

2

SOLUZIONI PER I PROBLEMI DI ALIMENTAZIONE

La qualità dell'alimentazione

Soluzioni per i problemi di alimentazione

Legislazione europea

Norme tecniche

Configurazioni

Parametri di valutazione

Comunicazione

Opzioni

Installazioni di UPS di medio-grande potenza

Manutenzione e servizi

Glossario

2.1 PROTEZIONE INTEGRATA

Le soluzioni tecniche realizzabili sono numerose; pertanto la scelta dell'utente deve tenere conto di vari parametri (costo, tipo di disturbo, caratteristiche delle apparecchiature da proteggere, distribuzione elettrica locale, importanza dell'applicazione da proteggere, ecc.).

Questa guida intende occuparsi di tutte le possibili soluzioni, dalla più semplice a quella con le massime prestazioni o più versatile.

Alcune apparecchiature incorporano direttamente una protezione, che tuttavia è per lo più efficace contro i tipi più frequenti di sovratensioni transitorie, abbassamenti o brevi interruzioni (utilizzando batterie o condensatori).

In aggiunta, le soluzioni incorporate nelle apparecchiature di uso quotidiano sono relativamente inefficaci in quanto si limitano ad una protezione parziale dell'apparecchiatura o verso danni irreversibili finalizzata allo spegnimento ordinato o semplicemente al salvataggio dei dati essenziali; raramente consentono di proseguire nel normale utilizzo dell'apparecchiatura.

Per garantire un funzionamento ininterrotto in caso di caduta dell'alimentazione per oltre 10-20 ms è necessaria la commutazione istantanea su una sorgente di alimentazione sostitutiva, utilizzando l'energia immagazzinata in un volano o in una serie di batterie.

Attualmente questi due mezzi restano le uniche soluzioni per un facile immagazzinaggio dell'energia al fine di sostituire una fonte di alimentazione superiore a varie centinaia di watt.

Le loro funzioni e caratteristiche sono richiamate nel capitolo dedicato alle prescrizioni sul collegamento alla rete.

Questi metodi sono ovviamente utilizzati nelle apparecchiature di elaborazione dati digitali (computer, mainframe, plc, sistemi per telecomunicazione e apparecchiature per il controllo di processo).

Il loro utilizzo è prevalentemente limitato alla riduzione o eliminazione delle conseguenze di disturbi sull'apparecchiatura e sfrutta mezzi quali:

- back-up sistematico e regolare dei dati su supporto permanente insensibile ai disturbi;
- arresto automatico delle apparecchiature e procedure di riavvio;
- monitoraggio automatico dell'alimentazione da parte della macchina per rilevare qualsiasi disturbo che potrebbe comprometterne il funzionamento e corrispondente segnalazione all'operatore o riavvio di una sequenza interrotta, o addirittura adozione di provvedimenti relativamente al prodotto in fase di lavorazione (rifiuto del prodotto o riavvio della produzione).

SOLUZIONI PER I PROBLEMI DI ALIMENTAZIONE

I metodi software sono limitati alle macchine con funzionamento in tempo reale, collegate in rete con interconnessione e scambio di dati costanti, o a processi continui durante i quali un arresto dell'apparecchiatura potrebbe risultare pericoloso (ad es. nell'industria chimica o petrolchimica) o provocare ingenti perdite o deterioramento irreversibile delle informazioni.

Si noti peraltro che questi metodi richiedono programmi e risorse di memoria aggiuntivi e possono comunque determinare un'interruzione prolungata dell'applicazione: un blackout può portare all'arresto, per diversi minuti, di un computer o di una unità di produzione

2.2 FILTRI, TRASFORMATORI DI ISOLAMENTO, REGOLATORI DI TENSIONE

Quando le soluzioni incorporate non sono fornite direttamente dal produttore o si rivelano troppo costose per essere inglobate in ogni singolo elemento dell'apparecchiatura, si opta spesso per un'interfaccia tra la rete di alimentazione e l'applicazione o gruppo di applicazioni da proteggere (protezione centralizzata).

a) Filtri

Il filtro rappresenta la soluzione più semplice. Protegge dalle interferenze elettromagnetiche o radioelettriche e dai disturbi atmosferici (può essere combinato con un limitatore di sovratensione).

È tuttavia inefficace nei confronti di microinterruzioni o variazioni di frequenza e non offre alcuna protezione contro i blackout.

b) Trasformatori di isolamento

Il trasformatore di isolamento, dotato di schermo elettrostatico, consente la riduzione delle interferenze ad alta frequenza in modo comune o differenziale.

Il livello di attenuazione varia con la qualità del prodotto. Anche in questo caso non è garantita una protezione contro altri tipi di disturbi.

Un trasformatore consente tuttavia di ridurre le correnti di dispersione verso terra nelle installazioni elettriche circoscrivendole all'alimentazione del secondario. L'uso di soluzioni di accoppiamento nei trasformatori trifase consente di ridurre determinate correnti armoniche sul circuito primario (terza armonica e multipli).

c) Regolatori di tensione e condizionatori di rete

Un regolatore di tensione mantiene costante la tensione d'uscita nonostante le variazioni della tensione d'ingresso.

Ne esistono prevalentemente tre tipi:

- regolatori ferrorisonanti,
- regolatori elettromeccanici,
- condizionatori statici a commutazione.

La qualità dell'alimentazione

Soluzioni per i problemi di alimentazione

Legislazione europea

Norme tecniche

Configurazioni

Parametri di valutazione

Comunicazione

Opzioni

Installazioni di UPS di medio-grande potenza

Manutenzione e servizi

Glossario

La qualità dell'alimentazione

I criteri da considerare nella valutazione delle prestazioni dei regolatori riguardano: la gamma di regolazione, la risposta alle variazioni del carico, la velocità e flessibilità della regolazione.

Soluzioni per i problemi di alimentazione

I regolatori sono spesso inefficaci contro disturbi di linea transitori e variazioni di frequenza.

In risposta a questo problema, la soluzione è ottenuta combinando un trasformatore di isolamento ed un regolatore di tensione: il risultato è comunemente definito un condizionatore della tensione di rete.

Legislazione europea

Pur rappresentando una buona soluzione contro le principali variazioni di tensione e i rumori di linea transitori, i condizionatori sono completamente inefficaci contro blackout (>10ms) e variazioni di frequenza, problemi risolvibili solo con sistemi dotati di autonomia di alimentazione.

Norme tecniche

2.3. ALIMENTATORI IN CORRENTE CONTINUA

Questa soluzione è utilizzata in particolare nei sistemi di sicurezza, ma anche nelle apparecchiature per telecomunicazione e per l'alimentazione di relè o contattori.

Configurazioni

Questo tipo di alimentazione comprende un raddrizzatore ed una unità di immagazzinaggio dell'energia:

Parametri di valutazione

- condensatori per back-up inferiori a 1 secondo,
- set di batterie per back-up prolungati.

Comunicazione

Questo sistema è semplice ed economicamente conveniente, ma richiede un dispositivo ad alimentazione in corrente continua permanente, con una tensione compresa tra 12 e 220V. Nel caso di back-up centralizzato, è necessaria anche l'installazione di un circuito di distribuzione separato in corrente continua.

Opzioni

2.4. GRUPPI ROTANTI

Esistono numerose varianti di gruppi di continuità rotanti, tutte basate sull'utilizzo di un gruppo motore-generatore che alimenta direttamente il carico critico.

Installazioni di UPS di medio-grande potenza

Una delle versioni più frequenti combina un motore ed un generatore con un invertitore statico. L'invertitore filtra i disturbi di rete e regola solo la frequenza del proprio segnale d'uscita (generalmente con forma d'onda quadra), che va ad alimentare un gruppo motore-generatore regolato.

Manutenzione e servizi

Il gruppo motore-generatore produce un'onda sinusoidale in uscita affidabile che prende come riferimento la frequenza in uscita dell'invertitore.

Una seconda versione combina un'apparecchiatura sincrona (regolatore-generatore), un accoppiamento ad induzione ed un motore diesel con una frizione a rotazione libera.

Glossario

SOLUZIONI PER I PROBLEMI DI ALIMENTAZIONE

Queste soluzioni dinamiche trovano impiego nelle grandi installazioni (superiori a 300 o 500 kVA) e prevalentemente in applicazioni industriali.

Le argomentazioni portate a favore delle soluzioni “dinamiche” riguardano: l’elevata corrente di cortocircuito, l’isolamento galvanico ed una bassa impedenza interna, a garanzia di una buona tolleranza di tensione con carichi distorti.

I gruppi rotanti presentano tuttavia alcune criticità, tra cui l’elevato livello di rumore (da 70 a 95 dBA), i lunghi tempi di arresto associati alle riparazioni, ingombro e peso non indifferenti.

(FIG. 2) **TABELLA DI COMPARAZIONE TRA SOLUZIONI NON DOTATE DI BATTERIE**

Soluzioni / Disturbi	Transformatore di isolamento	Regolatore	Condizionatore	Gruppo di generatore sincrono
Sovratensioni transitorie	x		x	x
Variazioni di tensione		x	x	x
Variazioni di frequenza				
Microinterruzioni				x
Blackout				x

2.5 GRUPPI STATICI DI CONTINUITÀ (O UPS)

A più di 25 anni dalla loro prima comparsa, i gruppi statici di continuità (UPS) rappresentano oggi oltre il 95% dei sistemi di back-up dell’alimentazione venduti, copertura che supera il 98% per le applicazioni informatiche ed elettroniche.

Di seguito sono riportate brevemente le modalità di funzionamento, di utilizzo e le soluzioni tecniche offerte agli utenti.

a) Generalità sul funzionamento

Agendo come interfaccia tra la rete e le utenze, gli UPS forniscono al carico un’alimentazione elettrica continua di alta qualità, indipendentemente dallo stato della rete.

Gli UPS garantiscono una tensione di alimentazione affidabile, esente dai disturbi di rete, entro tolleranze compatibili con i requisiti delle apparecchiature elettroniche, avvalendosi di una fonte di alimentazione (batteria) generalmente sufficiente a garantire la sicurezza delle persone e delle apparecchiature.

La qualità dell'alimentazione

Soluzioni per i problemi di alimentazione

Legislazione europea

Norme tecniche

Configurazioni

Parametri di valutazione

Comunicazione

Opzioni

Installazioni di UPS di medio-grande potenza

Manutenzione e servizi

Glossario

2

SOLUZIONI PER I PROBLEMI DI ALIMENTAZIONE

La qualità dell'alimentazione

Soluzioni per i problemi di alimentazione

Legislazione europea

Norme tecniche

Configurazioni

Parametri di valutazione

Comunicazione

Opzioni

Installazioni di UPS di medio-grande potenza

Manutenzione e servizi

Glossario

I gruppi statici di continuità sono generalmente costituiti da tre blocchi principali:

- un raddrizzatore-caricabatterie per convertire la corrente alternata in corrente continua e caricare la batteria;
- un set di batterie (generalmente al piombo) per immagazzinare l'energia e recuperarla istantaneamente, a seconda delle necessità, per periodi da 5 a 30 minuti o anche più;
- un convertitore statico (inverter) per trasformare questa tensione continua in alternata perfettamente stabilizzata e filtrata in tensione e/o frequenza.

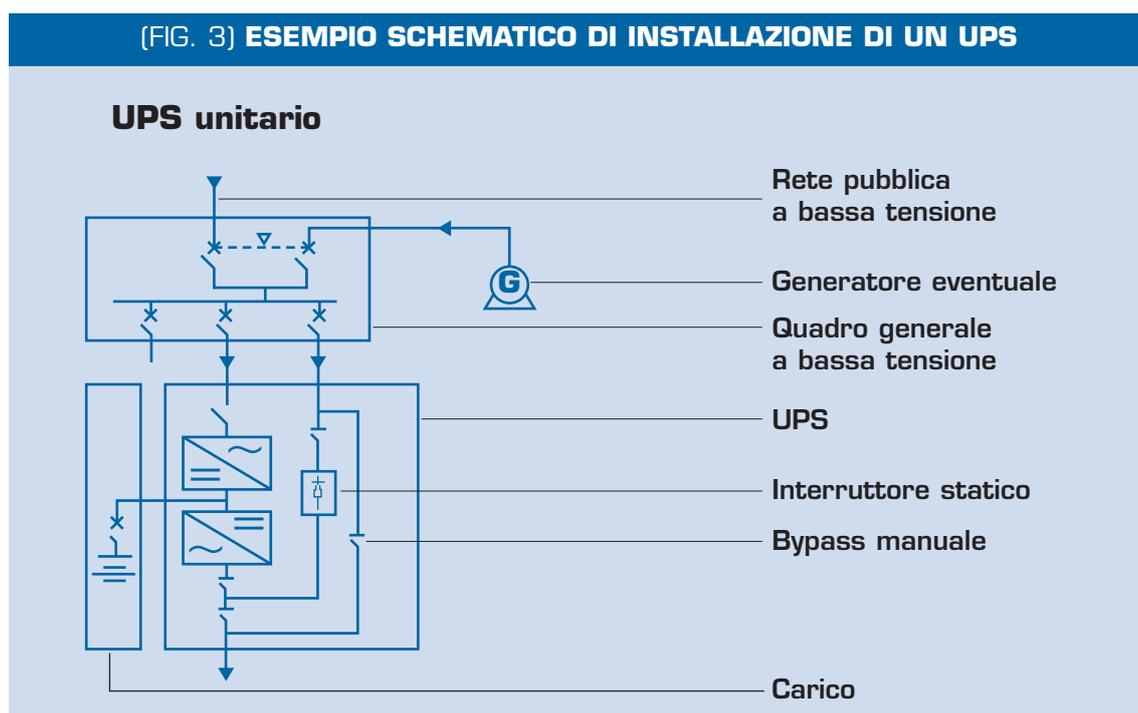
Queste tre funzioni possono essere integrate con funzioni supplementari: un bypass automatico per l'alimentazione nel caso di sovraccarichi o per guasti dell'UPS, un bypass manuale che consente un isolamento completo dell'UPS e varie opzioni di segnalazione e manutenzione locale o a distanza.

b) Utilizzo degli UPS

Negli ultimi anni, gli UPS sono diventati un elemento indispensabile per la distribuzione dell'alimentazione di alta qualità. Ognuno dei loro componenti è stato progettato per integrarsi perfettamente nel layout dell'installazione, sia nel caso di un'alimentazione da 250 VA per i personal computer di un ufficio, come per una complessa installazione da 2000 kVA in un importante centro di elaborazione dati del settore terziario oppure ancora per la protezione di una unità produttiva.

Lo schema seguente illustra un esempio di installazione elettrica a bassa tensione protetta da un UPS. Si noti la presenza di un generatore, complemento tipico di una alimentazione statica di elevata potenza.

(FIG. 3) ESEMPIO SCHEMATICO DI INSTALLAZIONE DI UN UPS



SOLUZIONI PER I PROBLEMI DI ALIMENTAZIONE

Nell'eventualità di un blackout molto prolungato, questo sistema consente di estendere l'autonomia delle batterie per garantire un'alimentazione ininterrotta durante l'avvio del generatore e 10 minuti o più di back-up in caso di mancato avvio. Durante questo intervallo sarà possibile espletare tutte le sequenze di arresto dei carichi.

Queste tecnologie sono complementari e i produttori di UPS collaborano spesso attivamente con i produttori di generatori durante la progettazione di installazioni su larga scala, per definire insieme le caratteristiche delle macchine (alimentazioni, sequenze operative ecc.).

c) Collegamento dei quadri

Nelle installazioni a media ed elevata potenza è possibile combinare vari UPS in parallelo:

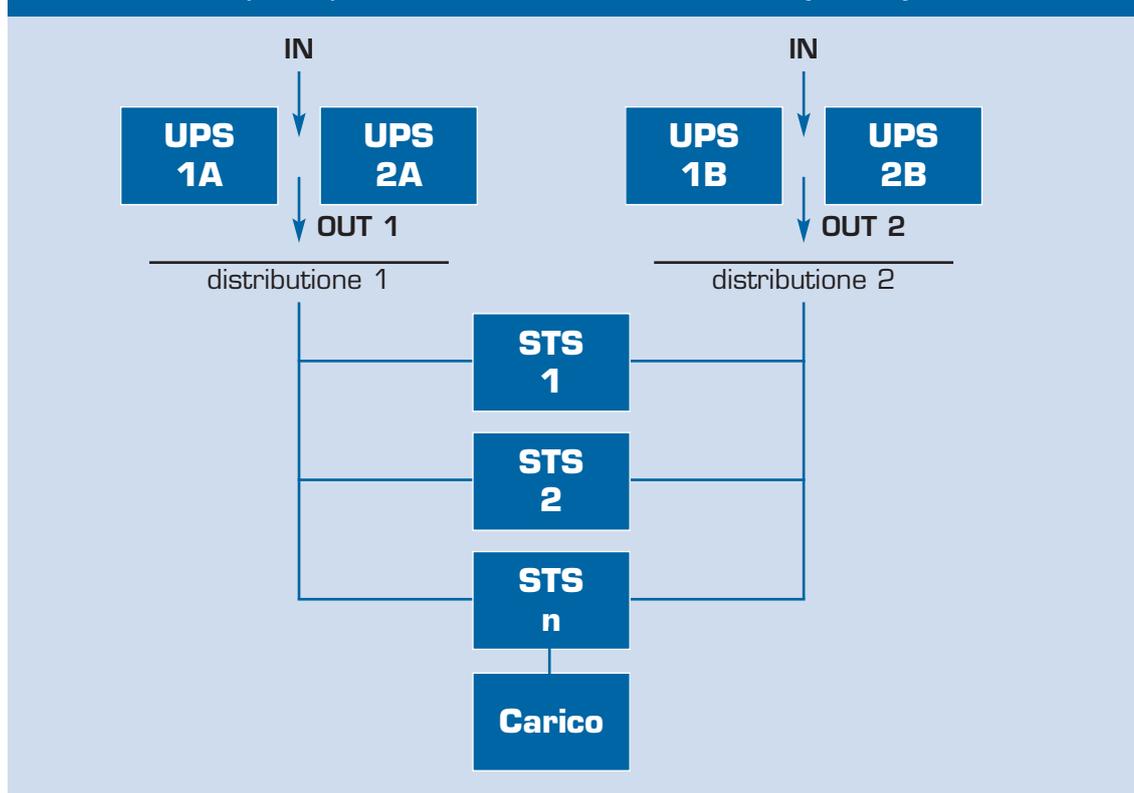
- per ottenere un'alimentazione superiore a quella della singola apparecchiatura;
- per aumentare l'affidabilità dell'alimentazione garantendone la ridondanza.

È possibile realizzare diverse tipologie di connessione parallela e soluzioni altamente sofisticate per ottimizzare l'affidabilità o semplificare l'uso e la manutenzione del sistema.

d) Architettura con STS

Le architetture comprendenti STS (Static Transfer System – Sistemi di Trasferimento Statici) forniscono sorgenti di alimentazione duale ad apparecchiature critiche al fine di migliorarne l'affidabilità e la disponibilità.

(FIG. 4) GRUPPI STATICI DI CONTINUTÀ (O UPS)



La qualità dell'alimentazione

Soluzioni per i problemi di alimentazione

Legislazione europea

Norme tecniche

Configurazioni

Parametri di valutazione

Comunicazione

Opzioni

Installazioni di UPS di medio-grande potenza

Manutenzione e servizi

Glossario

La qualità dell'alimentazione

Soluzioni per i problemi di alimentazione

Legislazione europea

Norme tecniche

Configurazioni

Parametri di valutazione

Comunicazione

Opzioni

Installazioni di UPS di medio-grande potenza

Manutenzione e servizi

Glossario

Il sistema STS garantisce un trasferimento automatico, rapido e omogeneo tra due o più sorgenti di alimentazione indipendenti in caso di avaria della sorgente prioritaria. Gli STS, che spesso trovano applicazione con due sistemi UPS distinti, erogano un'alimentazione ridondante e immune dai guasti sul punto d'uso prossimo ai carichi protetti. Questo concetto tutela le applicazioni "mission critical", non soltanto dalla indisponibilità della sorgente prioritaria, ma anche dalla maggior parte dei guasti, come l'intervento intempestivo degli interruttori automatici indotto da correnti parassite, l'interruzione di cavi, anomalie di funzionamento, e altri, che si verificano nella rete di distribuzione tra le sorgenti di alimentazione e le utenze finali.

Le architetture con più STS, ognuno dei quali alimenta carichi differenti, permettono la separazione automatica di un carico difettoso alimentato dalla stessa sorgente, proteggendo le utenze correttamente funzionanti dagli effetti della propagazione del guasto.

Essi offrono una maggiore disponibilità e semplificano la manutenzione dell'impianto, senza tempi d'inattività o rischi per i carichi critici.

e) Vantaggi per l'utente

► *Miglior rendimento*

Gli utenti perseguono costantemente la riduzione dei costi di esercizio delle proprie apparecchiature. Stanno attenti al consumo elettrico e di conseguenza alle perdite degli UPS, che generalmente sono sempre in funzione. Le perdite vengono infatti pagate due volte: i kWh consumati dall'UPS, più altri kWh per il condizionamento dell'aria.

Questo ha stimolato i produttori di UPS ad aumentarne continuamente il rendimento. Ogni vero progresso tecnologico dovrebbe ridurre ulteriormente i consumi.

► *Buona alimentazione di carichi distorti*

Da anni, e precisamente dall'introduzione di alimentatori a commutazione, la maggior parte delle utenze elettriche, ed in particolare i computer, sono non lineari o distorti. Questo implica che la forma d'onda della corrente non è una sinusoidale e può presentare un elevato contenuto di armoniche (dell'ordine 3°, 5°, 7°, 9°, ecc.). Tale corrente è caratterizzata anche da un elevato fattore di cresta (da 2 a 3,5) e da un fattore di potenza compreso tra 0,65 e 0,8.

Nella progettazione degli odierni UPS i produttori hanno tenuto conto di tutti questi aspetti, ricorrendo in particolare ad invertitori basati sulla tecnica della modulazione a durata d'impulsi (PWM - Pulse Width Modulation).

Tra le varie tecniche costruttive si può affermare che l'inverter a PWM garantisce la soluzione ottimale. Infatti l'impedenza d'uscita è molto bassa anche alle alte frequenze e la distorsione della tensione d'uscita appare trascurabile anche con carichi fortemente distorti.

SOLUZIONI PER I PROBLEMI DI ALIMENTAZIONE

Si può, inoltre, aggiungere che i problemi connessi a carichi non lineari possono essere risolti con UPS basati su tecnologia PWM e che non è più necessario un declassamento delle prestazioni.

Più di recente, l'evoluzione nelle tecnologie di alimentazione ha fatto in modo che i carichi abbiano fattori di potenza in anticipo più elevati fino a un valore pari a 0.9.

► *Integrazione con i sistemi di comunicazione e di controllo*

I parametri di funzionamento, i dati e gli allarmi degli UPS sono convertiti in dati digitali e memorizzati o visualizzati sul display dell'UPS. Possono essere facilmente trasmessi ad un sito remoto, ad esempio una semplice unità di segnalazione remota o un complesso sistema di Building Energy Management (BEM) centralizzato. Detti sistemi sono in grado di elaborare sia dati per la gestione dell'energia (distribuzione a media tensione, bassa tensione o gruppi motore-generatore), sia informazioni sulla salvaguardia delle installazioni per la distribuzione dell'alimentazione.

L'UPS rappresenta un fattore chiave per realizzare impianti di alimentazione ad alta qualità. L'utente può ricevere un flusso continuo di informazioni su guasti, corrente erogata, numero di UPS in funzione e corrente assorbita per ogni fase.

I microprocessori consentono di creare canali di comunicazione tra l'UPS e il computer alimentato, la rete di computer, il BEM o una postazione remota (ad esempio, il reparto manutenzione) attraverso i canali di comunicazione (internet, rete telefonica). In aggiunta alla normale connessione di alimentazione tra UPS e sistema di computer alimentato, si stabilisce un collegamento in trasmissione dati tra i due componenti sempre maggiore. Con le informazioni inviate dall'UPS (durata dell'interruzione di rete, carico collegato, autonomia della batteria, normale ripristino delle fonti di alimentazione, ecc.), il sistema informatico può avviare procedure automatiche (chiusura di file, spegnimento di unità periferiche, riavvio) senza l'assistenza dell'operatore.

Un'ulteriore principale caratteristica di comunicazione degli UPS è la compatibilità con i più comuni sistemi operativi.

Sempre più frequentemente l'UPS viene installato in prossimità delle utenze informatiche, piuttosto che al quadro elettrico, e sempre più spesso nell'ufficio o nella sala computer, accanto al sistema da proteggere.

► *Miglioramenti sul piano dell'affidabilità e della facilità di manutenzione*

L'affidabilità delle apparecchiature ha subito sostanziali miglioramenti nel corso degli ultimi anni grazie ad una migliore qualità e ad una prestazione ottimizzata dei componenti (transistori, tristori), e non da ultimo all'integrazione (circuiti integrati, microprocessori, ASIC, ecc.), che ha consentito di ridurre il numero di componenti stessi nei circuiti.

La qualità dell'alimentazione

Soluzioni per i problemi di alimentazione

Legislazione europea

Norme tecniche

Configurazioni

Parametri di valutazione

Comunicazione

Opzioni

Installazioni di UPS di medio-grande potenza

Manutenzione e servizi

Glossario

2

SOLUZIONI PER I PROBLEMI DI ALIMENTAZIONE

La qualità
dell'alimentazione**Soluzioni
per i problemi
di alimentazione**Legislazione
europeaNorme
tecniche

Configurazioni

Parametri
di valutazione

Comunicazione

Opzioni

Installazioni
di UPS
di medio-grande
potenzaManutenzione
e servizi

Glossario

Ciò nonostante i guasti non possono essere completamente esclusi.

In caso di guasto ad un UPS, rivestono capitale importanza una accurata diagnosi ed una tempestiva riparazione. Anche in questo caso i sistemi basati su microprocessore offrono indiscutibili vantaggi, tra cui diagnosi e identificazione accurate dei componenti difettosi. L'utente può ricevere una chiara descrizione dei possibili rimedi, direttamente o mediante qualsiasi rete di comunicazione.

Una volta completata la diagnosi, locale o remota, è necessaria una rapida riparazione; ciò è effettivamente possibile in quanto la sostituzione delle principali schede può essere eseguita in pochi minuti.