

Test elettrici di base per impianti

La continua volontà di garantire la sicurezza degli utenti e la crescente complessità degli impianti elettrici fissi in edifici civili, commerciali ed industriali aggiunge responsabilità per i tecnici addetti ai test elettrici, che hanno l'incarico di verificare la conformità agli odierni severi standard internazionali.



Pertanto è importante disporre di strumenti idonei ad eseguire i severi test imposti dalla Commissione Elettrotecnica Internazionale (IEC) e dal Comitato europeo di standardizzazione elettrotecnica (CENELEC).

La IEC 60364, ed i diversi standard nazionali equivalenti associati pubblicati in tutta Europa (vedere tabella 1), specifica i requisiti per gli impianti elettrici fissi negli edifici. La Sezione 6.61 di questo standard descrive i requisiti per la verifica di conformità dell'impianto a IEC 60364.

Tabella 1

Equivalenti europei di IEC 60364 (6.61)	
Austria	ÖVE/ÖNORM E8001
Belgio	A.R.E.I./R.G.I.E.
Danimarca	Stærkstrømbekendtgørelsen, afsnit 6
Finlandia	SFS 6000
Francia	NF C 15-100
Germania	DIN VDE 0100-600 DIN VDE 0105-100
Italia	CEI 64-8
Paesi Bassi	NEN 1010
Norvegia	NEK 400
Portogallo	HD 384
Spagna	UNE 20460
Svezia	SS 436 40 00 Del 6
Svizzera	NIN/NIV 2015
Regno Unito	BS 7671/17th Edition IEE Wiring Regulations

I requisiti base di IEC 60364.6.61

Molti installatori di impianti elettrici hanno familiarità con la IEC 60364.6.61 oppure con i suoi equivalenti nazionali. Essa stabilisce che la verifica dell'impianto deve essere eseguita secondo la seguente sequenza:

1. Ispezione visiva
2. Test delle seguenti caratteristiche:
 - continuità dei conduttori di protezione;
 - resistenza d'isolamento;
 - protezione mediante separazione dei circuiti;
 - resistenza del pavimento e delle pareti;
 - scollegamento automatico dell'alimentazione;
 - polarità;
 - prestazioni funzionali;

In aggiunta si prendono in considerazione i seguenti test:

- test di robustezza elettrica;
- caduta di tensione.

Per i test delle misure di protezione sopra descritte, IEC 60364.6.61 fa riferimento allo standard IEC/EN 61557

I requisiti base di IEC/EN 61557

La Norma Europea EN 61557 indica i requisiti per le apparecchiature di test usate nei test per impianti. Essa è costituita da requisiti generali per le apparecchiature di test (parte 1), requisiti specifici per apparecchiature di test combinate (parte 10) e tratta i requisiti specifici per misure/test:

- A. Resistenza d'isolamento (parte 2)
- B. Impedenza di loop (parte 3)
- C. Resistenza del collegamento di terra (parte 4)
- D. Resistenza verso terra (parte 5)
- E. Prestazioni di RCD in sistemi TT e TN (parte 6)
- F. Sequenza di fase (parte 7)
- G. Monitoraggio di isolamento di dispositivi per sistemi IT (parte 8)

I tester Fluke multifunzione per impianti della Serie 1660 sono apparecchiature di misura come descritte nella parte 10 della EN 61557 ed i tre diversi modelli della serie sono conformi alle parti specifiche di tale norma. Essi sono progettati proprio per eseguire i test specificati in IEC 60364.6.61, e tutti gli standard/regolamenti locali derivati da questo, nel modo più sicuro ed efficiente. Essi sono leggeri, e caratterizzati da una esclusiva forma curva ergonomica che, nel trasporto a tracolla, rende più comodo l'uso sul campo.

Test di un impianto elettrico

Viene prima eseguita un'ispezione visiva per confermare che le apparecchiature elettriche collegate in modo permanente siano conformi ai requisiti di sicurezza e non visibilmente danneggiate, e che siano presenti barriere antincendio, dispositivi di protezione, monitoraggio, isolamento e commutazione, con tutta la relativa documentazione. Dopo questa ispezione, può cominciare il test elettrico. Notare che i metodi di test descritti vengono forniti come riferimenti in IEC 60364.6.61. Non si precludono altri metodi, purché forniscano risultati ugualmente validi. Un tecnico può essere considerato competente per eseguire test conformi alla norma IEC 60364.6.61 solo se dotato di adeguata esperienza e formazione, provvisto di abbigliamento di sicurezza e degli strumenti più adatti. Quando si eseguono i test è necessario assicurarsi che vengano prese adeguate precauzioni per evitare danni o lesioni alle persone, alle apparecchiature o alla proprietà, e che le persone non autorizzate rimangano a distanza di sicurezza.

Continuità

Il test di continuità dei conduttori di protezione è normalmente eseguito con uno strumento capace di generare una tensione a vuoto nell'intervallo tra 4 e 24 V (DC o AC) con una corrente minima di 0,2 A. Il test di continuità più comune consiste nella misura della resistenza dei conduttori di protezione, e comporta prima la conferma della continuità di tutti i conduttori di protezione dell'impianto, e poi il test dei conduttori equipotenziali principali e supplementari. Vengono testati anche tutti i conduttori del circuito finale. Siccome il test di continuità misura resistenze molto basse, la resistenza dei puntali deve essere compensata. Il 1660 è dotato di una funzione di auto-azzeramento che fa risparmiare tempo, mettendo semplicemente in contatto tra loro i puntali e premendo il pulsante di azzeramento, misura e memorizza la resistenza dei puntali, anche dopo che lo strumento è stato spento.

Resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico

L'integrità dell'isolamento è critica per evitare scosse elettriche e incendi. In generale viene misurata tra conduttori sotto tensione; e tra ciascun conduttore sotto tensione e la terra. Per misurare la resistenza d'isolamento tra i conduttori sotto tensione e la terra, tutto l'impianto deve essere spento, tutte le lampade rimosse e tutte le apparecchiature staccate. Tutti i fusibili devono essere lasciati inseriti, gli interruttori automatici chiusi e gli interruttori del circuito finale chiusi.



I tester della serie 1660 generano le necessarie tensioni di test (selezionabili) e, caratteristica esclusiva per un tester di questo tipo, i modelli 1663 e 1664 dispongono anche delle tensioni di test di 50 e 100 V, come richiesto dai test sugli impianti di telecomunicazione, sui sistemi anti incendio, nelle luci di emergenza, negli allarmi anti intrusione, nei sistemi acustici o nella conduttività dei pavimenti. Per migliorare la sicurezza, i tester per impianti della Serie 1660 sono dotati di un indicatore di tensione che segnala agli utenti la presenza di tensione. Il test viene inibito se viene rilevata una tensione. Quando si esegue una misura, il display indica contemporaneamente sia la resistenza d'isolamento sia la tensione di prova applicata.

Secondo IEC 60364.6.61 i valori di resistenza dovrebbero essere maggiori di 1 Megaohm per tensione di prova 1000 V, 0.5 Megaohm per 500 V, e 0.25 Megaohm per 250 V.

Protezione mediante separazione dei circuiti

La separazione delle parti sotto tensione da quelle di altri circuiti e dalla terra dovrebbe essere verificata mediante una misura della resistenza d'isolamento. I valori di resistenza ottenuti dovrebbero essere identici ai valori menzionati in precedenza con tutte le apparecchiature, per quanto possibile.

Resistenza del pavimento e delle pareti

Se applicabile, si devono eseguire almeno tre misure di resistenza del pavimento e delle pareti per posizione, una a circa 1 metro da qualunque parte conduttiva estranea accessibile della posizione, e le altre due a distanze maggiori. La serie di misure viene ripetuta per ciascuna superficie significativa della posizione.

La funzione test d'isolamento della Serie 1660 con una tensione a vuoto di 500 V (o 1000 V se la tensione nominale dell'impianto supera 500 V) viene usata come sorgente DC. La resistenza viene misurata tra un elettrodo di prova (quale una piastra metallica quadrata di 250 mm con un quadrato di carta assorbente inumidita di 270 mm da cui è stata rimossa l'acqua in eccesso) ed un conduttore di protezione dell'impianto.

Le misure si eseguono in corrente continua usando uno strumento capace di fornire una tensione di prova di 1000, 500 o 250 V secondo la tensione nominale del circuito. Sui sistemi alimentati con tensioni monofase, il test di isolamento viene normalmente svolto utilizzando una tensione di prova di 500V. Prima di eseguire il test, è necessario staccare le apparecchiature e prendere precauzioni per evitare che la tensione di prova danneggi dispositivi sensibili alla tensione quali interruttori attenuatori, timer di ritardo, e starter elettronici per lampade fluorescenti. Questi dispositivi possono essere facilmente trascurati, causando maggiori costi e inconvenienti al cliente. Il 1664 FC dispone di una funzione di pre-test di isolamento, esclusiva e in corso di brevetto, che impedisce all'utente di compiere errori costosi e potenzialmente pericolosi. Qualora rilevi che un'apparecchiatura è collegata al sistema sottoposto a test, il tester arresta il test d'isolamento e fornisce un allarme visivo. In questo modo, si evitano danni accidentali alle apparecchiature periferiche e i clienti sono soddisfatti.

Verifica della protezione mediante scollegamento automatico dell'alimentazione

La verifica dell'efficacia delle misure di protezione rispetto al contatto indiretto mediante scollegamento automatico dell'alimentazione dipende dal tipo di sistema. In sintesi, è come segue:

- Per i sistemi TN: misura dell'impedenza di loop di dispersione; e verifica delle caratteristiche del dispositivo di protezione associato (cioè ispezione visiva dell'impostazione di corrente nominale per interruttori automatici, valori nominali di corrente per fusibili e test di RCD).
- Per i sistemi TT: misura della resistenza dell'elettrodo di terra per parti conduttive esposte dell'impianto; e verifica delle caratteristiche del dispositivo di protezione associato (cioè RCD mediante ispezione visiva e test).
- Per sistemi IT: Calcolo o misura della corrente di dispersione.

Misura della resistenza dell'elettrodo di terra

La misura della resistenza di un elettrodo di terra viene eseguita con un metodo appropriato, ad esempio usando due elettrodi di terra ausiliari o picchetti. Tali elettrodi sono disponibili come kit di accessori per l'impiego con i modelli 1663 e 1664. Prima di eseguire il test, l'asta di messa a terra deve essere staccata dal terminale principale di messa a terra dell'impianto. In questa circostanza, l'impianto rimane senza protezione di terra e pertanto deve essere completamente staccato dall'alimentazione prima del test. Il test di resistenza di terra non deve essere eseguito su un sistema sotto tensione.

Un elettrodo ausiliario viene collocato ad una determinata distanza dall'elettrodo di terra, e l'altro a una distanza del 62 % di quella tra i due in linea retta. Il test misura la resistenza di terra e rileva anche la tensione tra gli elettrodi ausiliari, e se questa supera 10 V, il test viene inibito.

Misura della resistenza di loop di dispersione

La misura dell'impedenza di loop di dispersione viene eseguita usando una frequenza uguale a quella nominale del circuito (50 Hz). Il test d'impedenza di loop di terra misura la resistenza del percorso che una corrente di dispersione seguirebbe tra la linea e la terra di protezione, che deve essere abbastanza bassa da consentire una corrente sufficiente a far scattare un

Test di RCD

I dispositivi attivati a corrente residua (RCD) vengono spesso installati per realizzare una protezione supplementare, rilevando correnti verso terra troppo basse per far scattare dispositivi di protezione attivati a sovracorrente o per far saltare fusibili, ma ancora sufficienti per causare una scossa pericolosa o per generare calore sufficiente ad innescare un incendio. Il test base di RCD comporta la determinazione del tempo di scatto (in millisecondi) introducendo nel circuito una corrente di dispersione.

I tester di impianto della Serie 1660 eseguono anche un pre-test per determinare se il test effettivo potrà causare una tensione di dispersione superiore ad un limite di sicurezza di 50 V oppure di 25 V. Per misurare manualmente il tempo di scatto, la corrente nominale di scatto del RCD, un moltiplicatore di corrente di test, il tipo di RCD e la fase della corrente di test vengono selezionati usando i pulsanti del menu. Poiché alcuni RCD sono più sensibili in uno dei semicicli rispetto all'altro, il test viene eseguito con impostazione di fase sia 0 sia 180°. Viene registrato il tempo più lungo.

Per semplificare il test, i modelli 1660 sono dotati di una modalità automatica per la misura del tempo di scatto di RCD in cui sei test vengono eseguiti automaticamente in sequenza. Questo significa che il tecnico che esegue il test non deve ritornare continuamente al tester per impianti dopo aver ripristinato un RCD scattato. Lo strumento rileva quando il RCD è stato ripristinato ed inizia il successivo test della sequenza. I risultati vengono mantenuti in memoria temporanea, e visualizzati in successione usando i tasti a freccia. Il 1663 ed il 1664 sono anche dotati di una memoria interna che consente di memorizzare i risultati e richiamarli successivamente. Il 1662, il 1663 ed il 1664 possono anche misurare la corrente di scatto di RCD (comunemente denominato test di rampa) aumentando gradualmente la corrente applicata fino allo scatto del RCD.

Test di polarità

Quando i regolamenti locali non consentono l'installazione di dispositivi di commutazione a polo singolo sul conduttore neutro, si deve eseguire un test di polarità per verificare che tutti i dispositivi siano collegati solo sulla fase. Una polarità non corretta può causare che parti di un impianto rimangano collegate ad un conduttore di fase sotto tensione anche se un interruttore a polo singolo è disinserito, oppure un dispositivo di protezione a sovracorrente è scattato. I tester di impianto della Serie 1660 controllano la corretta polarità usando la modalità di continuità.

Test funzionale

Tutti i gruppi, quali gruppi di comando e di controllo, azionamenti, controlli ed interblocchi, dovrebbero essere testati dal punto di vista funzionale per dimostrare di essere correttamente montati, regolati ed installati in conformità con i requisiti applicabili dello standard. I dispositivi di protezione devono essere testati dal punto di vista funzionale per controllare se sono correttamente installati e regolati.

dispositivo di protezione del circuito quale un MCB (interruttore automatico miniaturizzato). Una nuova funzione di memoria Z-max sui modelli 1663 e 1664 permette all'utente di valutare facilmente il valore più elevato del loop di terra del circuito, garantendo che non superi il valore consigliato. Inoltre, il 1664 comprende una risoluzione a livello di $m\Omega$ per misurare percorsi corti di loop di terra quando si è vicini ad un trasformatore di alimentazione. Gli strumenti della Serie 1664 eseguono questo test usando tre puntali separati oppure il conduttore dotato di una spina di rete. Esso calcola la corrente di dispersione prevista (PFC), che compare nella parte inferiore del display. La determinazione della PFC è importante per garantire che la capacità dei fusibili e degli interruttori automatici di sovracorrente non venga superata. Gli strumenti delle Serie 1663 e 1664 possono anche misurare la resistenza di terra componente della resistenza di loop totale, e l'impedenza di linea (impedenza del generatore tra linea e neutro, oppure impedenza tra linea e linea nei sistemi trifase) ed anche calcolare la corrente di cortocircuito prevista (PSC) che potrebbe fluire in caso di cortocircuito tra linea e neutro.

La misura dell'impedenza di loop può di fatto far scattare i differenziali nel circuito sottoposto a test, impedendo ulteriori misurazioni. Per evitare ciò, i tester della serie Fluke 1660 utilizzano una tecnologia avanzata e in corso di brevetto. Questo consente di ottenere risultati più costanti e molto ripetibili.

Tester d'isolamento Fluke Serie 1660

La serie Fluke 1660 costituisce un ulteriore miglioramento dei tester di impianto Fluke, mettendo a disposizione una maggiore potenza di test, proteggendo gli apparecchi che potrebbero inavvertitamente collegarsi all'impianto sotto test e facilitando la condivisione dei risultati dei test tramite un semplice smartphone.

Pre-test di isolamento: protezione dell'installazione, prevenzione di errori costosi.

Il tester per impianti Fluke 1664 FC è l'unico con "Pre-test di isolamento," che segnala errori potenzialmente gravi e costosi. Qualora rilevi che un'apparecchiatura è collegata al sistema sottoposto a test, il tester arresta il test d'isolamento e fornisce un allarme visivo. In questo modo, si evitano danni accidentali alle apparecchiature periferiche e i clienti sono soddisfatti.

Test automatico per prove più rapide e più semplici

La funzione Test automatico esegue 5 test dell'impianto richiesti in un'unica sequenza, garantendo la conformità con la normativa per impianti. Inoltre, consente di ridurre il numero di collegamenti manuali e la possibilità di commettere errori, mentre i tempi di test si riducono del 40 % rispetto a quelli richiesti dai modelli Fluke precedenti.

1664 FC

Lavorare più sicuri, proteggere l'installazione sotto test, condividere i risultati

Il Fluke 1664 FC è l'unico tester di impianti che protegge le apparecchiature collegate dai danni durante i test dell'impianto e consente di condividere i risultati dei test in modalità wireless con colleghi e clienti. Il PreTest di isolamento, in corso di brevetto da parte di Fluke, impedisce l'esecuzione di test se vi sono apparecchiature collegate al sistema. In questo modo si evitano danni accidentali, per la felicità dei clienti. Comprende anche una risoluzione a livello di $m\Omega$ ($0,001 \Omega$) per misurare percorsi corti di loop di terra quando si è vicini ad un trasformatore di alimentazione.



Inoltre, il Fluke 1664 FC mette a disposizione la potenza di Fluke Connect. Ora è possibile inviare i risultati dei test direttamente dal Fluke 1664 FC ad uno smartphone e trasmettere gli stessi risultati ai membri del team. Ciò rappresenta il modo più veloce per consentire al vostro team di vedere quello che vedete voi ed elaborare i risultati del test senza lasciare il campo. Potrete così ottenere commenti, suggerimenti e risposte alle vostre domande.

Storage Fluke Cloud™: eliminate gli errori di trascrizione dei dati grazie allo storage Fluke Cloud™, che riduce i tempi di trasferimento dei dati ed elimina gli errori di trascrizione. Ottenete una protezione dei dati di massimo livello grazie all'archiviazione Fluke Cloud™. Sicurezza. Affidabilità. Subito. Maggiore precisione. Tutto questo grazie alla potenza dell'app Fluke Connect®.

Videochiamate ShareLive™: condividete i risultati dei test da qualunque luogo vi troviate. Restate in comunicazione con il vostro team anche quando siete in luoghi diversi, solo grazie alla videochiamata ShareLive™. L'app Fluke Connect consente al tester d'isolamento 1664 FC di inviare i risultati dei test al proprio smartphone in modo da poter rimanere in contatto e collaborare con altri. Questo rappresenta il modo più veloce per consentire al vostro team di vedere quello che vedete voi e ottenere le autorizzazioni necessarie senza lasciare il campo.

1663

Il tester ideale per gli installatori professionisti

Questo strumento è ideale per gli utenti professionisti grazie alle funzionalità di alto livello e alle funzioni avanzate di misura che non compromettono la semplicità d'uso. Grazie al suo funzionamento intuitivo, è facilmente utilizzabile da operatori sul campo di qualsiasi livello.

1662

Un tester di impianto robusto e accessibile

Il Fluke 1662 offre l'affidabilità di Fluke, facilità d'uso e tutta la potenza di test che serve per il collaudo di base di un impianto.

Precauzione! Questa nota applicativa non è indirizzata a sostituire o a superare gli standard riconosciuti in IEC 60364 (o i rispettivi equivalenti nazionali), ma a fornire una sintesi dei requisiti generali. Si noti che non tutti i test sono menzionati. In caso di dubbi, consultare sempre la pubblicazione appropriata dello standard.



Manutenzione preventiva semplificata. Eliminazione delle rilavorazioni.

Risparmio di tempo e miglioramento dell'affidabilità dei dati relativi alla manutenzione sincronizzando le misurazioni in modalità wireless tramite l'utilizzo del sistema Fluke Connect®.

Scoprite di più su flukeconnect.com



Fluke. Keeping your world up and running.®

Fluke Italia S.r.l.
Viale Lombardia 218
20861 Brugherio (MB)
Tel: (39) 02 3600 2000
Fax: (39) 02 3600 2001
E-mail: fluke.it.cs@fluke.com
Web: www.fluke.it

Fluke (Switzerland) GmbH
Industrial Division
Hardstrasse 20
CH-8303 Bassersdorf
Telefon: 044 580 75 00
Telefax: 044 580 75 01
E-Mail: info@ch.fluke.nl
Web: www.fluke.ch

©2016 Fluke Corporation. Tutti i diritti riservati.
Dati passibili di modifiche senza preavviso.
05/2016 6004585a-ita

Non sono ammesse modifiche al presente documento senza autorizzazione scritta da parte di Fluke Corporation.