

# **SPECIFICA TECNICA**

## **GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - UPS**

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Gennaio 2018	Specifica tecnica gruppi statici di continuità (UPS)_revXIPSG2		Pag. 1 di 16

## INDICE

<b>1.</b>	<b>GRUPPI STATICI DI CONTINUITÀ – UPS</b>	<b>3</b>
1.1.	Generalità	3
1.1.A.	Scopo della specifica	3
1.1.B.	Caratteristiche ambientali e della rete elettrica	3
1.1.C.	Dimensionamento UPS e batterie	4
1.1.D.	Impiego dell'apparecchiatura e carichi	4
1.1.E.	Garanzie	4
1.2.	Particolarità	5
1.2.A.	Correzione automatica del fattore di potenza	5
1.2.B.	Arresto d'emergenza	5
1.2.C.	Dispositivo "anti ritorno di energia"	5
1.2.D.	Protezioni da sovratensioni	5
1.2.E.	Normative di riferimento	5
1.3.	Dati tecnici del gruppo statico di continuità (UPS)	6
1.4.	Principio di funzionamento	7
1.4.A.	Condizione normale di servizio	7
1.4.B.	Arresto dell'inverter o sovraccarico	7
1.4.C.	Condizione d'emergenza (mancanza di rete)	8
1.4.D.	Ritorno della rete primaria d'alimentazione	8
1.4.E.	Funzionamento senza batteria	8
1.4.F.	Monitoraggio, controllo e allarmi	8
1.5.	Sottosistemi dell'UPS	10
1.5.A.	Convertitore AC/DC	10
1.5.B.	Pacco batterie	11
1.5.C.	Armadi UPS e batterie	12
1.5.D.	Inverter DC/AC	12
1.5.E.	Commutatore statico	13
1.5.F.	Quadro elettrico di manovra	14
1.5.G.	Quadro elettrico di bypass manuale remoto	14
1.6.	Documentazione tecnica	15

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Gennaio 2018	Specifica tecnica gruppi statici di continuità (UPS)_revXIPSG2		Pag. 2 di 16

## 1. Gruppi statici di continuità – UPS

### 1.1. Generalità

#### 1.1.A. Scopo della specifica

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche dei gruppi statici di continuità (UPS) e dei relativi sistemi ausiliari oggetto della fornitura.

La fornitura consiste in gruppi statici di continuità (UPS) in tecnologia On Line Doppia Conversione VFI (Voltage and Frequency Independent) con ingresso e uscita trifase 230 - 400Vca 50Hz (neutro passante) completi di:

- convertitore AC/DC(raddrizzatore caricabatterie);
- convertitore DC/AC con tecnologia IGBT (inverter);
- trasformatore in uscita all'inverter;
- commutatore statico;
- ponte sulla morsettiera di ingresso per unire ingresso rete e ingresso rete di soccorso, facilmente removibile per separare le due linee di ingresso;
- pacco batterie realizzato con accumulatori contenuti all'interno dell'armadio UPS e se necessario, per garantire l'autonomia richiesta, anche in un armadio dedicato;
- quadro elettrico di manovra bordo macchina completo di interruttori sezionatori, protezioni elettriche (fusibili a protezione dei rami di batteria) e apparecchiature elettriche;
- pannello di controllo completo di interfaccia uomo-macchina;
- interfaccia di controllo e gestione.

Per ciascun sistema di alimentazione in continuità composto da un singolo UPS, dovrà essere fornito un quadro elettrico esterno di manovra per consentire il sezionamento manuale (bypass manuale remoto) dall'impianto del sistema di alimentazione in continuità e l'alimentazione dell'impianto sotto rete in modo da poter rimuovere il/i gruppo/i di continuità per attività di manutenzione.

Il tutto da fornire completo e funzionante ed in accordo con le normative in vigore e approvazione di Caratteristiche conformità.

#### 1.1.B. Caratteristiche ambientali e della rete elettrica

Le caratteristiche ambientali sono le seguenti:

Definizioni	Caratteristiche
Clima	Continetale
Altitudine	< 1000 m s.l.m.
Ambiente d'installazione	Industriale e aggressivo

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Gennaio 2018	Specifica tecnica gruppi statici di continuità (UPS)_revXIPSG2		Pag. 3 di 16

Grado di inquinamento	3
Ambiente EMC	Categoria C2/C3 secondo CEI EN 62040-2 (C2 o C3 rispettivamente per corrente di uscita non superiore o superiore a 16A)
Classificazione dell'apparecchiatura	Classe A secondo CEI EN 61000-3-2 (corrente di ingresso $\leq 16A$ per fase)
Temperatura ambiente	0++40 °C
Umidità relativa	< 95% (senza formazione di condensa)
Temperatura d'immagazzinamento	-25++70 °C
Temperatura ambiente per batterie	+20++25°C
Installazione	All'interno di una cabina in muratura o di shelter metallico
Cabina elettrica	Non presidiata
Accesso alle apparecchiature in cabina	Solo a personale addestrato

**Tabella 1 – Caratteristiche ambientali**

### 1.1.C. Dimensionamento UPS e batterie

Gli UPS dovranno garantire un'autonomia di 60 minuti al 100% della potenza nominale e a temperatura nominale di 20°C.

### 1.1.D. Impiego dell'apparecchiatura e carichi

Gli UPS dovranno garantire, in caso di mancanza della rete, la continuità d'alimentazione ai circuiti luce in galleria (ove presenti) e ai servizi privilegiati. In condizione di mancanza di rete ma anche in normale servizio, tutto il carico privilegiato è sotteso all'UPS.

Le utenze da alimentare saranno diversificate da caso a caso ma comunque rientreranno nelle seguenti tipologie:

- impianto d'illuminazione costituito da lampade a LED, singolarmente compensate (ove presente);
- circuiti ausiliari dei vari quadri,
- PLC, RIO, sensori, ecc ...,
- segnaletica luminosa in galleria e picchetti luminosi,
- impianto di videomonitoraggio del traffico, ecc ...

### 1.1.E. Garanzie

Ciascun elemento costituente la fornitura dovrà essere coperto da idonea garanzia, contro eventuali guasti o difetti, della durata di 2 anni.

Il Fornitore, nel periodo di garanzia, dovrà garantire la sostituzione dell'apparato guasto con uno nuovo entro 72 ore dalla richiesta di intervento effettuata dalla Committente.

Si precisa che sono a carico della Committente solo ed esclusivamente i costi relativi alla sicurezza (deviazione traffico). Rimangono a carico del Fornitore i restanti costi per portare a termine l'intervento di

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Gennaio 2018	Specifica tecnica gruppi statici di continuità (UPS)_revXIPSG2		Pag. 4 di 16

sostituzione.

## 1.2. Particolarità

### 1.2.A. *Correzione automatica del fattore di potenza*

Tutti gli UPS dovranno essere dotati di sistema per la correzione automatica del fattore di potenza lato rete per ottenere un valore non inferiore a 0,98, a pieno carico, e di sistema di filtraggio delle armoniche entro i limiti di norma.

### 1.2.B. *Arresto d'emergenza*

Sul gruppo di continuità dovrà essere previsto un segnale di ingresso per l'arresto di emergenza, EPO (Emergency Power Off), in grado di comandare la disalimentazione di tutti i circuiti e inibire l'UPS stesso. Il segnale dovrà essere compatibile con l'interfacciamento di un contatto esterno, normalmente chiuso, del pulsante d'emergenza dedicato alla messa fuori tensione generale della cabina elettrica o dello shelter.

### 1.2.C. *Dispositivo "anti ritorno di energia"*

Al fine di prevenire i ritorni di energia sui terminali di ingresso dell'UPS, in seguito ad un guasto o malfunzionamento interno (cortocircuito dei tiristori di bypass, ...), i gruppi di continuità dovranno essere provvisti a bordo macchina di uno specifico dispositivo di protezione contro backfeed in serie all'ingresso rete bypass (rete di soccorso) in conformità alla norma CEI 0-16 – "Punti di connessione con alimentazioni di emergenza". Il dispositivo di protezione, del tipo teleruttore/contattore, dovrà intervenire automaticamente in apertura e chiusura, senza la necessità di interventi manuali, dovrà essere opportunamente dimensionato e comandato e dovrà consentire l'installazione in sito dell'UPS senza l'impiego di cablaggi aggiuntivi o interruttori speciali all'interno del quadro elettrico di impianto posto a monte.

### 1.2.D. *Protezioni da sovratensioni*

Per la protezione dalle sovratensioni dovranno essere previsti appositi circuiti e componenti elettronici atti ad evitare il danneggiamento o il blocco del gruppo di continuità.

### 1.2.E. *Normative di riferimento*

I gruppi statici di continuità dovranno essere classificati VFI-SS-111 ai sensi della norma IEC EN 62040-3 e rispondere alle seguenti norme specifiche:

- CEI EN 62040-1 Sistemi statici di continuità (UPS): Prescrizioni generali e di sicurezza
- CEI EN 62040-2 Sistemi statici di continuità (UPS): Requisiti di compatibilità elettromagnetica

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Gennaio 2018	Specifica tecnica gruppi statici di continuità (UPS)_revXIPSG2		Pag. 5 di 16

(EMC)

- CEI EN 62040-3 Sistemi statici di continuità (UPS): Metodi di specifica delle prestazioni e prescrizioni di prova
- CEI EN 62040-4 Sistemi statici di continuità (UPS): Aspetti ambientali - Prescrizioni e Rapporto di prova

ed alle seguenti norme generali, per quanto applicabili:

- CEI EN 61000-4-2/3/4/5/11
- CEI EN 61000-2-2
- CEI EN 61000-3-2/12
- CEI EN 60950
- CEI EN 60529
- CEI EN 50272-2
- CEI EN 61439-1
- quanto altro applicabile.

Gli UPS dovranno essere rispondenti alle seguenti direttive:

- 2014/35/UE Direttiva bassa tensione
- 2014/30/UE Direttiva compatibilità elettromagnetica
- 2012/19/UE Direttiva sui rifiuti elettrici ed elettronici (RAEE)
- 2011/65/UE Direttiva regolamentazione metalli pericolosi (RoHS)

Il sistema di qualità aziendale del produttore dovrà essere certificato in conformità alla norma ISO 9001:2015 e dovrà coprire tutte le procedure aziendali, i metodi operativi, i controlli dalla progettazione fino all'attività di produzione e vendita.

### 1.3. Dati tecnici del gruppo statico di continuità (UPS)

Caratteristiche generali	
Topologia	On line doppia conversione VFI-SS-111
Struttura	Stand-alone
Configurazione ingresso/uscita	Trifase/trifase
Neutro	Passante
Tecnologia di commutazione	IGBT (inverter)
Protezione contro back-feed	Interna (sistema integrato di rilevamento e sezionamento UPS)
Forma d'onda di uscita	Sinusoidale (con alimentazione da rete e da batteria)
Classe prestazionale	Classe 1, secondo norma CEI EN 62040-3
Emissione sonora	≤ 60dbA @ 1m dal fronte UPS
Protezioni	Sì, integrate e di tipo elettronico contro sovratensioni, sovracorrenti, sovraccarichi e cortocircuiti

Caratteristiche di ingresso				
Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Gennaio 2018	Specifica tecnica gruppi statici di continuità (UPS)_revXIPSG2		Pag. 6 di 16

Tensione nominale	400Vca trifase + N
Tolleranza tensione nominale	-20++15%
Frequenza	45+65Hz
Fattore di potenza	≥ 0,98
Emissione di armoniche	Secondo norma CEI EN 62040-2
Avviamento progressivo del raddrizzatore (power walk-in)	Si

<b>Caratteristiche del Bypass</b>	
Tensione nominale	400Vca trifase + N
Tolleranza tensione nominale	±10%
Frequenza	50/60Hz
Tolleranza frequenza	±2%
Tipo di bypass	Statico
Tempo di trasferimento sulla linea di bypass d'emergenza	Zero
Bypass manuale	Integrato

<b>Caratteristiche d'uscita</b>	
Tensione nominale	400Vca trifase + N
Regolazione tensione	360+420Vca
Variazione statica	±1%
Variazione dinamica	±5%
Frequenza	50/60Hz
Tolleranza frequenza	2%
Efficienza dell'inverter	≥ 94%

Il rendimento complessivo del gruppo di continuità in doppia conversione on-line CA-CA non deve essere inferiore a 93%.

## 1.4. Principio di funzionamento

Il sistema di continuità statico dovrà soddisfare i seguenti principi di funzionamento.

### 1.4.A. Condizione normale di servizio

L'alimentazione delle utenze sottese al gruppo statico di continuità (UPS), dovrà essere fornita dall'inverter il quale sarà alimentato dalla rete primaria tramite il raddrizzatore/carica batteria. Il raddrizzatore dovrà erogare inoltre l'energia necessaria per mantenere in carica le batterie. L'inverter dovrà essere permanentemente sincronizzato con la rete di soccorso al fine di permettere il trasferimento del carico da inverter a rete (a causa di un sovraccarico o di un arresto inverter) senza alcuna interruzione dell'alimentazione al carico.

### 1.4.B. Arresto dell'inverter o sovraccarico

In caso d'arresto dell'inverter, volontario o per intervento di una protezione, il carico dovrà essere automaticamente trasferito, senza soluzione di continuità, sulla rete di soccorso; analogamente al verificarsi di un sovraccarico temporaneo, o di un corto circuito a valle dell'UPS, per ritornare automaticamente su inverter alla cessazione dell'anomalia o a seguito della risoluzione del guasto.

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Gennaio 2018	Specifica tecnica gruppi statici di continuità (UPS)_revXIPSG2		Pag. 7 di 16

Questa caratteristica dovrà consentire di alimentare carichi con corrente di spunto anche superiori alla capacità d'erogazione dell'inverter, considerando che la rete abbia un valore di tensione entro i limiti accettati dall'inverter stesso.

Nel caso di un sovraccarico con tensione di rete fuori tolleranza, il sistema statico di continuità non dovrà consentire il trasferimento e l'inverter dovrà continuare ad alimentare il carico per una durata dipendente dall'entità del sovraccarico e dalle caratteristiche dell'UPS (valore nominale dei sovraccarichi che il sistema ammette). Tale anomalia dovrà essere segnalata opportunamente.

#### 1.4.C. *Condizione d'emergenza (mancanza di rete)*

Se la rete primaria fosse assente o fuori delle tolleranze ammesse, l'alimentazione alle utenze dovrà essere assicurata dalla batteria attraverso l'inverter. Durante questa fase la batteria si troverà in condizione di "scarica" e il sistema dovrà autoalimentare il carico. L'utente dovrà essere avvisato di questo stato anomalo tramite un segnale d'allarme da mettere a disposizione e da una segnalazione sul pannello di controllo del sistema. Il sistema dovrà indicare anche l'autonomia disponibile residua della batteria sia localmente (display) sia a distanza.

#### 1.4.D. *Ritorno della rete primaria d'alimentazione*

Non appena la rete primaria rientra nei limiti ammessi, il sistema statico di continuità dovrà ritornare a funzionare in modo normale senza necessità di ripristini locali. Anche nel caso in cui la batteria fosse completamente scarica, il raddrizzatore carica batteria si dovrà avviare automaticamente ed iniziare immediatamente a caricare a fondo, affinché sia garantita la massima autonomia possibile nel minor tempo.

#### 1.4.E. *Funzionamento senza batteria*

Dovrà essere possibile effettuare operazioni di manutenzione o controlli sulle batterie isolando il ramo o i rami batterie aprendo gli interruttori sezionatori. L'UPS, in ogni modo, dovrà funzionare regolarmente fino a quando la rete d'alimentazione sarà nei limiti di tolleranza, in tale circostanza non potrà fornire autonomia.

#### 1.4.F. *Monitoraggio, controllo e allarmi*

I gruppi statici di continuità dovranno essere equipaggiati con un sistema di diagnostica basato su di un pannello operatore in grado di visualizzare, in tempo reale, su un display LCD (Liquid Crystal Display) il funzionamento, le segnalazioni, le misure e gli allarmi in corso.

Il pannello di controllo dovrà essere posizionato sul fronte dell'armadio UPS e dovrà essere composto da:

- un sinottico in grado di rappresentare lo schema a blocchi dell'UPS e lo stato di funzionamento in tempo reale;

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Gennaio 2018	Specifica tecnica gruppi statici di continuità (UPS)_revXIPSG2		Pag. 8 di 16



- un display LCD, multilingua, per la visualizzazione degli stati funzionali, dei parametri operativi, delle misure e degli allarmi ed in generale per garantire la massima chiarezza delle informazioni fornite e consentire di accedere a funzioni particolari legate all'utilizzo ed alla diagnostica
- una serie di segnalazioni a led per rendere immediata la comprensione dello stato dell'UPS
- una serie di tasti funzione;
- un segnalatore acustico.

Il display dovrà visualizzare le seguenti misure:

- tensione e frequenza d'ingresso
- tensione e frequenza di by-pass
- potenza d'ingresso
- tensione e frequenza di uscita
- potenza di uscita
- potenza di picco di uscita
- tensione di batteria
- corrente di carica/scarica batteria
- tensione d'ingresso Inverter
- temperatura interna (logica di controllo, raddrizzatore, Inverter, commutatore statico, ecc ...)
- ore di funzionamento su inverter
- ore di funzionamento su by-pass
- ore di funzionamento su batterie
- tempi di intervento della batteria
- numero di scariche complete della batteria
- ecc ...

Il display dovrà inoltre rendere disponibile lo storico degli eventi, delle misure e degli allarmi. Oltre al pannello di controllo, gli UPS dovranno integrare una scheda di interfaccia per il controllo e la diagnostica remota dotata almeno di n.1 interfaccia di rete Ethernet e n.1 interfaccia seriale RS-485. Dovrà essere possibile configurare la scheda via HTTP (Web Browser) o connessione seriale o interfaccia console e gestire/controllare il gruppo via Web Browser mediante accesso all'HTTP server integrato e dovrà supportare i protocolli SNMP v2/3, IPv4/v6, HTTP, HTTPS, DNS, DHCP, SMTP, NTP, FTP, MODBUS over IP, MODBUS over RS485. Dovrà integrare un client email (SMTP) per inviare automaticamente i messaggi degli eventi e degli allarmi e dovrà essere provvista di una scheduler interno per la programmazione delle attività come il test di scarica della batteria. Dovrà gestire lo spegnimento dei server locali mediante software specifico, se necessario, in grado di inviare comandi di spegnimento o riavvio (il software dovrà essere compreso nella fornitura).

Oltre alle interfacce di comunicazione dovranno essere resi disponibili una serie di segnali a stato

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Gennaio 2018	Specifica tecnica gruppi statici di continuità (UPS)_revXIPSG2		Pag. 9 di 16

(contatto libero da potenziale) per la segnalazione remota dei seguenti stati o allarmi:

- carico su inverter,
- carico su rete di soccorso,
- carico su bypass di manutenzione,
- allarme cumulativo generico,
- allarme mancanza rete,
- preallarme batteria scarica.

L'UPS dovrà inoltre consentire, per mezzo di segnalazioni a stato (contatti liberi da potenziale), l'interazione con un eventuale gruppo elettrogeno presente nell'impianto adeguando il proprio funzionamento all'avvio dello stesso per esempio inibendo la ricarica delle batterie, aumentando la tolleranza di tensione e frequenza di ingresso, ecc ...

## 1.5. Sottosistemi dell'UPS

### 1.5.A. Convertitore AC/DC

Il convertitore AC/DC o raddrizzatore/caricabatterie dovrà convertire la tensione alternata in ingresso in tensione continua per alimentare l'inverter a carico nominale ed in condizione di sovraccarico ammesso e mantenere in carica la batteria.

Lo stadio di ingresso dovrà garantire un basso contenuto delle armoniche ed un fattore di potenza elevato, prossimo a 1. A seguito di una mancanza rete, il raddrizzatore dovrà crescere in potenza e raggiungere il livello nominale in modo progressivo ed in un tempo programmabile (power walk-in).

A seguito di una scarica, le batterie dovranno essere ricaricate seguendo una curva di ricarica a uno o due livelli, rispettivamente IU o IU<sub>1</sub>U<sub>2</sub>, selezionabile da pannello di controllo, che dovrà prevedere una prima fase di carica a corrente costante (I) seguita da una o due fasi di carica a tensione costante U<sub>1</sub> (livello di carica rapida) e U/U<sub>2</sub> (livello di carica tampone); durante la carica tampone lo stato di carica del pacco batterie dovrà essere tenuto costantemente sotto controllo al fine di rilevare quando il livello di carica scende al disotto del livello stabilito e attivare un ciclo di ricarica.

La ricarica delle batterie dovrà essere compensata in temperatura per un corretto funzionamento e per non pregiudicarne la durata. All'interno del vano batterie dovrà essere presente un sensore di temperatura che, rilevando costantemente la temperatura interna del cabinet, dovrà consentire di modificare dinamicamente il livello di tensione (della batteria) da raggiungere o da mantenere da parte del caricabatterie.

In condizioni di funzionamento normale il pacco batterie dovrà essere controllato automaticamente ad intervalli regolari, oppure su comando manuale, per valutarne l'efficienza. Il test di scarica dovrà avvenire senza scaricare in maniera apprezzabile la batteria, in completa sicurezza per il carico e senza inficiare il tempo di vita atteso delle batterie. Qualora il test dia esito negativo sarà segnalata l'anomalia.

Al fine di preservare la vita delle batterie dovranno essere previste funzionalità di protezione contro le

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Gennaio 2018	Specifica tecnica gruppi statici di continuità (UPS)_revXIPSG2		Pag. 10 di 16

scariche di lunga durata e a bassa corrente ed il ripple di corrente in fase di ricarica dovrà essere ridotto a valori inferiori a quelli richiesti dal costruttore delle batterie che dovranno equipaggiare il gruppo di continuità.

A seguito di una scarica completa o parziale della batteria, il raddrizzatore/caricabatteria dovrà alimentare l'inverter e automaticamente iniziare a ricaricare la batteria a corrente costante per ripristinare la capacità delle stesse fino alla tensione di mantenimento (IU) o di carica rapida e poi di mantenimento (IU<sub>1</sub>U<sub>2</sub>). In caso di tensione d'uscita del raddrizzatore superiore al valore prefissato, dovrà attivarsi automaticamente il circuito di protezione che dovrà disattivare il raddrizzatore.

Il raddrizzatore dovrà essere capace di caricare tipologie di batterie differenti tra cui piombo ermetiche VRLA AGM, VRLA GEL, ecc ...

### 1.5.B. *Pacco batterie*

Il pacco batterie dovrà essere composto con batterie AGM (Absorbent Glass Mat) VRLA (Valve Regulated Lead-Acid) al piombo acido, ermetiche, realizzate all'interno con piastre di tipo piombo calcio con avvolto un materiale assorbente in fibra di vetro imbevuto di acido. Le batterie dovranno essere completamente esenti da manutenzione.

Il pacco batterie dovrà essere realizzato con batterie di tensione nominale pari a 6Vcc o 12Vcc caratterizzate da eccellenti prestazioni a correnti elevate in aggiunta alla lunga durata (10-12 anni - Long Life according to EUROBAT 2015 classification), del tipo flame retardant (UL 94-V0) e conformi alla norma IEC 60896-21/-22.

In caso di mancanza della tensione di rete ed erogazione da parte della batteria, al raggiungimento della tensione di fine scarica, come definita dal costruttore delle batterie, il pacco batteria, costituito da uno o più rami, non dovrà erogare ulteriormente corrente per evitare che si danneggi. Tale caratteristica dovrà essere ottenuta o interrompendo il consumo di corrente di batteria da parte delle unità e dei moduli interni al gruppo di continuità o sezionando il pacco batterie con un apposito dispositivo di manovra, del tipo elettronico o elettromeccanico, presente nell'armadio dell'UPS, che dovrà richiudersi al rientro della tensione di rete. Il dispositivo dovrà aprirsi e chiudersi automaticamente senza intervento manuale. Al ripristino della tensione di rete il gruppo di continuità dovrà tornare automaticamente ad operare in modalità doppia conversione on-line CA-CA.

Al fine di valutare l'efficienza del pacco batterie, l'UPS dovrà essere dotato di funzionalità automatiche e manuali di test, minimamente invasive (brevi periodi di test e minima capacità scaricata) in grado di verificare il corretto funzionamento dell'intero pacco batterie e riscontrarne la capacità ad erogare verso il carico per il tempo previsto (autonomia). Il test di scarica dovrà essere eseguito automaticamente con frequenza impostabile a piacimento, dovrà essere loggato e gli esiti del test dovranno essere segnalati localmente sul pannello di controllo sull'interfaccia di gestione remota ed ai sistemi di supervisione connessi via rete Ethernet o seriale RS-485.

L'UPS dovrà essere in grado di stimare l'autonomia reale effettiva (tensione di rete disponibile) o residua (tensione di rete assente) in funzione del carico applicato, della temperatura del vano batterie e dell'obsolescenza del pacco batterie; dette informazioni dovranno essere rese disponibili in locale sul

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Gennaio 2018	Specifica tecnica gruppi statici di continuità (UPS)_revXIPSG2		Pag. 11 di 16

pannello di controllo o per la trasmissione ai sistemi di supervisione.

La ricarica delle batterie dovrà essere compensata in temperatura.

#### 1.5.C. Armadi UPS e batterie

Gli armadi UPS e batterie dovranno essere del tipo per installazione a pavimento, con accesso frontale, realizzati in acciaio zincato e verniciati a polveri (spessore verniciatura non inferiore a 60um). Dovranno garantire un grado di protezione IP20 anche con la porta frontale aperta.

La ventilazione forzata negli armadi UPS dovrà essere assicurata per mezzo di ventilatori interni in grado di spingere l'aria sul retro o sulla parte superiore dell'armadio e dovrà essere comandata e regolata dal sistema di controllo della temperatura interna dei vari moduli componenti il gruppo di continuità. Il funzionamento dei ventilatori dovrà essere costantemente monitorato e nel caso di malfunzionamento il guasto dovrà essere segnalato come allarme prioritario.

Gli armadi batterie dovranno consentire il corretto smaltimento del calore e dei gas che si potranno formare all'interno del pacco batterie e dovranno essere dotati di proprio interruttore sezionatore con fusibili di protezione

#### 1.5.D. Inverter DC/AC

Il convertitore DC/AC dovrà convertire la tensione continua in tensione in alternata sinusoidale stabilizzata per l'alimentazione del carico. Dovrà essere realizzato in tecnologia di commutazione a IGBT, controllato da circuito a microprocessore e dovrà essere collegato in uscita ad un trasformatore di isolamento galvanico tra uscita e batteria.

La tensione di uscita dovrà essere regolata in modo che rimanga all'interno del  $\pm 2\%$  di tolleranza per tutte le variazioni della tensione in ingresso entro i limiti consentiti ed entro il  $\pm 5\%$  (in 10ms) per variazioni di carico 0-100%. La frequenza di uscita dell'inverter dovrà essere generata da un oscillatore interno in sincronismo con quella della rete di soccorso (PLL): con rete presente l'oscillatore dovrà seguire le variazioni di frequenza della rete di soccorso secondo un valore tarabile da impostare ( $\pm 1 \pm 5\%$ ); con rete assente l'inverter dovrà generare la frequenza della tensione di uscita in modo autonomo con una stabilità del  $\pm 0,05\%$ . La velocità di variazione della frequenza di uscita dell'inverter per agganciare quella della rete di soccorso dovrà essere non inferiore a 1Hz/s.

Grazie alla regolazione dell'inverter dovrà essere garantita una distorsione della tensione di uscita entro l'1% con carichi lineari e il 5% con carichi non lineari.

L'inverter dovrà essere in grado di erogare il 100% di potenza attiva per qualsiasi carico con cosfi da 0,9 a 0,8. Dovrà essere capace di sostenere sovraccarichi in potenza pari al 110% del carico nominale per 60', al 125% del carico nominale per 10' e 150% del carico nominale per 1'; al superamento dei limiti di potenza e tempo il carico dovrà essere trasferito sulla rete di soccorso.

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Gennaio 2018	Specifica tecnica gruppi statici di continuità (UPS)_revXIPSG2		Pag. 12 di 16

L'inverter dovrà essere dotato di un proprio circuito di limitazione della corrente erogata in modo che eventuali cortocircuiti non ne danneggino i componenti. Questo circuito dovrà essere dimensionato in modo che l'inverter possa alimentare un cortocircuito fase-fase con una corrente pari al 120% di quella nominale per un tempo di 1" e di alimentare un cortocircuito fase-neutro con una corrente pari al 200% di quella nominale per un tempo di 1" secondo; trascorso detto tempo l'inverter dovrà essere messo fuori servizio automaticamente.

La simmetria della tensione di uscita dovrà essere garantita entro il  $\pm 1\%$  per carichi bilanciati e  $\pm 2\%$  per carichi sbilanciati del 100%; gli sfasamenti sulle tensioni di uscita dovranno essere garantiti entro  $\pm 1^\circ$  per carichi equilibrati e squilibrati del 100%.

Al verificarsi di un'anomalia il sistema di controllo dell'inverter dovrà trasferire automaticamente il carico sulla rete di soccorso e arrestare l'inverter.

#### 1.5.E. *Commutatore statico*

Il commutatore statico dovrà essere un dispositivo elettronico in grado di consentire il trasferimento sincronizzato, automatico o manuale, in tempo nullo, grazie alla tecnologia statica a SCR, dell'alimentazione del carico da linea protetta (uscita Inverter) a linea non protetta (linea di By-pass) o viceversa, nelle seguenti condizioni:

- spegnimento manuale dell'inverter,
- superamento dei limiti di sovraccarico dell'inverter,
- superamento dei limiti di sovratemperatura interna dell'inverter.

Se al momento della commutazione, la tensione dell'inverter non è sincrona con la rete di soccorso, il trasferimento dovrà avvenire con un ritardo impostabile. Il trasferimento del carico sulla rete di soccorso dovrà avvenire nel caso in cui questa rientri nei limiti di accettabilità definiti dall'utente ( $\pm 5 \div \pm 20\%$  in tensione,  $\pm 1 \div \pm 5\%$  in frequenza). Il trasferimento da rete di soccorso ad inverter dovrà essere escluso nei casi in cui l'inverter non è in grado di sostenere il carico.

Il commutatore statico dovrà essere dimensionato per sostenere sovraccarichi in potenza pari al 110% del carico nominale per 60', al 125% del carico nominale per 10' e 150% del carico nominale per 1'.

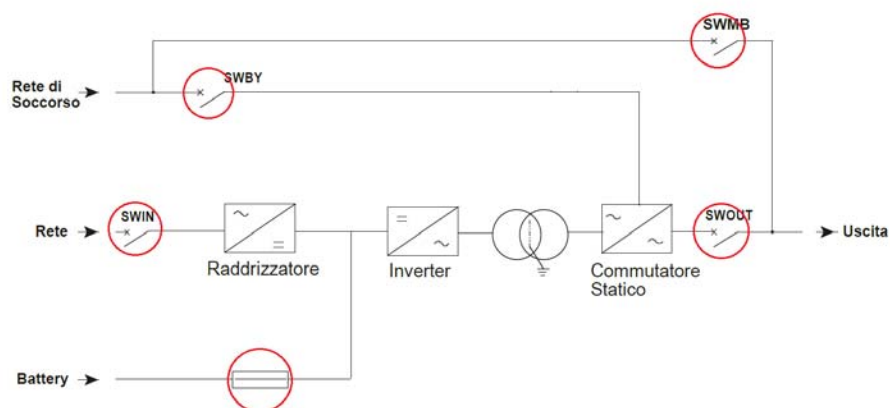
La linea di bypass statico dovrà essere dotata di un dispositivo di protezione, comunemente denominato back-feed protection, in grado di rilevare il guasto degli SCR del commutatore statico ed il ritorno di tensione sull'alimentazione di rete: il dispositivo di protezione dovrà intervenire su di un'apparecchiatura elettrica di manovra, posta a bordo macchina, in grado di sezionare automaticamente l'UPS dalla rete di soccorso e ripristinare il collegamento a risoluzione del guasto

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Gennaio 2018	Specifica tecnica gruppi statici di continuità (UPS)_revXIPSG2		Pag. 13 di 16

**1.5.F. Quadro elettrico di manovra**

Il quadro elettrico di manovra, integrato sul fronte dell'armadio UPS e accessibile mediante apertura della porta anteriore, dovrà essere equipaggiato con le seguenti apparecchiature elettriche:

- interruttore sezionatore ingresso raddrizzatore (SWIN),
- interruttore sezionatore ingresso rete di soccorso (SWBY),
- interruttore sezionatore uscita carico (SWOUT),
- interruttore sezionatore bypass di manutenzione (SWMB),
- interruttore sezionatore con fusibili di protezione (di tipo rapido) per il pacco batterie,
- dispositivi di protezione contro backfeed.



L'UPS dovrà essere equipaggiato con idonee morsettiere, previste sul fronte dell'armadio e accessibili mediante apertura della porta anteriore, per l'attestazione dei cavi di ingresso, di uscita e dei cabine batteria aggiuntivi.

I cablaggi dei circuiti di potenza dovranno essere realizzati con cavi elettrici con tensione di esercizio  $U_0/U=0,6/1kV$  ed i cablaggi dei circuiti ausiliari con cavi elettrici con tensione di esercizio  $U_0/U=450/750V$ . I cavi dovranno essere conformi alle norme CEI 20-13, CEI UNEL 35324, CEI EN 60332-1-2, al Regolamento CPR e alle direttive Bassa Tensione e RoHS.

**1.5.G. Quadro elettrico di bypass manuale remoto**

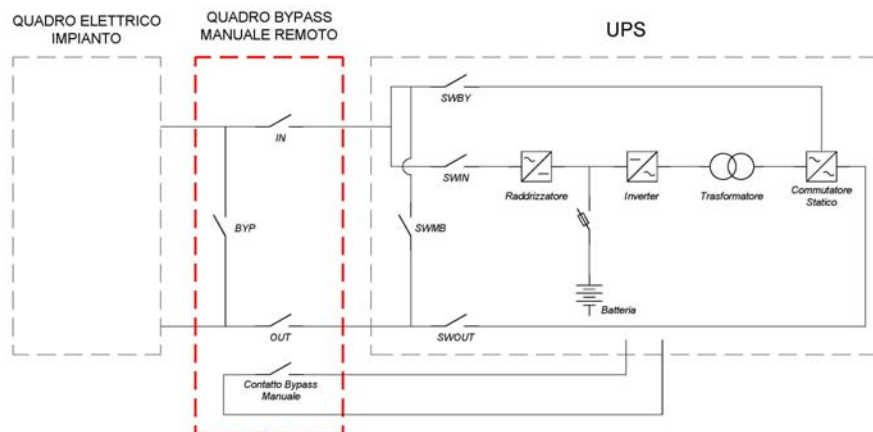
Ciascun sistema di alimentazione in continuità elettrica dovrà essere fornito completo di un quadro elettrico di manovra esterno per consentire il bypass manuale remoto del sistema di alimentazione in modo da sezionarlo dall'impianto e poterlo anche rimuovere. Il quadro elettrico dovrà essere equipaggiato con le seguenti apparecchiature elettriche:

- interruttore sezionatore ingresso raddrizzatore,
- interruttore sezionatore uscita carico,

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Gennaio 2018	Specifica tecnica gruppi statici di continuità (UPS)_revXIPSG2		Pag. 14 di 16

- interruttore sezionatore bypass di manutenzione con lucchetto di chiusura per impedirne la manovra al personale non autorizzato
- interruttore apertura/chiusura segnale bypass remoto.

Il quadro elettrico dovrà contenere anche le istruzioni per eseguire la manovra di sezionamento dall'impianto dell'UPS.



Il quadro elettrico dovrà essere realizzato con un involucro (centralino) in tecnopolimero isolante autoestinguente dotato di portella in policarbonato trasparente in grado di proteggere le parti attive con grado di protezione IP2X o IPXXB.

**1.6. Documentazione tecnica**

Costituisce parte integrante della fornitura il fascicolo tecnico composto da documenti descrittivi, schemi elettrici e di impianto, elaborati grafici e certificazioni.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI. Tutti gli elaborati grafici ed i disegni tecnici dovranno essere prodotti con applicativo Autocad e dovranno essere consegnati anche in formato editabile.

La documentazione tecnica dovrà essere approvata dalla Committente prima di renderla esecutiva.

Il fascicolo tecnico dovrà comprendere:

- specifica tecnica,
- manuale d'uso e manutenzione,
- certificazioni e fascicolo tecnico delle prove,
- documentazione prove di tipo,
- verbali di collaudo in fabbrica (contestualmente alla fornitura),
- disegni esecutivi dell'armadio UPS e dell'armadio batterie,
- disegno del telaio di base per l'ancoraggio a pavimento,

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Gennaio 2018	Specifica tecnica gruppi statici di continuità (UPS)_revXIPSG2		Pag. 15 di 16

- disegni relativi all'installazione, al montaggio ed allo smontaggio,
- schema funzionale (simbologia a norme IEC - CEI),
- schemi elettrici e di impianto,
- elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori,
- applicativi software per l'esercizio e la manutenzione,
- tabella completa dei registri Modbus per l'integrazione con il PLC di supervisione degli impianti.

Ediz.	Data	Nome Documento	Redatto	Pagina
	Gennaio 2018	Specifica tecnica gruppi statici di continuità (UPS)_revXIPSG2		Pag. 16 di 16