Fluke, hvor sikkerheden er indbygget

FLUKE ®

Elektrisk sikkehed

Efterhånden som fordelingssystemer og belastninger bliver mere komplekse, forøges risikoen for transiente overspændinger. Motorer, kondensatorer og effektkonvertere som f.eks. frekvensomformere kan generere mange spidser. Lynnedslag i udendørs kabler forårsager også ekstremt farlige højenergi-transienter. Hvis du foretager målinger på elinstallationer, udgør disse transienter "usynlige" og stort set uundgåelige farer. De opstår regelmæssigt i lavspændings-installationer og kan opnå spids-værdier på flere tusind volt. For at beskytte dig mod transienter skal der indbygges sikkerhed i testværktøjet.

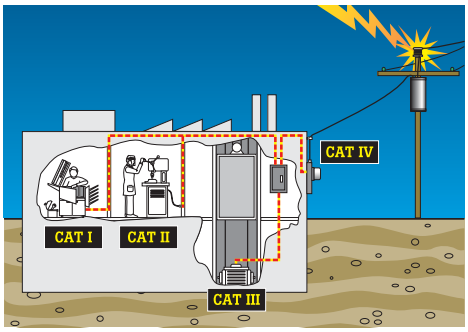

Fig. 1. Forståelse af kategorier: Lokation

Hvem udvikler sikkerhedsstandarder?

IEC (International Electrotechnical Commission) udvikler generelle internationale sikkerhedsstandarder for elektrisk udstyr til måling, kontrol og laboratoriebrug. IEC61010-1 er grundlaget for følgende nationale standarder:

- USA ANSI/ISA-S82.01-94
- Canada CAN C22.2 nr.1010.1-92
- Europa EN61010-1:2001

Installationskategorier for overspænding

IEC61010-1 specificerer kategorierne for overspænding, der er baseret på afstanden mellem udstyret og effektkilden (se figur 1 og tabel 1) og den naturlige dæmpning af transient energi, der opstår i et elektrisk distributionssystem. Højere kategorier er tættere på effektkilden og kræver større beskyttelse.
Inden for hver installationskategori findes der spændingsklassifikationer. Det er kombinationen af installationskategori og spændingsklassifikation, der bestemmer den maksimale transientabsorberingsevne i instrumentet.

IEC 61010 testprocedurer tager udgangspunkt i tre hovedkriterier: stationær spænding, transient spidsspænding og kildeimpedans. Disse tre kriterier tilsammen vil fortælle hvor meget spænding et multimeter reelt kan modstå.

Inden for en kategori er en højere arbejds-spænding (stationær spænding) knyttet til en højere transient som man kunne forvente. For eksempel er et KAT III 600 V-meter testet med 6000 V transienter, hvorimod et KAT III 1000 V-meter er testet med 8000 V transienter. Så langt, så godt. Hvad der ikke er nær så tydeligt, er forskellen mellem 6000 V transienten for KAT III 600 V og 6000 V transienten for KAT II 1000 V. De er ikke ens. Det er her kildeimpedans kommer ind i billedet. Ohms lov (strøm = spænding/modstand) fortæller os, at 2 Ω testkilden ved KAT III har seks gange større strøm end 12 Ω testkilden ved KAT II. KAT III 600 V metret giver tydeligvis bedre beskyttelse mod transienter end KAT II 1000 V metret, selv om dens såkaldte "mærkespænding" kan opfattes som om den er lavere. Se tabel 2.

Uafhængig afprøvning er nøglen til overholdelse af sikkerhed

Hvordan kan du vide, om du får et ægte KAT III- eller KAT II-meter? Desværre er det ikke altid så nemt. Det er muligt for en fabrikant selv at certificere sine metre som KAT II eller KAT III uden nogen uafhængig verifikation. IEC (International Electrotechnical Commission) udvikler og foreslår standarder, men organisationen er ikke ansvarlig for, om standarderne virkelig overholdes. Se efter symbolet og listenummeret fra et uafhængigt testlaboratorium som f.eks. UL, CSA, VDE, TÜV

eller andre anerkendte godkendelses-virksomheder.
Disse symboler må kun bruges, hvis produktet har gennemført afprøvningen til virksomhedens standard, der er baseret på nationale/internationale standarder. UL 3111 er f.eks. baseret på EN61010-1. I en verden, der ikke er perfekt, er det det tætteste, man kan komme på at garantere, at det multimeter, du vælger, faktisk er sikkerhedstestet.

Tabel 1

Overspændings- kategori	Kortfattet	Eksempler
KAT IV	Trefaset ved forsyningstilslutning og alle udendørs ledere	• Refererer til "installationens start", dvs. hvor lavspændingsforbindelsen omformes til brugsspænding. • Elmålere, primært overstrømsbeskyttelsesudstyr. • Udendørs og serviceindgang, indføringskabel fra mast til bygning, fremløb mellem meter og tavle. • Luftledning til fritliggende bygning, nedgravet kabel til dykpumpe.
KAT III	Trefasedistribution, inklusive enfaset reklamebelysning	• Udstyr i faste installationer, så som koblingsudstyr og flerfasemotorer. • Strømskinne og hovedstrøm i industrianlæg. • Hovedstrøm og korte stikledninger samt ledninger i fordelingstavler. • Belysningssystemer i større bygninger. • Instrumentudgange med korte forbindelser til serviceindgangen.
KAT II	Enfasede stikforbundne belastninger	• Instrumenter, bærbare værktøjer og andre husholdnings- og tilsvarende belastninger. • Kontakter og lange stikledninger. • Kontakter mere end 10 meter (30 fod) fra KAT III-kilde. • Kontakter mere end 20 meter (60 fod) fra KAT IV-kilde.
KAT I	Elektronisk	• Beskyttet elektronisk udstyr. • Udstyr tilsluttet (kilde-)kredsløb hvor der er taget forholdsregler til at begrænse transientoverspændinger til et passende lavt niveau. • Enhver kilde med høj spænding og lav energi, der er afledt fra en omformer med en modstand med højt viklingstal, f.eks. højspændingssektionen i en fotokopimaskine.

Tabel 1. Installationskategorier for overspænding. IEC 61010-1 gælder for lavspændingstestudstyr (< 1000V)

Fluke, hvor sikkerheden er indbygget

FLUKE ®

Sikkerhed er alles ansvar, men i den sidste ende er den i dine hænder. Intet værktøj alene kan garantere din sikkerhed, når du arbejder med elektricitet. Det er kombinationen af det rette værktøj og sikre arbejdsrutiner, der giver dig maksimal beskyttelse. Her er nogle gode råd til arbejdet:

Sørg for altid at overholde (lokale) bestemmelser.

Arbejd på spændingsfri kredsløb, når det er muligt.
Benyt korrekte spærrings- og afmærknings-procedurer. Gå ud fra, at der er strøm i kredsløbet, hvis disse procedurer ikke er på plads eller håndhæves.

Benyt beskyttelsesudstyr ved arbejde på strømførende kredsløb:

- Brug isoleret værktøj
- Brug sikkerhedsbriller eller ansigtsskærm
- Bær isolerende handsker og fjern ur og smykker
- Stå på en isolerende måtte
- Bær brandsikkert tøj, ikke almindeligt arbejdstøj

Brug sikkerhedsudstyr som f.eks. sikkerhedsbriller og isolerende handsker.

Brug multimetre med disse mærkninger: 1000 V KAT III eller 600 V KAT IV

Vælg det rette testværktøj:

- Vælg et testværktøj klassificeret til den højeste kategori og spænding som det kan tænkes at blive udsat for (oftest 600 eller 1000 volt KAT III og/eller 600 volt KAT IV).
- Se efter mærkning af kategori og spænding nær ved testværktøjets forsænkede indgangsterminaler og symbolet "dobbeltisoleret" på bagsiden.
- Verificer at dit testværktøj er testet og certificeret af to eller flere uafhængige testlaboratorier, som f.eks. UL i USA og VDE eller TüV i Europa ved at se efter institutionernes symboler på (bagsiden af) testværktøjet.
- Sørg for at testværktøjet er fremstillet af et holdbart, ikke-ledende materiale af høj kvalitet.
- Tjek brugsanvisningen for at verificere at ohm-, gennemgangs- og kapacitans-kredsløbene er beskyttet til samme niveau som testspændingskredsløbet, for derved at reducere faren, hvis testværktøjet anvendes forkert i ohm-, gennemgangs- eller kapacitansfunktion (hvis tilgængelige).
- Verificer at testværktøjet har intern beskyttelse til at forhindre skade på værktøjet, hvis der påsættes en fejlagtig spænding ved en strømmåling (hvis tilgængelig)
- Sørg for at strømstyrke og spænding for testværktøjets sikringer overholder specifikationerne. Sikringens spænding skal være lige så høj som eller højere end testværktøjets mærkespænding.
  - Sørg for at bruge testledninger der har:
  - Isolerede stik
  - Beskyttelseskraver og skridsikker overflade
  - Samme kategori som testværktøjet eller højere
  - Dobbelt isolering (se efter symbolet)
  - Minimalt blottet metal på probespidserne

Efterse og test testværktøjet:

- Kontroller for knækket hylster, slidte testledninger eller utydeligt display.
- Sørg for at batterierne stadig leverer nok strøm til at opnå pålidelige udlæsninger. Mange testværktøjer har en indikator for lavt batteri på displayet.
- Tjek testledningernes modstand for indvendige brud mens du bevæger ledningerne (gode ledninger måler 0,1–0,3 ohm)
- Brug meterets egen testfunktion til at sikre at sikringerne er på plads og fungerer korrekt (se brugervejledning for detaljer)

Anvend passende arbejdsrutiner ved måling på strømførende kredsløb:

- Tilslut først jordklemmen og skab derefter kontakt med den strømførende ledning. Fjern den strømførende ledning først og jordledningen sidst.
- Brug tre-punkts-testmetoden, specielt til at kontrollere om et kredsløb er slukket. Test først et kendt strømførende kredsløb. Test derefter målkredsløbet. Test til sidst det kendte strømførende kredsløb igen. Det verificerer at testværktøjet fungerede korrekt både før og efter målingen.
- Hæng testværktøjet op eller læg det ned, hvis det er muligt. Prøv at undgå at holde det i hånden for at minimere din egen udsættelse for effekterne af transienter.
- Brug det gamle elektrikerkneb med at holde den ene hånd i lommen. Det mindsker risikoen for, at der skabes et lukket kredsløb tværs over overkroppen og gennem hjertet.

For yderligere information eller for at bestille DVD; "Elektrisk sikkerhed" gå til: www.fluke.dk/safety

Tabel 2

Overspændings-installations-kategori	Driftsspænding (DC eller AC RMS til jord)	Spids-transient (20 gentagelser)	Testkilde (Ω = V/A)
KAT I	600 V	2500 V	30 ohm kilde
KAT I	1000 V	4000 V	30 ohm kilde
KAT II	600 V	4000 V	12 ohm kilde
KAT II	1000 V	6000 V	12 ohm kilde
KAT III	600 V	6000 V	2 ohm kilde
KAT III	1000 V	8000 V	2 ohm kilde
KAT IV	600 V	8000 V	2 ohm kilde

Tabel 2. Transienttestværdier for installationskategorier for overspænding. (50 V/150 V/300 V værdier ikke inkluderet)