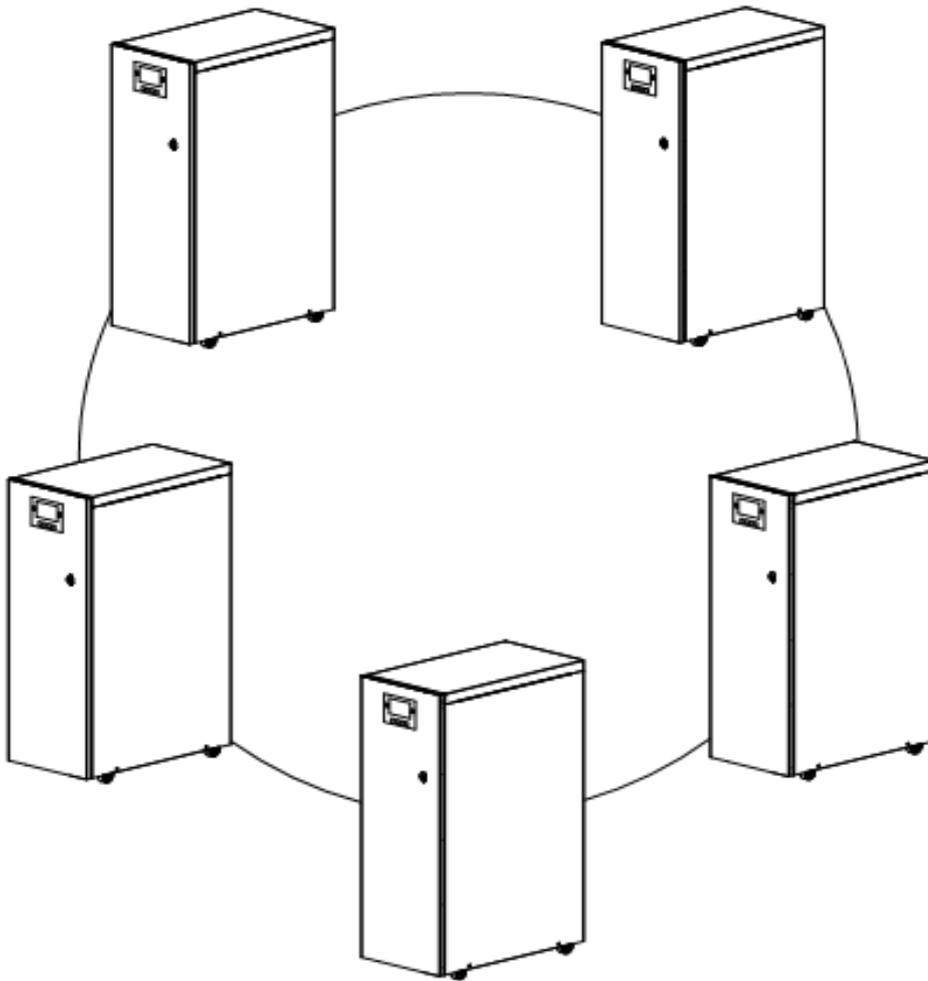


PARALLEL KIT MANUAL

SATURN 10 200kVA



INTRODUZIONE

Vi ringraziamo per la scelta del nostro prodotto.

La nostra azienda è specializzata nella progettazione, nello sviluppo e nella produzione di gruppi statici di continuità (UPS).

L'accessorio descritto in questo manuale è un prodotto di alta qualità, attentamente progettato e costruito allo scopo di garantire le migliori prestazioni.

Questo manuale contiene istruzioni dettagliate per l'uso e l'installazione del prodotto.

Per informazioni sull'utilizzo e per ottenere il massimo delle prestazioni dalla Vostra apparecchiatura, il presente manuale dovrà essere conservato con cura vicino all'UPS e CONSULTATO PRIMA DI OPERARE SULLO STESSO.

NOTA: Alcune immagini contenute nel documento sono poste a titolo indicativo e potrebbero non riprodurre fedelmente le parti del prodotto rappresentate

TUTELA DELL'AMBIENTE

Nello sviluppo dei suoi prodotti l'azienda dedica ampie risorse nell'analisi degli aspetti ambientali. Tutti i nostri prodotti perseguono gli obiettivi definiti nella politica del sistema di gestione ambientale, sviluppato dall'azienda in accordo con la normativa vigente.

In questo prodotto non sono presenti materiali pericolosi come CFC, HCFC o amianto.

Nella valutazione degli imballi la scelta del materiale è stata fatta prediligendo materie riciclabili.

Si prega di separare i differenti materiali costituenti l'imballo e smaltire secondo le normative vigenti nel paese di utilizzo del prodotto.

SMALTIMENTO DEL PRODOTTO

Il dispositivo contiene al suo interno schede elettroniche che sono considerate RIFIUTO TOSSICO. A fine vita del prodotto trattare secondo le legislazioni locali rivolgendosi a centri qualificati.

Il corretto smaltimento contribuisce a rispettare l'ambiente e la salute delle persone.

SICUREZZA

Questa parte del manuale contiene precauzioni da seguire scrupolosamente in quanto riguardano la SICUREZZA.

- ❖ Il dispositivo è stato realizzato per l'uso professionale e quindi non è adatto per l'uso in ambiente domestico.
- ❖ Il dispositivo è stato progettato per funzionare soltanto in ambienti chiusi. È bene installarlo in ambienti privi di liquidi infiammabili, gas o altre sostanze nocive.
- ❖ Evitare che acqua, liquidi in genere e/o altri oggetti estranei entrino nel dispositivo.
- ❖ In caso di guasto e/o di cattivo funzionamento dell'apparecchio astenersi da qualsiasi tentativo di riparazione e rivolgersi esclusivamente al centro assistenza.
- ❖ Questo apparecchio dovrà essere destinato solo all'uso per il quale è stato espressamente concepito. Ogni altro uso è da considerarsi improprio e quindi pericoloso. Il costruttore non può essere considerato responsabile per eventuali danni causati da usi impropri, erronei ed irragionevoli.

INDICE

INTRODUZIONE	5
INSTALLAZIONE	5
<i>VISTE SCHEDA PARALLELO “PARALLELSYSTEM”</i>	5
<i>PROCEDURA DI MONTAGGIO E CONFIGURAZIONE SCHEDA PARALLELO</i>	6
<i>CONNESSIONE DI SEGNALE</i>	7
<i>PROTEZIONE OPZIONALE</i>	8
<i>CONNESSIONE DI POTENZA INGRESSO / USCITA UPS AC</i>	9
<i>SEZIONAMENTO AGGIUNTIVO</i>	10
<i>COLLEGAMENTO DEL BYPASS DI MANUTENZIONE REMOTO CENTRALIZZATO</i>	11
<i>CONNESSIONI DI POTENZA LATO “BATTERIA”</i>	12
<i>CONNESSIONE DEL COMANDO DI SPEGNIMENTO D’EMERGENZA (R.E.P.O.)</i>	14
<i>SINCRONIZZAZIONE DEGLI UPS AD UN SEGNALE DI SINCRONISMO ESTERNO</i>	14
PRIMO AVVIAMENTO	15
<i>VERIFICA COLLEGAMENTI E FUNZIONAMENTO DA INVERTER</i>	15
<i>VERIFICA FUNZIONAMENTO IN BYPASS</i>	16
CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA	17
<i>MODALITÀ DI CONFIGURAZIONE</i>	17
<i>CONFIGURAZIONE PER BATTERIE COMUNI</i>	17
FUNZIONAMENTO	18
<i>FUNZIONAMENTO DA RETE</i>	18
<i>FUNZIONAMENTO DA BATTERIA</i>	18
<i>SOVRACCARICO</i>	18
<i>PROCEDURA DI ACCENSIONE DESINCRONIZZATA</i>	18
<i>PROCEDURA DI ACCENSIONE SINCRONIZZATA</i>	19
<i>BYPASS PER MANUTENZIONE</i>	19
<i>INSERZIONE E RIMOZIONE CON UPS FUNZIONANTI (A CALDO)</i>	20
ANOMALIE E SEGNALAZIONI DI ALLARME	23
<i>INTERRUZIONE SEMPLICE DEL COLLEGAMENTO PARALLELO</i>	23
<i>INTERRUZIONE DEL COLLEGAMENTO PARALLELO CON FORMAZIONE DI ISOLE</i>	23
<i>FAULT</i>	23
<i>LOCK</i>	24

INTRODUZIONE

Gli UPS possono essere collegati in parallelo con lo scopo di aumentare sia l'affidabilità nell'alimentazione del carico che la potenza disponibile in uscita. Possono essere collegate in parallelo tra loro fino a 6 unità della stessa potenza per UPS con uscita trifase, fino a 4 unità per UPS con uscita monofase.

Il carico applicabile ad un sistema con più macchine in parallelo può essere superiore a quello sostenibile da ogni singola unità grazie ad una ripartizione automatica di potenza. L'aumento di affidabilità si ottiene solo a condizione che la potenza totale del sistema con un'unità disattivata rimanga superiore a quella richiesta. Tale condizione si ottiene sempre aggiungendo una unità ridondante.

L'unità ridondante è realizzata con un UPS in più rispetto al minimo numero di elementi necessari per alimentare il carico, in modo che dopo l'esclusione automatica di una unità in avaria, l'alimentazione possa continuare correttamente. Gli UPS collegati in parallelo sono coordinati mediante una scheda, che provvede all'interscambio d'informazioni. Le informazioni sono scambiate tra gli UPS mediante un cavo che li collega ad anello. La connessione ad anello fornisce una ridondanza nel cavo di collegamento aumentando l'affidabilità del sistema. Essa permette anche l'inserzione e la disconnessione a caldo di un UPS. Le unità di controllo degli UPS comunicano tra loro attraverso il bus dati. Il cavo trasmette i segnali da un UPS "Master" agli altri "Slave" con un sistema opto-isolato in modo da mantenere i sistemi di controllo elettricamente isolati tra loro. La logica di funzionamento prevede che una unità, la prima che si attiva, diventi "Master" prendendo il controllo delle altre "Slave". In caso di avaria dell'unità "Master" si ha un immediato passaggio del controllo ad una "Slave" che diventa a sua volta "Master".



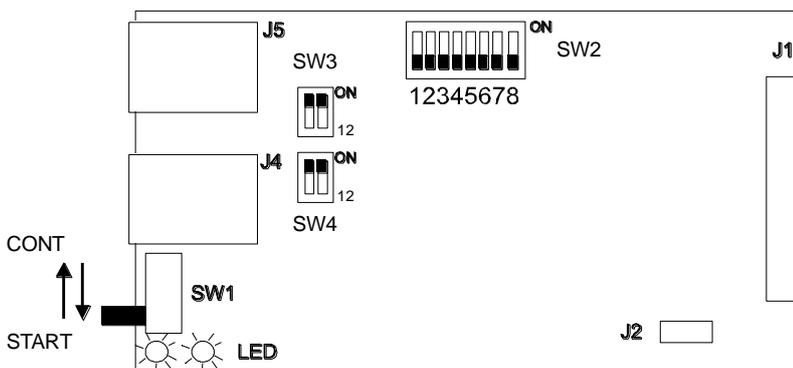
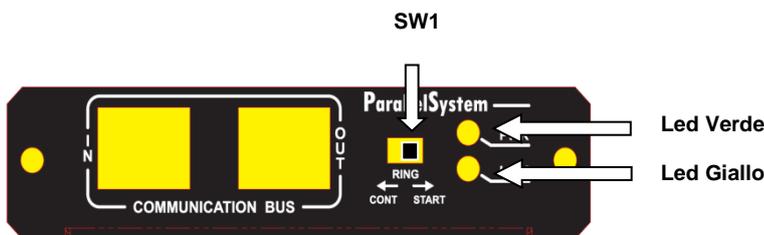
TUTTE LE OPERAZIONI DESCRITTE IN QUESTO MANUALE DEVONO ESSERE ESEGUITE ESCLUSIVAMENTE DA PERSONALE QUALIFICATO.



L'Azienda non si assume nessuna responsabilità per danneggiamenti causati da collegamenti errati o da operazioni non descritte in questo manuale.

INSTALLAZIONE

VISTE SCHEDA PARALLELO "PARALLELSYSTEM"



DESCRIZIONE	
J1	Connessione interna alla scheda di sistema
J2	Connessione interna per sezionamento circuito latch-bypass
J4	Uscita linea di comunicazione (RJ45-OUT)
J5	Ingresso linea di comunicazione (RJ45-IN)
SW1	Selezione Start o Continue
SW2	Selezione resistenza di terminazione bus di comunicazione (settaggio dipendente dal numero di UPS nel sistema)
SW3	ON Chiusura anello linea di comunicazione IN (default)
	OFF Apertura anello linea di comunicazione IN
SW4	ON Chiusura anello linea di comunicazione OUT (default)
	OFF Apertura anello linea di comunicazione OUT
Led G	Acceso = SW1 posizione di start
Led V	Acceso = Scheda alimentata

PROCEDURA DI MONTAGGIO E CONFIGURAZIONE SCHEDA PARALLELO



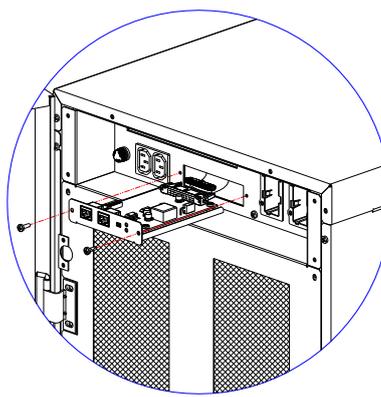
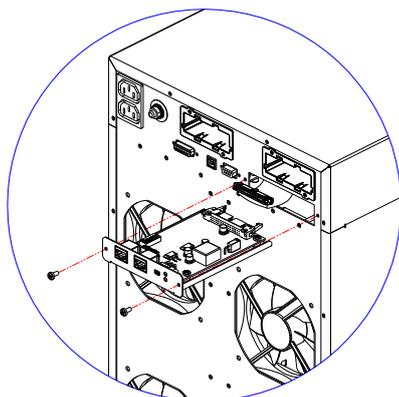
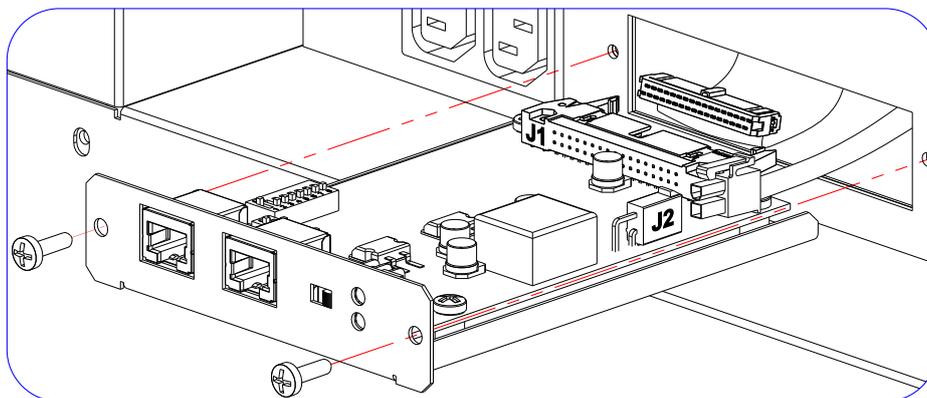
L'installazione della scheda parallelo può essere fatta solamente con UPS completamente spento e con sezionatori (SWIN, SWOUT, SWBATT) aperti.

1. Togliere la maschera metallica dal relativo slot di espansione sul retro o sul fronte dell'UPS (a seconda del modello), tagliare la fascetta che mantiene legato internamente il flat-cable ed il connettore Mini-Fit.
2. Estrarli prestando attenzione a non rovinare le guaine isolanti dei cavi.
3. Collegare il flat-cable al connettore J1 della scheda parallelo.
4. Togliere il ponticello posto all'estremità della coppia di fili ed innestare il Mini-Fit nel relativo connettore J2.
5. Assicurarsi che l'interruttore a slitta SW1 sia posizionato su "START" solamente su una delle unità in parallelo, tutte le altre vanno lasciate su "CONT". Verificare inoltre che i dip-switch 1 e 2 di SW3 ed SW4 siano posizionati su ON in tutte le unità.
6. Agire sui dip-switch di SW2 per selezionare la resistenza di terminazione della linea di comunicazione in relazione al numero di UPS totali che compongono il sistema parallelo secondo quanto specificato dalla seguente tabella.

Numero di UPS	Configurazione di SW2
1	
2 (DEFAULT)	
3	

Numero di UPS	Configurazione di SW2
4	
5	
6	

7. Introdurre la scheda parallelo nel relativo slot (come indicato in figura) e fissarla con le viti fornite in dotazione.



Esempio di montaggio della scheda parallelo su alcuni modelli di UPS

CONNESSIONE DI SEGNALE

La lunghezza massima del collegamento ad anello deve essere complessivamente inferiore ai 100m, con collegamento di chiusura dell'anello non superiore ai 50m.



La connessione di segnale deve permanere anche allo spegnimento di uno o più UPS. Non è possibile accendere il sistema senza la connessione di chiusura dell'anello.

<p>Configurazione scheda parallelo</p>	<p>Esempio di connessione di segnale con singolo UPS</p>
<p>Configurazione scheda parallelo</p>	<p>Esempio di connessione di segnale con due UPS</p>
<p>Configurazione scheda parallelo</p>	<p>Esempio di connessione di segnale con tre UPS</p>

PROTEZIONE OPZIONALE

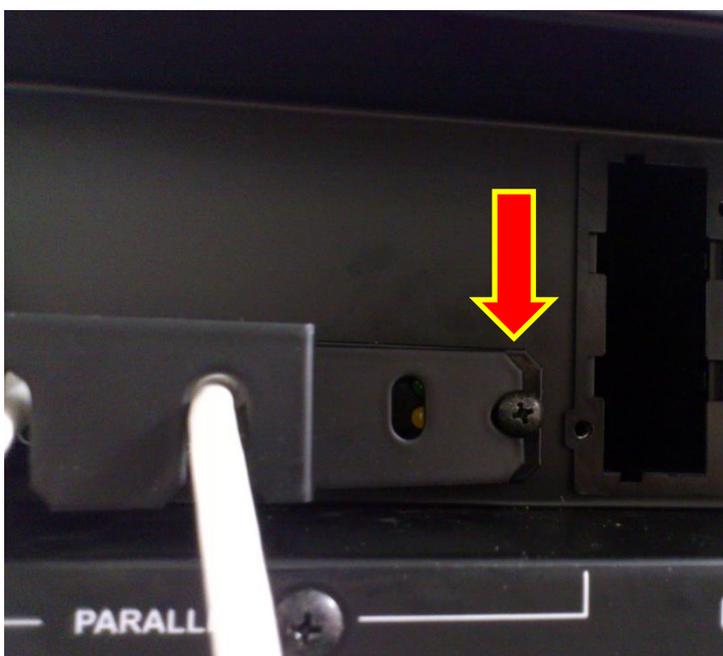
A seconda delle necessità, i cavi del collegamento ad anello (già trattenuti in sede dalle proprie alette di ritenuta) possono essere ulteriormente protetti utilizzando l'apposita mascherina di blocco fornita nel kit.

La mascherina andrà assicurata alla carpenteria utilizzando le stesse viti di fissaggio della scheda parallelo.

ATTENZIONE. Installazione e rimozione del blocco:

- Svitare completamente la vite di sinistra (dal lato del cavo di rete denominato "IN");
- Allentare la vite di destra (dal lato dove sono presenti i LED) senza toglierla dal tutto;
- Infilare/sfilare la mascherina di blocco sfruttando l'apposito intaglio;
- Collegare i cavi dell'anello e posizionare gli switch come necessario;
- Ri-avvitare completamente le due viti di fissaggio della scheda parallelo.

Per dettagli si veda l'immagine di esempio.



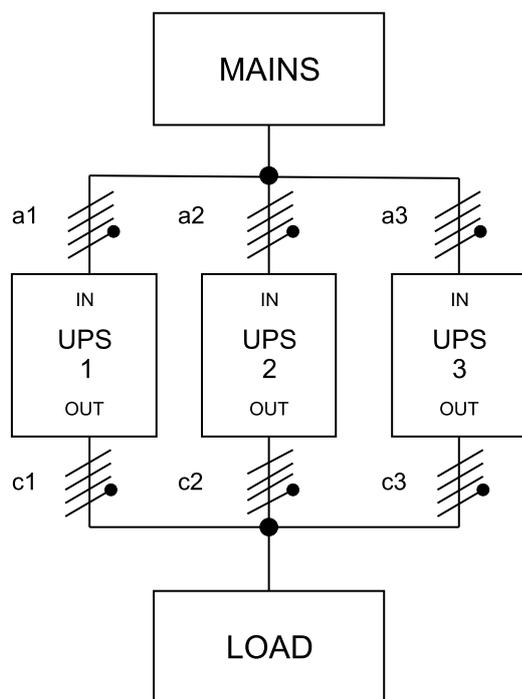
Mascherina di blocco installata:



CONNESSIONE DI POTENZA INGRESSO / USCITA UPS AC

Per la scelta della sezione dei cavi di ciascun UPS fare riferimento al manuale d'uso al capitolo "Sezione dei cavi".

- Collegare i cavi di alimentazione L1, L2, L3 e N ai morsetti di ingresso L1, L2, L3 e N di ogni singolo UPS.
- Collegare i cavi del carico L1, L2, L3 e N ai morsetti d'uscita L1, L2, L3 e N di ogni singolo UPS.



Rete di alimentazione	MAINS
Carico	LOAD
Morsettiere di ingresso	IN
Morsettiere di uscita	OUT
Lunghezza cavi di ingresso	a1, a2, a3
Lunghezza cavi di uscita	c1, c2, c3

Nell'effettuare il collegamento di potenza degli UPS si devono tassativamente seguire le seguenti indicazioni per garantire una buona ripartizione del carico in funzionamento da bypass:

- Le lunghezze dei cavi di alimentazione devono essere uguali tra loro $a1 = a2 = a3$.
- Le lunghezze dei cavi di uscita devono essere uguali tra loro $c1 = c2 = c3$.
- $a1, a2, a3, c1, c2, c3$ devono avere una lunghezza minima superiore ai 3 m.

Esempio di collegamento in parallelo di tre unità

INTERRUTTORI MAGNETO-TERMICI:

Per impedire che un eventuale guasto al sistema si ripercuota su tutte le macchine presenti, è indispensabile proteggere l'ingresso di ogni singolo UPS con un interruttore magneto-termico indipendente, installato a monte della macchina (per il loro dimensionamento attenersi alle indicazioni riportate sul manuale dell'UPS nella sezione "PROTEZIONI").

INTERRUTTORE DIFFERENZIALE:

Per evitare falsi interventi, in presenza di più macchine in parallelo, deve essere inserito un unico interruttore differenziale a monte dell'intero sistema come indicato in figura B.

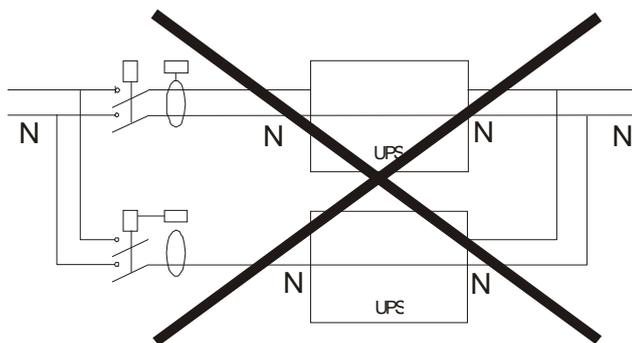


Fig. A

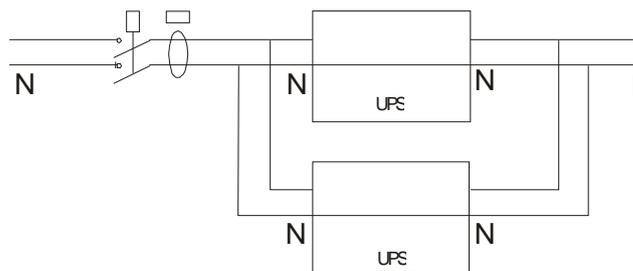
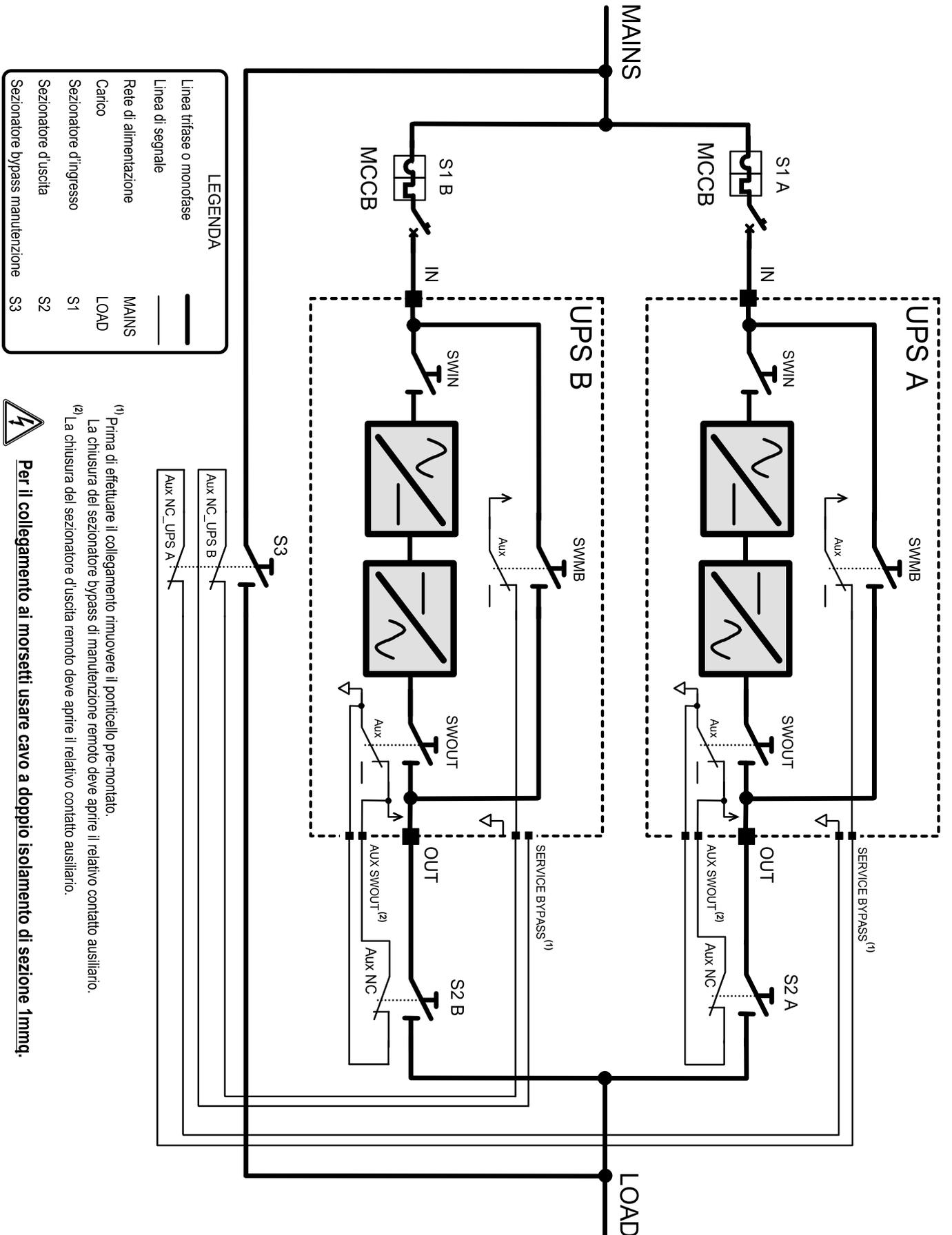


Fig. B

SEZIONAMENTO AGGIUNTIVO

Nel caso si desideri predisporre l'impianto per consentire la rimozione di una unità senza interrompere il servizio delle altre, è necessario inserire due sezionatori per unità come indicato in figura.



(1) Prima di effettuare il collegamento rimuovere il ponticello pre-montato.
 La chiusura del sezionatore bypass di manutenzione remoto deve aprire il relativo contatto ausiliario.
 (2) La chiusura del sezionatore d'uscita remoto deve aprire il relativo contatto ausiliario.



Per il collegamento ai morsetti usare cavo a doppio isolamento di sezione 1mmq.



I sezionatori S1 ed S2 dovranno essere manovrati solamente quando il relativo UPS è spento con SWIN SWOUT SWBATT aperti.

Nel caso di batterie comuni (vedi CONNESSIONI DI POTENZA LATO "BATTERIA") è necessario inserire un sezionatore di batteria per ogni UPS.



Se non vengono aperti tutti i porta fusibili di batteria del sistema parallelo (tutte le unità), compresi eventuali battery box, sui morsetti "BATT" dell'UPS è presente l'intera tensione dei banchi di batterie.

COLLEGAMENTO DEL BYPASS DI MANUTENZIONE REMOTO CENTRALIZZATO

Il collegamento del "Bypass di manutenzione remoto" consente, ad esempio, la sostituzione di una macchina senza interruzione di alimentazione al carico (vedi manuale d'uso dell'UPS).

Nel caso di due o più macchine connesse in parallelo, è necessario utilizzare un unico sezionatore (di adeguate dimensioni) in grado di connettere il carico direttamente alla linea di alimentazione, bypassando così gli UPS (vedi il sezionatore **S3** nello schema "Sezionamento aggiuntivo")

E' indispensabile inoltre dotare questo sezionatore di tanti contatti ausiliari quanti sono gli UPS. Ogni singolo contatto ausiliario deve essere collegato al morsetto "SERVICE BYPASS", del rispettivo UPS, in modo indipendente dagli altri (vedi manuale UPS). La mancanza di questa accortezza può causare l'interruzione dell'alimentazione al carico e/o il danneggiamento dei singoli UPS.

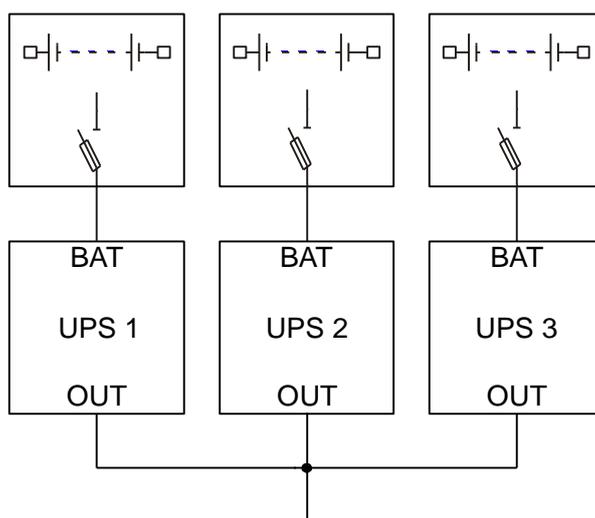
CONNESSIONI DI POTENZA LATO “BATTERIA”



Prima di operare sui morsetti “BATT” della scheda di ingresso dell’UPS aprire tutti i porta fusibili delle unità che compongono il sistema parallelo (compresi quelli degli eventuali battery box). La chiusura dei porta fusibili di una qualsiasi unità determina la presenza di tensioni pericolose ai morsetti di batteria di tutte le unità (collegamento parallelo).

BATTERIE SEPARATE

Ciascun UPS è alimentato dalla propria batteria.



BATTERIE COMUNI (COLLEGAMENTO A STELLA)

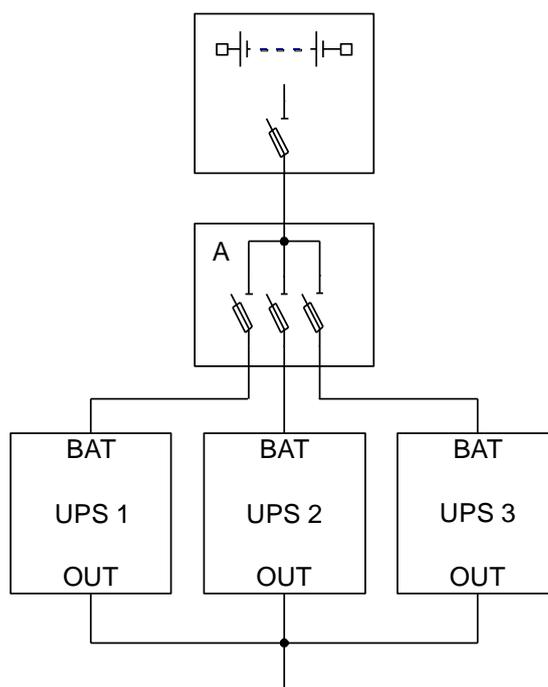
Gli UPS sono alimentati da un’unica batteria.

I cavi di collegamento di batteria devono essere dimensionati per la corrente assorbita dal singolo UPS.

Questa soluzione è adatta per alte correnti di scarica.



E’ necessario configurare le unità seguendo le istruzioni del paragrafo “Configurazione per Batterie Comuni”.



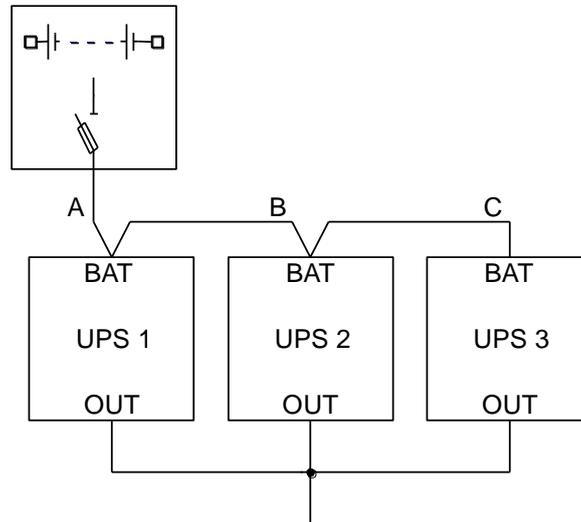
BATTERIE COMUNI (COLLEGAMENTO IN CASCATA)

Gli UPS sono alimentati da un'unica batteria.

Per il dimensionamento dei cavi di batteria occorre considerare che: il cavo A porterà la corrente totale assorbita da tutti gli UPS (UPS1+UPS2+UPS3) il cavo B porterà la corrente di 2 UPS (UPS2+UPS3), l'ultimo cavo porterà la corrente di un UPS (UPS3). Questa soluzione è adatta per correnti di scarica di valore basso.

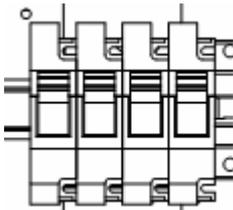


E' necessario configurare le unità seguendo le istruzioni del paragrafo "Configurazione per Batterie Comuni".

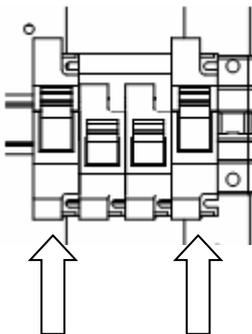


ATTENZIONE:

- E' consigliato utilizzare batterie della stessa capacità.
- I porta fusibili possono essere chiusi senza danneggiare le batterie solo se le tensioni di batteria sono circa uguali. In caso contrario è consigliato ricaricare in maniera indipendente le singole unità.



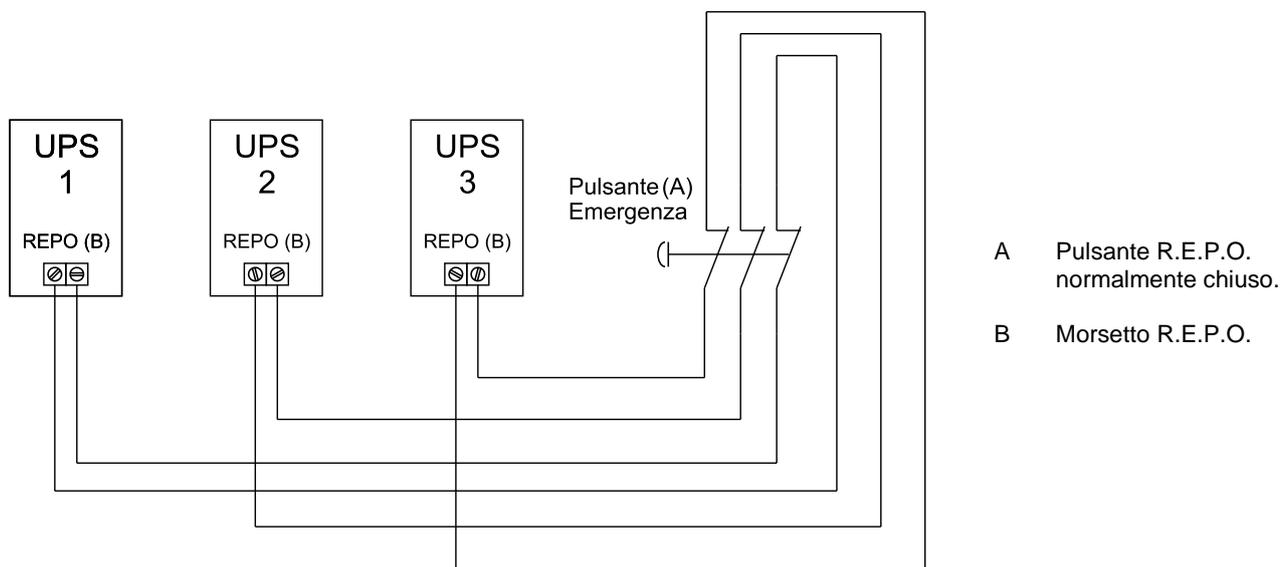
Per caricare le batterie interne, chiudere solo i porta fusibili del relativo UPS e lasciare aperti tutti gli altri. In queste condizioni accendere l'UPS in modalità STAND-BY.



Per caricare un battery box esterno (sprovvisto di un proprio carica batterie) chiudere solamente i due porta fusibili esterni degli UPS che verranno utilizzati per la ricarica (si veda la figura a lato). In queste condizioni accendere gli UPS in modalità STAND-BY (N.B. non verranno caricate le batterie interne).

CONNESSIONE DEL COMANDO DI SPEGNIMENTO D'EMERGENZA (R.E.P.O.)

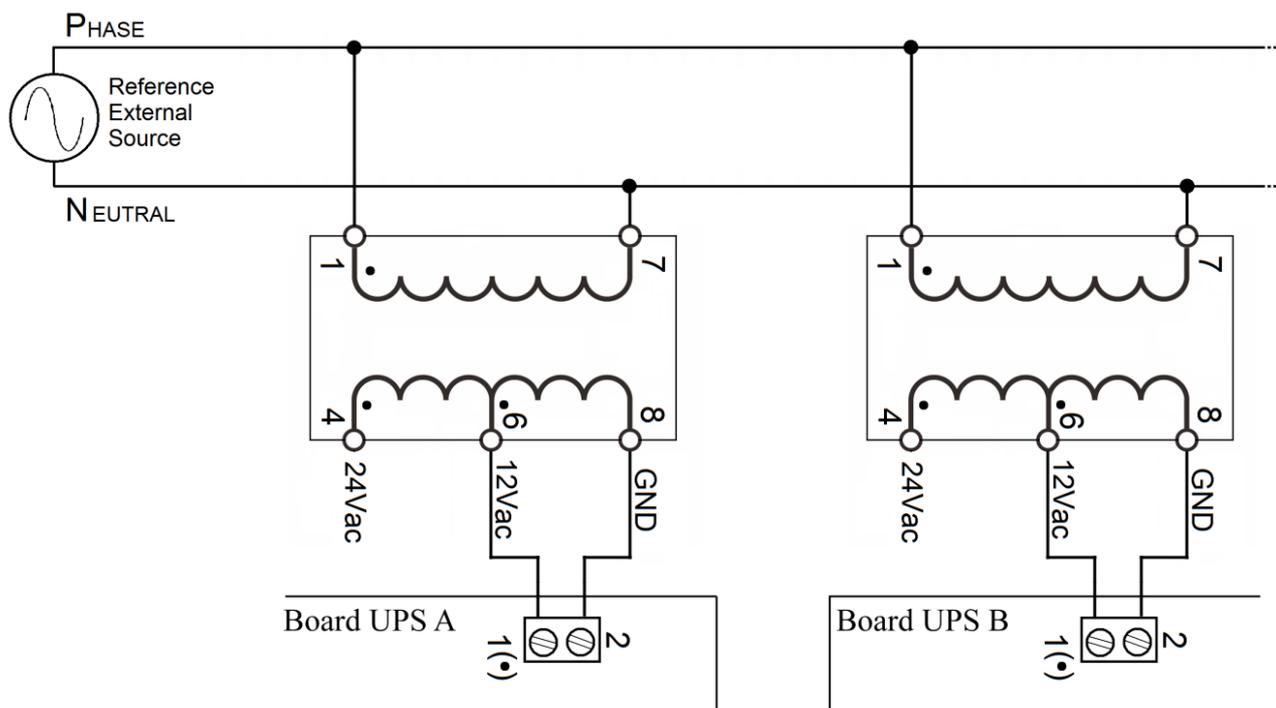
Per comandare tutti gli UPS con lo stesso pulsante d'emergenza R.E.P.O., nel caso di un sistema parallelo, è necessario utilizzare un pulsante di emergenza con tanti contatti separati quanti sono gli UPS del sistema stesso. Ogni singolo contatto dovrà essere collegato all'apposito morsetto come indicato nel manuale dell'UPS al capitolo "R.E.P.O."



SINCRONIZZAZIONE DEGLI UPS AD UN SEGNALE DI SINCRONISMO ESTERNO

Gli UPS sono provvisti di un ingresso non isolato che può essere utilizzato per sincronizzare l'inverter ad un segnale di sincronismo proveniente da una sorgente esterna.

Nel caso di UPS connessi in parallelo, il segnale di sincronismo deve essere riportato, in modo indipendente, ai relativi morsetti di "External Sync" di ogni singola unità. Effettuare il collegamento come indicato nell'esempio seguente facendo attenzione alla polarità del segnale.



Per ulteriori dettagli fare riferimento al manuale incluso con il kit per sincronismo esterno.

PRIMO AVVIAMENTO



ATTENZIONE: nel manovrare SWMB seguire le seguenti avvertenze:

SWMB non deve essere chiuso su un UPS spento che si trova in parallelo con altre unità in funzionamento normale. Questa operazione può danneggiare gli UPS e/o creare una tensione pericolosa all'uscita. SWMB può essere chiuso con UPS funzionante seguendo le modalità indicate nel paragrafo "FUNZIONAMENTO"

VERIFICA COLLEGAMENTI E FUNZIONAMENTO DA INVERTER

Prima di avviare per la prima volta l'intero sistema è necessario effettuare alcune prove (**in assenza di carico**) atte a verificare la correttezza dei collegamenti tra gli UPS. Per fare questo si richiede di seguire scrupolosamente le indicazioni di seguito riportate:

1. Verificare che gli interruttori e i sezionatori SWBATT, SWMB, SWIN, SWBYP¹, SWOUT e l'interruttore Generale 1/0 (se presente) di tutti gli UPS siano aperti.
2. Chiudere l'interruttore SWMB di un solo UPS (togliere il blocco interruttore).
3. Verificare che nessuna protezione a monte o a valle dell'UPS sia scattata. In caso contrario controllare la correttezza dei collegamenti.
4. Verificare su tutti gli UPS che la tensione presente tra i morsetti corrispondenti d'ingresso e di uscita di ogni unità (L1_IN con L1_OUT, L2_IN con L2_OUT e così via) sia <5Vac. In caso contrario controllare la correttezza dei collegamenti.
5. Su tutti gli UPS aprire SWMB e chiudere SWBATT, SWIN, SWBYP¹ e l'interruttore Generale 1/0 (se presente).
6. Attendere la fine della fase di precarica e quindi verificare che tutti gli UPS siano in stato "STATO: STAND-BY" con attiva la sola segnalazione di anomalia "INTERR. USCITA APERTO" cod. [A25].
7. Verificare che tutti gli UPS connessi al sistema abbiano la stessa versione firmware DSP (rev. **02.13** o successiva) e la stessa versione firmware Microcontrollore (rev. **02.19** o successiva).
Per verificare le versioni firmware installate selezionare dal menù principale "8.CONFIGURAZIONE" il sottomenù "8.DATI NOMINALI" e controllare i campi "(1)VERSIONE mC" e "(2)VERSIONE DSP". Nel caso le varie versioni firmware risultassero differenti è necessario eseguire singolarmente l'aggiornamento di tutti gli UPS.
8. Verificare che sia attiva la modalità parallelo su tutte le unità:
Nota: L'UPS si predispose automaticamente per il funzionamento parallelo, solo se la scheda parallelo è stata connessa prima dell'accensione dell'UPS. La modalità parallelo è evidenziata a display nelle pagine di visualizzazione misure da un numero identificativo compreso tra 0 e 7 e dall'indicazione "M" (Master) o "S" (Slave).
9. Eseguire la configurazione del sistema (solamente nel caso si desideri modificarne i valori di default) tramite il menu "8.CONFIGURAZIONE" su uno qualunque dei pannelli di controllo delle varie unità o tramite software di configurazione (vedi paragrafo "Configurazione del Sistema").
10. Eseguire l'accensione di tutti gli UPS eseguendo su ogni pannello il comando "1.ACCENSIONE" nel menu principale.
11. Attendere la fine della fase di "STATO: ACCENSIONE" e il passaggio alla fase seguente "STATO: CARICO SU INVERT." (Alla prima accensione si dovrà attendere circa 1 minuto per consentire all'unità di eseguire un'auto-calibrazione).
12. Chiudere l'interruttore SWMB di un UPS e verificare il passaggio dell'intero sistema su linea di bypass ("STATO: CARICO SU BYPASS").
13. Riaprire l'interruttore SWMB. Attendere alcuni secondi e verificare che tutti gli UPS tornino in funzionamento da inverter ("STATO: CARICO SU INVERT.").
14. Ripetere le operazioni indicate ai punti 12. e 13. per tutti gli altri UPS del sistema.
15. Se la verifica è positiva chiudere l'interruttore SWOUT di tutti gli UPS e rimettere il blocco interruttore su tutti gli interruttori SWMB in modo da bloccarli in posizione di aperto.
16. Terminata la fase di avviamento, verificare che tutti gli UPS siano nello stato "STATO: CARICO SU INVERT.".
17. Atteso circa un minuto dall'inserimento dell'ultimo UPS, verificare che con carico scollegato non vi siano malfunzionamenti.
18. Collegato il carico in uscita ed atteso circa un minuto, verificare che la ripartizione di potenza tra le varie unità sia entro $\pm 3\%$.

¹ Solo per gli UPS provvisti di bypass separato

VERIFICA FUNZIONAMENTO IN BYPASS

1. Collegare un carico in uscita tale che ogni macchina indichi una potenza d'uscita superiore al 5%.
2. Eseguire il comando di bypass: dal menu principale accedere alla sezione COMANDI e quindi CARICO SU BYPASS.
3. Attendere alcuni secondi e verificare che tutti gli UPS commutino su linea di bypass.
4. Verificare tramite i display che la ripartizione di potenza tra le varie unità sia entro $\pm 5\%$.

In funzionamento da linea di bypass la ripartizione del carico tra gli UPS è unicamente legata alla lunghezza dei cavi, devono quindi essere rispettate le regole sulla lunghezza dei collegamenti indicate nel paragrafo collegamenti.

Nel caso in cui lo squilibrio fra le varie unità sia superiore ne deriva il declassamento della potenza totale del sistema. Ad esempio se lo squilibrio in bypass è del 20% la potenza massima utilizzabile dal sistema sarà il 90% di quello totale nominale.

CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA

L'inserimento dell'UPS in un sistema parallelo non richiede particolari configurazioni; è comunque possibile modificare la configurazione dell'intero sistema come di seguito descritto.



Prima di iniziare l'operazione di modifica della configurazione è necessario verificare che il menu "8. CONFIGURAZIONE" (o un suo sottomenu) non sia attivo su nessun UPS.

MODALITÀ DI CONFIGURAZIONE

MODIFICA DA PANNELLO DI COMANDO

La modifica verrà comunicata ed attuata automaticamente da tutte le unità del sistema solamente dopo l'uscita dal menu 8 (Configurazione).

MODIFICA TRAMITE IL SOFTWARE DI CONFIGURAZIONE

La modifica verrà comunicata ed attuata da tutte le unità all'update della configurazione.

CONFIGURAZIONE PER BATTERIE COMUNI

Se viene utilizzato un battery box comune a tutte le unità è necessario configurare il sistema tramite il software di configurazione in dotazione ai centri assistenza. Dal menu "Battery" selezionare l'opzione "Parallel common battery" e specificare nella casella "External battery" la capacità nominale del battery box in Ah (fare riferimento alla figura riportata di seguito).

The screenshot shows the 'Configurator - Version 1.5' software interface. The 'Battery' tab is selected. A red arrow points to the 'Parallel common battery' checkbox, which is checked. The interface shows various configuration fields for battery voltage, number, low time, recharging voltage, and capacity.

Field	Value
Battery voltage (V)	240 + 240
Battery number	20 + 20
UPS without battery	<input type="checkbox"/>
Battery low time (min)	3
Autorestart voltage (V)	236
Parallel common battery	<input checked="" type="checkbox"/>
Internal battery (Ah)	0
External battery (Ah)	100
Total	
Recharging voltage (V)	300 / 286
Floating voltage (V)	300 / 273
Battery low voltage (V)	240
End discharge voltage (V)	230 / 190 + 204
Recharging current (%)	3 / 12
Internal charger (A)	10
Additional charger (A)	0
Total	

Menu Battery

Nel campo "Internal battery" è indicata la capacità nominale specifica delle batterie di ciascun UPS.

Nel caso il battery box comune sia dotato di un proprio carica batterie è necessario impostare nel campo "Additional charger" il valore nominale di carica in A.

FUNZIONAMENTO

FUNZIONAMENTO DA RETE

Più unità UPS collegate in parallelo tra loro si ripartiscono la corrente assorbita dal carico. In un sistema con più UPS collegati in parallelo esiste una unica unità MASTER e le restanti unità saranno SLAVE. Gli UPS sono tra loro identici e la scelta del MASTER avviene all'istante di accensione in modo automatico.

A display, nelle pagine di visualizzazione misure, in alto a sinistra viene indicato con un numero compreso tra 0-7 l'identificativo dell'UPS seguito da una lettera. La lettera "M" indica l'unità master mentre la lettera "S" l'unità Slave. L'enumerazione delle unità avviene in maniera automatica e pseudo - casuale all'accensione. Ogni UPS acquisirà nella fase di accensione un identificativo univoco e diverso da quello degli altri UPS già accesi.

Le unità MASTER e SLAVE si possono scambiare tra loro i ruoli durante il normale funzionamento qualora venga a cambiare la configurazione del sistema (anomalia, sezionamento dell'UPS Master, spegnimento e riaccensione sincronizzata inverter). Il blocco di un'unità ne determina l'automatica esclusione e il carico viene ripartito tra le unità rimaste attive; se la potenza in uscita è eccessiva per i restanti UPS, la logica del sistema commuta tutte le unità, anche quella dell'UPS che si era escluso, su linea di bypass.

Le modalità di funzionamento ECO (LINE INTERACTIVE), SMART (SMART ACTIVE) STBYOFF (STAND-BY OFF) non sono attualmente disponibili qualora sia installata la scheda parallelo (modalità parallelo).

FUNZIONAMENTO DA BATTERIA

BATTERIE SEPARATE

Ciascuna unità preleva l'energia dalla propria batteria. Trascorso il proprio tempo di autonomia ciascun UPS si auto esclude. Il carico rimane non alimentato se la durata della mancanza rete è maggiore dell'autonomia dell'intero sistema. Al ritorno della rete il sistema si riavvierà automaticamente (solo se attiva la funzione di Auto-restart). Ciascun UPS provvederà alla ricarica della propria batteria.

BATTERIE COMUNI

Ciascuna unità preleva l'energia dalla batteria comune. Trascorso il tempo d'autonomia, l'intero sistema si esclude. Il carico rimane non alimentato se la durata della mancanza rete è maggiore dell'autonomia dell'intero sistema. Al ritorno della rete il sistema si riavvierà automaticamente (solo se attiva la funzione di Auto-restart). Ciascun UPS provvederà alla ricarica della batteria comune.

SOVRACCARICO

Anche in tale modalità le macchine si ripartiscono il sovraccarico in eguale percentuale.

Il sovraccarico su una unità (se permane per un tempo superiore al consentito) causa il passaggio dell'intero sistema su linea di bypass. All'avvenuta rimozione del sovraccarico, tutte le unità torneranno automaticamente in funzionamento normale dopo un tempo di circa 2 minuti. Il permanere invece del sovraccarico causa il blocco del bypass o l'intervento delle protezioni esterne poste all'ingresso degli UPS sulla linea di bypass. In questo caso il carico rimarrebbe non alimentato.

PROCEDURA DI ACCENSIONE DESINCRONIZZATA

Accendere tutti gli UPS del sistema parallelo ed attendere che tutti si portino in stato di STAND-BY. Successivamente chiudere tutti i sezionatori di uscita SWOUT. Agendo sul pannello di controllo di ogni singolo UPS, accendere tutte le unità. Ogni UPS alla prima accensione esegue un'auto calibrazione per un tempo complessivo di circa un minuto; Durante questa fase ("STATO: ACCENSIONE") il carico non verrà alimentato.

Se tutte le unità vengono accese entro 5 s il carico verrà alimentato comunque in maniera sincronizzata da tutti gli UPS. In caso contrario ogni UPS alimenterà il carico al termine del proprio processo di auto calibrazione.

Per evitare il sovraccarico della singola unità, assicurarsi che il carico venga connesso al sistema parallelo solamente al termine della procedura di auto calibrazione di tutte le unità ("STATO: CARICO SU INVERT.").

PROCEDURA DI ACCENSIONE SINCRONIZZATA

Qualora si avesse la necessità di accendere in modo sincronizzato tutte le unità è possibile operare una accensione sincronizzata degli UPS tramite il software di configurazione fornito in dotazione.

Anche in questo caso tutti gli UPS alla prima accensione eseguiranno una procedura di auto calibrazione per un tempo complessivo di un minuto durante il quale il carico non verrà alimentato.

Per operare una accensione sincronizzata fare riferimento al manuale del software di configurazione.

BYPASS PER MANUTENZIONE

BYPASS CENTRALIZZATO

Per agevolare la manutenzione del sistema parallelo, l'installazione del bypass centralizzato è caldamente raccomandato (vedi paragrafo "Collegamento del Bypass di manutenzione remoto centralizzato").

Attivare il bypass manuale centralizzato e successivamente spegnere gli UPS completamente aprendo tutti i sezionatori.

SEZIONATORI SWMB

Nel caso il Bypass centralizzato non fosse disponibile, è possibile chiudere i sezionatori SWMB di tutti gli UPS in sequenza rapida (nel tempo di pochi secondi), partendo dalle macchine ancora funzionanti, e successivamente spegnere gli UPS completamente aprendo tutti i sezionatori.

Poiché l'utilizzo dei sezionatori SWMB è estremamente delicato è necessario tener ben presente le seguenti indicazioni e raccomandazioni.



ATTENZIONE: la linea di bypass, sia automatica che di manutenzione di ogni UPS, è dimensionata per la potenza nominale della singola unità.

Nei sistemi parallelo, la chiusura del "SWMB" di un singolo UPS e la successiva apertura di quelli delle altre unità, determina il passaggio dell'intera corrente del carico su un'unica linea Bypass.

Inoltre, manovre errate dei sezionatori "SWMB" possono causare il blocco di uno o più UPS. Per evitare queste situazioni, si consiglia l'installazione del "blocco sezionatore" (fornito nel kit) su ogni singola macchina del parallelo. Le immagini seguenti mostrano alcuni esempi di applicazione.



Esempi di montaggio

Blocco sezionatore

Nel caso di UPS con sezionatori rotativi, per bloccare la chiusura del SWMB, utilizzare un normale lucchetto (non fornito nel kit) inserendolo nell'apposito foro di blocco.

SISTEMA PARALLELO RIDONDANTE

In un sistema parallelo ridondante è possibile semplicemente spegnere le unità su cui è necessaria la manutenzione (aprendo tutti i sezionatori), senza utilizzare bypass di manutenzione, ma solo ed esclusivamente se i restanti UPS sono in grado di sostenere l'intero carico.

INSERIZIONE E RIMOZIONE CON UPS FUNZIONANTI (A CALDO)

Grazie all'inserimento e alla rimozione a caldo degli UPS non è necessario spegnere tutto il sistema se si vuole aggiungere o rimuovere un'unità, migliorando così l'assistenza e l'affidabilità del sistema.

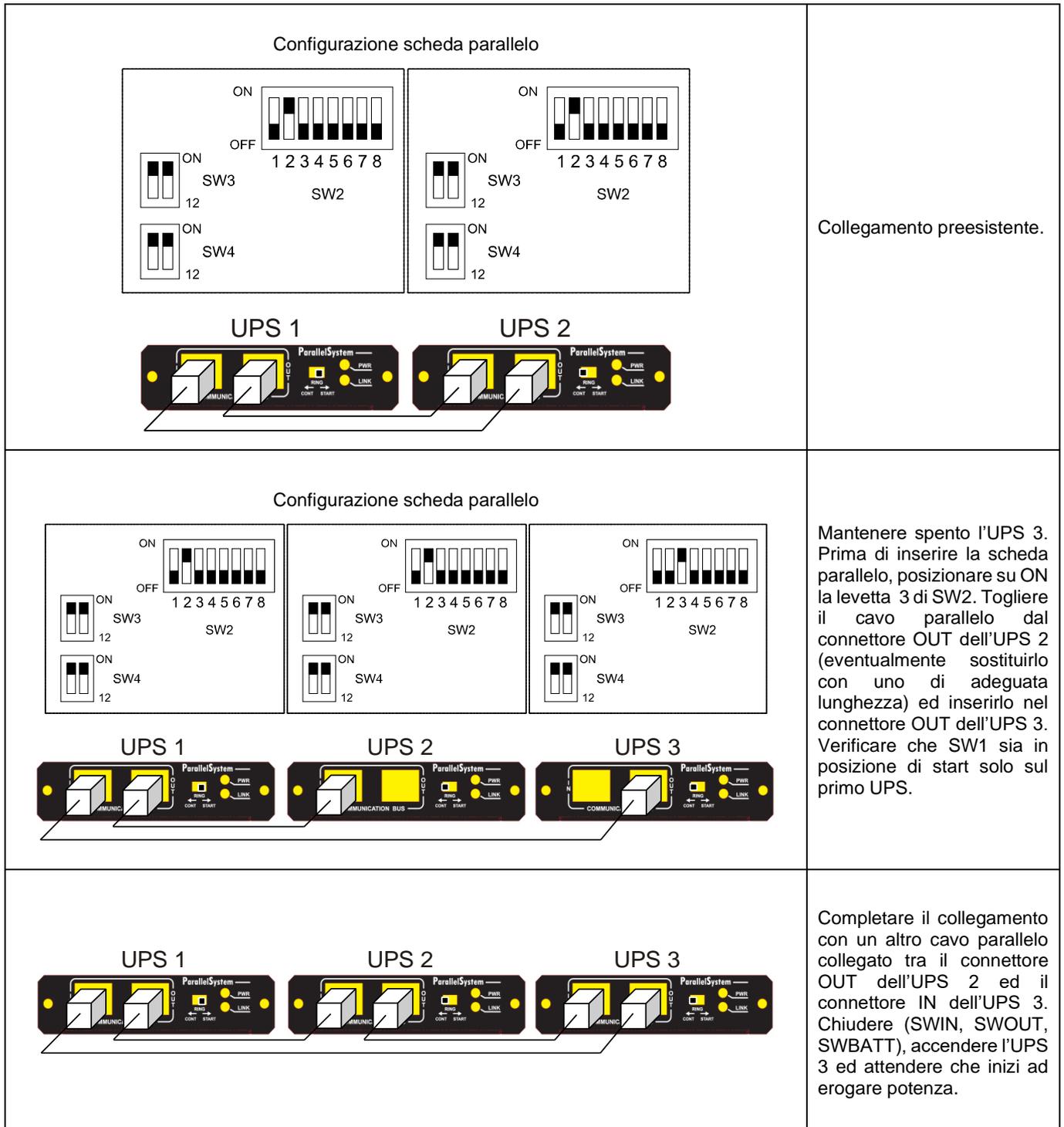
L'inserimento e la rimozione a caldo sono applicabili solo a sistemi di UPS con queste caratteristiche:

- Il sistema di UPS deve essere predisposto con un quadro di distribuzione (per le connessioni di potenza)
- Tutti gli UPS nel sistema devono avere la stessa versione di firmware.

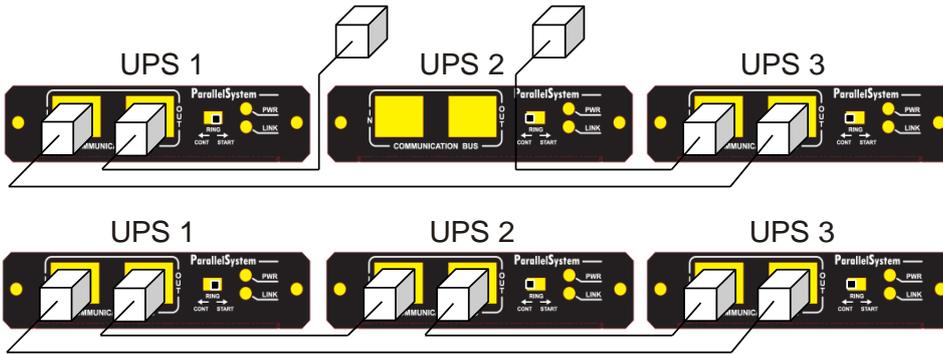
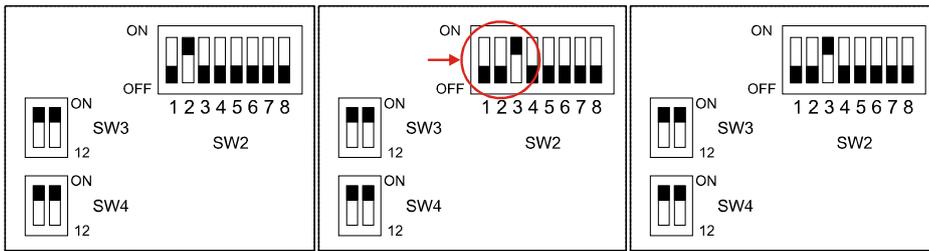


Per motivi di sicurezza è necessario sezionare elettricamente l'UPS prima di operare sulla scheda parallelo.

ESEMPIO DI INSERIZIONE A CALDO (2 UPS + 1)

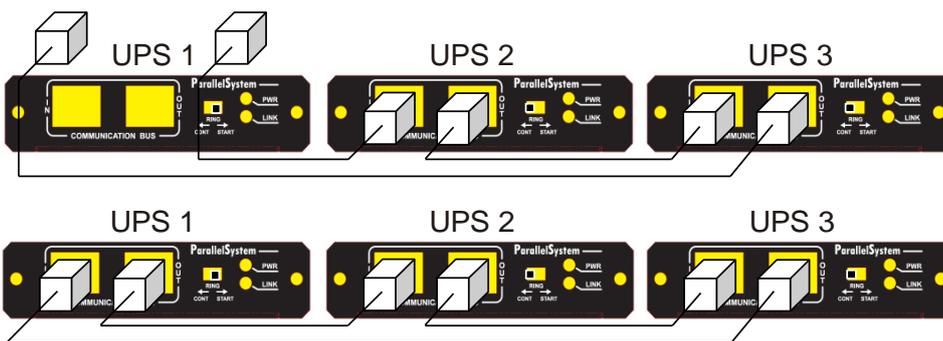
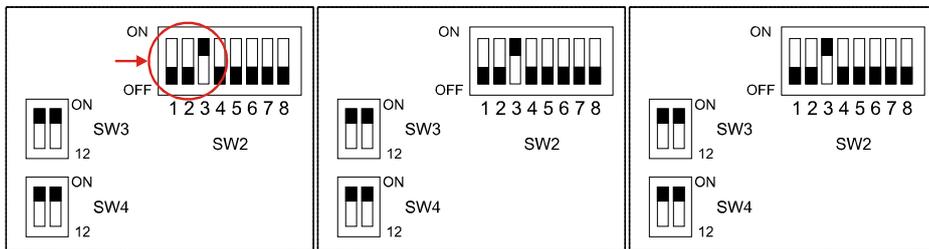


Configurazione scheda parallelo



Verificare che tutti e 3 gli UPS eroghino potenza. Spegner l'UPS 2 e aprire SWIN, SWOUT, SWBATT. Sezionare temporaneamente l'anello staccando i cavi di comunicazione dal connettore IN ed OUT dalla scheda parallelo dell'UPS 2. Estrarre la scheda parallelo dall'UPS 2 e modificare l'impostazione come indicato. Introdurre la scheda parallelo nello slot (fissarla con le viti) chiudere SWIN, SWOUT, SWBATT, ripristinare la connessione di comunicazione ad anello ed accendere nuovamente l'UPS 2.

Configurazione scheda parallelo



Verificare che tutti e 3 gli UPS eroghino potenza. Spegner l'UPS 1 e aprire SWIN, SWOUT, SWBATT. Sezionare temporaneamente l'anello staccando i cavi di comunicazione dal connettore IN ed OUT dalla scheda parallelo dell'UPS 1. Estrarre la scheda parallelo dall'UPS 1 e modificare l'impostazione come indicato. Introdurre la scheda parallelo nello slot (fissarla con le viti) chiudere SWIN, SWOUT, SWBATT, ripristinare la connessione di comunicazione ad anello ed accendere nuovamente l'UPS 1.

Al termine dell'operazione verificare che gli UPS non segnalino anomalie a display e che il sistema si suddivida la potenza d'uscita.

ESEMPIO DI SOSTITUZIONE A CALDO DI UNA UNITÀ

	<p>Collegamento preesistente.</p> <p>Spegnere l'UPS 3, aprire SWIN, SWOUT, SWBATT.</p>
	<p>Aprire temporaneamente il collegamento ad anello sconnettendo i cavi di comunicazione dall'UPS 3</p>
	<p>Riprodurre le stesse impostazioni dei dip-switch e di SW1 sulla scheda parallelo dell'UPS 4, ed inserirla nello slot di comunicazione (fissarla con le viti). Ripristinare il collegamento ad anello. Chiudere SWIN, SWOUT, SWBATT. Accendere l'UPS 4.</p>

Al termine dell'operazione verificare che gli UPS non segnalino anomalie a display e che il sistema si suddivida la potenza d'uscita.

ESEMPIO DI RIMOZIONE A CALDO

	<p>Collegamento preesistente</p> <p>Spegnere l'UPS 3, aprire SWIN, SWOUT, SWBATT.</p>
	<p>Togliere il cavo parallelo dal connettore OUT dell'UPS 2 e dal connettore IN dell'UPS 3.</p>
	<p>Togliere il cavo parallelo dal connettore OUT dell'UPS 3 ed inserirlo nell'UPS 2 ⁽¹⁾</p>

⁽¹⁾ Se la rimozione dell'UPS è permanente è consigliabile riconfigurare le schede parallelo degli UPS 1 e 2. La modifica delle impostazioni deve essere fatta con unità spente (procedura analoga al caso di inserzione di un UPS a caldo).

Gli esempi riportati si riferiscono per semplicità ad un sistema di 3 unità, ma le procedure descritte possono essere estese a sistemi più complessi.

ANOMALIE E SEGNALAZIONI DI ALLARME

INTERRUZIONE SEMPLICE DEL COLLEGAMENTO PARALLELO

Nel caso di interruzione singola del collegamento di comunicazione parallelo (bus di segnale), tutte le unità continueranno a funzionare erogando potenza al carico. Sul display verrà segnalato "COLLEG. PARAL. APERTO".

Ripristinando la connessione si ritorna nelle condizioni di funzionamento normale e a display non verrà più segnalata l'apertura dell'anello.

INTERRUZIONE DEL COLLEGAMENTO PARALLELO CON FORMAZIONE DI ISOLE

Se viene interrotto il collegamento di comunicazione parallelo (bus di segnale) in due punti in modo tale da formare due sistemi non più interconnessi, l'isola con il maggiore numero di unità continuerà ad alimentare il carico, mentre l'altra si disconetterà dal carico.

A display verrà visualizzato il messaggio SEPARAZIONE BUS PARALLELO.

Al ripristino di almeno una connessione le unità rimaste isolate rientreranno nel sistema parallelo contribuendo all'alimentazione del carico.

FAULT

I FAULT sono anomalie che NON provocano lo spegnimento dell'UPS

La colonna "FAULT" della tabella elenca i messaggi che compaiono sul display dell'UPS.

FAULT	CAUSA	SOLUZIONE
COLLEGAM. PARALL. APERTO codice F45	Manca il segnale di chiusura ad anello del bus dati.	<ul style="list-style-type: none">• Chiudere l'anello• Verificare lo switch START/CONT sul frontalino delle schede parallelo (un UPS deve essere in START, tutti gli altri in CONT)
GUASTO LINEA R_BYB PARAL codice F46	Guasto al trasmettitore e/o al ricevitore della linea BYPASS (bus dati).	Sostituire la scheda parallelo e/o la scheda DSP.
GUASTO LINEA SYNC. PARAL codice F47	L'UPS è master e c'è un guasto al trasmettitore e/o al ricevitore della linea SYNC (bus dati).	Sostituire la scheda parallelo e/o la scheda DSP.
ALLARME SU UNITA' REMOTA codice F48	Si sono verificati degli allarmi su uno o più UPS remoti.	Verificare i messaggi sugli UPS remoti.
VERSIONE FIRMW. DIVERSA codice A47	La revisione firmware non è la stessa su tutti gli UPS	Aggiornare il firmware di tutti gli UPS del sistema utilizzando l'ultima revisione disponibile

LOCK

I LOCK sono anomalie che provocano lo spegnimento dell'UPS

La prima colonna della tabella elenca i messaggi che compaiono sul display dell'UPS.

LOCK	CAUSA	SOLUZIONE
ERRORE SINCRONISMO PARAL codice L32	L'UPS è slave e la sincronizzazione con il master è eccessivamente disturbata oppure si è verificata una assenza prolungata del segnale di sincronismo (SYNC).	<ul style="list-style-type: none">• Verificare la corretta installazione del sistema: tipologia e lunghezza dei cavi del bus dati, dip switch della resistenza di terminazione sulle schede parallelo.• Spegner e riaccendere l'UPS oppure l'intero sistema.
GUASTO LINEA SYNC. PARAL codice L33	L'UPS è slave e c'è un guasto al trasmettitore e/o al ricevitore della linea SYNC (bus dati).	Sostituire la scheda parallelo e/o la scheda DSP.
SEPARAZIONE BUS PARALL. codice L45	<p>Gli UPS in funzione sono stati suddivisi in due gruppi non comunicanti a causa dello stacco dei cavi del bus dati e questo UPS fa parte del gruppo minoritario (ovvero quello con il minor numero di UPS oppure, a parità di UPS, mancante del master).</p> <p>Nota: con anello aperto, lo spegnimento (contemporaneo) di alcuni UPS viene visto dagli altri come una suddivisione del sistema in due gruppi.</p>	Riconnettere i cavi (l'UPS deve rivedere il master oppure deve essere ripristinato l'intero anello del bus dati).
GUASTO COMUNICAZ. PARAL. codice L46	La comunicazione sul bus dati è eccessivamente disturbata.	Verificare la corretta installazione del sistema: tipologia e lunghezza dei cavi del bus dati, dip switch della resistenza di terminazione sulle schede parallelo.
GUASTO SCHEDA PARALLELO codice L47	Si è verificato un guasto nella sezione di alimentazione della scheda parallelo oppure la scheda stessa è stata connessa o sconnessa con UPS acceso.	Sostituire la scheda parallelo oppure, in caso di manomissione, spegnere e riaccendere l'UPS.
BLOCCO SU UNITA' REMOTA codice L48	Si sono verificati dei blocchi su uno o più UPS remoti.	Verificare i messaggi sugli UPS remoti.

INTRODUCTION

Thank you for choosing our product.

Our company is highly specialised in the development and production of uninterruptible power supplies (UPS).

The device described in this manual is a high quality product that has been carefully designed and manufactured to guarantee optimal performance.

This manual contains detailed instructions for product use and installation.

This manual must be stored in a safe place and CONSULTED BEFORE DEVICE USE for proper usage instructions as well as maximum performance from the device itself.

NOTE: Some images contained in this document are for information purposes only and may not faithfully demonstrate the parts of the product they represent

ENVIRONMENTAL PROTECTION

Our company devotes abundant resources to analysing environmental aspects in the development of its products. All our products pursue the objectives defined in the environmental management system developed by the company in compliance with applicable standards.

Hazardous materials such as CFCs, HCFCs or asbestos have not been used in this product.

When evaluating packaging, the choice of material has been made favouring recyclable materials.

Please separate the different material of which the packaging is made and dispose of all material in compliance with applicable standards in the country in which the product is used.

DISPOSING OF THE PRODUCT

The device contains internal material which (in case of dismantling/disposal) are considered TOXIC, such as electronic circuit boards. Treat these materials according to the laws in force, contacting qualified centres. Proper disposal contributes to respect for the environment and human health.

SAFETY

This part of the manual contains SAFETY precautions that must be followed scrupulously.

- ❖ The device has been designed for professional use and is therefore not suitable for use in the home.
- ❖ The device has been designed to operate only in closed environments. It should be installed in rooms where there are no inflammable liquids, gas or other harmful substances.
- ❖ Take care that no water or liquids and/or foreign bodies fall into the device.
- ❖ In the event of a fault and/or impaired operation of the device, do not attempt to repair it but contact the authorized service centre.
- ❖ The device must be used exclusively for the purpose for which it was designed. Any other use is to be considered improper and as such dangerous. The manufacturer declines all responsibility for damage caused by improper, wrong and unreasonable use.

CONTENTS

<i>INTRODUCTION</i>	<i>27</i>
<i>INSTALLATION</i>	<i>27</i>
<i>“PARALLEL SYSTEM” CARD DIAGRAMS</i>	<i>27</i>
<i>PARALLEL CARD ASSEMBLY AND CONFIGURATION PROCEDURE</i>	<i>28</i>
<i>SIGNAL CONNECTION</i>	<i>29</i>
<i>OPTIONAL PROTECTION</i>	<i>30</i>
<i>UPS AC INPUT / OUTPUT POWER CONNECTION</i>	<i>31</i>
<i>ADDITIONAL ISOLATING</i>	<i>32</i>
<i>CONNECTING THE CENTRALIZED REMOTE MAINTENANCE BYPASS</i>	<i>33</i>
<i>POWER CONNECTIONS “BATTERY” SIDE</i>	<i>34</i>
<i>REMOTE EMERGENCY POWER OFF COMMAND CONNECTION (R.E.P.O.)</i>	<i>36</i>
<i>UPS SYNCHRONIZATION TO AN EXTERNAL SYNC SIGNAL</i>	<i>36</i>
<i>INITIAL START-UP</i>	<i>37</i>
<i>INVERTER OPERATION AND CONNECTIONS CHECKS</i>	<i>37</i>
<i>BYPASS OPERATION CHECK</i>	<i>38</i>
<i>SYSTEM CONFIGURATION</i>	<i>39</i>
<i>CONFIGURATION PROCEDURE</i>	<i>39</i>
<i>COMMON BATTERY CONFIGURATION</i>	<i>39</i>
<i>OPERATION</i>	<i>40</i>
<i>OPERATION FROM MAINS</i>	<i>40</i>
<i>OPERATION FROM BATTERY</i>	<i>40</i>
<i>OVERLOAD</i>	<i>40</i>
<i>ASYNCHRONOUS START-UP PROCEDURE</i>	<i>40</i>
<i>SYNCHRONOUS START-UP PROCEDURE</i>	<i>41</i>
<i>MAINTENANCE BYPASS</i>	<i>41</i>
<i>INSERTION AND REMOVAL WITH UPS ON (HOT-PLUG)</i>	<i>42</i>
<i>FAULTS AND ALARM SIGNALS</i>	<i>45</i>
<i>SIMPLE INTERRUPTION OF PARALLEL CONNECTION</i>	<i>45</i>
<i>PARALLEL CONNECTION INTERRUPTION WITH ISLAND FORMATION</i>	<i>45</i>
<i>FAULT</i>	<i>45</i>
<i>LOCKS</i>	<i>46</i>

INTRODUCTION

UPSs can be connected in parallel to increase both load reliability and available output power. Up to 6 UPS units for three-phase output UPSs models with the same power, or up to 4 UPS units for single-phase output UPSs models) with the same power, can be connected together in parallel.

The load applied to a multi-unit system in parallel can be greater than that sustainable by each single unit thanks to automatic power distribution. Increased reliability can be obtained only on condition that the total power of the system with a deactivated unit remains greater than that requested. This condition is obtained by always adding a redundant unit.

The redundant unit is created by adding one UPS more than the minimum number of elements required to feed the load so that, when a failing unit is automatically excluded, the correct supply continues uninterrupted. UPSs connected in parallel are co-ordinated through a card that allows information interchange. Information is exchanged between UPSs through a cable connecting them in ring form. This ring connection supplies a redundancy in the connecting cable, thus increasing system reliability. It also allows insertion and disconnection when the UPS is on. The UPS control units communicate with each other through the data bus. The cable transmits signals from the "Master" UPS to the other "Slave" units with an opto-isolator system in order to keep the control systems electrically isolated from each other. The operating logic is that the first unit activated becomes the "Master" UPS, taking control over the other "Slaves". If the "Master" UPS fails, a "Slave" automatically obtains "Master" status.



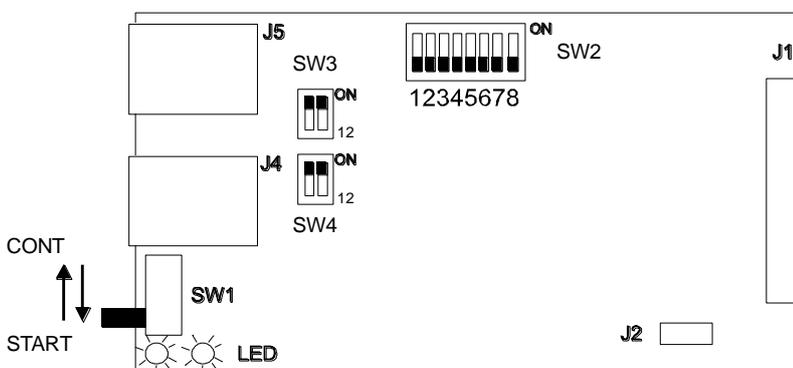
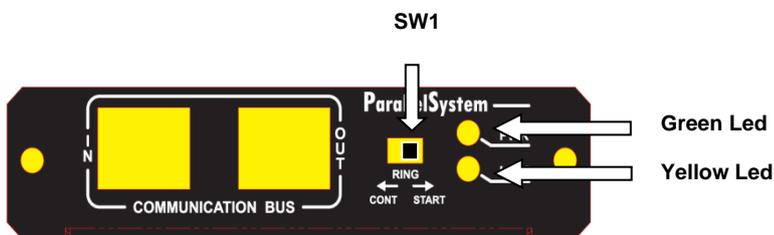
ALL OPERATIONS DESCRIBED IN THIS MANUAL MUST BE PERFORMED BY QUALIFIED PERSONNEL ONLY.



Our Company assumes no liability for damages caused by incorrect connections or operations not contained in this manual.

INSTALLATION

“PARALLEL SYSTEM” CARD DIAGRAMS



DESCRIPTION		
J1	System card internal connection	
J2	Internal connection for <i>latch-bypass</i> disconnecting circuit	
J4	Communication line output (RJ45-OUT)	
J5	Communication line input (RJ45-IN)	
SW1	Start or Continue switch	
SW2	Communication bus terminal resistance switch (setting depends on number of UPSs in the system)	
SW3	ON	IN Communication line ring closure (default)
	OFF	IN Communication line ring opening
SW4	ON	OUT Communication line ring closure (default)
	OFF	OUT Communication line ring opening
Y Led	On = SW1 start position	
G Led	On = Card powered	

PARALLEL CARD ASSEMBLY AND CONFIGURATION PROCEDURE



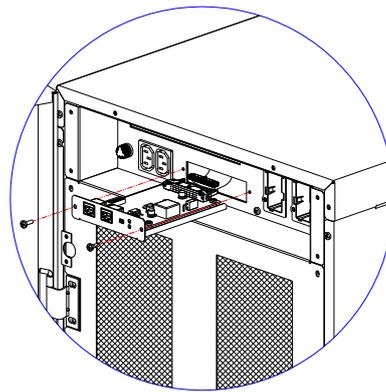
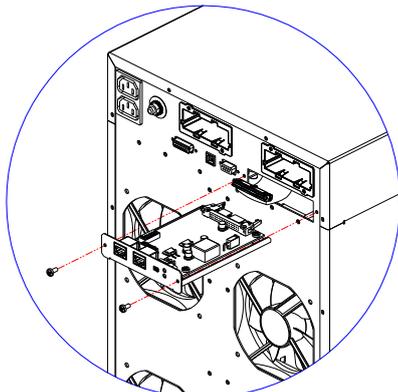
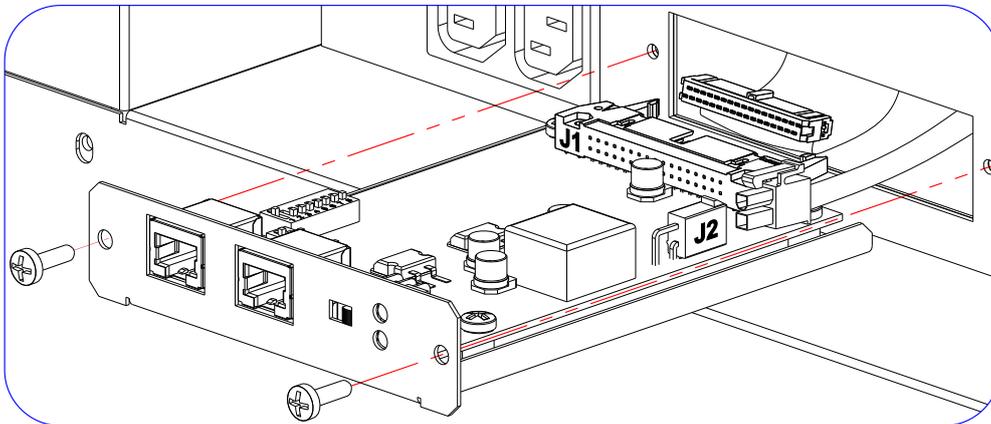
The parallel card can only be installed with UPS completely switched off and with disconnecter switches (SWIN, SWOUT, SWBATT) open.

1. Remove the metal mask from its expansion slot at the back or front of UPS (depending on the model) and cut the band around the flat cable and Mini-Fit connector.
2. Remove them, taking care not to damage the cables' protective covering.
3. Connect the flat cable to parallel card connector J1.
4. Remove the jumper at the end of the cable pair and insert Mini-Fit into connector J2.
5. Make sure that the slider switch SW1 is at "START" on only one of the units in parallel, all the others must be left at "CONT". Check also that DIP-switches 1 and 2 of SW3 and SW4 are at ON on all of the units.
6. Move the SW2 DIP-switch to select communication line terminal resistance in relation to the total number of UPSs making up the parallel system as specified in the following table.

Number of UPSs	SW2 configuration
1	
2 (DEFAULT)	
3	

Number of UPSs	SW2 configuration
4	
5	
6	

7. Insert parallel card in its allotted slot (as indicated in the figure) and secure it in place with the screws supplied.



Examples of parallel card assembly on different UPS models

SIGNAL CONNECTION

The maximum ring connection must be overall less than 100m, with ring closure connection not longer than 50m.



The signal connection must remain there even after switching off one or more UPSs. The system cannot be switched on without the ring closure connection.

<p>Parallel card configuration</p>	<p>Example of signal connection with one UPS</p>
<p>Parallel card configuration</p>	<p>Example of signal connection with two UPSs</p>
<p>Parallel card configuration</p>	<p>Example of signal connection with three UPSs</p>

OPTIONAL PROTECTION

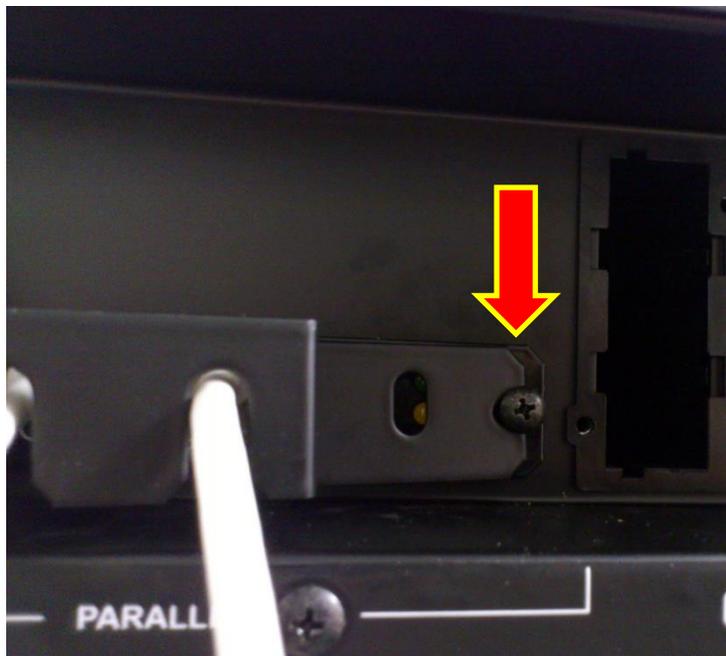
If it's necessary, ring connection wires (already embedded into their jacket) can be ulteriorly held in position using specific protection bar provided with parallel kit.

The protection bar will be fixed to carpentry by using the same parallel board screws.

ATTENTION. Protection bar installing and removing:

- Remove completely the left screw (on the side of ring cable "IN");
- Unscrew the right screw (on the side of LEDS) without removing it completely;
- Install/remove the protection bar by extracting it from the screw;
- Wire ring cables and set switch as you need;
- Drive completely both screws into parallel board.

See image for more details.



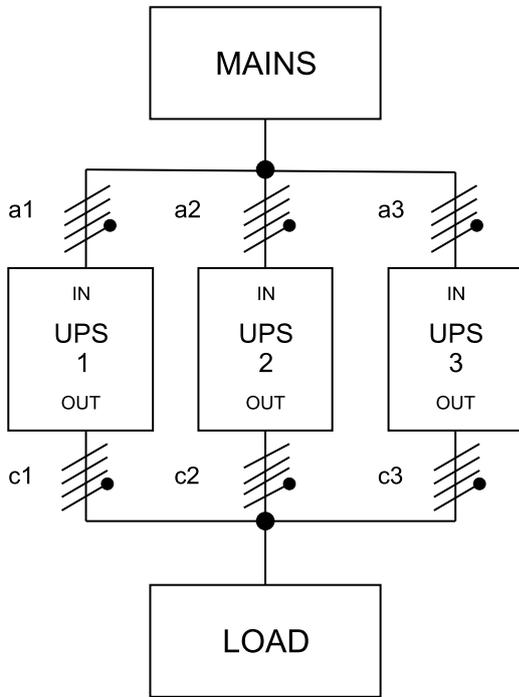
Installed protection bar:



UPS AC INPUT / OUTPUT POWER CONNECTION

In order to choose the cable section for each ups, refer to the chapter in the user manual entitled “Cables section”.

- Connect the power cables L1, L2, L3 and N to the input terminals L1, L2, L3 and N of each UPS.
- Connect the load cables L1, L2, L3 and N to the output terminals L1, L2, L3 and N of each UPS.



Input terminal boards	IN
Output terminal boards	OUT
Input cables length	a1, a2, a3
Output cables length	c1, c2, c3

When connecting power to UPSs the instructions below must be followed to ensure a good load share when operating from bypass:

- Supply cable lengths must be equal: $a1 = a2 = a3$.
- Output cable lengths must be equal: $c1 = c2 = c3$.
- $a1, a2, a3, c1, c2, c3$ must have a minimum length greater than 3m.

Example of parallel connection of three units

MAGNETO-THERMAL SWITCHES:

To prevent a system failure from impacting on all of the machines present, it is essential that the input of each UPS be protected by a completely independent magneto-thermal switch which is installed upstream of the machine (for rating of the switches, see the indications of the UPS manual in the section “PROTECTION DEVICES”).

DIFFERENTIAL SWITCH:

To avoid false alarms, when there are various machines in parallel, one single differential switch upstream of the entire system must be inserted as indicated in figure B.

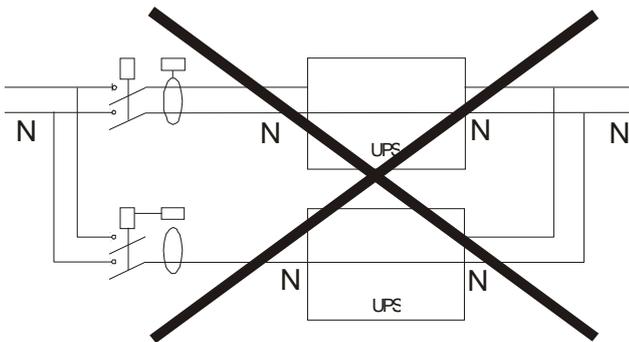


Fig. A

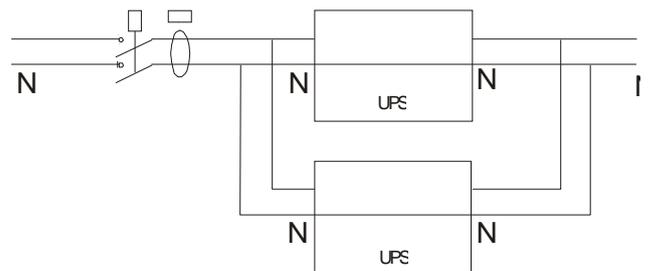
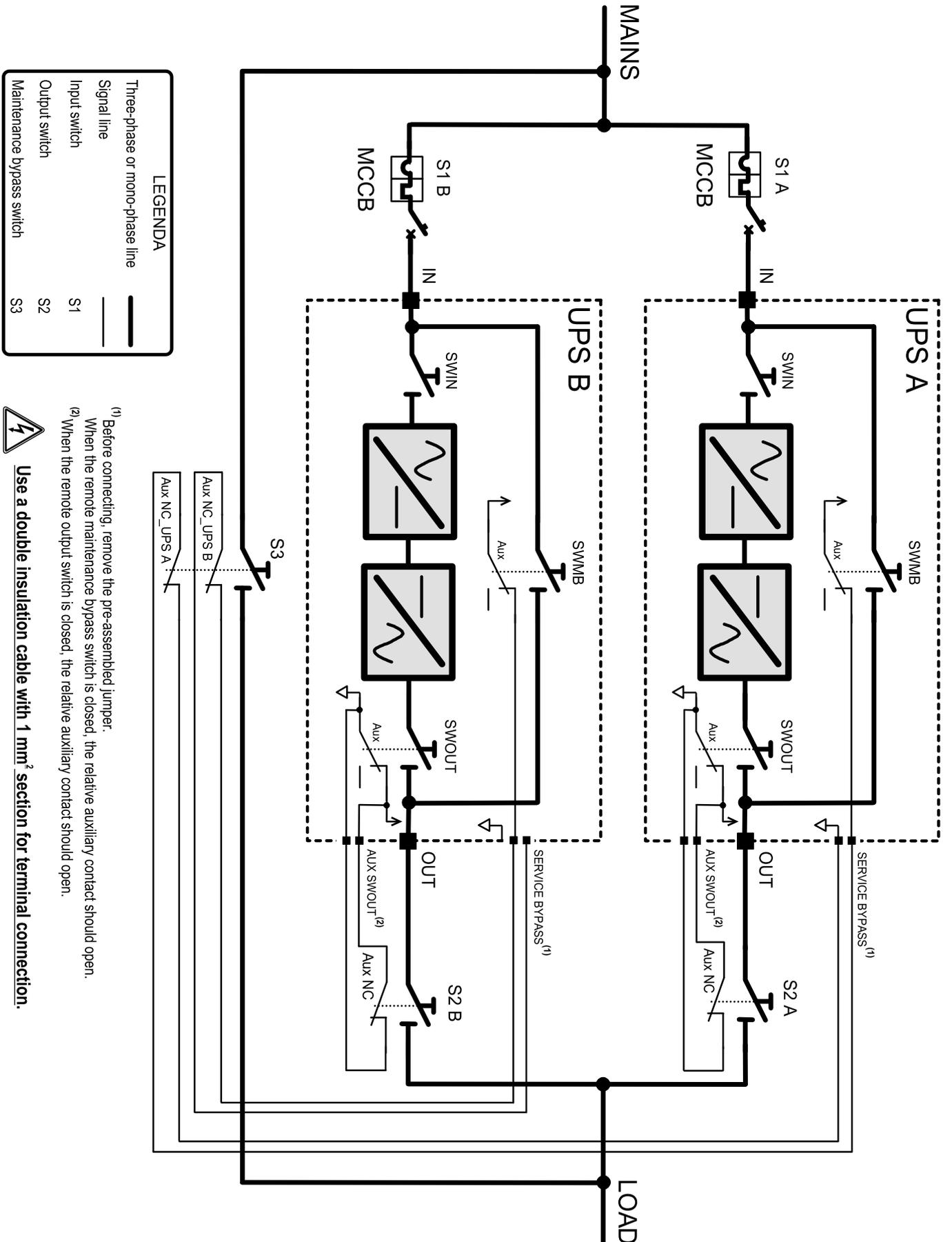


Fig. B

ADDITIONAL ISOLATING

If developing the system so as to allow the removal of a unit without interrupting the other units' operation, it is necessary to insert two switches per unit as indicated in the diagram.





Switches S1 and S2 must be handled only when the UPS involved is switched off with SWIN SWOUT SWBATT left open.

in case of common batteries (see POWER CONNECTIONS "BATTERY" SIDE), it is necessary to insert one battery disconnecter switches per UPS.



Unless all parallel system fuse holders are opened (all units), including any battery boxes, all the battery banks' voltage will be present on the UPS battery terminals "BATT".

CONNECTING THE CENTRALIZED REMOTE MAINTENANCE BYPASS

Connecting the "Remote maintenance bypass" permits, among other things, a UPS to be replaced without interrupting the load power supply (see the UPS user manual).

With two or more UPS's connected in parallel, a single disconnecting switch (suitably rated) must be used to connect the load directly to the power supply line, thus bypassing the UPS's (See **S3** switch in "Additional isolating" scheme).

It is also essential for this disconnecting switch to have as many auxiliary contacts as there are UPS machines. Each of these auxiliary contacts must be connected to the "SERVICE BYPASS" terminal of the respective UPS, totally independently of the others (see UPS manual).

Failure to do this may result in the power supply to the load being interrupted and/or damage to one or more of the UPS units.

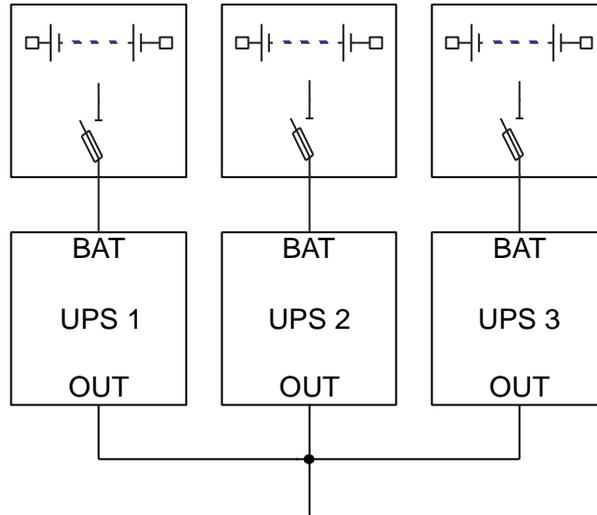
POWER CONNECTIONS “BATTERY” SIDE



Prior to working on the battery terminals of the UPS input card, “BATT”, open all the fuse holders of the parallel system units (including any battery boxes). Closing the fuse holders of any unit will result in dangerous voltages at battery terminals of all units (parallel connection).

SEPARATE BATTERIES

Each UPS is supplied by its own battery.

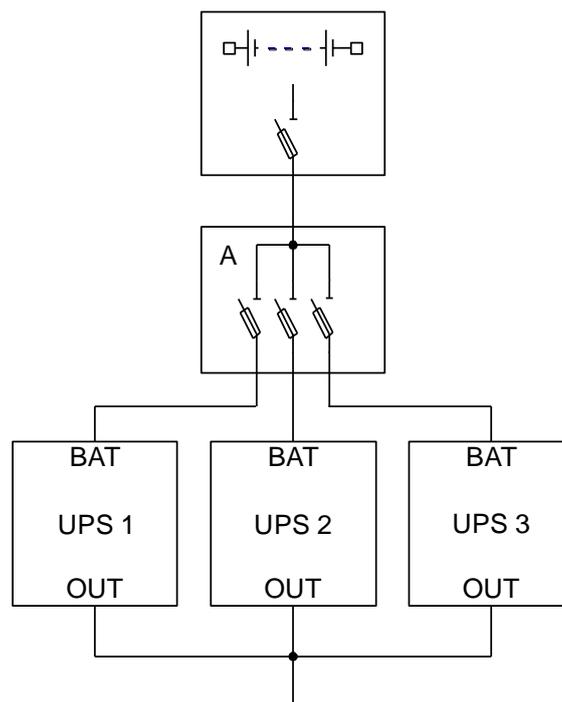


COMMON BATTERIES (STAR CONNECTION)

Multiple UPS units are supplied by a single battery.
The battery connecting cables must be sized for the current absorbed by a single UPS.
This solution is also suitable for high discharge currents.



The units must be configured following the instructions in the paragraph “Configuration for Common Batteries”.



COMMON BATTERIES (CASCADED CONNECTION)

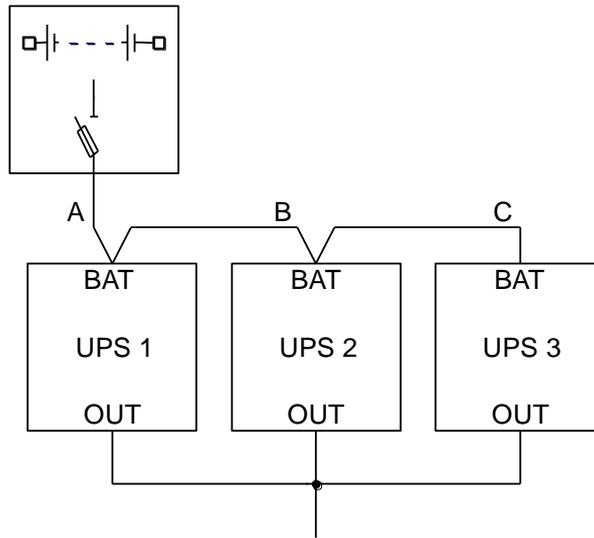
Multiple UPS units are supplied by a single battery.

In order to calculate the battery cable size the following considerations need to be made: cable A will carry the total current absorbed by all UPSs (UPS1+UPS2+UPS3), cable B will carry the current of 2 UPSs (UPS2+UPS3), and cable C will carry the current of one UPS (UPS3).

This solution is suited for low discharge currents.

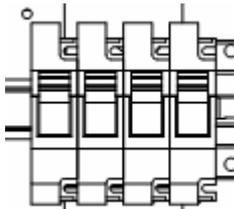


The units must be configured following the instructions in the paragraph “Configuration for Common Batteries”.

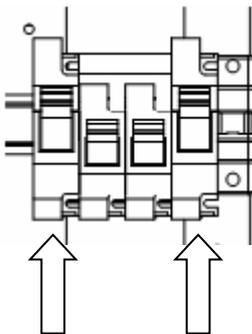


ATTENTION:

- It is advisable to use batteries of the same capacity.
- Fuse holders can only be closed without damaging the batteries if battery voltages are approximately equal. If this is not the case, it is recommended to recharge each unit individually



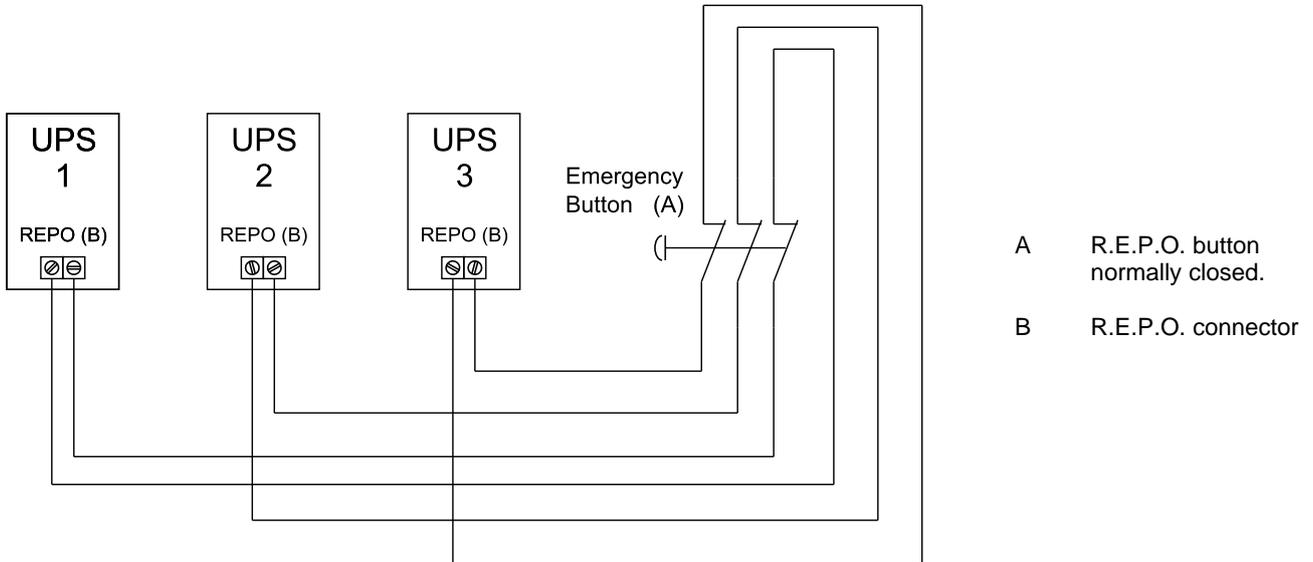
To charge the internal batteries, close only the fuse holder of the UPS being charged leaving all others open. In these conditions, the UPS should be in STAND-BY mode.



To charge an external battery box (not having its own battery charger) only close the two external fuse holders of the UPSs used for re-charging (see diagram at the side). In these conditions, switch on the UPSs in STAND-BY mode. (N.B. the internal batteries will not be charged).

REMOTE EMERGENCY POWER OFF COMMAND CONNECTION (R.E.P.O.)

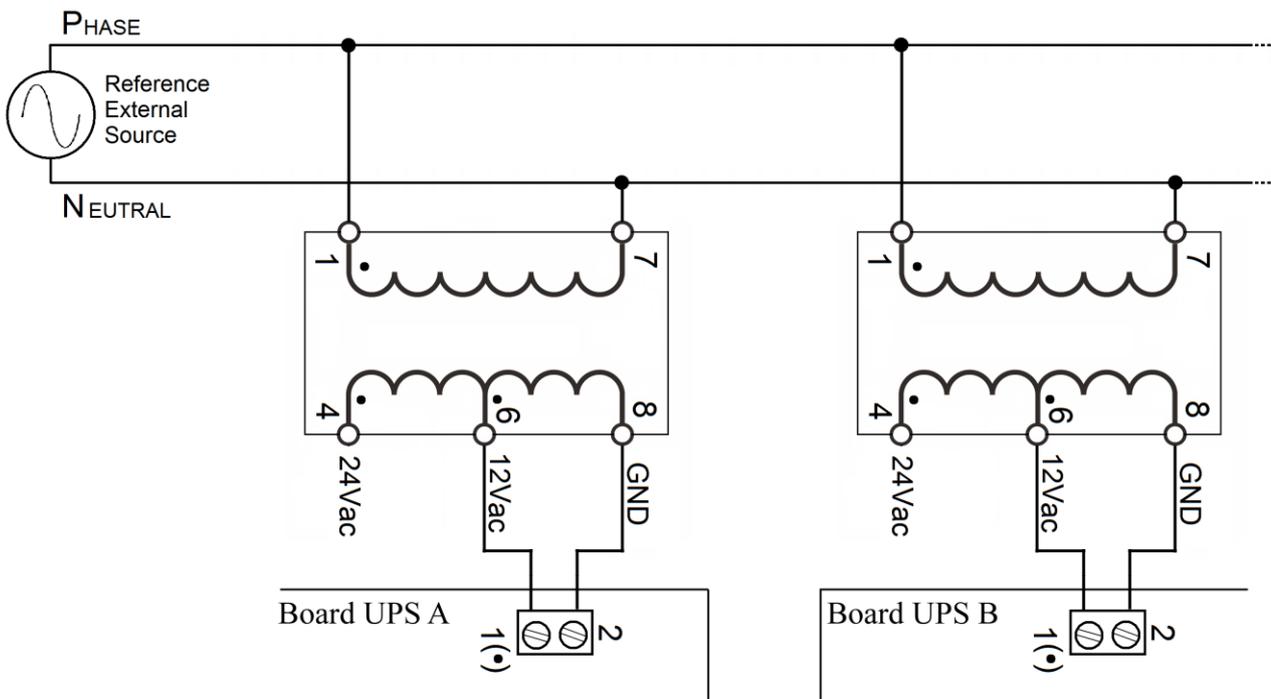
To control any UPS with the same emergency R.E.P.O. button, in the case of a parallel system, you must use an emergency button with as many separate contacts as there are UPS present on the system. Each individual contact must be connected to the terminal as shown in the manual of the UPS in the chapter "R.E.P.O.".



UPS SYNCHRONIZATION TO AN EXTERNAL SYNC SIGNAL

The UPSs are equipped with a non-isolated input that can be used to synchronize the inverter to a sync signal from an outside source.

Where there are parallel-connected UPS's, the sync signal must be brought independently to the relative "External Sync" terminals on each of the units. Make the connection as indicated in the example below, paying attention to the signal polarity.



For further details refer to the manual included with the external sync kit.

INITIAL START-UP



CAUTION: when operating SWMB follow these instructions:

SWMB must not be closed on a switched off UPS that is in parallel with other units operating normally. This action might damage the UPSs and/or create dangerous voltage at the output. SWMB may be closed with a switched on UPS following the instructions indicated in the section titled "OPERATION"

INVERTER OPERATION AND CONNECTIONS CHECKS

Prior to initial start-up of the whole system it is necessary to carry out tests (**without the load**) to check that the connection between UPSs is correct. It is imperative to follow the instructions below precisely:

1. Check that switches and isolators SWBATT, SWMB, SWIN, SWBYP¹, SWOUT and the Main Switch 1/0 (if present) on all the UPSs are open.
2. Close switch SWMB of only one UPS (remove the switch block).
3. Ensure that no protection device up- or downstream of the UPS has been triggered. If it has, check that the connections are correct.
4. Check that the voltage between input and output terminals of all UPS units (L1_IN with L1_OUT, L2_IN with L2_OUT and so on) is <5Vac. If this is not so, check connections are correct.
5. Open SWMB on all UPSs and close SWBATT, SWIN, SWBYP¹ and the Main Switch 1/0.
6. Wait for the pre-charge phase to finish, then check that all UPSs are in "STATUS: STAND-BY" with the only active fault signal "OUTPUT SWITCH OPEN" code [A25].
7. Check that all UPSs connected to the system have the same DSP firmware version (rev. **02.13** or higher) and the same Microcontroller firmware version (rev. **02.19** or higher).
To check the installed firmware versions select "8.CONFIGURATION" from the main menu, then "8.NOMINAL DATA" from the submenu and check fields "(1)mC VERSION" and "(2)DSP VERSION". If the firmware versions are different it is necessary to upgrade all UPSs individually.
8. Check that parallel mode is activated on all units (see note below).
Note: The UPS is automatically set for parallel operation only if the parallel card is connected prior to switching on the UPS. Parallel mode is shown numerically in the measurements readout pages on the display from 0 to 7 and is also indicated as "M" (Master) or "S" (Slave).
9. Set up system configuration (only if default values need to be modified) through the menu "8.CONFIGURATION" on any UPS control panel or through configuration software (see section "System Configuration").
10. Start up all UPSs by inserting the command "1.SYSTEM ON" from the main menu on all UPS control panels.
11. Wait for the end of the "STATUS: STARTING" phase and the passage to the following "STATUS: LOAD ON INVERT" phase (when first starting up, wait for about 1 minute until unit calibrates itself).
12. Close switch SWMB of one UPS to check that the whole system can switch to the bypass ("STATUS: LOAD ON BYPASS").
13. Open switch SWMB again. Wait a few seconds to check that all UPSs have returned to operating from inverter ("STATUS: LOAD ON INVERT.").
14. Repeat steps 12. and 13. for all the other UPSs in the system.
15. If the check is positive, close switches SWOUT of all UPSs and put the circuit breaker lock on all SWMB switches in order to lock them in open position..
16. After the start-up phase, check that all UPSs are in "STATUS: LOAD ON INVERT.".
17. After waiting approximately one minute from start-up of the last UPS, check there is no malfunction with the load disconnected.
18. When load is connected, wait for approximately one minute and then check that power distribution between the various units is within $\pm 3\%$.

¹ Only for UPSs with separate bypass

BYPASS OPERATION CHECK

1. Connect an output load so that each unit indicates an output power greater than 5%.
2. Run the bypass command: from the main menu go to the COMMANDS section and then to LOAD ON BYPASS.
3. Wait a few seconds and verify that all UPSs switch onto the bypass line.
4. Verify through the display that power distribution between the various units is within $\pm 5\%$.

During bypass operation the load distribution between the UPSs depends on the length of the cables only, so the rules on the length of connections as indicated in the connections section must be followed.

If the imbalance between the various units is greater, the total power of the system has to be derated. For example if the imbalance in bypass is 20% the maximum usable power of the system will be 90% of the rated total.

SYSTEM CONFIGURATION

Inclusion of a UPS in a parallel system does not require particular configurations; however, it is possible to modify the whole system configuration as follows.



Before starting the configuration modification process verify that the menu “8.CONFIGURATION” (or any of its sub-menus) is not active on any UPS.

CONFIGURATION PROCEDURE

MODIFICATION FROM CONTROL PANEL

The modification is communicated and executed automatically by all the system units only after exiting from menu 8 (Configuration).

MODIFICATION THROUGH CONFIGURATION SOFTWARE

The modification is communicated and executed by all the units at the configuration update.

COMMON BATTERY CONFIGURATION

If a battery box common to all units is used, the parallel system must be configured with the configuration software provided to service centers. From the menu “Battery expansion” select option “Parallel common battery” and specify in the “External battery” box the rated capacity of the battery box in Ah (refer to the figure below).

The screenshot shows the 'Configurator - Version 1.5' software interface. The 'Battery' menu is selected. A red arrow points to the 'Parallel common battery' checkbox, which is checked. The 'Capacity' section shows 'Internal battery (Ah)' as 0 and 'External battery (Ah)' as 100. The 'Charging algorithm' section shows 'Two level' selected. The 'Charger' section shows 'Internal charger (A)' as 10 and 'Additional charger (A)' as 0.

Battery menu

The “Internal battery” field shows the specified rated capacity of the batteries of each UPS.

If the common battery box is equipped with a battery charger the rated charge value in A must be entered in the “Additional charger” field.

OPERATION

OPERATION FROM MAINS

UPSs connected in parallel share the current absorbed by the load. In a system with several UPSs connected in parallel there is a single MASTER unit with the other units being SLAVE units. The UPSs are identical and the selection of MASTER takes place automatically at power up.

The UPS identifier, made up of a number between 0 and 7 followed by a letter, is displayed on the top left of the measurements readout pages. The letter "M" indicates the Master unit while the letter "S" the Slave units. The units are enumerated automatically and randomly on power-up. On power-up each UPS acquires a unique identifier which is different to those of the other UPSs already powered-up.

The MASTER and SLAVE units can exchange their roles during normal operation in the event of system configuration changes (fault, Master UPS isolation, inverter synchronized switch-on and switch-off). The locking of a unit determines its automatic isolation and the load is distributed between the remaining active units; if the power output is excessive for the remaining UPSs, the system logic switches all the units, even the isolated UPS, onto the bypass line.

The ECO (LINE INTERACTIVE), SMART (SMART ACTIVE), STBYOFF (STAND-BY OFF) operating modes are not available at present if the parallel card is installed (parallel mode).

OPERATION FROM BATTERY

SEPARATE BATTERIES

Each unit takes its energy from its own battery. Once the backup time is over, each UPS isolates itself.

The load remains without supply if the duration of mains failure is longer than the backup time of the entire system. When the mains returns, the system will start up again automatically (only if the Auto-restart function is activated). Each UPS charges its own battery.

COMMON BATTERIES

Each unit takes energy from the common battery. Once the backup time is over, the whole system isolates itself. The load remains without supply if the duration of mains failure is longer than the backup time of the entire system. When the mains returns, the system will start up again automatically (only if the Auto-restart function is activated). Each UPS charges its own battery.

OVERLOAD

Also in this mode the units share the overload in equal percentages.

An overload on one unit (if this remains for a longer period than is permissible) causes the whole system to switch onto the bypass line. When the overload is removed, all units return automatically to normal operation after about 2 minutes. If the overload remains this causes the bypass to be blocked or external protections at the UPS input on the bypass line to be triggered. In this case the load remains without power

ASYNCHRONOUS START-UP PROCEDURE

Switch on all the UPS units in the parallel system and wait until they have all gone into STAND-BY status. After, close all the SWOUT output disconnecting switches. Switch on each UPS using its own control panel. On initial start-up, each UPS auto calibrates for approximately one minute during which phase ("STATUS: STARTING") the load is not powered.

If all units are switched on within 5 s, the load is powered synchronously by all the UPSs. Otherwise, each UPS will start powering the load after its auto calibration.

To avoid overload of single units, make sure the load is connected to the parallel system only on termination of the auto calibration of all units (STATUS: LOAD ON INVERT.).

SYNCHRONOUS START-UP PROCEDURE

If all units need to be switched on together, it is possible to achieve synchronous mode by using the configuration software supplied.

Also in this case, all UPSs starting up for the first time will undergo an auto calibration procedure for approximately one minute during which phase the load is not powered. Refer to the configuration software manual for synchronous start-up.

MAINTENANCE BYPASS

CENTRALIZED BYPASS

For easier maintenance of the parallel system, installation of the centralized bypass is strongly recommended (see the paragraph “Connecting the Centralized Remote Maintenance Bypass”).

Activate the centralized manual bypass and then switch the UPS’s off completely by opening all the disconnecting switches.

SWMB DISCONNECTING SWITCHES

If the Centralized Bypass is not available, it is possible to close the SWMB disconnecting switches of all the UPS’s in rapid sequence (i.e. in a few seconds), starting from the units that are still in operation, and then switch the UPS’s off completely by opening all the disconnecting switches.

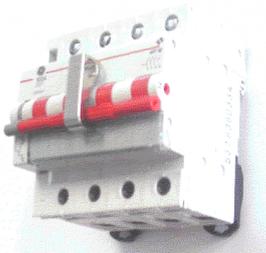
As using the SWMB disconnecting switches is an extremely delicate operation, it is important to bear the following instructions and recommendations in mind.



WARNING: *the bypass line, whether the automatic one or the maintenance bypass of each UPS, is sized for the nominal power of each unit.*

In parallel systems, closing the “SWMB” switch on a single UPS and subsequently opening those on the other units, results in the totality of the load current being transferred to a single Bypass line.

Note also that incorrect manipulations of the “SWMB” disconnecting switches may result in one or more UPS units breaking down. To avoid these situations, installation of the disconnecting block (part of the kit supplied) is advisable on each single machine in the parallel. The pictures that follow illustrate some application examples.



Assembly examples



Disconnecting block

In the case of UPS systems with rotary switches, to lock the closure of the SWMB, use a normal padlock (not supplied in the kit) by inserting it into the hole of the block.

REDUNDANT PARALLEL SYSTEM

In a redundant parallel system, it is technically possible to simply switch off the units on which maintenance has to be performed (by opening all the disconnectors), without using the maintenance bypass, but solely and exclusively if the remaining UPS’s are able to support the entire load.

INSERTION AND REMOVAL WITH UPS ON (HOT-PLUG)

Since UPSs can be inserted and removed when on, it is not necessary to switch off the whole system to add or remove a unit, thus improving service and reliability.

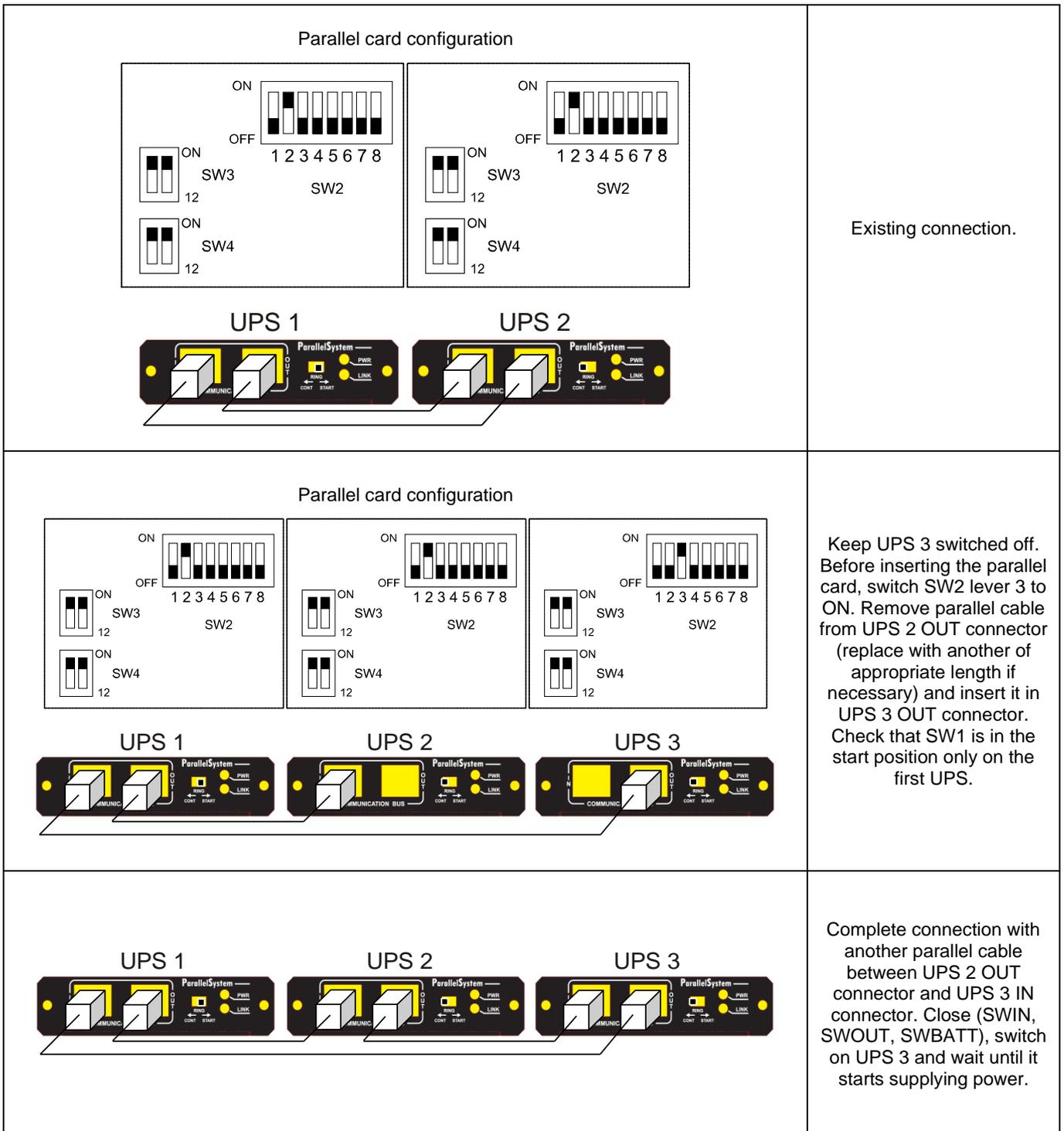
Hot-plug insertion and removal is only applicable for UPS systems with the following characteristics:

- The UPS system must already be equipped with a distribution panel (for power connections)
- All UPSs in the system must have the same firmware version.

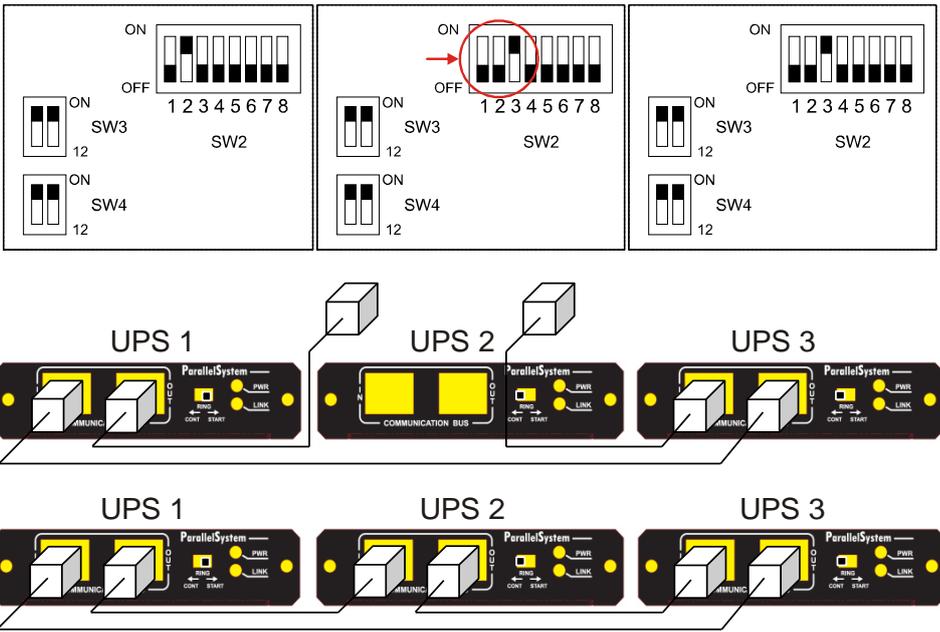


For safety reasons it is necessary to electrically isolate the UPS prior to working on the parallel card.

EXAMPLE OF HOT-PLUG INSERTION (2 UPS + 1)

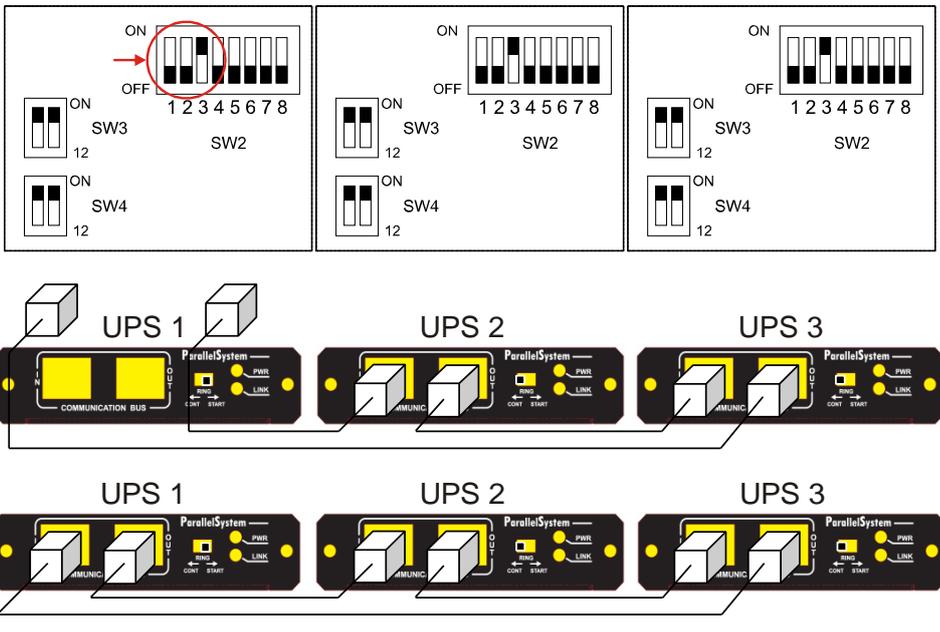


Parallel card configuration



Check that all three UPSs are supplying power. Switch off UPS 2 and open SWIN, SWOUT, SWBATT. Temporarily isolate the ring by removing communication cables from IN and OUT connectors of the UPS 2 parallel card. Take the parallel card out of UPS 2 and change the setting as indicated. Insert parallel card in the slot (secure it with screws), close SWIN, SWOUT, SWBATT, restore ring communication connections and switch on UPS 2 again.

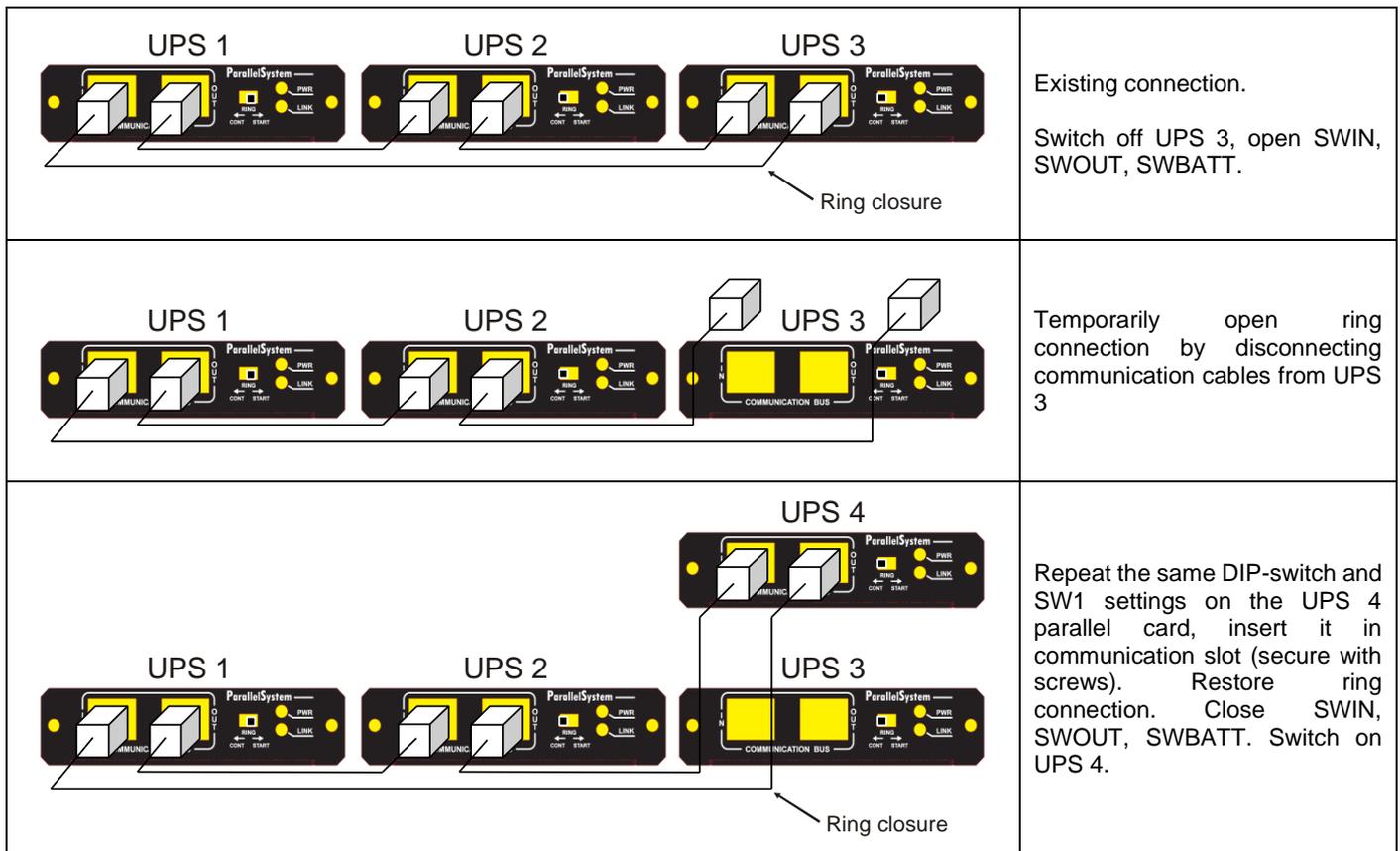
Parallel card configuration



Check that all 3 UPSs are supplying power. Switch off UPS 1 and open SWIN, SWOUT, SWBATT. Temporarily isolate the ring by removing communication cables from IN and OUT connectors of the UPS 1 parallel card. Take out the parallel card of UPS 1 and change the setting as indicated. Insert the parallel card in the slot (secure it with screws), close SWIN, SWOUT, SWBATT, restore ring communication connections and switch on UPS 1 again.

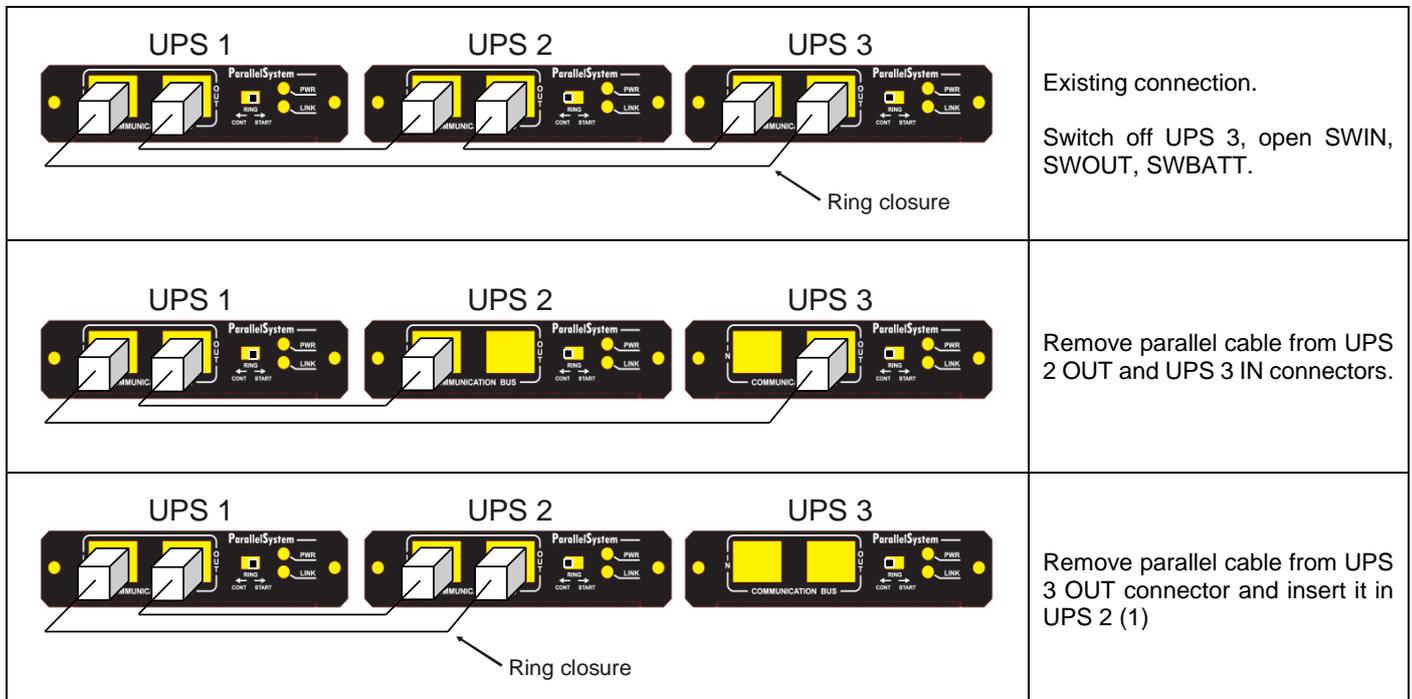
After this procedure check that the UPSs do not signal any faults on their display and that the system shares the power output.

EXAMPLE OF HOT SWAP OF A UNIT



After this procedure check that the UPSs do not signal any faults on their display and that the system shares the power output.

EXAMPLE OF HOT-PLUG REMOVAL



⁽¹⁾ If UPS removal is permanent, it is advisable to reconfigure UPS 1 and UPS 2 parallel cards. Settings should be changed with units switched off (similar procedure to hot-plug insertion of UPS).

For simplicity's sake, the examples given are for a 3-unit system, but the procedures explained can be used with other, more complex systems.

FAULTS AND ALARM SIGNALS

SIMPLE INTERRUPTION OF PARALLEL CONNECTION

In the event of a single interruption of the parallel communication connection (signal bus), all units will continue to operate and supply power to the load. The display will show "PARAL. CONNEC. OPEN."

Restoring the connection will restore normal operation and the open connection will no longer be displayed.

PARALLEL CONNECTION INTERRUPTION WITH ISLAND FORMATION

If parallel communication connection (signal bus) is cut off in two points and two separate systems are formed, the island with the largest number of units will continue to feed the load, while the other one will be disconnected.

The display will show the message PARALLEL BUS SEPARATION.

When at least one connection is restored, the isolated units will re-enter the parallel system and will contribute to feeding the load.

FAULT

FAULTS are anomalies that do NOT cause UPS shutdown

The "FAULT" column of the table lists messages that can show up on the UPS display.

FAULT	CAUSE	SOLUTION
PARALLEL LINK OPEN code F45	No data bus signal for ring closure.	<ul style="list-style-type: none">• Close ring• Check START/CONT switch on parallel card faceplate (one UPS should be in START, all the others in CONT)
PARAL. R_BY.P. LINE FAULT code F46	BYPASS line (data bus) transmitter and/or receiver breakdown.	Replace parallel card and/or DSP card.
PARAL. SYNC. LINE FAULT code F47	UPS is master and there is a SYNC line (data bus) transmitter and/or receiver breakdown.	Replace parallel card and/or DSP card.
FAULT ON REMOTE UNIT code F48	Alarms occurring on one or more remote UPSs.	Check messages on remote UPSs.
DIFFERENT FIRMW. VERSION code A47	The firmware revision is not the same on all UPSs	Update the firmware of all UPSs using the latest version.

LOCKS

LOCKS are anomalies that cause UPSs to switch off

The first column of the table lists messages that can show up on the UPS display.

LOCK	CAUSE	SOLUTION
PARAL. SYNCHRON. ERROR code L32	The UPS is slave and synchronisation with the master is greatly disturbed or there was a prolonged absence of the sync signal (SYNC).	<ul style="list-style-type: none"> • Check correct system installation: type and length of data bus cables, parallel card terminal resistance DIP-switches. • Switch UPS or the whole system off and on again.
PARAL. SYNC. LINE FAULT code L33	The UPS is slave and there is a fault in the transmitter and/or receiver of the SYNC line (data bus).	Replace parallel card and/or DSP card.
PARALLEL BUS DIVISION code L45	The UPSs in operation have been divided into two non-communicating groups due to disconnection of the data bus cables and this UPS forms part of the minority group (or the group with the least number of UPSs or, in case of equal number of UPSs, without the master). Note: With the ring open, switching some UPSs off (at the same time) is seen by the others as dividing the system into two groups.	Reconnect cables (the UPS must see the master again, or the whole data bus ring must be restored).
PARAL. COMMUNICAT. FAULT code L46	Communication on the data bus is greatly disturbed.	Check correct system installation: type and length of data bus cables, parallel card terminal resistance DIP-switches.
PARALLEL BOARD FAULT code L47	Fault at parallel card power section or card itself was connected or disconnected with UPS switched on.	Replace parallel card or switch off UPS and switch back on in case of tampering
LOCK ON REMOTE UNIT code L48	Blocks have occurred on one or more remote UPSs.	Check messages on remote UPSs.

