

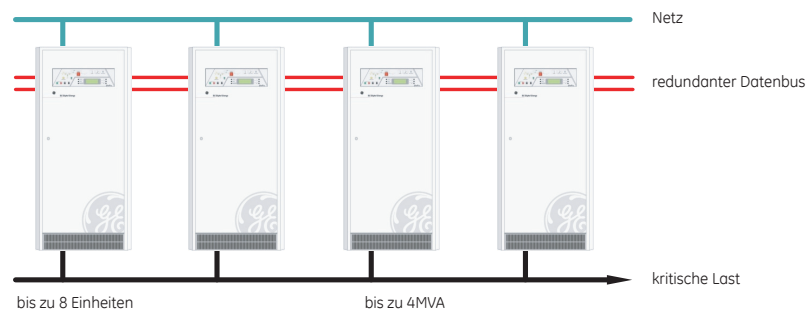
## RPA™ - Redundant Parallel Architecture™

Mit der neuartigen RPA™-Technologie (Redundante Parallelarchitektur) von GE lässt sich durch Parallelschaltung von USV-Modulen eine in jeder Hinsicht redundante Lösung realisieren.

Durch RPA benötigen Sie keine zusätzlichen Elektronikkomponenten oder Schalter, um die USV-Module des Parallelsystems zu steuern. Ein beliebiges USV-Modul im System übernimmt die Führungsfunktion, während die übrigen USV-Module aktiven Zugriff auf alle Steuerungsparameter erhalten. Wenn eine USV ausfällt, wird die Last automatisch auf die übrigen Module verteilt. Fällt die Führungs-USV aus, wird ihre Funktion automatisch von einer anderen USV übernommen.

RPA-Systeme sind so konzipiert, dass keine kritischen Ausfallpunkte existieren. So ist eine höchstmögliche Versorgungssicherheit für die kritische Last gewährleistet.

### Mit RPA erhält man ein Parallel-USV-System mit echter Redundanz



## Leistungsmerkmale und Vorteile

- Die **RPA-Konfiguration** sorgt für eine vollständige Redundanz aller kritischen Komponenten. Zur Steigerung der Lastkapazität können bis zu acht Einheiten parallel geschaltet werden. Durch die spannungsgesteuerte Lastverteilung wird ein ausgezeichnetes Verhalten bei Lastwechseln erreicht. Auf diese Weise lässt sich bei den unternehmenskritischen Verbrauchern ein Höchstmaß an Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit erzielen.
- Durch die **modulare** Konzeption kann das System bei steigenden Leistungsanforderungen ohne Unterbrechungen der kritischen Last aufgerüstet werden.
- **Einfache Installation und Wartung.**
- Die **skalierbare** Konzeption trägt zu einer **wirtschaftlichen Verwendung von Investitionsmitteln** bei.
- **Redundanter** Hochgeschwindigkeits-Datenbus und Steuerungselektronik erleichtern schnelle und zuverlässige Entscheidungen.
- In der eingesetzten **Peer-to-Peer-Architektur** kann jede USV die "logische" Führung übernehmen - es gibt keine kritischen Ausfallpunkte.
- **Sequentieller Soft-Start** nach Netzwiederkehr verhindert eine Überlastung des Generators, der Kabel und Sicherungen. Elektrische Störungen anderer am Netz angeschlossener Verbraucher werden vermieden.
- **IEM™ (Intelligent Energy Management™)** gewährleistet eine **optimale Auslastung** der parallel geschalteten USV-Systeme.

## Digital Energy™ RPA

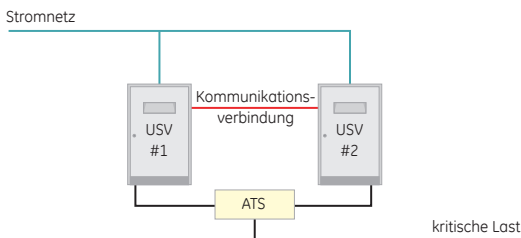
### Redundant Parallel Architecture



## Eine vergleichende Übersicht

Um die Lastkapazität zu erhöhen oder die Zuverlässigkeit zu verbessern, können Systeme mit mehreren USV konfiguriert werden. Es sind verschiedene Konfigurationen mit mehreren USV möglich.

### Parallelsystem mit ATS



Ein Parallelsystem mit ATS (Automatic Transfer Switch – automatischer Wechselschalter) besteht aus zwei USV-Modulen und einem Schalter, der die Ausgänge der Module miteinander verbindet und bei Bedarf von einem auf das andere USV-Modul umschaltet.

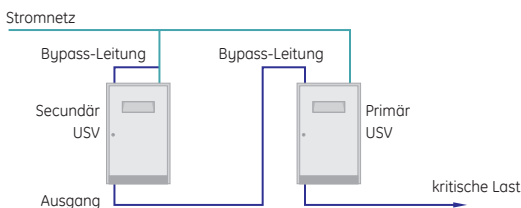
Vorteile:

- Wenn eines der USV-Module ausfällt, kann die Last von einer anderen Einheit übernommen werden.

Nachteile:

- Keine Lastverteilung.
- Durch den ATS entstehen zusätzliche Kosten.
- Der ATS bildet einen kritischen Ausfallpunkt: Wenn er ausfällt, wird die Last getrennt, auch wenn das Stromnetz unter Spannung steht.

### Hot-standby-Betrieb



Bei kaskadierten Systemen (diese werden auch als isolierte und redundante Einzelsysteme bezeichnet) wird der statische Bypass-Schalter der Primär-USV dazu verwendet, den Ausgang der Sekundär (Standby)-USV mit der Last zu verbinden.

Vorteile:

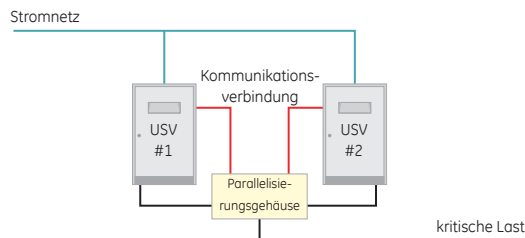
- Kostengünstig, weil keine zusätzlichen Systemkomponenten erforderlich sind.

Nachteile:

- Es gibt viele kritische Ausfallpunkte.
- Keine Lastverteilung. Wenn die Primäreinheit ausfällt, muss die Sekundäreinheit innerhalb von 10 ms eine Lastzunahme von 100 % verkraften können.
- Die Überlastkapazität ist auf die Nennleistung des Wechselrichters im Primärmodul beschränkt.
- MTBF\* des Systems ist üblicherweise niedriger als die MTBF eines Einzelmoduls.

\* Mean Time Between Failures

### Parallelsystem mit Parallelisierungsgehäuse



Bei der Konfigurationsvariante mit Parallelisierungsgehäuse erfolgt die Lastverteilung zwischen den USV-Modulen des Systems durch eine externe Elektronikbaugruppe.

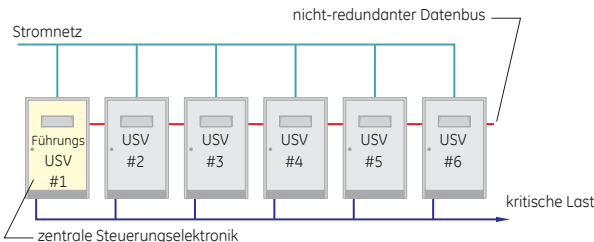
Vorteile:

- Kein ATS erforderlich.

Nachteile:

- Die Funktion des ATS wird von servogesteuerten Unterbrechern übernommen. Sie sind zwar günstiger als ein ATS, arbeiten jedoch weitaus langsamer.
- Bei Ausfällen oder Fehlfunktionen der gemeinsamen Steuerungselektronik wird die Stromversorgung der Last unterbrochen. Dieser Fall kann auch dann eintreten, wenn das Stromnetz unter Spannung steht. Die gemeinsam verwendete Elektronik stellt einen kritischen Ausfallpunkt dar.
- Die Kommunikationsverbindungen sind nicht redundant.
- Die Zusatzkosten für die gemeinsam verwendete Steuerungselektronik und die servogesteuerten Unterbrecher erhöhen den Systempreis.

### Parallelsystem mit Zentralsteuerung



Ein Parallelsystem mit zentraler Steuerungselektronik ähnelt im Aufbau der Konfiguration mit Parallelisierungsgehäuse. Der Unterschied liegt darin, dass die Steuerungselektronik der "Führungs"-USV die Lastverteilung zwischen den übrigen Systemmodulen regelt.

Vorteile:

- Kein ATS erforderlich

Nachteile:

- Wenn die Führungs-USV ausfällt, sind auch die übrigen Einheiten ohne Steuerung. Entweder überbrückt das System alle Einheiten oder stellt den Betrieb vollständig ein.
- Wenn die Kommunikationsverbindung zwischen der Führungseinheit und den übrigen Einheiten ausfällt, kann auch ohne Stromausfall eine Trennung der Last eintreten.

Alle genannten Konfigurationen haben einen gemeinsamen Schwachpunkt: Sie enthalten kritische Komponenten, die nicht redundant sind. Die RPA™-Technologie von GE gewährleistet eine vollständige Redundanz aller kritischen Komponenten. Es gibt keine kritischen Ausfallpunkte. Bei Verwendung der RPA-Technologie hat eine Erweiterung des USV-Systems außer dem Kapazitätzuwachs auch eine Erhöhung der Versorgungssicherheit für die kritische Last zur Folge. Die RPA-Technologie erhöht die Sicherheit von unternehmenskritischen Verbrauchern durch wirkliche Redundanz und maximale Zuverlässigkeit.



Hersteller:  
 GE Consumer & Industrial SA  
 Via Cantonale 50  
 6595 Riazzino (Locarno)  
 Schweiz  
 T +41 (0) 91 850 51 51  
 F +41 (0) 91 850 51 44  
 E gedefino@ge.com  
 Besuchen Sie uns online auf:  
[www.gedigitalenergy.com](http://www.gedigitalenergy.com)