



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



CZECH TESTING LABORATORIES ASSOCIATION – SDRUŽENÍ ČESKÝCH ZKUŠEBEN A LABORATORŮ

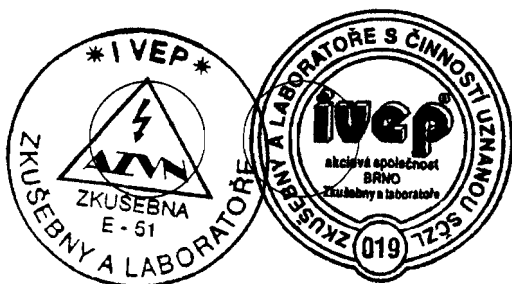
ČLEN ASOCIACE ZKUŠEBEN VYSOKÉHO NAPĚTÍ



PROTOKOL O ZKOUŠCE č.:

80-13003

**VNITŘNÍ PŘÍSTROJOVÝ TRANSFORMÁTOR
PROUDU CTB 25**



Ing. Jaromír Mudra, CSc.

V Brně dne: 5.9.2000

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: 80-13003

List: 1

Předmět zkoušky: Vnitřní přístrojový transformátor proudu CTB 25

Počet listů: 6

Typ:

CTB 25

Druh zkoušky:

typová

Jmenovité hodnoty:

Jmenovitý primární proud 5 A, 100 A, 400 A
Jmenovitý sekundární proud 5 A, 1 A, 5 A
Třída přesnosti 0,5/10P 0,5/5P 0,5/5P
Nadproudové číslo < 5 < 10 < 10
Nadproudový činitel 5 15 15
Nejvyšší napětí soustavy 25 kV
Jmenovitý kmitočet 50 Hz
Třída izolace E

Zkoušeno podle:
ČSN 35 1301Zkoušku zadal:
KPB INTRA, s.r.o.
Fučíkova 860
685 01 Bučovice

Číslo objednávky:

KPB o 200/0115

Evidenční číslo vzorku:
ev.č. 141/00 až 143/00
výr.č. 004628,004629,004621

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 CTB 25, výrobce KPB Intra s.r.o.,

vyhověly

při typové zkoušce podle ČSN 35 1301.

Datum zkoušky:

20.6. až 31.7.2000

Zkoušel:

Ing. Hana Mašková
Ing. Vlastimil Rada

Vedoucí zkoušky:

Ing. Jaromír Mudra, CSc.





PROTOKOL O ZKOUŠCE číslo: 80-13003

List : 2

Předmět zkoušky: Vnitřní přístrojový transformátor
proudu CTB 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 CTB 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. 010601 a navýjecích předpisů č. 1105001 – 3.

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 CTB 25 – č. vzorku 141/00 – výr.č. 004628
100//1/1 A; 15 VA - tř.př. 0,5 -nadproudové číslo FS < 10
15 VA - tř.př. 5 P - nadproudový činitel n = 15
- Transformátor CTB 25 – č. vzorku 142/00 – výr.č. 004629
400//5/5 A; 10 VA - tř.př. 0,5 -nadproudové číslo FS < 10
30 VA - tř.př. 5 P - nadproudový činitel n = 15
- Transformátor CTB 25 – č. vzorku 143/00 – výr.č. 004621
5//5/5 A; 10 VA - tř.př. 0,5 -nadproudové číslo FS < 5
15 VA - tř.př. 10 P - nadproudový činitel n = 5

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. 88-0220) při těchto zkratových proudech:

Vzorek č. 141/00 – převod 100//1/1 A

Tepelný proud - $I_{th} = 20,6 \text{ kA}_{ef}/1s$

Dynamický proud - $I_{dyn} = 50,3 \text{ kA}_{max}$

Vzorek č. 142/00 – převod 400//5/5 A

Tepelný proud - $I_{th} = 31,9 \text{ kA}_{ef}/1s$

Dynamický proud - $I_{dyn} = 66,0 \text{ kA}_{max}$ (maximálně dosažitelný proud zkratovny)

Vzorek č. 143/00 – převod 5//5/5 A

Tepelný proud - $I_{th} = 4,1 \text{ kA}_{ef}/1s$

Dynamický proud - $I_{dyn} = 10,2 \text{ kA}_{max}$



PROTOKOL O ZKOUŠCE číslo: 80-13003

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

List : 3

Počet listů: 6

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 přístrojové transformátory proudu typu CTB 25 vyhověly zkratové zkoušce dle ČSN 35 1301.

2. Oteplovací zkouška

Zkouška byla provedena na zkušebním vzorku č. 142/00 – 400//5/5A při 120 % jmenovitého primárního proudu a jmenovitých sekundárních zátěžích 10 VA resp. 30 VA $\cos \beta = 1$.

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

Byly naměřeny tyto hodnoty oteplení vinutí:

Sekundární vinutí:

svorky 1S1 – 1S2 - 33,4 K

svorky 2S1 – 2S2 - 27,8 K

Primární vinutí:

svorky P1 – P2 - 68 K

Teplota okolí při zkoušce: t_{ok} - 25° C

Přístrojový transformátor proudu typu CTB 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. 141/00; 142/00 a 143/00 vyhověly 15 impulsům kladné i záporné polaritě zkušebnímu impulsnímu napětí 125 kV.

Popis a podrobné výsledky zkoušky jsou uvedeny v protokolu IVEP a.s. č. 82-0707.

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.

Napětí na otevřeném sekundárním vinutí bylo měřeno elektronickým voltmetrem Brüel & Kjaer typ 2409. Zkušební vzorky typové řady CTB 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 CTB 25 vyhověly ČSN 35 1301 čl. 17.

Podrobné výsledky zkoušky jsou uvedeny v protokolu IVEP a.s. Brno č. 82-0707.



PROTOKOL O ZKOUŠCE číslo: 80-13003

Předmět zkoušky: Vnitřní přístrojový transformátor
proudu CTB 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. 141/00 - 35 pC

Vzorek č. 142/00 - 48 pC

Vzorek č. 143/00 - 47 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 polarity 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 CTB25 – č. vzorku 141/00
převod 100//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_I [%]	+0,04	+0,10	+0,22	+0,23	3,75
	δ_I [']	+14,80	+11,40	+7,10	+6,80	
	ϵ_I [%]	-0,61	-0,43	-0,15	-0,12	15
	δ_I [']	+13,20	+ 9,90	+3,70	+ 3,0	
po zkratové zkoušce	ϵ_I [%]	+0,05	+0,13	+0,22	+0,23	3,75
	δ_I [']	+20,40	+12,30	+6,80	+6,40	
	ϵ_I [%]	-0,67	-0,41	-0,13	-0,10	15
	δ_I [']	+17,50	+10,40	+3,60	+ 2,80	
Vinutí 2S1 – 2S2	ϵ_I [%]			+0,02		15
	δ_I [']			+3,00		
Po zkratové zkoušce	ϵ_I [%]			+0,02		15
	δ_I [']			+3,0		

**PROTOKOL O ZKOUŠCE číslo: 80-13003**Předmět zkoušky: Vnitřní přístrojový transformátor
proudu CTB 25

List : 5

Počet listů: 6

Tabulka č. 2 – Přístrojový transformátor proudu CTB 25 – č. vzorku 142/00
převod 400//5/5 A, 10 VA - třída přesnosti 0,5
30 VA - třída přesnosti 5 P

	I_N	5%	20%	100 %	120%	P_N VA
Vinutí 1S1-1S2	ϵ_I [%]	-0,03	+0,07	+0,14	+0,15	2,5
	δ_I [']	+22,10	+11,30	+5,50	+5,0	
	ϵ_I [%]	-0,67	-0,32	-0,09	-0,07	10
	δ_I [']	+21,10	+10,20	+2,60	+2,0	
Po zkratové zkoušce	ϵ_I [%]	-0,03	+0,06	+0,14	+0,15	2,5
	δ_I [']	+19,70	+ 9,80	+5,55	+5,07	
	ϵ_I [%]	-0,61	-0,29	-0,08	-0,06	10
	δ_I [']	+19,30	+ 8,90	+2,70	+2,10	
Vinutí 2S1 – 2S2	ϵ_I [%]			-0,15		30
	δ_I [']			+2,20		
Po zkratové zkoušce	ϵ_I [%]			-0,15		30
	δ_I [']			+2,16		

Tabulka č. 3 – Přístrojový transformátor proudu CTB 25 – č. vzorku 143/00
převod 5//5/5 A, 10 VA - třída přesnosti 0,5
15 VA - třída přesnosti 5 P

	I_N	5%	20%	100 %	120%	P_N VA
Vinutí 1S1-1S2	ϵ_I [%]	-0,10	-0,11	-0,11	-0,11	2,5
	δ_I [']	+ 9,0	+6,70	+4,50	+4,0	
	ϵ_I [%]	-0,63	-0,53	-0,40	-0,41	10
	δ_I [']	+13,60	+7,05	+0,10	+0,60	
Po zkratové zkoušce	ϵ_I [%]	-0,10	-0,11	-0,11	-0,11	2,5
	δ_I [']	+8,70	+6,50	+4,40	+4,20	
	ϵ_I [%]	-0,63	-0,53	-0,405	-0,41	10
	δ_I [']	+13,50	+6,90	+0,27	+0,60	
Vinutí 2S1 – 2S2	ϵ_I [%]			-0,62		15
	δ_I [']			-0,30		
Po zkratové zkoušce	ϵ_I [%]			-0,60		15
	δ_I [']			-0,35		

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

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

10. Měření nadproudového čísla

S ohledem na konstrukční provedení přístrojových transformátorů bylo měření provedeno při otevřeném primárním vinutí a buzení sekundárního vinutí 1S1-1S2 sinusovým napětím průmyslového kmitočtu.

Byly naměřeny tyto hodnoty:

Tabulka č. 4

Typ	Číslo vzorku	Převod sekundární vinutí	Zátěž	Nadproudové číslo FS
CTB 25	141/00	100//1/1 A 1S1-1S2	15 VA	7,10
CTB 25	142/00	400//5/5 A 1S1-1S2	10 VA	7,90
CTB 25	143/00	5//5/5 A 1S1-1S2	10 VA	2,60

Naměřené hodnoty vyhovují štítkovým údajům nadproudových čísel ($FS < 5$ resp. $FS < 10$) dle ČSN 35 1301.

11. Měření celkové chyby

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

Byly naměřeny tyto hodnoty:

Tabulka č. 5

Typ	Číslo vzorku	Převod sekundární vinutí	Zátěž	Nadproudový činitel	Celková chyba
CTB 25	141/00	100//1/1 A 2S1-2S2	15 VA	15	0,33 %
CTB 25	142/00	400//5/5 A 2S1-2S2	30 VA	15	4,90 %
CTB 25	143/00	5//5/5 A 2S1-2S2	15 VA	5	5,25 %

Přístrojové transformátory proudu CTB 25 č. vzorků 141/00-143/00 vyhověly štítkovým údajům dle ČSN 35 1301 pro třídu přesnosti 5P a 10 P.