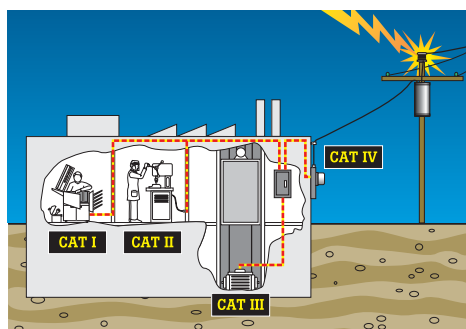


Fluke med inbyggd säkerhet



I takt med att distributionssystem och belastning blir alltmer komplexa ökar risken för överspännings-transienter. Motorer, kondensatorer och utrustning för strömkonvertering, som motorstyrningar med variabel hastighet, kan ge upphov till ljusbågar. Blixtnedslag i kraftledningar utomhus kan orsaka extremt farliga transienter med hög energi. När du utför mätningar på elektriska system utgör dessa transienter en "osynlig" och i stort sett oundviklig fara. De uppstår regelbundet i lågspänningskretsar och kan nå toppvärden på tusentals volt. För att du ska kunna skydda dig mot transienter måste säkerheten finnas inbyggd i testutrustningen.



Figur 1. Förstå kategorier: placering

Vem tar fram säkerhetsstandarder?

IEC (International Electrotechnical Commission) utvecklar generella, internationella standarder för säkerhet hos elektronisk utrustning för mätning, kontroll och laboratorieanvändning. IEC61010-1 används som grund för följande nationella standarder:

- USA ANSI/ISA-S82.01-94
- Kanada CAN C22.2 No.1010.1-92
- Europa EN61010-1:2001

Installationskategorier för överspänning

I IEC61010-1 anges kategorier för överspänning baserat på avståndet mellan utrustningen och strömkällan (se fig. 1 och tabell 1) samt den naturliga transientenergidämpning som föreligger i elektriska distributionssystem. Högre kategorier används närmare strömkällan och behöver mer skydd. Inom varje installationskategori finns olika spänningsklassificeringar. Det är kombinationen av installationskategori och spänningsklassifikation som bestämmer instrumentets högsta transienttålighet.

I testmetoderna i IEC 61010 utgår man från tre huvudkriterier: stationär spänning, topptransientspänning samt källimpedans. Tillsammans kan dessa tre kriterier ge dig en multimeters *sanna spänningsmotståndsvärde*.

Inom en kategori förknippas, som väntat, högre arbetsspänning (stationär spänning) med högre transient. Exempelvis testas en KAT III 600 V-mätare med transienter på 6000 V, medan en KAT III 1000 V-mätare testas med transienter på 8000 V. Så långt är allt frid och fröjd. Det som inte är lika självklart är skillnaden mellan 6000 V-transienten för KAT III 600 V och 6000 V-

transienten för KAT II 1000 V. De är *inte* desamma. Det är här som källimpedansen kommer in i bilden. Enligt Ohms lag (Ampere = Volt/Ohm) har 2 Ω-testkällan för KAT III *sex gånger så hög spänning* som 12 Ω-testkällan för KAT II. KAT III 600 V-mätaren ger därför uppenbarligen ett bättre transientskydd än KAT II 1000 V-mätaren, trots att dess s.k. "spänningsvärde" skulle kunna uppfattas som lägre. Se tabell 2.

Oberoende tester är nyckeln till säker användning

Hur vet du att du verkligen får ett KAT III- eller KAT II-instrument? Tyvärr är det inte alltid så lätt. Tillverkaren kan själv certifiera sina instrument som KAT II eller KAT III *utan oberoende kontroll*. IEC (International Electrotechnical Commission) utvecklar och föreslår krav, men ansvarar inte för att kraven *efterföljs*. Titta efter symbolen och kontrollnumret från ett oberoende testlaboratorium som t.ex. UL, CSA, VDE, TÜV eller någon annan erkänd godkännande myndighet.



Den symbolen får endast användas om produkten klarat tester i enlighet med myndighetens krav, som grundar sig på nationella/internationella krav. Som ett exempel kan nämnas UL 3111 som baseras på EN61010-1. I dagens läge är det så nära du kan komma att försäkra dig om att den multimeter du väljer faktiskt har genomgått ett *säkerhetstest*.

Tabell 1

Överspänningskategori	I korthet	Exempel
KAT IV	Trefas på primär nivå, alla ledare för utomhusbruk	<ul style="list-style-type: none"> • Hänvisar till "installationens ursprung", d.v.s. där lågspänningsanslutningen anslöts till eluttaget. • Elmätare, primära överslagsskyddsutrustningar • Utomhus och på servicenivå, serviceledningar från pol till byggnad, går mellan mätare och panel.. • Luftförbindelse med friliggande byggnad, markförbindelse med brunnspump.
KAT III	Trefasdistribution, inklusive enfasig kommersiell belysning	<ul style="list-style-type: none"> • Utrustning i fasta installationer, t.ex. kontrollutrustning och flerfasmotorer. • Buss och matning vid industrianläggningar.. • Matarkablar och korta huvudspänningskretsar, distributionspanelensheter. • Belysningssystem i större byggnader • Apparuttag med korta anslutningar till servicenivån.
KAT II	Enfas kontaktanslutna belastningar	<ul style="list-style-type: none"> • Utrustning, bärbara verktyg samt hushållsbelastningar och andra belastningar. • Uttag och långa huvudspänningskretsar. • Uttag vid mer än 10 meter från KAT III-källan. • Uttag vid mer än 20 meter från KAT IV-källan.
KAT I	Elektronik	<ul style="list-style-type: none"> • Skyddad elektronisk utrustning.. • Utrustning som är ansluten till (käll-)kretsar som har skydd som minskar överspänningstransienter till en tillräckligt låg nivå. • Alla lågenergikällor med hög spänning som kommer från transformatorer med hög lindningsresistans, till exempel högspänningsdelen av en kopiator.

Installationskategorier för överspänningar. IEC 61010-1 gäller för lågspänningstestutrustning (< 1000 V)

Fluke med inbyggd säkerhet

Säkerhet är allas ansvar men ligger i slutändan i dina egna händer. Inget verktyg kan garantera din säkerhet när du arbetar med elektricitet. Det är kombinationen av rätt verktyg och säkra arbetsmetoder som ger dig maximal säkerhet. Här följer några tips som kan hjälpa dig i ditt arbete:

Se till att du alltid följer (lokala) bestämmelser.

Arbeta med spänningslösa kretsar så mycket som möjligt.

Använd rätt frånsagningsprocedurer och varningsskyltar. Om dessa inte används ska du anta att kretsen är strömförande.

Använd skyddsutrustning när du arbetar med spänningssatta kretsar:

- Använd isolerade verktyg
- Använd skyddsglasögon eller visir
- Använd isolerade handskar och ta av armbandsur och smycken
- Stå på en isolerad matta
- Använd flamhårdiga kläder, inte vanliga arbetskläder



Använd skyddsutrustning som exempelvis skyddsglasögon och isolerade handskar



Använd mätare med de här markeringarna: 1000 V KAT III eller 600 V KAT IV

Välj rätt testverktyg:

- Välj ett testverktyg med så hög kategori och spänning som möjligt (oftast 600 eller 1000 volt KAT III och/eller 600 volt KAT IV).
- Leta upp kategori- och spänningsmarkeringarna nära de försänkta ingångskontakterna på ditt testverktyg och en symbol för dubbel isolering på baksidan.
- Kontrollera att ditt testverktyg har testats och certifierats av två eller fler oberoende testlaboratorier, till exempel UL i USA och VDE eller TÜV i Europa, genom att leta upp symbolerna för dessa institut på (baksidan av) testverktyget.
- Se till att testverktyget är gjort i ett slitstarkt och icke-ledande material av hög kvalitet.
- Titta i manualen och kontrollera att ohm-, kontinuitets- och kapacitanskretsarna skyddas i samma utsträckning som spänningstestkretsen, för att undvika risker när testverktyget används felaktigt i lågena för ohm, kontinuitet eller kapacitans (om tillämpligt).
- Kontrollera att testverktyget har internt skydd som förhindrar skador på utrustningen när spänning läggs på felaktigt på en ampere-måtfunktion (om tillämpligt).
- Kontrollera att mätarens säkringar har rätt nivåer för ampere och spänning. Säkringens spänning måste vara lika hög eller högre än testverktygets spänningssvärde.
- Se till att använda testkablar som har:
 - Skärnade kontakter
 - Fingerskydd och en anti-glidyta
 - Samma eller högre kategori-klassning än testverktyget
 - Dubbel isolering (titta efter symbolen)
 - Så lite exponerad metall som möjligt på probspetsarna

För närmare information eller beställning av Elsäkerhet på DVD, gå in på www.fluke.se/safety

Kontrollera och testa testverktyget:

- Var uppmärksam på sprucket hölje, slitna testsladdar eller suddig skärm.
- Kontrollera att batterierna fortfarande ger tillräckligt med ström för att ge tillförlitliga mätvärden. Många testverktyg har ett batterialarm på skärmen.
- Kontrollera testsladdarnas motstånd för att upptäcka om sladdarna har interna skador genom att byta plats på dem (bra sladdar mäter 0,1 – 0,3 Ohm).
- Använd mätarens egen testkapacitet för att kontrollera att säkringarna är på plats och fungerar som de ska (mer information finns i manualen).

Använd rätt arbetsmetoder när du mäter spänningssatta kretsar:

- Sätt fast jordklämman innan du ansluter den spänningssatta ledaren. Koppla bort den spänningssatta ledaren först, sedan jordledaren.
- Använd trestegsmetoden, speciellt när du kontrollerar att en krets inte är strömförande. Testa först en krets som du vet är strömförande. Sedan testas du den spänningssatta kretsen igen. På sätt försäkras du dig om att testverktyget fungerade ordentligt både före och efter mätningen.
- Häng eller luta testverktyget om det är möjligt. Försök undvika att hålla det i händerna, för att på så sätt minimera risken att utsätta dig för skadliga transienter.
- Använd det gamla elektrikerknepet att ha en hand i fickan. Det minskar risken för kortslutning över bröstet och genom hjärtat.

Tabell 2

Installationskategori för överspänningar	Arbetsspänning (DC eller AC rms till jord)	Topp-transient (20 upprepningar)	Testkälla ($\Omega = V/A$)
KAT I	600 V	2500 V	30 Ohmskälla
KAT I	1000 V	4000 V	30 Ohmskälla
KAT II	600 V	4000 V	12 Ohmskälla
KAT II	1000 V	6000 V	12 Ohmskälla
KAT III	600 V	6000 V	2 Ohmskälla
KAT III	1000 V	8000 V	2 Ohmskälla
KAT IV	600 V	8000 V	2 Ohmskälla

Transienttestvärden för installationskategorier för överspänning, (värdena 50 V/150 V/300 V inkluderas inte).