



Inženýrsko – výrobní elektrotechnický podnik, a.s.
619 00 BRNO Vídeňská 117

PROTOKOL O ZKOUŠCE č: 80-12896

Přístrojové transformátory napětí VTS 25



Ing. Jaromír Mudra, CSc.

V Brně dne: 21. 11. 1997

Upozornění: Zveřejňování obsahu tohoto protokolu není dovoleno bez souhlasu zadavatele zkoušky.
Protokol smí být reprodukován pouze celý a s písemným souhlasem zkušební laboratoře.

ivep	PROTOKOL O ZKOUŠCE číslo: 80 - 12896 Předmět Přístrojové transformátory zkoušky : napětí		List: 1
			Počet listů: 7
Typ: VTS 25		Druh zkoušky: typová Zkoušeno podle : IEC 186	
Jmenovité hodnoty : Jmenovité primár. napětí 10/√3kV 22/√3kV Jmenovité sekundární napětí 100/√3V a 100/3V Jmenovitá zátěž 50VA 50VA 50VA 100VA Třída přesnosti 0,5/3P 0,5/6P Nejvyšší napětí soustavy 12kV 24kV Krajní zátěž 500VA 500VA Jmenovitý kmitočet 50 Hz		Zkoušku zadal : KPB INTRA, s.r.o. Fučíkova 860 685 01 Bučovice Číslo objednávky : KPB INTRA 43/97 ze dne 4.6.1997 Evidenční čísla vzorku : ev.č. 346 a 348/97 v.č. 2500001 a 2500003 č. výkr.: KPB-T-25001 Atmosférické podmínky : Teplota : - Tlak : - Vlhkost vzduchu: -	
Výrobce výrobků: KPB, INTRA, s.r.o. Fučíkova 860 685 01 Bučovice		Protokol obsahuje: Listů textu: 7 Tabulek : 2 Oscilogramů: Diagramů: Výkresů : Fotografií:	Rozdělovník: Zadavatel 2x IVEP archiv 1x IVEP ŘT 1x
Vzorky dodány dne : 4.6.1997			
Výsledek zkoušky : Přístrojové transformátory napětí typu VTS 25, výrobce KPB INTRA, s.r.o., v provedení 12 kV a 24 kV v y h o v ě l y typové zkoušce dle IEC 186.			
Datum zkoušky: 21.11.1997	Zkoušel: <i>Xecl</i> Ing. Vlastimil Rada		Vedoucí zkušebny: J. Mudra, CSc.



Na základě objednávky KPB INTRA s.r.o., č. 43/97 byla provedena typová zkouška na 2 ks přístrojových transformátorů napětí z typové řady VTS 25 (3600V-24000V) dle IEC 186. Jedná se o jednopólově izolované indukční přístrojové transformátory napětí s jmenovitými převody $10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}/100/3V$, a $22000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}/100/3 V$, které jsou určeny pro napájení měřicích a jisticích přístrojů ve venkovních sítích s izolovaným a neúčinně uzemněným nulovým bodem a nejvyšším napětím soustavy 3,6 až 24 kV.

Sekundární vinutí označená a-n jsou určena pro měření elektrické energie a da-dn pro napájení ochran.

Transformátory byly vyrobeny dle výkresu sestavy KPB - T 25001.

Zkouškami byly ověřovány tyto štítkové údaje:

Přístrojový transformátor napětí VTS 25-jmenovité napětí $10000/\sqrt{3}V$

vinutí a - n	- 50 VA, tř. 0,5
vinutí da - dn	- 50 VA, tř. 3P
izolační hladina	- 12/28/75 kV
třída tepelné izolace	- E

Přístrojový transformátor napětí VTS 25-jmenovité napětí $22000/\sqrt{3}V$

vinutí a - n	- 50 VA, tř. 0,5
vinutí da - dn	- 100 VA, tř. 6P
izolační hladina	- 22/55/125 kV
třída tepelné izolace	- E

Typová zkouška byla provedena dle IEC 186 v tomto rozsahu :

1. Kontrola správného označení svorek
2. Oteplovací zkouška
3. Izolační zkouška impulsem napětím
4. Zkouška primárního vinutí střídavým napětím
5. Zkouška sekundárního vinutí střídavým napětím
6. Měření částečných výbojů
7. Zkouška odolnosti proti zkratu
8. Zkouška přesnosti

1. Kontrola správného označení svorek

Kontrola polarity byla provedena indikačním přístrojem při měření přesnosti. Transformátor vyhovuje normě IEC 186, čl. 21.1

2. Oteplovací zkouška

Zkouška byla provedena dle normy IEC 186, čl.11

- a) Při 1,2 násobku jmenovitého primárního napětí, jmenovité zátěži ($\cos \beta = 1$) a jmenovitém kmitočtu

Naměřené hodnoty oteplení :

	10/√3kV	22/√3 kV
primární vinutí A-N	10,5°C	12,0°C
měřicí vinutí a - n	11,2°C	11,6°C
pomocné vinutí da - dn	11,5°C	11,0°C

teplota okolí $t = 22^{\circ}\text{C}$

- b) Při zvýšeném napětí $1,9 U_N$, a jmenovitých sekundárních zátěžích na měřicích vinutích a - n a pomocných vinutích da-dn po dobu 8 hodin. která následovala po oteplovací zkoušce při $1,2 U_N$.

Naměřené hodnoty oteplení :

	10/√3kV	22/√3 kV
primární vinutí A-N	17,8°C	35,6°C
měřicí vinutí a - n	23,7°C	49,4°C
pomocné vinutí da - dn	24,6°C	41,5°C

teplota okolí $t = 22^{\circ}\text{C}$

Naměřené hodnoty oteplení vinutí vyhovují normě IEC 186, čl.11 pro izolaci třídy E.

3. Izolační zkouška impulsním napětím

Zkouška byla provedena rázovou vlnou napětí tvaru 1,2/50 μs , a to 15 impulsy kladné a záporné polarity viz protokol č. 82 - 0567.

Transformátory vyhověly normě IEC 186, čl.13.

4. Zkouška primárního vinutí střídavým napětím

- a) izolační zkouška svorky primárního vinutí, která je za provozu uzemněna.
Zkouška byla provedena střídavým napětím 50 Hz efektivní hodnoty 3 kV po dobu 1 minuty dle IEC 186, čl. 9.2.2
- b) izolační zkouška primárního vinutí střídavým napětím 200 Hz po dobu 30 sekund, viz protokol č. 82 - 0567
Transformátory vyhověly normě IEC 186, čl. 9.2.2 a čl.16

5. Zkouška sekundárního vinutí střídavým napětím

Zkouška byla provedena dle IEC 186, čl.17 střídavým napětím 3 kV, 50Hz po dobu 1 minuty mezi těmito částmi sekundárního vinutí transformátoru :

- a) izolace mezi primárním a sekundárními vinutími
b) izolace mezi měřicím a pomocným vinutím
c) izolace mezi sekundárními vinutími a uzemněnou kotrrou

Transformátory IEC 186, čl.17.

6. Měření částečných výbojů

Měření bylo provedeno dle dodatku 2 IEC -1995-09 pro oba způsoby uzemnění sítě podle metody B.
Byly naměřeny následující hodnoty :

transformátor č. 346/97 - výr. č. 2500001 - $U_m = 12\text{kV}$

$1,2 U_m$ - $Q = 0,3 \text{ pC}$
 U_m - $Q = 0,3 \text{ pC}$
 $1,2U_m/\sqrt{3}$ - $Q = 0,3 \text{ pC}$

transformátor č. 348/97 - výr. č. 2500003 - $U_m = 24\text{kV}$

$1,2 U_m$ - $Q = 40 \text{ pC}$
 U_m - $Q = 10 \text{ pC}$
 $1,2U_m/\sqrt{3}$ - $Q = 0,3 \text{ pC}$

Naměřené hodnoty částečných výbojů transformátorů VTS 25 vyhovují pro nejvyšší provozovací napětí $U_m = 12\text{kV} - 24\text{kV}$ v sítích uzemněných přes impedanci i s účinně uzemněným nulovým bodem.

7. Zkouška odolnosti proti zkratu

Zkouška byla provedena dle IEC 186, čl. 12 viz zkušební protokol IVEP Brno č. 88-0122.

Po opakovaných izolačních zkouškách, měření přesnosti a celkové prohlídce transformátorů je možné považovat výsledek zkoušky za vyhovující.

8. Zkouška přesnosti

Měření přesnosti bylo provedeno kompenzační metodou na měřicím můstku Hartmann & Braun AG, systém Keller, typ MEWK, výr.č. 6406857, ověřovací list č. LPM /451/94.

Pro měření bylo použito těchto dalších přístrojů :

normál napětí : měřicí transformátor napětí firmy Messwand-
 ler - Gallspach, typ NUZG 35
 výrobní číslo :72/454315
 ověřovací list č. CM 10/115/48/94

napětíová zátěž měřicího vinutí:

- výrobce Hartmann & Braun AG, typ NBKa, výr.č. 3154032, ověřovací list č. LPM/451/94
- Tettex 3683/KS, výr.č. 136626, ověřovací list č. CM 114/1/083/95

Naměřené hodnoty chyb napětí a úhlu měřicích vinutí a - n v rozmezí 80, 100 a 120 % U_N jsou uvedeny v tabulce č.1

Tabulka č.1

Převod	U_N	80%	100%	120%	P_N VA a-n
10000/ $\sqrt{3}$ //100/ $\sqrt{3}$ V	ϵ [%]	+0,42	+0,42	+0,41	12,5
	δ [']	+0,23	+0,36	+0,54	
	ϵ [%]	+0,04	+0,04	+0,04	50
	δ [']	+0,51	+0,60	+0,77	
22000/ $\sqrt{3}$ //100/ $\sqrt{3}$ V	ϵ [%]	+0,28	+0,29	+0,29	12,5
	δ [']	+1,33	+1,45	+1,67	
	ϵ [%]	-0,16	-0,15	-0,15	50
	δ [']	+1,74	+1,83	+2,0	

Měřicí vinutí s převodem $10\ 000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ V vyhovuje požadované třídě přesnosti 0,5.
Měřicí vinutí s převodem $22\ 000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ V vyhovuje požadované třídě přesnosti 0,5.
Jiné kombinace tříd přesnosti a jmenovitých výkonů musí vyhovovat platným předpisům pro úřední ověřování měřicích transformátorů napětí.

Naměřené hodnoty chyb a úhlu pomocných vinutí d_a-d_n v rozmezí 2 - 190% U_N jsou uvedeny v tabulce č. 2.

Tabulka č. 2

Převod	U_N	2 %	5%	100%	190%	P_N VA d_a-d_n	P_N VA $a-n$
$10000/\sqrt{3}/100/3V$	ϵ [%]	-0,18	-0,12	-0,07	-0,10	12,5	0
	δ [°]	+9,50	+7,20	+6,70	+8,8		
	ϵ [%]	-0,45	-0,38	-0,32	-0,32	12,5	50
	δ [°]	+5,2	+3,6	+3,2	+5,2		
	ϵ [%]	-1,61	-1,41	-1,31	-1,35	50	50
	δ [°]	+25,0	+21,0	+21,3	+22,7		
	ϵ [%]	-1,22	-1,16	-1,06	-1,09	50	0
	δ [°]	+28,8	+24,6	+24,8	+26,7		
$22000/\sqrt{3}/100/3V$	ϵ [%]	+0,98	+0,89	+1,06	+1,03	25	0
	δ [°]	+18,2	+15,2	+14,2	+16,6		
	ϵ [%]	+0,65	+0,53	+0,70	+0,68	25	50
	δ [°]	+16,8	+12,0	+11,0	+13,2		
	ϵ [%]	-1,67	-1,49	-1,31	-1,36	100	0
	δ [°]	+59,3	+53,1	+55,3	+58,0		
	ϵ [%]	-2,06	-1,86	-1,66	-1,68	100	50
	δ [°]	+63,5	+50,5	+52,3	+54,4		

**PROTOKOL O ZKOUŠCE** číslo:80-12896**Předmět** Přístrojové transformátory
zkoušky: napětí VTS 25

List: 7

Počet 7
listů:

Pomocné vinutí transformátoru napětí s převodem $10000/\sqrt{3}/100/3V$ vyhovuje požadované třídě přesnosti 3P a pomocná vinutí s převodem $22\ 000/\sqrt{3}/100/3\ V$ vyhovují třídě přesnosti 6P.