



Precisazioni e chiarimenti sull'applicazione di EN 50191, lo Standard di Collaudo per la Sicurezza Elettrica

Lo scopo dello standard EN 50191: 2001 (Allestimento e Funzionamento delle Apparecchiature per Prove Elettriche) è quello di provvedere le linee guida per la configurazione e l'esercizio di sistemi per un collaudo elettrico sulla linea di montaggio di un impianto di produzione, nei laboratori di prove e misure e nei centri di assistenza e riparazione.

Questo standard non si occupa soltanto della stazione di collaudo ma anche del funzionamento delle apparecchiature e della formazione del personale addetto alla verifica dei prodotti in modo da garantire una protezione adeguata contro il rischio derivante da pericolose scosse elettriche.

EN 50191 non ha nessuna relazione formale e legale con alcune Direttive EU, l'attribuzione del marchio CE o qualsiasi altro standard legato alla produzione. Questo standard è stato implementato il 1° di Marzo del 2001 e la sua introduzione ha richiesto il ritiro di qualsiasi altro standard nazionale in conflitto con esso entro il 1° Ottobre del 2002. Questo standard europeo è stato poi approvato dal CENELEC, i cui membri sono pertanto tenuti a rispettare le sue condizioni senza apportare alcuna modifica.

Conformità con lo Standard

La conformità con questo standard non è necessaria anche se il contatto con componenti sotto tensione non costituisce un pericolo. Potrebbe essere il caso in una delle seguenti condizioni:

- a) Quando la tensione a frequenze sopra 500 Hz non supera 25 V in corrente alternata o 60 V in corrente continua ed è conforme con i requisiti per SELV o per PELV in conformità con HD 384.4.41.
- b) In caso di tensioni a frequenze fino a 500 Hz che superano 25 V AC o 60 V DC dove la corrente risultante attraverso una resistenza non induttiva di 2 k Ω non supera 3 mA AC (RMS) o 12 mA DC.

Molte aziende interpretano questa affermazione concludendo che l'apparecchiatura per eseguire il collaudo dovrebbe avere un'erogazione limitata di corrente inferiore a 3 mA AC in modo tale da essere conforme le normative di sicurezza di questo standard. Ma non è così; infatti alcuni standard EN per la sicurezza, richiedono l'impiego di apparecchiature che abbiano una capacità di 100 mA a pieno carico. Il design del prodotto che viene testato è il principale fattore per determinare le dimensioni dello strumento richiesto per effettuare il test di sicurezza elettrica.

Se il vostro strumento di misura ha un'erogazione di corrente superiore 3 mA, allora dovrete attenervi alle normative di EN50191 e schermare le parti sotto tensione e allestire la postazione di lavoro conformemente con una protezione positiva contro un contatto diretto o senza una protezione positiva e delimitare la zona del collaudo con barriere e luci di allerta. Se invece l'apparecchiatura ha un'erogazione limitata di corrente minore a 3 mA, non siete tenuti ad applicare EN 50191.

- c) A frequenze superiori ai 500 Hz non sono presenti tensioni da contatto oppure pericolose correnti che attraversano il corpo. In questi casi, andrebbero applicati valori di tensione e corrente in base alle normative nazionali. Se non vi sono normative nazionali in merito, valori di riferimento determinanti come le correnti che attraversano il corpo e le tensioni da contatto permissibili possono essere ricavati dalla Tabella A.1 nell'Allegato A dello standard.
- d) L'energia di scarica non eccede 350 mJ.

Quando si esegue un test per corrente continua, anche la capacità dell'apparato sotto test deve essere tenuta in dovuta considerazione nel conto complessivo dell'energia che viene scaricata, perché spesso la capacità dell'apparato sotto test immagazzina energie di scarica maggiori rispetto all'apposito condensatore che funge da filtro all'interno dello strumento di collaudo.

Nonostante la conformità con questo standard non sia necessaria e anche se una delle sopramenzionate condizioni viene soddisfatta, altri potenziali rischi andranno comunque considerati e appropriate misure prese per evitare questi rischi.

Gli ambienti in cui si conducono i test variano in base a quanto viene prodotto oppure testato; EN50191 differenzia fra le stazioni di test dotate di protezione positiva contro il contatto diretto e quelle stazioni che ne sono sprovviste, i laboratori di prova e le stazioni sperimentali ma anche le stazioni di test temporanee e le stazioni di test senza personale presente in modo permanente.

Inoltre il livello di protezione di ognuno di questi ambienti varia di pari passo con il grado di preparazione del personale addetto ai test.

Protezione contro le Scosse Elettriche

Gli ambienti di collaudo andrebbero allestiti adottando le seguenti misure di sicurezza per garantire una protezione da eventuali scosse elettriche:

- L'impianto di collaudo e le stazioni di lavoro andrebbero disposte in modo che la protezione contro un contatto diretto sia garantita dall'isolamento delle parti sotto tensione usando coperchi e appositi involucri e anche apposite barriere per garantire una distanza di sicurezza.
- La distanza di sicurezza deve essere garantita in modo tale che un addetto ai test non debba entrare in contatto con il suo corpo o strumenti con la Zona Proibita. La delimitazione della zona proibita va stabilita in base alla tensione usata per il collaudo.
- Le barriere sono da utilizzarsi per separare fra loro le aree di lavoro e le zone di passaggio e devono essere studiate in modo tale da permettere l'accesso alle aree di lavoro solo al personale autorizzato e impedire che persone estranee possano accedere alle zone proibite.
- Indicatori luminosi e segnali per indicare lo stato del collaudo.
- Munirsi di un interruttore di spegnimento per casi di emergenza in grado di disattivare l'energia elettrica, fonte di potenziali pericoli.
- Prevenire un'accensione non autorizzata o fortuita delle apparecchiature.
- Prevenire un'energizzazione automatica dei circuiti sotto test al ripristino dell'energia elettrica venuta precedentemente a mancare in caso di guasto all'impianto.
- Protezione contro altri rischi che possono costituire una fonte di pericolo come gli archi elettrici, rumore, esplosioni, radiazioni, parti in movimento, fuoco ecc.

Stazioni di Test con Protezione Automatica contro il Contatto Diretto

Il sistema di collaudo dovrà essere allestito e studiato in modo che la protezione contro il contatto diretto sia garantita dall'isolamento delle parti sotto tensione, da coperchi e dagli appositi involucri. Si deve impedire l'accensione delle tensioni di misura fino a che i mezzi di protezione non siano stati completamente attivati e correttamente funzionanti. L'abilitazione dei mezzi di protezione deve scollegare in modo automatico le tensioni usate per il test. Le tensioni residue dovranno essere automaticamente ridotte ad un livello di non pericolosità prima che qualsiasi parte sotto tensione possa essere toccata.

Stazioni di Test senza Protezione Automatica contro il Contatto Diretto

Le stazioni di test prive di protezione automatica contro il contatto diretto dovrebbero essere installate solo quando l'allestimento di stazioni di test con protezione automatica contro il contatto diretto non è praticabile per le seguenti condizioni:

- frequenti cambiamenti nei cicli del collaudo
- in caso di diversi tipi di oggetti da testare
- in caso di serie difficoltà nell'eseguire il lavoro
- quando i cicli del collaudo si presentano solo occasionalmente

L'area adibita ai test deve essere separata dall'area di lavoro e di passaggio utilizzando barriere per prevenire l'accesso all'area dei test alle persone estranee. Le barriere devono impedire a queste persone di accedere alla zona proibita. Inoltre, le barriere devono impedire alle persone poste al di là delle barriere di raggiungere le apparecchiature in esercizio sulle stazioni di test localizzate all'interno delle barriere. Queste barriere vanno progettate in modo che gli addetti ai lavori abbiano un contatto visivo continuo con l'esterno.

Dovrà essere installato almeno un interruttore di emergenza esternamente all'area adibita ai test. Inoltre va installato anche un numero adeguato di lampade rosse di segnalazione per indicare che l'area di collaudo è operativa.

Se i circuiti di collaudo sono elettricamente collegati al sistema generale di alimentazione (*non isolato*) si dovrà provvedere una protezione supplementare mediante un interruttore di circuito per guasto di terra con una corrente differenziale nominale di ≤ 30 mA. Se la corrente residua include componenti in corrente continua, si dovrà adottare un interruttore RCD appropriato.

Il circuito Smart GFI integrato nei tester per rigidità dielettrica della Associated Research disattiverà l'erogazione di alta tensione dello strumento quando la tensione di dispersione verso massa supera 0.5 mA.

I ripiani dei banchi di collaudo dovranno essere realizzati in materiale isolante. È preferibile l'utilizzo di apparecchiature elettriche con isolamento di protezione oppure munite di trasformatore di isolamento.

(Sono accettabili anche gli strumenti muniti all'uscita di un interruttore di circuito per guasto di terra).

Il circuito Smart GFI integrato nei tester della Associated Research disattiverà l'erogazione di alta tensione dello strumento se la tensione di dispersione verso massa supera 0.5 mA, il che è ben al di sotto del valore di 3 mA in AC come massima dispersione specificata per il test di alta tensione della linea verso terra.

L'area di lavoro delle stazioni di test non dovrà impedire il movimento del personale addetto. Si dovrà tenere in considerazione le normative nazionali. Quando si usano sonde per test di sicurezza con tensioni superiori a 1 kV, il lato dell'alta tensione dell'apparecchiatura di prova dovrà essere elettricamente isolato dalla fonte di alimentazione elettrica e isolato da terra; lo stesso vale per le sonde e i loro cavi.

Il valore rms della corrente di dispersione sul lato dell'alta tensione dell'apparecchiatura di prova non dovrà eccedere 3 mA. Questo valore non deve essere superato neanche quando si eseguono collegamenti altamente resistivi fra il lato dell'alta tensione e la terra.

Laboratori di Prova e Stazioni Sperimentali

Queste stazioni di test devono essere delimitate da muri veri e propri o da transenne metalliche alte almeno 1800 mm. Le entrate dovranno essere munite di cartelli di avviso con scritto "Vietato l'accesso alle persone non autorizzate oltre questo punto".

Se all'interno del laboratorio vi sono più aree adibite ai test, l'operatività di ogni area dovrà essere indicata da apposite luci di segnalazione.

Le porte delle uscite di emergenza e i cancelli dovranno potersi aprire dall'interno dell'area di collaudo.

Opportuni provvedimenti verranno presi per un'adeguata messa a terra. Si dovrà inoltre tenere conto delle normative nazionali che disciplinano le regole sulle vie di fuga e le uscite di emergenza.

Andranno adottate misure per prevenire l'entrata di persone non autorizzate ma non si dovrà impedire alle persone di uscire. Se queste misure di prevenzione non sono applicabili perché la struttura dell'edificio in questione non lo permette, la protezione del personale nell'area adibita ai test dovrà comunque essere garantita da metodi egualmente efficaci.

Una di queste misure alternative è ad esempio la sorveglianza continua degli accessi.

Stazioni di Prova Temporanee

Alle persone non autorizzate dovrà essere negato l'accesso alla stazioni temporanee di prova mediante muri, grigliati, funi, catene, sbarre o barriere simili. Le entrate dovranno essere dotate di avvisi con scritto "Vietato l'accesso alle persone non autorizzate oltre questo punto". Si dovrà provvedere per apposite vie di fuga.

Quando si adoperano sonde di sicurezza con valori di tensioni superiori a 1 kV, il lato dell'alta tensione dell'apparecchiatura di prova dovrà essere elettricamente isolato dalla rete elettrica e isolato da terra. Lo stesso vale per le sonde di prova e i loro cavi. Anche l'apparato sotto test dovrà essere isolato da terra quando possibile.

Nota: se l'apparato sotto test non è isolato da terra, allora l'apparato sotto test e lo strumento di verifica sono referenziati alla massa di terra. In questo caso, per essere conformi con i 3 mA di massima corrente di dispersione verso massa, lo strumento deve erogare una corrente minore di 3 mA. Se invece l'uscita di corrente dello strumento di verifica è inferiore a 3 mA, allora secondo quanto previsto dallo standard, non siete tenuti ad essere conformi con i requisiti previsti.

Stazioni di Prova senza Personale presente in Modo Permanente

Se una stazione di test è stata concepita per funzionare senza la presenza permanente di personale addetto, dovrebbe essere costruita seguendo i requisiti per le stazioni di con protezione automatica contro il contatto diretto o deve attenersi alle disposizioni per un laboratorio di prova. Dovranno inoltre essere adottati apparati per un'interruzione di emergenza e spegnimento automatico per prevenire l'accesso al dispositivo sotto test.

Funzionamento delle Installazioni di Collaudo

Le installazioni di collaudo possono funzionare soltanto sotto il controllo e la supervisione di una persona qualificata. Questo non si applica per le stazioni di test munite di protezione automatica contro il contatto diretto. Le installazioni di collaudo dovranno essere dotate di istruzioni sul loro esercizio e queste dovranno contenere informazioni per un funzionamento in sicurezza.

Le installazioni dovranno essere ispezionate per accertare o meno la presenza di danni esterni visibili o eventuali difetti ogni volta prima di essere utilizzate e non messe in funzione se fossero presenti segni di danni o difetti che potrebbero costituire una condizione di pericolo. Soltanto il personale competente potrà essere impiegato per la manutenzione delle installazioni di collaudo; inoltre le condizioni e il funzionamento adeguato degli apparati di sicurezza dovrà essere verificato ad intervalli regolari e le ispezioni debitamente registrate.

Personale Addetto

Solo il personale qualificato o preparato potrà lavorare nelle installazioni di collaudo sprovviste di sistemi di protezione automatica contro il contatto diretto. Tutte le persone interessate verranno istruite sui regolamenti di sicurezza, normative di prevenzione e disposizioni aziendali applicabili per il loro lavoro. Il personale è tenuto a rispettare tali disposizioni e regole.

La complessità del lavoro verrà prima valutata e poi condotta un'appropriata selezione al fine di individuare la persona più adatta o competente per svolgere la suddetta attività. Un rapporto scritto relativo al periodo di formazione verrà conservato.

Il personale che utilizza sonde per test di sicurezza dovrà frequentare un'ulteriore corso di formazione attinente il particolare rischio in questione. Il personale addetto ai laboratori di prova, le stazioni sperimentali

e le stazioni temporanee potrà lavorare solo sotto l'incondizionata supervisione di una persona incaricata per il controllo di dette attività.

Procedure dei Test

Lavori di montaggio/smontaggio e i test non dovrebbero essere eseguiti allo stesso tempo perché questo potrebbe costituire un pericolo. In caso di guasto durante il collaudo, i componenti dell'apparato sotto test e relative installazioni potrebbero essere energizzate, cosa che durante il normale funzionamento non avviene. È estremamente importante non entrare in contatto con l'apparato sotto test mentre è in corso la sua verifica.

Durante certi test, è compito dell'addetto interrompere il conduttore protettivo di massa per facilitare lo svolgimento del test dato che il contenitore del dispositivo testato deve essere isolato da terra e quindi l'apparato sotto test dovrà essere alimentato da un trasformatore di isolamento in conformità con EN 61558. Prima di potere toccare l'apparato sotto test, accertatevi che non siano presenti pericolose tensioni sulle parti esposte, mettendo a massa il suddetto apparato.

Conclusione

Questo standard si applica alle organizzazioni della Comunità Europea che conducono collaudi elettrici su prodotti elettronici o elettrici e non è applicabile alle organizzazioni negli USA, tuttavia rappresenta la guida più esauriente su come approntare una stazione di lavoro sicura e protetta dal rischio di scosse elettriche. Negli Stati Uniti, le normative pertinenti alla Sicurezza Elettrica sul posto di lavoro sono trattate in *NFPA 70E* o *OSHA 29 CFR Part 1910 SubPart S Electrical Safety* relativamente all'attività di lavoro e non si occupano delle stazioni di lavoro per test elettrici. Questo standard copre l'intero ambiente di collaudo dalla formazione del personale addetto fino all'allestimento dei test.

Notizie sull'Autore

Dwayne M. Davis è il Direttore dell'Assistenza Tecnica che fa capo al Gruppo di Supporto Tecnico alla Associated Research Inc. Per più di 33 anni, ha partecipato alla progettazione, sviluppo e produzione dei prodotti per alta tensione della società. Si è laureato presso il DeVry Technical Institute. Associated Research Inc.,

Per l'Italia :

Cal Power

CalPower Srl

Phone (+39) 031526566

info@calpower.it