

Fluke: Där säkerheten är inbyggd

I takt med att elnät och belastning blir alltmer komplexa ökar risken för överspänningstransienter. Motorer, kondensatorer och utrustning för strömkonvertering, såsom motorstyrningar med variabel hastighet, kan ge upphov till spänningstoppar. 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 lågspänningssystem och kan nå toppvärden på tusentals volt. För att du ska kunna skydda dig mot transienter måste säkerheten vara inbyggd i din testutrustning.



Vem tar fram säkerhetsstandards?

IEC (International Electrotechnical Commission) utvecklar allmänna 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

IEC61010-1 specificerar olika överspänningskategorier på basis av dels utrustningens avstånd från strömkällan (se bild 1 och tabell 1), och dels den naturliga transientenergisdämpning 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 värde för spänningsmotstånd.

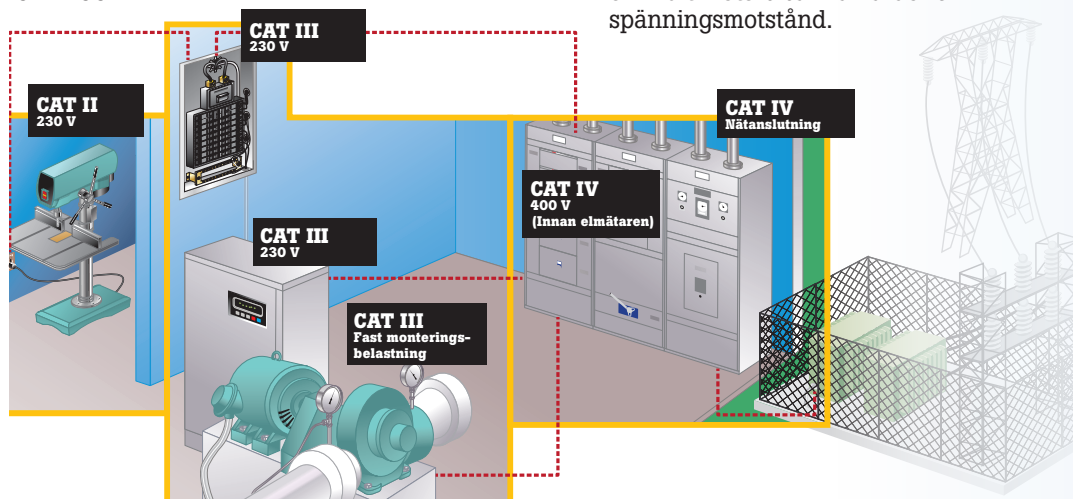


Bild 1. Förstå kategorier: placering

Säkerhetsklassning	I korthet	Exempel
CAT IV	Trefasanslutning, alla ledare för utomhusbruk. Förväntad kortslutningsström över 50kA.	• Avser "installationens ursprung", dvs. där lågspänningsanslutningen anslöts till eluttaget • Elmätare, primära överslagsskyddsutrustningar • Utomhus och vid serviceingångar, servisledningar från stolpe till byggnad, mellan mätare och panel • Luftledning till friliggande byggnad, markledning till brunnspump
CAT III	Trefasdistribution, inklusive enfasig kommersiell belysning. Förväntad kortslutningsström över 10kA, upp till 50 kA.	• Utrustning i fasta installationer, t.ex. kontrollutrustning och flerfasmotorer • Buss och matarkabel i industrianläggningar • Matarkablar och korta förgreningsledningar, distributionspanelenheter • Belysningssystem i större byggnader • Apparatuttag med kort förbindelse till servisledningen
CAT II	En- och trefaslaster som är ansluten med en stickkontakt. Förväntad kortslutningsström upp till 10kA.	• Utrustning, bärbara verktyg samt hushållslaster och andra liknande laster • Uttag och långa förgreningsledningar

Tabell 1. Mätkategorier. IEC/EN 61010 gäller lågspänningstestutrustning (< 1 000 V)

Inom en kategori förknippas, som väntat, högre arbetsspänning (stationär spänning) med högre transient. Exempelvis testas en CAT III 600 V-mätare med transienter på 6 000 V, medan en CAT III 1 000 V-mätare testas med transienter på 8 000 V.

Så långt är allt frid och fröjd. Det som inte är lika självklart är skillnaden mellan 6 000 V-transienten för CAT III 600 V och 6 000 V-transienten för CAT II 1 000 V. De är inte desamma. Och här kommer källimpedansen in. Enligt Ohms lag (Ampere = Volt/Ohm) har 2 Ω-testkällan för CAT III sex gånger så hög spänning som 12 Ω-testkällan för CAT II. CAT III 600 V-mätaren ger därför ett klart bättre transientskydd än CAT II 1 000 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 CAT III- eller CAT II-instrumentet du skaffar är genuint? Tyvärr är det inte alltid så lätt. Tillverkaren kan själv certifiera sina instrument som CAT II eller CAT III utan oberoende kontroll. IEC

(International Electrotechnical Commission) utvecklar och föreslår standarder, men är inte ansvarig för att övervaka att kraven följs. Håll ögonen öppna för symbolen och kontrollnumret från ett oberoende testlaboratorium som t.ex. UL, CSA, VDE, TÜV eller någon annan erkänd godkännande myndighet.



Dessa symboler får endast användas om produkten klarat av tester i enlighet med myndighetens krav, som grundar sig på nationella och internationella krav. Exempelvis UL 3111 baseras på EN61010-1. I dagens läge är detta det närmaste du kan komma till att försäkra dig om att den mätaren du väljer faktiskt har genomgått ett säkerhetstest.

Säkerhet är allas ansvar men ligger i slutändan i dina egna händer.

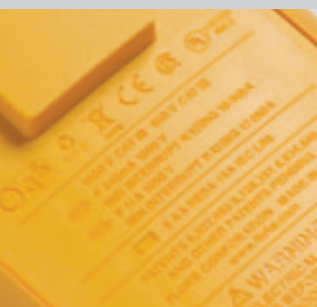
Inget verktyg kan garantera din säkerhet när du arbetar med elektricitet. Det är kombinationen av rätt verktyg och säkra arbetsmetoder som ger dig maximal säkerhet. Här följer några tips som kan hjälpa dig i ditt arbete:

- ☒ **Se till att du alltid följer (lokala) bestämmelser.**
- ☒ **Arbeta med spänningslösa kretsar så ofta som möjligt.**
- ☒ **Använd skyddsutrustning när du arbetar med spänningssatta kretsar:**

Använd korrekta fränslagnings-procedurer och varningsskyltar. Om dessa inte används ska du anta att kretsen är strömförande.

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

Det här är en minimal lista över förslag. Mer skyddsutrustning kan behövas, beroende på graden av elektrisk risk och på lokala bestämmelser.



Välj rätt testverktyg:

- ✓ Välj ett testverktyg med så hög kategori och spänning som möjligt (oftast 600 eller 1 000 volt CAT III och/eller 600 volt CAT IV).
- ✓ Håll ögonen öppna för 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, såsom 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 fara när testverktyget används felaktigt i lägena 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-mätfunktion (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:
 - Skärmade kontakter
 - Fingerskydd och en anti-glidyta
 - Samma eller högre kategoriklassning än testverktyget
 - Dubbel isolering (titta efter symbolen)
 - Så lite exponerad metall som möjligt på probspetsarna

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 en batteriindikator på skärmen.



- ✓ Kontrollera testkablaras resistans för att upptäcka om sladdarna har interna skador genom att byta plats på dem (bra kablar mäter 0,1 till 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. Om du arbetar i miljöer där det inte finns en pålitlig krets, överväg att använda en bärbar spänningskälla som en Proving-enhet för detta steg. Testa sedan mätkretsen. Testa till slut den spänningssatta kretsen igen. På sätt försäkras du om att testverktyget fungerade ordentligt både före och efter mätningen.
- ☒ Häng eller luta testverktyget om det är möjligt. Undvik att hålla det i händerna för att 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.

Säkerhetsklassning	Arbetsspänning (DC eller AC-RMS till jord)	Topptransient (20 upprepningar)	Testkälla ($\Omega = /A$)
CAT II	300 V	2 500 V	12-ohmskälla
CAT II	600 V	4 000 V	12-ohmskälla
CAT II	1 000 V	6 000 V	12-ohmskälla
CAT III	300 V	4 000 V	2-ohmskälla
CAT III	600 V	6 000 V	2-ohmskälla
CAT III	1 000 V	8 000 V	2-ohmskälla
CAT IV	300 V	6 000 V	2-ohmskälla
CAT IV	600 V	8 000 V	2-ohmskälla
CAT IV	1 000 V	12 000 V	2-ohmskälla

Tabell 2. Transienttestvärden för installationskategorier för överspänning (värdena 50 V/150 V inkluderas inte).

Fluke. *Keeping your world up and running.®*

Fluke Sverige AB
 Solna Strandväg 78
 171 54 Solna
 Tel: 08-566 37 400
 Fax: 08-566 37 401
 E-mail: info@se.fluke.nl
 Web: www.fluke.se

©2016 Fluke Corporation. Med ensamrätt. Data kan komma att ändras utan föregående meddelande.
 5/2016 6007162a-sv

Ändringar får inte göras i det här dokumentet utan skriftligt medgivande från Fluke Corporation.