

# PSI 9000 3U Serie

## 3.9.3 Zwei-Quadranten-Betrieb (2QB)

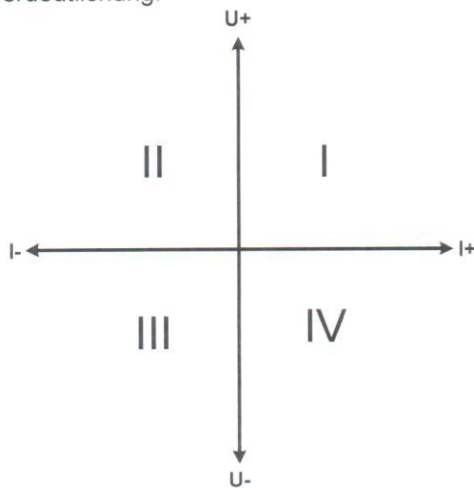
### 3.9.3.1 Einleitung

Diese Betriebsart bezieht sich auf die Verwendung einer Quelle, in dem Fall ein Netzgerät der Serie PSI 9000 3U, und einer Senke, in dem Fall eine elektronische Last der Serie ELR 9000. Die Quelle und die Senke treten abwechselnd in Funktion, um einen Prüfling, wie z. B. eine Batterie, im Rahmen eines Funktions- oder Endtests gezielt zu laden und zu entladen.

Dabei kann der Anwender entscheiden, ob er das System manuell bedient, nur das Netzgerät als bestimmende Einheit oder beide Geräte per PC steuert. Wir empfehlen die Bedienung des Netzgerätes allein, das dann bei Verbindung beider Geräte über den Share-Bus Spannung und auch Strom der Last bestimmt.

Der Zwei-Quadranten-Betrieb ist nur für Spannungs-konstantbetrieb (CV) geeignet.

Verdeutlichung:

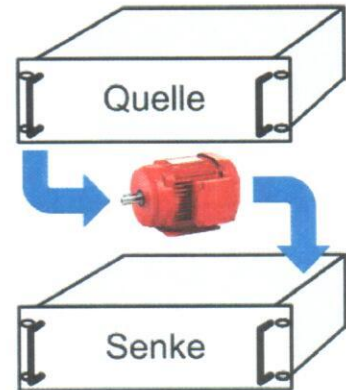


Mit einer Kombination Quelle-Senke können nur die Quadranten I + II abgebildet werden. Dies bedeutet, nur positive Spannungen sind möglich. Der positive Strom wird von der Quelle, ggf. von der Anwendung, generiert und der negative Strom fließt in die Last.

Am Netzgerät sollten die maximal für den Anwendungsfall zulässigen Grenzwerte eingestellt werden. Dies kann auch über eine Schnittstelle erfolgen. An der elektronischen Last ist vorzugsweise die Betriebsart CV zu wählen. Die Last wird dann mittels des Share-Bus' die Ausgangsspannung des Netzgerätes entsprechend steuern.

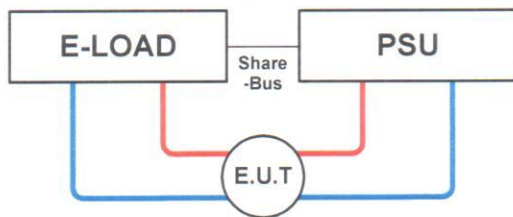
Typische Anwendungen:

- Brennstoffzellen
- Kondensator-tests
- motorisch betriebene Anwendungen
- Elektronik-tests, wo eine höhere Dynamik für Entladevorgänge erforderlich ist



### 3.9.3.2 Verbindung der Geräte zum 2QB

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Quelle(n) und Senke(n) zum 2QB zu verbinden:

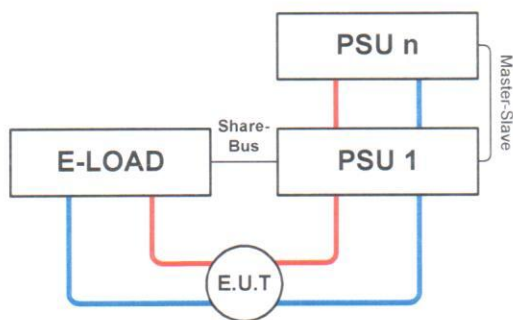


#### Konfiguration A:

1 E-Last und 1 Netzgerät, plus 1 Prüfling (E.U.T).

Dies ist die meist gebräuchlichste Konfiguration für 2QB und auch die am wenigsten problematische.

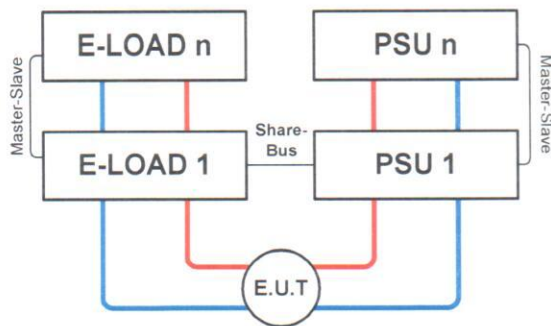
Die Nennwerte U, I und P beider Geräte sollten zueinander passen, also z. B. ELR 9080-170 und PSI 9080-170 3U.



#### Konfiguration B:

1 E-Last und mehrere Netzgeräte, plus 1 Prüfling (E.U.T).

Zur Anpassung der Gesamtleistung der Netzgeräte an die eventuell höhere Ausgangsleistung der Last. Die Netzgeräte werden über den Master-Slave verbunden und der Laststrom teilt sich dann auf die n Netzgeräte auf.



## Konfiguration C:

Mehrere E-Lasten und mehrere Netzgeräte, plus ein Prüfling (E.U.T), zur Aufstockung für höhere Gesamtleistung.

Der Lastenverbund und der Netzgeräteverbund bilden jeder für sich ein Gesamtsystem mit einer bestimmten Leistung. Auch hier gilt: die Nennwerte der beiden Systeme müssen zueinander passen, also z. B. 80V DC-Ausgangsspannung der Lasten zu max. 80V DC-Ausgangsspannung der Netzgeräte.

### 3.9.3.3 Anwendungsbeispiel

Laden und Entladen einer Batterie 24V/400Ah, gemäß Beispielverdrahtung Konfiguration A (siehe oben):

- Netzgerät PSI 9080-170 3U eingestellt auf:  $I_{max} = 50A$ ,  $P_{max} = 5000W$
- Elektronische Last ELR 9080-170, eingestellt auf:  $I_{max} = 100A$ ,  $P_{max} = 3500W$ ,  $U = 0V$  oder ein anderer Minimalwert, bis auf den die Batterie entladen werden darf
- Annahme: die Batterie hat zu Beginn eine Spannung von 26V

#### 1. Entladung der Batterie auf 24V

Vorgabe: Spannung am Netzgerät auf 24V eingestellt, DC-Ausgang Netzgerät und DC-Eingang Last eingeschaltet

Reaktion: Die Last wird die Batterie mit max. 100A belasten um die Spannung von 24V zu erreichen. Das Netzgerät liefert in diesem Fall keinen Strom, weil die Batteriespannung noch höher ist als die am Netzgerät eingestellte. Die Last wird sukzessive den Strom reduzieren, um die Spannung konstant bei 24V zu halten. Hat die Batteriespannung bei ca. 0A Entladestrom die 24V erreicht, wird diese Spannung konstant gehalten, ggf. durch Nachladen der Batterie vom Netzgerät.

#### 2. Laden der Batterie auf 27V

Vorgabe: Spannung am Netzgerät auf 27V einstellen

Reaktion: Das Netzgerät wird nun die Batterie mit max. 50A Ladestrom aufladen, welcher sich mit sukzessive steigender Batteriespannung verringert, als Reaktion auf den sich ändernden Innenwiderstand der Batterie. Die Last nimmt der Aufladephase keinen Strom auf, weil sie über die Share-Bus-Verbindung einen Sollwert von 27V übermittelt bekommt und dieser höher liegt als die momentane Batteriespannung. Bei Erreichen von 27V wird das Netzgerät nur noch den Erhaltungsladestrom für die Batterie liefern.

Zusätzlich könnte man nun, falls die Batterie weiterhin am Netzgerät angeschlossen bleibt zwecks Erhaltungsladung, zum Schutz die Ladespannung begrenzen, damit im Fehlerfall die Batterie nicht kaputt geladen wird.

#### 3. An der Last die Spannung auf 30V einstellen

Vorgabe: Begrenzt die Spannung des Netzgerätes auf 30A

Reaktion: Das Netzgerät wird die Batterie weiterhin auf 27V aufladen und dort geladen halten, da die Spannungseinstellung des Netzgerätes dies so vorgibt. Im Fall eines Defekts oder Fehler in der Fernführung, der ein Hochlaufen der Ausgangsspannung der Quelle bewirken könnte, der wiederum zur Überladung bzw. Zerstörung der Batterie führen würde, kann die Last die Spannung auf den eingestellten Wert begrenzen.

Daraus wird ersichtlich, daß es wichtig ist, die für die Anwendung max. zulässigen Parameter zu kennen und an den Geräten entsprechend einzustellen, damit die Anwendung nicht zu Schaden kommt.