

**Technická špecifikácia rozsahu údržby zariadení vn
„Údržba olejových transformátorov vlastnej spotreby a olejových distribučných
transformátorov vn“ v MH Teplárenský holding, a.s. závod Zvolen**

I. Technické údaje olejových transformátorov vlastnej spotreby:

Názov zariadenia	Olejový transformátor – T3
Typové označenie	TO 492 / 22
Výrobca	BEZ Bratislava
Výrobné číslo	172 589
Rok výroby	1978
Umiestnenie	TpA - kobka
Základné technické parametre	1,6 MVA, Yy no, 50 Hz, ONAN Prevod: 6 300 V/400 V 6 000 ± 5 % , 154 A 400/231 V , 2 310 A
Celková váha	6 905 kg z toho olej 2 480 kg

Názov zariadenia	Olejový transformátor – T5
Typové označenie	1E 19 E
Výrobca	ŠKODA Plzeň
Výrobné číslo	912 520
Rok výroby	1952
Umiestnenie	TpA - kobka
Základné technické parametre	1,6 MVA, Yy no, 50 Hz, ONAN Prevod: 6 300 V/400 V 6 000 ± 5 % , 154 A 400/231 V , 2 310 A
Celková váha	6 905 kg z toho olej 2 480 kg

Názov zariadenia	Olejový transformátor – TR1 HC Slatina Zvolen
Typové označenie	an KOUM 305/6
Výrobca	BEZ Bratislava
Výrobné číslo	Bra 32563
Rok výroby	1956
Umiestnenie	HC Slatina - kobka
Základné technické parametre	200 kVA, 50 HZ, Yo, ek=3,56 Prevod: 6 300 V/400/231 V 6 000, 19,3A 400/231 V, 289 A

II. Technické údaje olejových distribučných transformátorov:

Názov zariadenia	Olejový transformátor – T1
Typové označenie	aTO 492 / 35
Výrobca	BEZ Bratislava
Výrobné číslo	118 453

Rok výroby	1972
Umiestnenie	vonkajší priestor TpA
Základné technické parametre	10 MVA, Y_{yo} , e_k = 7,08 %, 50 Hz Prevod: 22 000 / 6 300 V 23 100 V / 12 700 $\pm$ 5 % , 262 ,4 A 6 300 V / 3640 V, 916 A
Pripojenie priechodiek	22kV, 6kV – priame pripojenie káblov

Názov zariadenia	Olejový transformátor - T2
Typové označenie	aTO 492 / 35
Výrobca	BEZ Bratislava
Výrobné číslo	131 142
Rok výroby	1972
Umiestnenie	vonkajší priestor TpA
Základné technické parametre	10 MVA, Y_{yo} , e_k = 7,02 %, 50 Hz Prevod: 22 000 / 6 300 V 23 100 V/12 700 $\pm$ 5 % , 262 ,4 A 6 300 V/3640 V, 916 A
Pripojenie priechodiek	22kV, 6kV – priame pripojenie káblov

Názov zariadenia	Olejový transformátor – T7
Typové označenie	aTO 492 / 35
Výrobca	BEZ Bratislava
Výrobné číslo	131 141
Rok výroby	1976
Umiestnenie	vonkajší priestor TpA
Základné technické parametre	10 MVA, Y_{yo} , e_k = 7,01 %, 50 Hz Prevod: 22 000 / 6 300 V 23 100 V / 12 700 $\pm$ 5 % , 262 ,4 A 6 300 V / 3640 V, 916 A
Pripojenie priechodiek	22kV, 6kV – priame pripojenie káblov

III . Požadovaný rozsah údržby a merania transformátorov:

III.1 Požadovaný rozsah kontroly:

1. Kontrola stavu oleja v dilatačnej nádobe
 - kontrola ukazovateľa hladiny oleja
 - kontrola výšky hladiny oleja (v prípade potreby doplnenie oleja)
 - kontrola činnosti plavákových olejovníkov a ich signalizácie
 - odvodnenie odkalovacej nádržky
 - výmena náplne vysúšača vzduchu
 - kontrola olejového uzáveru na vysúšači, prípadné doplnenie olejom
2. Kontrola tesnosti celého transformátora
 - kontrola tesnosti veka, nádoby transformátora, chladičov, radiátorov, prírub, armatúr, tmelených miest, ventilov, skrutkových spojov
 - dotiahnutie všetkých spojov

3. Kontrola činnosti plynového relé

- funkčná skúška výstražného plaváku pomocou skúšobnej pumpy
- funkčná skúška výstražného a vypínacieho plaváku pomocou skúšobného tlačidla
- meranie izolačného odporu vodičov a tesnosti svorkovnice
- kontrola signalizácie a vypnutia Buchholzovho relé

4. Ostatné kontroly

- vyčistenie transformátora - nádoba, podvozok pomocou WAP
- kontrola uzemnenia nádoby, uzla transformátora
- očistenie všetkých izolátorov, odvzdušnenie priechodiek
- kontrola prúdových spojov a svoriek priechodiek
- kontrola činnosti teplomerov
- kontrola, v prípade potreby obnova náteru transformátora, označenia stanovišta
- kontrola stanovišta a základov transformátora

5. Vypracovanie záverečnej správy o údržbe transformátora s prílohami (namerané hodnoty, chromatografický rozbor oleja)

6. Transformátory T1, T2, T7 výmena Silikagelu, doplnenie transformátorového oleja

III.2 Požadovaný rozsah meraní a diagnostiky:

A) Meranie kapacity a stratového činiteľa: C_x [pF], $\text{tg} \delta$ °C, $\text{tg} \delta$ 20°C, U_m [kV], izolačných stavov, uzemnenia

a) Zapojenie vinutia:

- VN:NN
- VN:NN+k
- VN:k

b) Vinutia transformátora:

- VN: primárne vinutie TR
- NN: sekundárne vinutie TR
- K: kostra TR

c) Meranie kapacity a stratového činiteľa, previesť podľa normy STN EN 61558-1

- C_x / pF, $\text{tg} \delta$ °C, $\text{tg} \delta$ (%) 20°C, U_m (kV)
- VN: NN+K, NN: VN+K, VN+NN:K, VN:NN, VN:K, NN:K

d) Meranie frekvenčných charakteristík metódou SFRA (Sweep frequency response analysis) – **len pre transformátory T1, T2, T7**

- deformácie vnútorného vinutia a jeho posunu,
- závitů nakrátko a otvorené vinutie,
- čiastočného kolapsu vinutia,
- uvoľnenej a zničenej prepájacej štruktúry,
- problém v spojení jadra,
- zlého uzemnenia jadra,
- pohybu jadra,
- stavu prepínača odbočiek

f) Meranie uzemnenia stanovišta transformátora

- g) Diagnostika vn káblov - meranie izolačných stavov, čiastkových výbojov na koncovkách káblových vedení vn – transformátory T1, T2, T7
 T1 – káblové vedenie 6 kV typ 2x3x(10/20-NA2YS(F)2Y 1x300/25)
 káblové vedenie 22 kV typ 3x(10/20-NA2XS(F)2Y 1y185/25)
 T2 – káblové vedenie 6 kV typ 2x3x(10/20-NA2YS(F)2Y 1x300/25)
 káblové vedenie 22 kV typ 3x(10/20-NA2XS(F)2Y 1y185/25)
 T3 – káblové vedenie 6 kV typ 2x3x(10/20-NA2YS(F)2Y 1x300/25)
 káblové vedenie 22 kV typ 3x(10/20-NA2XS(F)2Y 1y185/25)

Priebehy pre metodiku:

- meranie naprázdno (Open Circuit Test)
- meranie nakrátko (Short Circuit Test)

Meranie izolačného stavu a skúška priloženým napätím:

- skúšku priloženým napätím doporučujeme vykonať v súlade s normou STN EN 60076-3, čl. 7.2 a ČSN 33 3201 príloha T.

Meranie čiastkových výbojov:

- skúšku merania čiastkových výbojov doporučujeme vykonať podľa normy ČSN IEC 60840, ČSN 34 7005 a ČSN 34 7006.

B) Olej - elektrická pevnosť, rozbor olejov, chromatografická analýza plynov:

- chromatografický rozbor transformátorového oleja (prierazné napätie, stratový činiteľ, relatívna permitivita, rezistivita, medzipovrchové napätie, číslo kyslosti, obsah vody, stanovenie hustoty, obsah inhibítora, obsah rozpustných kalov) – **požadujeme akreditované skúšobné laboratórium**

- prierazné napätie [kV] – U_{P1-6} , U_P , s , V
- rozbor izolačného oleja: $tg \delta$, ϵ_r , p , σ , CK , Q_v , RO_v , Q_i , Q_y
- chromatografická analýza plynov: CH_4 (metán), C_2H_6 (etán), C_2H_4 (etylén), C_2H_2 (acetylén), C_3H_6 (propán), C_3H_8 (propylén), H_2 (vodík), CO (oxid uhoľnatý), CO_2 (oxid uhličitý)

IV. Cenová ponuka

Cenovú ponuku žiadame predložiť ako cenu konečnú

- cena za vykonanie údržby a meraní pre jednotlivé zariadenia v požadovanom rozsahu
- celková cena za vykonanie údržby a merania spolu v EUR bez DPH

Názov zariadenia	Cena v EUR
Transformátor T4	
Transformátor T5	
Transformátor TR1	
Transformátor T1	
Transformátor T2	
Transformátor T7	
Doplnenie transformátorového oleja - 200 l	
Celková cena za vykonanie údržby a merania spolu v EUR bez DPH	

K cenovej ponuke žiadame doložiť:

- súhlas s platobnými podmienkami v zmysle VOP MHTH, a.s.
- kópia výpisu z obchodného registra
- oprávnenie resp. osvedčenie na montáž, údržbu elektrických zariadení
- certifikát na vykonávanie údržby, opráv, diagnostiky vn zariadení – transformátorov (Asociácia skúšobní vysokého napätia)
- kalibračné listy meracích prístrojov, ktoré budú použité pri diagnostike
- technologické postupy na opravy a údržbu zariadení vn - transformátorov
- zoznam referencií o údržbe olejových transformátorov rovnakého alebo podobného napätia za posledných 5 rokov (2020-2025), za každý rok jednu referenciu
- požiadavky na protiplnenie obstarávateľa

Termín realizácie: najneskôr do 31.07.2025

Obstarávateľ pred zahájením prác zabezpečí beznapäťový stav transformátorov na základe „B“ príkazu, vstupné školenie BOZP a PO.

Vypracoval : Ing. Martin Murín, manažér investícií a opráv