Logica di protezione dell'interruttore intelligente Azzurro 3PH 250KTL/350-HV Z0

Sommario

Revisione 2
1. Principio di funzionamento 2
2. Modelli supportati 2
3. MPPT inverter Azzurro 3PH 250KTL-HV Z0 / 3PH 350KTL-HV ZO 3
4. Logica di protezione dell'interruttore DC intelligente 6
5. Ripristino dell'interruttore DC intelligente 7
6. Riferimenti normativi 8

Identificazione

Zucchetti Centro Sistemi S.p.A. - Green Innovation Division
Palazzo dell'Innovazione - Via Lungarno, 167-201
52028 Terranuova Bracciolini - Arezzo, Italy
tel. +39 055 91971 - fax. +39 055 9197515
innovation@zcscompany.com - zcs@pec.it - **zcsazzurro.com**

Reg. Pile IT12110P00002965 - Capitale Sociale € 100.000,00 I.V.
Reg. Impr. AR n.03225010481 - REA AR - 94189

Revisione

Rev.	*Data*	*Autore*	*Descrizione delle modifiche*
00	28/03/2025	A. Rossi	First Relase
01	02/04/2025	A. Rossi	Editorial Changes
02	06/11/2026	F.Mastronardi	Aggiunta nota sulla norma IEC 60947-2

1. Principio di funzionamento

L'interruttore intelligente funziona in combinazione con il DSP (Digital Signal Processor) dell'inverter. Quando il sistema rileva una condizione di sovracorrente, cortocircuito o inversione di corrente, il DSP invia un segnale scatto all'interruttore. La bobina interna dell'interruttore genera una forza elettromagnetica che attiva il meccanismo di scatto, disconnettendo l'interruttore. In caso di guasto del sistema, lo scatto dell'interruttore interrompe rapidamente il circuito, prevenendo efficacemente il riflusso della corrente delle stringhe e i pericoli del cortocircuito, evitando così danni alle apparecchiature e problemi di sicurezza.

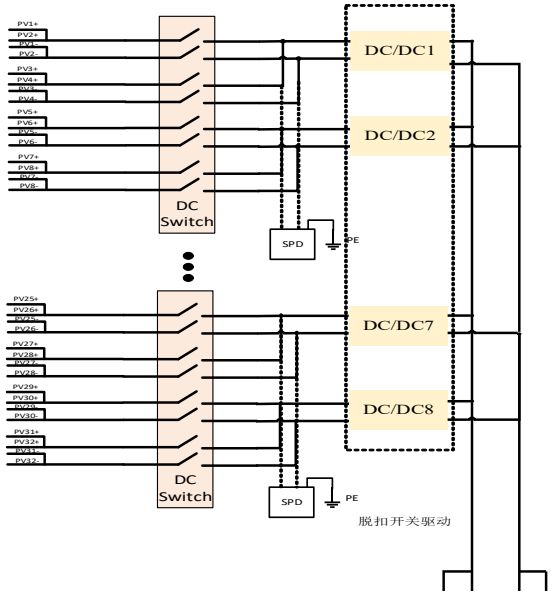
2. Modelli supportati

Tutti i modelli della serie 3PH 250KTL-HV Z0 / 3PH 350KTL-HV Z0 sono dotati di interruttori DC intelligenti e di maniglia di ripristino da utilizzare dopo lo scatto dell'interruttore. I modelli coinvolti includono:

- AZZURRO 3PH 250KTL-HV Z0
- AZZURRO 3PH 330KTL-HV Z0
- AZZURRO 3PH 350KTL-HV Z0

3. MPPT inverter Azzurro 3PH 250KTL-HV Z0 / 3PH 350KTL-HV ZO

Gli inverter della serie 3PH 330KTL-HV Z0 e 3PH 350KTL-HV Z0 sono progettati con **8 MPPT** (invece il modello 3PH 250KTL-HV Z0 è progettato con **6**) In Ogni MPPT si possono connettere **4 stringhe fotovoltaiche (PV)** per un totale di 32 Stringhe. Il lato di ingresso è dotato di **4 interruttori DC**, ciascuno dei quali controlla l'ingresso di **2 MPPT**.



Zucchetti Centro Sistemi S.p.A. - Green Innovation Division
Palazzo dell'Innovazione - Via Lungarno, 167-201
52028 Terranuova Bracciolini - Arezzo, Italy
tel. +39 055 91971 - fax. +39 055 9197515
innovation@zcscompany.com - zcs@pec.it - **zcsazzurro.com**

Reg. Pile IT12110P00002965 - Capitale Sociale € 100.000,00 I.V.
Reg. Impr. AR n.03225010481 - REA AR - 94189

Circuito di disconnessione DC

Poiché i circuiti dei **4 interruttori di disconnessione DC** sono identici, si prende come esempio un interruttore

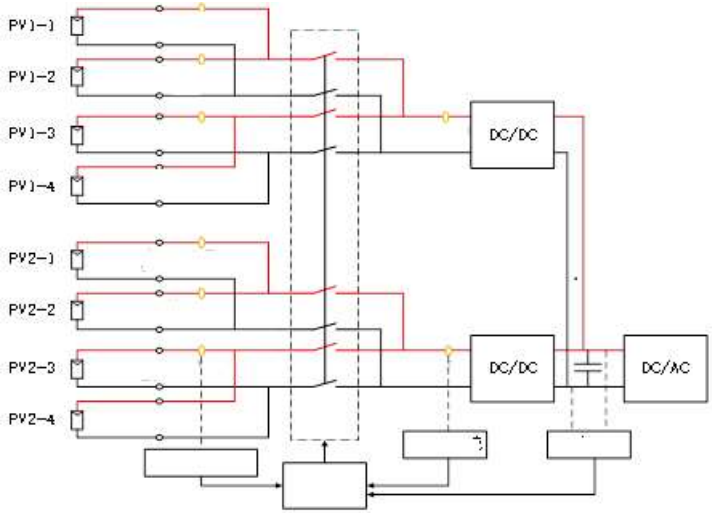
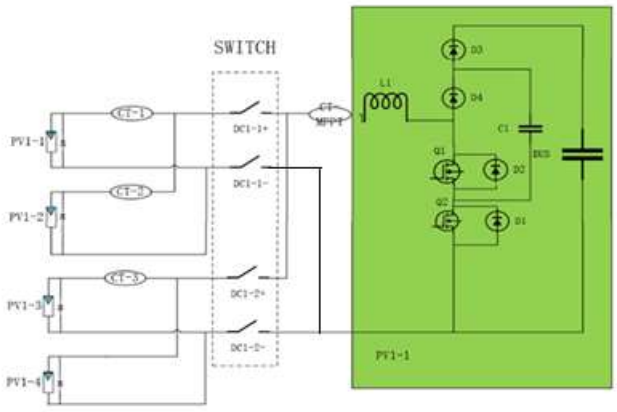


Diagramma del circuito MPPT singolo di seguito è rappresentato il diagramma di un MPPT

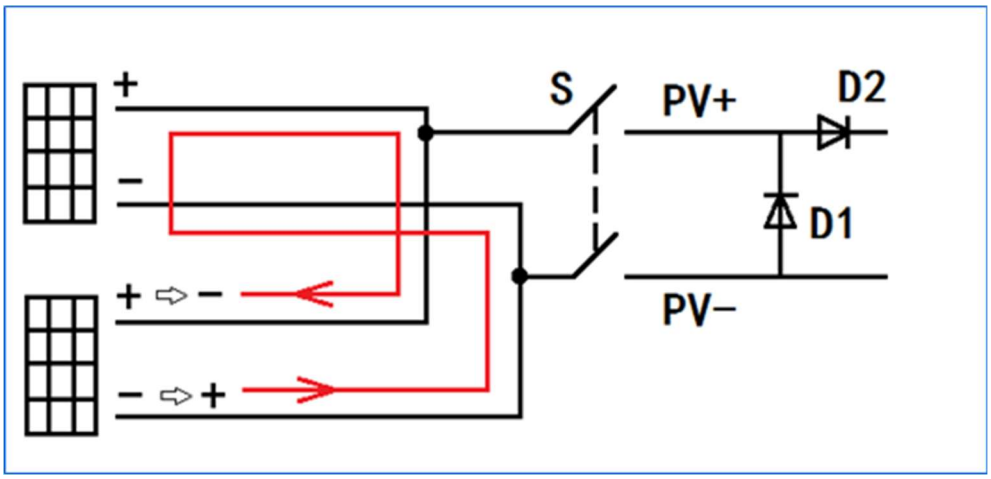


L'inverter utilizza il campionamento della corrente di ogni stringa per rilevare connessioni inverse o altre anomalie, segnalando tempestivamente i guasti.

Zucchetti Centro Sistemi S.p.A. - Green Innovation Division
Palazzo dell'Innovazione - Via Lungarno, 167-201
52028 Terranuova Bracciolini - Arezzo, Italy
tel. +39 055 91971 - fax. +39 055 9197515
innovation@zcscompany.com - zcs@pec.it - **zcsazzurro.com**

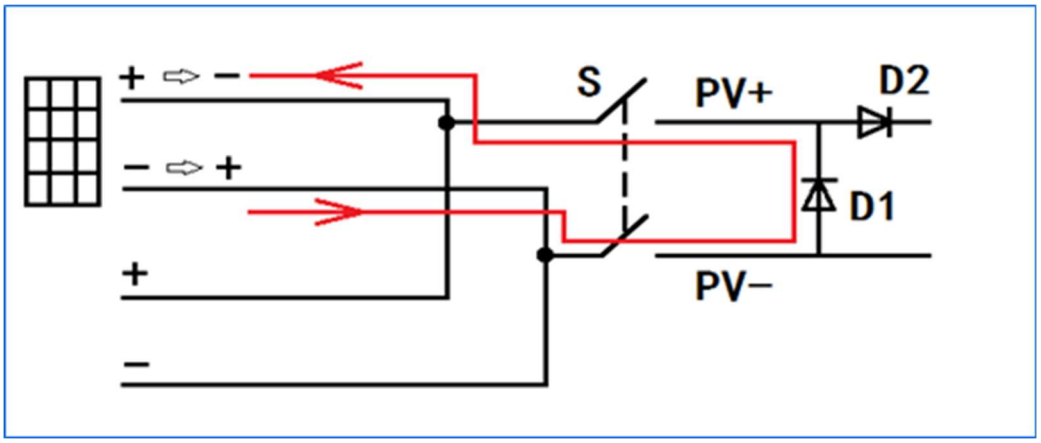
Reg. Pile IT12110P00002965 - Capitale Sociale € 100.000,00 I.V.
Reg. Impr. AR n.03225010481 - REA AR - 94189

Caso 1: Una stringa collegata correttamente, l'altra inversa nello stesso MPPT come mostrato dall'immagine sotto:



Le due stringhe sono direttamente in cortocircuito, bypassando l'interruttore DC (linea rossa nel diagramma). La tensione di ingresso è **0V**, mentre la corrente della stringa corrisponde alla corrente di cortocircuito del pannello fotovoltaico. Questo non danneggia l'inverter, ma può compromettere i moduli PV.

Caso 2: Una sola stringa invertita nello stesso MPPT come mostrato dall'immagine sotto:

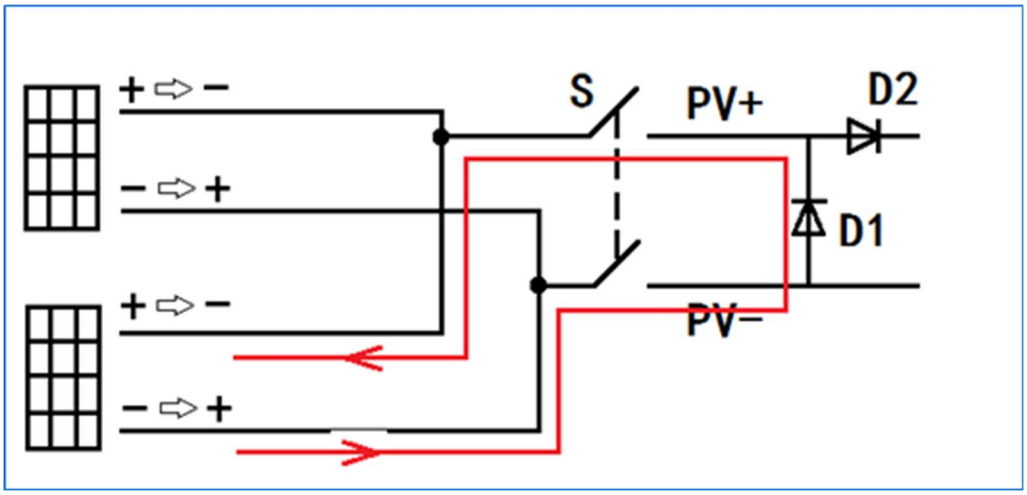


Quando l'interruttore DC è chiuso, la stringa forma un cortocircuito tramite diodo antiparallelo dell'IGBT (linea rossa nel diagramma).

Zucchetti Centro Sistemi S.p.A. - Green Innovation Division
Palazzo dell'Innovazione - Via Lungarno, 167-201
52028 Terranuova Bracciolini - Arezzo, Italy
tel. +39 055 91971 - fax. +39 055 9197515
innovation@zcscompany.com - zcs@pec.it - **zcsazzurro.com**

Reg. Pile IT12110P00002965 - Capitale Sociale € 100.000,00 I.V.
Reg. Impr. AR n.03225010481 - REA AR - 94189

Caso 3: Entrambe le stringhe invertite nello stesso MPPT come mostrato dall'immagine sotto:



Quando l'interruttore DC è chiuso, ogni stringa forma un cortocircuito tramite diodo antiparallelo dell'IGBT (linea rossa nel diagramma).

4. Logica di protezione dell'interruttore DC intelligente

Logica 1 di protezione dalla connessione inversa: Quando la tensione PV di un circuito è <100V e la corrente del MPPT <-3A, l'inverter segnala un guasto di connessione inversa e disconnette l'interruttore DC intelligente corrispondente.
Logica 2 di protezione dal riflusso di corrente: Quando il valore della corrente di ramo PV (singolo connettore) supera i 30A, l'inverter segnala un guasto da sovracorrente di ramo (riflusso) e disconnette l'interruttore CC intelligente corrispondente.
Logica 3 di protezione dal cortocircuito del bus: Quando la tensione del bus è < a 500V e la differenza tra la tensione di due cicli di misura è >100V, l'inverter segnala un guasto da cortocircuito del bus, si disconnette dalla rete e attiva lo scatto di tutti gli interruttori DC intelligenti.

PS: le logiche dell'interruttore funzionano se almeno una stringa è collegata correttamente per 3 minuti per cui i test vanno fatti in modo sequenziale

Zucchetti Centro Sistemi S.p.A. - Green Innovation Division
Palazzo dell'Innovazione - Via Lungarno, 167-201
52028 Terranuova Bracciolini - Arezzo, Italy
tel. +39 055 91971 - fax. +39 055 9197515
innovation@zcscompany.com - zcs@pec.it - **zcsazzurro.com**
Reg. Pile IT12110P00002965 - Capitale Sociale € 100.000,00 I.V.
Reg. Impr. AR n.03225010481 - REA AR - 94189

5. Ripristino dell’interruttore DC intelligente

Procedura di verifica e ripristino dopo lo scatto dell'interruttore DC intelligente

Step 1: Risolvere il guasto rilevato dall’inverter.

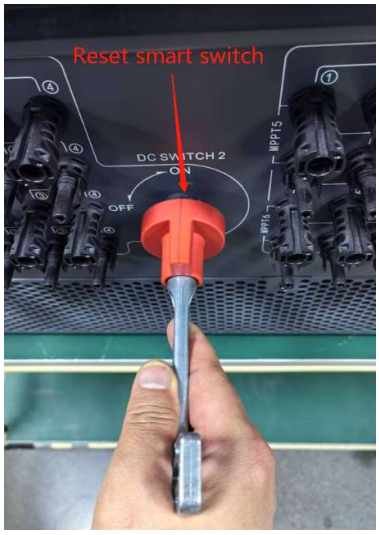
Step 2: Usare la **maniglia di ripristino** dell'interruttore DC intelligente per chiuderlo solo con Inverter non connesso

Step 3: Una volta chiuso l'interruttore, l'inverter può tornare allo stato di connessione alla rete.

Dopo lo scatto dell'interruttore DC intelligente, risolvere prima il guasto e poi utilizzare la maniglia di ripristino per chiudere l'interruttore.

Durante la chiusura dell'interruttore, la maniglia deve essere **spostata in posizione di chiusura e tenuta per circa 10 secondi** fino a sentire il suono della chiusura dell'interruttore.





Zucchetti Centro Sistemi S.p.A. - Green Innovation Division
Palazzo dell’Innovazione - Via Lungarno, 167-201
52028 Terranuova Bracciolini - Arezzo, Italy
tel. +39 055 91971 - fax. +39 055 9197515
innovation@zcscompany.com - zcs@pec.it - **zcsazzurro.com**

Reg. Pile IT12110P00002965 - Capitale Sociale € 100.000,00 I.V.
Reg. Impr. AR n.03225010481 - REA AR - 94189

Attenzione prima del ripristino

- **Assicurarsi che l'inverter sia spento prima di ripristinare l'interruttore**
- **Non ripristinare l'interruttore DC mentre l'inverter è connesso alla rete, per evitare danni all'inverter.**

6. Riferimenti normativi

I seguenti inverter fotovoltaici trifase ZCS Azzurro, installati alla regola dell'arte secondo quanto riportato nella relativa documentazione e manualistica

3PH 250KTL-HV Z0
3PH 330KTL-HV Z0
3PH 350KTL-HV Z0

- Sono dotati di un D*C* switch certificato secondo la norma IEC 60947-3 in combinazione con una logica interna che misura le correnti delle singole stringhe quindi utilizzabile come sistema di protezione attivo in DC
- Non prevedono in nessun MPPT il parallelo a monte della protezione fornita dallo smart DC switch per un numero di stringhe superiore a 2
- La combinazione di DC switch e logica software rende la protezione smart DC switch certificata secondo la norma IEC 60947-2 relativa agli interruttori automatici di protezione

Alla luce di quanto sopra riportato, si esclude quindi la necessità di installazione esterna di sistemi di protezione da correnti di corto o di guasto come fusibili o sistemi assimilabili.