

# Slik velger du isolasjonsmotstandstester

**Brukertipsartikkel**

## Prøver du å bestemme deg for en isolasjonsmotstandstester? Er du usikker på hvilken modell, hvilke funksjoner eller hvilken utgangstestspenning du trenger?

Det er seks faktorer som må vurderes når du skal velge isolasjonsmotstandstesteren som passer best for ditt bruksområde. Du må ta i betraktning hvilket utstyr som skal testes, krav til testspenning, testforholdene, eventuell annen bruk, testernes erfaringsnivå samt isolasjonsmotstandstesterens målesikkerhetsfunksjoner.

### Utstyr som skal testes

Sett først opp en liste over utstyrtyper som du regner med trenger isolasjonsmotstandstesting. Skriv ned utstyrets nominelle spenning (angitt på typeskiltet) og omtrentlig antall isolasjonsmotstandstester du planlegger å utføre per år. Den nominelle spenningen avgjør hvilken testspenning som trengs for testerene. Det årlige antallet isolasjonsmotstandstester som forventes, kan være overraskende. Jo flere tester som skal utføres, jo viktigere er kvaliteten, holdbarheten og nyttige funksjoner i testinstrumentet.

### Krav til spenning

Utgangstestspenningen som påføres på utstyret, bør ta utgangspunkt i produsentens anbefalte likespenning for isolasjonsmotstandstesting. Hvis det ikke er spesifisert noen testspenning, brukes kjente bransjestandarder. Se tabellen over anbefalinger fra The International Electrical Testing Association (NETA). Velg en isolasjonsmotstandstester som har den påkrevde utgangstestspenningen. Ikke alle isolasjonsmotstandstester er like: Noen kan bare tilføre opptil 1000 V DC, mens andre kan tilføre en testspenning på 5000 V DC eller mer.



Du kan bruke en isolasjonstester, som f.eks. Fluke 1555 her, til å sjekke mange deler av et kjølesystem.

### Testforhold og eventuell annen bruk

Vurder testforholdene og eventuell annen bruk av isolasjonsmotstandstesteren for å velge eventuelle ekstrarfunksjoner som trengs. For eksempel kan muligheten til å bruke ett og samme instrument som både isolasjonsmotstandstester og vanlig digitalt multimeter (DMM), være praktisk. Ettersom det først må kontrolleres at alle kretser og alt utstyr er strømløst før en

isolasjonsmotstandstester kan kobles til utstyret, er det ofte upraktisk å bære med seg både et DMM for spenningstesting og isolasjonsmotstandstesteren til forskjellige steder.

Når du vurderer testforholdene, bør du stille disse spørsmålene: "Skal isolasjonsmotstandstesteren brukes til feilsøking, forebyggende vedlikehold eller begge deler?" "Hvor skal testinstrumentet brukes – bare i verkstedsmiljø eller i et industrianlegg?" Noen

Utstyrets nominelle spenningsklassifisering	Minste testlike-spennning for isolasjonsmotstand	Anbefalt minste isolasjonsmotstand i megaohm
250	500	25
600	1000	100
1000	1000	100
5000	2500	1000
15 000	2500	5000

**Anbefalte testspenninger og minste isolasjonsverdier.** Organisasjonen NETA (International Electrical Testing Association) tilbyr representative testverdier og minimum isolasjonsverdier for ulike spenningsklasser på utstyr som kan brukes, dersom slike opplysninger ikke er tilgjengelig fra produsenten.

isolasjonsmotstandstestere kan være relativt store og ikke særlig mobile, mens andre kan være lette å bære.

HVAC-serviceteknikere ser ikke bare etter defekt isolasjon, men også ofte etter utløste sikringer og defekte kondensatorer. Teknikere som utfører spennings tester, kondensator tester, temperaturmålinger og isolasjonsmotstandstester ofte, foretrekker gjerne et testinstrument som kombinerer alle disse funksjonene i ett og samme instrument. Slike testinstrumenter er tilgjengelige.

Vurder også hvilke funksjoner som trengs basert på hvilken type isolasjonsmotstandstester som skal utføres. Det følgende spørsmålet blir gjerne stilt: "Hvis jeg bare skal utføre en enkel isolasjonstest, hvorfor skal jeg kjøpe en isolasjonsmotstandstester i det hele tatt, når standard-multimetre allerede har muligheten til å lese av motstand?" For å svare på dette spørsmålet og lettere forstå hvilke funksjoner det kan være behov for i en isolasjonsmotstandstester, er det nødvendig å forstå hva som skjer når man måler isolasjonsmotstand, og hva testen skal gi svar på.

### Formålet med isolasjonsmotstandstesting

Isolasjonsmotstandstesting gir en kvalitativ verdi for tilstanden på ledningsisolasjon og intern isolasjon i forskjellig elektrisk utstyr. Når en

isolasjonsmotstandstest starter, tilføres det likespenning til lederen eller utstyret som skal testes. Noe strøm går fra testutstyret til lederen og begynner å lade isolasjonen. Denne strømmen kalles *kapasitiv ladestrøm* og kan leses av på måleren.

Når ladestrømmen begynner å bygge seg opp, vil motstanden som avleses på måleren, ha en lav verdi. Du kan se på dette som elektroner som begynner å strømme inn og lagres i selve isolasjonen. Jo mer strøm som flyter ut av testutstyret, jo lavere vil megaohm-verdien bli. Isolasjonen lades raskt, og visningen på måleren vil begynne å stabilisere seg på en høyere megaohm-verdi – hvis isolasjonen er av god kvalitet.

Den andre strømmen som flyter, er en absorpsjons- eller polariseringsstrøm. Mengden polariseringsstrøm avhenger av renheten i isolasjonen. Er det for eksempel fukt til stede, vil polariseringsstrømmen være høy, det vil si at motstanden er liten. Det er imidlertid viktig å forstå at denne polariseringsstrømmen bruker lengre tid på å bygge seg opp enn den kapasitive ladestrømmen. Derfor vil en isolasjonstester som brukes i for kort tid, bare måle den kapasitive ladestrømmen, og ikke begynne å vise urenheter i isolasjonen.

Og så er den strømmen som lekker gjennom dårlig isolasjon og inn i ikke-strømførende metallkomponenter,

lekkasjestrømmen. Det er vanligvis denne strømmen man vurderer i en isolasjonsmotstandstest. For mer nøyaktig feilsøking og vedlikehold må man imidlertid også ta hensyn til absorpsjons- eller polariseringsstrømmen. Noen isolasjonsmotstandstestere kan programmeres til å utføre de testene som trengs for å vurdere alle typer strøm.

### Måling av polariseringsstrøm

Ettersom det tar lengre tid for polariseringsstrømmen å bygges opp, må isolasjonsmotstandstesteren brukes lenger. Bransjestandarden for denne testen er 10 minutter. Når du skal finne urenheter og vurdere den generelle tilstanden på isolasjonen, utfører du en avlesning på isolasjonsmotstandstesteren etter ett minutt, og en etter 10 minutter. Divider 10-minuttersavlesningen med 1-minuttsavlesningen for å få polariseringsindeksen. I et rutinevedlikeholdsprogram bør man registrere både punktmålings- og polariseringsindeksverdier registreres. Sammenlign alltid de nyeste avlesningene med tidligere avlesninger. Polariseringsindeksen bør aldri være under 1,0.

### Måling av lekkasjestrøm

Alle isolasjonsmotstandstestere viser lekkasjestrøm og gir nødvendig informasjon for å beregne mengden urenheter i isolasjonen, men i industrielle omgivelser bør du vurdere å anskaffe testere som samler inn

slik informasjon automatisk. Du får lekkasjestrømmen ved å tilføre testspenning til komponenten som testes og deretter måle motstanden etter ett minutt. Dette kalles gjerne *punktmålingstest*. *Punktmålingstesten lar kapasitive ladestrømmer stabilisere seg og er bransjestandarden for å finne lekkasjestrøm i isolasjonen.* Minimumsverdier for isolasjonsmotstand i megaohm bør baseres på punktmålingstesten.

### Erfaringsnivå

Ethvert testinstrument er bare så godt som kunnskapen og erfaringen til personen som bruker utstyret og tolker målingene. Når du velger isolasjonsmotstandstester, bør du ta hensyn til ekspertisen til personene som skal utføre isolasjonsmotstandstestene. Hvis behovet er lite og erfaringsnivået lavt, kan du selvfølgelig vurdere enkelhet i bruk og begrensede funksjoner. Ingenting er mer frustrerende enn å se

at dyre testverktøy blir liggende i en skuff fordi de er for kompliserte for de som skal bruke dem. Man trenger imidlertid ikke nødvendigvis omfattende opplæring for å utføre isolasjonsmotstandstester. Bruksanvisningen fra produsenten og innføringstekster er tilgjengelige som hjelp. For uerfarent personale kan man vurdere å tilby opplæring på arbeidsplassen i riktig og sikker bruk av isolasjonsmotstandstester. Sørg for at isolasjonsmotstandstesteren som anskaffes, oppfyller brukskravene til utgangstestspenning og behovene for andre funksjoner. Sørg deretter for opplæring av de personene som skal utføre testene.

### Sikkerhet

Sikkerheten har høyeste prioritet ved testing og feilsøking. Ettersom isolasjonsmotstandstesteren produserer en betydelig like-spennning, kan den aldri kobles til strømførende kretser. Dessuten kan effekten fra testerens

ødelegge elektroniske kretser. Isolasjonsmotstandstesteren må aldri kobles til elektroniske strømforsyningsenheter, PLC-enheter, VSD-enheter, UPS-systemer, batteriladere eller andre halvlederapparater. Noen isolasjonsmotstandstester har et innebygget varslingsystem som gjør teknikere oppmerksom på at en krets er spenningsførende.

Som alle andre testverktøy må isolasjonsmotstandstesteren være klassifiserte for bruksområdet, egnet for forholdene det skal brukes i samt testet av et nasjonalt godkjent testlaboratorium. Hvis den også skal brukes som multimeter, må isolasjonsmotstandstesteren være kategoriklassifisert. Testledningene skal være slitesterke, klassifiserte og testede.

Det kan være ganske mye spenning i isolasjonen i en stund etter at isolasjonsmotstandstesten er ferdig. De fleste testere vil lade ut isolasjonen automatisk etter at testen er fullført, men ikke alle. Dette er et

### To hovedalternativer: Én enkelt funksjon eller flere funksjoner? Hvor mange ohm trenger du?

Isolasjons-testfunksjoner	To i ett-verktøy		Enkeltverktøy			
	1587	1577	1503	1507	1550C	1555
Testspenninger	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V	500 V, 1000 V	500 V, 1000 V	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V	250 V til 5000 V	250 V til 10 000 V
Isolasjonsmotstands-område	0,01 MΩ til 2 GΩ	0,01 MΩ til 600 GΩ	0,01 MΩ til 2000 GΩ	0,01 MΩ til 10 GΩ	200 k til 1 TΩ	200 k til 2 TΩ
PI/DAR				•	•	•
Automatisk utlading	•	•	•	•	•	•
Rampetest med testbegrensning (til gjennomslag)					•	•
Pass/fail-sammenligning				•	•	•
Ca. ant. motstandstester	1000	1000	2000	2000	Varyerer	Varyerer
Spennning > Advarsel ved 30 V	•	•	•	•	•	•
Minne					•	•
Fjernkontrollprobe	•	•	•	•		
Lo ohm / jordingskontinuitet <sup>1</sup>			200 mA kilde (10 mΩ oppløsning)	200 mA kilde (10 mΩ oppløsning)		
Skjerm	Digital LCD	Digital LCD	Digital LCD	Digital LCD	Digital LCD-skjerm / analog skjerm	Digital LCD-skjerm / analog skjerm
Hold/Lock-funksjon	•	•	•	•	•	•
<b>Multimeterfunksjoner</b>						
1577: AC/DC-spenning, strøm, motstand, kontinuitetssignal, bakgrunnsbelysning						
Kun 1587: temperatur (kontakt), lavpassfilter, kapasitans, diodetest, frekvens, MIN/MAX						

viktig å ta med i betraktningen når du velger isolasjonsmotstandstester. Noen testere viser både spenningsnivåer og isolasjonsmotstandsverdier. På slike testere er det mulig å se hvordan spenningsnivået synker til null etter at testutgangsspenningen er slått av. Noen produsenter anbefaler at isolasjonsmotstandstesteren forblir koblet til kretsen eller komponenten i opptil fire ganger så lang tid som testen tok, etter at testen er ferdig, for å sikre en trygg utlading. De fleste teknikere vil jorde kretsen som testes, etter at testen er fullført, for å sørge for at isolasjonen lades ut. Vær oppmerksom på testerens selvutladingsfunksjon når du velger isolasjonsmotstandstester.

**Oppsummering**

Valg av riktig isolasjonsmotstandstester sikrer effektiv feilfinning og nøyaktig og komplett vedlikehold over tid. Sett opp en liste over utstyr som trenger isolasjonsmotstandstesting, finn ut hvilke testspenninger som trengs for utstyret og isolasjonen, vurder testforholdene, tenk nøye over hvilke spesialfunksjoner som trengs, vurder erfaringsnivået til teknikerne og undersøk hvilke sikkerhetsfunksjoner testutstyret har. En isolasjonsmotstandstester er et nyttig verktøy for HVAC-teknikere – men bare hvis de har den rette isolasjonsmotstandstesteren.



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

**Fluke Norge AS**  
 Postboks 6054 Etterstad  
 0601 Oslo

Tlf: 800 18 227  
 Fax: 800 18 228  
 E-mail: [info.no@fluke.com](mailto:info.no@fluke.com)  
 Web: [www.fluke.no](http://www.fluke.no)

©2015, Fluke Corporation. Med enerett.  
 Trykt i Nederland 02/2015. Informasjonen kan endres uten varsel. Vi tar forbehold om trykkfeil.

Pub\_ID: 13371-nor

4287471A\_EN

**Endring av dette dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig samtykke fra Fluke Corporation.**