

Zpracoval: **Jan Branný – S 21 320 Správa silových sítí a KT a Emil Novák – S 27 210 Technická standardizace**Schválil: **22. 8. 2025 Milan Hampl – ředitel PREdi, 11. 8. 2025 Miloslav Nergl – ředitel PREs**Vydal: **28. 8. 2025 Rozhodnutím č. 34/2025 Jiří Kodad – vedoucí oddělení S 27 200 Technický controlling**Garant: **Karel Schmidt – S 21 000 Správa sítí**Prokazatelnost seznámení: **ANO**Oblast: **P – Provozování sítí, U – Údržba sítí**Utajení: **VEŘEJNÝ DOKUMENT**

A. ÚVODNÍ A OBECNÁ USTANOVENÍ

A.1 Účel a cíl podnikové normy

Cílem normy je stanovit pravidla pro provádění zkoušek kabelových vedení 110 kV v sítích PREdi. Metodika této normy má za cíl harmonizaci s platnými evropskými normami. Norma také stanovuje zásady pro provádění zkoušek izolačního stavu vnějších plášťů celoplastových kabelů 110kV v sítích PREdi.

A.2 Související předpisy a řídicí dokumenty

Označení	Název předpisu
ČSN IEC 60 840	Silnoprůdné kabely s výtlačně lisovanou izolací a jejich kabelové soubory pro jmenovitá napětí od 30 kV ($U_m = 36$ kV) do 150 kV ($U_m = 170$ kV) Zkušební metody a požadavky
ČSN EN 60229	Elektrické kabely – Zkoušky výtlačně lisovaných vnějších plášťů se speciální ochranou funkcí
ČSN EN 62271-209 ed.2	Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení
ČSN 34 7605 ed.3	Silové kabely s výtlačně lisovanou izolací a jejich příslušenství pro jmenovitá napětí od 36 kV ($U_m = 42$ kV) do 150 kV ($U_m = 170$ kV)
PNE 34 1050 ed.3	Kladení kabelů NN, VN a 110kV v distribučních sítích energetiky
PN VA 907	Zprovoznování staveb a jejich převod do majetku
PN UX 501	Řád preventivní údržby
PN UT 502	Preventivní údržba zařízení – kabelové vedení 110 kV
PN PX 301	Zásady uvádění zařízení VVN do provozu

A.3 Klíčová slova

Kabelové vedení, zkouška kabelu, 110 kV, diagnostika ČV, tg δ , zvýšené napětí, izolační stav, plášť, plášťová zkouška, zkouška provozním napětím, jakost, propojovací kabel 110 kV, propojovací adaptér 110 kV

A.4 Obsah

1	VÝKLAD POJMŮ A ZKRATEK	3
2	ÚVOD.....	3
3	ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ, ROLE A KOMPETENCE	3
4	ZABEZPEČENÍ JAKOSTI A KUSOVÉ, VÝBĚROVÉ A TYPOVÉ ZKOUŠKY.....	4
5	ZKOUŠKY BĚHEM DOBY ŽIVOTA KABELŮ.....	4
5.1	ZKOUŠKY NA KABELECH PO INSTALACI	4
5.2	ZKOUŠKY NA KABELECH V PROVOZU.....	5
6	TYPY ZKOUŠEK KABELOVÉHO VEDENÍ	5
6.1	ZKOUŠKA PLÁŠTĚ KABELU	5
6.1.1	Zkouška pláště kabelu po instalaci	6
6.1.2	Zkouška pláště kabelu v provozu	6
6.2	ZKOUŠKA ZVÝŠENÝM NAPĚTÍM	6
6.2.1	Zkouška na kabelu po instalaci.....	6

6.2.2 Zkouška na kabelu v provozu	7
6.3 ZKOUŠKA PROVOZNÍM NAPĚTÍM	7
6.4 ZKOUŠKA PROUDOVÉ PRŮCHODNOSTI	7
6.5 MĚŘENÍ ZTRÁTOVÉHO Činitele TG Δ	7
6.6 MĚŘENÍ ČÁSTEČNÝCH VÝBOJŮ	7
6.6.1 Koncepce	8
6.6.2 Periodicita měření ČV	8
6.6.3 Způsob měření ČV	8
6.6.4 Hodnocení stavu izolace kabelu po instalaci	8
6.6.5 Hodnocení stavu izolace kabelu v provozu	8
7 MĚŘENÍ KABELŮ V GIS	9
7.1 ZKUŠEBNÍ PROPOJOVACÍ KABEL	9
7.2 ZKUŠEBNÍ PROPOJOVACÍ ADAPTÉR	9
PŘÍLOHA Č. 1 ZKUŠEBNÍ NAPĚTÍ DLE IEC 60 840	10

A.5 Seznam samostatných příloh

Číslo SP	Název přílohy	Odkaz (soubor)
1	Protokol o provedené zkoušce provozním napětím	PK_Protokol_provozní napětí
2	Protokol o provedené zkoušce proudové průchodnosti	PK_Protokol_proudové napětí

*) Protokol o zkoušce zvýšeným napětím a zkoušce ČV vystavuje zhotovitel.

A.6 Prokazatelnost seznámení

Rozsah: Zaměstnanci PREDi útvaru S 21 320 Správa silových sítí a KT.

Forma: Zápisem do knihy poučení a kontrol.

Rozsah: Zaměstnanci PREDi útvaru S 22 100 Energetický dispečink.

Forma: Zápisem do knihy poučení a kontrol.

Rozsah: Zaměstnanci PREDi útvaru S 23 130 Kabelové tunely a vedení VVN.

Forma: Zápisem do knihy poučení a kontrol.

Rozsah: Zaměstnanci PREDi útvaru S 23 330 Technická koordinace.

Forma: Zápisem do knihy poučení a kontrol.

Rozsah: Zaměstnanci PREDi útvaru S 24 110 Síť VVN a ŘS.

Forma: Zápisem do knihy poučení a kontrol.

Rozsah: Zaměstnanci PREs útvaru V 30 100 Řízení jmenovitých staveb.

Forma: Zápisem do knihy poučení a kontrol.

Rozsah: Zaměstnanci PREs útvaru V 30 300 Diagnostika a měření.

Forma: Zápisem do knihy poučení a kontrol.

B. ZNĚNÍ PODNIKOVÉ NORMY

1 Výklad pojmů a zkratk

Pojem	Význam
U_0	Jmenovité napětí (64kV/110 kV).
U_{max}	Maximální hodnota amplitudy jmenovitého napětí.
Kabelové soubory	Spojky a koncovky na kabelu.
Crossbonding	Transpozice – křížové spojení stínění

Zkratka	Význam
ČV	Částečné výboje
ČSN	Česká soustava norem
PN	Podniková norma
PNE	Podniková norma energetiky
EN	Evropská norma
tg δ	Ztrátový činitel tangens delta
GIS	Zapouzdrěný plynem izolovaný rozváděč 110 kV
PTN	Přístrojový transformátor napětí
PE	Polyetylén
PVC	Polyvinylchlorid
PREdi	PREdistribuce, a.s. – dceřiná společnost Pražské energetiky, a.s.
PREs	PREservisní, s.r.o. – dceřiná společnost Pražské energetiky, a.s.
SP	Samostatná příloha
T	Transformátor 110/22 kV
VVN	Velmi vysoké napětí

2 Úvod

- (1) Tato norma si klade za cíl stanovit pravidla pro zkoušení kabelů 110 kV v PREdi na základě evropských norem. Zkoušky kabelového vedení 110 kV se používají k zabezpečení kontroly kvality a spolehlivosti sítě. Kontrola kvality je zaměřena na materiál, práci a služby vstupující do obnovy a rozvoje distribuční sítě PREdi.
- (2) Spolehlivost bude zajišťována vstupními kontrolami a následným pravidelným kontrolováním stavu kvality izolace. Výsledkem kontrol bude eliminace neočekávaných zhoršených stavů, které by se mohly projevit jako nebezpečné stavy poruchových jevů. Poruchové jevy v úrovni páteřní sítě 110 kV jsou pak příčinou velmi rozsáhlých ekonomických i technických následků.
- (3) Z důvodů velké ekonomické náročnosti měřících aparatur a vysokých požadavků na odbornost obsluhy mohou být měření prováděna dodavatelským způsobem.

3 Základní ustanovení, role a kompetence

- (1) Kabelovým vedením 110 kV pro potřeby této normy se nepovažuje kabel 110 kV, který je přímo spojený s transformátorem 110/22 kV a je spínán jen ze strany rozváděče VVN.
- (2) Zodpovědnost za určování zkoušek podle této normy má pověřený správce sítě VVN z útvaru S 21 Správa sítě.
- (3) Výsledkem každé zkoušky musí být vždy protokol o zkoušce i té, která nevyhověla.
- (4) Protokol vystaví zkušební technik, který byl za provedení zkoušky odpovědný a u zkoušky byl přítomen.
- (5) Před zahájením jakékoliv zkoušky podle této normy musí být ukončené práce na kabelu a ukončený příkaz „B“ spojený s pracemi na kabelu.
- (6) Po zkoušce provozním napětím nebo zkoušce proudové průchodnosti vystavuje protokol pověřený správce sítě VVN z útvaru S 21 Správa sítě. Vzory protokolů jsou v SP této normy.

- (7) Pokyn k zahájení a ukončení zkoušky provozním napětím nebo zkoušky proudové průchodnosti vydává pověřený správce sítě VVN z útvaru S 21 Správa sítě.
- (8) Pokyn k zařazení kabelu do sítě a jeho zatížení po zkoušce provozním napětím vydává pověřený správce sítě VVN z útvaru S 21 Správa sítě na základě úspěšné zkoušky provozním napětím.
- (9) Všechny zkoušky musí být provedeny za přítomnosti objednatele.
- (10) Hodnoty střídavého napětí u zkoušek jsou uváděny v efektivní hodnotě sinusového průběhu, pokud není uvedeno jinak.
- (11) Prvních 14 dní vypnutí kabelu není považováno pro potřeby této PN za dlouhodobé vypnutí.
- (12) Po době podle bodu (11) této kapitoly se jedná o dlouhodobé vypnutí a pověřený správce sítě VVN z útvaru S 21 Správa sítě může požadovat provedení vybraných zkoušek podle této PN.

4 Zabezpečení jakosti a kusové, výběrové a typové zkoušky

Zabezpečení jakosti kabelů a kabelových souborů je soubor úkonů a pravidel, které jsou nezbytné pro dodržení spolehlivosti a trvanlivosti vyjmenovaných komponent, montovaných do distribuční sítě 110 kV PREdi. Požadavky na tyto procesy vychází z platných norem zejména ČSN EN 62271-209, ed.2.

- (1) Výrobce prokáže svou schopnost vyrábět kabely a soubory na požadované úrovni jakosti předložením dokumentu o certifikaci systému řízení jakosti podle ČSN EN ISO 9001, provedené uznávanou organizací.
- (2) Dále se provádí posouzení technické úrovně výroby VVN kabelů a kabelových souborů v rozsahu dohodnutém s výrobcem, zejména však:
 - a) Typové zkoušky a zařízení zkušební.
 - b) Mezioperační kontroly.
 - c) Výběrové a kusové zkoušky.
 - d) Činnosti ovlivňující významným způsobem jakost.
- (3) Postup při přejímce je stanoven ve výše citovaných normách. Zejména platí:
 - a) Provedou se přejímací zkoušky.
 - b) Při přejímce může být přítomen zástupce odběratele.
- (4) Kusové zkoušky objednaných kabelů či souborů budou provedeny podle IEC 60 840 buď v přítomnosti zástupce odběratele, nebo o jejich konání a výsledku bude odběratel obeznámen.
- (5) Kusové zkoušky kabelů budou prováděny na každé dodávané délce kabelu.
- (6) Ke každému dodávanému typu kabelu budou výrobcem doloženy typové a výběrové elektrické i neelektrické zkoušky.
- (7) Kabelové soubory budou vždy dodávány s protokoly typových a kusových zkoušek.

5 Zkoušky během doby života kabelů

5.1 Zkoušky na kabelech po instalaci

Před uvedením kabelového vedení do trvalého provozu je nutné dostatečně prověřit stav kabelu a vyloučit všechny nedostatky, které mohly vzniknout během pokládky kabelu a montáže kabelových souborů. Pro ověření stavu se musí provést níže uvedené zkoušky v daném pořadí, v uvedených termínech a výsledek všech zkoušek musí být vyhovující.

- (1) Zaměření délky kabelu reflektometrickými metodami všech fází. Měření bude provedeno před uvedením kabelu do provozu.
- (2) Plášťová zkouška celého kabelu včetně všech kabelových souborů, bude provedena před uvedením do provozu. Zkoušku je možné provést i po úsecích s odpojenými cross-bondingy.
- (3) Zkouška provozním napětím bude provedena po úspěšném dokončení plášťové zkoušky.

- (4) Zkouška proudové průchodnosti může být provedena po úspěšném dokončení zkoušky provozním napětím nebo spolu s ní.
- (5) Zkouška měřením ČV bude provedena nejdříve 3 měsíce po montáži všech kabelových souborů z důvodu ustálení procesů v nich.
- (6) Zkouška zvýšeným napětím musí proběhnout do 6 měsíců od uvedení kabelu do provozu. Může být provedena spolu se zkouškou měření ČV.

5.2 Zkoušky na kabelech v provozu

V průběhu doby života kabelu jsou případy, kdy je nutné zkontrolovat stav kabelu. Vyzkoušet stav kabelu je nutné po opravě kabelu a po dlouhodobém vypnutí. Důvod ke kontrole stavu je i podezření na poškození kabelu z důvodu činnosti druhých stran v okolí kabelové trasy. Kontroly mají zaručit další bezproblémový provoz kabelu. Předepsány jsou níže uvedené zkoušky:

- (1) Zaměření délky kabelového vedení reflektometrickými metodami musí být provedeno v případě, že došlo vlivem opravy kabelu ke změně jeho délky.
- (2) Plášťová zkouška musí být provedena v těchto případech:
 - a) Po jakékoliv opravě kabelu.
 - b) Po dlouhodobém vypnutí kabelu.
 - c) Při podezření na poškození kabelu z důvodu zjištěné činnosti druhých stran v blízkosti kabelové trasy.
- (3) Zkouška měřením ČV se musí provést:
 - a) Po přeložce kabelu.
 - b) Po opravě, při které dojde k vložení nového kusu kabelu mezi spojky.
- (4) Zkoušku měřením ČV je možné provést až 3 měsíce po montáži kabelových souborů.
- (5) Zkoušku zvýšeným napětím je možné provést ve stejných případech jako zkoušku měřením ČV. Zkoušky lze provést společně, ale nejdříve musí být provedena zkouška měřením ČV.
- (6) V případě, že do dvou let od provedení zásahu na kabelu (př. porucha, přeložka) bude provedena periodická zkouška měření ČV není nutné provádět zkoušku podle bodu (3) této kapitoly.
- (7) Zkouška proudové průchodnosti může být provedena pouze v případě, když byl kabel spojován a je možný předpoklad chybného spojení žil kabelu.
- (8) Zkouška proudové průchodnosti může být provedena společně se zkouškou provozním napětím.
- (9) Zkouška provozním napětím se musí provést:
 - a) Po jakékoliv opravě vyjma opravy pláště.
 - b) Na kabelu s plášťovou poruchou, který je nutno z provozních důvodů zapnout. Tento bod se vztahuje k situaci, kdy není znám rozsah poškození při cizím zásahu.
 - c) Po dlouhodobém vypnutí kabelu.

6 Typy zkoušek kabelového vedení

6.1 Zkouška pláště kabelu

Zkouška pláště je účinná metoda k odhalování cizích zásahů, prasklin a oděrků pláště, které by mohly způsobit pronikání vlhkosti do kabelu. Průnik vlhkosti do pláště kabelu podporuje degradaci stínění i samotného silového dielektrika, což může vést až k průrazu a vzniku poruchy. Plášťová zkouška je nejjednodušší, nejlevnější a nejučinnější metodou, jak odhalovat vady pláště a tím předcházet budoucím poruchám.

- (1) Izolační stav pláště a spojek kabelů lze zkoušet pouze u kabelů položených do země a zasypaných alespoň do pískového lože nebo u kabelů položených na lávkách s polovodivým pláštěm, který je místně přizemněn.
- (2) Zkoušku lze provádět pouze u kabelů s kovovým stíněním, které není spojeno s vnějším polovodivým pláštěm.
- (3) Pro úspěšnou zkoušku je nutné odpojit kabelové stínění od provozního uzemnění u koncovek kabelového vedení a v zemnicích bodech.
- (4) Stínění v crossbondincích je nutné na dobu zkoušky přepojit napřímo bez svodičů přepětí nebo stínění odpojit
- (5) Zkušební napětí se přikládá na oboustranně odpojené stínění od uzemnění a měří se proti uzemnění stanice (případně v trase proti zemnicímu pásku uloženým společně s kabely nebo proti zemní sondě).
- (6) Je-li zjištěna plášťová porucha na kabelu, který byl v provozu, je možné kabel i s plášťovou poruchou uvést dočasně (na nezbytně nutnou dobu do provedení opravy) do provozu.

6.1.1 Zkouška pláště kabelu po instalaci

- (1) Zkouška izolačního stavu pláště musí být vždy prováděna stejnosměrným zkušebním napětím **10 kV po dobu 1 minuty od doby dosažení požadovaného napětí.**
- (2) Kabel zkoušce vyhověl, nedošlo-li v průběhu zkoušky ke zhoršení izolačního stavu, k průrazu, k přeskoku, ani k jevu, který by snižoval odolnost pláště kabelu.

6.1.2 Zkouška pláště kabelu v provozu

- (1) Zkouška izolačního stavu pláště musí být vždy prováděna stejnosměrným zkušebním napětím **5 kV pro pláště z PE nebo 3 kV pro pláště z PVC po dobu 1 minuty od doby dosažení požadovaného napětí.**
- (2) V průběhu testu musí být udrženo nominální zkušební napětí, nesmí dojít k přeskoku nebo průrazu pláště kabelu.

6.2 Zkouška zvýšeným napětím

Zkouška je založena na principu vyhledávání slabých míst v silovém dielektriku pomocí zvýšeného napětí nad provozní napětí $1U_0$. Jedná se o destruktivní metodu. V případě průrazu není možné kabel již provozovat.

- (1) Zkouška musí být vždy prováděna na odpojeném a odzemněném kabelu. Zkušební napětí je přivedeno na jádro kabelu a je zkoušena vrstva dielektrika mezi jádrem a stíněním kabelu.
- (2) Stínění kabelu zůstává připojeno a na obou koncích přímo uzemněno.
- (3) Pro úspěšnou zkoušku je nutné odpojení PTN, odpojit všechny svodiče přepětí (ve fázích i v crossbondincích) a zapojit stínění kabelu napřímo.
- (4) Zkouška je zakázána stejnosměrným zkušebním napětím z důvodů nevratných změn v dielektriku kabelu.
- (5) Kabel zkoušce vyhověl, nedošlo-li v průběhu zkoušky ke zhoršení izolačního stavu, k průrazu, k přeskoku na koncovkách, ani k jevu, který by snižoval provozní jistotu kabelu.

6.2.1 Zkouška na kabelu po instalaci

- (1) Provádí se před prvním uvedením kabelu do provozu (po pokládce kabelu).
- (2) Zkouška se musí vždy provádět střídavým nebo tlumeným oscilujícím (AC/DAC 25–300 Hz) zvýšeným zkušebním napětím **$2,5 U_0$ po dobu 1 h.**
- (3) Zkoušku lze provést i sníženým napětím **$2U_0$ po dobu 1 h**, jestliže je kabel připojen do GIS, u které výrobce neodsouhlasil zkušební napětí $2,5 U_0$.
- (4) Zkoušku podle bodu (2) této kapitoly je možné nahradit z důvodů časové tísně nebo technických problémů alternativní zkouškou provozním napětím **$1U_0$ po dobu 24 h.**

6.2.2 Zkouška na kabelu v provozu

- (1) Zkouška se musí vždy provádět střídavým nebo tlumeným oscilujícím (AC/DAC 25–300 Hz) zvýšeným zkušebním napětím **2U₀ po dobu 1 h.**
- (2) Zkoušku podle bodu (1) této kapitoly je možné nahradit z důvodů časové tísně nebo technických problémů alternativní zkouškou provozním napětím **1U₀ po dobu 24 h.**

6.3 Zkouška provozním napětím

Zkouška je prováděna jmenovitým napětím a kmitočtem při prodloužené době zkoušky. Prodloužená doba zkoušky se používá z důvodu, že případná anomálie v dielektriku potřebuje více času na vytvoření poruchového kanálu.

- (1) Zkouška se musí vždy provádět jmenovitým napětím **1U₀ a síťové frekvence po dobu 24 h.**
- (2) Při zkoušce je dobré sledovat hodnoty nabíjecího proudu kabelu ve všech fázích. Proud by měl být během zkoušky ustálený a nemělo by docházet během celé zkoušky k jeho nárůstu ani ke změnám.
- (3) Nabíjecí proud lze odečítat přímo z ochran kabelu nebo v dispečerském řídicím programu tam, kde se při provozu kabelu odečítá zatížení kabelu.
- (4) V případě stoupající tendence hodnot nabíjecího proudu v jedné nebo více fázích je doporučeno prodloužit zkoušku o dalších 24 h.
- (5) Pro tuto zkoušku není nutné odpojení PTN ani zasahovat do zapojení v crossbondincích.
- (6) Kabel zkoušce vyhověl, nedošlo-li v průběhu zkoušky, k průrazu na kabelu, k přeskoku na koncovkách, ani k jevu, který by snižoval provozní jistotu kabelu.

6.4 Zkouška proudové průchodnosti

Zkouška je prováděna po zkoušce provozním napětím. V průběhu zkoušky je kabel sledován, jestli nedochází k zřejmým proudovým odchylkám mezi fázemi. Zkouška má odhalit výrazné přechodové odpory na spojkách.

- (1) Zkouška probíhá po dobu 72 h.
- (2) Zkoušený kabel musí být pod napětím a zatížen.
- (3) V průběhu zkoušky se sledují provozní stavy kabelového vedení, zejména pak rozdíly protékajících proudů mezi fázemi.
- (4) Kabel zkoušce vyhověl, nedošlo-li v průběhu zkoušky k výrazným proudovým rozdílům mezi fázemi, k zvláštním provozním stavům, k průrazu na kabelu, k přeskoku na koncovkách, ani k jevu, který by snižoval provozní jistotu kabelu.

6.5 Měření ztrátového činitele tg δ

Jedná se o dielektrickou spektroskopii prováděnou na základě napěťové nebo kmitočtové závislosti polarizačních veličin izolace. Je to nedestruktivní zkouška, která zkoumá celkovou kvalitu dielektrika, respektive celkovou úroveň zestárnutí dielektrika (vlhkost, vodní stromečky atd.).

- (1) Analyzuje se hodnota ztrátového úhlu (tg δ) ve třech napěťových hladinách.
- (2) Měří se na odzemněném kabelu mezi fází a kovovým stíněním nebo pláštěm kabelu připojeným k uzemnění stanice.
- (3) Pro úspěšnou zkoušku je nutné odpojení PTN, odpojí se svodiče přepětí v crossbondincích a zapojí se stínění napřímo.
- (4) Doporučuje se rozšířit o toto měření zkoušku ČV, jelikož se tyto zkoušky doplňují a dohromady dodávají ucelený pohled na stav kabelu v průběhu jeho doby života.

6.6 Měření částečných výbojů

Je to nedestruktivní metoda, která se zaměřuje na nehomogenity v dielektriku kabelu a vyhledává jeho slabá místa.

6.6.1 Koncepce

- (1) Projekt měření ČV na kabelech 110 kV vznikl na základě potřeby přehledu o stavu kabelové sítě 110 kV.
- (2) Výsledky z dlouhodobého měření ČV budou použity na konci životnosti kabelu a budou další indicií (spolu s technickou životností a poruchovostí) při rozhodování o další délce doby života kabelu.
- (3) Na základě informací z měření ČV a vyhodnocení poruchovosti kabelu bude možné rozhodnout o výměně či prodloužení doby života kabelu.

6.6.2 Periodicita měření ČV

- (1) První měření se provádí po montáži kabelových souborů.
- (2) Následující další měření se provádí nejdříve po 20 letech provozu.
- (3) Po měření podle bodu (2) této kapitoly následuje již opakování měření po 5 letech.
- (4) Dojde-li ke zhoršení stavu kabelu je možné interval zkrátit.
- (5) V případě technických problémů nebo komplikací v síti je možné interval prodloužit.

6.6.3 Způsob měření ČV

- (1) Měří se na odpojeném a odzemněném kabelu mezi fází a kovovým stíněním nebo pláštěm kabelu připojeným k uzemnění stanice.
- (2) Pro úspěšnou zkoušku je nutné odpojení PTN, odpojit svodiče přepětí v crossbondincích a zapojit stínění kabelu napřímo.
- (3) Vlastní průběh zkoušky spočívá v nabití kabelu na požadované napětí a vybitím kabelu přes paralelně připojenou tlumivku. Zkušební napětí má průběh tlumené vlny, jejíž maximální vrcholová hodnota odpovídá nabíjecímu napětí a kmitočet je určen hodnotami kapacity kabelu a indukčností vybíjecí tlumivky.
- (4) Měření se provádí v cyklech až do hodnoty nabíjecího **napětí 1,75 U_{max}** . Napěťové hladiny a počet cyklů závisí na výskytu ČV. Měří se mezi fází a kovovým stíněním připojeným k uzemnění stanice. Sleduje se také zápalné a zhášecí napětí ČV.
- (5) Při měření částečných výbojů se sledují absolutní hodnoty tg δ , ke kterým lze přihlédnout při určování stavu kabelu.

6.6.4 Hodnocení stavu izolace kabelu po instalaci

- (1) Kabely a kabelové soubory, které jsou zkoušeny po instalaci, nesmějí vykazovat žádnou výbojovou činnost nad úroveň změřeného rušení.
- (2) Pokud jsou nalezeny relevantní ČV v kabelu nebo kabelových souborech a kusová zkouška kabelu z výroby jejich přítomnost nepotvrdí, jde oprava na vrub dodavatele i s další zkouškou ČV, která musí být v požadované kvalitě – bez výbojů podle bodu (1) této kapitoly.

6.6.5 Hodnocení stavu izolace kabelu v provozu

- (1) Základem hodnocení jsou výsledky měření ČV, toto hodnocení je možné následně korigovat výsledky měření tg δ , zkoušky zvýšeným napětím a plášťové zkoušky.
- (2) Hodnocení stavu izolace kabelů v provozu dle výsledků měření částečných výbojů:
 - a) Dobrý (ČV nezjištěny) - Kabel nevykazuje žádné podstatné zhoršení stavu izolace.
 - b) Horší (ČV vyšší do 1000 pC) - Kabel vykazuje zhoršení stavu izolace, ale nehrozí aktuální nebezpečí poruchy, přesto se jedná o kabel, který je dobré sledovat, zda se změřený stav nezačne v průběhu času pronikavě zhoršovat.
 - c) Špatný (ČV vysoké nad 1000 pC) - Kabel vykazuje zvýšené zhoršení stavu izolace. Jedná se o kabel, který je zapotřebí více sledovat. Doporučuje se v krátké době opakovat měření a v případě zhoršujících se výsledků měření a velké četnosti výbojů, doporučit úsek na výměnu.

7 Měření kabelů v GIS

Při zkouškách kabelů (měření ČV nebo zkouška zvýšeným napětím) je nutné měřicí aparaturu připojit přímo na jádra kabelu, abychom mohli zkoušet kvalitu silového dielektrika. V případě, že je třeba měřit kabel z GIS do GIS, komplikuje se připojení měřicí aparatury a je nutné použít níže uvedená zařízení.

7.1 Zkušební propojovací kabel

- (1) Skládá se z kabelu a koncovek na obou koncích.
- (2) Na jednu koncovku, která je umístěna venku na stojanu, je připojena měřicí aparatura a druhá koncovka je spojena s koncovkou kabelu připojovací transformátor 110/22 kV (po jeho odpojení).
- (3) Zkušební napětí je přivedeno k měřenému kabelu přes vývod z GIS pro T, pole T, přípojnicí a pole měřeného kabelu v GIS.
- (4) Podmínkou tohoto připojení jsou odpojitelné PTN na koncovce a přípojnicí v GIS, popřípadě je nutné je demontovat.

7.2 Zkušební propojovací adaptér

- (1) Skládá se z propojovacího kabelu, koncovky a adaptéru, který zajišťuje spojení propojovacího kabelu s GIS.
- (2) Koncovka, která je umístěna venku na stojanu, je připojena na měřicí aparaturu a na druhé straně kabelu je adaptér připojený do GIS.
- (3) Zkušební napětí je přivedeno přímo ke koncovce měřeného kabelu.
- (4) Podmínkou tohoto připojení jsou odpojitelné PTN na koncovce, popřípadě je nutné je demontovat.



C. PŘÍLOHY PODNIKOVÉ NORMY

Příloha č. 1 Zkušební napětí dle IEC 60 840

Tabulka z IEC 60 840

1 ^{c)}	2	3	4 ^{a)}	5 ^{a)}	6 ^{a)}	8 ^{a)}	9 ^{a)}	10 ^{b)}
Provozní napětí	Maximální napětí kabelových souborů	Jmenovité napětí U_0	Zvýšené napětí, kusová zkouška 30min 50Hz	měření Částečných výbojů $1,75U_0$ na 30s	měření $\tan \delta$	Zkouška výbojem atmosférického napětí	Zvýšené napětí podle typová zkouška 15min 50Hz	Zvýšené napětí po pokládce 20-300Hz 1hod
U	U_m	U_0	$2,5xU_0$	$1,5x U_0$	U_0		$2,5x U_0$	
kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV
110 do 115	123	64	160	96	64	550	160	128

a) – v případě potřeby je možno použít zkušební napětí dle 12.4.1. (podle tloušťky izolace)

b) – v případě potřeby je možno použít zkušební napětí dle 16.3 (U_0 po dobu 24 h, nebo možno stanovit vlastní kritéria dle charakteru vedení)c) – v případě jiných napětí, viz kapitola 8.4 ($U/\sqrt{3}$ nebo interpolací)

KONEC PODNIKOVÉ NORMY