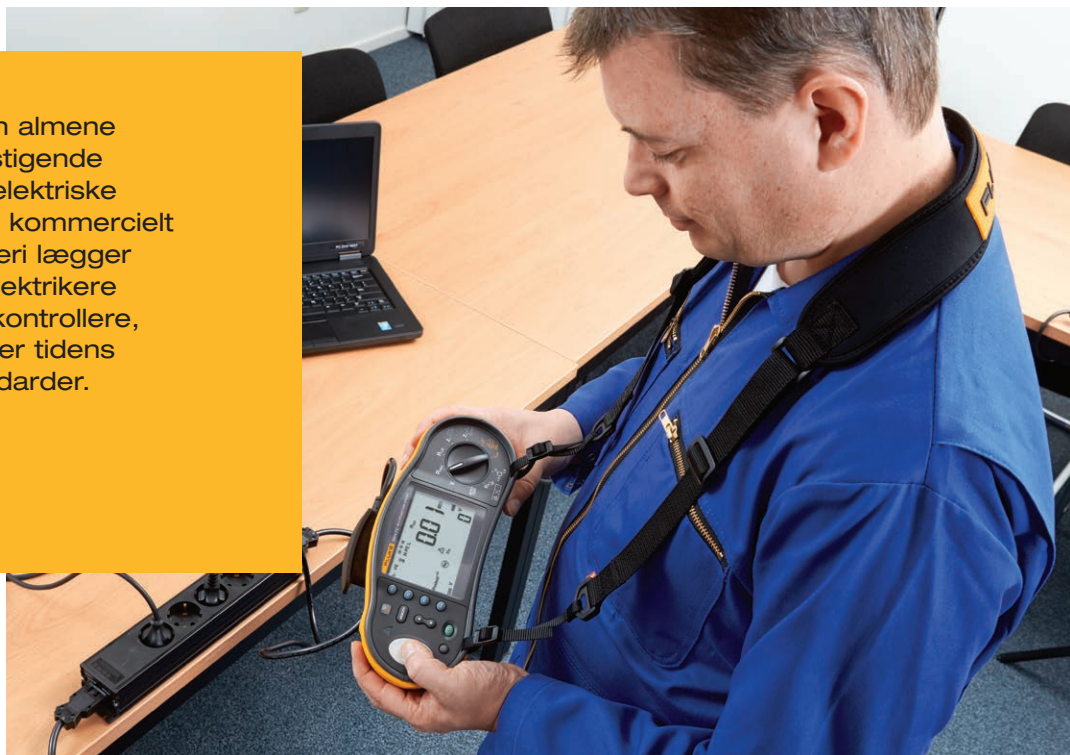


Grundlæggende testning af elektriske installationer

Stigende bekymring for den almene sikkerhed, og den stadigt stigende kompleksitet i vores faste elektriske installationer i boligbyggeri, kommercielt byggeri og industrielt byggeri lægger et ekstra stort ansvar på elektrikere og elinstallatører, der skal kontrollere, at installationerne overholder tidens strenge internationale standarder.



Det er derfor vigtigt at benytte passende testværktøj til de omfattende tests, som organisationerne International Electrotechnical Commission (IEC) og European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC) kræver gennemført.

IEC 60364 og de tilsvarende nationale standarder, der er gældende i Europa (se tabel 1), specificerer kravene for faste elektriske installationer i bygninger. Afsnit 6.61 i denne standard beskriver kravene for kontrol af, at en installation overholder IEC 60364.

Tabel 1

| Europæiske ækvivalenter til IEC 60364 (6.61) | |
|--|---|
| Østrig | ÖVE/ÖNORM E8001 |
| Belgien | A.R.E.I./R.G.I.E. |
| Danmark | Stærkstrømbekendtgørelsen, afsnit 6 |
| Finland | SFS 6000 |
| Frankrig | NF C 15-100 |
| Tyskland | DIN VDE 0100-600 DIN VDE 0105-100 |
| Italien | CEI 64-8 |
| Holland | NEN 1010 |
| Norge | NEK 400 |
| Portugal | HD 384 |
| Spanien | UNE 20460 |
| Sverige | SS 436 40 00 Del 6 |
| Schweiz | NIN/NIV 2015 |
| Storbritannien | BS 7671/17th Edition IEE Wiring Regulations |

De grundlæggende krav i IEC 60364.6.61

Mange elinstallatører er allerede fortrolige med IEC 60364.6.61 eller dennes nationale ækvivalenter. Den fastslår, at verifikation af installationen skal gennemføres i nedenstående rækkefølge:

1. Visuel inspektion
2. Test af følgende:
 - gennemgang i beskyttelsesledere;
 - isolationsmodstand;
 - beskyttelse ved adskillelse af kredsløb;
 - Gulv- og vægmodstand;
 - automatisk afbrydelse af forsyning;
 - polaritet;
 - funktionel performance;

Desuden er følgende tests under overvejelse:

- elektrisk styrketest;
- spændingsfald.

For testning af ovenstående beskyttelsesforanstaltninger refererer IEC 60364.6.61 til IEC/EN 61557.

De grundlæggende krav i IEC/EN 61557

Den europæiske norm EN 61557 behandler kravene til testudstyr, der benyttes i installationstestning. Den består af generelle krav til testudstyr (artikel 1), specifikke krav til kombineret måleudstyr (artikel 10) og dækker de specifikke krav til måling/testning:

- A. Isolationsmodstand (artikel 2)
- B. Sløjfeimpedans (artikel 3)
- C. Overgangsmodstand for jordelektrode (artikel 4)
- D. Jordmodstand (artikel 5)
- E. Fejlstrømafbryderes karakteristika i TT og TN systemer (artikel 6)
- F. Fasefølge (artikel 7)
- G. Apparater til monitorering af isolation i IT systemer (artikel 8)

Fluke 1660 Serie multifunktions Installationstestere er måleudstyr som beskrevet i artikel 10 i EN 61557, og de tre forskellige modeller i serien er i overensstemmelse med specifikke dele af denne norm. De er specifikt designet til at udføre de tests, som er specificeret i IEC 60364.6.61 og alle de lokale standarder og regulativer, der er afledt heraf, på den sikreste og mest effektive måde. Testerne er letvægts og har en unik ergonomisk 'afrundet' form, der gør arbejdet meget mere behageligt i marken, når man bærer dem om halsen i remmen.

Testning af en elektrisk installation

Den visuelle inspektion udføres først for at kontrollere, at permanent tilsluttet elektrisk udstyr er i overensstemmelse med sikkerhedskravene og ikke synligt beskadiget. Desuden skal det kontrolleres, at brandvægge, beskyttelses-, overvågnings- og koblingsudstyr og al relevant dokumentation er til stede. Efter denne inspektion kan den elektriske testning igangsættes. Bemærk, at de testmetoder som beskrives, er de samme som referencemetoderne for IEC 60364.6.61. Andre metoder udelukkes ikke, forudsat at de giver valide resultater på samme niveau. En person anses kun for værende kompetent til at teste installationer i overensstemmelse med IEC 60364.6.61, hvis han/hun har den passende erfaring og oplæring, er iført korrekt sikkerhedsbeklædning og bruger det rigtige testværktøj. Når der udføres testning, skal der tages passende foranstaltninger for at forebygge skader på ting eller personer, udstyr eller ejendom, og det skal sikres, at uautoriserede personer ikke kan komme i fare.

Gennemgang

Testning af gennemgang i beskyttelsesledere udføres normalt med et instrument, der er i stand til at generere en ubelastet spænding i området fra 4 til 24 V (DC eller AC) med en minimumstrøm på 0,2 A. Den mest gængse gennemgangstest måler modstanden i beskyttelsesledere, hvilket først indebærer kontrol af gennemgangen i alle installationens beskyttelsesledere og derefter testning af hovedudligningsforbindelser og de supplerende udligningsforbindelser. Alle kredsløbsledere i det endelige kredsløb testes ligeledes. Da gennemgangstestning måler meget lave modstande, skal der kompenseres for prøveledningernes modstand. 1660 har en tidsbesparende auto-nul funktion, der måler og gemmer prøveledningsmodstanden ved, at man ganske enkelt holder prøveledningerne sammen og trykker på nul-knappen, selv efter at instrumentet er slukket.

Isolationsmodstand i elektrisk installation

Isoleringens integritet er vigtig for at forhindre elektrisk stød og brand. Den måles generelt mellem de spændingsførende ledere og mellem hver spændingsførende leder og jord. Mål isolationsmodstanden mellem de strømførende ledere og jord ved først at slukke for hele installationen, fjerne alle lamper og afbryde alt udstyr. Alle sikringer skal være til stede, maksimalafbrydere lukkede og gruppeafbrydere lukkede.



1660 serie testerne generer de nødvendige testspændinger (valgbar) og, som de eneste installationstestere af denne type, har modellerne 1663 og 1664 også 50 og 100 V testspænding som er påkrævet for at teste telekommunikationsinstallationer, brandalarmsystemer, nødbelysning, indbrudsalarm, lydsystemer eller gulves ledningsevne. For at øge sikkerheden har 1660 serie installationstestere en "live voltage" indikator, der advarer brugerne, hvis der stadig er spænding til stede. Det er ikke muligt at teste, hvis der detekteres en spænding. Ved måling indikerer det dobbelte display både isolationsmodstanden og den tilførte testspænding.

Ifølge IEC 60364.6.61 skal modstandsværdierne være større end 1 megaohm ved 1000 V testspænding, 0,5 megohms ved 500 V og 0,25 megohms ved 250 V.

Beskyttelse ved adskillelse af kredsløb

Adskillelsen af spændingsførende dele fra spændingsførende dele i andre strømkredse og fra jord skal verificeres ved en måling af isolationsmodstanden. De målte modstandsværdier skal være identiske med de tidligere nævnte værdier med alle brugsgenstande, så vidt det er muligt, tilsluttede.

Gulv- og vægmodstand

Når det er nødvendigt skal der foretages mindst tre målinger pr. lokalitet af modstanden i gulve og vægge. Den ene skal foretages ca. 1 meter fra en tilgængelig fremmed ledende del i lokaliteten, og de to resterende målinger skal foretages over større afstande. Målingerne gentages for hver relevant overflade i lokaliteten.

1660 seriens isolationstest funktion med en ubelastet spænding på 500 V (eller 1000 V hvis mærkespændingen i installationen overstiger 500 V) benyttes som DC kilde. Modstanden måles mellem en testeletrode (f.eks. en 250 mm firkantet metalplade med et 270 mm firkantet, fugtigt, vandabsorberende papir, hvor overskydende vand er blevet fjernet) og en beskyttelsesleder i installationen.

Målinger udføres med DC strøm med et instrument, der kan levere en testspænding på 1000, 500 eller 250 V, afhængigt af den nominelle kredsløbsspænding. På enfasede forsyningssystemer, udføres isolationstest normalt med en testspænding på 500 V. Før testning, skal udstyr frakobles, og der skal tages målinger for at undgå, at testspændingen forårsager skade på spændingsfølsomme enheder, så som kontakter med lysdæmpere, forsinkelsestimere og elektroniske startere til lysstofrør. Sådanne enheder kan let overses, og kan udgøre en stor udgift for brugeren, og ulejlighed for kunden. 1664 FC har en enestående, patentanmeldt funktion til Insulation PreTest, som forhindrer brugeren i at begå potentielt alvorlige og dyre fejltagelser. Hvis testeren registrerer, at et apparat er tilsluttet systemet under testen, stopper den isolationstesten og viser en visuel advarsel. Dette hjælper med at undgå utilsigtede skader på perifert udstyr, og holder kunderne glade.

Verificering af beskyttelsen ved automatisk afbrydelse af forsyningen

Verifikation af effektiviteten af midlerne til beskyttelse mod indirekte kontakt ved automatisk afbrydelse af forsyningen afhænger af systemtypen. I det følgende vises en oversigt:

- Ved TN systemer: Måling af sløjfeimpedansfejlen og verifikation af det tilhørende beskyttelsesudstyrs karakteristikk (dvs. visuel inspektion af den nominelle strømindstilling maksimalafbrydere, mærkestrømme for sikringer og test af fejlstrømsafbrydere).
- Ved TT-systemer: Måling af overgangsmodstanden for jordelektroden for de blottede dele i installationen og verifikation af det tilknyttede beskyttelsesudstyrs karakteristikk (dvs. fejlstrømsafbrydere ved visuel inspektion og test).
- Ved IT systemer: Beregning eller måling af fejlstrøm.

Måling af overgangsmodstanden for jordelektroden

Måling af overgangsmodstanden for en jordelektrode udføres efter en passende metode, f.eks. ved hjælp af to hjælpelektroder eller 'spyd'. Disse elektroder fås som tilbehør til modellerne 1663 og 1664. Før testning skal jordelektroden kobles fra installationens rimære jordingsterminal. Når dette er gjort, har installationen ingen jording, og skal derfor gøres fuldstændig spændingsløs før testen. Jordmodstandstestning må ikke udføres på et spændingsførende system.

Den ene hjælpeelektrode er anbragt i en fast afstand fra jordelektroden under test, og den anden ved 62 % af afstanden mellem de to i en lige linje. Testen måler jordmodstanden og påviser desuden spændingen mellem hjælpeelektroderne, og hvis denne overstiger 10 V, forhindres testen.

Måling af sløjfeimpedansfejl

Måling af sløjfeimpedansfejl udføres ved samme frekvens, som kredsløbets nominelle frekvens (50 Hz). Jordsløjfeimpedanstesten måler modstanden i den strømvej, som en fejlstrøm ville tage mellem faseleder og beskyttelsesleder. Denne skal være lav nok til, at der kan løbe tilstrækkelig strøm til at udløse en fejlstrømsafbryder som f.eks.

Test af fejlstrømsafbrydere

Fejlstrømsafbrydere monteres ofte for at give ekstra beskyttelse, hvor de detekterer strømme, der løber mod jord, og som er for svage til at udløse overstrømsdetekterende beskyttelsesudstyr eller til at springe sikringer, men som er tilstrækkelige til at give livsfarlige stød og til at udvikle varme nok til at starte en brand. Basistestning af fejlstrømsafbrydere indebærer bestemmelse af udløsningstid (i millisekunder) ved at introducere en fejlstrøm i strømkredsen.

1660 serie installationstesterne udfører desuden en for-test, for at afgøre, om den faktiske test vil medføre, at en fejlspænding overstiger en sikkerhedsgrænse på 50 V eller 25 V. For at måle udløsningstiden manuelt, skal man vælge fejlstrømsafbryderens mærkeudløsningsstrøm, en teststrømsmultiplikator, fejlstrømsafbrydertypen og teststrømfasens indstilling ved hjælp af menuknapperne. Da nogle fejlstrømsafbrydere er mere følsomme i den ene halvperiode end i den anden, udføres testen for faseindstillinger på både 0° og 180°. Den længste tid registreres.

For at lette testning har 1660 serien en automatisk funktion til måling af en fejlstrømsafbryders udløsningstid, hvor der automatisk udføres seks tests efter hinanden. Det betyder, at teknikeren ikke behøver at vende tilbage til installationstesteren efter at have genindkoblet en udløst fejlstrømsafbryder. Instrumentet mærker, hvornår fejlstrømsafbryderen er blevet genindkoblet og starter den næste test i rækken. Resultaterne gemmes i den midlertidige hukommelse og kan vises ved, at man stepper igennem med piletasterne. 1663 og 1664 har desuden en intern hukommelse til resultater, der senere kan hentes frem. 1662, 1663 og 1664 kan desuden måle en fejlstrømsafbryders udløsningsstrøm (almindeligt kendt som en rampetest) ved at øge en tilført strøm gradvist, indtil fejlstrømsafbryderen udløses.

Polaritetstest

Hvor lokale regler forbyder installation af enpoledede afbrydelsesanordninger i nullelederen, skal der udføres en test af polariteten for at sikre, at alle sådanne anordninger kun er tilsluttet faseledere. Ukorrekt polaritet kan resultere i, at dele af en installation forbliver tilsluttet en spændingsførende faseleder, selv om en enpolet afbryder er åben, eller overstrømsdetekterende beskyttelsesudstyr er udløst. 1660 serie installationstesterne tester for korrekt polaritet ved hjælp af gennemgangsfunktionen.

Funktionel test

Alle enheder, f.eks. koblingsudstyr og kontrolenheder for koblingsudstyr, drev, regulatorer og blokeringsanordninger, skal testes funktionelt for at vise, at de er korrekt monteret, justeret og installeret i overensstemmelse med standardens aktuelle krav. Beskyttelsesudstyr skal testes funktionelt for at sikre, at de er korrekt installeret og justeret.

et HFI relæ. Den nye Z-max hukommelsesfunktion på 1663 og 1664 modellerne gør brugeren i stand til let at vurdere den højeste værdi for jordsløjfe på kredsløbet, og sikre sig, at den ikke overskrider den anbefalede værdi. Ydermere, har 1664 modellen en mΩ opløsning, til måling på korte strømveje for jordsløjfer, som f.eks. når det er tæt på en forsyningstransformator. 1664 udfører denne test ved hjælp af tre separate testledninger eller en ledning monteret med et netstik. Den beregner prospektiv kortslutningsstrøm, der vises i nederste del af det dobbelte display. Det er vigtigt at bestemme den prospektive kortslutningsstrøm for at sikre, at funktionsdueligheden i sikringer og overstrømsdetekterende maksimalafbrydere ikke overskrides. 1663 og 1664 instrumenterne kan ligeledes måle jordmodstandskomponenten af den totale sløjfemodstand og netimpedansen (kildeimpedans mellem fase og nul eller fase-til-fase impedans i trefasede systemer) og beregne den prospektive kortslutningsstrøm, der kan løbe, når der er en kortslutning mellem fase og nul.

Måling af sløjfeimpedans kan reelt udløse fejlstrømsafbrydere i det testede kredsløb, hvilket forhindrer yderligere målinger. For at undgå dette, anvender Fluke 1660-serien innovativ og patentanmeldt teknologi. Det betyder mere konsekvente og reperaturbare resultater.

Fluke 1660 Serie Installationstestere

Fluke 1660 Serie forbedrer Flukes installationstestere ved at give brugeren mere testkraft mellem hænderne, beskytte apparater som uforsætligt er forbundet til installationen der testes, og gøre det lettere at dele testresultater via din smartphone.

Insulation PreTest – beskyt installationen; undgå kostbare fejltagelser.

Fluke 1664 FC installationstesteren er den eneste installationstester med Insulation PreTest, som forhindrer dig i at begå mulige alvorlige og kostbare fejltagelser. Hvis testeren registrerer, at et apparat er tilsluttet systemet under testen, stopper den isolationstesten og viser en visuel advarsel. Dette hjælper med at undgå utilsigtede skader på perifert udstyr, og holder dine kunder glade.

Auto Test til hurtigere, lettere testning

Auto Test udfører 5 krævede installationstests i én sekvens, hvilket sikrer overensstemmelse med de lokale installationsregulativer. Den reducerer antallet af manuelle tilslutninger, mindsker risikoen for at begå fejl og reducerer testtiden med op til 40 %, sammenlignet med tidligere Fluke modeller.

1664 FC

Arbejd sikrere, beskyt installationen under test, del resultater

Fluke 1664 FC er den eneste installationstester som beskytter apparater mod skade under installationstest, og gør dig i stand til at dele dine testresultater trådløst med kolleger eller kunder. Flukes patentanmeldte Insulation PreTest forhindrer dig i, at udføre tests, når der er apparater tilsluttet systemet. Dette hjælper med at undgå utilsigtede skader, og holder dine kunder glade. Den har også en mΩ opløsning (0,001 Ω), til måling på korte strømveje for jordsløjfer, som f.eks. når det er tæt på en forsyningstransformator.



Desuden giver Fluke 1664 FC dig al kraften af Fluke Connect. Nu kan du sende testresultater direkte fra din Fluke 1664 FC til din smartphone, og overføre disse resultater til andre medlemmer af dit team. Det er den hurtigste metode til at lade dit team se hvad du ser, og hjælper med at bearbejde testresultater uden at forlade området. Du kan få feedback, forslag og svar på dine spørgsmål.

Fluke Cloud™ lagring – forhindrer fejl ved datatransskription, Fluke Cloud™ lagring mindsker dataoverførselstiden og eliminerer transskriptionsfejl. Og du får databeskyttelse i verdensklasse med Fluke Cloud™ lagring. Trygt. Sikker. Hurtigt! Mere nøjagtigt. Alt sammen fra Fluke Connect®.

ShareLive™ videoopkald – del testresultater hvor end du er. Kun med ShareLive™ videoopkald kan I se de samme resultater, selv når du og dit team befinder jer på forskellige steder. Fluke Connect giver 1664 FC Installationstester mulighed for at sende testresultater til din smartphone så du kan oprette forbindelse til og samarbejde med andre. Det er den hurtigste metode til at lade dit team se hvad du ser, så du kan få godkendelser uden at forlade området.

1663

Den ideelle tester til professionelle installatører

Dette instrument er ideelt til professionelle brugere – fuld funktionalitet og avanceret målekapacitet, men stadig nemt at bruge. Betjeningen er intuitiv og let at lære, for ansatte i marken på alle niveauer.

1662

En solid installationstester til basisniveau

Fluke 1662 giver dig Flukes pålidelighed, enkel betjening og al den testkraft du har brug for, til basisniveau installationstestning.

Forsigtig! Denne anvendelsesnote har ikke til formål at erstatte eller afløse de anerkendte standarder i IEC 60364 (eller de nationale ækvivalenter), men er beregnet til at give en oversigt over de generelle krav. Bemærk, at ikke alle tests er omtalt. Se den relevante officielle standard, hvis du er i tvivl.



Forebyggende vedligeholdelse gøres nemmere. Reparationer elimineres.

Spar tid, og gør dine vedligeholdelsesdata mere pålidelige med trådløs synkronisering af målinger ved hjælp af Fluke Connect® systemet.

Læs mere på flukeconnect.com



Fluke. Keeping your world up and running.®

Fluke Danmark A/S
c/o Radiometer Medical ApS
Åkandevej 21
2700 Brønshøj
Danmark
Tlf.: 70 23 58 53
Fax: 70 23 58 54
E-mail: info.dk@fluke.com
Web: www.fluke.dk

©2016 Fluke Corporation. Alle rettigheder forbeholdes. Oplysningerne kan ændres uden forudgående varsel. 05/2016 6004585a-dan

Ændringer i dette dokument er ikke tilladt uden skriftlig tilladelse fra Fluke Corporation.