

Nota tecnica

Express 250

Raccomandazioni elettriche del sito: uso degli RCD

Ambito

Il presente documento fornisce indicazioni di supporto durante l'installazione dell'apparecchiatura di ricarica in corrente continua dei veicoli elettrici, come ad esempio il modello Express 250, nelle sedi disponibili al pubblico.

Durante la progettazione e la costruzione di un sito per Express 250, leggere attentamente le linee guida per il cablaggio e la messa a terra fornite nella *Guida alla progettazione del sito di ChargePoint Express 250*. Se il sito richiede ancora un RCD nonostante queste indicazioni, consultare la presente Nota tecnica.



Importante: le installazioni dell'apparecchiatura di alimentazione per veicoli elettrici (EVSE) devono sempre rispettare le normative o le ordinanze locali. Per le installazioni non standard, contattare ChargePoint Solutions Engineering per assistenza.

Uso degli RCD

ChargePoint consiglia vivamente l'uso di uno schema di messa a terra di tipo TN-S per evitare l'installazione e le conseguenti incompatibilità di un RCD.

Nelle apparecchiature di alimentazione CC EVSE, i convertitori CA/CC ad alta potenza vengono utilizzati per convertire l'ingresso CA in un'alimentazione di corrente di uscita CC per il veicolo elettrico. Questa conversione di potenza potrebbe produrre una corrente di dispersione che passa attraverso il conduttore PE fino al sistema di installazione di messa a terra. Ciò potrebbe causare uno sgancio se un RCD situato a monte dell'EVSE CC presenta un valore di riferimento troppo basso della corrente di sgancio.

Se le caratteristiche dell'installazione impediscono l'uso di uno schema di messa a terra di tipo TN-S, leggere la presente Nota tecnica per l'uso degli RCD per le installazioni EVSE CC.

Tutti i caricatori progettati e distribuiti da ChargePoint sono compatibili con le installazioni in cui è richiesto un RCD secondo le definizioni fornite nelle norme IEC 61851-1:2018 Ed 3.0, IEC 61851-23: 2014 Ed 1.0 e IEC 60364-7-722:2018. Per i caricatori CC, come la stazione di ricarica Express 250, l'uso dell'RCD non è consigliato. L'EVSE ad alta potenza può ostacolare lo sgancio, specialmente in condizioni transitorie, ad es. durante il ripristino dell'alimentazione, i picchi sulla linea, i cali di tensione o le perdite di fase.

Il requisito per gli RCD, e in particolare la distinzione tra le installazioni con caricatori modalità 4 CC e modalità 1,2,3, CA è spesso interpretato in modo errato.

Per i Paesi europei, i requisiti sono descritti nelle seguenti clausole:

- IEC 61851-23:2014-03 Ed 1
 - Sezione 6.2 modalità di ricarica di veicoli elettrici:

Le stazioni di ricarica per veicoli elettrici collegabili CC, pensate per essere collegate alla rete di alimentazione CA con spine e prese standard, devono essere compatibili con l'interruttore differenziale con caratteristiche di tipo A. Le stazioni di ricarica per veicoli elettrici collegabili CC devono essere dotate di un RCD e di un dispositivo di protezione da sovraccorrente

Express 250 non è un prodotto collegabile e pertanto non richiede un RCD.

- Sezione 7.6 requisiti aggiuntivi:

La stazione di ricarica per veicoli elettrici CC deve essere compatibile con un RCD di tipo A nell'installazione, ovvero con la rete di alimentazione CA.

I caricatori di classe II possono essere dotati di un conduttore di protezione per la messa a terra del telaio del veicolo elettrico.

- Express 250 è compatibile con un RCD di tipo A. Il valore ΔIn dipende dai criteri di installazione e dai limiti indicati nella presente Nota tecnica.
- Express 250 è un caricatore di Classe I. Tutte le parti conduttrive (incluso il telaio) sono messe a terra e nell'ingresso CA è presente un morsetto di massa.
- Express 250 fornisce un isolamento di base tra l'ingresso CA e le parti di messa a terra.

- IEC 61851-1:2017 Ed3, Sezione 8.5 interruttori differenziali attivi

L'apparecchiatura di alimentazione per veicoli elettrici che include un RCD e che non utilizza la misura di protezione della separazione elettrica deve essere conforme a quanto segue:

Express 250 non include un RCD e fornisce l'isolamento elettrico tra la rete e l'uscita, pertanto non si applicano le seguenti clausole.

Protezione da scosse

Per proteggere il conducente da eventuali scosse durante la ricarica di un veicolo, il modello Express 250 offre:

- Isolamento galvanico (rinforzato) per il cavo di uscita CC. Se l'uscita è stata toccata (tra la persona e la massa), ad esempio a causa di danni all'isolamento del cavo di uscita, non si verifica un flusso di corrente verso la messa a terra e il rischio di scosse si riduce.
- Un interruttore di monitoraggio dell'isolamento (IMI) dell'uscita
 - Se il livello di isolamento è compromesso, la ricarica viene interrotta o non si avvia e l'uscita viene disattivata. Il monitoraggio dell'isolamento funziona continuamente durante la ricarica. Ciò garantisce che l'uscita sia sempre isolata galvanicamente.
 - UL 2231-1 richiede che un IMI venga fornito nel prodotto e che il suo funzionamento sia valutato come parte del test e riportato nell'elenco prodotti.
 - La norma IEC 61851-23:2014 Ed 1.0 richiede che nel prodotto sia fornito un IMI o un prodotto simile e che il suo funzionamento sia valutato come parte del test e contrassegnato come prodotto CE.

Gli attuali standard IEC o UL richiedono l'uso di un RCD per i caricatori CA. Tuttavia, questo requisito non è obbligatorio per i caricatori CC con collegamento permanente in modalità 4, in cui il requisito RCD si riferisce al lato dell'installazione e segue sempre le norme di cablaggio e gli schemi di messa a terra locali.

Caratteristiche degli RCD

Le norme generali per l'installazione di RCD sono disponibili nello standard IEC 60364-4-41, dove vengono descritti i diversi sistemi di messa a terra e vengono forniti i modi per proteggere il circuito e le persone dai guasti. Si tratta di uno standard internazionale dal quale derivano numerosi requisiti nazionali per gli impianti elettrici.

È necessario considerare due caratteristiche principali per selezionare l'apparecchiatura per la protezione dalle scosse elettriche:

- Il livello corrente che causa lo sgancio del dispositivo. Ciò può dipendere dal tipo di sistema di messa a terra, dal valore dell'impedenza di terra e dalla tensione di contatto massima.
- Il tempo massimo di scollegamento, che dipende dal sistema di messa a terra, dalla tensione nominale, dalla tensione di contatto massima e dalla corrente nominale dell'installazione.

NOTA: l'uso di un RCD con uno sgancio massimo di 30 mA è obbligatorio, indipendentemente dal tipo di installazione del sistema (TT, TN-S, TN-C o IT) o dal tipo di carico utilizzato, se si raggiungono i 32 Amp per fase. Per ulteriori informazioni, controllare le norme nazionali e internazionali.

Sistemi di messa a terra TT

Per i sistemi di messa a terra TT, si consiglia di utilizzare un RCD a monte dell'installazione a causa della possibilità di un'elevata impedenza di terra¹ nel circuito di messa a terra. Considerando la tensione di contatto massima² in base al punto di installazione (ambiente asciutto o umido), l'impedenza massima dell'installazione PE in base allo sgancio RCD deve essere:

Valore massimo ZS in base alla tensione massima e alla corrente di sgancio RCD					
	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA
24 Vrms	2400 Ω	800 Ω	240 Ω	80 Ω	48 Ω
50 Vrms	5000 Ω	1666 Ω	500 Ω	166 Ω	100 Ω

¹ Alcuni Paesi non consentono di superare determinati limiti di resistenza di terra per gli schemi TT.

² La tensione di contatto massima può variare da un Paese all'altro. Fare sempre riferimento alla normativa locale.

La figura 1 mostra un esempio di installazione TT:

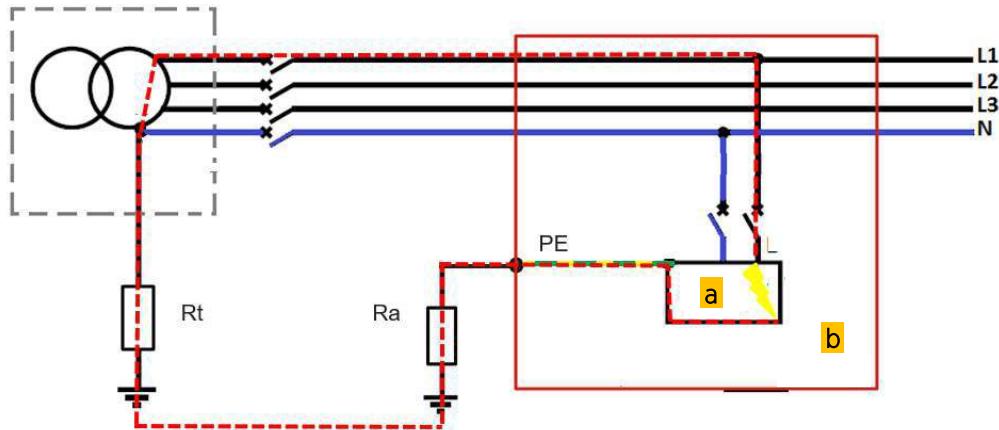


Figura 1: guasto di isolamento nello schema TT

- a = EVSE
- b = Edificio
- RT (messa a terra del trasformatore) = 1Ω
- Ra (elettrodo di messa a terra dell'installazione) = 10Ω
- RC (conduttore) = trascurabile

Tensione dalla rete = 230/400 V CA.

$$Id = \frac{Uo}{Ra + Rt + Rc} = \frac{230\text{ V}}{10 + 1\Omega} = 20.9 \text{ Amps}$$

Un MCB non si sgancia con questo livello corrente. Tuttavia, la tensione di contatto sarà:

$$Uc = Id * Ra$$

$$Uc = 20,9 \text{ A} * 10 \Omega = 209 \text{ V} \rightarrow \text{Danger}$$

Con un RCD di 100 mA, 300 mA o 500 mA:

$$Uc = 0,1 \text{ A} * 10 \Omega = 1 \text{ V} \rightarrow \text{Safe}$$

$$Uc = 0,3 \text{ A} * 10 \Omega = 3 \text{ V} \rightarrow \text{Safe}$$

$$Uc = 0,4 \text{ A} * 10 \Omega = 5 \text{ V} \rightarrow \text{Safe}$$

Per garantire la corretta selezione dell'RCD, controllare l'impedenza del loop dello schema TT.

Sistemi di messa a terra TN

Per i sistemi di messa a terra TN, l'uso di un RCD potrebbe non essere necessario³ vista la bassa impedenza di guasto. Questo valore di impedenza basso determina un elevato flusso di corrente attraverso il PE (si

³ Alcuni Paesi dell'UE impongono l'uso degli RCD mediante normative nazionali sui cablaggi. Di solito, questo requisito si applica alle apparecchiature fino a 32 Amp.

verifica un cortocircuito fase neutro in linea) e la protezione può essere fornita da un dispositivo di sovraccorrente o cortocircuito installato (fusibile o MCB).

Un RCD non deve essere utilizzato in un sistema TN-C. Consultare il proprio DNO (Operatore della rete di distribuzione) per stabilire il sistema in uso.

NOTA: alcune normative nazionali potrebbero richiedere l'installazione di un RCD all'inizio dell'installazione. In tal caso, si applicano i requisiti generali elencati nella sezione "Caratteristiche degli RCD". Controllare le normative nazionali per ulteriori informazioni e contattare ChargePoint se il problema persiste.

La figura 2 mostra un esempio di installazione TN:

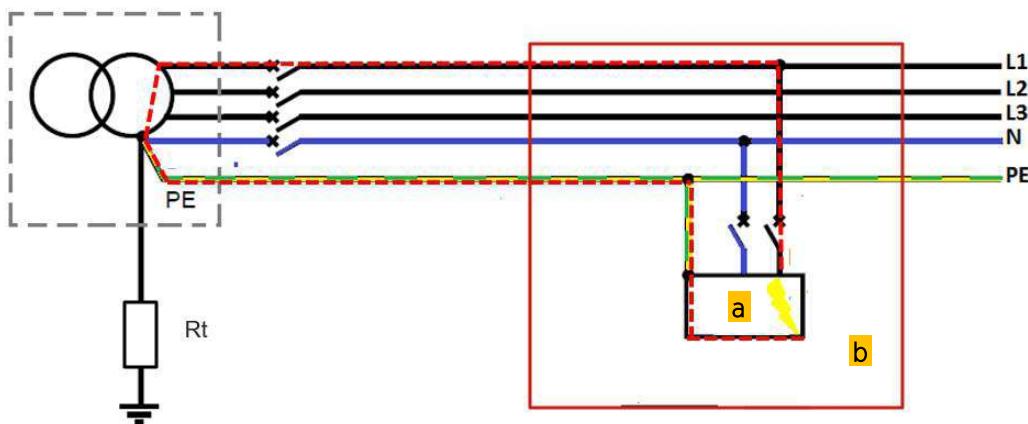


Figura 2: guasto di isolamento nello schema TN-S

- a = EVSE
- b = Edificio
- RT (centro trasformatore) = 1 Ω (non applicabile)
- Ra (elettrodo di terra dell'installazione) = 0 Ω (non esiste)
- RC (conduttore) = 0,1 Ω (trascurabile)

Tensione dalla rete = 230/400 V CA

$$Id = \frac{U_0}{Ra + Rc} = \frac{230 \text{ V}}{0.1 \Omega} = 2300 \text{ Amps}$$

Questa corrente elevata deve essere interrotta solo da cortocircuiti o da un dispositivo di protezione da sovraccorrente (ad esempio un MCB o un fusibile).

La corrente nominale del dispositivo di sovraccorrente deve essere inferiore alla corrente prevista durante il guasto e il dispositivo deve scattare entro il tempo massimo consentito⁴.

I sistemi di messa a terra TN-S, TN-C e TN-C-S possono essere utilizzati per installazioni EVSE in alcuni Paesi. Fare riferimento alla normativa locale per verificare i requisiti minimi.

⁴ Controllare sempre la curva tipo dell'MCB o del fusibile per verificare il tempo di sgancio in caso di corrente di guasto e considerare sempre i fattori di declassazione della temperatura. Il tempo di sgancio massimo è di 5 secondi. Verificare con le autorità locali valori di tempo più bassi.

Sistemi di messa a terra IT

Per i sistemi di messa a terra IT, in cui solo il carico ha l'elettrodo di terra, la protezione contro i guasti di isolamento mediante un IMD, gli allarmi e gli elementi di commutazione possono essere applicati durante un isolamento singolo del guasto. Per un doppio isolamento del guasto, è possibile utilizzare un MCB o un fusibile per proteggere e scollegare il circuito. Un RCD potrebbe non essere necessario⁵ in questa applicazione, sebbene ne sia consentito uno.

Questo schema di messa a terra è consigliato per i luoghi in cui non è auspicabile l'interruzione dell'alimentazione.⁶

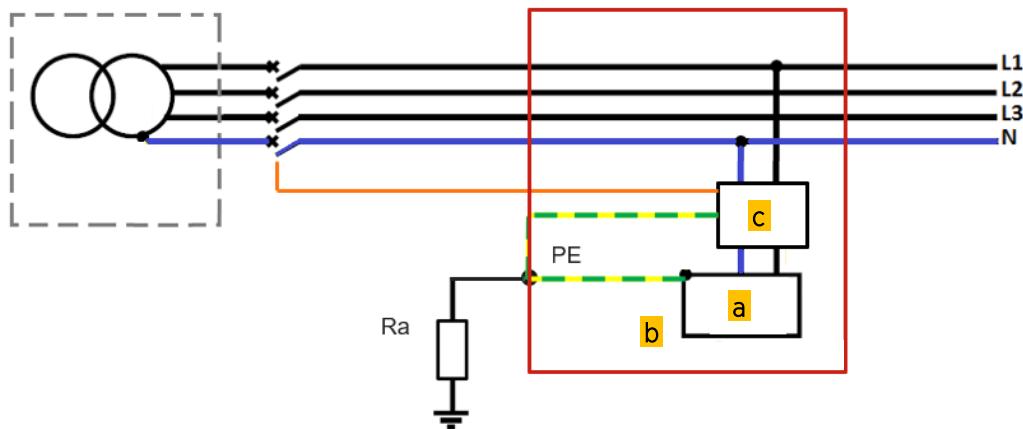


Figura 3: schema IT

- a = EVSE
- b = Edificio
- c = IMD

Se il valore dell'impedenza tra Linea o fase Neutro e PE diminuisce rispetto a un determinato valore (in base alle normative locali), l'IMD invia un allarme al servizio tecnico e/o sgancia un dispositivo di commutazione e non è consentita alcuna ricarica.

Note sulle impostazioni aggiuntive

- La stazione di ricarica Express 250 rappresenta una costruzione di Classe I, con carico trifase bilanciato > 500 W.
- Per uno schema di messa a terra TT in cui non è possibile evitare l'uso di un RCD (RCCB o RCBO), si consiglia di utilizzare le seguenti impostazioni:
 - Tipo: A, F o B (tipo A con elevata immunità preferita)
 - Soglia di sgancio: 300 mA
 - Ritardo di sgancio: 150 ms

⁵ Alcuni Paesi dell'UE impongono l'uso degli RCD mediante normative nazionali sui cablaggi. Di solito, questo requisito si applica alle apparecchiature fino a 32 Amp.

⁶ Questo sistema di messa a terra è comunemente utilizzato in Norvegia. Verificare la normativa locale prima dell'implementazione.

Valori più bassi possono provocare falsi sganci, soprattutto durante i transitori della linea di ingresso CA.

- Per le installazioni 250 abbinate, dove viene utilizzato un RCD, ogni stazione di ricarica deve avere un RCD separato. Se un interruttore a monte dotato di RCD alimenta più di una stazione di ricarica Express 250, la soglia di sgancio deve essere regolata in base alla somma delle singole soglie di sgancio.
- Express 250 potrebbe presentare valori compresi tra $50 \leq \Delta In \leq 70$ mA durante il normale funzionamento.
- ChargePoint consiglia all'installatore di richiedere un sistema di messa a terra TN-S da parte dell'Operatore della rete di distribuzione (DNO).
- È inoltre possibile fornire un TN-C o TN-C-S con un terminale di terra multiplo protettivo (PME)⁷, per evitare la necessità di una disposizione di messa a terra TT e un RCD associato a 300 mA. Questo requisito potrebbe non essere possibile a causa delle limitazioni dell'installazione o delle normative del Paese.
- Le installazioni presso le stazioni di servizio sono un caso speciale. Per ulteriori informazioni, contattare ChargePoint.

⁷ Per il Regno Unito, la norma BS 7671-7-722:2018 consente l'uso del PME in determinate circostanze. In questi casi, è possibile applicare una tensione di contatto massima di 70 Vrms.

Norme di riferimento

- IEC 60364-4-41:2017 - impianto elettrico a bassa tensione - protezione per la sicurezza – protezione da scosse elettriche - (Clausola 411.3)
- IEC 60364-7-722: 2018 RLV - impianto elettrico a bassa tensione - parte 7 -722: requisiti per installazioni o ubicazioni speciali - forniture per veicoli elettrici - (Clausola 722.411.3.3)
- IEC 60364-7-722: 2018 RLV - impianto elettrico a bassa tensione - parte 7 -722: requisiti per installazioni o ubicazioni speciali - forniture per veicoli elettrici - (Clausola 722.413.3.2)
- IEC 60364-7-722: 2018 RLV - impianto elettrico a bassa tensione - parte 7 -722: requisiti per installazioni o ubicazioni speciali - forniture per veicoli elettrici - (Clausola 722.531.2.101)
- IEC 61851-1:2017 Ed. 3.0 - sistema di ricarica conduttriva per veicoli elettrici - parte 1: requisiti generali
- IEC 61851-23:2014 Ed 1.0 - sistema di ricarica conduttriva per veicoli elettrici - parte 23: apparecchiature di alimentazione per veicoli elettrici CC
- IEC 62477-1:2016 - requisiti di sicurezza per i sistemi e le apparecchiature di alimentazione dei convertitori elettronici - parte 1: informazioni generali
- UK:
 - BS 7671:2018 - Requirements for Electrical Installation
 - BS 7671:2018 – Requirements for Electrical Installation – Amendment 1:2020
- Spain: ITC-BT-52 – Instalaciones con fines especiales – Recarga de Vehículo eléctrico
- France:
 - NF C15 100 - Installations électriques à basse tension
 - UTE C15-722 – Installations d'alimentation de véhicules électriques ou hybrides rechargeables par socles de prises de courant
- Germany : DIN VDE 0100-410:2018-10: Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock (IEC 60364-4-41:2005, modified + A1:2017, modified); German implementation of HD 60364-4-41:2017 + A11:2017