

WORKPLACE FOR FINAL TESTING OF ELECTRONIC TRANSFORMERS

Ondřej Brýdl

Bachelor Degree Programme (3), FEEC BUT

E-mail: xbrydl00@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Jan Mikulka

E-mail: mikulka@feec.vutbr.cz

Abstract: This article describes a complex suggestion for automatic tester machine for final testing of electronic transformers. There is also described universal device for measuring all types of transformers which are produced by ABB company. The main parameters of testing process are price, speed of measuring and high-quality measuring. The suggestion of the machine is optimized according to those parameters.

Keywords: testing, transformers, automatic

1. ÚVOD

Zadáním práce je navrhnout linku na měření výstupních kusových zkoušek na měřicích transformátorech. Výstupní zkoušky slouží na odhalení vad vzniklých při výrobě. Návrh linky se vytváří ve spolupráci s firmou ABB a to z důvodů minimalizace nákladů na výstupní zkoušky na transformátorech. Jedná se především o zrychlení průběhu měření, lepší využití lidských pracovních sil a zefektivnění celého měřicího procesu.

2. ROZBOR

Měřicí linka je navržena s ohledem na rozměry zkušebny s maximálním využitím již přítomné měřicí techniky v souladu s [1], [2], [3]. Tím se sníží počáteční náklady o měřicí PC, napěťové a proudové zdroje. Dále linka musí být navržena tak, aby na ní bylo možné změřit všechny typy měřicích transformátorů vyráběných firmou ABB. Z důvodů kompatibility musí být snadné přidat další typ transformátoru, který bude vyvinut. Celá linka bude ve výsledku samostatný systém, do kterého v běžném provozu obsluha nebude muset zasahovat. Jako obsluha celé zkušebny bude stačit pouze jeden člověk, místo současných třech.

3. NÁVRH ŘEŠENÍ

Výrobní kusové zkoušky transformátorů [3]

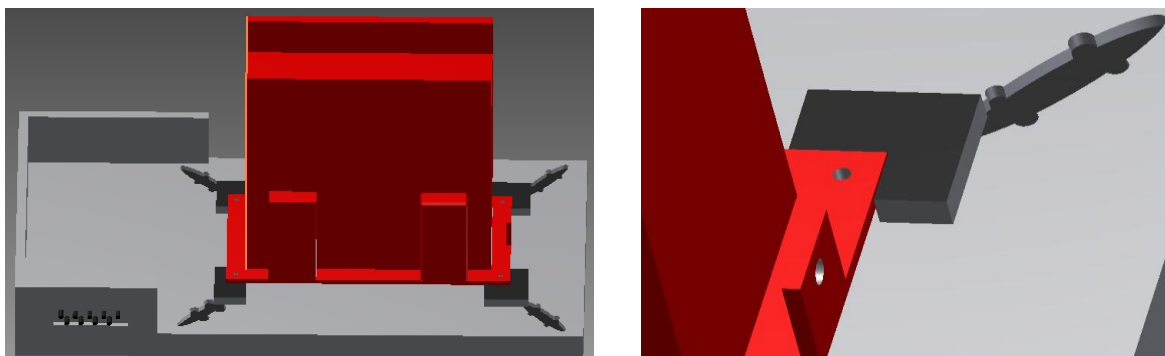
- izolační zkouška sekundárního vedení na transformátoru,
- zkouška kapacity C1 (kapacita mezi primárním vinutím a odporem na výstupu čidla),
- zkouška kapacity C2 (kapacita měřicího čidla proti zemi),
- měření částečných výbojů,
- izolační zkouška primárního vedení,
- měření napěťové přesnosti,
- měření proudové přesnosti.

Technické požadavky na zdroje [3]

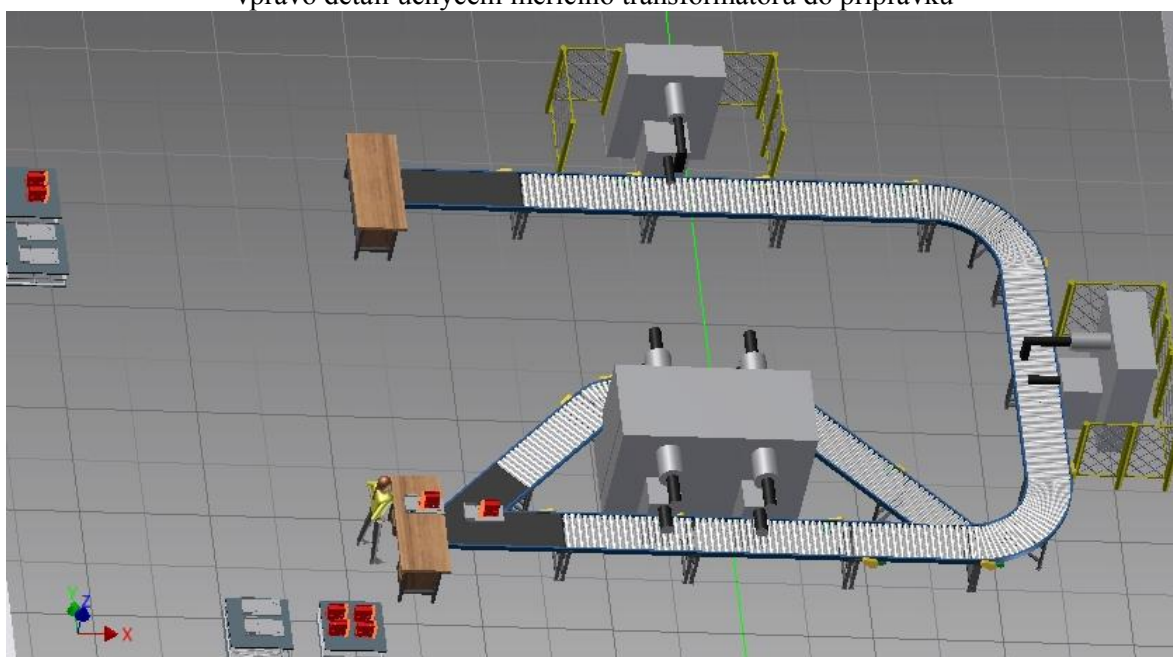
- napěťový zdroj 50 kV,
- napěťový zdroj 5 kV,
- napěťový zdroj regulovatelný 6-36 kV,
- referenční transformátor napětí,
- proudový zdroj s max. výstupním proudem 2 kA,
- referenční transformátor proudu,
- vyhodnocovací zařízení pro každou měřicí stanici.

Navržený univerzální přípravek pro kusové zkoušky

Přípravek o rozměrech 60x30x20 cm je na obrázku 1 vlevo. Pro lepší pochopení funkce je do přípravku zasazen a uchycen kombinovaný senzor KEVCD, detail uchycení na obrázku 1 vpravo. V levém rohu každého přípravku je připojovací část o rozměrech 15x5x8 cm. Z vnitřní části přípravku se nacházejí konektory RJ-45 a Twin-BNC a tři jack zdířky pro připojení všech vodičů vedoucích z měřicího transformátoru. Na vnější straně přípravku bude 10-ti kolíkový konektor. K němu budou automaticky přijíždět měřicí jehly. Měřicí jehly jsou od výrobce Technic Partner a jsou dimenzovány na proudové zatížení 8 A.



Obrázek 1: Přípravek pro kusové zkoušky transformátorů na měřicí lince, vlevo celkový pohled, vpravo detail uchycení měřicího transformátoru do přípravku



Obrázek 2: Linka pro výstupní kusové zkoušky na transformátorech

Rozložení linky

Na obrázku 2 jsou vidět tři měřicí stanice. První stanice má dvě měřicí hlavice a měří zároveň tři zkoušky: izolační zkouška sekundárního vedení, zkouška na měření kapacity C1 a zkouška na měření kapacity C2. Tato stanice je zároveň oboustranná, důvodem je, že prováděné zkoušky zabírají nejvíce času. Díky tomuto zdvojení první stanice bude měření probíhat skoro stejně dlouho jako na dalších stanicích. Druhá stanice měří dvě zkoušky: izolační zkoušku primárního vedení a měření částečných výbojů. Na třetí stanici je potom měření napěťové přesnosti a proudové přesnosti.

Vyhodnocení efektivity navrženého řešení

	Rychlost vyjždění kompletně změřených transformátorů		Počet kompletně změřených transformátorů za 1 hodinu		Počet kompletně změřených transformátorů za 8 hodin	
	S kapacitním čidlem	Bez kapacitního čidla	S kapacitním čidlem	Bez kapacitního čidla	S kapacitním čidlem	Bez kapacitního čidla
Současný stav	7 minut	6 minut 30 vteřin	8	9	64	72
Automatická linka	3 minuty 30 vteřin	2 minuty 30 vteřin	17	25	136	200

Tabulka 1: Srovnání zrychlení měřicího procesu

4. ZÁVĚR

Návrh automatizované linky je realizován díky projektu IET2 a firmě ABB. Při vytváření návrhu bylo nutné nastudovat normy ČSN o měření na transformátorech a také firemní zvyklosti společnosti ABB. Bude nasimulováno testovací měření pomocí přípravku, kterým se ověří zachování kvality měření. Srovnání zrychlení měřicího procesu je v tabulce 1. Výsledkem této práce je přesný návrh na měřicí linku s uvedenými požadavky a výhodami před současným stavem.

LITERATURA

- [1] JAVORA, R., VÁŇO, P. *Design of Transducers Matching Requirements of Microprocessor-based Equipment*: Electric Power Engineering, 2010, 431-436 s.
- [2] ABB S.R.O. Current and Voltage Sensor: Technical Guide No. 1VLC000579, 2003
- [3] ČSN EN 61869-1. *Přístrojové transformátory: část 1: Všeobecné požadavky*. [s.l.]: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a zkušebnictví, Duben 2010. 62 s.