



**Benutzerhandbuch  
Instruction Manual**

# **Option ZH**

**Aktive Last in Zwei-Quadrantenbetrieb  
Active Load in Two-quadrants operation**

**EPS GERMANY**





**Impressum**

EPS Stromversorgung GmbH

Alter Postweg 101

86159 Augsburg

Germany

Telefon: 0821 / 570451-0

Web: [www.eps-germany.de](http://www.eps-germany.de)

© EPS

Nachdruck, Vervielfältigung oder auszugsweise, zweckentfremdete Verwendung dieser Bedienungsanleitung sind verboten und können bei Nichtbeachtung rechtliche Schritte nach sich ziehen.

**Wichtige Hinweise, vor der Anwendung unbedingt lesen:**

- Die integrierte Kurve nach DIN40839 ist nur zwischen 10V...80V garantiert!
- Geräteserien mit Funktionsmanager (PSI 9000, PSI 8000) können auch bei höheren Spannungen die DIN-Kurve wie gewünscht abfahren, dann aber nicht durch den Taster Trigger gestartet, sondern über den Funktionsmanager. Die Daten der Kurve sind bei diesen Geräten vorinstalliert und voll editierbar.
- Mehrere Modelle mit ZH-Option dürfen nicht in Reihenschaltung betrieben werden, weil die Geräte dadurch beschädigt werden können. Parallelschaltung ist zulässig.

**Einleitung**

Das interne, aktive Lastmodul ermöglicht eine höhere Dynamik des Spannungsverlaufs in Bezug auf fallende Flanken. Um DC-Labornetzgeräte in Kfz-Elektronik-Prüfplätzen einsetzen zu können, ist es oft erforderlich, Spannungstransienten nach DIN 40839 nachzubilden.

Hierfür ist ein Zusatzgerät (2- Quadrantengerät) erforderlich, welches die geladenen Ausgangskondensatoren des Netzgerätes und ggf. zusätzliche Kondensatoren auf Verbraucherseite definiert entlädt.

Dieses Zusatzgerät kann optional in **80V-Modellen der Serie PSI 9000** bzw. in den **40V-, 80V-, 160V oder 360V-Modellen der Serien PSI 8000 2U und PS 8000 2U** (alles Modelle ab 1kW) integriert werden und erzeugt den Spannungsverlauf nach Bild 1 am Ausgang.

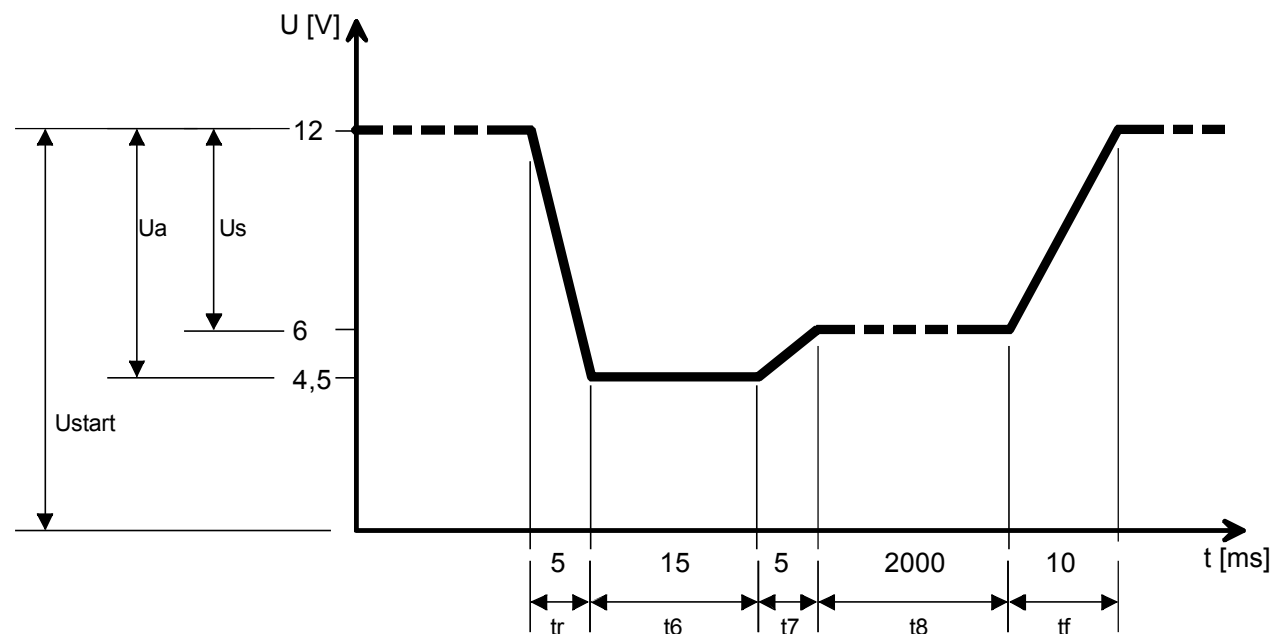


Bild 1: Kurvenverlauf, angelehnt an DIN 40839

**Bedienelemente**

Folgende Funktionen werden über die Front gesteuert:

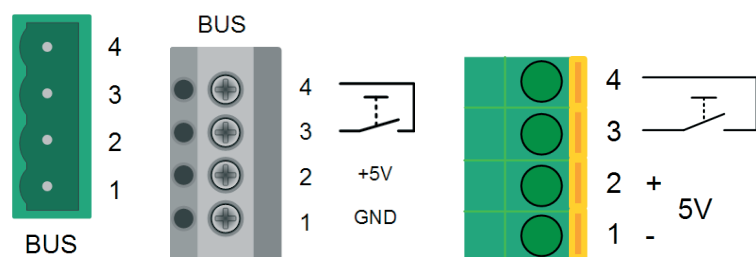
- Mit dem Taster **Trigger** wird der Funktionsablauf manuell gestartet
- Die LED **Trigger** (grün) leuchtet solange die Funktion im Eingriff ist.
- Die LED **OT** (rot) leuchtet, wenn die interne, aktive Last überhitzt ist.
- Die Klemme an der Front kann benutzt werden, um den Funktionsablauf von einer externen Steuereinheit zu starten.
- Der Schalter „**Active load on/off**“ schaltet die interne, aktive Last ein/aus.

**Achtung! Wenn die interne Last ausgeschaltet ist, sollte der Taster „Trigger“ nicht betätigt werden.**

**Funktionsweise & Bedienung**

Der Start der geforderten Spannungstransiente wird entweder durch eine Tastenbetätigung mit Taster **Trigger** an der Frontplatte oder durch ein Fernsteuersignal am Signalstecker (Kurzschlußkontakt an Pin 3 und 4 oder ein 5V-Signal an Pin 1 und 2) an der Front angetriggert.

Pinbelegung (Abbildung kann abweichen):



**{10} Power limiter**

The operation of the internal load module close to the maximum power may lead to irregular behaviour of the load module, caused by an internal protection mechanism which will switch off the load for a short period (milliseconds) and then on again. This will primarily happen during pulsed operation. Thermal shutdown due to overheating is additionally possible. Hereby, the cooling-down can last a few minutes.

**Emulation by the function manager (PSI 9000 and PSI 8000 only)**

Those voltage transient runs can also be emulated by the integrated function manager of models of digital power supply series PSI 9000 ZH or PSI 8000 2U ZH. The required curve is already preinstalled and can be edited regarding starting voltage etc. More information about programming of sequences and the use of the function manager can be found in section „The function manager“ of the device instruction manual. The figure below shows the required allocation of the sequence points:

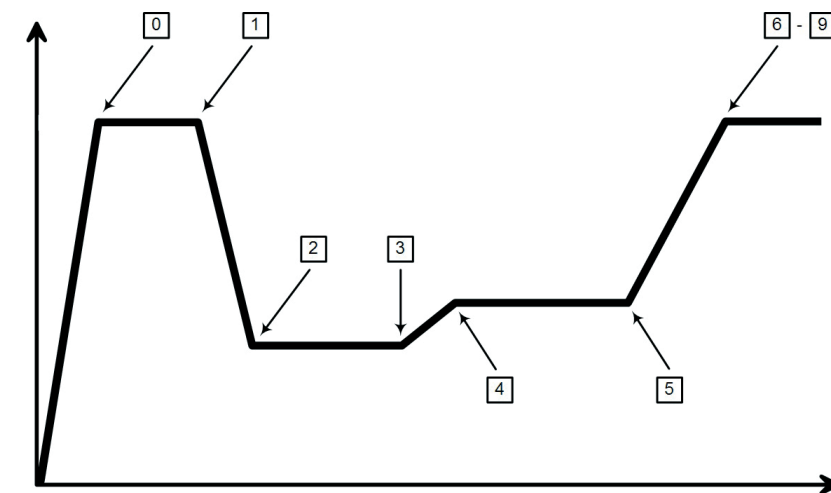
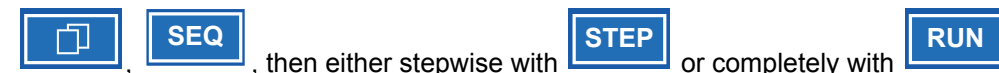


Figure 4: The curve as it would result when created by a sequence in the function manager

The sequence (=curve) is already preinstalled in the function manager for 12V and 24V and can be edited. It can be found when accessing the function and Sequence 1 (for 12V) or Sequence 2 (for 24V).

All sequence points can be edited individually and further sequences can be added. The curve can be run once or repeatedly or even stepwise. To run a function, press:



**Technical specifications**

| Parameter                   | Specifications |          |          | Note                                       |
|-----------------------------|----------------|----------|----------|--|
|                             | 40V/80V PSU    | 160V PSU | 360V PSU |  |
| ZH option for               |                |          |          |  |
| Maximal peak power          | 2400W          | 2200W    | 2000W    | electronically limited                     |
| Permanent power             | <150W          | <150W    | <100W    | limited by the average module temperature  |
| Peak current                | 240A           | 112A     | 54A      | electronically limited                     |
| Permanent current           | <65A           | <32A     | <16A     |  |
| Maximum voltage             | 80V            | 160V     | 400V     |  |
| FET core temperature        | 130°C          | 130°C    | 130°C    | electronically limited                     |
| Minimum internal resistance | 35mΩ           | 35mΩ     | 35mΩ     | MOSFETs in saturation at $T_{case} = 25°C$ |

{5} Current regulator of the load

Works as subordinate current regulator and controls the current of „Electronic Load“. The current linearly follows the „Current Share Bus“ signal, which is either controlled by „Voltage Regulator P.S. {6}“ or by „Voltage Regulator El. Load {7}“.

If the „Current Share Bus“ signal is positive (0V up to approx. +5V), then the Power-FETs {11} will load the DC output and thereby discharge the output capacitors with the desired slew rate. „DC-DC Converter {will not provide current in this moment.

{6} Voltage regulator of the power supply

Regulates the DC output voltage ( $V_{\text{actual}}$ ) according to the given voltage set value ( $V_{\text{nom.}}$ ) of the analogue interface {9} resp. of the potentiometer on the front or a digital interface (not included in the block diagram).

The „Voltage Regulator P.S.“ works in the first and second quadrant and hence also controls the „Electronic Load“. If a falling voltage edge is given via analogue interface, the voltage of „Current Share Bus“ is brought to positive by „Voltage Regulator P.S.“, which will initiate a current in the power MOSFETs {11} and definedly discharge the capacitors on the DC output.

{7} Voltage regulator of the load

Regulates the DC output voltage ( $V_{\text{actual}}$ ) according to the given voltage set value ( $V_{\text{nom.}}$ ) of the „DIN 40839 Signal Generator“ {8}. This regulator is only active during the voltage transient run, initiated by the Enable signal. As long as the Enable signal is effective, „Voltage Regulator El.Load“ has priority over „Voltage Regulator P.S.“.

The „Voltage Regulator El. Load“ also works in the first and the second quadrant and thus also controls the DC-DC converter during the rising edges of a voltage transient.

{8} DIN 40839 signal generator

Generates the standardised transient curve according DIN 40839 as actuating variable ( $V_{\text{nom}}$ ) for the voltage regulator {7}. The transient run is either triggered by a pushbutton on the front or by a trigger signal (internally isolated from the device with an optocoupler).

The DC output voltage ( $V_{\text{actual}}$ ) is also required as input variable, in order to enable the adjustable starting voltage, as depicted in figure 3.

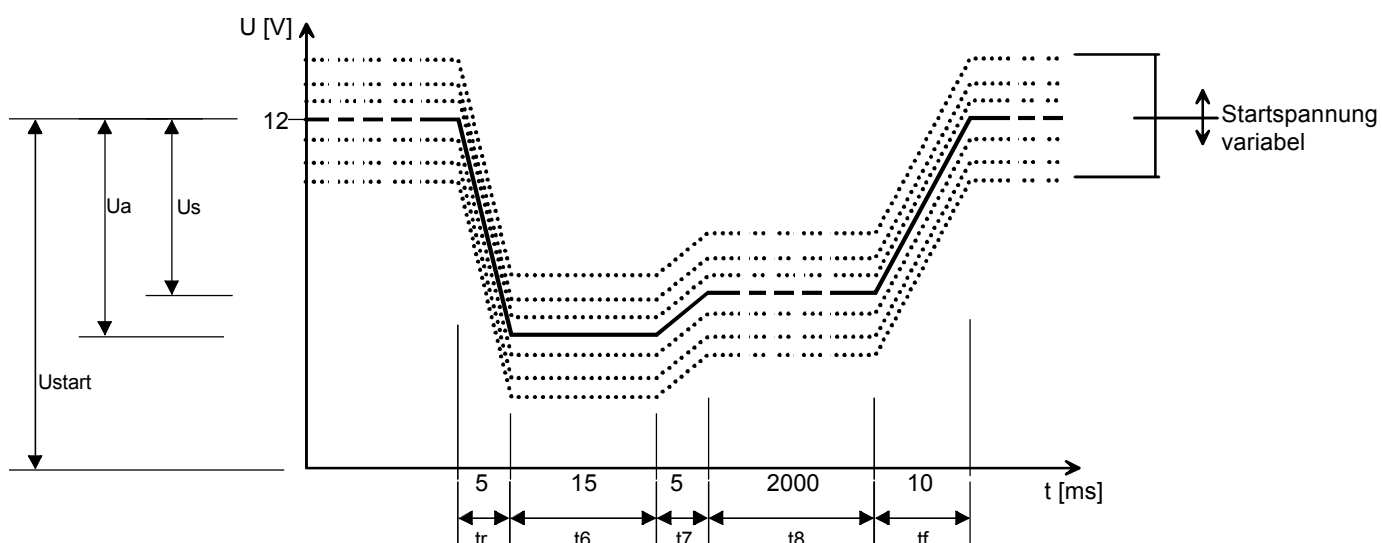


Figure 3. Adjustable starting voltage

The starting voltage at the begin of a voltage transient run is identical to the voltage that has been adjusted by the potentiometer/rotary knob or analogue interface (input VSEL) or digital interface (command).

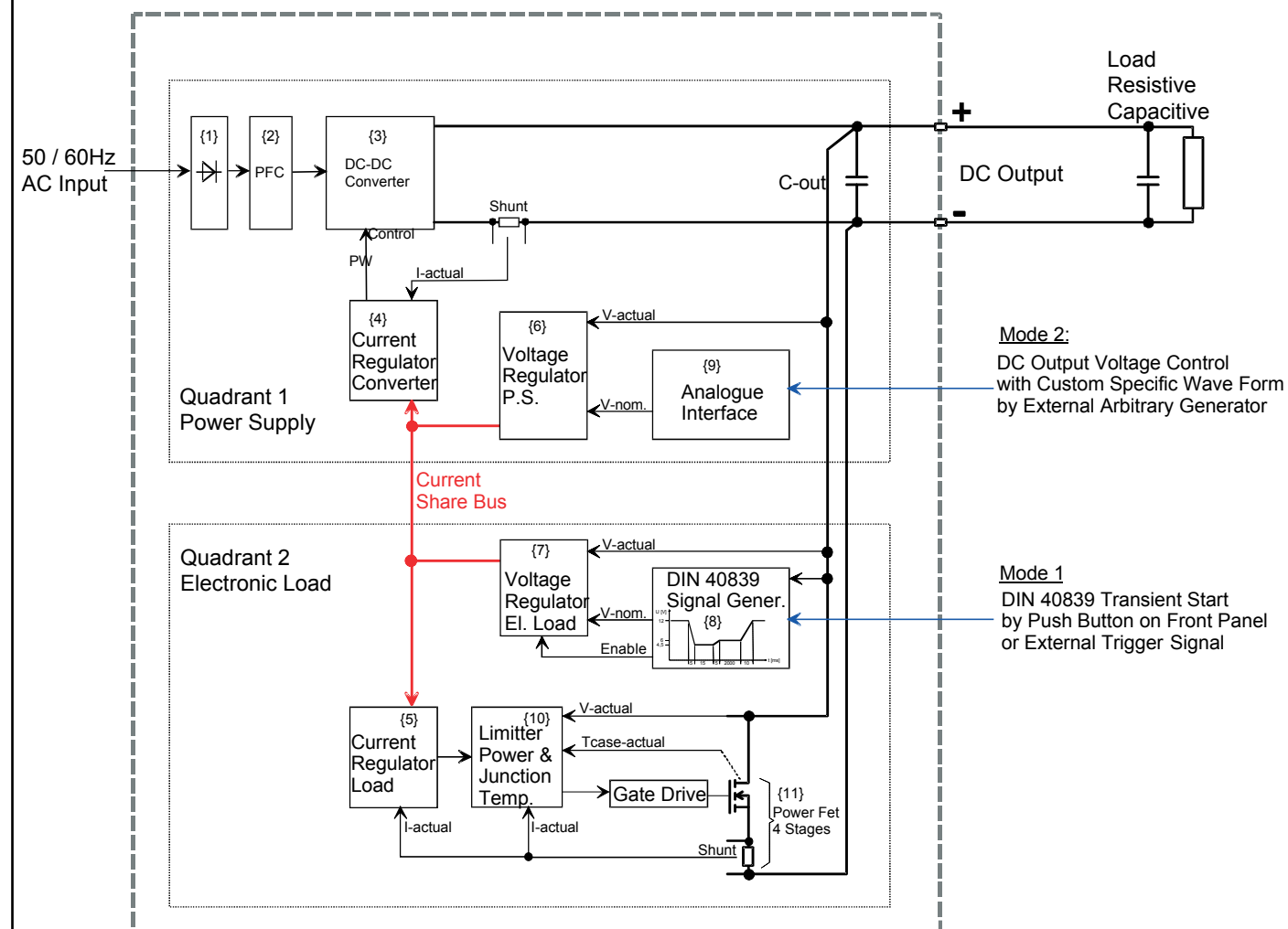
Funktionsdiagramm eines Labornetzgerätes mit integrierter Last (Zwei-Quadranten-Modul)

Bild 2. Blockschaubild Labornetzgerät als Zwei-Quadranten-Modul

Kurzbeschreibung des Funktionsblocks:{1} Netzgleichrichter

Gleichrichtung der Netzwechselfspannung.

{2} PFC

Prägt sinusförmigen Stromverlauf am Netzeingang und erzeugt geregelte DC-Spannung als Eingangsgröße für den nachgeschalteten DC-DC-Wandler.

{3} DC-DC-Wandler

Erzeugt die geregelte und galvanisch isolierte DC-Ausgangsspannung.

{4} Stromregler/-wandler

Arbeitet als unterlagerte Stromregelschleife und kontrolliert den Strom des DC-DC-Wandlers. Der Strom folgt dem „Current Share Bus“-Signal linear, welches entweder vom „Voltage Regulator P.S. {6}“ oder vom „Voltage Regulator El. Load {7}“ geführt wird.

Ist das „Current Share Bus“-Signal im negativen Bereich (0V bis ca. -5V), so liefert der DC-DC-Wandler Strom zum DC-Ausgang (0A bis  $I_{\text{max}}$ ). Die „Quadrant 2 Electronic Load“ zieht in diesem Betriebszustand keinen Strom.

**{5} Stromregler Last**

Arbeitet als unterlagerte Stromregelschleife und kontrolliert den Strom in der „Electronic Load“. Der Strom folgt dem „Current Share Bus“-Signal linear, welches entweder vom „Voltage Regulator P.S. {6}“ oder vom „Voltage Regulator El. Load {7}“ geführt wird.

Ist das „Current Share Bus“-Signal im positiven Bereich (0V bis ca. +5V), so belasten die Leistungs-FETs {11} den DC- Ausgang und entladen dadurch die Ausgangskondensatoren mit der gewünschten Flankensteilheit.

Der „DC-DC Converter {3}“ liefert in diesem Betriebszustand keinen Strom.

**{6} Spannungsregler Netzgerät**

Regelt die DC-Ausgangsspannung (V-actual) auf die vorgegebene Sollspannung (V-nom.) der Anlogschnittstelle {9} bzw. Sollwertvorgabe über Poti auf der Frontplatte oder einer digitalen Schnittstelle (im Blockschaltbild nicht dargestellt).

Der „Voltage Regulator P.S.“ arbeitet im ersten und zweiten Quadranten und kontrolliert somit auch die „Electronic Load“. Wird über die Anlogschnittstelle eine abfallende Spannungstransiente vorgegeben, so wird die Spannung des „Current Share Bus“ vom „Voltage Regulator P.S.“ in den positiven Bereich geführt, was einen entsprechenden Stromfluss in den Power-MOSFETs {11} bewirkt und die Kondensatoren am DC-Ausgang dadurch definiert entlädt.

**{7} Spannungsregler Last**

Regelt die DC Ausgangsspannung (V-actual) auf die vorgegebene Sollspannung (V-nom.) des „DIN 40839 Signal Generator“ {8}. Dieser Regler ist nur während des Transientenablaufs über das Enable-Signal aktiviert. Solange das Enable-Signal ansteht, hat der „Voltage Regulator El.Load“ Vorrang vor dem „Voltage Regulator P.S.“.

Der „Voltage Regulator El. Load“ arbeitet ebenfalls im ersten und zweiten Quadranten und kontrolliert somit auch den DC-DC-Wandler während des ansteigenden Spannungsverlaufes.

**{8} DIN 40839 Signalgenerator**

Generiert den genormten Transientenverlauf nach DIN 40839 als Stellgröße (V-nom) für den Spannungsregler {7}. Der Transientenablauf wird entweder über den Taster auf der Frontplatte oder ein Triggersignal (im Gerät mit Optokoppler isoliert) an der Klemmleiste auf der Frontplatte gestartet.

Die DC-Ausgangsspannung (V-actual) wird ebenfalls als Eingangsgröße benötigt, um die variable Startspannung, wie in Bild 3 dargestellt, zu ermöglichen.

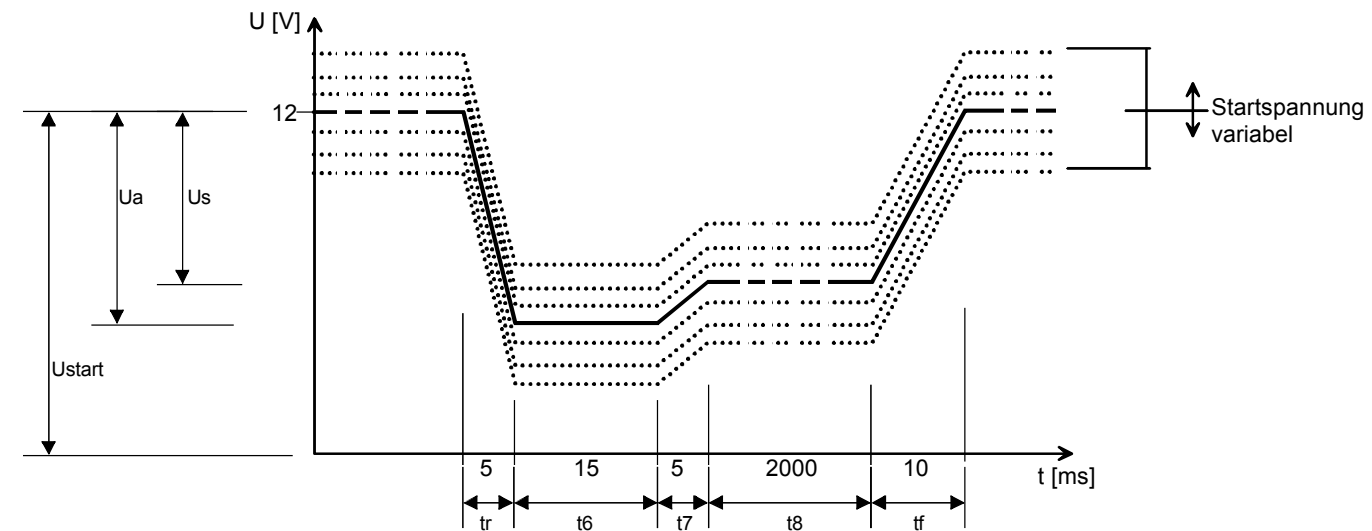


Bild 3. Variable Startspannung

Die Startspannung zu Beginn der Transiente ist identisch mit der zuvor statisch anliegenden DC-Ausgangsspannung des Gerätes, welche über das Potentiometer bzw. Drehgeber auf der Frontplatte oder mittels Sollwertvorgabe an einer analogen (VSEL) oder digitalen Schnittstelle vorgegeben wurde.

**Functional diagramm of laboratory PSU with integrated load (two-quadrants module)**

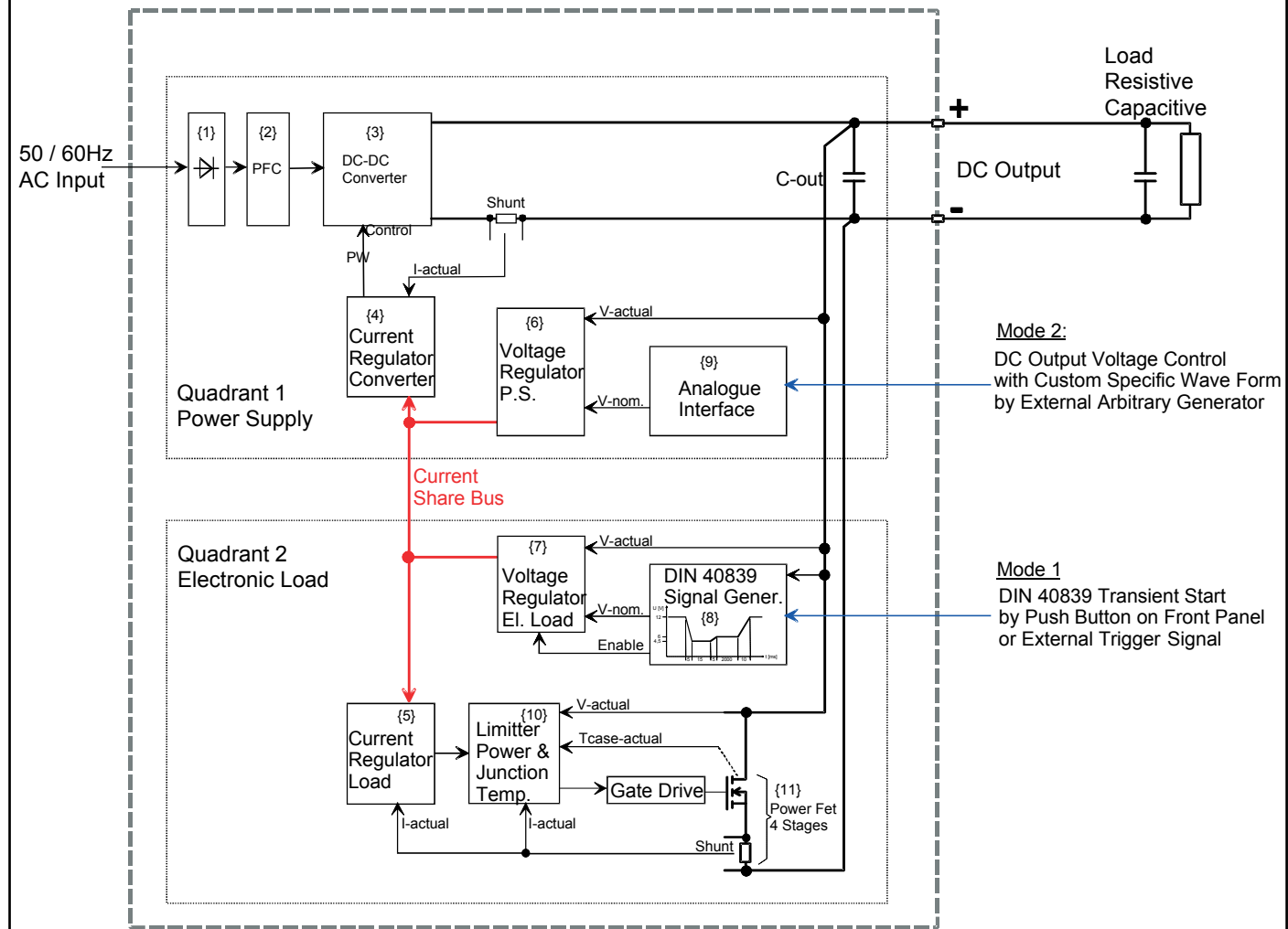


Figure 2. Block diagram of a PSU running as two-quadrants module

**Short description of the block diagram:**

**{1} Rectifier**

Rectification of AC input.

**{2} PFC**

Generates sine wave shaped input current and provides stabilised DC voltage as input for the subsequent DC-DC converter.

**{3} DC-DC converter**

Generates the stabilised and galvanically isolated DC output voltage.

**{4} Current regulator of the converter**

Works as subordinate current regulator and controls the current of the DC-DC converter. The current linearly follows the „Current Share Bus“ signal, which is either controlled by „Voltage Regulator P.S. {6}“ or by „Voltage Regulator El. Load {7}“.

If the „Current Share Bus“ signal is negative (0V up to approx. -5V), then the DC-DC converter will provide current to the DC output (0A up to I<sub>max</sub>). The „Quadrant 2 Electronic Load“ does not draw current in this moment.

**General**

The internal, active load module of ZH option enables better dynamics regarding a PSU's output voltage and its falling edges.

When using DC laboratory power supplies in car test stands it might be required for them to be able to emulate a voltage transient according to DIN 40839.

In order to do so, it requires an additional component: a two-quadrant unit (i.e. electronic load), which will discharge the internal output capacitors and also external capacitors of the EUT in a defined way.

This component is optionally available and can be integrated (upon purchase) into the **80V models of PSI 9000 series**, as well as in the **40V, 80V, 160V or 360V models of PSI 8000 2U and PS 8000 2U series** (all models from 1kW). It will create a voltage run on the output as depicted in figure 1.

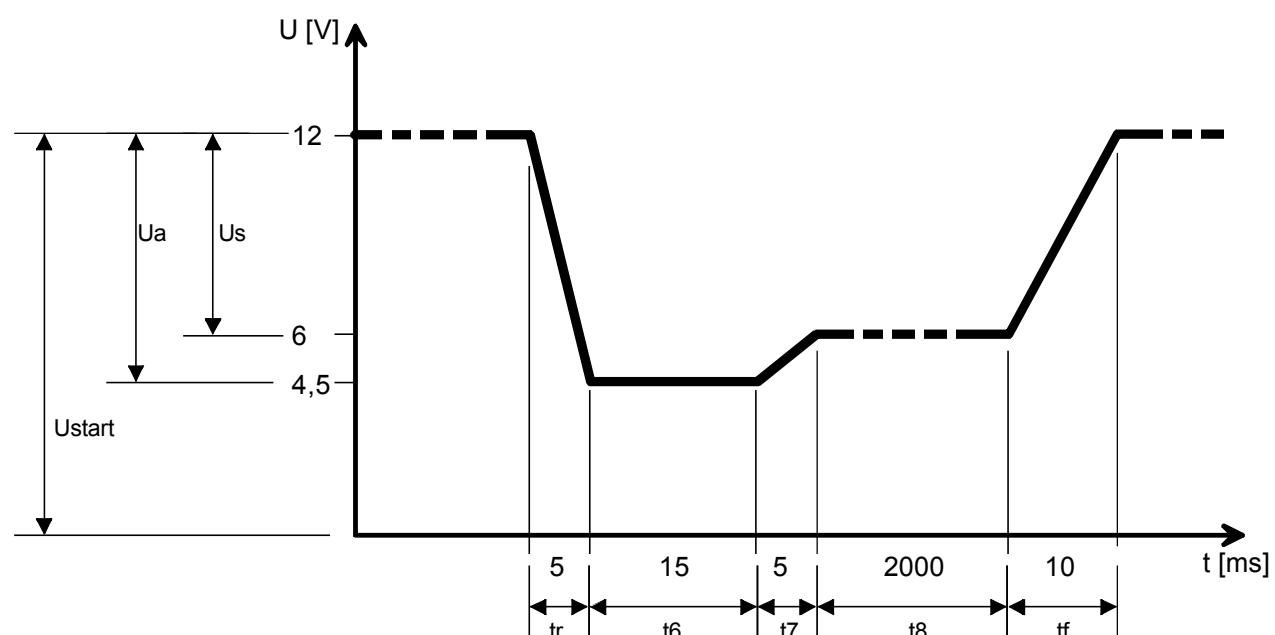


Figure 1: Voltage curve for car ignition simulation, similar to DIN 40839

**Control elements**

Following functions can be controlled via the control elements on the front of the device:

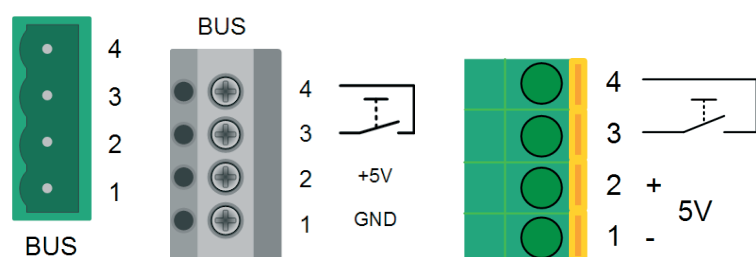
- The pushbutton **Trigger** starts the voltage run by manual action
- LED **Trigger** (green) indicates that the voltage run is in progress
- LED **OT** (red) indicates that the internal electronic load is overheated and has switched off until cooled down
- The clamp/socket on the front can be used to initiate the voltage run by external means (PLC, for example)
- Switch „**Active load on/off**“ switches the internal electronic load off or on.

**Attention! Do not push the button „Trigger“ as long as the electronic load module is switched off!**

**Working principle & handling**

The start of the voltage transient is either done by pushing button **Trigger** on the front or by a remote signal on the clamp/socket named „BUS“ (maker contact on pins 3 and 4 or a 5V signal on pins 1 and 2).

Pin assignment (figure may vary):

**{10} Leistungsbegrenzer**

Der Einsatz der aktiven Lasten im Bereich der Leistungsgrenze kann dazu führen, daß die Last sich nicht wie erwartet verhält, weil ein Schutzmechanismus wirkt, der die Last kurzzeitig (Millisekundenbereich) abschaltet und kurz darauf wieder zuschaltet. Dies tritt besonders bei Pulsbetrieb auf. Eine thermisch bedingte Abschaltung bei kurzer Dauerlast oder längerem Pulsbetrieb ist zusätzlich möglich. Hier dauert die Abkühlphase mehrere Minuten.

**Nachbildung durch den Funktionsmanager (nur PSI 9000 und PSI 8000)**

Diese Kurvenverläufe sind auch über den integrierten Funktionsmanager der digitalen Netzgeräteserien PSI 9000 ZH oder PSI 8000 ZH realisierbar. Damit kann der Kurvenverlauf innerhalb der Nennspannung des Gerätes mit beliebigen Startspannungen nachgebildet werden. Mehr Informationen über die Programmierung von Sequenzen und Nutzung des Funktionsmanagers finden Sie im Abschnitt „Der Funktionsmanager“ des Geräte-Handbuchs. Die Abbildung zeigt die erforderliche Zuordnung der Sequenzpunkte:

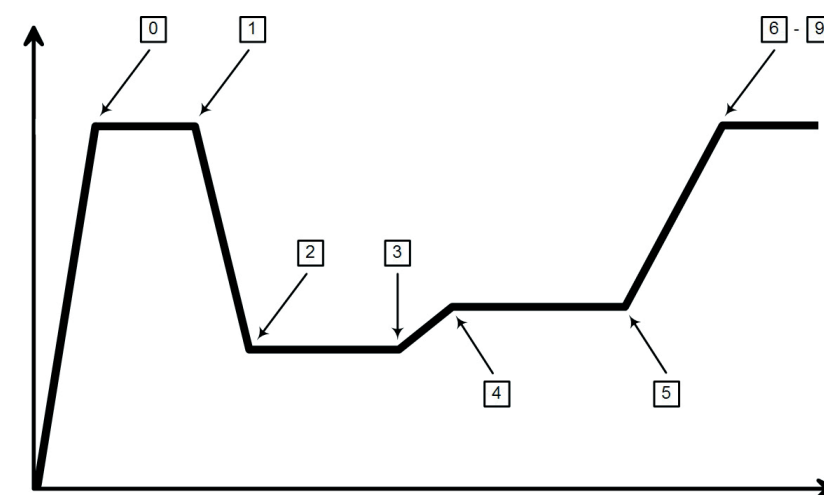


Bild 4: Der Kurvenverlauf, wie er resultieren würde, wenn man ihn über eine Sequenz erstellt

Dieser Kurvenverlauf ist für 12V und 24V bereits vorprogrammiert und kann beliebig angepaßt werden. Zu finden beim Zugriff auf den Funktionsmanager in Sequenz 1 (für 12V) und Sequenz 2 (für 24V).

Die Sequenzpunkte können individuell angepaßt werden bzw. weitere Sequenzen parametrisiert werden. Der Kurvenverlauf kann in einem Durchlauf, mehrfach oder schrittweise abgefahren werden. Sequenz abfahren:

**Technische Daten**

| Parameter                    | Technische Daten |            |            | Bemerkung   |
|------------------------------|------------------|------------|------------|---|
|                              | 40V/80V Gerät    | 160V Gerät | 360V Gerät |   |
| ZH-Option für                |                  |            |            |   |
| Maximalleistung Momentanwert | 2400W            | 2200W      | 2000W      | elektronisch begrenzt                             |
| Dauerleistung                | <150W            | <150W      | <100W      | begrenzt über mittlere Modultemperatur            |
| Spitzenstrom                 | 240A             | 112A       | 54A        | elektronisch begrenzt                             |
| Dauerstrom                   | <65A             | <32A       | <16A       |   |
| Maximalspannung              | 80V              | 160V       | 400V       |   |
| FET Kerntemperatur           | 130°C            | 130°C      | 130°C      | elektronisch begrenzt                             |
| Minimaler Innenwiderstand    | 35mΩ             | 35mΩ       | 35mΩ       | MOSFETs in Sättigung bei $T_{case} = 25^{\circ}C$ |

**About**

EPS Stromversorgung GmbH  
Alter Postweg 101  
86159 Augsburg  
Germany  
Telefon: 0821 / 570451-0  
Web: [www.eps-germany.de](http://www.eps-germany.de)

© 2010 EPS

Reprint, duplication or partly, wrong use of this user instruction manual are prohibited and might be followed by legal consequences.

**Important notes, read before start:**

- The integrated curve according DIN40839 is only guaranteed to work in the range 10V...80V!
- Device series with function manager (PSI 9000, PSI 8000) can run the curve even with higher voltages by using the internal function manager and a preconfigured curve, which is standard with models with ZH option. Here, the start of the curve is not done with the start button or contact, but with the function manager buttons.
- Multiple units with ZH option must not be operated in a series connection, because the units might get damaged. Parallel connection is allowed.