

Brandprovningssmetoder för plastmaterial i lågspänningsapplikationer

Brand i industrier

Brandrisken med polymera material i höljen till el-apparater utvärderas i nuläget med enkla småskaliga laboriemetoder där en glödtråd eller en liten låga utgör antändningskällan och där informationen från provningen är av typen godkänd/icke-godkänd. Inom IEC-regelverket används glow-wire metoden för tester på slutprodukter och delar av kopplingsdosor för lågspänningsapplikation. Parallellt används avancerade kalorimetriska laboriemetoder baserade på mätning av värmeutveckling inom forskarvärlden för att studera brandegenskaperna hos polymera material. De ovan nämnda metoderna har använts i studien för att studera antändnings- och förbränningsbeteendet för en serie av tio olika polymera material: hög-densitet polyeten (HDPE), låg-densitet polyeten sampolymer (LDPE-co), polyamid 66 (PA), polykarbonat (PC), polykarbonat-akrylonitril butadien styren (PCABS), polypropylen (PP), polyvinylklorid (PVC) och en omättad polyester (UP). Studien var ett samarbetsprojekt mellan KTH Institutionen för fiber- och polymerteknologi och SP Brandteknik.

Dessutom utfördes specialdesignade försök med provkroppens yta exponerad i vertikal position för att identifiera material som kunde klara en hög värmeexponering utan att rinna eller avsevärt deformeras. Studien avslutades med att SBI-apparaten utvärderades för användning vid fullskaliga experiment med kopplingsdosor i framtida forskningsprojekt.

En uppsättning brandtekniska kriterier ansattes i studien för att utvärdera om de enkla laboriemetoderna ger tillräcklig information för ett riktigt materialval för en säker produkt.

Provningar med glow-wire metoden (IEC 60695-2-12 and -13) visade att denna metod ensam inte kan garantera att en tillräcklig brandsäkerhet erhålls. Testresultaten påverkas starkt av förändringar i kontaktytan mellan glödtråden och provmaterialet genom smältning och deformation av materialet och kan ge tveksamma resultat. En enkel metod beskrivs i projektrapporten med vilken man kan identifiera materialen med de sämsta brandegenskaperna. Använd på detta sätt kan glow-wire metoden vara ett första steg för att lägga grund för fortsatta provningar.

Provningar med en 50-W vertikal liten låga (IEC 60695-11-4 and -10) visade att flera av de testade materialen gav dåliga testresultat. Man bör tillägga att denna provningsmetod inte normalt krävs i Europa för kopplingsdosor för lågspänningsapplikation. Fem av materialen visade på testresultat under metodens rankningsgräns, tre material fick den lägsta rankningen V-2, ett material fick den högre rankningen V-0 och ytterligare ett bedömdes vara ett V-0 material. Utvärderingen av provningarna fokuserade på mellanskiktet, V-2 materialen. Denna klass av material består av material med stor spridning i brandegenskaper, då materialet kan slockna under provningen genom att den brinnande nedre delen av provkroppen smälter av och separeras från huvuddelen av provkroppen. Därför kan ett mycket brännbart material med ett högt smältflöde bedömas likvärdiga med ett avsevärt mindre brännbart material som endast ger upphov till en liten brinnande droppe. Slutsatsen är att provningsmetoden inte ger generell tillämpbar information för en helhetsbedömning av ett materials brandsäkerhet.

De två kalorimetriska metoderna, konkalorimetern och mikrokolorimetern, kunde båda tydligt identifiera de minst brännbara och de mest brännbara materialen. Metoderna ger mått på maximal och total värmeavgivning och från konkalorimetern får man också information om producerad rök och huvudsakliga förbränningsgaser. Denna mer omfattande information ger en betydligt bättre grund för en utvärdering av en produkts brandsäkerhet. Då båda kalorimetrarna exponerar provmaterialet för ett konstant högt värmefflöde ger metoderna begränsad information om antändningsegenskaper vid exponering för en liten låga eller en överhettad el-ledning. Man kunde inte separera brandegenskaperna tillfredställande för material med dåliga till medelgoda resultat.

Baserat på den här genomförda undersökningen ges rekommendationer avseende de enkla småskaliga laboriemetoderna, både i ett kort och i ett långt perspektiv. Studien visar tydligt på ett behov av bättre informationsutbyte från brandtest av material till designarbete med slutprodukten.

Rapport och kontaktuppgifter

För mer information kontakta Per Blomqvist, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, tel 010-516 56 70, e-post per.blomqvist@sp.se. SP Report 2007:75 "Fire behaviour of plastics for electrical applications" finns att ladda ned på www.sp.se eller på www.brandforsk.nu. Brandforsks projektnummer 600-061.