

*Titolo***Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica***Title*

Reference technical rules for the connection of active and passive users to the LV electrical Utilities

Sommario

La presente Variante introduce prescrizioni tecniche relative ai sistemi di accumulo. A tale scopo aggiunge integrazioni al capitolo delle definizioni.



DATI IDENTIFICATIVI CEI

Norma italiana CEI 0-21;V2

Classificazione CEI 0-21;V2

Edizione

COLLEGAMENTI/RELAZIONI TRA DOCUMENTI

Nazionali

Europei

Internazionali

Legislativi

Legenda

INFORMAZIONI EDITORIALI

Pubblicazione Variante

Stato Edizione In vigore

Data validità 23-12-2013

Ambito validità Nazionale

Fascicolo 13269

Ed. Prec. Fasc. Nessuna

Comitato Tecnico CT 0-Applicazione delle Norme e testi di carattere generale

Approvata da Presidente del CEI

In data 19-12-2013

In data

Sottoposta a Inchiesta pubblica come Progetto C. 1122

Chiusura in data 23-09-2013

ICS



NORMA CEI 0-21

VARIANTE 2

1 Oggetto e scopo della Norma

Alla fine del paragrafo, aggiungere il seguente testo:

Alcune parti della norma che riguardano aspetti “di prodotto”, saranno espunte in una successiva riedizione, a valle della pubblicazione della relativa norma europea e/o italiana di prodotto, qualora dette norme ricomprendano i requisiti e le prove necessarie ai fini della connessione alla rete, contenute nella presente Norma.

2 Campo di applicazione

Sostituire l'attuale nota ⁽²⁾ a piè pagina con la seguente:

(2) Per impianti con potenza di generazione inferiore a 1 kW, valgono le sole prescrizioni relative agli impianti passivi. L'applicazione a questi impianti delle sole prescrizioni relative agli utenti passivi è consentita nelle more dell'implementazione di quanto prescritto dalla norma EN 50438.

3.47 Potenza nominale

Sostituire l'attuale definizione con la seguente:

Potenza apparente massima a cui un generatore elettrico o un trasformatore possono funzionare con continuità in condizioni specificate (kVA).

Per generatori tradizionali ed eolici, come potenza nominale può essere indicata la potenza attiva del gruppo di generazione a $\cos\phi$ nominale (turbina, convertitore, ecc.) (kW).

Nel caso di generatori FV, la potenza attiva massima erogabile è limitata dalla potenza nominale dell'inverter, qualora questa sia minore della somma delle potenze STC dei moduli FV.

Aggiungere la seguente definizione:

3.47 bis Potenza ai fini dei servizi di rete

Potenza apparente massima a cui un'unità di generazione (inverter nel caso di impianti FV ed eolici FC) può funzionare con continuità (per un tempo indefinito) a tensione e frequenza nominali^(4bis).

Aggiungere la seguente definizione:

3.61 bis Sistema di accumulo

Insieme di dispositivi, apparecchiature e logiche di gestione e controllo, funzionale ad assorbire e rilasciare energia elettrica, previsto per funzionare in maniera continuativa in parallelo con la rete di distribuzione. Il sistema di accumulo (Energy Storage System, ESS) può essere integrato o meno con un generatore/impianto di produzione (se presente).

In caso di sistema di accumulo elettrochimico, i principali componenti sono le batterie, i sistemi di conversione mono o bidirezionale dell'energia, gli organi di protezione, manovra, interruzione e sezionamento in corrente continua e alternata e i sistemi di controllo delle batterie (Battery Management System, BMS) e dei convertitori. Tali componenti possono essere dedicati unicamente al sistema di accumulo o svolgere altre funzioni all'interno dell'impianto di Utente.

(4bis) Ai fini della prestazione dei servizi di rete (potenza reattiva), il generatore (inverter nel caso di impianti FV ed eolici FC) deve essere in grado di scambiare con la rete una Q non inferiore a $S_n \cdot \sin\phi_n$. In queste condizioni, la massima potenza attiva erogabile nel funzionamento a potenza nominale (S_n) è pari a $S_n \cdot \cos\phi_n$. Le eventuali richieste di potenza reattiva hanno quindi priorità rispetto all'erogazione della potenza attiva erogata e saranno attuate limitando, all'occorrenza, la suddetta potenza attiva scambiata. I valori di $\cos\phi_n$ sono quelli definiti nelle curve di capability (par. 8.4.4.2).



3.66 Utenti attivi

Sostituire l'attuale definizione con la seguente:

Utenti che utilizzano qualsiasi macchinario (rotante o statico) che converta ogni forma di energia utile in energia elettrica in corrente alternata previsto per funzionare in parallelo (anche transitorio) con la rete. A questa categoria appartengono anche tutti gli utenti che installano sistemi di accumulo diversi dagli UPS, come definiti dalla Norma EN 62040.

3.67 Utenti passivi

Sostituire la nota ⁽⁵⁾ a piè pagina con la seguente:

(5) Si specifica che, ai fini della presente Norma, la presenza di soli UPS e/o CPS (UPS centralizzato), come definiti dalla Norma EN 62040, presso utenti passivi non è di per sé sufficiente a connotare tali Utenti come Utenti attivi.

5.1.5 Livello di protezione contro le scariche atmosferiche

Secondo alinea, modificare il testo come nel seguito:

La guida CEI 81-27 contiene le indicazioni per applicare le misure di protezione contro le sovratensioni nei casi in cui è necessario coinvolgere il Distributore ai fini della realizzazione di tale protezione.

8 Regole tecniche di connessione per gli Utenti attivi

Alla fine del paragrafo, aggiungere il seguente testo:

La connessione di generatori a Ciclo di Rankine Organico (ORC) deve rispettare le prescrizioni previste per la connessione di

- generatori sincroni qualora il generatore ORC sia connesso alla rete tramite questa tipologia di generatori,
- generatori asincroni qualora il generatore ORC sia connesso alla rete tramite questa tipologia di generatori,
- convertitori statici qualora il generatore ORC sia connesso alla rete tramite questa tipologia di convertitori.

Tuttavia, nelle more di ulteriori sviluppi della tecnologia ORC, le prescrizioni relative alla riduzione della potenza attiva in sovralfrequenza sono limitate come indicato nel par. 8.5.3.2.

8.4.1.2 Impianti di produzione direttamente connessi: generatori rotanti sincroni

Primo punto elenco, sostituire come nel seguito:

- la tensione generata dall'impianto di produzione ha valore prossimo a quello della rete nel punto di parallelo con una tolleranza di non oltre il $\pm 10\%$ (valore consigliato 5%);

8.4.1.3 Impianti di produzione indirettamente connessi

Prima dell'elenco puntato, aggiungere la nota a piè pagina ^(43bis):

(43bis) Qualora non sia possibile differenziare tra le tre condizioni di funzionamento (ad esempio a causa di SPI non integrato), si applicheranno sempre le prescrizioni di cui al punto b).



Aggiungere il seguente paragrafo:

8.4.4.1 bis Funzionamento degli impianti misti di produzione e consumo con cessione di potenza attiva limitata

Il presente paragrafo si applica a quella tipologia di impianti per i quali lo scambio di potenza attiva tra la rete utente (atta a funzionare in isola) e la rete ad essa esterna è, in condizioni ordinarie, in assorbimento.

A titolo esemplificativo, è possibile applicare queste prescrizioni a:

- a) impianti di produzione associati a processi industriali in cui la rete d'utente alimenta carichi propri e carichi privilegiati;
- b) Impianti di cogenerazione per la produzione combinata di potenza elettrica e calore all'interno di una utenza industriale, ospedaliera, commerciale ed utenze comparabili il cui scopo primario è produrre, tramite un sistema di cogenerazione, energia elettrica per autoconsumo e calore per usi tecnologici o termici vari;

Per applicare le prescrizioni del presente paragrafo, è richiesto che gli impianti siano dotati di generatori convenzionali sincroni in grado di passare al funzionamento in isola separata in presenza di disturbi sulla rete di connessione e che l'esportazione di potenza attiva dalla rete funzionante in isola verso la rete esterna in BT sia in misura non superiore al 30% della potenza attiva prodotta; per essi è possibile concordare col Distributore condizioni di separazione diverse rispetto a quelle stabilite per la generalità degli Utenti.

Per consentire un rapido distacco degli impianti suddetti dalla rete in presenza di disturbi su di essa, il sistema di protezione di interfaccia (SPI) previsto per la generalità degli impianti avrà un secondo insieme di regolazioni nello stesso relè⁽⁵⁾, con le seguenti soglie di intervento e temporizzazioni più sensibili:

minima tensione (27): 85 % Un	temporizzazione: 0,2 s
massima tensione (59): 110 % Un	temporizzazione: 0,1 s
minima frequenza (81<): 49,5 Hz	temporizzazione: 0,1 s
massima frequenza (81>): 50,5 Hz	temporizzazione: 0,1 s

Le suddette soglie e temporizzazioni possono anche essere realizzate, più semplicemente, impostando sul sistema di protezione di interfaccia (SPI) due banchi di tarature, il primo con le soglie ristrette di cui sopra e normalmente abilitato, mentre il secondo con le soglie permissive come da Tabella 8 (par. 8.6.2.1) attivato da un relè direzionale di potenza in grado di controllare che il flusso di potenza in uscita dalla rete predisposta al funzionamento in isola verso la Rete esterna in BT sia superiore al 30% della Potenza massima producibile dall'impianto; è previsto un ritardo di 60 s per impedire interventi intempestivi durante eventi transitori di rete.

Agli impianti di questa tipologia non si applicano le prescrizioni richieste negli altri paragrafi della presente Norma, qualora in contrasto con quelle del presente paragrafo.

8.4.2 Funzionamento di breve durata in parallelo

Sostituire la Tabella 7 con la seguente:

Protezione	Soglia di intervento	Tempo di intervento
Massima tensione (59)	1,15 Vn	Senza ritardo intenzionale
Minima tensione (27)	0,7 Vn	0,4 s
Massima frequenza (81 >)	50,5 Hz	Senza ritardo intenzionale
Minima frequenza (81 <)	49,5 Hz	Senza ritardo intenzionale

(5) In alternativa, in base alle esigenze impiantistiche dell'Utente, tale secondo insieme di regolazioni potrà essere implementato su un ulteriore relè.



Aggiungere il paragrafo:

8.5 bis Servizi di rete per i sistemi di accumulo

Le informazioni contenute in questo paragrafo sono allo studio.

8.6.2 Sistema di protezione di interfaccia

Modificare il primo paragrafo dopo l'elenco puntato come segue:

Il protocollo IEC 61850 deve essere certificato di livello A da ente esterno ISO 9000 o ISO 17025, relativamente alle funzioni necessarie alla predetta gestione del comando di telescatto.

8.6.2.1 Regolazioni del sistema di protezione di interfaccia

Figura 15, modificare la didascalia come di seguito:

Figura 15 – Schema logico funzionale del SPI (i valori tra parentesi si riferiscono alla modalità transitoria di funzionamento del SPI)

8.6.2.1.1 Modalità transitoria di funzionamento del sistema di protezione di interfaccia (stand alone, impiego del SPI sulla base di sole informazioni locali)

Modificare il primo paragrafo come di seguito:

Segnale esterno: in modalità transitoria (funzionamento stand alone, in assenza di un sistema di comunicazione “always on” predisposto dal Distributore), lo stato di questo ingresso logico deve essere stabilmente alto (setting).

12 Sistemi di misura dell'energia elettrica

Aggiungere prima dell'ultimo capoverso:

Al fine di consentire la telelettura dei contatori dell'energia prodotta, non è consentito interrompere la continuità circuitale del collegamento tra il suddetto contatore dell'energia elettrica prodotta ed il punto di connessione alla rete (installando ad esempio interruttori crepuscolari) se non in condizioni eccezionali legate alla manutenzione, guasti o alla sicurezza.

Aggiungere i seguenti paragrafi:

12.1.1 Punti di prelievo di Utenti attivi con sistema di accumulo

Qualora la coesistenza di sistemi di accumulo e impianti di generazione comporti la necessità di misurare separatamente l'energia prodotta dai generatori e quella scambiata dal sistema di accumulo, si applicano gli schemi (di principio) di seguito riportati. Le soluzioni di seguito proposte sono finalizzate alla connessione alla rete; la loro applicazione a impianti ammessi agli incentivi e/o a schemi di accesso semplificati alla rete (come SSP e RID) è subordinata al rispetto delle prescrizioni vigenti in materia (Ministeri, AEEG, GSE)⁽⁶⁾.

Con riferimento ad un impianto di produzione, il sistema di accumulo può essere connesso:

- nella parte di impianto in corrente continua (Figura 19.1)
- nella parte di impianto in corrente alternata a valle del contatore di produzione dell'impianto di generazione (Figura 19.2)
- nella parte di impianto in corrente alternata a monte del contatore di produzione dell'impianto di generazione (Figura 19.3)

(6) Si ritiene opportuno precisare che gli schemi unifilari indicati nel seguito trovano applicazione solo per impianti che hanno un dedicato punto di connessione con la rete non condiviso con altri impianti incentivati e/o che hanno accesso ai regimi semplificati di cessione dell'energia o più in generale che non condividono alcun contatore con altri impianti o sezioni/porzioni d'impianto incentivato.



Si ritiene opportuno precisare che, nelle more di variazioni del contesto regolatorio del dispacciamento sulle reti MT e BT, è necessario prevedere che l'impianto stesso sia in grado, se richiesto, di gestire il monitoraggio da remoto dei flussi energetici e/o il telecomando del sistema di accumulo per il tramite di segnali inviati dal Distributore.

12.1.1.1 Sistema di accumulo connesso nella parte di impianto in corrente continua (Figura 19.1)

Al fine di gestire correttamente l'accumulo di energia dalla rete, il contatore di produzione (normalmente monodirezionale) deve essere di tipo bidirezionale.

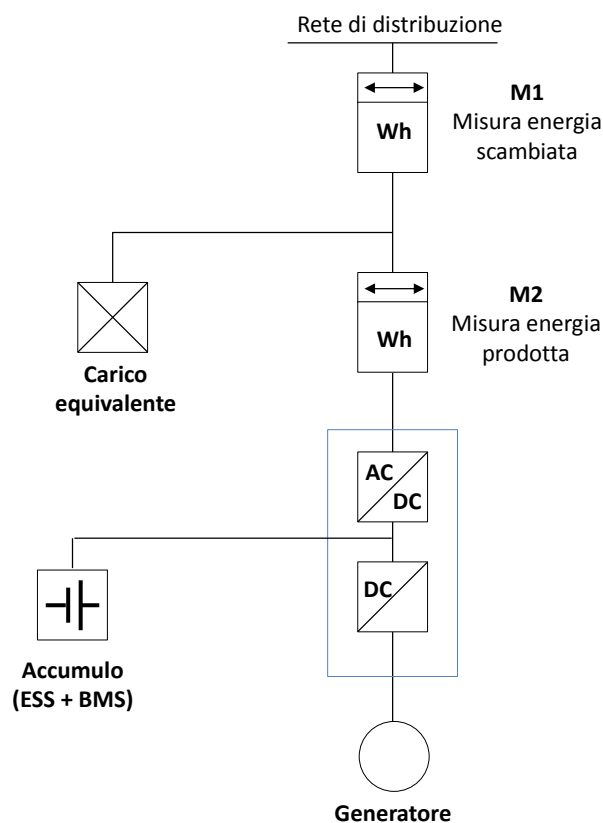


Figura 19.1 – Misura dei flussi di energia con accumulo posizionato nella parte d'impianto in corrente continua

12.1.1.2 Sistema di accumulo connesso nella parte di impianto in corrente alternata a valle del contatore di produzione (Figura 19.2)

Questo tipo di impianto prevede la connessione del sistema di accumulo nella parte in corrente alternata a valle del contatore di produzione.

Al fine di gestire correttamente l'accumulo di energia dalla rete, il contatore di produzione (normalmente monodirezionale) deve essere di tipo bidirezionale.

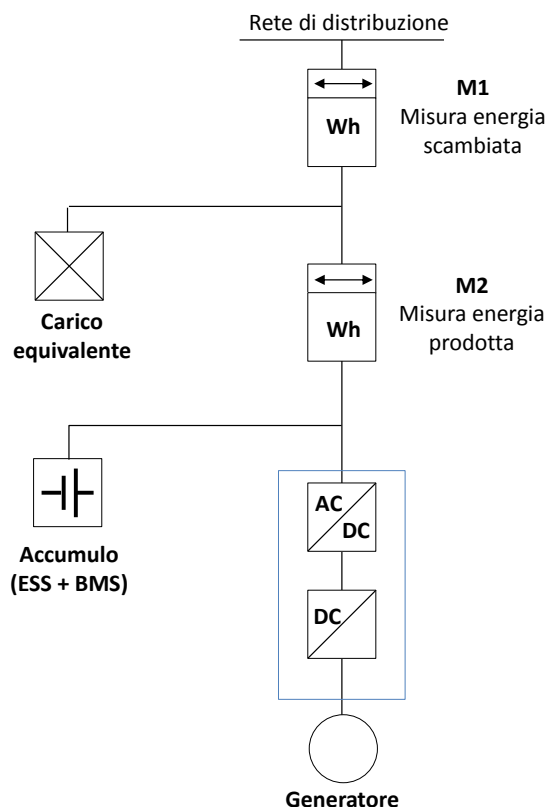


Figura 19.2 – Misura dei flussi di energia con accumulo posizionato nella parte d’impianto in corrente alternata a valle del contatore dell’energia generata

12.1.1.3 Sistema di accumulo connesso nella parte di impianto in corrente alternata a monte del contatore di produzione (Figura 19.3)

Per questo tipo di impianto valgono le considerazioni viste in precedenza con le seguenti precisazioni:

- è necessario che il contatore di produzione M2 e quello M1 di scambio siano di tipo bidirezionale, prevedendo, in generale, l’installazione di contatori che abbiano la possibilità di rilevare i dati con il livello di dettaglio (orario, per fasce, etc.) stabilito nella normativa vigente;
- è necessario installare, tra il sistema di accumulo e il resto dell’impianto, un contatore M3 bidirezionale per la misura dell’energia immessa nell’impianto dal sistema di accumulo che abbia, in generale, la possibilità di rilevare i dati con il livello di dettaglio (orario, per fasce, etc.) stabilito nella normativa vigente.

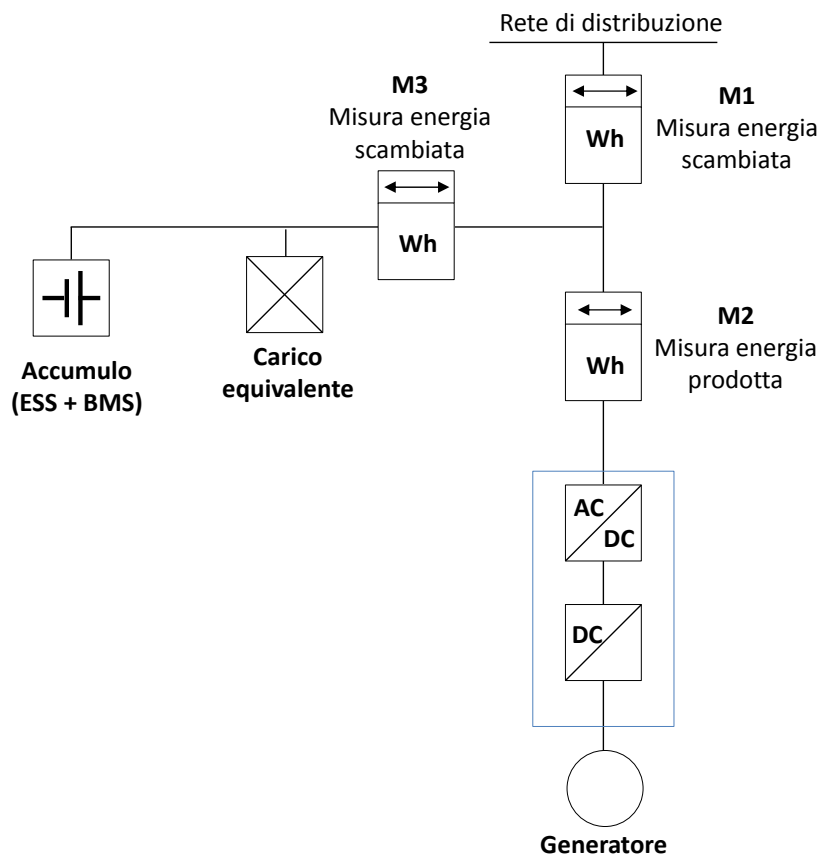


Figura 19.3 – Misura dei flussi di energia con accumulo posizionato nella parte d’impianto in corrente alternata a monte del contatore dell’energia generata

12.1.1.4 Sistemi di accumulo in impianti non incentivati

Nei sistemi di accumulo in impianti di generazione non incentivata gli apparati di misura consistono unicamente nel contatore di scambio bidirezionale con la rete.



12.1.1.5 Punti di connessione di Utenti Passivi con sistemi di accumulo (Figura 19.4)

Gli utenti passivi che installano nel loro impianto sistemi di accumulo diventano a tutti gli effetti utenti attivi della rete.

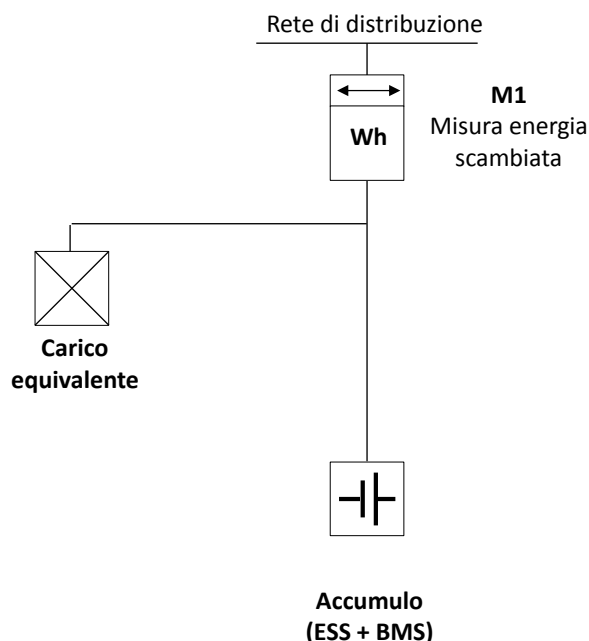


Figura 19.4 – Utente con sistema di accumulo

12.5 Requisiti per l'installazione del sistema di misura dell'energia elettrica prodotta nei casi in cui il servizio di misura è effettuato dal Distributore

Dopo il secondo alinea, inserire il seguente testo:

Data l'aleatorietà e la non prevedibilità delle emissioni armoniche di impianti e/o apparati di Utente, inclusi i generatori statici (inverter), questi non devono comunque provocare disturbi che non consentano il regolare esercizio della rete del Distributore, inficiando, ad es., la telegestione dei gruppi di misura elettronici, previsto dalle delibere vigenti (Del. AEEG 292/06), eventuali sistemi di teleseccato od altri telecomandi/tele segnali che utilizzino la banda di frequenza assegnata ad uso esclusivo dei Distributori, per la trasmissione dei segnali sulla rete BT (3 kHz - 95 kHz).

A.4.3.2 Procedura di prova per funzioni di minima tensione e frequenza⁽⁶⁷⁾

Sostituire il punto 1) del paragrafo A come nel seguito:

- 1) fornire in ingresso al SPI una tensione pari a 0,99 la soglia regolata e una frequenza pari a 0,99 la soglia regolata;

Aggiungere il seguente Allegato:

Allegato B bis (normativo) Prove sui sistemi di accumulo

Le informazioni contenute in questo Allegato sono allo studio.

C.2 Esempio di tabelle per test report SPI

Sostituire la Tabella 25 come nel seguito:

Prova a temperatura ambiente 20 °C		Soglie di intervento		Tempo di intervento		Rapporto di ricaduta		Tempo di ricaduta	
		Rilevate [Hz]	Richiesta [Hz] ± 20 mHz	Rilevato [ms]	Richiesta [ms]	Rilevato	Richiesta	Rilevato [ms]	Richiesta [ms]
Frequenza Soglia	Min		49,5		$77 \leq t \leq 123$		$1 \leq r \leq 1.015$		$50 \leq tr \leq 150$
	Max		50,5		$77 \leq t \leq 123$		$1 \geq r \geq 0.998$		$50 \leq tr \leq 150$

Prova a temperatura ambiente 20 °C		Soglie di intervento		Tempo di intervento		Rapporto di ricaduta		Tempo di ricaduta	
		Rilevate [V]	Richiesta [V] ± 5%	Rilevato [ms]	Richiesta [ms]	Rilevato	Richiesta	Rilevato [ms]	Richiesta [ms]
Tensione Soglia	Min		184 ⁽⁷¹⁾		$174 \leq t \leq 226$		$1 \leq r \leq 1.015$		$50 \leq tr \leq 150$
	Max		276 ⁽⁶⁶⁾		$77 \leq t \leq 123$		$1 \geq r \geq 0.998$		$50 \leq tr \leq 150$

Prova a temperatura 10 °C		Soglie di intervento		Tempo di intervento		Rapporto di ricaduta		Tempo di ricaduta	
		Rilevate [Hz]	Richiesta [Hz] ± 20 mHz	Rilevato [ms]	Richiesta [ms]	Rilevato	Richiesta	Rilevato [ms]	Richiesta [ms]
Frequenza Soglia	Min		49,5		$77 \leq t \leq 123$		$1 \leq r \leq 1.015$		$50 \leq tr \leq 150$
	Max		50,5		$77 \leq t \leq 123$		$1 \geq r \geq 0.998$		$50 \leq tr \leq 150$



Prova a temperatura 10 °C		Soglie di intervento		Tempo di intervento		Rapporto di ricaduta		Tempo di ricaduta	
		Rilevate [V]	Richiesta [V] ± 5%	Rilevato [ms]	Richiesta [ms]	Rilevato	Richiesta	Rilevato [ms]	Richiesta [ms]
Tensione Soglia	Min		184 ⁽⁷²⁾		174 ≤ t ≤ 226		1 ≤ r ≤ 1.015		50 ≤ tr ≤ 150
	Max		276 ⁽⁶⁶⁾		77 ≤ t ≤ 123		1 ≥ r ≥ 0.998		50 ≤ tr ≤ 150

Prova a temperatura +55 °C		Soglie di intervento		Tempo di intervento		Rapporto di ricaduta		Tempo di ricaduta	
		Rilevate [Hz]	Richiesta [Hz] ± 20mHz	Rilevato [ms]	Richiesta [ms]	Rilevato	Richiesta	Rilevato [ms]	Richiesta [ms]
Frequenza Soglia	Min		49,5		77 ≤ t ≤ 123		1 ≤ r ≤ 1.015		50 ≤ tr ≤ 150
	Max		50,5		77 ≤ t ≤ 123		1 ≥ r ≥ 0.998		50 ≤ tr ≤ 150

Prova a temperatura + 55 °C		Soglie di intervento		Tempo di intervento		Rapporto di ricaduta		Tempo di ricaduta	
		Rilevate [V]	Richiesta [V] ± 5 %	Rilevato [ms]	Richiesta [ms]	Rilevato	Richiesta	Rilevato [ms]	Richiesta [ms]
Tensione Soglia	Min		184(73)		174 ≤ t ≤ 226		1 ≤ r ≤ 1.015		50 ≤ tr ≤ 150
	Max		276(66)		77 ≤ t ≤ 123		1 ≥ r ≥ 0.998		50 ≤ tr ≤ 150





F.3 Regolazione della potenza attiva in presenza di transitori sulla rete di trasmissione

Definizione di statismo (primo punto elenco) sostituire con il seguente testo:

Statismo s: variazione di frequenza, espressa come percentuale della frequenza nominale, che produce una variazione di potenza pari al 100% della potenza istantanea. Lo statismo "s" deve essere regolabile tra 2% e 5%, con un valore di default pari al 2,4 % (che corrisponde ad un gradiente di potenza pari all'83,3 %/Hz). Per i generatori ORC lo statismo deve essere non superiore al 4%.

Dopo il secondo alinea a valle dell'elenco puntato, inserire il seguente testo:

Per i generatori ORC la riduzione della potenza attiva dovrà essere effettuata a partire da 50,3 Hz con uno statismo non superiore al 4% in un tempo non superiore a 10 s.



La presente Norma è stata compilata dal Comitato Elettrotecnico Italiano e beneficia del riconoscimento di cui alla legge 1° Marzo 1968, n. 186.

Editore CEI, Comitato Elettrotecnico Italiano, Milano – Stampa in proprio

Autorizzazione del Tribunale di Milano N. 4093 del 24 Luglio 1956

Direttore Responsabile: Ing. R. Bacci

Comitato Tecnico Elaboratore
CT 0-Applicazione delle Norme e testi di carattere generale

Altre Norme di possibile interesse sull'argomento

CEI 0-16

Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica