

Ikke kun installationstest – også test af tavler og maskiner



Af Søren Haslev
Salgschef, Elma Instruments A/S

Som instrumentdistributør har vi dagligt kontakt med maskinbyggere, tavlebyggere og elinstallatører, som skal opfylde kravene i maskindirektivet og EN60204-1. Firmaerne har eller får ofte en norm eller en beskrivelse af hvilke test, der skal foretages, og vi hjælper så med at finde den helt optimale løsning. Mange elinstallatører og maskinbyggere er vant til at efterse og afprøve installationen i henhold til afs.6 kap.61 inden den idriftsættes. Disse test foretages oftest med en installationstester f.eks. Eurotest eller Macro-/Combitest. Man kan ikke få ét instrument, der både kan opfylde maskindirektivet/EN60204-1 og SB afs. 6, kap. 61. Derfor lægger disse firmaer stor vægt på, at brugerflade og software er den samme på begge typer instrumenter. Solar A/S og Elma Instruments A/S leverer og markedsfører fra samme fabrikant begge slags instrumenter. På den måde gør vi det nemmere for dem, der skal udføre testen.

Hvornår og hvor er der tale om en maskine?

Som udgangspunkt skal der være mindst en bevægelig del/komponent tilstede for, at man kan karakterisere det som en maskine. Ligeledes skal man kende skillepunktet mellem den almindelige installation og installationen omhandlende EN60204-1. Forsyningsadskilleren/sikkerhedsafbryderen fungerer som et skillepunkt. Sidder adskilleren på maskinen,

er skillepunktet adskilleren. Er der derimod ikke monteret adskiller på maskinen, men den i stedet for er monteret i en forsyningsstavle, tager målingerne udgangspunkt her.

I det følgende vil der blive gået i dybden i de enkelte tests med udgangspunkt i EN60204-1, § 19 Prøvning.

- 1) § 19.2 Beskyttelseslederens kontinuitet.
- 2) § 19.3 Måling af isolationsmodstand.
- 3) § 19.4 Spændingsprøver.
- 4) § 19.5 Beskyttelse mod restspændinger.
- 5) § 19.6 Funktionsprøver.
- 6) § 19.7 Genprøvning

1) § 19.2 Beskyttelseslederens kontinuitet

Verificeringen af beskyttelseskredsen er den vigtigste af alle de målinger, der skal foretages. Da der på maskiner typisk anvendes TN-system (nulling), og da der ofte ikke er installeret en fejlstrømsafbryder til beskyttelse mod indirekte berøring, skal denne beskyttelse klares af eksempelvis sikringer. Det er derfor utrolig vigtigt at kontrollere, at beskyttelseslederen er effektiv ved alle udsatte punkter såsom låger, motorer, undertavler etc. Der gælder for et system uden fejlstrømsafbryder, at skulle der forekomme en afledning til jord (eksempelvis en beskadiget faseleder i en metalforskrumning), skal denne betragtes som en kortslutning. Derfor er det vigtigt, at impedansen i beskyttelseskredsen ikke er for stor, da kortslutningsniveauet er omvendt proportional med sløjfeimpedansen. Dvs. stor sløjfeimpedans medfører lille kortslutningsniveau og omvendt. Prøven efter EN60204-1 kan foretages på to forskellige måder, dels ved måling af sløjfeimpedans/kortslutningsniveau eller dels ved måling af spændingsfald/modstand i beskyttelseskredsen.

Anvendes sidstnævnte metode, skal der som minimum anvendes en teststrøm på 10A med en frekvens på 50 til 60 Hz. Der skal måles fra jordtilgangsklemmen ud til



alle udsatte dele på maskinen. Her anbefales det, at der måles med 4-leder princippet, da der her automatisk tages højde for den impedans, der er i målekredsen. Langt de fleste anvender denne metode og bruger direkte værdierne fra nedenstående tabel, som fortæller hvor stort et spændingsfald, der må være ved et givent ledningstværsnit. En anden grund til at anvende denne metode er, at maskinen, der testes, måske ikke er tilsluttet forsyningen, og man derfor ikke har nogen mulighed for at måle sløjfeimpedansen/kortslutningsniveauet.

Omvendt kan man sige, at metoden med at måle sløjfeimpedans/kortslutningsniveauet ved meget store maskinanlæg kan være nemmere, da man ikke behøver at have ledninger, der kan nå fra den ene ende (jordtilgangsklemmen) til den anden (den udsatte del). Man måler ganske enkelt bare sløjfeimpedansen ved de enkelte udsatte dele, hvor brugen af de velkendte installationstestere Combitest, Macrotest eller Eurotest er den ideelle løsning.





Sløjfeimpedansen måles ved at indkoble en given belastning (instrument) samtidig med, at spændingsfaldet måles. Herefter kan det på en udløsekaraktistik eksempelvis for smeltesikringer eller automatsikringer aflæses, om kortslutningsniveauet er stort nok.

2) § 19.3 Måling af isolationsmodstand

Isolationsmodstanden skal måles mellem alle effektkredsens ledere og beskyttelseskredsen (PE-lederen). Isolationsmodstanden måles med en jævnspænding på 500V, og værdien af modstanden må ikke være mindre end 1MΩ. Ved måling af isolationsmodstand kan det til tider være hensigtsmæssigt at kortslutte alle tre faser og nullelederen, og herefter kan man måle mellem disse og jord.

Denne foranstaltning har den fordel, at der derved ikke kan forekomme et stort spændingspotentiale mellem lederne under målingen. Med al den elektronik, der i dag er monteret på og i forbindelse med tavler og maskiner, risikerer man let at beskadige denne ved forkert måling.

3) § 19.4 Spændingsprøver

Det elektriske materiel på en maskine skal kunne modstå en prøvespænding, typisk 1000V AC, der påtrykkes i mindst 1 sek. mellem alle kredsens ledere og beskyttelseskredsen. Dog undtaget er de kredse, der er beregnet til drift ved PELV-spændinger eller derunder. Igen kan det her være hensigtsmæssigt at kortslutte de 3 faser og nul under testen. Målingen bør kun foretages, hvis der er garanti for, at der ikke er fare for personskade for de personer, der arbejder på anlægget. Dette

bør tages yderst alvorligt, idet kravet er, at prøvespændingen skal forsynes fra en transformer med en mærkeeffekt på 500VA. Det kan være en stor fordel at investere i en højspændingstester med mulighed for variabel prøvespænding. Komponenter, der ikke har en mærkespænding, så de kan modstå prøvespændingen, skal frakobles under prøven.

4) § 19.5 Beskyttelse mod restspændinger

I forbindelse med beskyttelse mod elektrisk stød, skal det kontrolleres, at værdien af restspændingen er overholdt. Spændingsførende dele, der har en restspænding på mere end 60V efter at forsyningen er blevet adskilt, skal være afladet til 60V eller mindre inden for 5 sekunder efter adskillelsen fra forsyningsspændingen. Dette er kun gældende for komponenter, der er fast tilsluttet, eksempelvis via en sikkerhedsafbryder. Er der derimod tale om, at der anvendes stikpropper eller lignende, hvis udtrækning medfører blotlæggelse af ledere, må afladningstiden ikke overstige 1 sekund. Målingen foretages ved at måle parallelt henover forsyningen og herefter måle den tid, det tager for spændingen at komme under 60V fra forsyningen afbrydes.

5) § 19.6 Funktionsprøver

Det elektriske materiels funktioner skal prøves, især dem der vedrører sikkerhed og beskyttelse såsom nødstopkredse, lågekontakter mm. Ligeledes bør kontrol og verifikation af automatisk afbrydelse foretages. Herunder skal fejlstrømsafbrydere, overgangsmotstand til jord, nulling og kortslutningsstrømme testes og kontrolle-

res (se afsnit 6, kap. 61 i Stærkstrømsbekendtgørelsen).

Til dette formål kan der med stor fordel anvendes en Combitest eller Macrotest fra HT-Italia eller også en Eurotest fra Metrel. Flere af disse testere anvender samme brugervenlig danske software som maskintesterne gør, hvilket gør hverdagen lettere for brugeren.

6) § 19.7 Genprøvning

Hvor en del af maskinen og dens tilhørende materiel ændres eller modificeres, skal den pågældende del kontrolleres og prøves på ny i den udstrækning, det er relevant.

To instrumenter – en software til dokumentation:

Solar A/S og Elma Instruments A/S tilbyder det absolut bredeste sortiment af måleinstrumenter til opfyldelse af kravene i forbindelse med test efter EN60204-1 og SB afs.6 kap.61. Vi tilbyder de velkendte installationstestere Eurotest, Combitest og Macrotest, og maskintestere HT4050 Fulltest, Metrel Multiservicer, Metrel CE Multitester og meget mere. Flere af ovennævnte instrumenter bruger samme software og har samme brugerflade, og alle måleinstrumenter leveres med dansk manual. Elma Instruments A/S afholder kompetencegivende kurser både i afs. 6, kap. 61 og EN60204-1, så udarbejdelsen af en test bliver en formsag. Kontakt os gerne for yderligere information.

i Mindste effektive tværsnit af beskyttelseslederne i den gren, der prøves mm ²	Højeste tilladte spændingsfald (værdierne er angivet for en prøvestrøm på 10 A) V
1,0	3,3
1,5	2,6
2,5	1,9
4,0	1,4
>6,0	1,0

i Rekvirer gratis den Store Elma Instrumentbog på 7022 1000 eller kontakt Solar for en uforpligtende snak om måle og testudstyr.