

METODA SI ECHIPAMENT PENTRU DETERMINAREA DURATEI DE  
VIATA RAMASA A SISTEMELOR DE IZOLATIE ALE  
TRANSFORMATOARELOR DE PUTERE – EDVTP –  
PN-III-P2-2.1-PTE-2016-0053 Contractul nr. 6PTE/06.10.2016

REZUMAT RAPORT ETAPA I

In cadrul primei etape, care cuprinde **conceperea, realizarea si experimentarea modelului experimental pentru masurarea curentilor de absorbtie/resorbție cu celula on-line in laborator**, s-au realizat urmatoarele activitati:

**A. Proiectarea si realizarea modelului pentru masurarea curentilor de absorbtie/resorbție cu celula on-line in laborator (Activitatea A1.1)**

**A1. Proiectarea modelului pentru masurarea curentilor de absorbtie/resorbție cu celula on-line in laborator (Sub. A1.1-1) – subactivitate realizata de Partener (UPB)**

Pentru a detecta modificarea unor parametri importanti ai uleiului electroizolant, partenerul UPB a proiectat un model experimental de laborator, care contine un circuit hidraulic, un sistem de conditionare termica pentru a asigura circulatia uleiului de transformator cu parametri similari acelora din transformatoare si o celula speciala pentru masuratori on-line ale curentilor de absorbtie/resorbție.

**A.1.1. Celula de masura**

Celula de masura proiectata in cadrul Proiectului trebuie sa permita atat masurarea curentilor de absorbtie/resorbție in uleiul din cuvele transformatoarelor aflate in functiune cat si a diferitelor esantioane de ulei prelevate din transformatoare In functiune sau supuse unor procese de Imbatranire.

**A.1.2. Model experimental de masurare a curentilor cu celula de ulei on-line**

Instalatia pentru masurarea in laborator a curentilor din ulei este similara celei standard, fiind formata din celula de masura on-line, un electrometru Keithley 6517B si un PC.

**A.1.3. Sistemul de conditionare termica a celulei on-line**

Sistemul de incalzire este de tip manson rezistiv.

**A.1.4. Sistemul hidraulic al celulei**

Sistemul hidraulic al celulei este compus din ansamblul de conducte si elemente de control al curgerii uleiului, respectiv un robinet normal inchis pe circuitul de intrare a uleiului in celula, un robinet normal inchis pe circuitul de iesire a uleiului din celula, o pompa manuala de ulei pe circuitul de intrare si furtun transparent rezistent la ulei electroizolant.

**A2. Realizarea modelului experimental pentru masurarea curentilor de absorbtie/resorbție in laborator (Sub. A1.1-2) - subactivitate realizata de Coordonator (Simtech International)**

Modelul experimental a fost realizat de catre coordonatorul Proiectului, Simtech International pe baza proiectului elaborat de partenerul UPB in cadrul primei subactivitati.

**A.2.1. Sistemul de conditionare termica a celulei on-line**

Sistemul de incalzire de tip manson rezistiv s-a realizat astfel: peste cilindrul exterior al celulei s-a aplicat un strat de banda autoadeziva Kapton, peste acesta s-a aplicat un fir rezistiv de

constantan si un strat de banda Kapton, iar la exterior, s-a aplicat un strat de vata minerala cu folie de aluminiu.

#### **A.2.2. Sistemul hidraulic al celulei**

Sistemul hidraulic al celulei este compus din ansamblul de conducte si elemente de control al curgerii uleiului, conform celor precizate la punctul A.1.4.

#### **A.2.3. Cadrul suport al instalatiei**

S-a realizat cadrul suport al modelului experimental si s-au montat pe el celula, sistemul hidraulic de circulatie a uleiului, sistemul de conditionare termica a uleiului si s-a asigurat alimentarea electrica a modelului, asigurand masurile de protectie electrica corespunzatoare fata de carcasa legata la pamant a incintei de masurare.

**In concluzie, avand in vedere faptul ca modelul experimental a fost realizat, se apreciaza ca obiectivele subactivitatii A1.1.-2 au fost realizate integral.**

## **B. Experimentarea modelului experimental pentru masurarea curentilor de absorbtie/resorbtie cu celula on-line in laborator (Activitatea A1.2)**

### **B.1. Realizarea testelor pentru validarea modelului experimental pentru masurarea curentilor de absorbtie/resorbtie cu celula on-line in laborator (Sub. A1.2-1) - subactivitate realizata de Coordonator (Simtech International)**

#### **B.1.1. Verificarea dimensiunilor electrozilor**

Cu un subler digital electronic s-au verificat dimensiunile electrozilor celulei, abaterile acestora fata de proiect fiind mai mici de 1 %.

#### **B.1.2. Umplerea celulei on-line cu ulei**

Cu ajutorul pompei de umplere s-a realizat o umplere a celulei cu ulei nou TR 25 A la temperatura camerei (28 °C).

#### **B.1.3. Functionarea sistemului de incalzire a celulei**

S-au realizat mai multe teste de incalzire si mentinere a temperaturii si s-a constatat ca dupa atingerea temperaturii alese, celula isi mentine temperatura constanta (cu variatii de  $\pm 1$  °C fata de valoarea stabilita) pe durata de experimentare dorita.

#### **B.1.4. Masurarea curentilor de absorbtie/resorbtie**

Modul de operare cu celula on-line (curatarea celulei, tratamentul si pregatirea esantioanelor, umplerea celulei cu ulei, relaxarea uleiului din celula, incalzirea uleiului in celula, efectuarea masuratorilor curentilor de absorbtie/resorbtie, golirea celulei de ulei) s-a realizat fara a intampina dificultati deosebite sau deficiente de functionare a instalatiei.

### **B.2. Validarea experimentală a modelului experimental pentru masurarea curentilor de absorbtie/resorbtie cu celula on-line in laborator (Sub. A1.2-2) - subactivitate realizata de Partener (UPB)**

#### **B.2.1. Masuratori cu celula standardizata**

Pentru validarea modelului de laborator de masurare on-line a curentilor de absorbtie si resorbtie s-au efectuat doua tipuri de masuratori ale acestora, respectiv cu celula standard pentru lichide si cu modelul realizat in cadrul Proiectului. Ambele tipuri de masuratori s-au efectuat la trei temperaturi, respectiv 28, 40 si 60 °C. In ambele cazuri s-au inregistrat curentii de absorbtie/resorbtie si s-au trasat curbele de variatie in timp ale acestora.

#### **B.2.2. Masuratori cu celula online**

S-au efectuat masuratori ale curentilor de absorbtie ( $i_{abs}$ ) si resorbtie ( $i_{res}$ ) ale uleiului cu celula online in aceleasi conditii (tensiune, temperatura) ca si cazul utilizarii celulei standard (B.2.1).

### **B.2.3. Validarea celulei online**

Pentru validarea celulei online s-au comparat curbele de variatie a curentilor raportati masurati cu cele doua celule: standard si online. S-a constatat ca formele curbelor curentilor de absorbtie si de resorbtie raportati masurati cu celula online sunt destul de apropiate de acelea ale curentilor masurati cu celula standard.

**In concluzie, celula realizata poate fi utilizata, fara erori, pentru masurarea online a curentilor de absorbtie/resorbtie si calculul rezistivitatii uleiurilor din transformatoarele de putere.**

## **C. Diseminarea rezultatelor (Activitatea A1.3) - subactivitate realizata de Partener (UPB)**

Obiectivele Proiectului **PN-III-P2-2.1-PTE-2016-0053** si o parte din rezultatele obtinute prin experimentarile efectuate pe esantioane din hartie Kraft au fos prezentate la Simpozionul ACTUALITATI SI PERSPECTIVE IN DOMENIUL MASINILOR ELECTRICE (SME'16), Editia a XII-a, Bucuresti, Bucuresti, 11 noiembrie, 2016, in cadrul lucrarii intitulate „*Determinarea duratei de viata ramasa a componentei solide a izolatiei unui transformator de putere pe baza curentilor de absorbtie/resorbtie*”, autori: P. V. Notingher, L. M. Dumitran, G. Tanasescu, S. Busoi, V. Badicu si R. Setnescu.

Lucrarea (15 pagini, 43 referinte bibliografice) a fost publicata in Volumul Simpozionului intitulat ACTUALITATI SI PERSPECTIVE IN DOMENIUL MASINILOR ELECTRICE (SME'16), Editia a XII-a, Bucuresti, 11 noiembrie, 2016, Paper 15, pp. 1-15, ISSN: 1843-5912 si este atasata Raportului la Etapa 1.