



Inženýrsko - výrobní elektrotechnický podnik, a.s.

619 00 BRNO Vídeňská 117

PROTOKOL O ZKOUŠCE č: BR-12935

Přístrojové transformátory napětí VTS 12




Ing. Jaromír Mudra, CSc.

V Brně dne: 5. 8. 1998

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

PROTOKOL O ZKOUŠCE číslo: 80 - 12935
Předmět Přístrojové transformátory napětí
zkoušky:

List: 1

Počet
listů: 7

TYP:

VTS 12

DRUH ZKOUSKY: typová

ZKOUSENO PODLE:

ČSN 35 1360, IEC 186

JMENOVI TE HODNOTY:

Jmenovité primár. napětí 6/√3kV 10/√3kV 11/√3kV
Jmenovitá zátěž 50VA 50VA 100VA
100VA 100VA
Třída přesnosti 0,5/6P 0,5/3P 1
Nejvyšší napětí soustavy 7,2kV 12 kV 12kV
Krajní zátěž 400VA 400VA 400VA
Jmenovité sekundární napětí 100/√3V a 100/3V
Jmenovitý kmitočet 50 Hz

ZKOUSKU ZADAL:

KPB INTRA, s.r.o.
Fučíkova 860
685 01 Bučovice

CISLO OBJEDNAVKY:

KPB INTRA Z - 98002
ze 17.2.1998

EVIDENCNI CISLA VZORKU:

ev.č. 075-077/98,
245-246/98
v.č. 001614
1200002-1200005

ATMOSFERICKE PODMINKY

TEPLOTA:

TLAK:

VLHKOST VZDUCHU:

VYROBCE VYROBKU:

KPB INTRA, s.r.o.
Fučíkova 860
685 01 Bučovice

PROTOKOL OBSAHUJE:

LISTU TEXTU: 7
TABULEK 2
OSCILOGRAMU:
DIAGRAMU:
VYKRESU:
FOTOGRAFFI:

ROZDELOVNIK

KPB INTRA - 3x
IVEP ŘT - 2x
IVEP archiv - 1x

VZORKY DODANY DNE:

23.2.1998

VYSLEDKY ZKOUSKY:

Přístrojové transformátory napětí typu VTS 12, výrobce KPB INTRA, s.r.o.
v provedení 6/3 kV, 10/√3 kV a 11/√3 kV

v y h o v ě l y

typové zkoušky dle ČSN 35 1360 a IEC 186.



DATUM ZKOUSKY:

16.7.1998

ZKOUSELÍ:

Ing. Vlastimil Rada

VEDOUCE ZKUSEBEN:

Ing. Jaromír Mudra, CSc.

**PROTOKOL O ZKOUŠCE** číslo: 80-12935Předmět Přístrojové transformátory
zkoušky: napětí VTS 12

List: 2

Počet
listů: 7

Na základě objednávky KPB INTRA s.r.o. č.Z-98002 byla provedena typová zkouška na 5 ks přístrojových transformátorů napětí z typové řady VTS 12 (3600V-12000V) dle ČSN 35 1360 a IEC 186. Jedná se o jednopólově izolované indukční přístrojové transformátory napětí s jmenovitými převody 6000/√3/100/√3/100/3V; 10000/√3/100/√3/100/3 V a 11000/√3/100/√3 V, které jsou určeny pro napájení měřicích a jisticích přístrojů v sítích s neúčinně uzemněným nulovým bodem a nejvyšším napětím soustavy 3,6; 7,2 a 12 kV.

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

Zkouškami byly ověřovány tyto štítkové údaje:
Přístrojový transformátor napětí VTS 12-jmenovité primární napětí 6000/√3V

Výrobní číslo 1200002
vinutí a - n - 50 VA, tř. 0,5
vinutí da - dn - 100 VA, tř. 6P

Výrobní číslo 1200003
vinutí a - n - 50 VA, tř. 0,5
izolační hladina - 7,2/22/60 kV

Výrobní číslo 001614
vinutí a - n - 50 VA, tř. 0,5
krajní zátěž - 400 VA
třída tepelné izolace - E

Přístrojové transformátory napětí VTS 12-jmenovité primární napětí 10000/√3V

Výrobní číslo 1200004
vinutí a - n - 50 VA, tř. 0,5
vinutí da - dn - 100 VA, tř. 6P
izolační hladina - 12/28/75 kV
krajní zátěž - 400 VA
třída tepelné izolace - E

Přístrojový transformátor napětí VTS 12-jmenovité primární napětí 11000/√3V

Výrobní číslo 1200005
vinutí a - n - 100 VA, tř. 1
izolační hladina - 12/28/75 kV

**PROTOKOL O ZKOUŠCE** číslo: 80-12935Předmět Přístrojové transformátory
zkoušky: napětí VTS 12

List: 3

Počet
listů: 7

Typová zkouška byla provedena dle ČSN 35 1360 a IEC 186 v tomto rozsahu :

1. Kontrola správného označení svorek
2. Měření přesnosti
3. Zkouška izolace závitů
4. Izolační zkouška rázovým napětím
5. Izolační zkouška střídavým napětím
6. Oteplovací zkouška
7. Měření částečných výbojů
8. Zkouška odolnosti proti zkratu

1. Kontrola správného označení svorek

Kontrola polarity byla provedena indikačním přístrojem při měření přesnosti. Transformátory vyhovují normě ČSN 35 1360 čl. 120 a IEC 186.

2. Měření přesnosti

Měření přesnosti bylo provedeno kompenzační metodou na měřícím můstku Hartmann & Braun AG, systém Keller, typ MEWK, výr.č. 640 6857, ověřovací list č. LPM /451/94. Pro měření bylo použito těchto dalších přístrojů :

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

napěťová zátěž měřicího vinutí:

- a) výrobce Hartmann & Braun AG, typ NBKa,
výr.č. 3154032, ověřovací list č. LPM/451/94
- b) 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		80%U _N	100%U _N	120%U _N	P _N VA a-n
6000/√3//100/√3V v.č. 1200002	ε [%]	+0,41	+0,40	+0,40	12,5
	δ [´]	+0,5	+0,9	+1,0	
	ε [%]	-0,07	-0,075	-0,08	50
	δ [´]	+1,0	+1,0	+1,1	
6000/√3//100/√3V v.č. 1200003	ε [%]	+0,41	+0,40	+0,40	12,5
	δ [´]	+0,6	+0,8	+1,0	
	ε [%]	-0,07	-0,075	-0,08	50
	δ [´]	+1,0	+1,0	+1,1	
6000/√3//100/√3V v.č. 001614	ε [%]	+0,32	+0,33	+0,33	12,5
	δ [´]	+1,0	+1,0	+1,1	
	ε [%]	-0,32	-0,31	-0,32	50
	δ [´]	+1,9	+1,85	+2,0	
10000/√3//100/√3V v.č. 1200004	ε [%]	+0,12	+0,11	+0,09	12,5
	δ [´]	+1,0	+1,5	+2,1	
	ε [%]	-0,43	-0,44	-0,46	50
	δ [´]	-0,1	+0,4	+1,1	
11000/√3//100/√3V v.č. 1200005	ε [%]	+0,84	+0,84	+0,84	15
	δ [´]	+2,04	+2,15	+2,55	
	ε [%]	-0,37	-0,37	-0,38	100
	δ [´]	+9,4	+9,5	+9,7	

Měřicí vinutí s převody $6\,000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ V a $10\,000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ vyhovují požadované třídě přesnosti 0,5.

Měřicí vinutí s převodem $11\,000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ V vyhovuje požadované třídě přesnosti 1.

Jiné kombinace tříd přesnosti a jmenovitých výkonů musí vyhovovat platným předpisům pro úřední ověřování měřících 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		5% U_N	100% U_N	190% U_N	P_{da-dn}^N VA	P_{a-n}^N VA
6000/ $\sqrt{3}$ //100/3 V v.č. 1200002	ϵ [%]	+0,30	+0,45	+0,25	25	0
	δ [']	+21,0	+20,0	+28,50		
	ϵ [%]	-0,11	+0,05	-0,18	25	50
	δ [']	+19,0	+18,0	+30,0		
	ϵ [%]	-2,90	-2,70	-3,0	100	50
	δ [']	+79,6	+72,8	+85,0		
	ϵ [%]	-2,50	-2,30	-2,60	100	0
	δ [']	+75,0	+74,8	+78,0		
10000/ $\sqrt{3}$ //100/3 V v.č. 1200004	ϵ [%]	+0,45	+0,70	-0,21	25	0
	δ [']	+9,5	+ 8,7	+38,0		
	ϵ [%]	-0,02	+0,23	-0,69	25	50
	δ [']	+6,0	+4,8	+34,2		
	ϵ [%]	-1,14	-1,37	-2,34	100	50
	δ [']	+28,3	+24,3	+53,7		
	ϵ [%]	-1,61	-0,90	-1,90	100	0
	δ [']	+24,3	+28,8	+57,5		

**PROTOKOL O ZKOUŠCE** číslo: 80-12935Předmět: Přístrojové transformátory
zkoušky: napětí VTS 12

List: 6

Počet
listů: 7

Pomocné vinutí transformátoru napětí s převodem 6000/√3//100/3V vyhovuje požadované třídě přesnosti 6P a pomocné vinutí s převodem 10 000/√3//100/3 V vyhovuje třídě přesnosti 3P.

3. Zkouška izolace závitů

Zkouška byla provedena střídavým napětím 200 Hz z primární strany transformátoru po dobu 30 sekund na měřicích transformátorech napětí v.č. 1200003 až 1200005, viz protokol č. 82-0619.

Transformátory vyhověly normě ČSN 35 1360 čl. 125 a IEC 186 čl. 9.2.2. a čl. 16

4. Izolační zkouška rázovým napětím

Zkouška byla provedena rázovou vlnou napětí tvaru 1,2/50 μs, a to 15 rázy kladné a záporné polarity na měřicích transformátorech napětí v.č. 1200003 až 1200005, viz protokol č. 82 - 0619.

Transformátory vyhověly normě ČSN 35 1360 čl.123 a IEC 186 čl.13.

5. Izolační zkouška střídavým napětím

Zkouška byla provedena střídavým napětím (2 kV)dle normy ČSN 35 1360 č.124 2kV a IEC 186 (3 kV)čl. 9.2.2. mezi těmito částmi transformátorů:

- a) izolace mezi měřicích a pomocným vinutím
- b) izolace mezi sekundárními vinutími a uzemněnou kostrou
- c) izolace svorky primárního vinutí, která je za provozu uzemněna

Měřicí transformátory napětí v.č. 1200002 až 1200005 a 001614 vyhověly provedeným zkouškám.

6. Oteplovací zkouška

Zkouška byla provedena dle normy ČSN 35 1360 čl.126 a IEC 186, čl. 11 na měřicích transformátorech napětí v.č. 001614 - provedení 6/√3kV a v.č. 1200004 provedení 10/√3kV.

- a) Při krajní zátěži 400 VA, $\cos\beta = 1$ na vinutí a-n. Vinutí da-dn nebyla zatížena.

Naměřené hodnoty oteplení :

	6/√3kV	10/√3 kV
primární vinutí A-N	55,8°C	47,2°C
měřicí vinutí a - n	63,2°C	45,2°C
pomocné vinutí da - dn	62,0°C	33,0°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 :

	6/√3 kV	10/√3 kV
primární vinutí A-N	47,4°C	37,7°C
měřicí vinutí a - n	48,7°C	42,0°C
pomocné vinutí da - dn	49,4°C	32,2°C

teplota okolí $t = 22^\circ\text{C}$

Naměřené hodnoty oteplení vinutí vyhovují normě ČSN 35 1360 čl. 126 a IEC 186 čl. 11 pro třídu izolace E.

7. Měření částečných výbojů

Měření bylo provedeno dle dodatku 2 IEC - 1995 - 09 pro oba způsoby uzemnění sítě dle metody B.

Byly naměřeny tyto hodnoty:

Transformátor č. (provedení)	$1,2 U_m$	$1,2 U_m / \sqrt{3}$
001614 (6/√3 kV)	2 pC	1 pC
1200002 (6/√3 kV)	48 pC	1 pC
1200004 (10/√3 kV)	49 pC	1 pC
1200005 (11/√3 kV)	20 pC	1 pC

Naměřené hodnoty částečných výbojů měřicích transformátorů napětí VTS 12 vyhovují pro nejvyšší provozovací napětí $U_m = 7,2$ a 12 kV v sítích uzemněných přes impedanci i s účinně uzemněným nulovým bodem.

8. Zkouška odolnosti proti zkratu

Zkouška byla provedena dle IEC 186, čl. 12 viz zkušební protokol IVEP Brno č. 88-0158.

Po opakovaných izolačních zkouškách, měření přesnosti a celkové prohlídce transformátorů byl výsledek zkoušky vyhovující.

9. Závěr

Zkoušené přístrojové transformátory napětí typu VTS 12, výrobce KPB Intra vyhověly typové zkoušce dle ČSN 35 1360 a IEC 186.