



Inženýrsko-výrobní elektrotechnický podnik, a.s.
619 00 Brno, Vídeňská 117



CZECH TESTING LABORATORIES ASSOCIATION – SDRUŽENÍ ČESKÝCH ZKUŠEBEN A LABORATORŮ

ČLEN ASOCIACE ZKUŠEBEN VYSOKÉHO NAPĚTÍ



PROTOKOL O ZKOUŠCE č.:

80-13002

**VNITŘNÍ PŘÍSTROJOVÝ TRANSFORMÁTOR
PROUDU CTT 25**



Ing. Jaromír Mudra, CSc.

V Brně dne: **6.9.2000**

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: 80-13002

List: 1

Předmět zkoušky: Vnitřní přístrojový transformátor proudu CTT 25

Počet listů: 6

Typ:

CTT 25

Druh zkoušky:

typová

Jmenovité hodnoty:

Jmenovitý primární proud	100 A, 2500 A, 2500 A
Jmenovitý sekundární proud	1 A, 5 A, 1 A
Třída přesnosti	10P 0,5/5P 0,5/5P
Nadproudové číslo	<10 <10
Nadproudový činitel	10 10 15
Nejvyšší napětí soustavy	25 kV
Jmenovitý kmitočet	50 Hz
Třída izolace	E

Zkoušeno podle:
ČSN 35 1301

Zkoušku zadal:

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

Číslo objednávky:

KPB o 200/0115

Evidenční číslo vzorku:

ev.č. 123/00 až 140/00
výr.č. 004269,004270,004465

Atmosférické podmínky:

Teplota: 24,0° C
Tlak: 1019,8 hPa
Vlhkost vzduchu: 41%

Výrobce výrobků:

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

Protokol obsahuje:

Listů textu: 6
Tabulek: 5
Diagramů:
Výkresů:
Fotografií:
Příloh:

Rozdělovník:

IVEP ŘT - 1x
zadavatel - 2x
IVEP archiv - 1x

Vzorky dodány dne:

18.5.2000

Výsledek zkoušky

Vnitřní přístrojové transformátory proudu CTT 25, výrobce KPB INTRA, s.r.o.,

vyhověly

při typové zkoušce podle ČSN 35 1301.

Datum zkoušky:

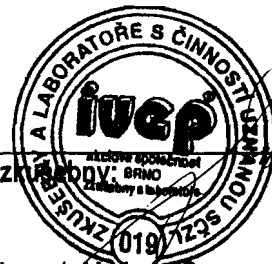
20.6. až 15.8.2000

Zkoušel:

Ing. Hana Mašková
Ing. Vlastimil Rada

Vedoucí zkoušky:

Ing. Jaromír Mudra, CSc.





PROTOKOL O ZKOUŠCE číslo: 80-13002

List : 2

Předmět zkoušky: Vnitřní přístrojový transformátor
proudu CTT 25

Počet listů: 6

Na základě objednávky KPB INTRA s.r.o. č. o 200/0115 byla státním metrologickým střediskem IVEP a.s., provedena typová zkouška na 3 kusech vnitřních přístrojových transformátorů proudu typu CTT 25 dle normy ČSN 35 1301.

Transformátory jsou určeny pro napájení měřicích přístrojů a ochran a pro montáž do rozváděčů a kobek.

Transformátory byly vyrobeny dle výkresu sestavy č. 010501 a navíjecích předpisů č. 1106002 – 4.

Zkoušky byly provedeny v SMS IVEP a.s., na zkušebnách vvn IVEP a.s. a zkratovně IVEP a.s.

Typová zkouška byla provedena na těchto transformátorech:

Transformátor CTT 25 – č. vzorku 138/00 – výr.č. 004269
100//1 A; 10 VA - tř.př. 10P

Transformátor CTT 25 – č. vzorku 139/00 – výr.č. 004270
2500//5/5 A; 30 VA - tř.př. 0,5 -nadproudové číslo FS < 10
30 VA - tř.př. 5 P- nadproudový činitel n = 10

Transformátor CTT 25 – č. vzorku 140/00 – výr.č. 004465
2500//1/1 A; 15 VA - tř.př. 0,5-nadproudové číslo FS < 10
15 VA - tř.př. 5 P- nadproudový činitel n = 15

Rozsah typové zkoušky

1. Zkratové zkoušky
2. Oteplovací zkoušky
3. Zkouška atmosférickým impulsem
4. Izolační zkouška sekundárních vinutí střídavým napětím průmyslového kmitočtu
5. Zkouška izolace závitů
6. Izolační zkouška primárního vinutí střídavým napětím průmyslového kmitočtu
7. Měření částečných výbojů
8. Kontrola správnosti značení svorek
9. Měření chyb
10. Měření nadproudového čísla
11. Měření celkové chyby

1. Zkratové zkoušky

Zkoušky byly provedeny na zkratovně IVEP a.s. (viz protokol o zkoušce č. 88-0221) při těchto zkratových proudech:

Vzorek č. 138/00 – převod 100//1/1 A
Tepelný proud - $I_{th} = 24,2 \text{ kA}_{ef/1s}$
Dynamický proud - $I_{dyn} = 50,2 \text{ kA}_{max}$

Po provedení všech předepsaných opakovaných zkoušek (izolační zkoušky sníženým napětím a měření výbojů, měření chyb po odmagnetování magnetických obvodů) a vyhodnocení oscilografických průběhů primárních a sekundárních proudů a zevní prohlídce povrchu transformátoru byl výsledek zkoušky vyhovující.

Vnitřní přístrojový transformátor proudu typu CTT 25 vyhověl zkratové zkoušce dle ČSN 35 1301.



PROTOKOL O ZKOUŠCE číslo: 80-13002

**Předmět zkoušky: Vnitřní přístrojový transformátor
proudu CTT 25**

List : 3

Počet listů: 6

2. Oteplovací zkouška

Zkouška byla provedena na zkušebním vzorku č. 140/00 – 2500//1/1A při 120 % jmenovitého primárního proudu a jmenovitých sekundárních zátěžích 15 VA resp. 30 VA $\cos \beta = 1$. Primární vodič tvořily 2 Cu pasy 60x10mm.

Oteplení sekundárních a primárního vinutí byly stanoveny z přírůstku odporu vinutí.

Byly naměřeny tyto hodnoty oteplení vinutí:

Sekundární vinutí:

svorky 1S1 – 1S2 - 56,1 K

svorky 2S1 – 2S2 - 58,2 K

Teplota okolí při zkoušce: t_{ok} - 26° C

Přístrojový transformátor proudu typu CTT 25 vyhověl požadavku ČSN 35 1301 čl. 9 pro třídu izolace E.

3. Zkouška atmosférickým impulsem

Zkouška byla provedena dle ČSN 35 1301. Zkušební vzorky č. 138/00; 139/00 a 140/00 vyhověly 15 impulsům kladné i záporné polarity zkušebního impulsního napětí 125 kV.

Popis a podrobné výsledky zkoušky jsou uvedeny v protokolu IVEP a.s. č. 82-0706.

4. Izolační zkouška sekundárního vinutí střídavým napětím průmyslového kmitočtu

Zkouška byla provedena střídavým napětím 3 kV/50 Hz po dobu 1 minuty mezi měřicím a jistícím vinutím a mezi sekundárními vinutími a zemí s vyhovujícím výsledkem dle ČSN 35 1301 čl. 18.

5. Zkouška izolace závitů

Zkouška byla provedena při otevřeném sekundárním vinutí a při primárním proudu odpovídajícímu 120 % I_N po dobu 1 minuty na vzorcích 138/00 a 139/00. Na vzorku 140/00 převod 2500//1/1 A byla zkouška provedena při napětí na sekundárním vinutí 4,5 kV_{max}.

Napětí na otevřeném sekundárním vinutí bylo měřeno elektronickým voltmetrem Brüel & Kjaer typ 2409 a vrcholovým voltmetrem s kapacitním děličem SME2.

Zkušební vzorky typové řady CTT 25 vyhověly ČSN 35 1301 čl. 19.

6. Izolační zkouška primárního vinutí střídavým napětím průmyslového kmitočtu

Zkouška byla provedena jednominutovým střídavým napětím 50 kV/50 Hz po dobu 1 minuty mezi primárním a sekundárním vinutím.

Přístrojové transformátory typu CTT 25 vyhověly ČSN 35 1301 čl. 17.

Podrobné výsledky zkoušky jsou uvedeny v protokolu IVEP a.s. Brno č. 82-0706.



PROTOKOL O ZKOUŠCE číslo: 80-13002

Předmět zkoušky: Vnitřní přístrojový transformátor
proudu CTT 25

List : 4

Počet listů: 6

7. Měření částečných výbojů

Měření bylo provedeno dle IEC 44-4 při zkušebním napětí $1,1 U_m/\sqrt{3}$ (15,87 kV) a byly naměřeny tyto hodnoty:

Vzorek č. 138/00 - 45 pC

Vzorek č. 139/00 - 48 pC

Vzorek č. 140/00 - 46 pC

Naměřené hodnoty částečných výbojů vyhovují ČSN 35 1301 pro nejvyšší provozovací napětí 25 kV v sítích uzemněných přes impedanci.

8. Kontrola správnosti značení svorek

Kontrola polarit primárního a sekundárního vinutí byla provedena indikačním přístrojem při měření přesnosti.

Značení primárních a sekundárních svorek odpovídá ČSN 35 1301 čl. 22.

9. Měření chyb

Měření bylo provedeno kompenzační metodou můstkem Hartmann & Braun AG, systém Keller, typ MEWK, výrobní číslo 6406857, ověřovací list č. 817/057/99.

Dále bylo použito těchto měřicích přístrojů:

Měřicí transformátor proudu - výrobce Tettex, typ 4724, v.č. 113033, ověřovací list č. CM 114/1/128/95

Proudová zátěž - výrobce Hartmann&Braun AG, typ NBKa, v.č. 3154031, ověřovací list č. 817/057/99

Proudová zátěž - součást proudové zátěže v.č. 3154031, výrobce IVEP a.s., ověřovací list č. 817/J 233/98

Měření přesnosti bylo provedeno dle ČSN 35 1301, čl. 27, 37.

Naměřené hodnoty chyb proudu a úhlu v rozsahu 5 – 120 % I_N (resp. 100 % I_N) před a po zkratové zkoušce jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Tabulka č. 1 – Přístrojový transformátor proudu CTT 25 – č. vzorku 139/00
převod 100//1 A, 10 VA - třída přesnosti 10 P

	I_N	100 %	P_N VA
Vinutí 1S1-1S2	ϵ_I [%]	+0,54	5
	δ_I [']	+14,20	
	ϵ_I [%]	-0,41	10
	δ_I [']	+11,60	
po zkratové zkoušce	ϵ_I [%]	+0,56	5
	δ_I [']	+14,10	
	ϵ_I [%]	-0,37	10
	δ_I [']	+11,90	



PROTOKOL O ZKOUŠCE číslo: 80-13002

Předmět zkoušky: Vnitřní přístrojový transformátor
proudu CTT 25

List : 5

Počet listů: 6

Tabulka č. 2 – Přístrojový transformátor proudu CTT 25 – č. vzorku 139/00
převod 2500//5/5 A, 30 VA - třída přesnosti 0,5
30 VA - třída přesnosti 5 P

	I_N	5%	20%	100 %	120%	P_N VA
Vinutí 1S1-1S2	ϵ_1 [%]	-0,095	-0,070	-0,060	-0,050	7,5
	δ_1 [']	+3,30	+ 9,30	+1,10	+0,95	
	ϵ_1 [%]	-0,19	-0,13	-0,10	-0,09	30
	δ_1 [']	+ 4,50	+ 2,60	+1,05	+0,90	
Vinutí 2S1 – 2S2	ϵ_1 [%]			-0,05		15
	δ_1 [']			+0,90		
	ϵ_1 [%]			-0,07		30
	δ_1 [']			+0,95		

Tabulka č. 3 – Přístrojový transformátor proudu CTT 25 – č. vzorku 140/00
převod 2500//1/1 A, 15 VA - třída přesnosti 0,5
15 VA - třída přesnosti 5 P

	I_N	5%	20%	100 %	120%	P_N VA
Vinutí 1S1-1S2	ϵ_1 [%]	-0,11	-0,075	-0,050	-0,050	3,75
	δ_1 [']	+ 5,90	+2,80	+1,55	+1,40	
	ϵ_1 [%]	-0,29	-0,13	-0,09	-0,09	15
	δ_1 [']	+ 5,90	+2,70	+1,10	+0,95	
Vinutí 2S1 – 2S2	ϵ_1 [%]			+0,15		7,5
	δ_1 [']			+1,45		
	ϵ_1 [%]			+0,13		15
	δ_1 [']			+1,40		

Přístrojové transformátory proudu typu CTT 25 vyhověly ČSN 35 1301 při sekundárních zátěžích 15 a 30 VA ve třídě přesnosti 0,5 a 10, 15, 30 VA ve třídě přesnosti 5 P resp. 10P.

Jiné kombinace sekundárních zátěží a tříd přesností musí splňovat požadavky ČSN 35 1301 a TPM 2272-99.



PROTOKOL O ZKOUŠCE číslo: 80-13002

List : 6

Předmět zkoušky: Vnitřní přístrojový transformátor
proudu CTT 25

Počet listů: 6

10. Měření nadproudového čísla

S ohledem na konstrukční provedení přístrojových transformátorů bylo měření provedeno při otevřeném primárním vinutí a buzení sekundárního vinutí sinusovým napětím průmyslového kmitočtu.

Byly naměřeny tyto hodnoty:

Tabulka č. 4

Typ	Číslo vzorku	Převod sekundární vinutí	Zátěž	Nadproudové číslo FS
CTT 25	139/00	2500//5/5 A 1S1-1S2	30 VA	7,50
CTT 25	140/00	2500//1/1 A 1S1-1S2	15 VA	9,0

Naměřené hodnoty vyhovují štítkovým údajům nadproudových čísel ($FS < 10$) dle ČSN 35 1301.

11. Měření celkové chyby

Měření bylo provedeno na sekundárních svorkách 2S1 – 2S2 resp. 1S1 – 1S2 nepřímou metodou.

Byly naměřeny tyto hodnoty:

Tabulka č. 5

Typ	Číslo vzorku	Převod sekundární vinutí	Zátěž	Nadproudový činitel	Celková chyba
CTT 25	138/00	100//1 A 1S1-1S2	10 VA	10	3,4 %
CTT 25	139/00	2500//5/5 A 2S1-2S2	30 VA	10	0,12 %
CTT 25	140/00	2500//1/1 A 2S1-2S2	15 VA	15	0,20 %

Přístrojové transformátory proudu CTT 25 č. vzorků 138/00-140/00 vyhověly štítkovým údajům dle ČSN 35 1301 pro třídu přesnosti 5P a 10 P.