

PF

Prescrizioni di fabbrica sull'installazione d'impianti elettrici

Il gestore di rete FFS è puntualmente rappresentato in tutta la Svizzera.

Bern, luglio 2006

Introduzione

La SBB AG ed in particolare la I-EN, come proprietaria degli impianti a media tensione a frequenza 50 Hz, deve assumere i doveri e le mansioni del gestore di rete. Per questo motivo anche per le FFS, come per i distributori pubblici di energia elettrica, si presenta un nuovo interesse: quello di emettere prescrizioni di fabbrica per i propri impianti elettrici.

Come per i gestori dell'approvvigionamento pubblico di energia, anche per FFS valgono le Norme tecniche SEV „Norma per le installazioni a bassa tensione,, (NIBT) SEV 1000:2005. In più, il gestore di rete, come citato dalla Norma 1.0.2, ha la possibilità di aggiungere a queste Norme le sue prescrizioni speciali. Queste prescrizioni complementari assumono carattere di necessità, se, per la misura dell'energia, per la sicurezza dell'esercizio, per la manutenzione o per il servizio dei propri impianti, si devono soddisfare esigenze speciali.

Le prescrizioni delle FFS sono strutturate in modo analogo alle prescrizioni di fabbrica WV BE/JU/SO e sono completate secondo esigenze specifiche FFS. Esse entrano in vigore il 1° luglio 2006 e valgono, da questa data, in tutta la Svizzera per tutti gli impianti notificati mediante avviso d'installazione.

Indice - Prescrizioni

- 1 Generalità**
 - 1.1 Fondamenti
 - 1.2 Campo di validità
 - 1.3 Autorizzazione d'installazione e di controllo
 - 1.4 *Esigenze tecniche d'installazione*

- 2 Modalità di notificazione e di controllo**
 - 2.1 Modalità di notificazione
 - 2.2 Messa in servizio e controllo

- 3 Disposizioni esecutive sulle misure di protezione**
 - 3.1 Sistema di protezione
 - 3.2 Dispersore di terra
 - 3.3 *Impianto di protezione contro i fulmini*

- 4 Allacciamenti di gruppo**
 - 4.1 Realizzazione degli allacciamenti di gruppo
 - 4.2 Edificio con più allacciamenti di gruppo

- 5 Conduzze di gruppo, di abbonato e di comando**
 - 5.1 Conduzze di gruppo
 - 5.2 Conduzze di abbonato
 - 5.3 Conduzze di comando

- 6 Dispositivi di misura e di comando - Apparecchiature assiemate di manovra**
 - 6.1 Generalità
 - 6.2 Ubicazione dei dispositivi di misura
 - 6.3 Montaggio dei dispositivi di misura e del ricevitore del telecomando di rete
 - 6.4 Disposizione e designazione dei dispositivi di misura
 - 6.5 Nicchie e cassa di protezione
 - 6.6 Dispositivi di contatori con trasformatori di corrente
 - 6.7 Cablaggio degli apparecchi per tariffa

- 7 Dispositivi d'interruzione della sovracorrente**
 - 7.1 Dispositivi d'interruzione della sovracorrente d'allacciamento e di gruppo
 - 7.2 Dispositivi d'interruzione della sovracorrente di abbonato
 - 7.3 Dispositivi d'interruzione della sovracorrente di comando

- 10 Allacciamento di utenze**
 - 10.1 Condizioni generali
 - 10.2 Generatori di energia reattiva
 - 10.3 Apparecchi termici
 - 10.4 Apparecchi ed impianti che producono armoniche

10.5 Apparecchi ed impianti che causano variazioni di tensione

11 Impianti di compensazione e di circuiti soppressori

11.1 Generalità

11.2 Impianti di compensazione

11.3 Impianti di circuiti soppressori

12 Impianti produttori indipendenti di energia elettrica (IPIE)

12.1 IPIE con servizio in parallelo alla rete di distribuzione elettrica

12.2 IPIE senza servizio in parallelo alla rete di distribuzione elettrica

13 Impianti provvisori

13.1 Allacciamento alla rete

15 Disposizioni finali

16 Bibliografia

Indice- Appendice

20.2 Modalità di notificazione e di controllo

- 20.2.111a/b *Avviso d'installazione*
- 20.2.112a *Svolgimento procedurale della modalità di notificazione*
- 20.2.112b *Svolgimento procedurale del controllo periodico*
- 20.2.132a *Esempio di schema d'installazione per casa unifamiliare*
- 20.2.132b *Esempio di schema d'installazione per casa plurifamiliare*

20.4 Allacciamenti di gruppo

- 20.4.12 *Esempio di dispositivo d'interruzione della sovracorrente di allacciamento nell'apparecchiatura assiemata di manovra*

20.5 Conduzze di gruppo e di abbonato

- 20.5.33 *Designazione della funzione dei conduttori di comando*

20.6 Dispositivi di misura e di comando - Apparecchiature assiemate di manovra

- 20.6.32 *Quadro normalizzato per contatori e ricevitore del telecomando di rete*
- 20.6.51 *Disposizione in edificio dei dispositivi di misura*
- 20.6.65 *Dispositivi di misura con trasformatori di corrente 3x400/230V con contatore di energia attiva*
- 20.6.72a *Contatore di energia attiva a 4 conduttori 3x400/230V / DT*
- 20.6.72b *Contatori di energia attiva e reattiva a 4 conduttori 3x400/230V / DT*

20.7 Dispositivi d'interruzione della sovracorrente di abbonato

- 20.7.12 *Quadro per esterno per l'allacciamento di gruppo*

20.12 Impianti produttori indipendenti di energia elettrica IPIE

- 20.12.10 *IPIE con servizio in parallelo alla rete di distribuzione elettrica*
- 20.12.21 *IPIE senza servizio in parallelo alla rete di distribuzione elettrica*

20.13 Impianti provvisori

- 20.13.12 *Allacciamento elettrico provvisorio per cantiere 63A da QP, QD o ST*

----- Primo soccorso negli infortuni elettrici

1 Generalità

1.1 Fondamenti

- 1.11 Le presenti prescrizioni di fabbrica (PF) si aggiungono alla Norma tecnica SEV **elektrosuisse** "Norma per le installazioni a bassa tensione" (NIBT 1.0.2.1) ed ai rispettivi regolamenti validi del gestore di rete.
- 1.12 Le PF comprendono anche le tabelle, gli schemi ed i disegni dell'appendice 20, nonché le speciali direttive di singoli gestori di rete.
- 1.13 Oltre alle PF sono determinanti per la realizzazione degli impianti interni con allacciamento alle reti di distribuzione elettrica dei gestori di rete, le seguenti leggi, ordinanze e prescrizioni (con eventuali modifiche):
- a) legge federale concernente gli impianti a corrente forte e a corrente debole (legge sugli impianti elettrici, LIE) del 24 giugno 1902, RS 734.0
 - b) ordinanza sugli impianti elettrici a corrente forte (ordinanza sulla corrente forte) del 30 marzo 1994, RS 734.2
 - c) ordinanza concernente gli impianti elettrici a bassa tensione (ordinanza sugli impianti a bassa tensione, OIBT) del 7 novembre 2001, RS 734.27
 - d) ordinanza sui prodotti elettrici a bassa tensione (OPBT) del 9 aprile 1997, RS 734.26
 - e) Norme SEV « **elektrosuisse** »
 - f) Norme per le installazioni a bassa tensione (NIBT) SEV 1000:2005
 - g) ordinanza sull'energia (OEne) del 7 dicembre 1998; RS 730.01
 - h) ordinanza sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ORNI) del 23 dicembre 1999; RS 814.710
 - i) ordinanza sulla compatibilità elettromagnetica (OCEM) del 9 aprile 1997, RS 734.5
 - k) ordinanza, regolamenti. risp. condizioni generali per la consegna di energia elettrica a bassa tensione dei gestori di rete
 - l) altre pertinenti prescrizioni federali, cantonali o comunali
 - m) manuale sulla messa a terra*
 - n) esercizio d'impianti a corrente forte (R 323.1)*
 - o) ordinanza sulle installazioni delle ferrovie (OIEF) (RS 734.42) e le relative disposizioni di esecuzione.*

1.2 Campo di validità

1.21 Le PF valgono per tutti gli impianti a bassa tensione allacciati alle reti di distribuzione elettrica dei gestori di rete e sono applicate anche per gli impianti provvisori (OIBT, art.1 + 2).

1.22 *Il gestore di rete si riserva di adattare le PF ogni volta allo stato della tecnica o di completarle o di modificarle in dipendenza delle condizioni.*

1.3 Autorizzazione d'installazione e di controllo

1.31 Sono autorizzate per lavori d'installazione e di controllo le persone e le imprese che soddisfano le condizioni poste nella OIBT, capitoli 2 e 3 e che posseggono una corrispondente autorizzazione dell'Ispettorato federale delle correnti forti (E-STI).

1.4 Esigenze tecniche d'installazione

Gli impianti devono essere suddivisi in modo che sia possibile effettuare disinserzioni, in qualsiasi momento e se accordate.

Non possono essere prese a carico responsabilità in caso d'interruzioni di rete e di lavori di manutenzione. EN 50 160.

2 Modalità di notificazione e di controllo

2.1 Modalità di notificazione

2.11 Obbligo di notificazione

- 2.111 Chi esegue nuovi impianti a bassa tensione e chi modifica o amplia impianti esistenti, è obbligato secondo OIBT (capitolo 3, art. 23 e art. 25) a notificare i lavori al gestore di rete, mediante un avviso d'installazione (PF 20.2.111 a / PF 20.2.111 b).
- 2.112 Per ogni notifica si devono usare i formulari ammessi dal gestore di rete, che, compilati, devono essere firmati secondo OIBT (cap. 2) dalle persone autorizzate. Si devono anche osservare in particolare le fasi procedurali della modalità di notificazione come indicato nell'allegato *procedura / modalità di notificazione* (PF 20.2.112 a / PF20.2.112 b).
- 2.113 Nel caso che non si rispettino sufficientemente le prescrizioni di fabbrica concernenti la modalità di notificazione, la responsabilità delle conseguenze di danni e complicazioni per il gestore di rete e per il proprietario, sono a carico del *progettista* e dell'installatore
- 2.114 *I costi per eventuali danni e complicazioni che sono causati al gestore di rete per l'insufficiente osservanza delle disposizioni concernenti la modalità di notificazione, vengono fatturati.*

2.12 Domande di allacciamento

- 2.121 Prima di consegnare l'avviso d'installazione (1 / 2) , si devono presentare al gestore di rete le necessarie domande di allacciamento per i seguenti apparecchi ed impianti:
- domanda di riscaldamento elettrico:
VSE 2.25d-99 [6.1 / 6.2]
 - scheda dati per la valutazione delle perturbazioni causate alla rete;
domanda di allacciamento per apparecchi ed impianti, che producono armoniche e/o variazioni di tensione:
VSE 1.18d-2005 [3]
 - domanda di allacciamento per gli impianti produttori indipendenti con servizio in parallelo alla rete elettrica di distribuzione:
VSE 2.24d-97 [8].

2.13 Avviso d'installazione

- 2.131 Prima di iniziare i lavori, si deve presentare al più presto al gestore di rete un avviso d'installazione (1 / 2) nei seguenti casi:
- nuovi impianti
 - realizzazione di un nuovo allacciamento di gruppo; ampliamento o modifica dell'allacciamento esistente
 - installazioni o modifiche di tariffa, che impongono il montaggio o la sostituzione di apparecchi per tariffa, *nonchè per l'ordinazione di apparecchi per tariffa*

- d) ampliamenti o modifiche, solo se la potenza di allacciamento è superiore a 3,6 kVA o se esigono una domanda di allacciamento secondo (PF 2.12)
 - e) nuova installazione, modifica o ampliamento di condutture di gruppo e di comando di tariffa nonché di impianti di contatori
 - f) impianti provvisori come quelli per cantieri edili, esposizioni, manifestazioni festive, ecc.
- 2.132 Con l'avviso d'installazione (1 / 2) si deve consegnare in doppio uno schema di principio ed *un concetto della messa a terra* dell'impianto progettato. In questi documenti si devono indicare le correnti nominali d'intervento dei dispositivi d'interruzione della sovracorrente e le sezioni dei conduttori di gruppo e di abbonato, gli apparecchi per tariffa nonché i dati sugli utenti (PF 20.2.132 a / PF 20.2.132 b).
- 2.133 L'approvazione dell'avviso d'installazione (1 / 2) non prova nulla sulla conformità alla NIBT o alle PF di tutte le parti dell'impianto notificato. *Per l'esecuzione conforme alle prescrizioni sono responsabili unicamente il progettista e l'installatore.*
- 2.134 Un avviso d'installazione (1 / 2) perde la sua validità, se entro un anno a partire dalla data della sua approvazione non si iniziano i lavori dell'installazione notificata.

2.14 Avviso di conclusione dei lavori e rapporto di sicurezza

- 2.141 Per tutti gli impianti con l'obbligo della notifica, si deve annunciare al gestore di rete la conclusione dei lavori, però prima della consegna al proprietario ed allegando in tutti i casi il **rapporto di sicurezza**.
Al gestore di rete si deve inoltre consegnare anche la documentazione (*protocolli di misure e di verifiche, ecc..*)
- 2.142 **L'avviso di conclusione dei lavori** ed il **rapporto di sicurezza** devono essere consegnati compilati integralmente. Se l'impianto eseguito presenta dati diversi da quelli indicati nell'avviso d'installazione (1 / 2), nell'avviso di **conclusione dei lavori** si devono precisare i valori effettivi di allacciamento e si deve presentare lo schema modificato.
- 2.143 *Il montaggio degli apparecchi per tariffa è eseguito su richiesta, con tempo di reazione di 1 settimana.*
La condizione preliminare per il montaggio degli apparecchi per tariffa è la disponibilità della tensione, dell'allacciamento della conduttura di abbonato sul primo distributore dopo il quadro di misura e della designazione dei dispositivi di misura secondo PF 6.4.
- 2.144 L'installatore con la richiesta di montare gli apparecchi per tariffa, diventa responsabile della messa in servizio dell'impianto senza creare rischi per le persone e le cose.

2.2 Messa in servizio e controllo

2.21 Messa in servizio

- 2.211 Si può mettere in servizio un impianto, solo dopo che siano state montati i relativi apparecchi per tariffa e di manovra.

2.212 Nel caso d'impianti che hanno effetti di perturbazioni sulla rete, il gestore di rete può esigere misure speciali di collaudo. Per questo il proprietario deve mettere tali impianti nelle condizioni richieste di funzionamento e mettere a disposizione una persona istruita del mestiere senza fatturare i costi.

2.22 Controllo

2.221 Il gestore di rete esegue controlli (controllo tecnico) concentrati sulle tecniche di comando e di misura. Eventuali difetti vengono comunicati al proprietario risp. *al progettista* o all'installatore con fatturazione dei costi.

2.222 Il proprietario è responsabile per le perdite di introiti causate da un prelievo di energia misurato erroneamente o non misurato. Il gestore di rete si riserva il diritto di presentare denuncia in caso di prelievo abusivo di energia elettrica.

2.223 L'installatore deve comunicare per iscritto al gestore di rete risp. annotare sul **rapporto di sicurezza** se asporta i sigilli con piombini o se essi mancano. L'organo di controllo, se deve asportare i piombini che sigillano le coperture di parti che non sono misurate (escluse apparecchiature di fabbrica o fusibile di comando) o se constata che essi mancano, deve rimettere o applicare i piombini (piombini con il n° di controllo assegnato dall'Ispettorato). Nel **rapporto di sicurezza** si deve specificamente annotare la mancanza dei piombini sia nelle coperture sia in altri posti.

2.224 Ricevuto il **rapporto di sicurezza**, si esegue il controllo secondo OIBT (*impianto nuovo e controllo periodico*). L'installatore su richiesta dal gestore di rete deve mettere a disposizione senza fatturare i costi, un montatore che sia al corrente dell'installazione eseguita.

3 Disposizioni esecutive sulle misure di protezione

3.1 Sistema di protezione

3.11 *Come sistema di protezione si devono applicare le prescrizioni di messa a terra delle FFS.
(TT-SBB)*

3.12 Per gli edifici che sono in connessione conduttrice con un impianto ferroviario, si deve prendere a tempo debito contatto con il gestore di rete.

3.2 Dispersore di terra

3.21 Generalità

3.211 La realizzazione del dispersore di regola coincide con i lavori per le fondazioni di un edificio. Perciò è indispensabile a tempo debito prima dell'inizio dei lavori, che il *progettista* e l'installatore prendano a questo proposito contatto con il gestore di rete, *coordinatore di rete (coore)*.

Nell'avviso d'installazione (1 / 2), si deve indicare il sistema di messa a terra (nuovi impianti, modifica dell'allacciamento di gruppo, totali ristrutturazioni).

3.22 Dispersore nelle nuove costruzioni

3.221 Nelle nuove costruzioni è ammesso il seguente sistema di messa a terra:

- a) dispersore di fondazione [10],
- b) altri sistemi solo con l'accordo con il gestore di rete.

3.23 Dispersore nelle costruzioni esistenti

3.231 Nelle costruzioni esistenti sono ammessi i seguenti dispersori:

- a) dispersore di fondazione [10]
- b) dispersori a nastro
- c) dispersori a picchetto
- d) *nella rete TT-SBB non si può utilizzare come dispersore di terra la tubazione conduttrice dell'acqua e si deve isolare il suo elemento d'introduzione.*

3.24 Collegamento in parallelo di dispersori diversi

3.241 Per ridurre gli effetti della corrosione si devono rispettare le direttive C2 della Commissione della corrosione del SGK [11].

3.3 Impianto di protezione contro i fulmini

L'impianto di protezione contro i fulmini deve essere realizzato con l'accordo delle FFS, delle autorità cantonali, della polizia del fuoco e secondo le direttive locali.

3.31 Protezione contro la sovratensione

La protezione contro la sovratensione deve essere adattata alle locali condizioni d'accordo con il gestore di rete FFS, in rappresentanza del coordinatore (coore).

4 Allacciamenti di gruppo

4.1 Realizzazione degli allacciamenti di gruppo

4.11 La realizzazione dell'allacciamento di gruppo è effettuata esclusivamente dal gestore di rete o da suoi incaricati.

In caso di linee aeree e di linee in cavo, l'allacciamento è inteso fino ai morsetti di entrata del dispositivo d'interruzione della sovracorrente di allacciamento e comprende anche i morsetti.

4.12 Il gestore di rete definisce il genere e l'ubicazione dell'allacciamento di gruppo, la posizione dell'introduzione e dell'allacciamento, nonché il tipo del dispositivo d'interruzione della sovracorrente d'allacciamento.

Il montaggio del dispositivo d'interruzione della sovracorrente direttamente nell'apparecchiatura assiemata di manovra è ammesso solo se autorizzato dal gestore di rete ed in una posizione generalmente accessibile.

In questo caso si deve prima chiedere l'approvazione al gestore di rete presentando la relativa disposizione con l'indicazione delle misure, del tipo e dei dati di fabbricazione del dispositivo d'interruzione della sovracorrente d'allacciamento *(PF 20.4.12)*.

4.13 Il proprietario dell'edificio risp. i suoi incaricati sono responsabili che l'esecuzione dell'introduzione della conduttura di allacciamento nell'edificio sia conforme alle relative Norme ed alle condizioni prescritte dal gestore di rete. Si deve fare particolare attenzione alla tenuta stagna ai gas ed all'acqua ed eventualmente allo scarico dell'acqua. Il gestore di rete non assume alcuna responsabilità se in seguito dovessero verificarsi danni causati da infiltrazioni di gas ed acqua.

4.2 Edificio con più allacciamenti di gruppo

4.21 Gli impianti, negli edifici con più allacciamenti di gruppo non possono essere collegati tra loro.

5 Conduiture di gruppo, di abbonato e di comando

5.1 Conduiture di gruppo

- 5.11 Ogni condotta di gruppo deve essere realizzata con 3 conduttori polari.
- 5.12 Le condutture di gruppo e di abbonato devono essere dimensionate (carico di corrente e contemporaneità) e posate conformemente alle regole della tecnica (NIBT, ORNI).
- 5.13 In tutti gli impianti si deve fare attenzione che il carico di corrente sia distribuito uniformemente nei 3 conduttori polari.
- 5.14 Nelle condutture di gruppo tutti i morsetti di connessione devono essere sempre accessibili e sigillabili con piombino. Se accanto ai conduttori principali si installano anche i conduttori di comando, si devono prevedere morsetti fissi.

5.2 Conduiture di abbonato

- 5.21 Nelle condutture di abbonato, la minima sezione dei conduttori deve essere 2,5 mm².
- 5.22 Le utenze devono essere ripartite in modo che tutti i conduttori polari al dispositivo d'interruzione della sovracorrente di abbonato abbiano un carico il più possibilmente uguale.
- 5.23 Le scatole di connessione sono ammesse solo nei locali che sono utilizzati dal relativo utente o che sono generalmente accessibili.
- 5.24 Non si possono fare passare i conduttori per l'energia misurata attraverso le scatole di connessione a monte dei dispositivi di misura.

5.3 Conduiture di comando

- 5.31 Si possono utilizzare i conduttori di comando contrassegnati conformemente al PF 32, solo per scopi di tariffa e/o per blocchi. I conduttori per il comando dei dispositivi per tariffa / di blocco devono avere la sezione di 1,5 mm² Cu.
- 5.32 Per i conduttori di comando valgono i seguenti contrassegni:
- a) conduttori polari di comando con isolamento grigio chiaro e contrassegnati in continuità con numerazione progressiva (1-9)
 - b) conduttore di neutro di comando con isolamento grigio chiaro e contrassegnato in continuità con il numero 0.

Il gestore di rete definisce il genere di contrassegno per i loro terminali.

- 5.33 Si deve far designare dall'installatore la funzione dei conduttori di comando applicando contrassegni durevoli sui loro terminali e nei punti di diramazione. Per le designazioni dei gruppi di comando e delle funzioni si applicano le direttive del gestore di rete (*PF 20.5.33*).
- 5.34 Il conduttore di neutro di comando sul lato di uscita deve essere collegato al sezionatore del conduttore di neutro del dispositivo d'interruzione della sovracorrente di comando e non deve avere alcuna connessione con un altro conduttore di neutro.
- 5.35 Nelle condutture di gruppo dal ricevitore del telecomando di rete fino alle cassette di collegamento a monte dei dispositivi di misura, si devono installare almeno 4 conduttori di comando, compreso il conduttore di neutro. Il gestore di rete può esigere se necessario ulteriori conduttori di comando.

Per i conduttori di comando si devono utilizzare morsetti fissi, assicurati contro l'autoallentamento e disposti dietro coperture sigillabili con piombini. Le connessioni dei conduttori di comando di più circuiti di contatori sono ammesse solo nei distributori di piano con contatore.

6 Dispositivi di misura e di comando

Apparecchiature assiemate di manovra

6.1 Generalità

6.10 Il gestore di rete definisce il genere di comando della tariffa.

6.11 Si designano in generale come apparecchi per tariffa i componenti dei dispositivi destinati alla misura ed al comando, come i contatori, i trasformatori di misura, i morsetti di prova, i ricevitori del telecomando di rete (RTR) e gli orologi interruttori. Essi rimangono in proprietà del gestore di rete.

I morsetti di prova devono essere forniti dal gestore di rete dopo l'approvazione dell'avviso d'installazione (1 / 2) ed essere montati risp. smontati a carico del proprietario. La messa in servizio è effettuata esclusivamente dal gestore di rete. Il montaggio e lo smontaggio di contatori e di ricevitori del telecomando di rete sono di competenza esclusiva del gestore di rete o dei suoi incaricati.

6.12 Spettano all'esecutore dei lavori la fornitura, il montaggio e la manutenzione degli apparecchi di manovra [13] necessari per il blocco e lo sblocco della fornitura agli utenti. I circuiti elettrici di comando dai ricevitori del telecomando di rete ai contatori di comando devono essere i più corti possibili e ben evidenziati e non possono quindi essere portati a cassette di comando o a singoli utenti. Non è permesso farli passare su apparecchi di misura e di comando.

6.13 I piombini applicati ai contatori, ai trasformatori di misura, ai ricevitori del telecomando di rete o agli orologi interruttori non possono essere asportati. Le altre parti dell'impianto dotate di piombini, come gli apparecchi di manovra o le scatole di connessione possono essere aperte in caso di perturbazione o di lavori d'installazione. Nel giorno lavorativo successivo, si deve informare il gestore di rete.

6.14 Gli apparecchi per tariffa e di manovra devono avere designazioni chiare e durezze relative allo loro funzione. L'installatore risp. il proprietario sono responsabili per la corretta assegnazione dei locali accessori, delle chiavi dei commutatori di contatori, ecc.

6.15 I contatori usati per il conteggio dell'energia sottostanno alla responsabilità del proprietario degli apparecchi e devono essere ufficialmente verificati e piombati, secondo l'ordinanza concernente gli apparecchi di misura per l'energia elettrica. Essi sono soggetti alle verifiche di revisione stabilite per legge.

6.16 L'abbonato deve fare eseguire a sue spese e secondo le indicazioni del gestore di rete le installazioni necessarie per l'allacciamento dei dispositivi di misura e degli apparecchi per tariffa e mettere inoltre a gratuita disposizione il posto necessario per il montaggio dei dispositivi di misura e degli apparecchi per tariffa e di mantenerlo sempre accessibile. L'abbonato risp. il proprietario di casa devono apportare a loro spese tutti i rivestimenti, le nicchie, le cassette di protezione ecc. che sono necessari per proteggere le apparecchiature.

6.17 Le porte di accesso ai locali di servizio elettrico e quelle che, disposte dietro o lateralmente ai quadri di manovra, permettono quando sono aperte di toccare parti sotto tensione, devono essere dotate della serratura di sicurezza secondo le indicazioni del gestore di rete.

6.18 Nelle nuove costruzioni o ristrutturazioni si deve posare un tubo vuoto (grandezza M 25) che collega la centrale di comunicazione dell'edificio alla zona

dell'impianto di contatori per l'utilizzo di nuove prestazioni di servizio (lettura a distanza).

6.2 Ubicazione dei dispositivi di misura

- 6.21 Il gestore di rete definisce l'ubicazione dei dispositivi di misura. Gli apparecchi di misura non devono essere esposti a scosse ed a temperature estreme.
Essi devono essere montati protetti contro danni meccanici in un posto sempre facilmente accessibile e dotato d'illuminazione naturale o artificiale. Il locale deve essere asciutto, esente da polvere e non deve presentare rischio di esplosione.
- 6.22 Negli edifici plurifamiliari i dispositivi di misura devono essere montati al di fuori degli allacciamenti di appartamento. I contatori devono essere o concentrati in una centrale o eventualmente disposti ben visibili piano per piano in un posto generalmente accessibile (disposizione e designazione, vedi **PF 6.4**).
- 6.23 *L'accesso permanente ai dispositivi di misura ed agli apparecchi per tariffa deve essere garantito.*

6.3 Montaggio dei dispositivi di misura e del ricevitore del telecomando di rete

- 6.31 Altezze dal suolo di montaggio degli apparecchi per tariffa:

	spigolo superiore	spigolo inferiore
senza cassa di protezione	2.00 m	0.80 m
con cassa di protezione	2.00 m	0.60 m

- 6.32 Per il montaggio su parete o in apparecchiature assiemate di manovra degli apparecchi per tariffa, si devono utilizzare quadri normalizzati per apparecchi 400 x 250 mm (grandezza I) secondo il capitolato di fornitura VSE [12] (**PF 20.6.32**).
- 6.33 In ogni apparecchiatura assiemata di manovra con dispositivi di misura, si deve prevedere almeno un posto per il ricevitore del telecomando di rete. Il cablaggio di ogni apparecchiatura assiemata di manovra con dispositivi di misura deve essere predisposto per un comando per la doppia tariffa, comprendente i dispositivi d'interruzione della sovracorrente di comando ed il ricevitore del telecomando di rete.
Non si possono montare questi apparecchi in luoghi o su supporti, là dove gli inevitabili rumori causati dalle manovre potrebbero avere creato fastidio nell'ambiente (per es. pareti di camere da letto).
- 6.34 Per i dispositivi centralizzati di misura si devono prevedere per eventuali ampliamenti futuri, ulteriori posti di riserva da aggiungere a PF 6.33.
Questa riserva deve essere garantita con quadri montati per apparecchi.

Tabella 6.34

<i>n° di dispositivi di misura</i>	<i>n° minimo di posti di riserva</i>
------------------------------------	--------------------------------------

<i>fino a 5</i>	<i>2, più 1 posto per apparecchi per tariffa</i>
<i>più di 5</i>	<i>3, più 1 posto per apparecchi per tariffa</i>

6.35 Nello spazio di 40 mm dietro i quadri degli apparecchi per tariffa si possono posare solo le condutture di abbonato. Queste devono essere o infilate in tubi o canali non conduttori separati o in fasci separati secondo energia misurata e non misurata, o eseguite come linea in cavo TT.

I tubi o i canali di cablaggio posati verticalmente devono essere disposti lateralmente all'apertura d'introduzione.

6.36 I costi per il montaggio / lo smontaggio degli apparecchi di tariffa vengono fatturati secondo le condizioni generali del gestore di rete.

6.4 Disposizione e designazione dei dispositivi di misura

6.41 Gli apparecchi per tariffa ed i dispositivi d'interruzione della sovracorrente d'abbonato devono essere designati in modo chiaro, duraturo e ben visibile. Tutte le designazioni devono corrispondere ai dati indicati nell'ordinazione degli apparecchi per tariffa (**avviso di conclusione dei lavori**) e nel **rapporto di sicurezza**.

6.42 Negli edifici con più di 3 appartamenti per piano o in posizioni non evidenti si devono assegnare dei numeri agli appartamenti. Si devono dotare di questi numeri oltre che gli apparecchi per tariffa ed i dispositivi d'interruzione della sovracorrente d'abbonato anche le porte degli appartamenti, per es. accanto alla placchetta del cognome) nonché i distributori secondari di appartamento. Altrimenti si deve collocare presso gli apparecchi per tariffa, uno schema generale con la designazione degli appartamenti e consegnare una sua copia al gestore di rete al più tardi quando si ordinano gli apparecchi di tariffa (**avviso di conclusione dei lavori**).

6.5 Nicchie e cassa di protezione

6.51 Gli impianti di contatori che sono esposti a danni meccanici o ad insudiciamento devono essere montati in nicchie o casse di protezione. La loro costruzione deve essere tale, da permettere sempre senza difficoltà il servizio, il controllo e la sostituzione degli apparecchi per tariffa (**PF 20.6.51**).

6.52 Le porte delle nicchie e delle casse di protezione, nelle quali non c'è la possibilità di toccare parti sotto tensione e che devono essere chiuse a chiave, devono essere dotate di serrature con chiave a spina quadrata **8 x 8 mm** oppure di serratura di sicurezza secondo le disposizioni del gestore di rete.

6.53 La distanza per gli apparecchi per tariffa tra la porta ed il posto di fissaggio deve essere almeno 190 mm e non deve superare 400 mm (**PF 20.6.51**).

6.6 Dispositivi di contatori con trasformatori di corrente

6.61 Il gestore di rete decide sul sistema di misura, se diretta o con trasformatori di corrente, nonché su posti di riserva per un eventuale successivo montaggio di trasformatori di corrente.

6.62 I circuiti di corrente per contatori con corrente nominale superiore a 80 A sono allacciati tramite trasformatori di misura. I trasformatori di misura (classe 0,5 S), devono essere ordinati direttamente dal costruttore del quadro.

- 6.63 I trasformatori di corrente devono essere disposti in modo da poter essere sostituiti e provati facilmente, senza dover smontare altre parti dell'impianto.
- 6.64 Non è permesso allacciare strumenti privati di misura ai dispositivi di misura con trasformatori del gestore di rete.
- 6.65 Le minime sezioni dei conduttori tra trasformatori di misura ed i contatori per una lunghezza fino a 20 m sono per i circuiti voltmetrici 2.5 mm² e per i circuiti amperometrici 2.5 mm². Il gestore di rete definisce le sezioni dei conduttori più lunghi di 20 m, nonché i dispositivi meccanici di misura.
Il gestore di rete impone lo schema da seguire per il cablaggio (*PF 20.6.65*).

6.7 Cablaggio degli apparecchi per tariffa

- 6.71 A monte di ogni dispositivo di misura si deve montare una cassetta di connessione risp. una sbarra collettoria con copertura sigillabile con piombini.
- 6.72 Il conduttore di neutro di 2.5 mm² Cu, utilizzato per l'eccitazione del contatore, deve essere allacciato all'uscita per il sezionatore del conduttore di neutro del dispositivo d'interruzione della sovracorrente di abbonato (*PF 20.6.72 a / PF 20.6.72 b*).
- 6.73 I terminali dei conduttori liberi perchè necessari per allacciare gli apparecchi per tariffa devono essere lunghi almeno 30 cm. I conduttori di comando devono essere contrassegnati secondo *PF 5.3*. Non è permesso far passare i conduttori su apparecchi per tariffa.
- 6.74 I cablaggi con conduttori rigidi di sezione maggiore di 10 mm² devono essere realizzati con conduttori cordati. Se si utilizzano conduttori flessibili (Litze) si devono applicare capocorda a pressione per una lunghezza almeno di 20 mm.
- 6.75 Sezioni dei conduttori per il cablaggio dei contatori:

Tab. 6.75

misura diretta	fili max. mm ²	corde max. mm ²	conduttori flessibili conduttori con capocorda lunghezza 20 mm max. mm ²
max. 80 A	10	25	16
La più alta protezione delle sezioni di conduttori secondo NIBT 5.2.3			

7 Dispositivi d'interruzione della sovracorrente

7.1 Dispositivi d'interruzione della sovracorrente d'allacciamento e di gruppo

7.11 Tutte le coperture di parti non misurate e sotto tensione devono essere dotate di un dispositivo di sigillatura a piombino.
Il lato alimentazione dalla rete deve avere copertura separata.
Il servizio dei dispositivi d'interruzione della sovracorrente d'allacciamento deve essere possibile senza rimuovere i sigilli piombati. Nel quadro di entrata non si possono montare componenti estranei.

7.12 Negli edifici con allacciamento in cavo che non sono sempre accessibili, si deve disporre il dispositivo d'interruzione della sovracorrente d'allacciamento in modo che il suo servizio sia sempre possibile (PF 20.7.12).

7.13 Nelle apparecchiature assiemate di manovra si possono far montare in accordo con il gestore di rete elementi di fusibili NH o interruttori di potenza con relè termico e magnetico, forniti da chi esegue i lavori.
Il montaggio di un elemento di fusibile NH o di un interruttore di potenza nell'apparecchiatura assiemata di manovra è solo possibile, se è installata una linea separata di allacciamento direttamente da una cabina di distribuzione (CD) o da una stazione di trasformatore (ST) (PF 20.4.12).

7.14 La massima corrente nominale dei fusibili per il dispositivo d'interruzione della sovracorrente di allacciamento risp. i dati tecnici di un interruttore di potenza eventualmente necessario, vengono definiti con il gestore di rete.

7.2 Dispositivi d'interruzione della sovracorrente di abbonato

7.21 Ogni contatore deve essere preceduto da un dispositivo d'interruzione della sovracorrente d'abbonato.

La copertura delle parti sotto tensione deve essere sigillabili con piombini. Le cartucce dei fusibili devono essere sostituibili, senza aprire i sigilli con piombini.

7.22 I dispositivi d'interruzione della sovracorrente d'abbonato devono essere visibili e collocati vicino ai corrispondenti apparecchi per tariffa. Si deve garantire al cliente, risp. al proprietario ed al personale di esercizio della rete l'accesso permanente al dispositivo d'interruzione della sovracorrente d'abbonato.

7.23 Per i dispositivi d'interruzione della sovracorrente di abbonato sono ammessi fusibili mod. 500 V oppure interruttori di potenza (per appartamenti, solo con poli disinseribili singolarmente).

La selettività rispetto ai dispositivi d'interruzione della sovracorrente di allacciamento o di gruppo e di regola anche rispetto al dispositivo d'interruzione della sovracorrente di utente deve essere garantita.

7.3 Dispositivi d'interruzione della sovracorrente di comando

7.31 I ricevitori del telecomando di rete o gli orologi interruttori di proprietà del gestore di rete devono essere preceduti da un dispositivo d'interruzione della sovracorrente con calotta sigillata con piombini, 1L + N, 10 A / 13 A. Se si utilizza un elemento di fusibile, si deve scegliere il mod. 25 A / 500 V.

- 7.32 I dispositivi d'interruzione della sovracorrente di comando devono essere montati presso il ricevitore del telecomando di rete o l'orologio interruttore e devono essere allacciati alla cassetta di connessione sigillata con piombini a monte dei dispositivi di misura. La minima sezione della condotta di adduzione deve essere 2.5 mm^2 .

10 Allacciamento di utenze

10.1 Condizioni generali **50Hz / 16.7Hz**

10.11 Il gestore di rete decide con quali condizioni le utenze di energia vengono allacciate.

Il rispetto delle disposizioni federali, cantonali e comunali concernenti l'uso razionale dell'energia elettrica è competenza del proprietario. Su questo si devono chiedere chiarimenti prima di presentare l'avviso d'installazione (1 / 2).

10.12 Le utenze devono essere allacciate in modo che il carico sui dispositivi d'interruzione del sovraccarico sia ripartito uniformemente su tutti i conduttori polari.

10.13 *a) Per le utenze a 50 Hz:*
per gli utilizzatori, come apparecchi ed impianti che producono armoniche (PF 0.4), nonché apparecchi ed impianti che causano variazioni di tensione (PF 10.5), valgono i valori di allacciamento e le relative tensioni indicate nella tabella 10.13 a+b. Bollitori elettrici (PF 10.35).

Tab. 10.13 a+b

tensione	valore di allacciamento
1 x 230 V	fino a 3.6 kW
1 x 400 / 230 V	fino a 6.0 kW ¹⁾
3 x 400 / 230 V	oltre 6.0 kW

1) si possono allacciare alla tensione 230 V i componenti di apparecchi con potenza fino 3.6 kW. Si deve ripartire la potenza il più possibile su tutti i conduttori polari.

Nel caso di misura con contatori a 4 fili, si devono allacciare se è possibile tutti gli utilizzatori il più possibile alle tensioni 3 x 400 / 230 V.

b) Per gli utilizzatori a 16.7 Hz:
per i trasformatori 2x230 / 460V a 16.7Hz si devono ripartire gli allacciamenti per gli utilizzatori il più possibile simmetricamente.

10.14 Gli utilizzatori che distorcono la forma d'onda (armoniche) e /o causano variazioni di tensione non devono avere effetti di perturbazione sulla rete di distribuzione elettrica.

Vedi " Technische Regeln zur Beurteilung von Netzrückwirkungen" [2].

Generatori di armoniche sono prevalentemente gli utilizzatori nei quali si converte l'energia elettrica con raddrizzatori o con comando a taglio di fase.

Le variazioni di tensione sono causate dagli utilizzatori che hanno un prelievo oscillante di energia e possono, secondo la loro frequenza ed ampiezza, provocare negli impianti d'illuminazione effetti fastidiosi di oscillazione della luminosità (Flicker).

10.15 Il gestore di rete può esigere speciali provvedimenti, se il funzionamento di apparecchi ed impianti provoca perturbazioni sulla rete di distribuzione elettrica e / o si superano nel punto di connessione i valore limite di emissione secondo " Technische Regeln zur Beurteilung von Netzrückwirkungen" [2]

Come punto di connessione vale il confine di proprietà con la rete di distribuzione elettrica. Di regola è rappresentato dai morsetti di entrata del dispositivo d'interruzione della sovracorrente nella cassetta di allacciamento di gruppo.

10.16 Per l'allacciamento di utilizzatori che derogano dalle disposizioni indicate nella sezione 10 nonché dai valori indicati, si deve presentare a tempo debito una domanda giustificata di autorizzazione di eccezione o se necessario, una domanda di allacciamento secondo (PF 2.121).

10.17 I costi per l'eliminazione delle influenze di perturbazioni sulla rete di distribuzione elettrica sono a carico del proprietario.

10.18 Se il gestore di rete esige il blocco in determinati orari (per es. nelle ore di forte carico) di utilizzatori di energia elettrica, i costi per soddisfare questa esigenza sono a carico del proprietario.

10.19 Il gestore di rete definisce quali sono gli apparecchi, le apparecchiature da bloccare.

10.2 Generatori di energia reattiva (ind. e cap.)

10.21 Si possono allacciare senza compensazione i generatori di energia reattiva (ind. e cap.) fino ad un valore massimo complessivo di allacciamento di 1000 VA per ogni circuito di contatore.

10.22 Se i valori di allacciamento superano 1000 VA per circuito di contatore si devono rispettare le disposizioni del **capitolo 11**. Il fattore di potenza $\cos \phi$ non deve essere inferiore a 0,9.

10.3 Apparecchi termici

10.31 Generalità

10.311 Per variare la potenza degli elementi di riscaldamento di locali o di climatizzazione, nonché di altre apparecchiature termiche a resistenza, sono vietati i sistemi di regolazione (comandi a taglio di fase), che producono armoniche.

10.312 Per gli utilizzatori con regolazione a pacchetto di oscillazioni valgono le disposizioni relative alle variazioni di tensione secondo **PF 10.5**.

10.313 Gli utilizzatori di energia con valore di allacciamento superiore a 25 kW devono essere manovrati gradatamente e con ritardo di tempo. Il gestore di rete per motivi tecnici può ridurre questo valore e definire la grandezza ed il numero dei singoli gradini di regolazione.

10.314 Per il blocco risp. lo sblocco di apparecchi termici (lavatrici, bollitori, riscaldamenti elettrici, impianti di pompe termiche, ecc.), l'installatore deve fornire ed installare un contattore di manovra (bollitore con inserzione ritardata ed interruttore per la ricarica diurna).

Questi organi di manovra possono essere messi in esercizio solo se corrispondono al capitolato di fornitura PF [13].

10.34 Riscaldamenti a resistenza

10.341 Si deve presentare al gestore di rete prima dell'avviso di installazione (1 / 2) una domanda di allacciamento [6.1 / 6.2] con i necessari allegati.

10.35 Bollitori elettrici

10.351 Per i bollitori elettrici valgono le potenze di allacciamento e le relative tensioni indicate nella **tabella 10.356**. In ogni caso il gestore di rete fissa la serie di potenze da utilizzare ed il tempo ammesso, in particolare anche in caso di sostituzione o di ampliamento d'impianti esistenti.

10.352 Il gestore di rete per i bollitori con valori di allacciamento superiori a 10 kW può definire un'altra serie di potenza.

10.353 Per lo sblocco diurno dei bollitori, si deve installare un contattore di manovra con attivazione ritardata ed un interruttore per la ricarica giornaliera.

10.355 Negli impianti di bollitori con contenuto uguale o superiore a 1000 l si deve ripartire la potenza di riscaldamento uniformemente su due gruppi (vedi anche **PF 10.313**). Per la ricarica giornaliera viene sbloccata solo la potenza di un gruppo.

10.356 Potenze di allacciamento e relative tensioni per i bollitori elettrici:

Tabella 10.356a

Inhalt Liter	Freigabezeit Stunden	Leistung in kW für eine Wassererwärmung auf		Spannung V
		60° C	80° C ¹⁾	
100	4	1,4	2,0	230 oder 400
120		1,6	2,4	1 x 400
160		2,0	3,2	oder
200	4	2,7	4,0	3 x 400
250		3,5	5,0	3 x 400
300		4,0	6,0	
400	4	5,0	8,0	

¹⁾ Bestehende Anlagen oder wenn betrieblich unerlässlich.

Per i bollitori con contenuto superiore a 400 l si deve chiarire con il gestore di rete preventivamente l'orario dello sblocco.

Tabella 10.356b

contenuto litri	potenza in kW per la durata di 6 h di sblocco e ri- scaldamento dell'acqua a		tensione
	60° C	80° C ¹	V
500	5.0	6.5	3 x 400
600	6.0	8.0	
800	8.0	11.0	
1000	10.0	13.0	

¹) impianti esistenti o se è indispensabile per il servizio

10.36 Impianti di pompe di calore per riscaldamento e per bollitore

- 10.361 Per l'allacciamento di impianti di pompe di calore valgono le condizioni speciali del gestore di rete [5].
- 10.362 Prima dell'avviso d'installazione (1 / 2) si deve presentare al gestore di rete una domanda di allacciamento [6.1 / 6.2].

10.4 Apparecchi ed impianti che producono armoniche

- 10.41 Prima dell'avviso d'installazione (1 / 2) si deve presentare al gestore di rete una domanda di allacciamento [3] per l'allacciamento di apparecchi ed impianti che producono armoniche che superano nel punto di connessione (PF 10.15) i valori indicati nella tabella 10.41 o che non corrispondono alla Norma EN 61000-3-2 [15].

Tab. 10.41

dispositivo d'interruzione della sovracorrente di allacciamento	singolo appa- recchio	somma di tutti gli apparecchi ¹) (produttori di armoniche)
[A]	[kVA]	[kVA]
25	2	6
32	3	8
40	4	10
63	6	16
80	7	20
100	9	25
125	11	31
160	14	40
200	18	50
250	22	62
315	28	79

≥ 400	36	100
-------	----	-----

¹⁾ somma degli apparecchi già presenti e nuovi (incl. apparecchi innestabili).

Nota

Come produttori di armoniche valgono in particolare:

i convertitori di corrente, i regolatori a corrente trifase, i motori in corrente alternata con regolazione elettronica, le cucine ad induzione, i varialuce, gli apparecchi TV, i computer compresi gli apparecchi periferici, i tubi fluorescenti compatti con alimentatore elettronico e gli apparecchi dell'elettronica di trattenimento.

10.5 Apparecchi ed impianti che causano variazioni di tensione

10.51 Prima dell'avviso d'installazione (1 / 2), si deve presentare una domanda di allacciamento [3] per l'allacciamento di motori le cui correnti di avviamento superano i valori indicati nella tabella 10.51 o che non corrispondono alle disposizioni della Norma EN 6100-3-3 [15]. Tab. 10.51

motori			
frequenza r 1/h	frequenza r 1/min	tensione / corrente d'avviamento	
		1 x 230 V	3 x 400 V
< 1		24 A	48 A
< 20	< 0.3	15 A	30 A
< 30	< 0.5	14 A	28 A
< 60	< 1	11 A	22 A
< 120	< 2	9 A	18 A

Nota

La frequenza r è data dal numero degli avviamenti del motore che si verificano nell'intervallo di tempo di 1 minuto risp. di 1 ora. Nel caso di servizio irregolare si deve considerare come frequenza r un valore rappresentativo del numero di avviamenti del motore per minuto. Si ottiene questo valore calcolando la frequenza media per minuto dalla somma degli eventi di manovra, in un intervallo di 2 ore con elevata frequenza di utilizzazione.

Con il motore sotto carico (per es. ventilatori, pompe, compressori) la commutazione stella – triangolo non è idonea per ridurre la corrente di avviamento. Con il motore non caricato (per es. piallatrici, seghe, sminuzzatrici, azionamenti a frizione, ecc.) con la commutazione stella – triangolo si può ridurre la corrente di avviamento fino ad un valore compreso tra 2,5 fino a 3,5 volte la corrente di dimensionamento.

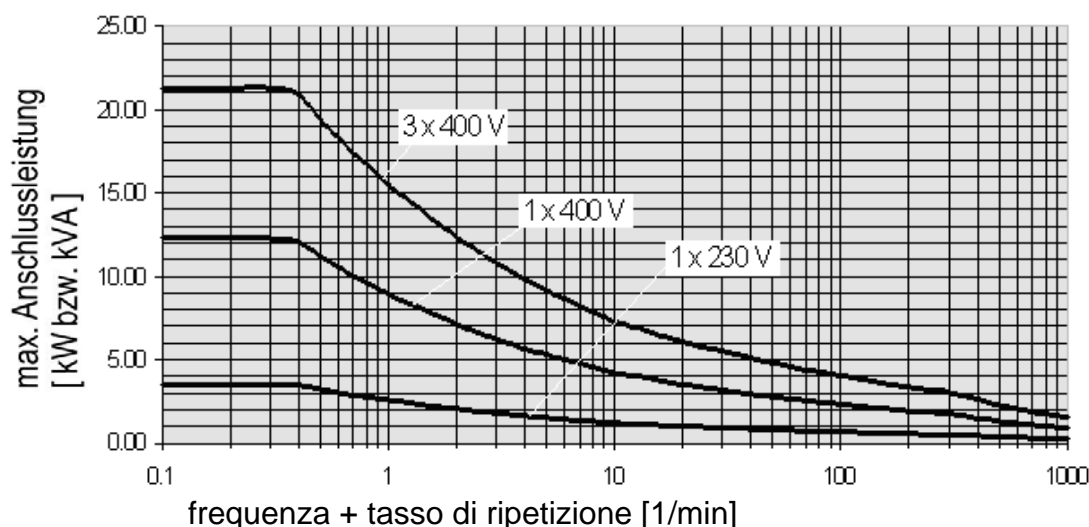
Invece con l'intervento d'interruttori per un avviamento leggermente progressivo, si raggiungono anche sotto carico, valori compresi tra 2,5 fino a 4,5 volte la corrente di dimensionamento.

10.52 Prima dell'avviso d'installazione (1 / 2), si deve presentare una domanda di allacciamento [3] (PF 10.14) per l'allacciamento di apparecchi ed impianti che causano variazioni di tensione, come regolazioni a pacchetto di oscillazioni / con termostati, dispositivi per saldare o impianti di raggi X, che sorpassano con le relative frequenze e generi di allacciamento, le massime potenze di allacciamento, secondo la tabella 10.52 o che non corrispondono alla Norma EN 61000-3-3 [15].

Tab. 10.52

regolazioni a pacchetto di oscillazioni / con termostati, dispositivi per saldare o impianti di raggi X			
Frequenza r	tensione / max. potenza d'allacciamento [kW risp. kVA]		
	1 x 230 V	1 x 400/230 V	3 x 400/230 V
1000	0,26	0,9	1,6
500	0,38	1,3	2,3
100	0,67	2,3	4,0
50	0,8	2,8	4,8
10	1,2	4,1	7,2
5	1,5	5,2	9,0
2	2,0	7,0	12,0
1	2,6	9,0	16,0

Diagramma 10.52 per determinare i valori intermedi



Nota

La frequenza r (tasso di ripetizione) risulta dal numero delle variazioni di tensione che si verificano in un intervallo di tempo di 1 minuto. Gli eventi di manovra causano due variazioni di tensione. Negli eventi irregolari si deve considerare come frequenza r un valore rappresentativo per il numero d'inserzioni e di disinserzioni per minuto.

Questo valore è dato calcolando la frequenza media di manovra per minuto dalla somma degli eventi di manovra in un intervallo di 2 ore con elevata frequenza di utilizzazione.

- 10.53 Di regola si devono dotare i motori con potenze superiori a 7,5 kW (3 x 400 V) con un disinseritore a tensione nulla (relè a tensione nulla o comando ad impulso).
- 10.54 Il gestore di rete negli impianti che richiedono un servizio ininterrotto (impianti di pompe, impianti frigoriferi, ecc.), può esigere, per il caso possibile di cedimento della rete, la reinserzione ridardata.
- 10.55 Per i convertitori rotanti di saldatura valgono le stesse condizioni come per i motori.

11 Impianti di compensazione e di circuiti soppressori

11.1 Generalità

11.11 Per i nuovi impianti e per gli ampliamenti di impianti di compensazione e di circuiti soppressori si deve presentare al gestore di rete, insieme all'avviso d'installazione (1 / 2), uno schema di principio con i dati tecnici dell'impianto progettato.

11.13 Gli impianti di compensazione e di circuiti soppressori devono essere realizzati in modo da soddisfare le esigenze relative agli effetti di perturbazione sulla rete secondo la pubblicazione " Technische Regeln zur Beurteilung von Netzrückwirkungen " [2].

11.2 Impianti di compensazione

11.21 Si deve compensare l'energia reattiva d'accordo con il gestore di rete in relazione alle disposizioni di tariffa (PF 10.2).

11.23 Per le compensazioni singole si devono impiegare apparecchi alimentatori con compensazione in serie (VSE 2.66d, figura 4.6c [4]).
Gli impianti di compensazione centralizzata devono essere dotati di una disinserzione per tensione nulla. Con il ripristino della tensione si deve effettuare gradatamente l'inserimento dei singoli livelli di compensazione.

In un immobile, una compensazione centralizzata per più circuiti di contatori è ammessa solo con l'accordo con il gestore di rete.

11.3 Impianti di circuiti soppressori

11.31 Gli impianti di circuiti soppressori assorbono oltre alla corrente delle armoniche anche la corrente capacitiva dell'armonica fondamentale, in modo che esse contribuiscano a compensare la corrente reattiva. Tuttavia il criterio di dimensionamento per un impianto di circuiti soppressori è l'effetto di sopprimere le armoniche e di rispettare i valori limite di emissione secondo la pubblicazione "Technische Regeln zur Beurteilung von Netzrückwirkungen" [2]. Nel caso che non si possano rispettare i valori limite di emissione, senza che si verifichi una sovracompensazione, l'azienda decide sulle misure da prendere.

Nota

Attualmente s'impiegano di regola, al posto degli impianti di circuiti di soppressione, compensatori attivi di armoniche (filtri attivi). Si elimina così il problema di una eventuale sovracompensazione.

Per mezzo di filtri attivi si ottiene la compensazione dinamica delle armoniche e / o delle potenze reattive.

Con filtri attivi speciali si possono anche compensare gli effetti Flicker.

12 Impianti produttori indipendenti di energia elettrica (IPIE)

12.1 IPIE con servizio in parallelo alla rete di distribuzione elettrica

12.10 Principi

nel caso che un affittuario delle FFS sia produttore indipendente di energia elettrica e che eroghi energia che ritorna nella rete delle FFS, si devono prevedere speciali dispositivi di misura con posti separati di contatori (PF 20.12.10). Se questi affittuari diventano locatari, si deve prima contattare il fornitore, affinché si possa concordare il genere e la quantità dell'erogazione che ritorna in rete ed il relativo montaggio dei contatori di energia (PF 2.121c).

12.11 Si devono notificare al gestore di rete secondo (PF 2.1) gli IPIE allacciati fissi e quelli innestati fissi (PF 20.12.10).

Per realizzare le installazioni si devono considerare oltre alle (PF 1.13) in particolare i documenti [7] e [9].

Si devono rispettare le "Technische Regeln zur Beurteilung von Netzrückwirkungen" [2] con i rispettivi valori limite.

Il proprietario degli IPIE deve per principio fare attenzione che sia assicurato anche nel proprio impianto il rispetto della qualità della tensione secondo SN EN 50160:1999 .

Impianti solari e fotovoltaici: [14]

- gli apparecchi con potenza fino a 2 kVA (per es. impianti fotovoltaici con convertitori incorporati pronti ad essere innestati) devono corrispondere alle esigenze della NIBT
- per questi impianti il gestore di rete non esige ulteriori dispositivi di misura
- gli allacciamenti devono essere eseguiti secondo le indicazioni del costruttore. Si devono notificare secondo (PF 2.1) le installazioni che si realizzano per allacciare gli apparecchi
- gli impianti con potenza tra 2,0 e 3,6 kVA monofase risp. trifase, devono essere notificati con un avviso d'installazione (1 / 2).

12.12 Per IPIE con potenza da 3,6 kVA (mono-risp.trifase) si deve presentare al gestore di rete prima dell'avviso d'installazione (1 / 2) una domanda di allacciamento [8].

Per IPIE con potenza da 3.6 kVA monofase o 10 kVA trifase si deve presentare anche all'ESTI una domanda d'approvazione dei progetti (obbligo di approvazione).

12.13 Nel servizio in parallelo non si devono verificare effetti perturbatori inammissibili nella rete. Vedi "Technische Regeln zur Beurteilung von Netzrückwirkungen" [2].

Per il fattore di potenza, per gli impianti di compensazione e per i circuiti soppressori, vale PF 11.

Nel punto di sezionamento si deve apporre un cartello di avvertimento "attenzione tensione estranea IPIE".

- 12.14 Il lavoro da eseguire senza pericolo deve essere assicurato nella rete di distribuzione elettrica disinserita. Per questo si deve prevedere, secondo le indicazioni del gestore di rete, un punto di sezionamento sempre accessibile alle persone autorizzate.
- 12.15 Per la manovra di entrare in parallelo ai generatori sincroni, si deve adottare un inseritore automatico di parallelo.
Per i generatori asincroni la massima corrente ammissibile di avviamento è definita dal gestore di rete.
- 12.16 La misura dell'energia elettrica prodotta dall'IPIE deve essere effettuata dal proprietario.
La misurazione di un'eventuale fornitura di ritorno in rete è effettuata secondo le precise indicazioni del gestore di rete.
- 12.17 Il proprietario dell'esercizio deve documentare l'efficienza funzionale dei dispositivi richiesti di protezione al gestore di rete ed all'**ESTI** per gli IPIE sottoposti all'obbligo di approvazione in occasione di una verifica di collaudo.
Alla verifica di collaudo si devono invitare il gestore di rete e l'organo accreditato d'ispezione.
La messa in esercizio in parallelo è ammessa solo dopo la verifica di collaudo e la conferma scritta. Le prove di funzionamento durante i lavori di messa in esercizio sono possibili in accordo con il gestore di rete.
- 12.18 In caso di mancato funzionamento dei dispositivi di protezione dell'IPIE durante i lavori alla rete di distribuzione elettrica (per es. esecuzione di misure, manutenzione ed ampliamenti) nonché per perturbazioni in rete, il gestore di rete si riserva il diritto di sospensione del servizio in parallelo con l'IPIE.

12.2 IPIE senza servizio in parallelo alla rete di distribuzione elettrica

- 12.21 Per gli impianti fino alla potenza di 3,3 kVA monofase, risp. 10 kVA trifase, si deve presentare al gestore di rete l'avviso d'installazione (1 / 2) ed il **rapporto di sicurezza** con il **protocollo di misura e di prova**. Per gli impianti con potenze maggiori si deve presentare in più all'**ESTI** una domanda di approvazione del progetto. **(PF 20.12.21)**.

Per impedire un servizio in parallelo alla rete elettrica di distribuzione, si devono impiegare, secondo le indicazioni del gestore di rete, interruttori dotati di blocco elettrico e/o meccanico o commutatori con sicurezza equivalente. Si deve applicare sul dispositivo d'interruzione della sovracorrente un cartello di avvertimento «Attenzione, tensione estranea IPIE».

13 Impianti provvisori

13.1 Allacciamento alla rete

13.11 Per ogni dispositivo provvisorio si deve compilare un avviso d'installazione (1 / 2) che deve essere approvato dal gestore di rete. L'impianto provvisorio deve essere oggetto di misurazione. La fatturazione è fatta secondo una tariffa speciale.

13.12 Il gestore di rete (fornitore) definisce il posto di allacciamento e può mettere a disposizione per gli impianti provvisori o impianti provvisori di cantiere, un' apparecchiatura mobile di misura (PF 20.13.12) al massimo fino a 80 A.

15 Disposizioni finali

Il gestore di rete si riserva il diritto di adattare di volta in volta le PF allo stato della tecnica o di aggiungerle o modificarle secondo le corrispondenti condizioni.

Queste PF entrano in vigore il 1° luglio 2006 e valgono per gli impianti nuovi che sono annunciati a partire da questa data.

16 Bibliografia (pubblicazioni, formulari, indirizzi)

- [1] Condizioni / ordinanze sulla fornitura di energia elettrica; da ordinare al corrispondente gestore di rete.
- [2] D-A-CH-CZ Technische Regeln zur Beurteilung von Netzzrückwirkungen (VSE 301.004) ; da ordinare presso VSE.
- [3] Domanda di allacciamento, scheda dati per la valutazione delle retroazioni sulla rete (VSE 1.18d); da ordinare presso VSE.
- [4] Tonfrequenz-Rundsteuerung, Empfehlung zur Vermeidung unzulässiger Rückwirkungen; (VSE 2.66d); da ordinare presso VSE.
- [5] Condizioni per l'allacciamento di impianti di pompe di calore, di riscaldamento e di bollitori alla rete del gestore di rete: da ordinare al corrispondente gestore di rete.
- [6] Domanda di allacciamento „Avviso di riscaldamento elettrico “ (VSE 2.25d); da ordinare presso VSE.
- [7] Condizioni dell'allacciamento di IPIE con servizio in parallelo alla rete; da ordinare al corrispondente gestore di rete.
- [8] Domanda di allacciamento di impianti produttori indipendenti (IPIE) con servizio in parallelo alla rete (VSE 2.24d); da ordinare presso VSE.
- [9] Parallelbetrieb von Energieerzeugungsanlagen (EEA) mit dem Niederspannungsnetz; Mitteilung des Eidg. Starkstrom- Inspektorates. (STI Nr. 219.02001d); da ordinare presso electrosuisse.
- [10] Leitsätze des SEV: Fundamentender (SN SEV 4113:1996); da ordinare presso electrosuisse.
- [11] Richtlinien zum Korrosionsschutz von erdverlegten metallischen Anlagen (C2) (2. überarbeitete Ausgabe 1993) der Korrosionskommission der SGK; da ordinare presso SGK.
- [12] Pflichtenheft normierter Apparatetafeln (Auszug aus den VSE Empfehlungen der Werkvorschriften, 2.8d); da ordinare presso VSE.
- [13] Pflichtenheft WV Be/Ju/So für Schaltapparate; da ordinare presso l'amministrazione PF.
- [14] Solar- Fotovoltaik (PV) - Stromversorgungssysteme; Mitteilung des Eidg. Starkstrominspektorates. (STI 233.1104d); da ordinare presso electrosuisse.
- [15] Rückwirkungen in Stromverteilnetzen die durch Haushaltgeräten und ähnliche elektrische Einrichtungen verursacht werden; SN EN 61000-3-2; 2000; SN EN 61000-3-3; 1995 + A1; 2001; da ordinare presso electrosuisse.
Merkmale der Spannungen im öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen; EN 50160; da ordinare presso VSE.
Regeln für genormte Werte der Spannungen, Ströme und Frequenzen; HD 472 S1; 1989; da ordinare presso electrosuisse.

* delle documentazioni qui elencate è valevole la loro più recente edizione.

Indirizzario

VSE: Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE/AES)
Hintere Bahnhofstrasse 10
5000 Aarau
Telefon: 062 825 25 25
Telefax: 062 825 25 26
info@strom.ch
www.strom.ch

Electrosuisse: Electrosuisse
Normen- und Drucksachenverkauf
Luppenstrasse 1
8320 Fehraltorf
Telefon: 044 956 11 65
Telefax: 044 956 14 01
info@electrosuisse.ch
www.electrosuisse.ch

SGK: Korrosionskommission der SGK
Technoparkstrasse 1
CH-8005 Zürich
Telefon: 044 445 15 90
Telefax: 044 273 04 33
sgk@sgk.ch
www.sgk.ch

ESTI: Eidgenössisches Starkstrominspektorat
Luppenstrasse 1
8320 Fehraltorf
Telefon: 044 956 11 11
Telefax: 044 956 17 80
info.@esti.ch
www.esti.ch

WV: Geschäftsstelle WV
c/o BKW FMB Energie AG
Netze
Viktoriaplatz 2
3000 Bern 25
Telefon: 031 / 330 51 11
Telefax: 031 / 330 5713
info@werkvorschriften.ch
www.werkvorschriften.ch