

PROGRAM: Dezvoltarea capacității naționale de evaluare, prevenire și limitare a riscurilor generate de aplicațiile industriale desfășurate în medii cu pericol de explozie și/sau toxicitate în domeniul securității și sănătății personalului, protecției mediului, resurselor minerale și materialelor

OBIECTIV: Dezvoltarea metodelor și tehnicilor de evaluare a riscurilor în activitățile industriale desfășurate în medii cu pericol de explozie și/sau toxicitate.

DENUMIREA PROIECTULUI: "Implementarea metodelor de evaluare și încercare noi pentru aparatura electrică cu tip de protecție securitate mărită în vederea corelării cu legislația europeană și conformării cu HG 752/2004" – PN -07-45-01-02

CONTRACT DE FINANȚARE: Nr. 45N/31.01.2007

AUTORITATEA CONTRACTANTĂ: ANCS

CONTRACTOR: INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU SECURITATE MINIERĂ ȘI PROTECȚIE
ANTIEXPLOZIVĂ INSEMEX PETROȘANI

Responsabil proiect: dr.ing. MARTIN FRIEDMANN

Securitatea mărită "e", reprezintă un tip de protecție pentru aparatura electrică, în care se aplică măsuri suplimentare astfel încât să ofere o securitate mărită împotriva posibilității producerii de temperaturi excesive și apariției de arcuri și scântei în timpul unei funcționări normale sau în condiții anormale specificate.

Noile încercări care pot fi efectuate pentru aparatura electrică având tipul de protecție securitate mărită „e”, cu ajutorul standurilor de încercare realizate prin intermediul programului sunt:

1) Încercarea de anduranță termică

Încercarea de anduranță termică la căldură se aplică capsulărilor sau părților de capsulare realizate din materiale nemetalice, de care depinde integritatea tipului de protecție.

Standul realizat pentru experimentări constă din camera climatică tip VC 7060, cu o capacitate de 0,6 m³, și o temperatură reglabilă în domeniul -70 ÷ +180 °C.

Anduranța termică la căldură

Anduranța termică la căldură trebuie determinată prin supunerea capsulărilor sau părților de capsulare din materiale nemetalice, de care depinde integritatea tipului de protecție, la o păstrare neîntreruptă, timp de patru săptămâni la (90±5) % umiditate relativă la o temperatură cu (20±2) K peste temperatura maximă de serviciu, dar cel puțin 80 °C.

În cazul unei temperaturi maxime de serviciu peste 75°C perioada de patru săptămâni specificată mai sus trebuie înlocuită cu o perioadă de două săptămâni la (95±2) °C și (90±5) % umiditate relativă urmată de o perioadă de două săptămâni într-un cuptor de uscare la o temperatură cu (20±5) K peste temperatura maximă de serviciu.

Anduranța termică la frig

Anduranța termică la frig trebuie determinată prin supunerea capsulărilor sau părților de capsulări din materiale nemetalice, de care depinde tipul de protecție, timp de 24 h la o

temperatură ambiantă corespunzând temperaturii minime de serviciu redusă conform celor specificate mai sus.

2) Încercarea mașinilor electrice rotative. Determinarea duratei t_E

Durata t_E reprezintă perioada necesară pentru înfășurările de curent alternativ ale mașinilor electrice rotative, atunci când prin ele trece curentul de pornire I_A , să se încălzească de la temperatura atinsă în timpul funcționării nominale și la temperatura ambiantă maximă până la temperatura limită.

Aparatura utilizată pentru realizarea acestei încercări constă într-un analizor de putere Fluke tip 435, miliohmetru Cropico tip DO 5001, sistem de achiziție date pentru temperatură Agilent tip 34970A și 34901A cu termocuple și un dispozitiv de blocare a rotorului. Transpunerea rezultatelor măsurătorilor, monitorizarea și înregistrarea acestora se face pe un laptop Dell Latitude D830, prin intermediul programelor specializate aferente aparatelor enumerate.

După montarea termoelementelor se va bloca rotorul motorului într-un dispozitiv de blocare.

După efectuarea acestei operații se va face o examinare generală a montajului, pentru verificarea corectitudinii și a siguranței acestuia.

Înainte de începerea încercării se măsoară rezistența înfășurării statorului și se notează valoarea măsurată și temperatura acesteia (temperatura mediului ambiant).

Se alimentează motorul cu rotorul cald la tensiune și frecvență nominală timp de 10 s după care se decuplează alimentarea. Pe toată această perioadă se monitorizează tensiunea de alimentare, frecvența tensiunii de alimentare, curentul care se stabilește prin înfășurări (prin intermediul analizorului de putere Fluke 435), precum și temperatura în punctele în care au fost montate termoelementele (cu ajutorul sistemului de achiziție date cu termocuple Agilent 34970A).

Această încercare cu rotorul cald trebuie efectuată pentru ambele sensuri de rotație ale motorului.

După 5 s se măsoară valoarea curentului de pornire (I_A).

După fiecare încercare se va măsura rezistența înfășurării statorului imediat după decuplarea alimentării mașinii electrice (cu ajutorul microhmetrului Cropico DO5001).

Se ridică graficul pentru temperatură, iar din acest grafic se va calcula timpul t_E aferent vitezei maxime de creștere a temperaturii.

Pentru stabilirea t_E este determinantă cea mai ridicată valoare a temperaturii măsurată la U_N . Trebuie avut grijă că în funcție de poziționarea termoelementelor și valorile individuale ale temperaturii poate apărea un loc fictiv unde se poate produce cea mai mare încălzire.

Transpunerea rezultatelor măsurătorilor, monitorizarea și înregistrarea acestora se face pe un laptop Dell Latitude D830, prin intermediul programelor specializate aferente aparatelor enumerate.

3) Încercări termice. Determinarea temperaturii maxime de suprafață

Determinarea temperaturii maxime de suprafață la mașinile electrice rotative

Temperatura maximă de suprafață reprezintă temperatura cea mai ridicată atinsă în serviciu, în condițiile cele mai defavorabile (dar în limitele toleranțelor recunoscute) de orice parte sau suprafață a unei aparaturi electrice care ar putea fi capabilă să provoace o aprindere a atmosferei explozive înconjurătoare

Temperatura relevantă de suprafață poate fi internă sau externă depinzând de tipul de protecție considerat.

În cazul tipului de protecție securitate mărită „e” este necesară determinarea temperaturii maxime atât de pe suprafața carcasei echipamentului, cât și din interiorul acestuia.

După montarea termoelementelor în punctele în care se consideră că vor apare cele mai mari creșteri de temperatură se va face o examinare generală a montajului, pentru verificarea corectitudinii și a siguranței acestuia.

Înainte de începerea încercării se măsoară rezistența înfășurării statorului și se notează valoarea măsurată și temperatura acesteia (temperatura mediului ambiant).

Se alimentează cu tensiune standul de lucru cu sarcină reglabilă și se acționează motorul electric cu o turație scăzută.

Se alimentează motorul la tensiune și frecvență nominală și cu ajutorul standului cu sarcină reglabilă, se aduce în regim nominal. Acest ansamblu se lasă să funcționeze până la

atingerea echilibrului termic (creșterea de temperatură este mai mică de 2 K / oră). Pe toată această perioadă se monitorizează parametri electrici (prin intermediul analizorului de putere Fluke 435), turația (tahometru Lutron DT-1236L) precum și temperatura în punctele în care au fost montate termoelementele (cu ajutorul sistemului de achiziție date cu termocuple Agilent 34970A).

Imediat după decuplarea alimentării și oprirea motorului se va măsura rezistența înfășurării statorului (cu ajutorul microhmmetrului Cropico DO5001). În același timp se va măsura și temperatura rotorului, ridicându-se curbele de răcire pentru stator și rotor. Cu ajutorul acestora se determină cea mai ridicată temperatură în funcționare normală atât pentru stator, cât și pentru rotor.

Temperatura maximă înregistrată în urma acestei încercări este temperatura maximă de suprafață a echipamentului în funcționare normală.

Determinarea temperaturii maxime de suprafață la corpurile de iluminat cu alimentare de la rețea

După montarea termoelementelor în punctele în care se consideră că vor apare cele mai mari creșteri de temperatură se va face o examinare generală a montajului, pentru verificarea corectitudinii și a siguranței acestuia.

Pentru corpurile de iluminat fluorescente tubulare cu alimentare de la rețea se conectează o diodă în serie cu lampa, iar corpul de iluminat va fi alimentat la o tensiune de 110% din tensiunea sa nominală. La încheierea încercării temperatura nu trebuie să depășească temperatura specificată pentru clasa de temperatură (80 °C pentru T6, 95°C pentru T5, 130°C pentru T4, 195°C pentru T3).

Pe parcursul încercării se monitorizează și înregistrează temperatura și parametri electrici: curent, tensiune, factor de putere.

Pentru alte tipuri de lămpi decât cele fluorescente determinarea temperaturii maxime de suprafață se realizează prin alimentarea acestora la o tensiune egală cu 110% din tensiunea de alimentare.

Aparatura utilizată pentru realizarea acestei încercări constă în sursă stabilizată de tensiune Kikusui tip PCR 1000M, cu conectivitate la calculator, sistem de achiziție date pentru temperatură Agilent tip 34970A cu termocuple și un laptop pentru monitorizarea și înregistrarea rezultatelor.

Transpunerea rezultatelor măsurătorilor, monitorizarea și înregistrarea acestora se face pe un laptop Dell Latitude D830, prin intermediul programelor specializate aferente aparatelor enumerate.