

3.3.1.4 Měření smyčkové rezistence a odporových nerovnováh čtyřek

(1) Měření se ověřuje, zda je rezistence žil v toleranci zaručené výrobcem kabelu a zda jsou všechny žíly správně vodičů spojeny (nerovnováha). Měřicí napětí nesmí přesáhnout hodnotu 10 V. U každé čtyřky může být odporová nerovnováha mezi žilami páru nebo sdruženého okruhu $\leq 1,5 \Omega$, u kabelových úseků delších než 18 km může být odporová nerovnováha $\leq 2,0 \Omega$. Maximálně naměřená hodnota smyčkové rezistence musí vyhovovat vztahu:

$$R_c = (R_{sx} \times l) + (R_{sy} \times l) + (R_{sz} \times l)$$

R_c – limit smyčkové rezistence [Ω]

x, y, z – průměry kabelových žil použitých v měřeném úseku kabelu [mm]
 R_s – maximální limit smyčkové rezistence udaný výrobcem [Ω/km] (jestliže máme udanou rezistenci vodiče, musíme počítat $R_s \times 2$)
 l – délka kabelu na tři desetinná místa [km]

Poznámka 1: pro měření izolačních rezistencí je nutno použít měřicí přístroj s rozsahem minimálně 100 000 $M\Omega$ při jmenovitém napětí 500 V.

Poznámka 2: pro měření a správné vyhodnocení smyčkových rezistencí a nerovnováh je nutno použít měřič s rozsahem alespoň čtyř platných čísel.

3.3.2 Měření střídavým proudem

3.3.2.1 Měření odstupů přeslechu na vzdáleném konci ve čtyřkách

- (1) Hodnota přeslechu a_1, a_2, a_3 se měří srovnávací (můstkovou) metodou. Jako zdroj signálu se použije generátor s kmitočtem 1024 Hz dle doporučení ITU. Při použití jiného kmitočtu je nutno řídit se vztahem (pouze je-li rozdíl útlumu $A_x - A_{1024} \geq 1$ dB):

$$A_k = A_x - A_{1024}$$

A_k – korekční činitel útlumu
 A_{1024} – útlum při frekvenci 1024 [Hz]
 A_x – útlum při frekvenci odlišné od 1024 [Hz]

- (2) Rušící okruh je na vzdáleném konci zakončen odporem o velikosti jmenovité impedance. Rušený okruh se zakončuje touto impedancí na obou koncích. K označené minimální naměřené hodnotě přeslechu a_1, a_2, a_3 se přičte korekční činitel:

$$k = 10 \log \frac{Z_2}{Z_1} + A_k$$

Z_1 – impedance rušícího okruhu [Ω]

Z_2 – impedance rušeného okruhu [Ω]

A_k – korekční činitel útlumu

- (3) Minimální naměřená hodnota po uplatnění korekce musí vyhovovat vztahu:

$$a_1 \leq -65 \text{ [dB] pro 80 \% hodnot}$$

$$a_1 \leq -62 \text{ [dB] pro 100 \% hodnot}$$

$$a_{2,3 \text{ min}} \leq -52 \text{ [dB] pro 100 \% hodnot}$$

3.3.2.2 Měření odstupů přeslechu na vzdáleném konci mezi páry frekvenčně

- (1) Toto měření slouží ke kontrole admitančních vazeb mezi páry v celém přenosovém pásmu a zároveň slouží jako určující pro obsazení kabelu přenosovými systémy. Měří se přímo metodou hodnota a_1 při frekvencích 72, 96, 150, 200 kHz, volí se zapojení „přímo“, tj. první vedení jako rušící, druhé rušené. Měří se absolutní úroveň napětí rušeného i rušícího okruhu. Odstup signálu od přeslechu na vzdáleném konci se rovná:

$$A_{ov} = L_1 - L_2$$

A_{ov} – úroveň odstupů přeslechu ze vzdáleného konce [dB]

L_1 – absolutní úroveň napětí [dB] na vzdáleném konci rušícího okruhu (měřená na zakončovací impedanci)

L_2 – absolutní úroveň napětí [dB] na vzdáleném konci rušeného okruhu (měřená na zakončovací impedanci)

- (2) Je-li k dispozici obrazový měřič účinných admitančních vazeb, provádí se měření v pásmu 0,3–200 kHz a do měřicího protokolu se píše pouze nejnižší hodnota a frekvence, při které byla naměřena. Naměřená hodnota v celém kmitočtovém pásmu musí splňovat limit:

$$A_{ov} \leq -55$$

A_{ov} – úroveň odstupů přeslechu ze vzdáleného konce [dB]

3.3.2.3 Měření provozních kapacit

- (1) Jelikož na provozním úseku kabelu se nachází větší množství impedančních nestejnorodostí (přechody 1,0 – 0,8 – 0,5...) a rozhodující vliv na průběh vlnové impedance Z_c má u křížových kabelů deviace provozních kapacit, je třeba kontrolovat, zda se tato hodnota neliší od hodnoty udané výrobcem pro kabel XN 1,0.

3.3.2.4 Měření vstupní a charakteristické impedance

- (1) Měří se pár zakončený „nekonečně dlouhým vedením ($A_{\min} = 26 \text{ dB}/800 \text{ Hz}$)“, na vzdáleném konci se zakončuje jmenovitou impedancí. Při splnění této podmínky $Z_c = Z_{\infty}$. Naměřená hodnota je tedy zároveň vstupní i charakteristickou impedancí.
- (2) Měří se obrazovým měřičem, není-li k dispozici, měří se po frekvencích totožných s frekvencemi pro měření provozního útlumu v článku 3.2.2.2. Naměřené hodnoty se zapíší do měřicího protokolu a vynesou do grafu s logaritmickým průběhem frekvencí. Rozhodujícím hlediskem pro vyhodnocení jsou odpovídající hodnoty (při 150 kHz přibližně 150 Ω) a plynulý průběh výsledné křivky. Měří se na párech vykazujících největší odchylku provozní kapacity od střední hodnoty ΔC_+ a ΔC_- . Tímto způsobem se zjistí krajní meze, mezi kterými se budou pohybovat hodnoty vstupní a charakteristické impedance na celém profilu kabelu.

4. MĚŘENÍ PO POKLÁDCE PRO PŘENOS SIGNÁLU V PÁSMU 0,3–3,4 kHz

4.1 Měření mezi hlavní a vedlejší hláskou

- (1) Toto ustanovení platí pro kabely do délky 500 m včetně, kabely délky nad 500 m se měří podle odstavce 4.2.

4.1.1 Stejnoseměrná měření

4.1.1.1 Měření kontinuity vodičů

- (1) Zkouškou kontinuity se zjišťuje, zda jsou jednotlivé prvky kabelu v celém průběhu vodičivě spojeny a zda sled žil na obou závěrech je shodný. Jako zpětný vodič se použije stínicí Al fólie nebo uzemnění.

4.1.1.2 Měření izolační rezistence vodičů

- (1) Při měření izolační rezistence měříme zkoušený vodič postupně proti všem ostatním, stínicí Al folii a zemi. Naměřenou hodnotu odečítáme přibližně po 1 minutě měření napětím 500 V (po nabití kabelu). Minimální přípustnou hodnotu zjistíme podle vzorce:

$$R_{ic} = \frac{50000}{2 + 5 \times l}$$

R_{ic} – minimální přípustná hodnota izolační rezistence [$M\Omega$]

2 – počet závěrů

l – délka kabelu na tři desetinná místa [km]

4.1.1.3 Měření izolační rezistence stínicí fólie

- (1) Izolační rezistenci stínicí fólie se měří napětím 500 V proti zemi, odečítá se po nabití kabelu. Minimální naměřená hodnota je:

$$R_{if} > 2000$$

R_{if} – minimální hodnota izolační rezistence stínicí fólie [$M\Omega$]

4.1.1.4 Měření smyčkové rezistence párů

- (1) Měření se ověřuje, zda jsou všechny hodnoty v toleranci určené výrobcem a zda jsou všechny žíly vodičivě spojeny. Měřicí napětí nesmí přesáhnout hodnotu 10 V. Maximální naměřená hodnota musí vyhovovat vztahu:

$$R_c = R_s \times l$$

R_c – limit smyčkové rezistence [Ω]
 R_s – maximální limit smyčkové rezistence
 udaný výrobcem [Ω/km] (jestliže je
 udaná rezistence vodiče, je nutno počítat
 $R_s \times 2$)
 l – délka kabelu na tři desetinná místa [km]

- (2) Není-li dodržen níže uvedený vztah, je velká pravděpodobnost nedokonale zaříznuté žíly ve svorkovnici:

$$R_{c \max} - R_{c \min} \leq 1$$

$R_{c \max}$ – maximální naměřená hodnota [Ω]
 $R_{c \min}$ – minimální naměřená hodnota [Ω]

4.1.1.5 Měření rezistence stínící fólie

- (1) Měřením se zjišťuje spolehlivost napojení vývodů fólie na uzemňovací vodiče. Měřicí napětí nesmí přesáhnout hodnotu 10 V. Měří se smyčková rezistence fólie s vodičem kabelu, přičemž výsledná hodnota musí vyhovovat vztahu:

$$R_f < \frac{R_c}{2} \times l + 1,6 \times l$$

R_f – naměřená rezistence stínící fólie a zpětného vodiče [Ω]
 R_c – maximální rezistence smyčky udaná výrobcem [Ω/km]
 $1,6 \times l$ – měrná rezistence fólie pro kabely TCEKPFLE 5 XN 1,0 a 10 XN 0,8 [Ω/km], jsou-li použity jiné typy kabelů, je nutno řídit se údajem výrobce
 l – délka kabelu na tři desetinná místa [km]

Poznámka 1: pro měření izolačních rezistencí je nutno použít měřicí přístroj s rozsahem minimálně 100 000 M Ω při jmenovitém napětí 500 V.

Poznámka 2: pro měření a správné vyhodnocení smyčkových rezistencí a nerovnáh je nutno použít měřič s rozsahem alespoň čtyř platných čísel.

4.2 Měření mezi dvěma sousedními hlavními hláskami

- (1) Toto ustanovení platí i pro úseky mezi hlavní a vedlejší hláskou delší než 500 m.

4.2.1 Stejnoseměrná měření

4.2.1.1 Měření kontinuity vodičů

- (1) Zkouškou kontinuity se zjišťuje, zda jsou jednotlivé prvky kabelu v celém průběhu vodivě spojeny a zda sled žil na obou závěrech je shodný. Jako zpětný vodič se použije stínící Al fólie nebo uzemnění.

4.2.1.2 Měření izolační rezistence vodičů

- (1) Při měření izolační rezistence se měří zkoušený vodič postupně proti všem ostatním, stínící Al folii a zemi. Naměřená hodnota se odečítá přibližně po 1 minutě měření napětím 500 V (po nabití kabelu). Minimální přípustná hodnota je:

$$R_{ic} = \frac{20000}{l}$$

R_{ic} – výsledná hodnota izolační rezistence pro teplotu +10 °C [M Ω]
 l – délka kabelu na tři desetinná místa [km]

- (2) Pokud se liší naměřená hodnota od vypočtené o méně než 30 %, provede se přepočtení pomocí teplotního koeficientu.

$$R_{ict} = R_{ic} \times koef$$

R_{ict} – výsledná hodnota izolační rezistence po přepočtu pomocí teplotního koeficientu [M Ω]
 R_{ic} – výsledná hodnota izolační rezistence pro teplotu +10 °C [M Ω]
 koef – vypočtený teplotní koeficient pro příslušný měsíc, měděné kabely a hloubku uložení 0,75 m (viz Tabulka 1)

4.2.1.3 Měření izolační rezistence pancíře

- (1) Měřením se zjišťuje, zda nedošlo při pokládce kabelu k porušení pláště a zda byla dodržena technologie propojování pancíře ve spojkách. Izolační rezistence pancíře se měří napětím 500 V proti zemi, odečítá se po ustálení měřených hodnot. Minimální naměřená hodnota je:

$$R_{ip} = \frac{1000}{l}$$

R_{ip} – minimální hodnota izolační rezistence pancíře [MΩ]

l – délka kabelu na tři desetinná místa [km]

4.2.1.4 Měření smyčkové rezistence a odporových nerovnováh čtyřek

- (1) Měřením se ověřuje, zda je rezistence žil v toleranci zaručené výrobcem kabelu a zda jsou všechny žíly správně vodivě spojeny (nerovnováha). Měřicí napětí nesmí přesáhnout hodnotu 10 V. U každé čtyřky může být odporová nerovnováha mezi žilami páru nebo sdruženého okruhu $\leq 1,5 \Omega$. Maximální naměřená hodnota smyčkové rezistence musí vyhovovat vztahu:

$$R_c = (R_{xx} \times l) + (R_{yy} \times l) + (R_{zz} \times l)$$

R_c – limit smyčkové rezistence [Ω]

x, y, z – průměry kabelových žil použitých v měřeném úseku kabelu [mm]

R_s – maximální limit smyčkové rezistence udaný výrobcem [Ω/km] (jestliže je udaná rezistenci vodiče, je nutno počítat $R_s \times 2$)

l – délka kabelu na tři desetinná místa [km]

4.2.1.5 Měření rezistence stínící fólie

- (1) Měřením se zjišťuje spolehlivost napojení vývodů fólie na uzemňovací vodiče. Měřicí napětí nesmí přesáhnout hodnotu 10 V. Měří se smyčková rezistence fólie s vodičem kabelu, přičemž výsledná hodnota musí vyhovovat vztahu:

$$R_f < \frac{R_c}{2} \times l + 1,6 \times l$$

R_f – naměřená rezistence stínící fólie a zpětného vodiče [Ω]

R_c – maximální rezistence smyčky udaná výrobcem [Ω/km]

$1,6 \times l$ – měrná rezistence Al fólie pro kabely TCEKPFLE 5 XN 1,0 a 10 XN 0,8 [Ω/km], jsou-li použity jiné typy kabelů, je nutno řídit se údajem výrobce

l – délka kabelu na tři desetinná místa [km]

Poznámka 1: pro měření izolačních rezistencí je nutno použít měřicí přístroj s rozsahem minimálně 100 000 MΩ při jmenovitém napětí 500 V.

Poznámka 2: pro měření a správné vyhodnocení smyčkových rezistencí a nerovnováh je nutno použít měřič s rozsahem alespoň čtyř platných čísel.

4.2.2 Měření střídavým proudem

4.2.2.1 Měření odstupu přeslechu na vzdáleném konci ve čtyřkách

- (1) Hodnota přeslechu a_1, a_2, a_3 se měří srovnávací (můstkovou) metodou. Jako zdroj signálu se použije generátor s kmitočtem 1024 [Hz] podle doporučení ITU. Při použití jiného kmitočtu je nutno řídit se vztahem (pouze je-li rozdíl útlumu $A_x - A_{1024}$ větší než 1 dB):

$$A_k = A_x - A_{1024}$$

A_k – korekční činitel útlumu

A_{1024} – útlum při frekvenci 1024 [Hz]

A_x – útlum při frekvenci odlišné od 1024 [Hz]

- (2) Rušící okruh je na vzdáleném konci zakončen odporem o velikosti jmenovité impedance. Rušený okruh se zakončuje touto impedancí na obou koncích. K označené minimální naměřené hodnotě přeslechu a_1, a_2, a_3 se přičítá korekční činitel:

$$k = 10 \log \frac{Z_2}{Z_1} + A_k$$

Z_1 – impedance rušícího okruhu [Ω]

Z_2 – impedance rušeného okruhu [Ω]

A_k – korekční činitel útlumu

- (3) Minimální naměřená hodnota po uplatnění korekce musí vyhovovat vztahu:

$$a_1 \leq -65 \text{ [dB] pro } 80 \% \text{ hodnot}$$

$$a_1 \leq -62 \text{ [dB] pro } 100 \% \text{ hodnot}$$

4.2.2.2 Měření provozního útlumu

- (1) Měřením se zjišťuje průběh útlumové křivky v přenosovém pásmu 300 Hz–4,0 kHz. Měří se na jednom páru s naměřeným minimem odstupů přeslechu a_1 . Není-li k dispozici obrazový měřič úrovně, měří se při frekvencích 300, 800, 1 000, 1 600, 2 000, 2 400, 3 000, 3 400 a 4 000 Hz. Naměřené hodnoty se vynesou do křivky. Pro vyhodnocení je důležitý hladký průběh grafu a dodržení limitů daných výrobcem kabelu:

$$A_0 \leq 0,4 \text{ [dB/km], } f = 800 \text{ [Hz]}$$

$$A_0 \leq 1,0 \text{ [dB/km], } f = 3,4 \text{ [kHz]}$$

4.2.2.3 Výpočet délky zemniče

- (1) Na základě měření specifické zemní rezistence Wennerovou čtyřbodovou metodou se vypočte měrná rezistence půdy podle následujícího vztahu:

$$r = 2p \times R \times b$$

ρ – měrná zemní rezistence [Ωm]

R – naměřená hodnota rezistence [Ω]

b – vzdálenost mezi sondami (5 m)

π – 3,14

- (2) Tímto způsobem stanovená měrná rezistence platí do hloubky b , pro korektní měření je určena vzdálenost mezi elektrodami 5 m. Sondy při této metodě nesmějí být hlouběji než $b/20$.

- (3) Měří se v místě instalace hlásky (zemní se na 10 Ω). Pro výpočet délky zemniče, je-li použit kabel s pancířem, se musí měřit ve středním pásmu a to v každém případě před instalací svodidel (zemní se na 15 Ω , poslední uzemňovací bod ve větvi na 5 Ω).

- (4) Potřebná délka zemniče z FeZn pásku 30 \times 4 milimetry je určena vztahem:

$$l = \frac{2r}{R}$$

l – potřebná délka zemniče (pro pásek FeZn 30 \times 4 mm) [m]

ρ – měrná zemní rezistence [Ωm]

R – požadovaná rezistence uzemnění

- (5) Jestliže vypočtená délka zemniče $l > 30$ m, nelze dalším zvyšováním dosáhnout lepších hodnot uzemnění (uplatňuje se rezistence zemniče); je tedy nutno projednat s projektantem další postup.
- (6) Výše uvedené hodnoty rezistence uzemnění je nutno bezpodmínečně dodržet, jelikož na komunikacích dochází vlivem křížení s vedením vn, vvn, zvn a blízkosti výkonových vysílačů ke vzniku magnetických a elektromagnetických polí zvýšených indukcí těchto polí ve svodidlech. K potlačení nežádoucího elektromotorického napětí v kabelu je nutno beze zbytku využít redukčního činitele kabelového pláště.

4.3 Měření přes úsek příslušný k SSÚD

- (1) Toto měření se provede na nově stavěném úseku, na stávajícím úseku, na který se nově budovaný úsek hlásek napojuje, a na úseku hlásek obsluhovaných jedním SSÚD.

4.3.1 Stejnoseměrná měření

4.3.1.1 Měření kontinuity vodičů

- (1) Zkouškou kontinuity se zjišťuje, zda jsou jednotlivé prvky kabelu v celém průběhu vodivě spojeny a zda sled žil na obou závěrech je shodný. Jako zpětný vodič použijeme stínici Al folii nebo uzemnění.

4.3.1.2 Měření izolační rezistence vodičů

- (1) Při měření izolační rezistence se měří zkoušený vodič postupně proti všem ostatním, stínici Al folii a zemi. Naměřenou hodnotu lze odečíst přibližně po 2 minutách měření napětím 500 V (po nabití kabelu). Minimální přípustnou hodnotu určuje vzorec:

$$R_{ic} = \frac{10000}{l}$$

R_{ic} – výsledná hodnota izolační rezistence pro teplotu +10 °C [MΩ]
 l – délka kabelu na tři desetinná místa [km]

- (2) Liší-li se naměřená hodnota od vypočtené o méně než 30 %, provede se přepočtení pomocí teplotního koeficientu.

$$R_{ict} = R_{ic} \times koef$$

R_{ict} – výsledná hodnota izolační rezistence po přepočtu pomocí teplotního koeficientu [MΩ]

R_{ic} – výsledná hodnota izolační rezistence pro teplotu +10 °C [MΩ]

koef – vypočtený teplotní koeficient pro příslušný měsíc, měděné kabely a hloubku uložení 0,75 m (viz Tabulka 1)

4.3.1.3 Měření izolační rezistence stínicí fólie

- (1) Izolační rezistence stínicí fólie se měří napětím 500 V proti zemi, odečítá se po nabití kabelu. Minimální naměřená hodnota je:

$$R_{if} \geq \frac{2000}{l}$$

R_{if} – minimální hodnota izolační rezistence stínicí fólie [MΩ]

l – délka na tři desetinná místa [km]

4.3.1.4 Měření smyčkové rezistence a odporových nerovnováh čtyřek

- (1) Měřením se ověřuje, zda je rezistence žil v toleranci zaručené výrobcem kabelu a zda jsou všechny žíly správně vodivě spojeny (nerovnováha). Měřicí napětí nesmí přesáhnout hodnotu 10 V. U každé čtyřky může být odporová nerovnováha mezi žilami páru nebo sdruženého okruhu $\leq 1,5$ [Ω], u kabelových úseků delších než 18 km může být odporová nerovnováha $\leq 2,0$ [Ω]. Maximálně naměřená hodnota smyčkové rezistence musí vyhovovat vztahu:

$$R_c = (R_{sx} \times l) + (R_{sy} \times l) + (R_{sz} \times l)$$

R_c – limit smyčkové rezistence [Ω]

x, y, z – průměry kabelových žil použitých v měřeném úseku kabelu [mm]

R_s – maximální limit smyčkové rezistence udaný výrobcem [Ω/km] (jestliže máme udanou rezistenci vodiče, musíme počítat $R_s \times 2$)

l – délka kabelu na tři desetinná místa [km]

Poznámka 1: pro měření izolačních rezistencí je nutno použít měřicí přístroj s rozsahem minimálně 100 000 MΩ při jmenovitém napětí 500 V.

Poznámka 2: pro měření a správné vyhodnocení smyčkových rezistencí a nerovnováh je nutno použít měřič s rozsahem alespoň čtyř platných čísel.

4.3.2 Měření střídavým proudem

4.3.2.1 Měření odstupů přeslechu na vzdáleném konci ve čtyřkách

- (1) Hodnota přeslechu a_1 , a_2 , a_3 se měří srovnávací (můstkovou) metodou. Jako zdroj signálu se použije generátor s kmitočtem 1024 [Hz] podle doporučení ITU. Při použití jiného kmitočtu je nutno řídit se vztahem (pouze je-li rozdíl útlumu $A_x - A_{1024}$ větší než 1 dB):

$$A_k = A_x - A_{1024}$$

A_k – korekční činitel útlumu

A_{1024} – útlum při frekvenci 1024 [Hz]

A_x – útlum při frekvenci odlišné od 1024 [Hz]

- (2) Rušící okruh je na vzdáleném konci zakončen odporem o velikosti jmenovité impedance. Rušený okruh je zakončen touto impedancí na obou koncích. K označené minimální naměřené hodnotě přeslechu a_1 , a_2 , a_3 se přičítá korekční činitel:

$$k = 10 \log \frac{Z_2}{Z_1} + A_k$$

Z_1 – impedance rušícího okruhu [Ω]

Z_2 – impedance rušeného okruhu [Ω]

A_k – korekční činitel útlumu

- (3) Minimální naměřená hodnota po uplatnění korekce musí vyhovovat vztahu:

$$a_1 \leq -65 \text{ [dB] pro 80 \% hodnot}$$

$$a_1 \leq -62 \text{ [dB] pro 100 \% hodnot}$$

4.3.2.2 Měření odstupů přeslechu na vzdáleném konci v párech frekvenčně

- (1) Měří se hodnota a_1 při frekvencích 800, 1 000, 1 600, 2 000, 2 400, 3 000 [Hz]. Naměřená hodnota musí v celém kmitočtovém pásmu splňovat limit:

$$A_{ov} \leq -60 \text{ [dB]}$$

- (2) Pro měření přímou metodou platí obdobně jako v článku 3.3.2.2 vztah:

$$A_{ov} = L_1 - L_2$$

A_{ov} – úroveň odstupů přeslechu ze vzdáleného konce [dB]

L_1 – absolutní úroveň napětí [dB] na vzdáleném konci rušícího okruhu (měřená na zakončovací impedanci)

L_2 – absolutní úroveň napětí [dB] na vzdáleném konci rušeného okruhu (měřená na zakončovací impedanci)

4.3.2.3 Měření provozních kapacit

- (1) Jelikož na provozním úseku kabelu se nachází větší množství impedančních nestejnoroďostí (přechody 1,0 – 0,8 – 0,5...) a rozhodující vliv na průběh vlnové impedance Z_c má u křížových kabelů deviace provozních kapacit, je třeba kontrolovat, zda se tato hodnota neliší od hodnoty udané výrobcem pro kabel XN 1,0.

4.3.2.4 Měření vstupní a charakteristické impedance

- (1) Měří se pár zakončený „nekonečně dlouhým vedením ($A_{min} = 26 \text{ dB}/800 \text{ Hz}$)“, na vzdáleném konci se zakončuje jmenovitou impedancí. Při splnění této podmínky $Z_c = Z_{\infty}$, takže naměřená hodnota je zároveň vstupní i charakteristickou impedancí.

- (2) Měří se obrazovým měřičem, není-li k dispozici, měří se po frekvencích totožných s frekvencemi pro měření provozního útlumu v článku 4.2.2.2. Naměřené hodnoty se zapíší do měřicího protokolu a vynesou do grafu s logaritmickým průběhem frekvencí. Rozhodujícím hlediskem pro vyhodnocení jsou odpovídající hodnoty (při 800 Hz přibližně 600 Ω) a plynulý průběh výsledné křivky. Měří se na párech vykazujících největší odchylku provozní kapacity od střední hodnoty ΔC_+ a ΔC_- . Tímto způsobem se zjistí krajní meze, mezi kterými se budou pohybovat

hodnoty vstupní a charakteristické impedance na celém profilu kabelu.

5. MĚŘENÍ PO POKLÁDCE MEZI ÚSEKY PŘÍSLUŠNÝMI K RŮZNÝM SSÚD

- (1) V případě, že kabel je mezi různými SSÚD smontován „v celku“, vzniká mezi hláskovými úseky další úsek, který zdánlivě nepřísluší žádnému hláskovému systému. Měří se a vyhodnocuje přednostně dle ustanovení 1.2.2 tohoto předpisu z výjimkou odstavce 1.2.2.2.4. V případě, že na žádném přilehlém úseku není provozován systém do 200 kHz, měří se a vyhodnocuje dle ustanovení 1.3.2, z výjimkou odstavce 1.3.2.2.3.

6. PŘEJÍMKOVÉ MĚŘENÍ

- (1) Tímto měřením nesmí být pověřena firma provádějící pokládku, montáž a měření kabelových souborů po pokládce.

6.1 Měření pro přenos signálu v pásmu 0,3–200 kHz

- (1) Kabely pro přenos signálu v přenosovém pásmu 0,3–200 kHz se měří dle kapitoly 3, přičemž se neprovádí měření dle článku 3.2.2.4. Doplní se však měření plášťových kapacit e_{p1} , e_{p2} , e_{p3} , které se měří po úsecích mezi dvěma hlavními hláskami z obou stran. Plášťové kapacity musí splňovat limit:

$$e_{p1}, e_{p2} \leq 600 \text{ [pF]}$$

- (2) Pokud dodavatel montáže kabelových souborů prokáže v měřicím protokolu, že vyrovnáním plášťových nerovnováh vzniknou mimolimitní hodnoty kapacitních nerovnováh, lze u jedné čtyřky připustit hodnotu:

$$e_{p1}, e_{p2} \leq 800 \text{ [pF]}$$

- (3) Tato hodnota se však nesmí vyskytnout na stejné čtyřce u dvou sousedních úseků. Plášťové nerovnováh měříme vždy při odpojeném uzemnění fólie v úseku, ve kterém je tato smontována jako celek.

- (4) Měření e_{p3} je pouze orientační, zda nedošlo při křížování k hrubému porušení fantomu.

6.2 Měření pro přenos signálu v pásmu 0,3–3,4 kHz

- (1) Kabely pro přenos signálu v pásmu 0,3–3,4 kHz se měří dle kapitoly 4, přičemž se neprovádí měření dle článku 4.2.2.4. Doplní se však měření plášťových kapacit e_{p1} , e_{p2} , e_{p3} , které se měří po úsecích mezi dvěma hlavními hláskami z obou stran. Plášťové kapacity musí splňovat limit:

$$e_{p1}, e_{p2} \leq 600 \text{ [pF]}$$

- (2) Pokud dodavatel montáže kabelových souborů prokáže v měřicím protokolu, že vyrovnáním plášťových nerovnováh vzniknou mimolimitní hodnoty kapacitních nerovnováh, lze u jedné čtyřky připustit hodnotu:

$$e_{p1}, e_{p2} \leq 800 \text{ [pF]}$$

- (3) Tato hodnota se však nesmí vyskytnout na stejné čtyřce u dvou sousedních úseků. Plášťové nerovnováh se měří vždy při odpojeném uzemnění fólie v úseku, ve kterém je tato smontována jako celek.

- (4) Měření e_{p3} je pouze orientační, zda nedošlo při křížování k hrubému porušení fantomu.

7. MĚŘENÍ PŘED KONCEM ZÁRUČNÍ DOBY

- (1) Před koncem záruční doby se provede měření dle kapitoly 6, které se pro systém 0,3–200 kHz i systém 0,3–3,4 kHz doplní měřením rezistence uzemnění. V této době již spolehlivě došlo k řádnému slehnutí zeminy, které je pro korektní měření nutné.

(2) Tímto měřením nesmí být pověřena firma provádějící pokládku, montáž a měření kabelových souborů po pokládce.

(3) Měří se můstkovou metodou trojvodičovou nebo čtyřvodičovou. Při měření musí být zemnič izolován od kabelu. Měří-li se pří-

mou metodou, je nutno nechat spojený zemnič s kabelem. Naměřené hodnoty se násobí činitelem podle tabulky 2, který eliminuje závislost rezistivity půdy na ročním období a vlhkosti zeminy.

Tabulka 2

Činitel pro výpočet rezistence uzemnění podle ročního období													
Týden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Deštivo	1,28	1,28	1,28	1,29	1,30	1,31	1,33	1,35	1,37	1,39	1,41	1,43	1,46
Sucho	1,00	1,00	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,10	1,12
Týden	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Deštivo	1,50	1,54	1,58	1,62	1,66	1,70	1,74	1,78	1,83	1,87	1,90	1,93	1,96
Sucho	1,14	1,16	1,18	1,20	1,22	1,24	1,26	1,28	1,30	1,32	1,34	1,36	1,38
Týden	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Deštivo	1,98	1,99	2,00	2,00	1,99	1,96	1,93	1,89	1,85	1,80	1,75	1,70	1,65
Sucho	1,39	1,40	1,39	1,38	1,37	1,35	1,33	1,31	1,28	1,26	1,24	1,22	1,19
Týden	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Deštivo	1,60	1,55	1,50	1,46	1,43	1,40	1,37	1,34	1,32	1,30	1,28	1,27	1,27
Sucho	1,17	1,15	1,13	1,11	1,09	1,07	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	1,00

Předeepsané hodnoty rezistence uzemnění:

Hlášky – 10 [Ω]

Objekty – do 5 [Ω]

Pancíř – 15 [Ω]

Poslední uzemňovací bod ve větvi (včetně momentálního ukončení kabelu) – 5 [Ω]

Poznámka 1: není-li k dispozici přístroj pro měření rezistence přímou metodou, nelze měřit uzemnění pancíře, jelikož přítomnost svodidel zkresluje výsledky

Poznámka 2: tabulka 2 platí i pro hodnoty měřené přímou metodou

8. PROVOZNÍ MĚŘENÍ

- (1) Toto měření se provede před a po každém zásahu do tělesa dálnice v blízkosti sdělovacího kabelu (budování nových přejezdů, rozsáhlejší opravy svodidel, pokládka nového povrchu vozovky, výkopové práce v blízkosti kabelového lože...).

8.1 Měření po pracích v blízkosti kabelu

- (1) Před započítím prací a po jejich ukončení se provede měření dle článku 3.1.1.2, popřípadě 3.2.1.2 podle toho, který úsek kabelu je pracemi dotčen.

8.2 Měření po opravách a přeložkách kabelu do 1/10 délky úseku mezi hláskami včetně

- (1) Před započítím prací a po jejich ukončení se provede měření dle odstavce 3.1.1, popřípadě 3.2.1 podle toho, který úsek kabelu je pracemi dotčen.

Poznámka: byla-li jakýmkoliv zásahem dotčena křížovací spojka, je třeba zachovat původní způsob křížování.

8.3 Měření při výměně kabelu mezi hlavní a vedlejší hláskou a po opravě kabelu mezi hlavními hláskami nad 1/10 délky úseku

- (1) Při výměně kabelu mezi vedlejší a hlavní hláskou se měří dle odstavce 3.1.
- (2) Při opravě kabelu mezi hlavními hláskami nad 1/10 celkové délky úseku se provede měření dle kapitoly 6.

Poznámka: byla-li jakýmkoliv zásahem dotčena křížovací spojka, je třeba provést v uvedeném úseku nové měření k_1 , e_{p1} , e_{p2} a provést nové křížování podle naměřených aktuálních hodnot.

8.4 Měření při zásahu do kabelu ve více úsecích mezi hlavními hláskami

- (1) Při zásahu do více než dvou úseků kabelu příslušného jednomu SSÚD, popřípadě do dvou sousedních úseků je nutno provést měření dle kapitoly 6. Přitom se vynechají články týkající se měření mezi hlavní a vedlejší hláskou.

9. KONTROLNÍ MĚŘENÍ

Poznámka: příslušné kontrolní měření se provede pouze v případě, nebylo-li v určeném termínu uskutečněno jiné rozsáhlejší měření (například při přeložce nebo před uplynutím záruční doby).

9.1 Sledování izolační rezistence

- (1) Pravidelně se sledují hodnoty izolační rezistence na jedné volné čtyřce na hlavním kabelu, která je k tomuto účelu, pokud je to možné, rezervována jako „měřicí“. Měření se uvede do souvislosti s aktuální teplotou ovzduší a vlhkostí okolí, tyto hodnoty umožňují sledovat, zda nedochází například k navlhání závěrů či k zatékání do spojek. Měření proběhne celkem minimálně čtyřikrát za rok (třikrát dle tohoto článku, počtvrté se měří podle článku 9.2 celý profil) v pravidelných intervalech a vyhodnocuje se dle článku 3.3.1.2. V případě, že jsou použity DM kabely s izolací papír-vzduch nebo neplněné kabely, provádí se kontrola izolačního stavu kabelu 1× za měsíc.

9.2 Kontrola kontinuity a izolační rezistence celého profilu

- (1) Vlivem otřesů hlásek od projíždějící dopravy může dojít k vylišování vodiče z kabelového závěru, po zkřehnutí v zimním období k jeho nalomení a dále dochází kombinací otřesů z vysokými teplotami k prodření izolace a

tím k uzemnění vodiče na zadní desku pro uchycení Krone pásků. Je proto nutné sledovat izolační stav vodičů v celém profilu kabelu.

- (2) Měří se jedenkrát ročně na všech čtyřkách, tedy i obsazených, v celém profilu kabelu.
- (3) Rozsah měření a vyhodnocení je dle článků 3.1.1.1, 3.1.1.2 a 3.1.1.3 na úseku mezi hlavní a vedlejší hláskou, dle článků 3.2.1.1, 3.2.1.2, 3.2.1.3, je-li použit kabel s pancířem, a dle článku 4.3.1.3 na úsecích mezi sousedními hlavními hláskami, popřípadě přes celý úsek příslušný k SSÚD dle použitého způsobu montáže kabelu.

9.3 Komplexní kontrola přenosových parametrů kabelu

- (1) V časové návaznosti na kapitoly 7 tohoto předpisu je třeba v intervalu jedenkrát za čtyři roky zkontrolovat, zda nedošlo ke změně přenosových parametrů kabelu. Vlivem společného působení různých nepříznivých vlivů dochází u dálničních kabelů k rychlejšímu stárnutí a většímu opotřebení kabelů než u běžných telefonních sítí. Pro zajištění bezporuchového provozu je nutno provádět častější a důkladnější kontroly. Měří se a vyhodnocuje podle kapitoly 7 na celém profilu kabelu.

9.4 Měření kabelových přepětových ochran

- (1) V rámci celkové kontroly kabelu je nutno provést měření kabelových přepětových ochran. Běžně užívané přepětové ochrany jsou plněny plynem a časem stárnou, je proto nutné kontrolovat jejich zápalné napětí a v případě změny parametrů vadné kusy vyměnit.
- (2) Vlivem prachu a vlhkosti může dojít ke snížení izolační rezistence. Informativní kontrolu, není-li k dispozici měřič bleskojistek, lze provádět i např. měřičem izolace megger (přepětová ochrana s vyznačeným zápalným

napětím 180 V bude při měřicím rozsahu 100 V vykazovat izolační rezistenci, při rozsahu 250 V zapálí a ukazatel přístroje začne kmitat).

10. PRAMENY A SOUVISÍCÍ PŘEDPISY

10.1 Použitá literatura

Ľudovít Zeman: Montáž oznamovacích káblov
 Doc. Ing. Milan Schlitter, Csc: Telekomunikační vedení
 Doc. Ing. Dr. Karel Elicer: Dálková sdělovací technika II
 Ing. Milan Dlouhý a kolektiv: Dálková sdělovací technika
 Československá vědeckotechnická společnost: Dálkové kabely II
 Kabelovna Děčín Podmokly: Technické podmínky – Sdělovací a ovládací kabely čtyřkové plastové s jádry o průměru 0,4 – 0,6 – 0,8 mm
 Kabelovna Děčín Podmokly: Technické dojednání č. 14/01 pro kabely TCEKPFLE a TCEKPFLEZE 3 a 5 XN 1,0
 ZPA Brno: Měřič odporu uzemnění PU 431

10.2 Právní předpisy

Zákon č. 22/1997 Sb., O technických požadavcích na výrobky
 Zákon č. 50/1996 Sb. stavební zákon
 Zákon č. 17/1992 Sb. O životním prostředí
 Vyhláška 324/1990 Sb.: O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích
 Vyhláška 50/1978 Sb.: Vyhláška o odborné způsobilosti v elektrotechnice

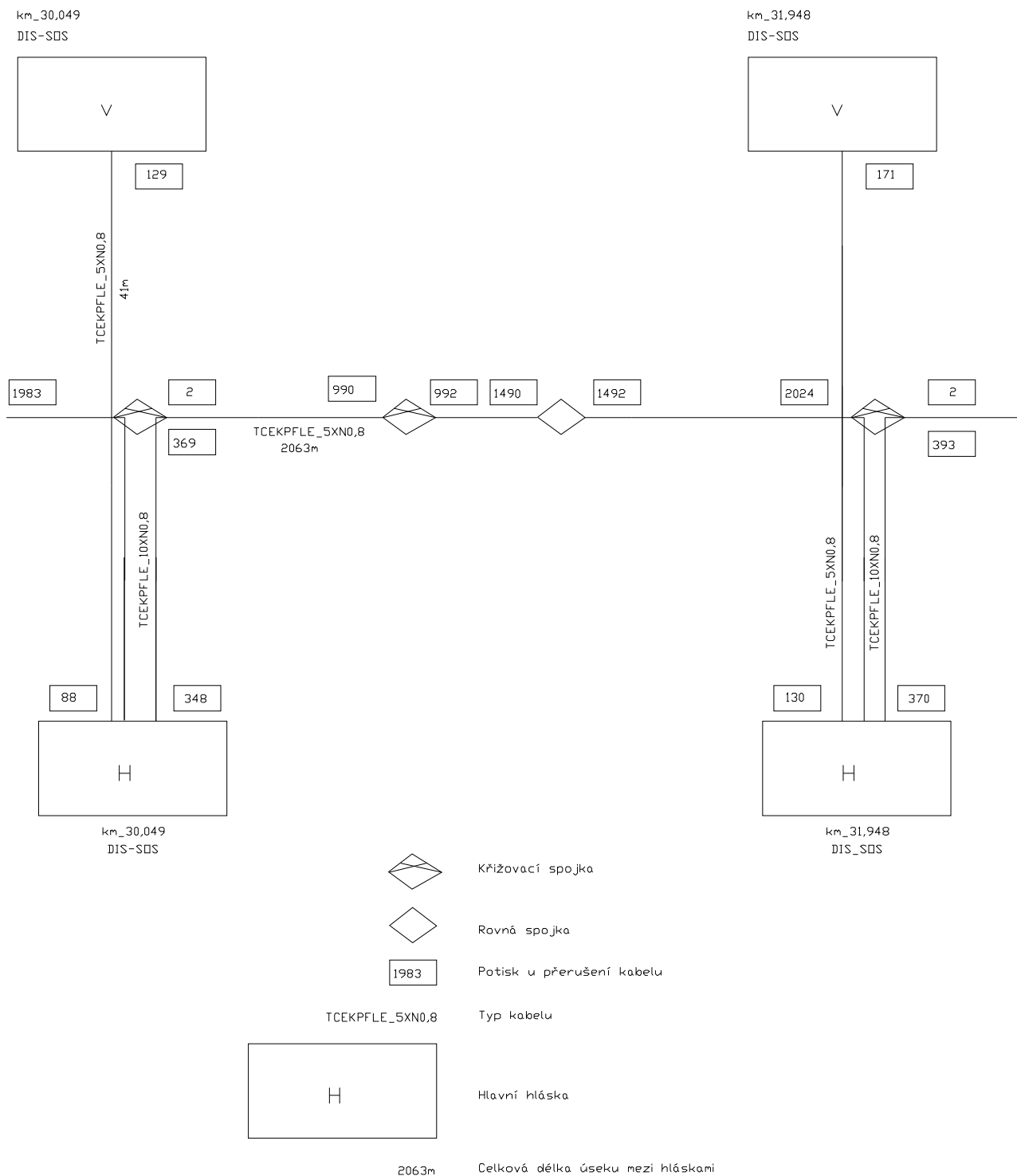
10.3 Technické předpisy

ČSN 34 31 00: Elektrotechnické předpisy pro obsluhu a práci na elektrotechnických zařízeních
 ČSN 33 2000 – 1: Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení

- ČSN 33 2000 – 4: Elektrická zařízení.
Bezpečnost
- ČSN 01 31 05: Základní požadavky na technické
výkresy
- ČSN 01 31 06: Všeobecné požadavky na
technické výkresy
- ČSN 61 082 – 1: Zhotovování dokumentů
používaných v elektrotechnice
- ČSN 33 21 60: Předpisy pro ochranu sdělovacích
vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy
trojfázových vedení vn, vvn a zvn
- ČSN 33 40 00: Požadavky na odolnost
sdělovacích zařízení proti přepětí a nadproudu
- ČSN 33 40 10: Ochrana sdělovacích vedení a
zařízení proti přepětí a nadproudu
- ČSN 33 20 00-4-41: Ochrana před úrazem
elektrickým proudem
- ČSN 33 20 50: Uzemnění elektrických zařízení
- ČSN 33 30 60: Ochrana elektrických zařízení
před přepětím
- ČSN 33 40 60: Ochrana zařízení
telekomunikační sítě a obsluhujícího
personálu před vlivy elektromagnetických
polí. Měřicí metody
- ČSN 34 20 40: Předpisy pro ochranu sdělovacích
a zabezpečovacích vedení před nebezpečnými
vlivy elektrické trakce
- ČSN 22 2000-5-54 Elektrotechnické předpisy
pro uzemnění a ochranné vodiče
- ESČ 00.02.94: První pomoc při úrazu
elektrickou energií
- ESČ 33.01.02: Kabelové kanály, šachty, mosty a
prostory – výstroj, vybavení a ochranné
opatření
- Směrnice generálního ředitele ŘSD č. 37/2003:
Pravidla bezpečnosti práce na silnicích a
dálnicích

Příloha 1

Vzor přehledu kabelových délek a spojek



Měření a křížování kapacitních a plášťových nerovnováh

Dálnice: D 11

Datum: 15. 3. 2005

Místo měření: spojka u hlásky km 12,3
spojka na km 13,210

Měřil: Jiří Novák

Typ kabelu: TCEKPFLEZE 5XN 1,0

Měřicí přístroje: můstek M1T 455

umístění křížovací spojky: odbočná spojka u hlavní hlásky na km 12,3									
směr: Praha			schéma křížování	vypočtené hodnoty		směr: H.K.	směr: Hradec Králové		
čtyřka	k_1 [pF]	$e_{1,2}$ [pF]		$e_{1,2}$ [pF]	k_1 [pF]	čtyřka	$e_{1,2}$ [pF]	k_1 [pF]	čtyřka
1	+170	-100	x	310	60	5	+620	-320	1
		+550	x	400			+310		
2	-260	+180	=	270	20	4	+490	+78	2
		-550	=	30			-250		
3	-320	+480	x	140	0	1	-180	+190	3
		-73	=	237			+440		
4	+270	-500	x	320	80	3	-450	+240	4
		-390	=	50			+580		
5	-68	+270	x	220	10	2	-410	-110	5
		+180	x	430			+150		
umístění křížovací spojky: rovná spojka na km 13,210									
směr: Praha			schéma křížování	vypočtené hodnoty		směr: H.K.	směr: Hradec Králové		
čtyřka	k_1 [pF]	$e_{1,2}$ [pF]		$e_{1,2}$ [pF]	k_1 [pF]	čtyřka	$e_{1,2}$ [pF]	k_1 [pF]	čtyřka
1	-380	+580	=	100	10	1	-680	-390	1
		+640	x	190			+450		
2	+250	-660	x	150	80	2	-810	+170	2
		+390	=	370			-760		
3	+180	-130	=	460	20	4	-150	+360	3
		+110	=	580			+180		
4	-310	+100	=	50	50	3	-330	-160	4
		-450	=	270			-690		
5	-88	+280	x	330	6	5	+610	-94	5
		-390	=	490			+880		

Příloha 2.2 – Vzor protokolu pro články 3.1, 4.1, 6, 8

Závěrečné měření mezi hlavní a vedlejší hláskou

Dálnice: D 11

Datum: 19. 4. 2005

Úsek: H km 19,6 – V km 19,6

Měřil: Jiří Novák

Typ kabelu : TCEKPFLEZE 5XN 0,8

Délka: 0,052 [km]

Měřicí přístroje: Megger BM 80/2
Mústek M1T 450

Měření izolační rezistence [MΩ]						R _{ic} min. vypočtená [MΩ] =		22 124		
čtyřka číslo	kontinuita	a	b	c	d					
1	a,b,c,d	80 000	80 000	80 000	80 000					
2	a,b,c,d	80 000	80 000	80 000	80 000					
3	a,b,c,d	80 000	80 000	80 000	80 000					
4	a,b,c,d	80 000	80 000	80 000	80 000					
5	a,b,c,d	80 000	80 000	80 000	80 000					
Měření smyčkových rezistencí [Ω]						R _c max. vypočtená [Ω] =		2.600		
pár číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R _c a-b	2.521	2.489	2.533	2.478	2.412	2.479	2.501	2.345	2.503	2.485
Měření izolační rezistence fólie [MΩ]										
R _{if} [MΩ] =						50 000		R _{if} min. vypočtená [MΩ] =		2 000
Měření smyčkové rezistence fólie a vodiče kabelu [Ω]										
Fólie - "a" vodič 1. páru R _f [Ω] =						1,301		R _f [Ω] =		1.383
Měření půdní rezistivity [Ω]										
vedlejší hláaska km 19,6										
půdní rezistivita [Ω]						197				

Komplexní měření (před uplynutím záruční doby) mezi hlavní a vedlejší hláskou.

Dálnice: D 11

Datum: 19. 4. 2005

Úsek: H km 19,6 – V km 19,6

Měřil: Jiří Novák

Typ kabelu : TCEKPFLEZE 5XN 0,8

Měřicí přístroje: Megger BM 80/2

Délka: 0,052 [km]

Můstek M1T 450

Měření izolační rezistence [MΩ]						R _{ic} min. vypočtená [MΩ] = 22 124				
čtyřka číslo	kontinuita		a	b	c	d				
1	a,b,c,d		80 000	80 000	80 000	80 000				
2	a,b,c,d		80 000	80 000	80 000	80 000				
3	a,b,c,d		80 000	80 000	80 000	80 000				
4	a,b,c,d		80 000	80 000	80 000	80 000				
5	a,b,c,d		80 000	80 000	80 000	80 000				
Měření smyčkových rezistencí [Ω]						R _c max. vypočtená [Ω] = 2.600				
pár číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R _c a-b	2.521	2.489	2.533	2.478	2.412	2.479	2.501	2.345	2.503	2.485
Měření izolační rezistence fólie [MΩ]										
R _{if} [MΩ] = 50 000						R _{if} min. vypočtená [MΩ] = 2 000				
Měření smyčkové rezistence fólie a vodiče kabelu [Ω]										
Fólie - "a" vodič 1. páru R _f [Ω] = 1,301						R _f [Ω] = 1.383				
Informativní zjištění stavu přepět'ové ochrany [V]										
Počet bleskobjestek v hlásce km			Izolační rezistence			Zápal			Vadné ks	
10			Napětí 100 [V]			Napětí 250 [V]			1	
			20 000 [MΩ]			ano				
Měření rezistence uzemnění [Ω]										
vedlejší hláska km 19,6										
rezistence uzemnění po přepočtu [Ω]						8.3				

Příloha 2.4 – Vzor protokolu pro články 3.2, 4.2, 5, 6, 7, 8

Závěrečné měření úseku mezi hlavními hláskami

Dálnice: D 11 Datum: 19. 4. 2005

Úsek: km 12,3–14,1 Měřil: Jiří Novák

Typ kabelu : TCEPKPFLEZE 5XN 1,0

Délka: 1,867 [km] Měřicí přístroje: Megger BM80/2
Mústek M1T450

Měření stejnosměrným proudem

Měření izolační rezistence [MΩ]						R _{ic} min. vypočtená [MΩ] = 10 712	
						R _{ict} min. vypočtená [MΩ] = 9 106	
čtyřka číslo	kontinuita	a	b	c	d		
1	a,b,c,d	18 000	17 500	17 000	17 000		
2	a,b,c,d	17 000	18 000	18 000	17 000		
3	a,b,c,d	17 000	17 000	18 000	18 000		
4	a,b,c,d	18 000	17 000	17 000	18 000		
5	a,b,c,d	17 000	17 000	17 000	17 000		

Měření rezistence smyčky a odporových nerovnováh [Ω]									
čtyřka číslo	Rezistence smyčky [Ω]					Nerovnováha		Poznámka	
	a-b	a-c	b-c	b-d	c-d	a-b	c-d		
1	83.22	83.22	83.01	82.91	82.88	0.21	0.10	R _{s max} [Ω] = 93.35	
2	83.06	83.17	82.79	82.79	82.79	0.38	0.00	ΔR _c ≤ 1,5 [Ω]	
3	83.41	83.41	83.25	83.15	83.06	0.16	0.10		
4	83.81	83.79	83.54	83.51	83.33	0.25	0.03		
5	82.82	83.18	82.94	83.18	83.07	0.24	0.24		

Měření smyčkové rezistence fólie a vodiče kabelu [Ω]		
Fólie – „a“ vodič 3. páru R _f [Ω] =	46,24	R _f [Ω] = 47.72

Měření izolační rezistence pancíře [MΩ]			
Délka [km]:	1.822	R _{ip} naměřená [MΩ] =	950
		R _{ip} vypočtená [MΩ] =	549

Příloha 2.6 – Vzor protokolu pro články 3.2, 5, 6, 8.3, 8.4

Závěrečné měření do 200 kHz mezi hlavními hláskami

Dálnice: **D 11** Datum: **18. 9. 2004**

Úsek: **12,3–14,1 km** Měřil: **Jiří Novák**

Typ kabelu : **TCEKPFLEZE 5XN 1,0** Měřicí přístroje: **Hagenuk T 43/21**
Generátor G 206

Délka: **1.867 km** Měřič úrovně **MU 202**

Měření střídavým proudem

Měření odstupu přeslechu na vzdáleném konci ve čtyřkách										
čtyřka	Z1/Z2 = 580/580[Ω] a ₁ [dB]	Z1/F = 580/290[Ω] a ₂ [dB]	Z1/F = 580/290[Ω] a ₃ [dB]	limit						
1	94	88	68	a ₁ ≥ 65 [dB] pro 100% hodnot						
2	99	77	66	a ₁ ≥ 62 [dB] pro 80% hodnot						
3	109	70	66	a _{2,3} ≥ 55 [dB] pro 100% hodnot						
4	109	90	73							
5	90	90	64							
vysíláno [Hz]	1000	1000	1000							
korekce	0	-3	-3							
minimum	90	67	61							
Měření provozního útlumu frekvenčně				A ₀ ≤ 0,4 [dB/km], f = 0,8 [kHz] A ₀ ≤ 1,0 [dB/km], f = 3,4 [kHz] A ₀ ≤ 3,7 [dB/km], f = 150 [kHz]						
pár číslo 5										
f [kHz]	A ₀ [dB]	f [kHz]	A ₀ [dB]	f [kHz]	A ₀ [dB]					
0.8	0.71	40	2.89	96	3.16					
3.4	1.81	50	2.92	100	3.18					
6.0	1.92	60	2.94	110	3.78					
8.0	1.97	70	2.96	120	4.22					
10	2.05	72	2.96	150	6.85					
20	2.64	80	2.97	180	7.45					
30	2.89	90	3.14	200	7.93					
Odstup signál – šum [dB]										
limit	pár	A _{0i}	pár	A _{0i}	pár	A _{0i}	pár	A _{0i}	pár	A _{0i}
A _{0i} ≥ 55[dBm]	1	51	3	≥ 60	5	55	7	59	9	≥ 60
	2	58	4	51	6	≥ 60	8	56	10	50
Měření půdní rezistivity										
hláska km 12,3										
půdní rezistivita [Ω]							189			
pancíf km 12,3										
půdní rezistivita [Ω]							211			

Závěrečné měření do 200 kHz mezi posledními dvěma hlavními hláskami v sekci

Dálnice: D 11 Datum: 18. 9. 2004
Úsek: 12,3–14,1 km Měřil: Jiří Novák

Typ kabelu: TCEKPFLEZE 5XN 1,0 Měřicí přístroje: Hagenuk T 43/21

Délka: 1,867 km Generátor G 206
Měřič úrovně MU 202

Měření střídavým proudem

Měření odstupů přeslechu na vzdáleném konci ve čtyřkách										
čtyřka	Z1/Z2 = 580/580[Ω] a ₁ [dB]	Z1/F = 580/290[Ω] a ₂ [dB]	Z1/F = 580/290[Ω] a ₂ [dB]	limit						
1	94	88	68	a ₁ ≥ 65 [dB] pro 100% hodnot						
2	99	77	66	a ₁ ≥ 62 [dB] pro 80% hodnot						
3	109	70	66	a _{2,3} ≥ 55 [dB] pro 100% hodnot						
4	109	90	73							
5	90	90	64							
vysíláno [Hz]	1000	1000	1000							
korekce	0	-3	-3							
minimum	90	67	61							
Měření provozního útlumu frekvenčně				A ₀ ≤ 0,4 [dB/km], f = 0,8 [kHz] A ₀ ≤ 1,0 [dB/km], f = 3,4 [kHz] A ₀ ≤ 3,7 [dB/km], f = 150 [kHz]						
pár číslo 5										
f [kHz]	A ₀ [dB]	f [kHz]	A ₀ [dB]	f [kHz]	A ₀ [dB]					
0.8	0.71	40	2.89	96	3.16					
3.4	1.81	50	2.92	100	3.18					
6.0	1.92	60	2.94	110	3.78					
8.0	1.97	70	2.96	120	4.22					
10	2.05	72	2.96	150	6.85					
20	2.64	80	2.97	180	7.45					
30	2.89	90	3.14	200	7.93					
Odstup signál – šum [dB]										
limit	pár	A _{0i}	pár	A _{0i}	pár	A _{0i}	pár	A _{0i}	pár	A _{0i}
A _{0i} ≥ 55[dBm]	1	51	3	≥ 60	5	55	7	59	9	≥ 60
	2	58	4	51	6	≥ 60	8	56	10	50
Měření půdní rezistivity										
hláska km 12,3										
půdní rezistivita [Ω]				189						
pancíf km 12,3										
půdní rezistivita [Ω]				211						
hláska km 14,1										
půdní rezistivita [Ω]				203						
pancíf km 14,1										
půdní rezistivita [Ω]				186						

Příloha 2.8 – Vzor protokolu pro články 7, 9.3

Komplexní měření do 200 kHz (před uplynutím záruční doby) mezi hlavními hláskami

Dálnice: D 11 Datum: 18. 9. 2004
Úsek: 12,3–14,1 km Měřil: Jiří Novák

Typ kabelu: TCEKPFLEZE 5XN 1,0 Měřicí přístroje: Hagenuk T 43/21

Délka: 1,867 km Generátor G 206
Měřič úrovně MU 202

Měření střídavým proudem

Měření odstupu přeslechu na vzdáleném konci ve čtyřkách										
čtyřka	$Z_1/Z_2 =$ 580/580[Ω] a_1 [dB]	$Z_1/F =$ 580/290[Ω] a_2 [dB]	$Z_1/F =$ 580/290[Ω] a_2 [dB]	limit						
1	94	88	68	$a_1 \geq 65$ [dB] pro 100% hodnot						
2	99	77	66	$a_1 \geq 62$ [dB] pro 80% hodnot						
3	109	70	66	$a_{2,3} \geq 55$ [dB] pro 100% hodnot						
4	109	90	73							
5	90	90	64							
vysíláno [Hz]	1000	1000	1000							
korekce	0	-3	-3							
minimum	90	67	61							
Měření provozního útlumu frekvenčně										
pár číslo 5										
f [kHz]	A_0 [dB]	f [kHz]	A_0 [dB]	f [kHz]	A_0 [dB]					
0.8	0.71	40	2.89	96	3.16					
3.4	1.81	50	2.92	100	3.18					
6.0	1.92	60	2.94	110	3.78					
8.0	1.97	70	2.96	120	4.22					
10	2.05	72	2.96	150	6.85					
20	2.64	80	2.97	180	7.45					
30	2.89	90	3.14	200	7.93					
Odstup signál – šum [dB]										
limit	pár	A_{0i}	pár	A_{0i}	pár	A_{0i}	pár	A_{0i}	pár	A_{0i}
$A_{0i} \geq 55$ [dBm]	1	51	3	≥ 60	5	55	7	59	9	≥ 60
	2	58	4	51	6	≥ 60	8	56	10	50
Měření rezistence uzemnění										
hláska km 12,3										
rezistence uzemnění po přepočtu [Ω]					8.7					
pancíř km 12,3										
rezistence uzemnění po přepočtu [Ω]					13.7					

Komplexní měření do 200 kHz (před uplynutím záruční doby) mezi posledními dvěma hlavními hláskami v sekci

Dálnice: D 11 Datum: 18. 9. 2004
Úsek: 12,3–14,1 km Měřil: Jiří Novák

Typ kabelu : TCEKPFLEZE 5XN 1,0 Měřicí přístroje: Hagenuk T 43/21

Délka: 1,867 km Generátor G 206
Měřič úrovně MU 202

Měření střídavým proudem

Měření odstupu přeslechu na vzdáleném konci ve čtyřkách										
čtyřka	$Z_1/Z_2 = 580/580[\Omega]$ a_1 [dB]	$Z_1/F = 580/290[\Omega]$ a_2 [dB]	$Z_1/F = 580/290[\Omega]$ a_2 [dB]	limit						
1	94	88	68	$a_1 \geq 65$ [dB] pro 100% hodnot						
2	99	77	66	$a_1 \geq 62$ [dB] pro 80% hodnot						
3	109	70	66	$a_{2,3} \geq 55$ [dB] pro 100% hodnot						
4	109	90	73							
5	90	90	64							
vysíláno [Hz]	1000	1000	1000							
korekce	0	-3	-3							
minimum	90	67	61							
Měření provozního útlumu frekvenčně				$A_0 \leq 0,4$ [dB/km], $f = 0,8$ [kHz] $A_0 \leq 1,0$ [dB/km], $f = 3,4$ [kHz] $A_0 \leq 3,7$ [dB/km], $f = 150$ [kHz]						
pár číslo 5										
f [kHz]	A_0 [dB]	f [kHz]	A_0 [dB]	f [kHz]	A_0 [dB]					
0.8	0.71	40	2.89	96	3.16					
3.4	1.81	50	2.92	100	3.18					
6.0	1.92	60	2.94	110	3.78					
8.0	1.97	70	2.96	120	4.22					
10	2.05	72	2.96	150	6.85					
20	2.64	80	2.97	180	7.45					
30	2.89	90	3.14	200	7.93					
Odstup signál – šum [dB]										
limit	pár	A_{0i}	pár	A_{0i}	pár	A_{0i}	pár	A_{0i}	pár	A_{0i}
$A_{0i} \geq 55$ [dBm]	1	51	3	≥ 60	5	55	7	59	9	≥ 60
	2	58	4	51	6	≥ 60	8	56	10	50
Měření rezistence uzemnění										
hláska km 12,3										
rezistence uzemnění po přepočtu [Ω]					8.7					
pancíř km 12,3										
rezistence uzemnění po přepočtu [Ω]					13.7					
hláska km 14,1										
rezistence uzemnění po přepočtu [Ω]					4.7					
pancíř km 14,1										
rezistence uzemnění po přepočtu [Ω]					4.8					

Příloha 2.10 – Vzor protokolu pro články 4.2, 5, 6, 8.3, 8.4

Závěrečné měření do 3,4 kHz mezi hlavními hláskami

Dálnice: D 11 Datum: 18. 9. 2004
 Úsek: 12,3–14,1 km Měřil: Jiří Novák
 Typ kabelu: TCEKPFLEZE 5XN 1,0 Měřicí přístroje: Hagenuk T 43/21
 Délka: 1,867 km Generátor G 206
 Měřič úrovně MU 202

Měření střídavým proudem

Měření odstupu přeslechu na vzdáleném konci ve čtyřkách					
čtyřka	$Z_1/Z_2 = 580/580[\Omega]$ a_1 [dB]	$Z_1/F = 580/290[\Omega]$ a_2 [dB]	$Z_1/F = 580/290[\Omega]$ a_2 [dB]	limit	
1	94	88	68	$a_1 \geq 65$ [dB] pro 100% hodnot	
2	99	77	66	$a_1 \geq 62$ [dB] pro 80% hodnot	
3	109	70	66	$a_{2,3} \geq 55$ [dB] pro 100% hodnot	
4	109	90	73		
5	90	90	64		
vysíláno [Hz]	1000	1000	1000		
korekce	0	-3	-3		
minimum	90	67	61		
Měření provozního útlumu frekvenčně				$A_0 \leq 0,4$ [dB/km], $f = 0,8$ [kHz] $A_0 \leq 1,0$ [dB/km], $f = 3,4$ [kHz]	
pár číslo 5					
f [Hz]	A_0 [dB]	f [Hz]	A_0 [dB]	f [Hz]	A_0 [dB]
300	0.56	1 600	1.12	3 000	1.62
800	0.71	2 000	1.38	3 400	1.81
1 000	0.92	2 400	1.54	4 000	1.97
Měření půdní rezistivity					
hláska km 12,3					
půdní rezistivita [Ω]				189	
pancíř km 12,3					
půdní rezistivita [Ω]				211	

Závěrečné měření do 3,4 kHz mezi posledními dvěma hlavními hláskami v sekci

Dálnice: D 11 Datum: 18. 9. 2004
 Úsek: 12,3–14,1 km Měřil: Jiří Novák
 Typ kabelu: TCEKPFLEZE 5XN 1,0 Měřicí přístroje: Hagenuk T 43/21
 Délka: 1,867 km Generátor G 206
 Měřič úrovně MU 202

Měření střídavým proudem

Měření odstupů přeslechu na vzdáleném konci ve čtyřkách					
čtyřka	$Z_1/Z_2 = 580/580[\Omega]$ a_1 [dB]	$Z_1/F = 580/290[\Omega]$ a_2 [dB]	$Z_1/F = 580/290[\Omega]$ a_2 [dB]	limit	
1	94	88	68	$a_1 \geq 65$ [dB] pro 100% hodnot	
2	99	77	66	$a_1 \geq 62$ [dB] pro 80% hodnot	
3	109	70	66	$a_{2,3} \geq 55$ [dB] pro 100% hodnot	
4	109	90	73		
5	90	90	64		
vysíláno [Hz]	1000	1000	1000		
korekce	0	-3	-3		
minimum	90	67	61		
Měření provozního útlumu frekvenčně				$A_0 \leq 0,4$ [dB/km], $f = 0,8$ [kHz] $A_0 \leq 1,0$ [dB/km], $f = 3,4$ [kHz]	
pár číslo 5					
f [Hz]	A_0 [dB]	f [Hz]	A_0 [dB]	f [Hz]	A_0 [dB]
300	0.56	1 600	1.12	3 000	1.62
800	0.71	2 000	1.38	3 400	1.81
1 000	0.92	2 400	1.54	4 000	1.97
Měření půdní rezistivity					
hláska km 12,3					
půdní rezistivita [Ω]					189
pancíř km 12,3					
půdní rezistivita [Ω]					211
hláska km 14,1					
půdní rezistivita [Ω]					203
pancíř km 14,1					
půdní rezistivita [Ω]					186

Příloha 2.12 – Vzor protokolu pro články 7, 9.3

Komplexní měření do 3,4 kHz (před uplynutím záruční doby) mezi hlavními hláskami

Dálnice: D 11 Datum: 18. 9. 2004

Úsek: 12,3–14,1 km Měřil: Jiří Novák

Typ kabelu: TCEKPFLEZE 5XN 1,0 Měřicí přístroje: Hagenuk T 43/21
Generátor G 206

Délka: 1,867 km Měřič úrovně MU 202

Měření střídavým proudem

Měření odstupu přeslechu na vzdáleném konci ve čtyřkách					
čtyřka	$Z_1/Z_2 = 580/580[\Omega]$ a_1 [dB]	$Z_1/F = 580/290[\Omega]$ a_2 [dB]	$Z_1/F = 580/290[\Omega]$ a_2 [dB]	limit	
1	94	88	68	$a_1 \geq 65$ [dB] pro 100% hodnot	
2	99	77	66	$a_1 \geq 62$ [dB] pro 80% hodnot	
3	109	70	66	$a_{2,3} \geq 55$ [dB] pro 100% hodnot	
4	109	90	73		
5	90	90	64		
vysíláno [Hz]	1000	1000	1000		
korekce	0	-3	-3		
minimum	90	67	61		
Měření provozního útlumu frekvenčně				$A_0 \leq 0,4$ [dB/km], $f = 0,8$ [kHz] $A_0 \leq 1,0$ [dB/km], $f = 3,4$ [kHz]	
pár číslo 5					
f [kHz]	A_0 [dB]	f [kHz]	A_0 [dB]	f [kHz]	A_0 [dB]
300	0.56	1 600	1.12	3 000	1.62
800	0.71	2 000	1.38	3 400	1.81
1 000	0.92	2 400	1.54	4 000	1.97
Měření rezistence uzemnění					
hláska km 12,3					
rezistence uzemnění po přepočtu [Ω]				8.7	
pancíř km 12,3					
rezistence uzemnění po přepočtu [Ω]				13.7	

Komplexní měření do 3,4 kHz (před uplynutím záruční doby) mezi posledními dvěma hlavními hláskami v sekci

Dálnice: D 11 Datum: 18. 9. 2004
 Úsek: 12,3–14,1 km Měřil: Jiří Novák
 Typ kabelu: TCEKPFLEZE 5XN 1,0 Měřicí přístroje: Hagenuk T 43/21
 Délka: 1,867 km Generátor G 206
 Měřič úrovně MU 202

Měření střídavým proudem

Měření odstupu přeslechu na vzdáleném konci ve čtyřkách					
čtyřka	$Z_1/Z_2 = 580/580[\Omega]$ a_1 [dB]	$Z_1/F = 580/290[\Omega]$ a_2 [dB]	$Z_1/F = 580/290[\Omega]$ a_2 [dB]	limit	
1	94	88	68	a ₁ ≥ 65 [dB] pro 100% hodnot	
2	99	77	66	a ₁ ≥ 62 [dB] pro 80% hodnot	
3	109	70	66	a _{2,3} ≥ 55 [dB] pro 100% hodnot	
4	109	90	73		
5	90	90	64		
vysíláno [Hz]	1000	1000	1000		
korekce	0	-3	-3		
minimum	90	67	61		
Měření provozního útlumu frekvenčně				A ₀ ≤ 0,4 [dB/km], f = 0,8 [kHz] A ₀ ≤ 1,0 [dB/km], f = 3,4 [kHz]	
pár číslo 5					
f [Hz]	A ₀ [dB]	f [Hz]	A ₀ [dB]	f [Hz]	A ₀ [dB]
300	0.56	1 600	1.12	3 000	1.62
800	0.71	2 000	1.38	3 400	1.81
1 000	0.92	2 400	1.54	4 000	1.97
Měření rezistence uzemnění					
hláska km 12,3					
rezistence uzemnění po přepočtu [Ω]					8.7
pancíř km 12,3					
rezistence uzemnění po přepočtu [Ω]					13.7
hláska km 14,1					
rezistence uzemnění po přepočtu [Ω]					4.7
pancíř km 14,1					
rezistence uzemnění po přepočtu [Ω]					4.8

Příloha 2.14 – Vzor protokolu pro články 6.1, 6.2, 7, 8.4, 9.3

Měření mezi hlavními hláskami

Dálnice: D 11

Datum: 18. 9. 2004

Typ kabelu: TCEPKPFLEZE 5XN 1,0

Měřil: Jiří Novák

Místo měření: hláska km 12,3

Měřicí přístroje: Můstek M1T 455

Měření plášťových kapacitních nerovnováh

čtyřka	směr: Praha		čtyřka	směr: Hradec Králové	
	pozice	hodnota [pF]		pozice	hodnota [pF]
1	e _{p1}	-100	1	e _{p1}	+120
	e _{p2}	+60		e _{p2}	+310
	e _{p3}	+180		e _{p3}	+75
2	e _{p1}	-80	2	e _{p1}	-250
	e _{p2}	+40		e _{p2}	-180
	e _{p3}	-73		e _{p3}	+65
3	e _{p1}	-50	3	e _{p1}	-40
	e _{p2}	-190		e _{p2}	-80
	e _{p3}	+20		e _{p3}	-35
4	e _{p1}	+180	4	e _{p1}	+150
	e _{p2}	+70		e _{p2}	-35
	e _{p3}	+55		e _{p3}	+45
5	e _{p1}	-160	5	e _{p1}	-80
	e _{p2}	+390		e _{p2}	+110
	e _{p3}	-130		e _{p3}	-150

Limit: e_{p1}, e_{p2} ≤ 600 [pF] pro 80 % hodnot, e_{p1}, e_{p2} ≤ 800 [pF] pro 100 % hodnot

Závěrečné měření mezi SSÚD a koncem hláskové sekce

Dálnice: D 11

Datum: 18. 9. 2004

Úsek: SSÚD Poříčany–km 0,0

Měřil: Jiří Novák

Typ kabelu: TCEKPFLEZE 5XN 1,0

Měřicí přístroje: Megger BM80/2
Můstek M1T 450

Délka: 25,552 km

Měření stejnosměrným proudem

Měření izolační rezistence [MΩ]						R _{ic} min. vypočtená [MΩ]	391
						=	
						R _{ict} min. vypočtená [MΩ]	504
						=	
čtyřka číslo	kontinuita	a	b	c	d		
1	a,b,c,d	800	800	760	780		
2	a,b,c,d	650	800	780	770		
3	a,b,c,d	780	700	800	760		
4	a,b,c,d	650	750	800	780		
5	a,b,c,d	700	780	780	770		

Měření rezistence smyčky a odporových nerovnováh [Ω]									
čtyřka číslo	Rezistence smyčky [Ω]					Nerovnováha		Poznámka	
	a-b	a-c	b-c	b-d	c-d	a-b	c-d		
1	1 252	1 252	1 253	1 252	1 253	1	1	R _{s max} [Ω] =	1278
2	1 253	1 254	1 253	1 253	1 253	1	0	ΔR _c ≤ 2,0 [Ω]	
3	1 254	1 253	1 253	1 253	1 254	0	0		
4	1 254	1 254	1 253	1 253	1 254	1	0		
5	1 253	1 253	1 253	1 253	1 254	0	0		

Měření izolační rezistence fólie [MΩ]	
R _{if} [MΩ] = 140	R _{if} min. vypočtená [MΩ] = 78

Příloha 2.16 – Vzor protokolu pro články 3.3.2, 6, 7, 8.4, 9.3

Závěrečné měření do 200 kHz mezi SSÚD a koncem hláskové sekce

Dálnice: D 11
Úsek: SSÚD Poříčany–km 0,0

Datum: 18. 9. 2004
Měřil: Jiří Novák

Typ kabelu: TCEKPFLEZE 5XN 1,0

Měřicí přístroje: Hagenuk T43/21
Impedanční most

Délka: 25,552 km

ISO – CAP 100

Měření střídavým proudem

Měření odstupu přeslechu na vzdálenm konci ve čtyřkách										
čtyřka	$Z_1/Z_2 = 580/580[\Omega]$ a_1 [dB]	$Z_1/F = 580/290[\Omega]$ a_2 [dB]	$Z_2/F = 580/290[\Omega]$ a_3 [dB]	Limity						
1	94	88	69	$a_{1 \min} \geq 65$ dB pro 80% hodnot						
2	99	77	69	$a_{1 \min} \geq 62$ dB pro 100% hodnot						
3	109	70	71	$a_{2,3 \min} \geq 52$ dB						
4	109	90	73							
5	96	90	68							
vysíláno [Hz]	1000	1000	1000							
korekce	0	-3	-3							
minimum	94	67	65							
Měření charakteristické impedance frekvenčně [Ω]										
Frekvence [kHz]	pár		Frekvence [kHz]	pár		Frekvence [kHz]	pár			
	2	4		2	4		2	4		
0.8	580	579	40	180	182	96	176	178		
3.4	470	465	50	180	180	100	176	178		
6.0	310	330	60	181	179	110	171	173		
8.0	270	265	70	182	179	120	165	167		
10	210	207	72	182	179	150	157	155		
20	190	194	80	179	178	180	155	153		
30	181	183	90	177	176	200	152	151		
Měření provozních kapacit [nF]						$C_{\min \text{ vyp}} [\text{nF}] =$ 843,2		843.2		
						$C_{\text{stř vyp}} [\text{nF}] =$		932.6		
						$C_{\max \text{ vyp}} [\text{nF}] =$		983.8		
pár číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$C_{a-b} [\text{nF}]$	930.5	948.4	933.7	920.7	947.1	921.8	924.3	936.1	937.8	940.2

Závěrečné měření do 3,4 kHz mezi SSÚD a koncem hláskové sekce

Dálnice: D 11 Datum: 18. 9. 2004

Úsek: SSÚD Poříčany–km 0,0 Měřil: Jiří Novák

Typ kabelu: TCEKPFLEZE 5XN 1,0 Měřicí přístroje: Hagenuk T43/21
Impedanční most

Délka: 25,552 km ISO – CAP 100

Měření střídavým proudem

Měření odstupu přeslechu na vzdáleném konci ve čtyřkách											
čtyřka	$Z_1/Z_2 = 580/580[\Omega]$ a_1 [dB]	$Z_1/F = 580/290[\Omega]$ a_2 [dB]	$Z_2/F = 580/290[\Omega]$ a_3 [dB]	Limity							
1	94	88	68	$a_{1 \min} \geq 65$ dB pro 80% hodnot							
2	99	77	66	$a_{1 \min} \geq 62$ dB pro 100% hodnot							
3	109	70	66	$a_{2,3 \min} \geq 52$ dB							
4	109	90	73								
5	96	90	64								
vysíláno [Hz]	1000	1000	1000								
korekce	0	-3	-3								
minimum	94	67	61								
Měření charakteristické impedance frekvenčně [Ω]											
Frekvence [Hz]	pár		Frekvence [Hz]	pár		Frekvence [Hz]	pár				
	2	4		2	4		2	4			
300	840	831	1 600	513	511	3 000	472	469			
800	585	597	2 000	497	507	3 400	465	470			
1 000	557	559	2 400	483	489	4 000	386	379			
Měření provozních kapacit [nF]						$C_{\min \text{ vyp}} [\text{nF}] =$ 843,2		843.2			
						$C_{\text{stř vyp}} [\text{nF}] =$		932.6			
						$C_{\max \text{ vyp}} [\text{nF}] =$		983.8			
pár číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
C_{a-b} [nF]	930.5	948.4	933.7	920.7	947.1	921.8	924.3	936.1	937.8	940.2	

Příloha 2.18

Závěrečné měření do 3,4 kHz mezi SSÚD a koncem hláskové sekce

Dálnice: D 11

Datum: 18. 9. 2004

Úsek: SSÚD Poříčany–km 0,0

Měřil: Jiří Novák

Typ kabelu: TCEKPFLEZE 5XN 1,0

Měřicí přístroje: Hagenuk T43/21

Délka: 25,552 km

Měření střídavým proudem

Měření odstupu přeslechu na vzdáleném konci ve čtyřkách frekvenčně				
čtyřka	$Z_1/Z_2 = 600/600[\Omega]$ $a_1[\text{dB}]$	$Z_1/Z_2 = 600/600[\Omega]$ $a_1[\text{dB}]$	$Z_1/Z_2 = 400/400[\Omega]$ $a_1[\text{dB}]$	Limit
1	75	72	74	$a_{1 \text{ min}} \geq 60 \text{ dB}$ pro 100% hodnot
2	81	79	80	
3	76	76	75	
4	68	67	67	
5	77	76	75	
vysíláno [Hz]	800	1000	1600	
minimum	68	67	67	
čtyřka	$Z_1/Z_2 = 300/300[\Omega]$ $a_1[\text{dB}]$	$Z_1/Z_2 = 300/300[\Omega]$ $a_1[\text{dB}]$	$Z_1/Z_2 = 300/300[\Omega]$ $a_1[\text{dB}]$	Limit
1	73	70	68	$a_{1 \text{ min}} \geq 60 \text{ dB}$ pro 100% hodnot
2	78	76	72	
3	74	73	70	
4	66	66	64	
5	74	72	69	
vysíláno [Hz]	2000	2400	3000	
minimum	66	66	64	

Závěrečné měření do 200 kHz mezi SSÚD a koncem hláskové sekce

Dálnice: D11

Datum: 18. 9. 2004

Úsek: SSÚD Poříčany–km 0,0

Měřil: Jiří Novák

Typ kabelu: TCEKPFLEZE 5XN 1,0

Měřicí přístroje: W a G SPM + PSM 15

Délka: 25,552 km

Měření střídavým proudem

Měření odstupů přeslechu na vzdáleném konci mezi páry [dB]																			limit Aov ≤ 55 [dB]					
pár	frekvence [kHz]				pár	frekvence [kHz]				pár	frekvence [kHz]				pár	frekvence [kHz]				pár	frekvence [kHz]			
	72	96	150	200		72	96	150	200		72	96	150	200		72	96	150	200		72	96	150	200
1/2	62	60	58	56	2/3	63	61	56	58	3/5	64	62	59	56	4/8	96	85	84	87	6/8	63	62	59	56
3	87	89	84	85	4	87	89	84	85	6	87	89	84	85	9	95	94	90	88	9	97	95	93	83
4	88	96	85	84	5	88	96	85	84	7	88	96	85	84	10	98	98	93	97	10	99	98	98	93
5	97	95	94	90	6	97	95	94	90	8	97	95	94	90	5/6	60	60	57	57	7/8	60	59	59	56
6	99	98	98	93	7	99	98	98	93	9	99	98	98	93	7	87	89	84	85	9	97	95	94	90
7	102	100	99	97	8	102	100	99	97	10	102	100	99	97	8	88	96	85	84	10	99	98	98	93
8	93	90	89	89	9	93	90	89	89	4/5	60	59	59	56	9	97	95	94	90	8/9	59	60	58	55
9	97	95	93	83	10	97	95	93	83	6	97	95	93	83	10	99	98	98	93	10	102	100	99	97
10	104	104	99	91	3/4	60	62	61	57	7	99	98	98	93	6/7	62	60	57	58	9/10	61	60	56	57

Příloha 2.20 – Vzor protokolu pro články 3.3.2.2, 6.1, 7, 8.4, 9.3; měření obrazovým měřičem

Závěrečné měření do 200 kHz mezi SSÚD a koncem hláskové sekce

Dálnice: D11

Datum: 18. 9. 2004

Úsek: SSÚD Poříčany–km 0,0

Měřil: Jiří Novák

Typ kabelu: TCEKPFLEZE 5XN 1,0

Měřicí přístroje:

Ortskurvenschreiber Siemens

Délka: 25,552 km

Měření střídavým proudem

Měření odstupu přeslechu na vzdáleném konci mezi páry [dB]													limit Aov ≤ 55 [dB]	
pár	frekvence [kHz]	přeslech [dB]	pár	frekvence [kHz]	přeslech [dB]	pár	frekvence [kHz]	přeslech [dB]	pár	frekvence [kHz]	přeslech [dB]	pár	frekvence [kHz]	přeslech [dB]
1/2	190	56	2/3	160	56	3/5	195	56	4/8	160	84	6/8	175	56
3	160	84	4	170	84	6	200	84	9	175	88	9	200	83
4	195	84	5	190	84	7	200	84	10	190	93	10	200	93
5	200	90	6	20	90	8	185	90	5/6	185	57	7/8	180	56
6	200	93	7	200	93	9	190	93	7	155	84	9	200	90
7	185	97	8	190	97	10	200	97	8	160	84	10	195	93
8	200	89	9	180	89	4/5	200	56	9	190	90	8/9	200	55
9	185	83	10	200	83	6	195	83	10	200	93	10	180	97
10	200	91	3/4	200	57	7	200	93	6/7	155	57	9/10	160	56