



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

LABORATOŘ MĚŘICÍCH TRANSFORMÁTORŮ

PROTOKOL O ZKOUŠCE č.: **73-0055/05**

Měřicí transformátory proudu CTS 25



Ing. Rada Vlastimil
vedoucí laboratoře měřicích transformátorů
Inženýrsko-výrobní elektrotechnický podnik, a.s.

V Brně dne: 8.3.2005

Změny a doplňky v tomto protokolu mohou být provedeny pouze v laboratoři měřicích transformátorů Inženýrsko-výrobního elektrotechnického podniku, a.s.



Protokol o zkoušce číslo: 73 – 0055/05

Předmět zkoušky: Měřicí transformátory proudu CTS 25

List: 1

Počet listů: 5

Typ: CTS 25	Druh zkoušky: typová zkouška
--------------------	-------------------------------------

Jmenovité hodnoty: Nejvyšší napětí pro zařízení 25 kV Výrobní číslo 009908 Jmenovitý převod 5 // 5 / 5 A Jmenovitá zátěž 10 VA ; 15 VA Třída přesnosti 0,5 ; 10P Výrobní číslo 012942 Jmenovitý převod 150 – 300 // 5 / 5 A Jmenovitá zátěž 15 VA ; 15 VA Třída přesnosti 0,5 ; 5P Výrobní číslo 022265 Jmenovitý převod 1 600 // 5 / 5 A Jmenovitá zátěž 15 VA ; 15 VA Třída přesnosti 0,2S ; 0,5S Jmenovitý kmitočet 50 Hz Třída izolace E	Zkoušeno podle: ČSN EN 60044-1 IEC 60044-1 ČSN 35 1301 IEC 185 ČSN 35 1360 Zkoušku zadal: KPB INTRA, s.r.o. Ždánská 477 685 01 Bučovice
--	--

Výrobní číslo: 009908, 012942, 022265	Atmosférické podmínky: Teplota: °C Tlak: hPa Vlhkost vzduchu: %
---	---

Výrobce výrobků: KPB INTRA, s.r.o. Ždánská 477 685 01 Bučovice	Vzorky dodány dne: 2002 - 2005
--	--

Výsledek zkoušky:

Měřicí transformátory proudu typu CTS 25, výrobce KPB INTRA, s.r.o. ,

vyhovělypodmínkám typové zkoušky podle ČSN EN 60044-1, IEC 60044-1, ČSN 35 1301,
IEC 185 a ČSN 35 1360.

Datum zkoušky: 6.2002 – 2.2005	Zkoušeli: Ing. Vlastimil Rada Ing. Mašková Hana	Vedoucí: Ing. Vlastimil Rada
--	--	--

Na třech kusech měřicích transformátorů proudu typu CTS 25, byla na zkratovně a v laboratoři měřicích transformátorů IVEP, a.s. provedena typová zkouška dle norem ČSN EN 60044-1, IEC 60044-1a ČSN 35 1301 za účelem rozšíření Rozhodnutí o schválení typu č. 2416/96/1 o jmenovitý primární proud 5 A, třídy přesnosti 0,2S, 0,5S a rozšířený proudový rozsah 200%.

Typová zkouška byla provedena v tomto rozsahu:

1. Kontrola správnosti značení svorek

Měřicí transformátory proudu typu CTS 25 vyhověly ČSN EN 60044-1 čl. 8.1, IEC 60044-1 čl. 8.1 a ČSN 35 1301 čl. 16.

2. Zkouška primárního vinutí střídavým napětím průmyslového kmitočtu

Zkouška byla provedena v laboratoři měřicích transformátorů IVEP, a.s. zkušebním napětím 50 kV/50 Hz po dobu 1 minuty na měřicím transformátoru proudu v. č. 009908 a 012942.

Výsledky zkoušek dalších prototypů z typové řady CTS 25, které byly provedeny dle ČSN 35 1360 a IEC 185, jsou uvedeny v protokolu IVEP, a. s. č. 82-0495.

Měřicí transformátory proudu typu CTS 25 vyhověly ČSN EN 60044-1 čl. 8.2, IEC 60044-1 čl. 8.2 a ČSN 35 1301 čl. 17.

3. Zkouška střídavým napětím sekundárního vinutí

Zkouška byla provedena v laboratoři měřicích transformátorů IVEP, a.s. zkušebním střídavým napětím 3 kV/50 Hz po dobu 1 minuty mezi zkratovanými sekundárními svorkami a za provozu uzemněnými kovovými částmi transformátoru.

Měřicí transformátory proudu typu CTS 25 vyhověly ČSN EN 60044-1 čl. 8.3, IEC 60044-1 čl. 8.3 a ČSN 35 1301 čl. 18.

4. Měření částečných výbojů

Měření byla provedena na měřicích transformátorech proudu v. č. 009908 a 012942 v laboratoři měřicích transformátorů IVEP, a.s. dle zkušebního postupu Metoda – B – uvedeného v ČSN EN 60044-1 čl. 8.2.

Byly naměřeny tyto hodnoty částečných výbojů:

Výrobní číslo	Zkušební napětí:	Hodnota amplitudy částečných výbojů	Poznámka
009908	$U_{zk} = 1,2 U_m = 30 \text{ kV}$	$q = 5 \text{ pC}$	vyhovující
	$U_{zk} = 1,2 / \sqrt{3} U_m = 17,3 \text{ kV}$	$q = 2 \text{ pC}$	vyhovující
012942	$U_{zk} = 1,2 U_m = 30 \text{ kV}$	$q = 45 \text{ pC}$	vyhovující
	$U_{zk} = 1,2 / \sqrt{3} U_m = 17,3 \text{ kV}$	$q = 0,5 \text{ pC}$	vyhovující

Další výsledky měření částečných výbojů na prototypch z typové řady CTS 25 jsou uvedeny v typovém protokolu IVEP a. s. č. 80-12849 a č. 82-0495.

Měřicí transformátory proudu typu CTS 25 vyhověly ČSN EN 60044-1 čl. 8.2, IEC 60044-1 čl. 8.2 a ČSN 35 1301 čl. 17 pro oba druhy uzemnění v sítích vn.

5. Zkratová zkouška

Zkouška byla provedena na zkratovně IVEP a.s. na prototypu měřicího transformátoru proudu typu CTS 25 v. č. 009908 s jmenovitým primárním proudem 5 A – viz protokol o zkoušce č. 88-0257.

Výsledky zkratových zkoušek dalších prototypů z typové řady CTS 25 provedených na zkratovnách IVEP a.s. a Běchovice jsou uvedeny ve zkušebním protokolu IVEP a.s. č. 88-0086 a zápisu o zkoušce ze zkratovny Běchovice č. 96-079.

Měřicí transformátory proudu typu CTS 25 vyhověly po předepsaných opakovaných zkouškách ČSN EN 60044-1 čl. 7.1, IEC 60044-1 čl. 7.1 a ČSN 35 1301 čl. 12.

6. Oteplovací zkouška

Zkouška byla provedena na měřicích transformátorech proudu typu CTS 25 v. č. 012942 (převod 150 – 300//5/5 A) a v. č. 022265 (převod 1 600//5/5 A) při jmenovitém trvalém tepleném proudu ext. 200%.

Sekundární vinutí u obou měřicích transformátorů proudu byla zatížena jmenovitými břemeny 15 VA s účínkem $\cos \beta = 1$.

Oteplení sekundárních vinutí bylo měřeno změnou ohmického odporu. Oteplení primárních svorek P1 a P2 bylo měřeno pomocí termočlánků.
Byly naměřeny tyto hodnoty oteplení :

		Výrobní číslo 022965	Výrobní číslo 012942	
Primární vinutí	P1	61K	P1	60K
	P2	60K	P2	59K
Sekundární vinutí	1S1-1S3	58K	1S1-1S2	69,5K
	2S1-2S3	57K	2S1-2S2	70,4K

Měřicí transformátory proudu typu CTS 25 vyhověly ČSN EN 60044-1 čl. 7.2, IEC 60044-1 čl. 7.2 a ČSN 35 1301 čl. 13 pro třídu izolace E.

7. Měření chyb

Měření bylo provedeno diferenciální metodou zařízením od firmy Tettex na ověřování měřicích transformátorů proudu typ 2761, v.č. 136'127 - Kalibrační list č. 8017-KL-0061-04

Při měření bylo dále použito těchto zařízení:

Měřicí transformátor proudu - komparátor Tettex typ 4764, v. č.135'233- Kalibrační list č. 132-KL-1048-03

Proudová zátěž Tettex typ 3671/KK, v. č. 135'897 - Kalibrační list č. 817-KL-653-3/00

Naměřené hodnoty chyb proudu a úhlu jsou uvedeny v následující tabulce č.1

Tabulka naměřených hodnot č.1

výrobní číslo	chyby	% jmenovitého primárního proudu					Zátěž [VA]
		1	5	20	100	120	
009908 1S1-1S2	ε_1 [%]	+ 0,42	+ 0,37	+ 0,41	+ 0,41	+ 0,41	2,5
	δ_1 [']	+ 6,83	+ 6,90	+ 5,72	+ 3,08	+ 2,81	
	ε_1 [%]	- 0,06	- 0,06	+ 0,04	+ 0,16	+ 0,17	10
	δ_1 [']	+ 10,33	+ 7,70	+ 1,74	- 3,20	- 3,28	
009908 2S1-2S2	ε_1 [%]				- 0,48		15
	δ_1 [']				- 3,36		
Po zkratové zkoušce							
009908 1S1-1S2	ε_1 [%]	+ 0,42	+ 0,37	+ 0,41	+ 0,41	+ 0,41	2,5
	δ_1 [']	+ 6,83	+ 6,60	+ 5,17	+ 2,76	+ 2,52	
	ε_1 [%]	- 0,06	0	+ 0,04	+ 0,17	+ 0,18	10
	δ_1 [']	+ 10,33	+ 6,67	+ 1,61	- 3,35	- 3,60	
009908 2S1-2S2	ε_1 [%]				- 0,53		15
	δ_1 [']				- 4,87		
výrobní číslo	chyby	% jmenovitého primárního proudu					Zátěž [VA]
		1	5	20	100	200	
012942 1S1-1S2	ε_1 [%]	- 0,25	+ 0,14	+ 0,20	+ 0,22	+ 0,23	3,75
	δ_1 [']	+ 27,27	+ 9,63	+ 6,35	+ 4,39	+ 3,72	
	ε_1 [%]	- 0,99	- 0,49	- 0,33	- 0,18	- 0,12	15
	δ_1 [']	+ 8,86	+ 4,03	+ 0,37	- 3,38	- 5,05	

výrobní číslo	chyby	% jmenovitého primárního proudu					Zátěž [VA]
		1	5	20	100	200	
012942 1S1-1S3	ε_1 [%]	+ 0,08	+ 0,15	+ 0,17	+ 0,18	+ 0,18	3,75
	δ_1 [']	+ 9,75	+ 4,68	+ 2,92	+ 2,20	+ 2,01	
	ε_1 [%]	- 0,34	- 0,01	+ 0,04	+ 0,07	+ 0,08	15
	δ_1 [']	+ 8,53	+ 2,71	+ 1,36	+ 0,58	+ 0,16	
012942 2S1-2S2	ε_1 [%]				- 0,33		15
	δ_1 [']				+ 2,77		
012942 2S1-2S3	ε_1 [%]				+ 0,11		15
	δ_1 [']				+ 0,91		
022265	ε_1 [%]	+ 0,10	+ 0,14	+ 0,14	+ 0,15	+ 0,14	3,75
	δ_1 [']	+ 3,00	+ 2,00	+ 2,00	+ 1,80	+ 1,50	
	ε_1 [%]	0	+ 0,08	+ 0,11	+ 0,12	+ 0,11	15
	δ_1 [']	+ 3,50	+ 2,50	+ 2,00	+ 1,40	+ 2,00	

Z výše uvedených měření i z měření přesnosti provedených na prototypch měřicích transformátorů proudu typu CTS 25 – viz protokol IVEP a. s. č. 80-12849, vyplývají tyto základní měřicí parametry:

Rozsah primárních I_N 5 – 3 200 A

Sekundární I_N 1 a 5 A

Počet měřicích vinutí 1 – 3

Třídy přesnosti: 0,2, 0,2S, 0,5, 0,5S, 1, 3,

Počet jisticích vinutí 1 – 2

Třídy přesnosti 5P, 10P

Jmenovité sekundární zátěže v závislosti na velikosti primárních ampérzávitů a požadované třídě přesnosti v rozmezí 2,5 – 60 VA.

Všechny kombinace jmenovitých sekundárních zátěží a tříd přesností při ověřování měřicích transformátorů proudu tříd přesnosti 0,2, 0,2S, 0,5, 0,5S musí splňovat požadavky TPM 2272-99.

Pro ostatní třídy přesnosti měřicích a jisticích vinutí platí ustanovení příslušných norem.

Jmenovitý rozšířený primární proud - 200% jmenovitého primárního proudu.

Maximální jmenovitý trvalý tepelný primární proud 3 200 A.

Měřicí transformátory proudu typu CTS 25 vyhověly ČSN EN 60044-1 čl. 11, 12.3, IEC 60044-1 čl. 11, 12.3 a ČSN 35 1301 čl. 26, 37.

Další zkoušky, které byly provedeny na prototypch typu CTS 25 dle norem ČSN 35 1360 a IEC 185 jsou ve svém provedení identické s normami ČSN EN 60044-1, IEC 60044-1 a ČSN 35 1301.

8. Zkouška izolace závitů

Zkouška byla provedena na prototypch měřicích transformátorů proudu typu CTS 25 a jejich výsledky jsou uvedeny ve zkušebním protokolu IVEP a.s. č. 80-12849.

Měřicí transformátory proudu typu CTS 25 vyhověly ČSN EN 60044-1 čl. 8.4, IEC 60044-1 čl. 8.4 a ČSN 35 1301 čl. 19.

9. Měření nadproudového čísla a celkové chyby

Výsledky měření na prototypch měřicích transformátorů proudu typu CTS 25 jsou uvedeny ve zkušebním protokolu IVEP a.s. č. 80-12849.

Měřicí transformátory proudu typu CTS 25 vyhověly ČSN EN 60044-1 čl. 11.6 a 12.5, IEC 60044-1 čl. 11.6, 12.5 a ČSN 35 1301 čl. 31 a 40.



Protokol o zkoušce číslo: 73 – 0055/05

Předmět zkoušky: Měřicí transformátory proudu CTS 25

List: 5

Počet listů: 5

10. Zkouška primárního vinutí atmosférickým impulsem

Zkouška byla provedena na měřicím transformátoru proudu typu CTS 25 15 impulsy kladné a záporné polarity, zkušebním napětím ± 125 kV.

Výsledky zkoušky jsou uvedeny v protokolu IVEP, a. s. č. 82-0495.

Měřicí transformátory proudu typu CTS 25 vyhověly ČSN EN 60044-1 čl. 7.3.2, IEC 60044-1 čl. 7.3.2 a ČSN 35 1301 čl. 14.