

Specifiche Tecniche

SAFEPOWER MODULAR



100-1200 kVA SPM TRIFASE/TRIFASE
Tecnologia On-Line Doppia Conversione (VFI)
Modulare (50-60kVA)

INDICE:

SCOPO	3
DESCRIZIONE DEL SISTEMA	3
NORMATIVE DI RIFERIMENTO	4
APPLICAZIONI.....	5
ARCHITETTURA E CONFIGURAZIONI.....	6
DESCRIZIONE DELL'UPS	10
6.1 Principi di funzionamento.....	10
6.2 Modulo di potenza: funzionamento	11
6.2.1 Convertitore PFC (raddrizzatore) e booster.....	11
6.2.2 Caricabatteria (Accurate Battery Care)	12
6.2.3 Inverter.....	14
6.3 Modulo di potenza: costruzione.....	16
6.4 Modulo commutatore statico (bypass automatico)	16
PANNELLO DI CONTROLLO.....	18
ARMADIO UPS E SEZIONATORI.....	20
MONITORAGGIO E COMUNICAZIONE.....	22
9.1 ARRESTO D'EMERGENZA (E.P.O. e R.E.P.O.).....	24
9.2 SOFTWARE DI MONITORAGGIO E CONTROLLO	24
ARMADI UPS A RACK E DIMENSIONI	25
OPZIONI	29
11.1 COMUNICAZIONE	29
11.2 SENSORE DI TEMPERATURA BATTERIE ESTERNO.....	30
11.3 BYPASS DI MANUTENZIONE ESTERNO.....	30
11.4 ARMADI BATTERIA.....	30
11.5 TRASFORMATORE OPZIONALI.....	31
11.6 INGRESSO RETE SEPARATO.....	33
CONDIZIONI AMBIENTALI.....	33
DATI TECNICI 150-500 kVA.....	33
DATI TECNICI 600-1200 kVA.....	37

SCOPO

La presente specifica definisce le caratteristiche tecniche del sistema statico di continuità (UPS) **Safepower Modular – SPM (50–60k)**, un'apparecchiatura in grado di fornire energia pulita al carico collegato, senza interruzione, indipendentemente dalle condizioni della rete di alimentazione.

Per conoscere gli altri prodotti disponibili consultare il sito www.sielups.com.

DESCRIZIONE DEL SISTEMA

La serie **SPM** in oggetto è disponibile nei modelli 100(50+50)-1200 kVA con tecnologia On-Line a doppia conversione secondo la classificazione VFI-SS-111 come definito dalla norma IEC EN 62040-3 e con design modulare espandibile.

SPM è compatibile con le installazioni industriali e di Information Technology (IT) più critiche grazie al livello delle prestazioni quali:

- a) Architettura modulare reale basata su moduli di potenza da 50 kVA e 60 kVA, con scalabilità ad espandibilità verticale ed orizzontale;
- b) Moduli UPS e unità di controllo ad innesto con sostituzione a caldo;
- c) Possibilità di configurare il sistema con ridondanza interna N+X;
- d) Possibilità di connettere più unità SPM in parallelo per aumento di capacità o ridondanza;
- e) Piena compatibilità con generatore diesel e rete
 - bassa distorsione della corrente di ingresso fino al 2.5% e fattore di potenza >0,99;
 - *Power walk-in* e di accensione scaglionata dei moduli consentono di ridurre il sovradimensionamento del Gruppo Elettrogeno a monte dell'UPS e garantiscono la compatibilità con qualsiasi rete di alimentazione, anche dove la potenza installata è limitata.
- f) Accurate Battery Care
 - impostabile per batterie a 30 / 32 / 34 / 36 / 38 / 40 / 42 / 44 / 46 / 48 / 50 monoblocchi da 12V per stringa;
 - ricarica a due livelli di tensione secondo la caratteristica IU, in alternativa;
 - compensazione della tensione di ricarica in funzione della temperatura;
 - idoneità a caricare batterie a lunga autonomia;
 - immediato rilevamento di batteria disconnessa;
 - Battery test per rilevare un potenziale deterioramento delle batterie;
 - Configurabile per operare con batterie al litio.
- g) Fattore di potenza nominale in uscita pari a 1, con capacità di alimentare carichi distorcenti, a gradino, sia di tipo induttivo che capacitivo e di erogare la necessaria potenza attiva (kW) richiesta dal carico con una configurazione fine del numero di moduli;
- h) Soluzioni tecnologiche di progetto e componentistica ad alte prestazioni di ultima generazione, che si basano su un'architettura transformer-free e sulla tecnologia IGBT 3-Level e che garantiscono un

rendimento complessivo OLTRE IL 96% (on-line doppia conversione mode) e >99% per funzionamento ECO-MODE, con possibilità di impostare la modalità più adatta al carico;

- i) Sistema automatico di parallelo dei moduli ad alta efficienza che, a rotazione, pone in " SLEEPING MODE" i moduli in eccesso rispetto al carico e alla ridondanza impostata, consentendo il funzionamento nel punto di massimo rendimento;
- j) Protezione contro i ritorni d'energia (*Backfeed Protection*);
- k) Flessibilità d'insieme che permette:
 - Ampia scelta di soluzioni di batterie, anche per autonomie prolungate
 - Semplicità di separazione della rete soccorso dalla rete alimentazione raddrizzatore (doppio ingresso)
 - Ampia scelta di opzioni di comunicazione
 - Possibilità d'isolamento elettrico tramite trasformatore opzionale.

La gamma **Safepower Modular – SPM**, ad architettura compatta basata su tecnologia ad alta densità in cui l'altezza dei singoli moduli è solo 3U ed essi sono disposti a rack come specificato, si compone dei seguenti modelli:

MODELLO	DESCRIZIONE
SPM 150 kVA	Armadio da 150 kVA: alloggiamento fino ad un max di 3 moduli
SPM 300 kVA	Armadio da 300 kVA: alloggiamento fino ad un max di 6 moduli
SPM 400 kVA	Armadio da 400 kVA: alloggiamento fino ad un max di 8 moduli
SPM 500 kVA	Armadio da 500 kVA: alloggiamento fino ad un max di 10 moduli
SPM 600 kVA	Armadio da 600 kVA: alloggiamento fino ad un max di 10 moduli
SPM 800 kVA	Armadio da 800 kVA: alloggiamento fino ad un max di 16 moduli
SPM 1000 kVA	Armadio da 1000 kVA: alloggiamento fino ad un max di 20 moduli
SPM 1200 kVA	Armadio da 1200 kVA: alloggiamento fino ad un max di 20 moduli

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Il sistema di gestione integrato per la qualità aziendale è certificato:

EN ISO 9001-2015 per la progettazione, la produzione, la vendita, l'installazione, la manutenzione e l'assistenza dei sistemi statici di continuità;

EN ISO 14001 per l'implementazione di una politica di miglioramento continuo dei processi di produzione e riduzione dell'inquinamento e sistemi di politica e gestione ambientale;

UNI ISO 45001:2018 Sistemi di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro.

Tale certificazione rappresenta una garanzia per il cliente per i seguenti aspetti:

- uso di materiali di qualità;
- rigorosità nelle fasi di produzione e collaudo;
- supporto costante al cliente.

Oltre alla certificazione aziendale, il prodotto è classificato VFI-SS-111 ai sensi della norma EN 62040-3 e risponde alle seguenti norme specifiche per gli UPS:

- **IEC EN62040-1**: Sistemi statici di continuità (UPS): prescrizioni generali e di sicurezza;
- **IEC EN 62040-2**: Requisiti di compatibilità elettromagnetica (EMC) categoria C3;
- **EN 62040-3**: Metodi di specifica delle prestazioni e prescrizioni di prova;

La serie **SPM** fa riferimento anche alle seguenti normative generali, dove applicabili e richiamate dalle precedenti:

- **RoHS EN 50581:2012**: Valutazione dei prodotti elettrici ed elettronici in relazione alla restrizione delle sostanze pericolose;
- **IEC 60529**: Grado di protezione degli involucri;
- **IEC 60664**: Isolamento per apparecchiature di bassa tensione;
- **IEC 60755**: Requisiti generali per dispositivi di protezioni della corrente di protezione verso terra;
- **IEC 60950**: Prescrizioni generali di sicurezza per apparecchiature di "Information Technology";
- **IEC 61000-2-2**: Immunità compatibilità elettromagnetica;
- **IEC 61000-4-2**: Test Immunità scariche elettrostatiche;
- **IEC 61000-4-3**: Test Immunità radio frequenze, elettromagnetiche;
- **IEC 61000-4-4**: Test immunità sovratensioni transitorie;
- **IEC 61000-4-5**: Test immunità sovratensioni;
- **IEC 61000-4-11**: Test immunità a buchi di tensione, brevi interruzioni e variazioni di tensione.
- **IEC 61000-3-12**: Limiti emissione armonica (apparati ad assorbimento $> 16 \text{ A} \leq 75$)

Direttive Europee e marcatura CE:

LVD 2014/35/EU

Direttiva di bassa tensione: tutela gli aspetti di sicurezza delle apparecchiature e impone l'obbligo della **marcatura CE** dal 1/1/97.

EMC 2014/30/EU

Direttiva di compatibilità elettromagnetica: tutela gli aspetti di immunità ed emissione dell'UPS nel suo ambiente di installazione e impone l'obbligo di **marcatura CE** dal 1/1/96.

2011/65/UE

Direttiva sulla restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle AEE

APPLICAZIONI

Gli UPS della serie **Safepower Modular – SPM** sono idonei a tutte le applicazioni ove è richiesta la protezione del carico critico, dalle installazioni semplici a quelle più complesse dove la domanda di affidabilità e manutenibilità è più elevata.

LAN, Server e Data Center: il fattore di potenza di uscita 0,9, si traduce in una più elevata disponibilità di potenza attiva alle utenze alimentate, garantendo così ampi margini nel dimensionamento dell'UPS in rapporto al carico da alimentare.

e-business e Telecomunicazioni: il sistema di continuità può crescere insieme al business grazie alla possibilità di espansione fino a quattro unità in parallelo senza compromettere l'investimento iniziale.

Processi industriali e sistemi elettromedicali: il gruppo di continuità è la soluzione adatta ad assicurare la qualità dell'alimentazione per qualsiasi tipo di carico, dai processi industriali alle applicazioni elettromedicali. Questo grazie alle caratteristiche tecniche frutto dell'attenta analisi in fase progettuale che garantiscono le seguenti proprietà:

- Caratteristiche tecniche di ingresso ottimali con impatto zero sulla sorgente di alimentazione
- elevata capacità di cortocircuito e sovraccarico
- elevata capacità di ricarica della batteria, che ne permette l'utilizzo di diversi tipi (ermetiche, a vasi aperti e con lunga autonomia).

Sistemi di emergenza: è possibile configurare l'UPS in conformità alla norma EN 50171 (Sistemi di Alimentazione Centralizzata), selezionando opportunamente il tipo di batterie, l'autonomia ed i tempi di ricarica.

ARCHITETTURA E CONFIGURAZIONI

Design modulare reale. Safepower Modular SPM si basa su un'architettura modulare reale. Essa prevede che ciascun modulo UPS da 50 o 60 kVA, tutto contenuto in un singolo cassetto a 19" di tipo plug-and-play estraibile a caldo, contenga l'hardware e il software necessario per la piena operatività del sistema. I moduli non condividono componenti comuni: ogni modulo è virtualmente un completo UPS, inclusa la diagnostica individuale con relativa visualizzazione (architettura de-centralizzata). Si eliminano così i possibili single point of failure. Un eventuale modulo da sostituire può essere scollegato a caldo e non influisce sugli altri moduli in funzione, prevedendo una diminuzione temporanea di potenza erogabile di non più di 50 o 60 kVA. Ciò permette un tempo di intervento (MTTR) praticamente nullo in manutenzione (nessun fermo macchina o trasferimento su bypass d'emergenza).

L'autodiagnostica presente su ciascun modulo permette la rapida identificazione di un eventuale modulo guasto e della specifica anomalia.

Ridondanza multipla N+X. Gli UPS di questa serie, composti da più moduli operanti in parallelo, con ridondanza N+X interna all'UPS, permettono di scegliere vari tipi di ridondanza a seconda dell'importanza del carico, al fine di aumentare disponibilità e affidabilità dell'alimentazione erogata al carico. Tramite le impostazioni sul display LCD è possibile configurare la quantità di moduli ridondanti richiesta. Quando il carico collegato è eccessivo rispetto al livello di ridondanza impostato, l'UPS emette immediatamente un avviso di perdita di ridondanza. I moduli sono tutti contemporaneamente operanti con una precisa equi-ripartizione della corrente di carico. L'UPS può permettersi di operare con moduli fuori servizio fino ad un massimo di X, corrispondente ad una potenza massima al carico di

$$P_{out} = P_{nom} \frac{(N - X)}{N}$$

P_{nom} è la potenza nominale dell'UPS

P_{out} è la massima potenza erogata al carico con X moduli fuori servizio

N è il numero di moduli installati nell'UPS

X è il numero massimo di moduli che possono essere fuori servizio, equivalente al livello di ridondanza impostata.

Tutti i moduli UPS all'interno di una unità condividono una medesima *batteria comune*: la disattivazione di uno o più moduli non comporta in alcun modo la diminuzione dell'autonomia verso il carico in funzionamento da batteria (mancanza rete).

Scalabilità (hot expansion). Poiché la modularità funzionale coincide con quella costruttiva (ogni modulo è virtualmente un completo UPS), aggiungere potenza è semplice: comodi cassette plug-n-power alti 3U possono essere inseriti *a caldo* con ampia possibilità di *espandibilità verticale* (riempimento in altezza dell'armadio) e *orizzontale* (riempimento di più colonne). Per fare ciò non sono necessarie modifiche particolari né attrezzi speciali: l'UPS continua ad alimentare il carico senza cambiare stato. Una ulteriore espansione può essere realizzata ponendo più unità (armadi) in parallelo come di seguito indicato.

Sleep mode a risparmio d'energia è una funzione attivabile da pannello utente frontale che permette un funzionamento del sistema a più alta efficienza, ponendo, a rotazione, in " SLEEP MODE " i moduli in eccesso rispetto al carico e alla ridondanza impostata, consentendo ai moduli rimasti attivi il funzionamento nel punto di massimo rendimento.

- Moduli attivi vengono posti in sleeping mode quando il carico connesso è al di sotto del 30% della potenza nominale; ciò deve avvenire da almeno un'ora al fine di evitare variazioni di stato dovute ad eccessive fluttuazioni del carico;
- I moduli coinvolti vengono posti in sleeping mode uno alla volta a distanza di un minuto e permangono così in standby, senza alimentare il carico;
- Quando il carico alimentato dai moduli attivi (non in sleeping mode) aumenta fin oltre il 70% della loro potenza nominale, i moduli in sleeping mode vengono immediatamente riattivati per alimentare il carico;
- Mensilmente ciascun modulo in sleeping mode viene rimpiazzato da uno precedentemente attivo, per consentire una rotazione nell'utilizzo dei moduli;

Le configurazioni disponibili sono le seguenti:

UPS singolo

L'UPS può essere installato in configurazione di singola unità modulare, completa di un numero minimo di 2 moduli di potenza e fino ad un massimo di moduli pari a quelli per cui l'impianto è stato previsto e progettato, tenendo in conto anche il livello di ridondanza interna desiderata ($N+X$). I modelli sopra elencati indicano quanti moduli al massimo possono essere aggiunti all'interno dell'armadio dimensionato per l'impianto.

L'unità può essere configurata sia per essere alimentata in maniera comune all'ingresso del raddrizzatore e all'ingresso del bypass automatico d'emergenza, sia con due *ingressi separati*, uno per il raddrizzatore, l'altro per l'ingresso del bypass d'emergenza (mediante la rimozione di opportuni link di potenza interni).

Una ulteriore espansione può essere ottenuta ponendo in parallelo fino a 4 unità, per soddisfare gli incrementi di potenza del carico oppure per introdurre un ulteriore livello di ridondanza, come di seguito indicato.

Configurazione in parallelo

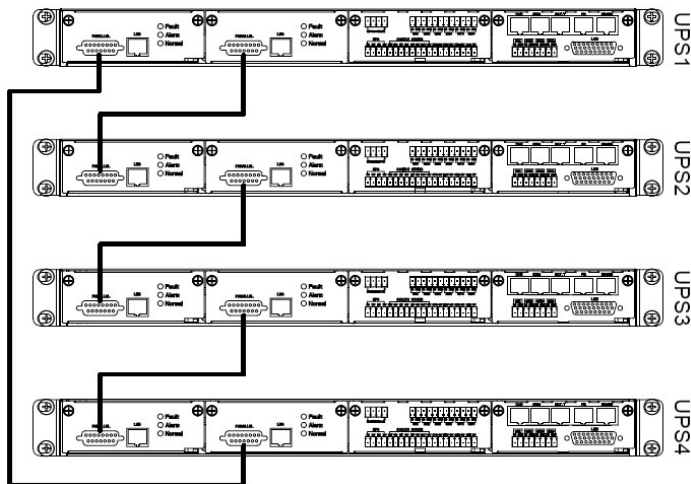
Le unità UPS possono essere collegate in parallelo fino a 4 unità per incrementare la potenza del sistema (parallelo di potenza) o per migliorarne l'affidabilità (parallelo ridondante).

Il sistema si definisce "parallelo ridondante" quando l'arresto di uno o più UPS non pregiudica la protezione del carico.

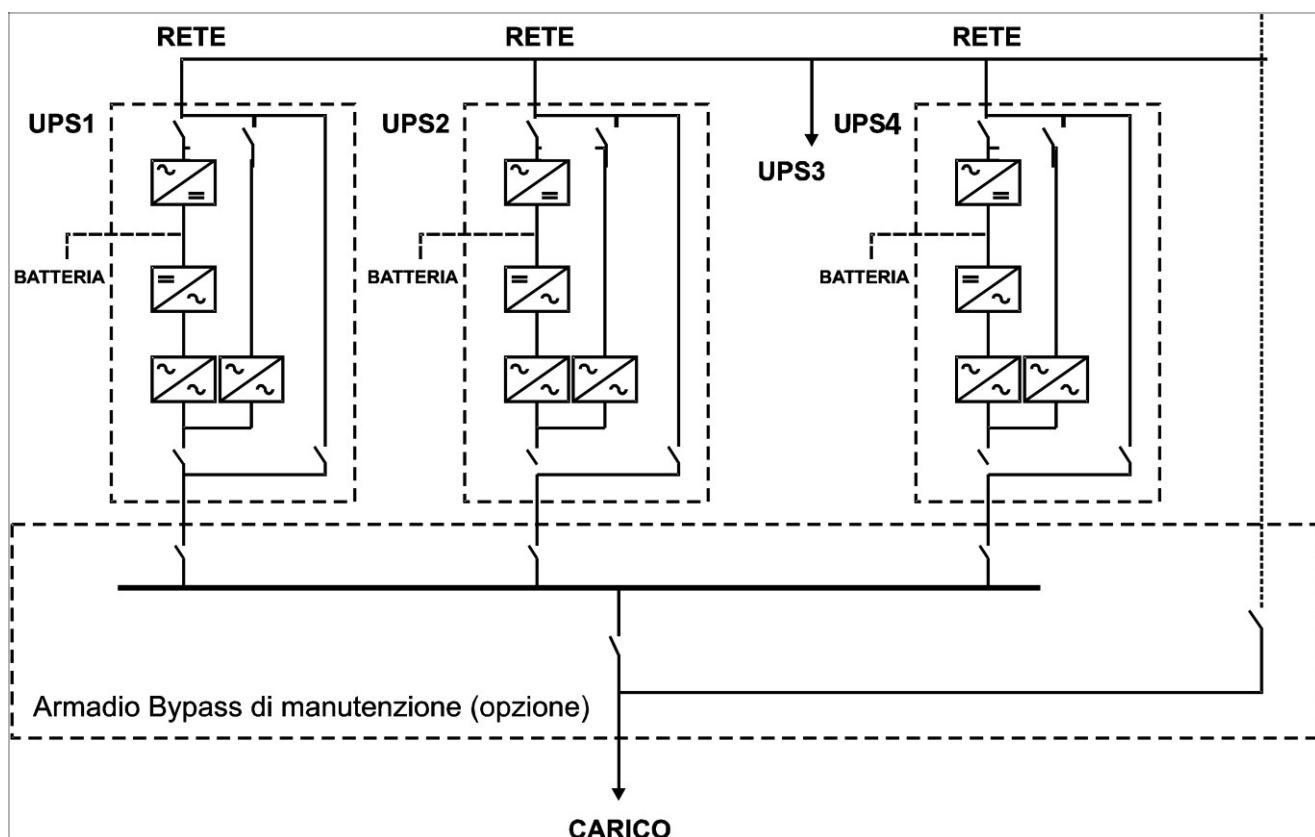
Tutti gli UPS alimentano contemporaneamente le utenze con equipartizione automatica della corrente.

Le unità si scambiano le informazioni sullo stato di funzionamento ed i segnali di sincronismo tramite i collegamenti ad anello con doppia ridondanza. Esse sono interconnesse con cavi di controllo schermati e a doppio isolamento come mostrato di seguito, dove sono visibili le schede di controllo parallelo montate su ogni

UPS (a bordo dell'unità di controllo). La configurazione ad anello garantisce un controllo estremamente affidabile. Ciò significa che anche nel caso di accidentale interruzione di entrambi i collegamenti, si auto-esclude soltanto l'UPS oggetto di tale interruzione, mentre gli altri continuano a funzionare senza alcuna perturbazione.



Grazie alla caratteristica "**Hot Expansion**" è possibile espandere un sistema con l'aggiunta di un ulteriore UPS (fino ad un massimo di 4), mentre le preesistenti unità sono on-line e alimentano il carico da Inverter. L'UPS integrato si configurerà automaticamente con le altre unità senza alcuna perturbazione al carico.

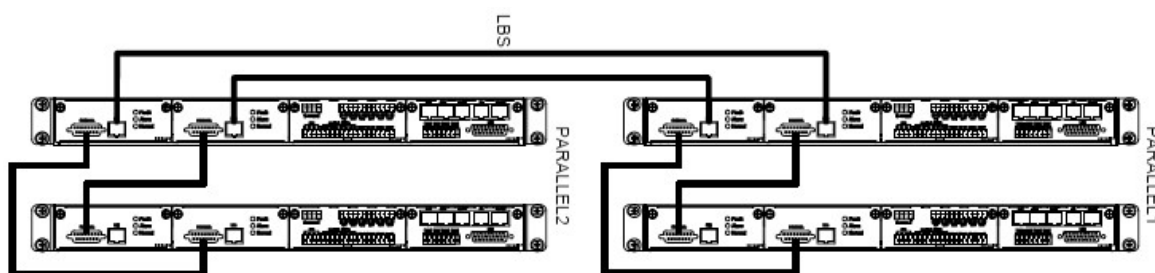


Le unità UPS connesse in parallelo possono essere configurate ognuna con una propria batteria separata (vedi schema sopra), o alternativamente con **batteria comune**.

DLBS (Dual Load Bus Synchronization)

La funzione di sincronizzazione dei bus è quella di mantenere in sincronismo le uscite di due sistemi UPS indipendenti (unità singole o sistemi parallelo di unità multiple) anche nel caso in cui i due sistemi non abbiano una fonte comune di alimentazione di riferimento a monte (per esempio nel caso di funzionamento da batteria). Essa è di solito usata per alimentare i due ingressi di STS (Sistema di Trasferimento Statico) onde permettere l'alimentazione dei carichi critici in "dual bus" e assicurando commutazioni tra le due sorgenti sempre in sincronismo e a tempo zero.

Safepower Modular SPM non ha bisogno di appositi dispositivi esterni alle unità UPS per operare in modalità DLBS: semplicemente le unità UPS sono corredate di cavi di segnale per permetterne la corretta operatività.



DESCRIZIONE DELL'UPS

6.1 Principi di funzionamento

Il gruppo di continuità può essere predisposto in tre principali modalità di funzionamento: ON-LINE, Smart Energy Saving - ECO MODE, Convertitore di Frequenza, nelle loro diverse varianti come descritto qui di seguito.

Modalità: ON-LINE

Funzionamento Normale: il raddrizzatore PFC, prelevando energia dalla rete, alimenta l'Inverter e mantiene in carica le batterie; il carico è alimentato dall'Inverter con tensione e frequenza stabilizzata ed in sincronismo con la rete di soccorso. Si realizza così una **doppia conversione**, con la massima separazione tra la tensione d'ingresso e quella d'uscita all'UPS.

Funzionamento da batteria: quando la rete di alimentazione esce dai limiti prefissati, il raddrizzatore si spegne e l'Inverter viene alimentato dalla batteria per il tempo di autonomia prevista senza alcuna perturbazione al carico. Al momento del ripristino della rete di alimentazione, il raddrizzatore riprende gradualmente a funzionare caricando di nuovo le batterie e alimentando l'Inverter.

Funzionamento da By-pass automatico: in caso di sovraccarico dell'Inverter oltre i limiti previsti, oppure per spegnimento manuale del medesimo, il carico viene trasferito automaticamente sulla rete di soccorso tramite il commutatore statico senza alcuna perturbazione al carico.

Modalità: Smart Energy Saving – ECO MODE

Funzionamento Normale: il carico viene normalmente alimentato dalla rete di ingresso (alimentazione diretta) tramite interfacce di potenza, mentre il raddrizzatore mantiene in carica le batterie. Quando la rete esce da ristrette tolleranze di tensione e frequenza impostate, il sistema commuta automaticamente in **funzionamento a doppia conversione**, con il carico alimentato dall'Inverter.

Funzionamento da batteria: nel caso in cui la rete esca dalle tolleranze di tensione e frequenza ammesse dal raddrizzatore, l'unità passa in funzionamento da batteria.

Il rientro ad alimentazione diretta si ha quando la rete ritorna idonea (tolleranze ristrette). Ciò avviene sulla base di una statistica rilevata relativamente alla qualità della rete: se questa rimane idonea per un periodo definito, l'unità si porta in modalità ECO mode, altrimenti rimane in funzionamento a doppia conversione.

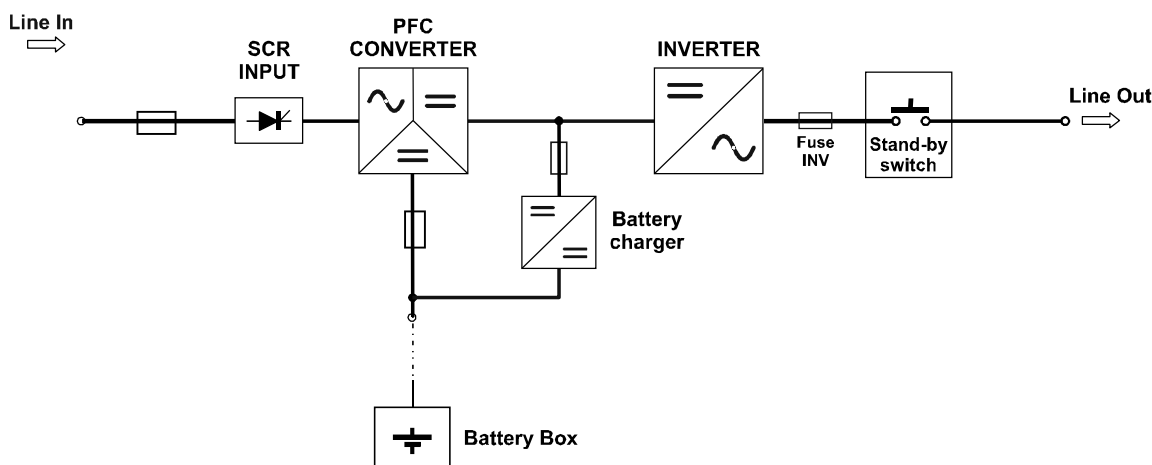
Nota: per esigenze di manutenzione, in entrambe le modalità sopra descritte è possibile commutare, mediante manovra manuale, in funzionamento di **bypass di manutenzione**. Il carico sarà così alimentato dalla rete di ingresso dell'impianto tramite il sezionatore di manutenzione (interno od esterno all'armadio UPS) come di seguito descritto.

Modalità: CONVERTITORE DI FREQUENZA

È possibile selezionare l'UPS nel funzionamento come convertitore di frequenza (via pannello frontale) con ingresso a 50 Hz e uscita a 60 Hz o viceversa (in tale modalità, il by-pass automatico sarà disattivato). La configurazione "frequency converter" può funzionare con e senza batterie.

6.2 Modulo di potenza: funzionamento

Lo schema a blocchi del modulo UPS di potenza 50-60 kVA è il seguente:



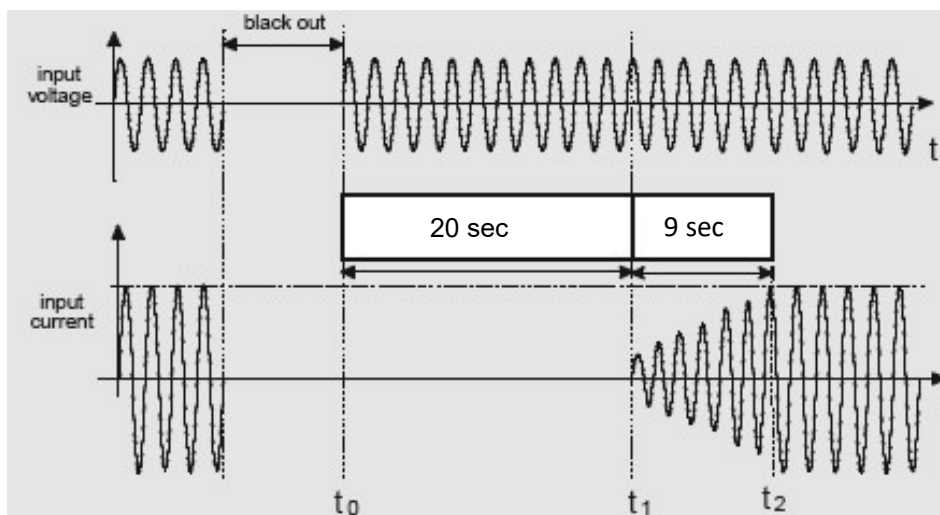
Esso è composto dai seguenti blocchi funzionali:

- Convertitore PFC (raddrizzatore) e booster
- Carica batteria
- Inverter

6.2.1 Convertitore PFC (raddrizzatore) e booster

Il Convertitore PFC converte la tensione alternata in tensione continua atta ad alimentare l'Inverter e nell'eventualità di una mancanza di tensione di alimentazione adeguerà la tensione delle batterie (booster) ad un valore consono per alimentare l'inverter. La tecnologia con controllo PFC realizzata con l'impiego di microprocessore DSP e semiconduttori di potenza IGBT, permette di ridurre l'impatto sulla sorgente di alimentazione, assorbendo una corrente a basso contenuto armonico ed elevato P.F. Il convertitore/raddrizzatore di ingresso ha pertanto un impatto nullo sulla sorgente di alimentazione grazie alle seguenti caratteristiche di funzionamento:

- **Armoniche di ingresso:** grazie al trascurabile contenuto armonico della corrente di ingresso (2.5%) ed al fattore di potenza elevato ($>0,99$), si riducono le perdite nell'impianto e nei trasformatori a monte dell'UPS; inoltre si riduce il dimensionamento di un eventuale gruppo elettrogeno a monte e dello stesso trasformatore di distribuzione;
- **Partenza progressiva del raddrizzatore (Walk-in):** al ritorno dell'alimentazione di rete, il trasferimento dell'energia assorbita necessaria al carico dalla batteria alla rete avviene in maniera progressiva, raggiungendo la potenza nominale in un tempo (walk-in) di circa 9 secondi, dopo un ritardo iniziale (hold-off) di circa 20 secondi. La partenza dei singoli moduli di potenza all'interno di una unità avviene in successione, con cadenza di un modulo al secondo.



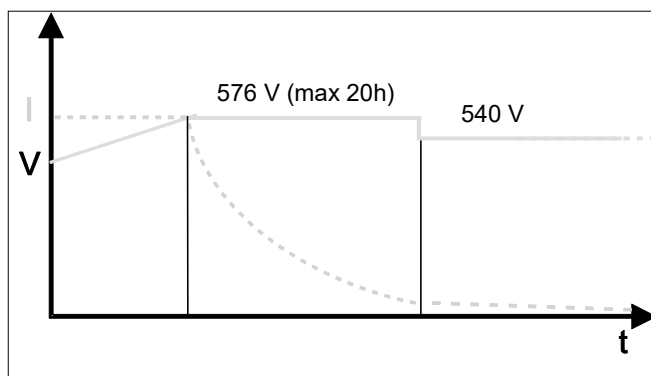
Il **booster** permette di tenere stabile la tensione di bus all'interno dei moduli indipendentemente dalla variazione della tensione di batteria. Viceversa, le variazioni della tensione di bus dovute a rapide variazioni dinamiche del carico non si ripercuotono direttamente sulla tensione di batteria.

6.2.2 Caricabatteria (Accurate Battery Care)

"Accurate Battery Care" è un insieme di funzioni ideate per controllare, gestire e preservare la batteria il più a lungo possibile.

- Tensione nominale di batteria:** SPM può essere impostato per funzionare con un numero variabile di celle di batterie al piombo (2Vpc) per stringa, in base alla necessità di autonomia richiesta: $\pm 180 \text{ V} / \pm 192 \text{ V} / \pm 204 \text{ V} / \pm 216 \text{ V} / \pm 228 \text{ V} / \pm 240 \text{ V} / \pm 252 \text{ V} / \pm 264 \text{ V} / \pm 276 \text{ V} / \pm 288 \text{ V} / \pm 300 \text{ Vcc}$ (equivalenti a $30 * / 32 * / 34 * / 36 / 38 / 40 / 42 / 44 / 46 / 48 / 50$ monoblocchi da 12V); in caso di guasto di monoblocco/chi, la tensione di batteria può essere così temporaneamente ridotta fino al rimpiazzo dei medesimi, senza interruzione di servizio. NOTA (*): con derating della potenza attiva (30: FP uscita = 0.8; 32 e 34 FP uscita = 0.9)
- Ricarica della batteria:** SPM è idoneo per funzionare con batterie al piombo ermetico (VRLA) e, previa precarica di formazione, anche con batterie a vaso aperto e NiCd. Previa opportune impostazioni è possibile utilizzare anche batterie al litio complete di gestione BMS. In funzione del tipo di batteria sono disponibili diversi metodi di ricarica:

Modalità di ricarica	Configurazioni SPM
	<p>Ricarica a un livello: lo stato di carica della batteria è tenuto costantemente sotto controllo e al ritorno della rete di alimentazione il ciclo di ricarica si attiva funzionando ad un iniziale stadio a corrente costante (se la scarica è stata profonda) e passando e mantenendo poi le batterie ad un livello di tensione prefissato (tampone). La corrente costante è tarabile e viene tipicamente impostata $0.1C_{10}$ fino ad una disponibilità massima di 20A di carica per ogni modulo UPS presente. La tensione tampone ha un range impostabile tra 2.20-2.29 Vpc ($2.25 \times 6 \times 40^* = 540 \text{ V}$). Nota (*): esempio con 40 monoblocchi 12V</p>



Ricarica a due livelli: tale ricarica è a corrente limitata con due livelli di tensione. Dopo un iniziale stadio a corrente costante (se la scarica è stata profonda), inizia la fase alla tensione di carica rapida (boost), seguita da un'ultima fase al livello di carica di mantenimento (tampone). Questo tipo di ricarica è usata principalmente con batterie a vaso aperto oppure ogniqualvolta si voglia accelerare i tempi di ricarica. La tensione di boost è impostabile tra 2.30-2.4 Vpc ($2.4 \times 6 \times 40^* = 576V$). Nota (*): esempio con 40 monoblocchi 12V. La fase alla tensione di boost inizia non appena la tensione sale a tale livello al termine della fase a corrente costante e dura per un tempo impostato (massimo 20 ore). I livelli di corrente costante e tensione tampone sono indicati sopra.

E' possibile impostare il tipo di batteria installata e le diverse modalità di carica dal pannello touchscreen frontale.

- c) E' installabile un **sensore di temperatura** esterno che attiva la compensazione della tensione di mantenimento in funzione della temperatura della batteria $0.003V$ ($0.001 \div 0.007V / \text{cella} / 1^\circ C$).
- d) **Batteria connessa:** l'UPS è in grado di individuare e segnalare istantaneamente se la batteria è connessa o meno. In caso di errata connessione della batteria agli appositi terminali sull'UPS (scambio di terminali per es.), l'UPS rilascia allarme e si protegge contro eventuali guasti. L'UPS deve funzionare sempre con le batterie collegate; l'assenza delle stesse, oltre che a generare allarmi, snatura il ruolo dell'UPS.
- e) **Test Batteria:** è attivabile e impostabile il test di funzionamento reale della batteria.
 Test Manuale: durata impostabile a 10 secondi, 10 minuti o scarica totale.
 Test automatico periodico: 1 al mese, al 20% della capacità della batteria.
 Qualora il test dia esito negativo apparirà una segnalazione sul pannello dell'UPS e a distanza se installato.
- f) **Protezione contro scariche profonde:** in presenza di scariche di lunga durata fino al limite della capacità della batteria, la batteria viene protetta interrompendone la scarica ad un livello impostabile ($1.6-1.9Vpc$), come prescritto dai costruttori delle batterie per evitarne il danneggiamento. La fine della scarica è preceduta da un pre-allarme (più insistente del solo allarme di batteria in scarica) di prossima fine scarica che si attiva al raggiungimento della soglia di fine-scarica $+0.15Vpc$.
- g) **Ripple di corrente:** il ripple (componente alternata residua) di corrente di ricarica è una delle cause più importanti che riducono l'affidabilità e la vita della batteria. SPM, grazie al caricabatteria ad alta frequenza riduce questo valore a livelli trascurabili, allungandone la vita e mantenendo le prestazioni elevate per lungo tempo.
- h) **Cold Start:** Questa funzione permette di accendere l'inverter ed alimentare il carico da batteria, qualora la rete di alimentazione non sia presente. Essa è attivabile semplicemente premendo il pulsante Cold Start sul fronte.

6.2.3 Inverter

Il convertitore DC/AC (inverter) converte la tensione continua in tensione alternata sinusoidale stabilizzata per l'alimentazione del carico. Con UPS in modalità ON-LINE il carico è sempre alimentato dall'Inverter.

Esso è costituito da un Inverter trifase ad IGBT (*Isolated Gate Bipolar Transistor*), un transistor che permette elevate frequenze di commutazione ($>18\text{kHz}$) e di conseguenza un'elevata qualità della tensione con bassi consumi e rumorosità; grazie anche al controllo con microprocessore DSP, le prestazioni statiche e dinamiche della tensione di uscita garantiscono una elevata qualità della forma d'onda di uscita, in qualsiasi condizione di funzionamento. L'architettura del convertitore è del tipo IGBT 3-Level, la quale consente il massimo del rendimento.

Regolazione della tensione

La tensione di uscita è regolata utilizzando il controllo a microprocessore DSP indipendente delle tre fasi, elementi che consentono una migliore risposta statica e dinamica. In dettaglio:

- a) **condizione statica:** la tensione di uscita dell'Inverter rimane all'interno del $\pm 1\%$ per tutte le variazioni della tensione di ingresso entro i limiti ammessi;
- b) **condizione dinamica:** per variazioni di carico da 0 al 100%, la tensione di uscita rimane entro il $\pm 5\%$, al di sotto dei valori definiti dalla classe 1 della norma EN 62040-3.

Regolazione della frequenza

La frequenza di uscita dell'Inverter è generata autonomamente da un oscillatore interno, in sincronismo con quella della rete di soccorso; la stabilità della frequenza verso il carico dipende quindi dalla condizione di funzionamento:

- a) **Stabilità di frequenza**
 - a. Con rete presente: l'oscillatore interno segue le variazioni di frequenza della rete di soccorso secondo il valore impostato che è normalmente $\pm 1\%$ / $\pm 2\%$ / $\pm 4\%$ / $\pm 5\%$ / $\pm 10\%$ (tarabile).
 - b. Con rete assente: l'Inverter genera la frequenza della tensione di uscita in modo autonomo con una stabilità del $\pm 0,1\text{Hz}$.
- b) **Velocità di variazione della frequenza**

La velocità massima di variazione della frequenza (slew rate) di uscita dell'Inverter per agganciare quella della rete di soccorso è settata a 1Hz/s .

Distorsione della tensione di uscita

La regolazione dell'Inverter garantisce la distorsione della tensione di uscita con carichi lineari entro il 2%. Con carichi non lineari, come definiti dalla norma EN 62040-3, la distorsione della tensione di uscita non supera il 5%.

Sovraccarico

L'Inverter è dimensionato per erogare un sovraccarico in potenza in tempo limitato (riferirsi ai limiti indicati nella "tabella dati Tecnici")

Al superamento dei limiti di tempo o di potenza, il carico viene trasferito sulla rete di soccorso.

Capacità di cortocircuito

In caso di cortocircuito, l'UPS discriminerà il corto circuito dal sovraccarico analizzando tensione e corrente d'uscita.

- l'inverter è in grado di erogare una corrente limitata per 200ms, sia per corto monofase L-N che corto fase-fase L-L (valori riportati in **"tabella dati Tecnici"**).
- Con rete presente, dopo il tempo sopra menzionato commuterà sulla linea di bypass automatico.

La tabella sotto riportata suggerisce il dimensionamento delle diverse tipologie di protezione poste a valle dell'UPS al fine di garantire la selettività delle stesse anche in caso di assenza rete di alimentazione

Protezioni di uscita (valori consigliati per la selettività)	
Fusibili normali (GI)	$I_n \text{ (Corrente nominale)}/7$
Interruttori normali (Curva C)	$I_n \text{ (Corrente nominale)}/7$
Fusibili ultrarapidi (GF)	$I_n \text{ (Corrente nominale)}/2$

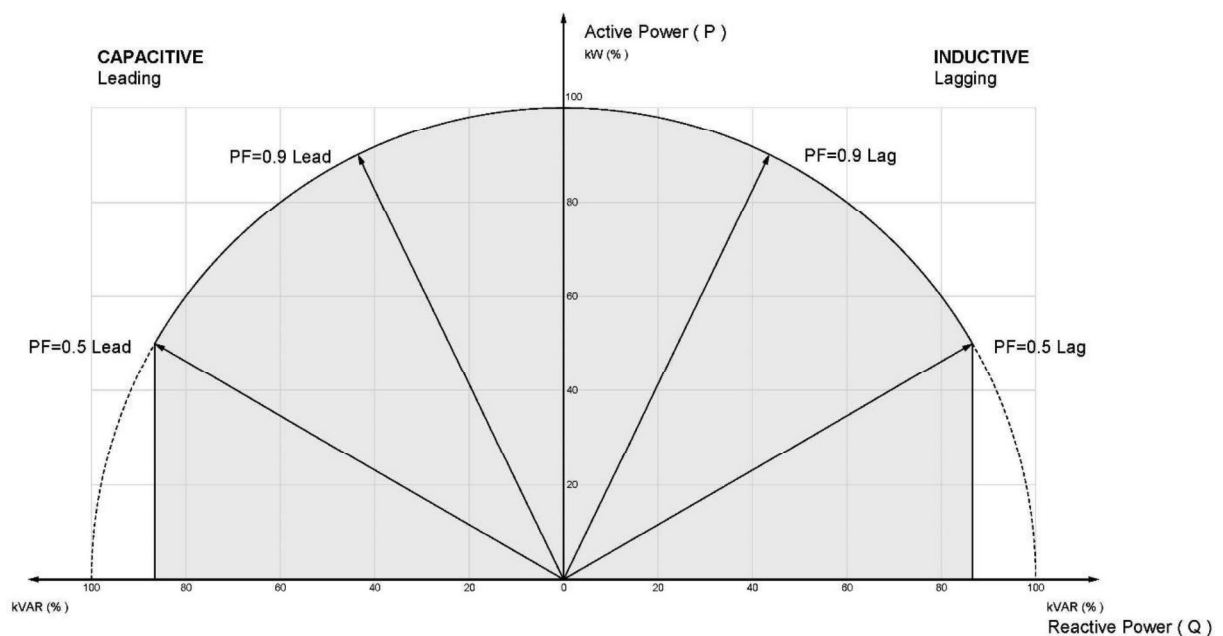
Simmetria della tensione di uscita

In ogni condizione la simmetria della tensione di uscita è garantita entro il $\pm 1\%$, per carichi equilibrati e $\pm 2\%$ per carichi sbilanciati del 100% (es. una fase a carico nominale, le altre due a vuoto).

Sfasamento angolare

Le tensioni di uscita trifasi dell'Inverter sono garantite con un angolo di sfasamento pari a $120^\circ \pm 1^\circ$ per carichi equilibrati e squilibrati del 100%.

Prestazione Inverter trifase con carichi reattivi

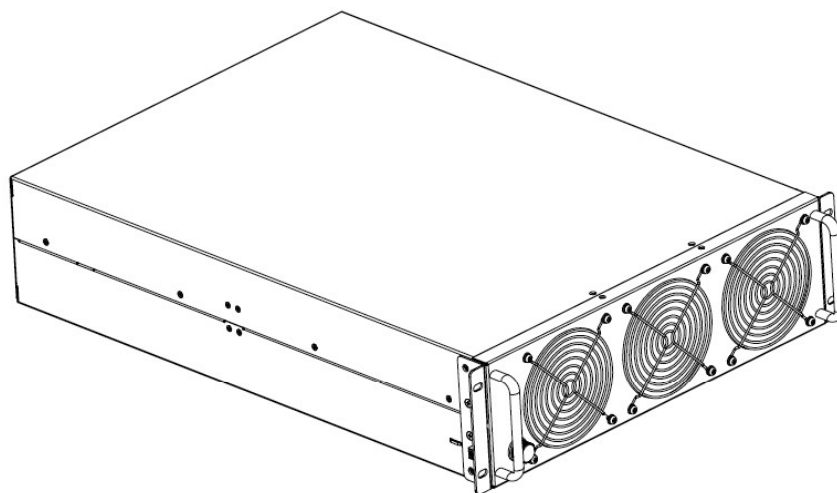


6.3 Modulo di potenza: costruzione

Costruttivamente, ciascun modulo UPS di potenza è contenuto all'interno di un cassetto per rack a 19".

Il suo peso è di 34 kg.

Il modulo è alto 3U, con dimensioni 440x620x130 mm.



Il modulo è facilmente inseribile o estraibile a caldo mediante connettori ad innesto posti sul retro.

La ventilazione di raffreddamento ha diverse velocità che aumentano in funzione del carico e della temperatura interna dei componenti.

Ogni modulo è dotato di LED con stati ed allarmi essenziali. I dettagli degli stati, allarmi e misure del singolo modulo sono visualizzabili nel display di apparato.

Sono visualizzabili due misure di temperatura: la temperatura interna al modulo e la temperatura dell'aria d'ambiente in ingresso al modulo.

6.4 Modulo commutatore statico (bypass automatico)

Il commutatore è un dispositivo elettronico che permette il trasferimento del carico sulla rete di soccorso senza alcuna perturbazione nelle seguenti condizioni:

- a) spegnimento manuale dell'Inverter;
- b) superamento dei limiti di sovraccarico e di corto circuito dell'Inverter;
- c) superamento dei limiti di sovratemperatura interna;
- d) anomalia dell'Inverter;
- e) tensione DC al di fuori delle tolleranze ammesse.

Se al momento della commutazione la tensione dell'Inverter non è in sincronismo con quella della rete di soccorso, il trasferimento avviene con un ritardo di circa 20ms; in considerazione delle varie tipologie di carico è possibile impostare questo ritardo a 10ms o bloccare la commutazione in caso di mancanza sincronismo.

Il commutatore statico è realizzato all'interno di un apposito cassetto estraibile a caldo e analogo a quello dei moduli di potenza.

Tensione della rete di soccorso

Il trasferimento sulla rete di soccorso avviene solo se la tensione e la frequenza sono giudicate "idonee" per alimentare il carico. I limiti di accettabilità possono essere definiti dall'utente in funzione del carico collegato:

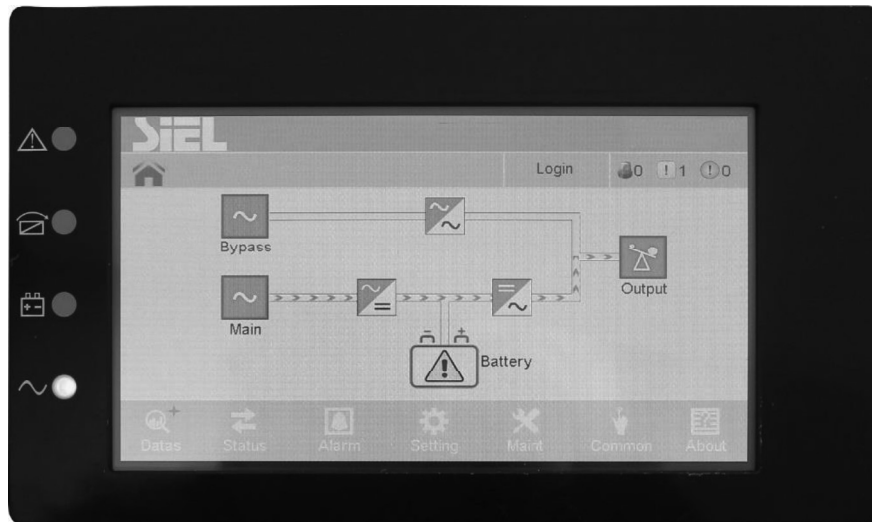
- Finestra di tensione: $\pm 10\%$ (tarabile dal -10, -20, -30, -45% al +10, +15, +20%);
- Finestra di frequenza: $\pm 10\%$ (tarabile anche come +1, 2, 3, 4, 5 %).

Sovraccarico

Il commutatore statico dell'UPS è dimensionato per sopportare un sovraccarico così come indicato nelle tabelle dati successive.

PANNELLO DI CONTROLLO

Il pannello di controllo generale, posto sul fronte dell'armadio UPS, è composto da un display grafico LCD touchscreen a colori e da 4 LED.



- ① Schermo LCD touchscreen: monitoraggio di tutti i parametri misurati, stato UPS e batteria con sinottico e registro eventi e allarmi, impostazioni
- ② LED con stati ed allarmi principali

I LED indicano rispettivamente (dall'alto): allarme (rosso), carico su bypass (giallo), carico su batteria (giallo), carico su inverter (verde).

Sono visualizzabili tre misure di temperatura: la temperatura interna, la temperatura dell'aria d'ambiente in ingresso e la temperatura della batteria.

I messaggi sono disponibili in varie lingue, selezionabili da menù.

Il pannello di controllo consiste di un ampio display grafico touchscreen a colori, che consente di avere sempre in primo piano ed in tempo reale una panoramica dettagliata dello stato dell'UPS, a partire da un sinottico con schema a blocchi. Direttamente dal pannello di controllo l'utente può accendere/spegnere l'UPS, consultare le misure elettriche di rete, uscita, batteria, ecc., monitorare lo stato dei singoli moduli di potenza all'interno ed eseguire le principali impostazioni di macchina.

Il display presenta numerose schermate, ognuna con un suo ruolo specifico.

1 INFORMAZIONI GENERALI

Vengono permanentemente visualizzate data e ora impostate, e, a seconda della schermata, modello della macchina oppure titolo del menu attivo in quel momento.

Un *sinottico* animato a colori dà una rappresentazione immediata del flusso di energia, dello stato della macchina, delle parti attive, inattive o in allarme.

2 VISUALIZZAZIONE DATI / NAVIGAZIONE MENU

Il display consente la visualizzazione delle misure dell'UPS (costantemente aggiornate in tempo reale) relative ad ingresso, uscita e batteria e la consultazione dei vari menu selezionabili dall'utente tramite le apposite icone touch. Una volta selezionato il menu desiderato, verranno visualizzate le pagine contenenti tutti i dati relativi al menu prescelto.

3 STATO UPS, ALLARMI – GUASTI, COMANDI

È possibile visualizzare costantemente, anche in forma grafica, lo stato dell'UPS in quell'istante e dei singoli moduli, con la segnalazione di un eventuale allarme / guasto dell'UPS e mostra il tipo di errore/guasto riscontrato. È possibile attivare eventuali comandi, quali il test di batteria.

4 STORICO EVENTI

Una pagina di menu mostra degli eventi cronologici registrati, conseguenti a condizioni d'impianto e ambientali inappropriate (tensione alimentazione fuori limite, temperatura elevata, sovraccarico...) o a guasti interni.

Lo storico memorizza eventi in modalità FIFO (First In First Out) e la stringa contiene le seguenti informazioni: Codice evento, Descrizione evento, Data e Ora.

La visualizzazione avviene attraverso il display grafico.

Lo storico eventi (*data log*) è scaricabile tramite porta USB su dispositivo di memoria.

5 VERSIONE E SETTAGGI

Oltre alla visualizzazione della versione di Firmware presenti nell'UPS, vari menu consentono il settaggio di una serie di grandezze (es. dati della batteria, range accettazione tensione bypass).

La comparsa di un allarme attiva un segnalatore acustico.

Misure visualizzabili

- Tensioni, correnti, fattore di potenza e frequenza d'ingresso
- Tensioni, correnti e frequenza di bypass
- Tensioni, correnti e frequenza di uscita
- Potenze di uscita (kVA, kW per fase e totali) e carico %
- Corrente di picco di uscita
- Tensione di batteria
- Corrente di batteria (carica/scarica)
- Temperatura interna armadio
- Temperatura batterie esterne (tramite sonda opzionale posizionata presso la batteria)
- Stato e autonomia di batteria
- Tensioni, correnti e frequenza di uscita e tensione di bus di ogni singolo modulo.

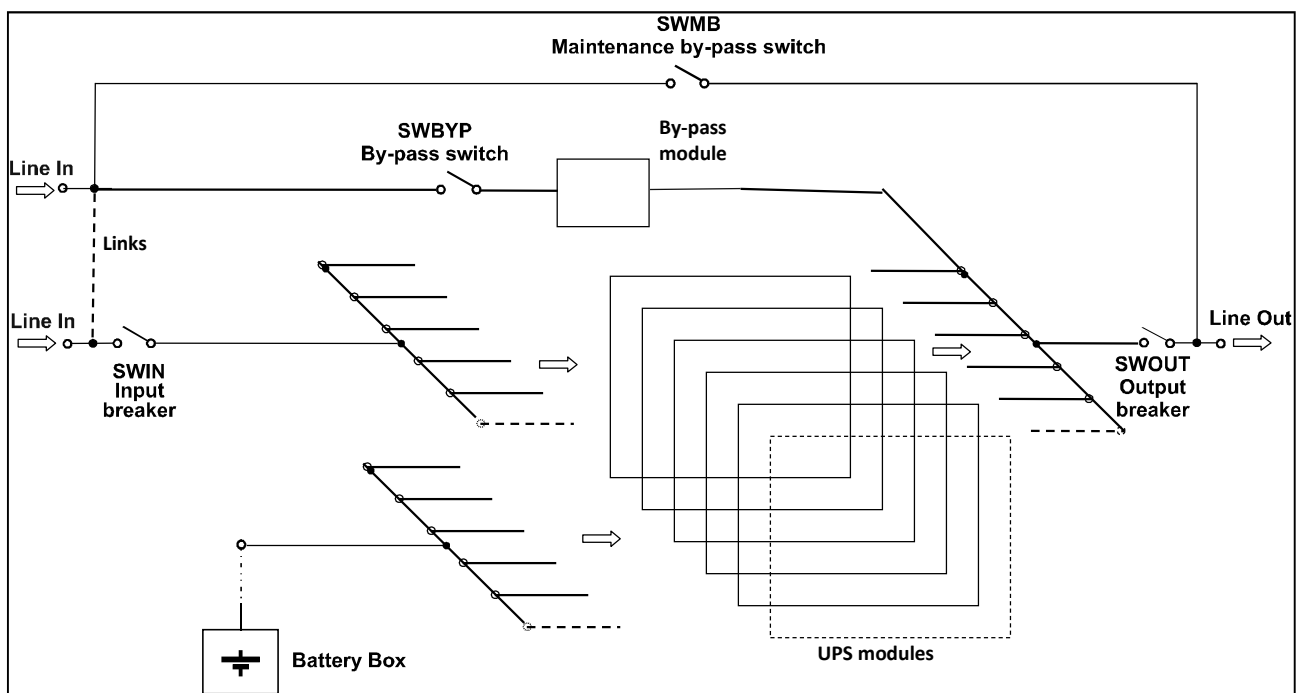
ARMADIO UPS E SEZIONATORI

L' UPS **Safepower Modular – SPM** è alloggiato in armadi di tipo a rack 19" dove sono inseriti i cassettei con i moduli di potenza, disposti su una o più colonne.

L'armadio è realizzato in acciaio zincato con grado di protezione IP20 anche con la porta frontale aperta. La *ventilazione forzata* è a bordo dei singoli moduli di potenza a cassetto: l'ingresso dell'aria è dal fronte, l'uscita dal retro. Le griglie di areazione delle porte frontali sono corredate di **filtri antipolvere**.

Le parti con maggiore dissipazione, cioè i moduli di potenza, sono monitorate individualmente da **doppi sensori di temperatura**.

Lo schema unifilare di principio ne evidenzia i componenti principali.



L' UPS è equipaggiato con i seguenti sezionatori posizionati sul fronte e/o sul retro dell'armadio ed accessibili mediante l'apertura della porta:

- ① SWMB
Sezionatore di manutenzione (bypass manuale)
- ② SWOUT
Sezionatore di uscita (presente nella versione full)
- ③ SWIN
Sezionatore d'ingresso (presente nella versione full)
- ④ SWBYP
Sezionatore di bypass (presente nella versione full)

Nella versione 'standard' i sezionatori 2), 3), 4) (uscita, ingresso e bypass) non sono presenti all'interno dell'armadio UPS stesso: vengono utilizzati quelli del quadro elettrico di connessione. La versione "full" include anche i sezionatori 2), 3), 4) all'interno dell'armadio UPS.

L'alimentazione da e per tali sezionatori, così come quella in continua proveniente dai morsetti di batteria (esterna), viene poi internamente distribuita ai singoli moduli di potenza.

Sono presenti i seguenti **terminali di connessione** con rete, carico e batteria:

ingresso raddrizzatore L1, L2, L3, N;

uscita L1, L2, L3, N;

batteria positivo, neutro, negativo;

ingresso bypass L1, L2, L3;

terra.

I morsetti di ingresso possono essere predisposti per **singolo o doppio ingresso**: se la linea di alimentazione a monte è unica i ponticelli (link) interni vengono lasciati, se invece la linea raddrizzatore e quella di bypass sono alimentate separatamente i ponticelli vengono rimossi.

La manovra **di bypass di manutenzione**, azionando il relativo sezionatore, è possibile solo dopo la rimozione di un *coperchio di protezione*. Tale rimozione provoca l'intervento di un contatto ausiliario che forza il passaggio del carico sulla linea di bypass statico, qualora non vi si fosse già provveduto manualmente. Ciò evita una errata manovra con conseguente connessione diretta dell'alimentazione generata dagli inverter con la rete a monte.

Degli **scaricatori (surge protector)** sono presenti ai morsetti d'ingresso per la protezione contro picchi di tensione potenzialmente dannosi. Essi sono di tipo 2, testati in classe II secondo la IEC EN 61643-11 (In 20 kA, I_{max} 40 kA). Sono costituiti da moduli sostituibili ad innesto nel caso di intervento.

Ai fini dell'interfaccia con l'utente (porte di comunicazione, display touchscreen di monitoraggio e comando), l'UPS dispone di una **"Control Unit"**, composta da una **"Monitoring Unit"**, da una **"Dry contact Unit"** e da due unità di parallelo/sincronismo che, oltre a raccogliere tutte le informazioni e ad inviare comandi da e al bus di comunicazione dei moduli di potenza, gestisce le porte di comunicazione verso l'esterno e l'utente come descritto nella sezione seguente.

Il Monitoring Module alimenta e comunica con il **Pannello di controllo** touchscreen posto sulla porta frontale e descritto nella sezione precedente.

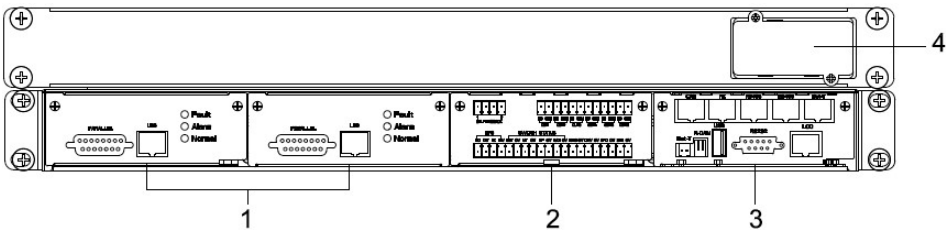
Le due unità di parallelo/sincronismo permettono la comunicazione con altri armadi UPS al fine di realizzare sistemi in parallelo e/o sincronizzati come già descritto in precedenza.

L'unità è dotata di funzione di "protezione contro i ritorni d'energia (**Backfeed Protection**)". Al fine di evitare un possibile shock elettrico ai morsetti d'ingresso dovuti a un eventuale guasto del commutatore statico elettronico, il dispositivo interno è in grado di rilevare tale guasto e di generare una logica di comando per assicurare che la linea interessata dal guasto venga opportunamente disconnessa, secondo quanto previsto dalla IEC/EN 62040-1. Viene reso disponibile il comando ad un dispositivo esterno mediante contatto di relè, sia N.A. che N.C.

MONITORAGGIO E COMUNICAZIONE

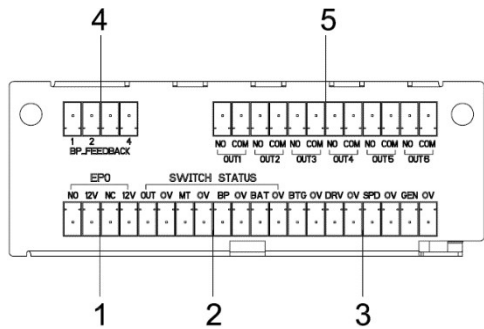
Ai fini dell'interfaccia con l'utente (porte di comunicazione, display touchscreen di monitoraggio e comando), l'UPS dispone di varie unità all'interno dell' "Unità Monitor". Anche essa, come i moduli di potenza, può essere rimossa a caldo senza comportare alcuna interruzione di servizio o cambio di stato dell'UPS o commutazione su bypass. I parametri e le calibrazioni ivi memorizzati sono già memorizzati in copia sui moduli di potenza UPS e, in caso di sostituzione, vengono riportati automaticamente sulla nuova unità monitor.

Unità di controllo



- (1) Unità di parallelo/sincronismo
- (2) Unità contatti puliti
- (3) Unità monitor
- (4) Slot intelligente: inserire una scheda SNMP o una scheda contatti puliti

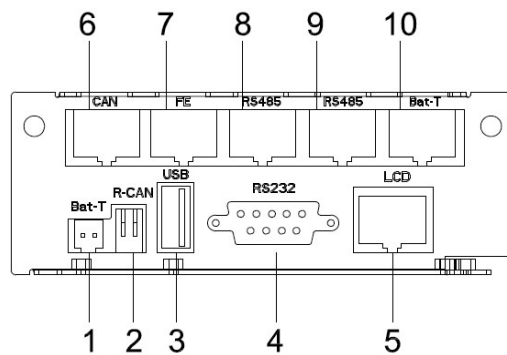
Unità contatti puliti



- (1) Porta EPO: NO-12V: porta normalmente aperta; NC-12V: porta normalmente chiusa.
- (2) Stato interruttori (incluso interruttore by manutenzione esterno)
- (3) Altre porte
- (4) Porta per comando Backfeed protection
- (5) Contatti puliti opzionali: 6 porte (relé 125Vac/0.5A, 30Vdc/2A), N.A. o N.C., selezionabili tramite display.

N.	Voce	N.	Voce
1	URGENT_ALARM	8	BATTERY_SUPPLY
2	MINOR_ALARM	9	NO_SUPPLY
3	MAIN_ABNORMAL	10	ECO_MODE
4	BATTERY_LOW_VOLT	11	MAINT_CLOSE
5	BATTERY_SELFHECK	12	OIL_MACHINE_CONTROL
6	MAIN_SUPPLY	13	SYS_MAINT_OPEN
7	BYPASS_SUPPLY	14	SYS_OUTPUT_OPEN

Unità monitor



- (1) BAT_T: porta sensore temperatura NTC
- (2) R-CAN: regolazione resistenza comunicazione CAN
- (3) Porta USB: aggiornamento software e download cronologia
- (4) Porta RS232: comunicazione
- (5) Porta LCD: collegata al pannello LCD generale
- (6) Porta CAN: Porta BMS
- (7) FE: porta di rete (riserva)
- (8) Porta RS485: comunicazione
- (9) Porta RS485: comunicazione
- (10) BAT_T: porta sensore temperatura batteria (RS485)

L'unità di controllo, l'unità monitor e l'unità a contatti puliti sono accessibili aprendo la porta frontale.

PORTE DI COMUNICAZIONE

Sono presenti le seguenti porte di comunicazione:

- Porta seriale con connettore RS232;
- 1 slot di espansione intelligente per schede di interfaccia aggiuntive;
- Doppia porta di comunicazione RS485 RJ45 con protocollo Modbus/RTU per il monitoraggio degli UPS in BMS (Building Management System).

SLOT DI COMUNICAZIONE

La slot di espansione per schede di comunicazione accessorie consentono all'apparecchiatura di dialogare utilizzando i principali standard di comunicazione.

Alcuni esempi:

- Seconda porta RS232
- Agente di rete Ethernet con protocollo TCP/IP, HTTP e SNMP
- Scheda a relay con terminali a morsettiera

9.1 ARRESTO D'EMERGENZA (E.P.O. e R.E.P.O.)

In caso di emergenza, accedendo alle porte E.P.O. ("Emergency Power Off") poste sull'unità di controllo, l'UPS si porta nello stato di stand-by togliendo completamente alimentazione al carico, secondo quanto previsto dalla IEC/EN 62040-1.

L'UPS ha quindi i morsetti di "Remote Emergency Power Off" (R.E.P.O.) di tipo N.C. (normalmente chiuso) o N. A. (normalmente aperto). Per l'eventuale installazione occorre collegarsi ad essi dal dispositivo d'arresto remoto tramite un cavo che garantisca una connessione con doppio isolamento.

In caso di emergenza, agendo sul dispositivo d'arresto remoto viene aperto il comando di R.E.P.O. e l'UPS si porta nello stato di stand-by togliendo completamente alimentazione al carico.

Il circuito di R.E.P.O. è autoalimentato con circuiti di tipo SELV. Non è richiesta quindi una tensione esterna di alimentazione.

A seguito intervento dell'arresto di emergenza L'UPS ritornerà in modalità di funzionamento normale solo dopo aver disalimentato totalmente l'UPS.

9.2 SOFTWARE DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

Il gruppo è fornito con il software di controllo e monitoraggio UPS con le seguenti prestazioni:

- Cronologia degli eventi;
- Gestione totale eventi;
- Supporto e-mail, Modem, Agente SNMP;
- Shutdown sequenziale di tutti i PC/client della rete salvando i lavori attivi dei Network Management System più diffusi:
 - Windows
 - Linux
 - HP Open View
 - SUN SunNet Mgr
 - IBM NetView
 - Novell NMS
 - Accton AccView
 - MegaTec SNMPView

ARMADI UPS A RACK E DIMENSIONI

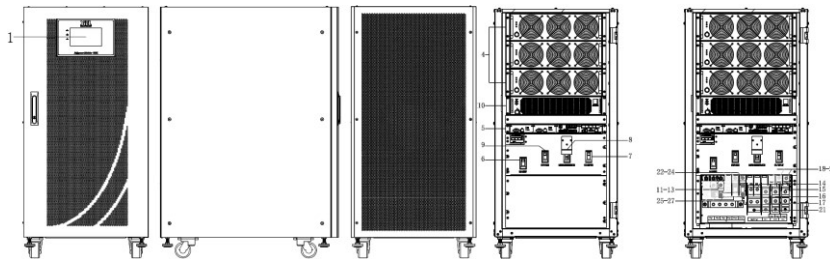
L'armadio è realizzato in acciaio zincato con grado di protezione IP20 anche con la porta frontale aperta. La ventilazione è forzata ed è garantita dai ventilatori posizionati nei moduli UPS; l'ingresso dell'aria è dal fronte, l'uscita dal retro.

Le parti con maggiore dissipazione, come i moduli di potenza, sono monitorate da sensori di temperatura e termoswitch di protezione. In aggiunta la temperatura dell'aria interna all'armadio è monitorata e visualizzata sul display utente.

Safepower Madular SPM. Armadio 150 kVA (max 3 moduli 50kVA).

Dimensioni (LxPxH = 600x850x1200 mm), peso 285 kg

Versione full (ingresso cavi dal basso)



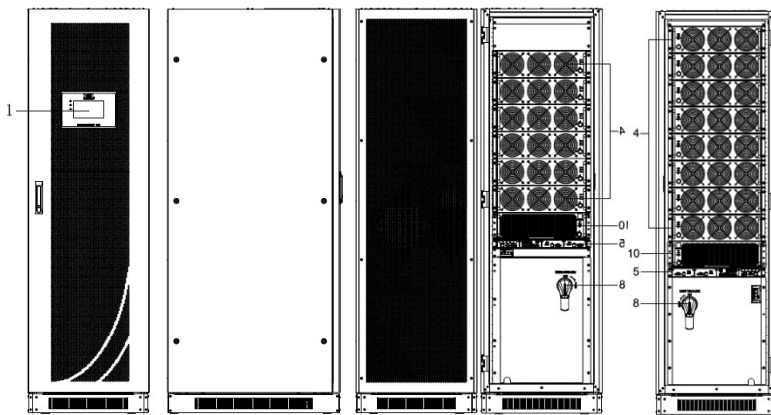
Chiusa (fronte, laterale, posteriore)

Aperta (fronte, con e senza protezione)

Safepower Madular SPM. Armadio 300 kVA / 400 kVA (max 6/8 moduli 50kVA).

Dimensioni (LxPxH = 600x850x2000 mm), peso 470/560 kg

Versione standard (ingresso cavi dal basso)



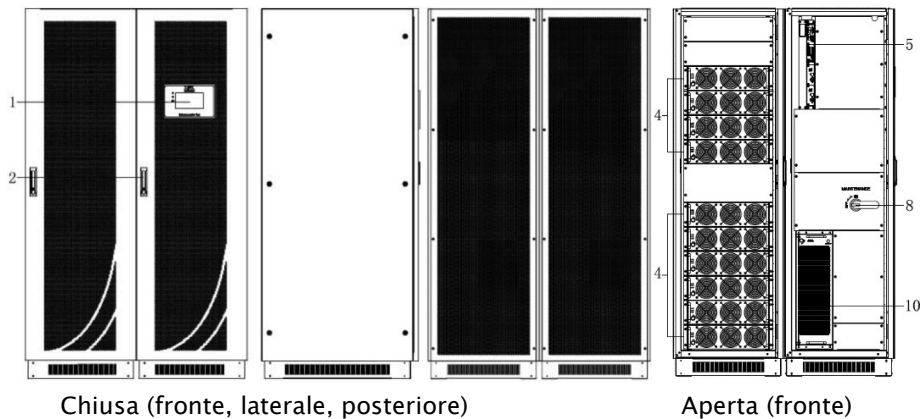
Chiusa (fronte, laterale, posteriore)

Aperta (fronte, 300kVA e 400kVA)

Safepower Madular SPM. Armadio 500 kVA (max 10 moduli 50kVA).

Dimensioni (LxPxH = 1200x860x2000 mm), peso 800 kg

Versione standard (ingresso cavi dal basso e dall'alto)



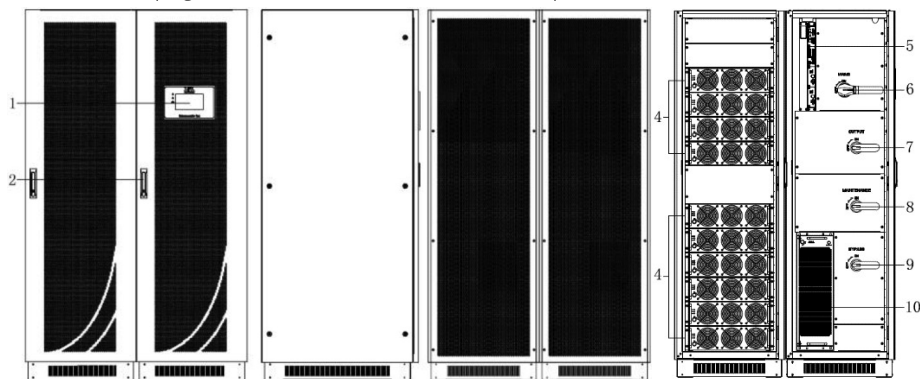
Chiusa (fronte, laterale, posteriore)

Aperta (fronte)

Safepower Madular SPM. Armadio 600 kVA (max 10 moduli 60kVA).

Dimensioni (LxPxH = 1200x860x2000 mm), peso 900 kg

Versione full (ingresso cavi dal basso e dall'alto)



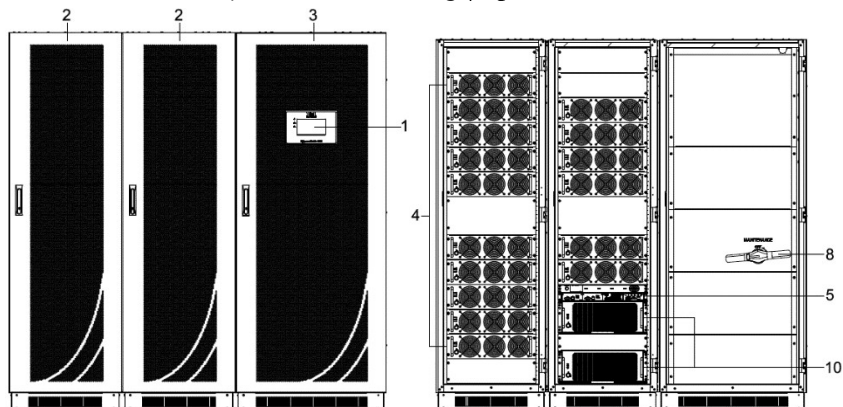
Chiusa (fronte, laterale, posteriore)

Aperta (fronte)

Safepower Modular SPM. Armadio **800 kVA / 1000 kVA** (max 16/20 moduli 50kVA).

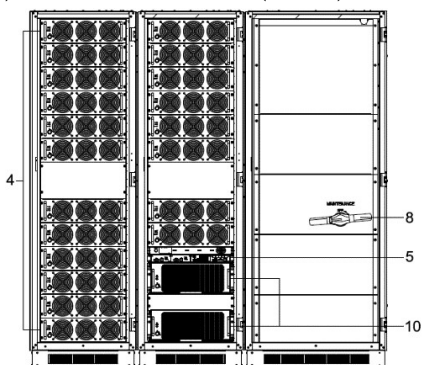
Dimensioni (LxPxH = 2000x850x2000 mm)

Versione standard, peso 1324 / 1384 kg (ingresso cavi dal basso e dall'alto)



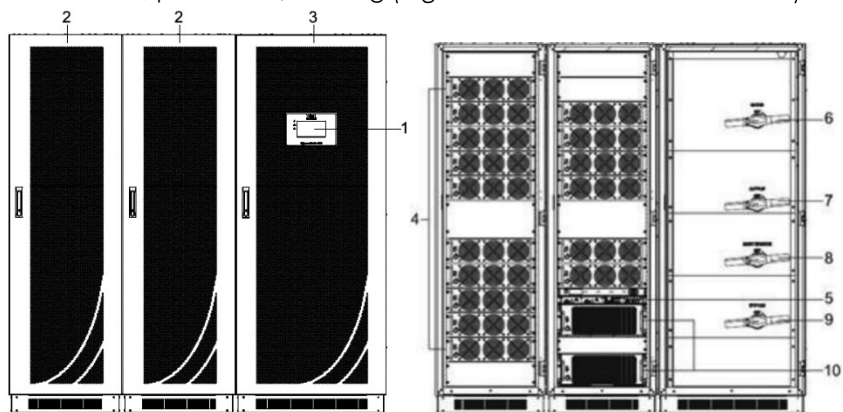
) Chiusa (fronte)

Aperta (fronte 800kVA)



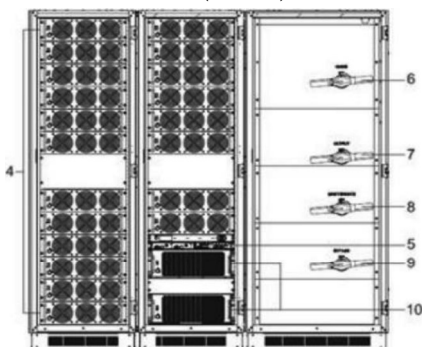
Aperta (fronte **1000kVA**)

Versione full, peso 1500 / 1580 kg (ingresso cavi dal basso e dall'alto)



Chiusa (fronte)

Aperta (fronte 800kVA)

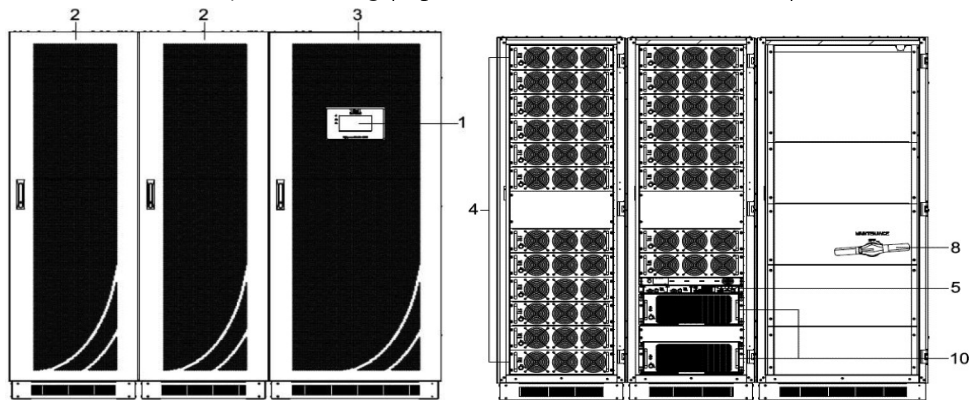


Aperta (fronte 1000kVA)

Safepower Madular SPM. Armadio **1200 kVA** (max 20 moduli 60kVA).

Dimensioni (LxPxH = 2200x850x2000 mm)

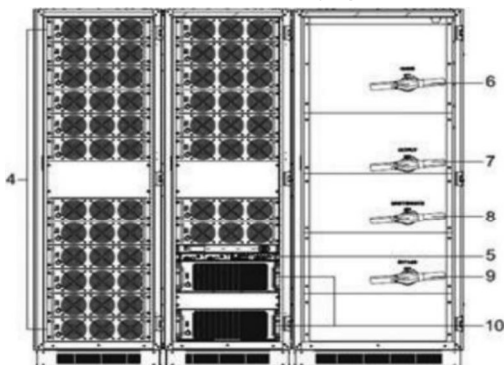
Versione standard, peso 1660 kg (ingresso cavi dal basso e dall'alto)



Chiusa (fronte)

Aperta (fronte)

Versione full, peso 1750 kg (ingresso cavi dal basso e dall'alto)



Aperta (fronte)

OPZIONI

11.1 COMUNICAZIONE

Nello slot di espansione si possono alloggiare due delle seguenti opzioni di comunicazione:

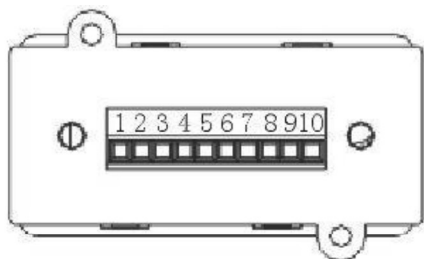
Scheda di rete / adattatore SNMP (base o avanzata)

- a) agente di rete per la gestione dell'UPS collegato direttamente su LAN 10/100Mbps utilizzando i principali protocolli di comunicazione di rete (TCP/IP, HTTP e SNMP). Allo stesso dispositivo è possibile collegare anche un modem.
- b) agente di rete per la gestione dell'UPS come sopra con in aggiunta porta per monitoraggio ambientale (umidità, temperatura, presenza fumo o gas) e porta per modem/GSM.

Scheda relè (morsettiera)

In aggiunta ai contatti di relè già disponibili come standard e sopra menzionati, è supportato un terminale a 10 piedini (morsettiera) per i seguenti segnali: bypass, guasto rete elettrica, inverter acceso, batteria scarica, guasto UPS, allarme UPS e arresto UPS.

La scheda di comunicazione relè contiene sei uscite con contatti puliti e un ingresso con contatto pulito. Le uscite e gli ingressi sono programmati in fabbrica in base alle funzioni elencate nella tabella. I contatti sono di tipo NA (normalmente aperti) o NC (normalmente chiusi) previa selezione con jumper.



Porta		Funzione
1	Uscita	Guasto rete elettrica
2		/
3		Batteria scarica
4		Bypass attivato
5		Guasto UPS
6		Inverter acceso
7		Allarme UPS
8		COM
9	Ingresso	Attivazione
10		Disattivazione

11.2 SENSORE DI TEMPERATURA BATTERIE ESTERNO

L'UPS, nell'unità monitor, è dotato di appositi ingressi utilizzabili per rilevare la temperatura all'interno di un armadio batteria (box) e visualizzare la temperatura sul display dell'UPS.

Dopo l'installazione effettuare l'abilitazione della funzione di misurazione della temperatura esterna di batteria tramite il pannello.

Il livello di compensazione, impostabile tramite pannello, della tensione di carica batteria è indicato nell'apposita sezione sul carica batteria.

11.3 BYPASS DI MANUTENZIONE ESTERNO

E' possibile installare un bypass di manutenzione aggiuntivo su un quadro elettrico periferico, ad esempio per consentire la sostituzione dell'UPS senza interrompere l'alimentazione al carico.

E' necessario collegare i morsetti della porta d'ingresso posta sull'unità contatti puliti dell'UPS ad un contatto ausiliario dell'interruttore bypass di manutenzione aggiuntivo. La chiusura dell'interruttore di SERVICE BYPASS apre questo contatto ausiliario che segnala all'UPS l'inserimento del bypass per manutenzione. La mancanza di questo collegamento può causare l'interruzione dell'alimentazione al carico e il danneggiamento dell'UPS.

Nota: Verificare sempre che l'installazione del by-pass di manutenzione remoto sia compatibile con l'eventuale presenza di trasformatori nell'impianto. (vedi paragrafo 11.5 Trasformatori Opzionali)

11.4 ARMADI BATTERIA

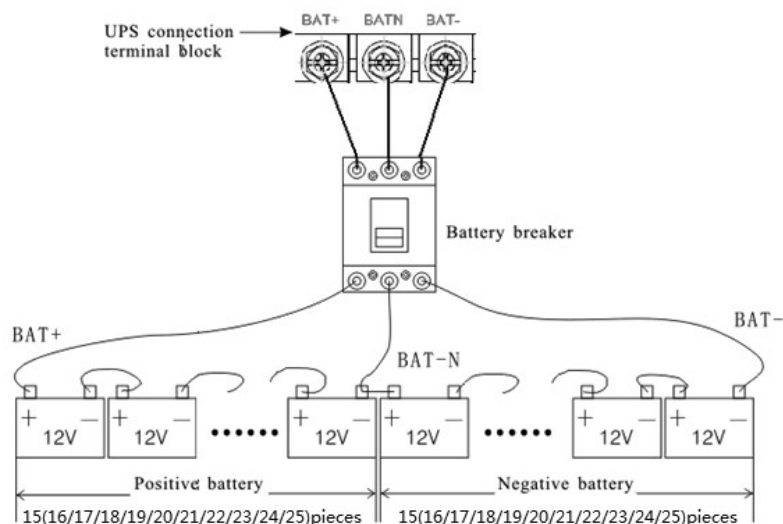
L'armadio batteria contiene al proprio interno le batterie che consentono il funzionamento dei gruppi di continuità in condizioni di black-out. Il numero di batterie contenute può variare in base alla taglia dell'UPS (ovvero del carico) e dell'autonomia che si prevede, oltreché dalla capacità del singolo monoblocco.

Al fine di centrare meglio l'autonomia richiesta o nella necessità di dover utilizzare una batteria preesistente, la stringa totale, suddivisa in due sottostringhe, po' essere composta da un numero di blocchi (batterie al piombo da 12V nominali) che varia da 30 a 50, come già specificato nella sezione carica batteria.

Per motivi tecnologici la batteria è caratterizzata internamente da due sotto-stringhe, una a tensione positiva e l'altra a tensione negativa rispetto al morsetto di neutro centrale (N).

L'armadio batteria è completo di interruttore (sezionatore con fusibili) interno o disposto su una cassetta apposita.

Lo schema di principio per la connessione dell'UPS all'armadio batteria è riportato qui di seguito.



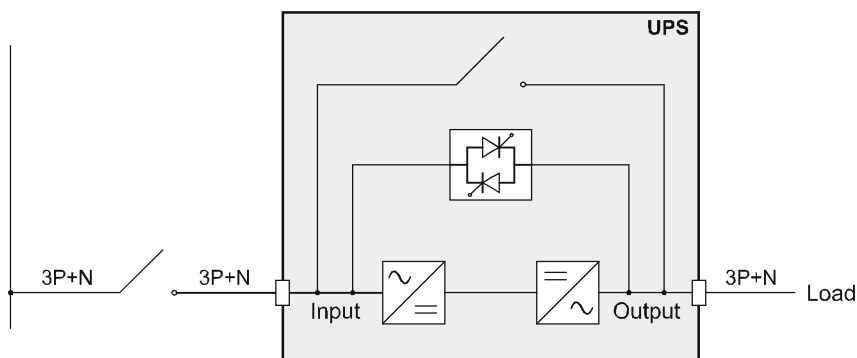
11.5 TRASFORMATORI OPZIONALI

Agli UPS possono essere associati trasformatori d'isolamento esterni utilizzati per ricreare il neutro di alimentazione dove non è presente, variarne il regime o adattare la tensione d'uscita dell'UPS.

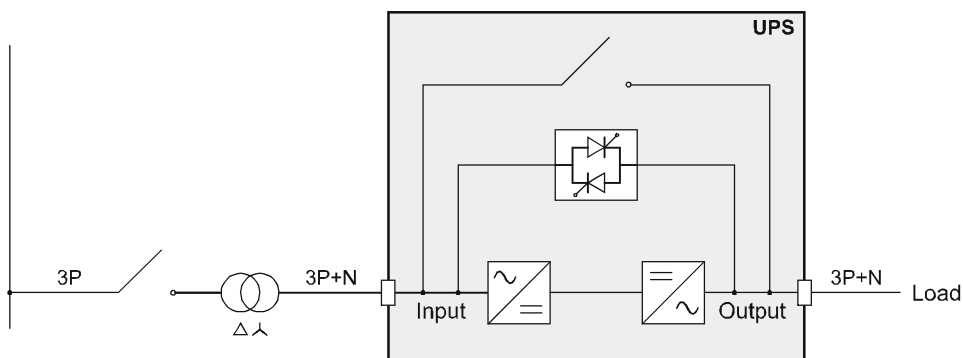
SCHEMI DI CONNESSIONE ALL'IMPIANTO ELETTRICO

Nota: La presenza di un trasformatore modifica il regime di neutro dell'impianto. L'eventuale installazione di un "bypass di manutenzione esterno" per l'isolamento dell'UPS in caso di guasto/manutenzione dovrà realizzarsi a valle del trasformatore (se lo stesso è installato all'ingresso dell'UPS) o a monte del trasformatore (se lo stesso è installato in uscita dell'UPS).

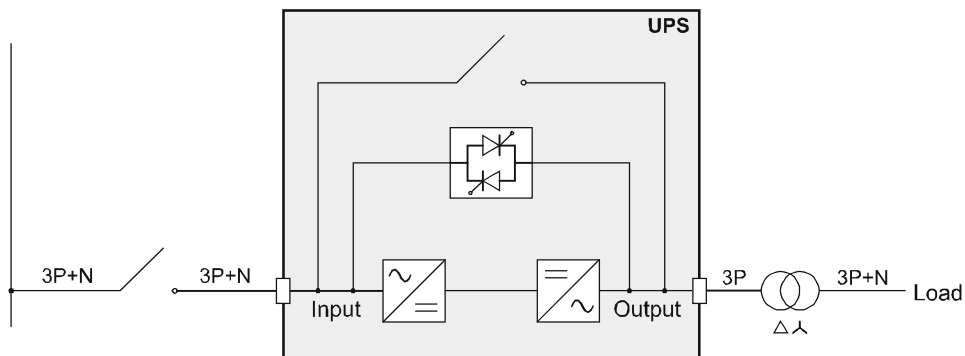
UPS senza variazione di regime di neutro



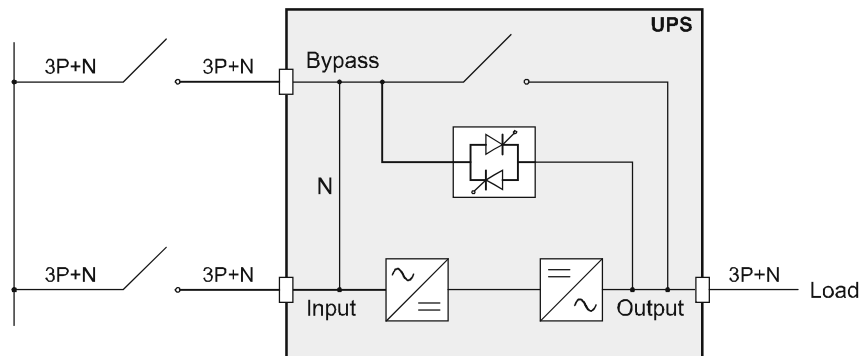
UPS con isolamento galvanico in ingresso



UPS con isolamento galvanico in uscita

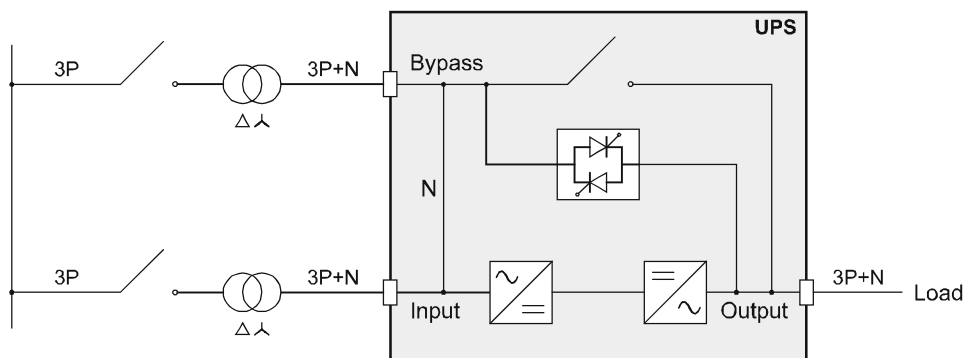


UPS senza variazione di regime di neutro e con ingresso bypass separato



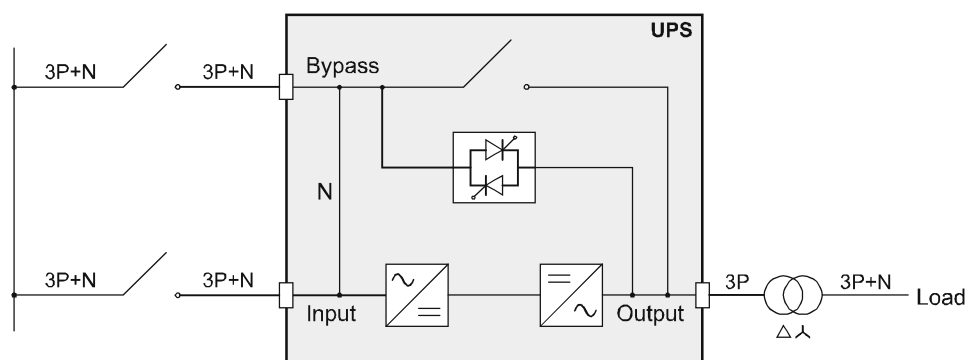
Dopo aver rimosso i ponticelli per ingressi separati (vedi 11.6)

UPS con isolamento galvanico in ingresso e con ingresso bypass separato



Dopo aver rimosso i ponticelli per ingressi separati (vedi 11.6)

UPS con isolamento galvanico in uscita e con ingresso bypass separato



Dopo aver rimosso i ponticelli per ingressi separati (vedi 11.6)

Bypass separato su linee separate:

Nota: il neutro della linea di ingresso e quello di bypass sono accomunati all'interno dell'apparecchiatura, pertanto dovranno essere riferiti allo stesso potenziale. Qualora le due alimentazioni fossero differenti, è necessario utilizzare un trasformatore di isolamento su uno degli ingressi.

11.6 INGRESSO RETE SEPARATO

Tutte le versioni di UPS nella gamma presente hanno di base un ingresso di alimentazione unico. Tramite la semplice rimozione dei ponticelli di accomunamento è possibile separare la linea di bypass anche "on-site", come già descritto in apposita sezione precedente.

Tale operazione garantisce quindi il sezionamento indipendente delle due linee di alimentazione tramite i due organi di manovra che le alimentano (SWIN e SWBYP).

CONDIZIONI AMBIENTALI

Temperatura ambiente per l'UPS	0 ÷ 40° C
Temperatura di funzionamento consigliata per le batterie	20 ÷ 25° C
Temperatura di immagazzinamento	- 25° fino a +55 °C
Altezza s.l.m. di installazione	<1500 m a potenza nominale (-1% di potenza per ogni 100m sopra i 1500m)

DATI TECNICI 150-500 kVA

Caratteristiche Meccaniche	Potenza UPS (kVA)			
	150	300	400	500
Dimensioni (mm)				
<ul style="list-style-type: none">LarghezzaProfonditàAltezza	600 850 1200	600 850 2000	600 850 2000	1200 850 2000
Peso (Kg) (con il massimo dei moduli) (peso del singolo modulo 35kg)	282	464	552	790
Ventilazione	Forzata tramite ventilatori interni			
Grado di protezione dell'armadio	IP20			
Ingresso cavi	Dal basso / sul fronte			dal basso e dall'alto / sul fronte
Colore	RAL 9005			
Numero massimo moduli UPS	3 (50k) o 2+1 (60k)	6 (50k) o 5+1 (60k)	8 (50k) o 6+1 (60k)	10 (50k) o 8+1 (60k)

Dati Elettrici	Potenza UPS (kVA)			
	150	300	400	500
INGRESSO				
Tensione nominale	380-400-415 Vac Trifase con neutro			
Corrente d'ingresso (nom/max)	228/344 A	456/687 A	608/917 A	761/1146 A
Range di tensione per non intervento da batteria	323÷485 Vca al 100% del carico a 40 °C 138÷323 Vca < 100% del carico a 40 °C			
Frequenza nominale	50 o 60Hz			
Tolleranza frequenza di ingresso per non intervento da batteria	da 40 a 70Hz			
Distorsione Armonica (THDi) e fattore di potenza a pieno carico	THDi 2.5 %, 0,99 Pf			
Partenza progressiva raddrizzatore (<i>Durata Power Walk-in</i>)	9 sec, con partenza moduli UPS in progressione			
Accensione ritardata (<i>Ritardo di accensione</i>)	20 secondi, con partenza moduli UPS in progressione			

Dati Elettrici	Potenza UPS (kVA)			
	150	300	400	500
CIRCUITO INTERMEDIO IN C.C.				
Numero di elementi al Pb	90+90 / 96+96 / 102+102 / 108+108 / 114+114 / 120+120 / 126+126 / 132+132 / 138+138 / 144+144 / 150+150			
Tensione di mantenimento (2,25 V/el. , tarabile)	270+270 Vdc (con 240 elementi Pb)			
Tensione di carica (2,4 V/el. , tarabile)	288+288 Vdc (con 240 elementi Pb)			
Tensione di fine scarica (1,65 V/el, tarabile 1,6-1,9V/el)	198+198 Vdc (con 240 elementi Pb)			
Carica batterie standard (20 A per modulo max)	60 A	120 A	160 A	200 A

Dati Elettrici	Potenza UPS (kVA)			
	150	300	400	500
INVERTER				
Potenza nominale (kVA)	150	300	400	500
Potenza attiva con carico f.d.p. 1 (kW)	150	300	400	500
Tensione nominale	380/400/415 Vac Trifase con neutro			
Frequenza nominale	50 / 60Hz			
Stabilità statica	± 1%			
Variazione dinamica	± 5%			
Tempo di ripristino entro ± 2%	20ms Conforme alla norma EN 62040-3, classe 1			
Fattore di cresta della corrente (I _{peak} /I _{rms} come da EN 62040-3)	3:1			
Distorsione della tensione con carico lineare e distorcente (EN 62040-3)	≤ 2% con carico lineare ≤ 4 % con carico distorcente			
Stabilità di frequenza con Inverter non sincronizzato con la rete di by-pass	± 0,1 Hz			
Velocità di variazione della Frequenza	1Hz/sec			
Dissimmetria delle tensioni di fase con carico equilibrato e squilibrato	± 1% / ± 2%			
Sfasamento delle tensioni con carico equilibrato e squilibrato	120 ± 1 °			
Sovraccarico Inverter	>105% ÷ ≤110% 60 min. >110% ÷ ≤125% 10 min. >125% ÷ ≤150% 1 min. >150% protezione			
Corrente di cortocircuito	280A di picco per modulo			
Rendimento in funzionamento da batteria (%)	≥ 96%			
Tensione bus d'ingresso	370+370 Vdc			

Dati Elettrici	Potenza UPS (kVA)			
	150	300	400	500
BY-PASS				
Tensione nominale	380-400-415 Vac Trifase con neutro			
Corrente nominale uscita (A) a 400V	217	434	578	723
Range di tensione per abilitazione commutazione su bypass	Tensione max: 380V: +25% (tarabile +10%, +15%, +20%); 400V: +20% (tarabile +10%, +15%); 415V: +15% (tarabile +10%); Tensione min: -45% (tarabile -10%, -20%, -30%)			
Frequenza nominale	50 ÷ 60Hz			
Tolleranza della frequenza di ingresso by-pass	± 10% (tarabile ± 1% fino a ± 10%)			
Commutazione da by-pass a Inverter (UPS in "ECO mode")	2 ms tipico			
Ritardo al trasferimento su Inverter dopo la commutazione su by-pass	4 sec			
Capacità di sovraccarico della linea di by-pass	≤125% permanente (≤135% permanente a temper. ≤40°C) 1000% 100 ms			

Dati Elettrici	Potenza UPS (kVA)			
	150	300	400	500
SISTEMA				
Rendimento CA/CA (On line) – (%)				
• Pieno carico	96,0			
• Carico 75%	96,2			
• Carico 50%	96,5			
• Carico 25%	96,3			
Rendimento con UPS in ECO mode	≥99%			
Rumorosità a 1mt dal fronte (dBA)	50-68 dB (A) In funzione del carico			
Potenza massima dissipata	7.1 kW 6079 kcal/h	14.4 kW 12157 kcal/h	18.9 kW 16209 kcal/h	23.6 kW 20262 kcal/h
Portata massima ventilatori a bordo macchina	2732 mc/h	5465 mc/h	7286 mc/h	9108 mc/h
Max corrente dispersa verso terra *	≤250mA			

* La corrente di dispersione del carico si somma a quella dell'UPS sul conduttore di protezione di terra.

DATI TECNICI 600-1200 kVA

Caratteristiche Meccaniche	Potenza UPS (kVA)			
	600	800	1000	1200
Dimensioni (mm)				
<ul style="list-style-type: none"> Larghezza Profondità Altezza 	1200 850 2000	2000 850 2000	2000 850 2000	2200 850 2000
Peso (Kg) (con il massimo dei moduli) (peso del singolo modulo 35kg)	900	1324 s / 1384 f	1500 s / 1580 f	1660 s / 1750 f
Ventilazione	Forzata tramite ventilatori interni			
Grado di protezione dell'armadio	IP20			
Ingresso cavi	dal basso e dall'alto / sul fronte			
Colore	RAL 9005			
Numero massimo moduli UPS	10	16 (50k) o 13+1 (60k)	20 (50k) o 16+1 (60k)	20

Dati Elettrici	Potenza UPS (kVA)			
	600	800	1000	1200
INGRESSO				
Tensione nominale	380-400-415 Vac Trifase con neutro			
Corrente d'ingresso (nom/max)	913/1.336 A	1.217/1.833 A	1.521/2.292 A	1.825/2.672 A
Range di tensione per non intervento da batteria	323÷485 Vca al 100% del carico a 40 °C 138÷323 Vca < 100% del carico a 40 °C			
Frequenza nominale	50 o 60Hz			
Tolleranza frequenza di ingresso per non intervento da batteria	da 40 a 70Hz			
Distorsione Armonica (THDi) e fattore di potenza a pieno carico	THDi 2.5 %, 0,99 Pf			
Partenza progressiva raddrizzatore (<i>Durata Power Walk-in</i>)	9 sec, con partenza moduli UPS in successione			
Accensione ritardata (<i>Ritardo di accensione</i>)	20 secondi, con partenza moduli UPS in successione			

Dati Elettrici	Potenza UPS (kVA)			
	600	800	1000	1200
CIRCUITO INTERMEDIO IN C.C.				
Numero di elementi al Pb	90+90 / 96+96 / 102+102 / 108+108 / 114+114 / 120+120 / 126+126 / 132+132 / 138+138 / 144+144 / 150+150			
Tensione di mantenimento (2,25 V/el. , tarabile)	270+270 Vdc (con 240 elementi Pb)			
Tensione di carica (2,4 V/el. , tarabile)	288+288 Vdc (con 240 elementi Pb)			
Tensione di fine scarica (1,65 V/el, tarabile 1,6-1,9V/el)	198+198 Vdc (con 240 elementi Pb)			
Carica batterie standard (20 A per modulo max)	200 A	320 A	400 A	400 A

Dati Elettrici	Potenza UPS (kVA)			
	600	800	1000	1200
INVERTER				
Potenza nominale (kVA)	600	800	1000	1200
Potenza attiva con carico f.d.p. 1 (kW)	600	800	1000	1200
Tensione nominale	380/400/415 Vac Trifase con neutro			
Frequenza nominale	50 / 60Hz			
Stabilità statica	± 1%			
Variazione dinamica	± 5%			
Tempo di ripristino entro ± 2%	20ms Conforme alla norma EN 62040-3, classe 1			
Fattore di cresta della corrente (I _{peak} /I _{rms} come da EN 62040-3)	3:1			
Distorsione della tensione con carico lineare e distorto (EN 62040-3)	≤ 2% con carico lineare ≤ 4% con carico distorto			
Stabilità di frequenza con Inverter non sincronizzato con la rete di by-pass	± 0,1 Hz			
Velocità di variazione della Frequenza	1 Hz/sec			
Dissimmetria delle tensioni di fase con carico equilibrato e squilibrato	± 1% / ± 2%			
Sfasamento delle tensioni con carico equilibrato e squilibrato	120 ± 1 °			
Sovraccarico Inverter	>105% ÷ ≤110% 60 min. >110% ÷ ≤125% 10 min. >125% ÷ ≤150% 1 min. >150% protezione.			
Corrente di cortocircuito	280A di picco per modulo			
Rendimento in funzionamento da batteria (%)	≥ 96%			
Tensione bus d'ingresso	370+370 Vdc			

Dati Elettrici	Potenza UPS (kVA)			
	600	800	1000	1200
BY-PASS				
Tensione nominale	380-400-415 Vac Trifase con neutro			
Corrente nominale uscita (A) a 400V	867	1156	1445	1734
Range di tensione per abilitazione commutazione su bypass	Tensione max: 380V: +25% (tarabile +10%, +15%, +20%); 400V: +20% (tarabile +10%, +15%); 415V: +15% (tarabile +10%); Tensione min: -45% (tarabile -10%, -20%, -30%)			
Frequenza nominale	50 ÷ 60Hz			
Tolleranza della frequenza di ingresso by-pass	± 10% (tarabile ± 1% fino a ± 10%)			
Commutazione da by-pass a Inverter (UPS in "ECO mode")	2 ms tipico			
Ritardo al trasferimento su Inverter dopo la commutazione su by-pass	4 sec			
Capacità di sovraccarico della linea di by-pass	≤125% permanente (≤135% permanente a temper. ≤40°C) 1000% 100 ms			

Dati Elettrici	Potenza UPS (kVA)			
	600	800	1000	1200
SISTEMA				
Rendimento CA/CA (On line) – (%)				
• Pieno carico	96,0			
• Carico 75%	96,2			
• Carico 50%	96,5			
• Carico 25%	96,3			
Rendimento con UPS in ECO mode	≥99%			
Rumorosità a 1mt dal fronte (dBA)	50-68 dB (A) In funzione del carico			
Potenza massima dissipata	28.3 kW 24314 kcal/h	37.7 kW 32419 kcal/h	47.1 kW 40524 kcal/h	56.5 kW 48628 kcal/h
Portata massima ventilatori a bordo macchina	10278 mc/h	14573 mc/h	18216 mc/h	20556 mc/h
Max corrente dispersa verso terra *	≤400mA			

* La corrente di dispersione del carico si somma a quella dell'UPS sul conduttore di protezione di terra.

mail: info@sielups.com
www.sielups.com