

GUT ZU WISSEN, DASS...

...die USV-Überlastzeit von der Raumtemperatur abhängig ist!

Grundsätzlich gilt: Das USV-Überlastverhalten ist abhängig von der Temperatur der elektronischen Komponenten, insbesondere der IGBT-Transistoren und Thyristoren. Die meisten USV haben 2 gemeinsame technische Datenwerte:

1. Umgebungstemperatur bei USV-Betrieb: max. 40° Celsius.
2. USV-Wechselrichter-Überlast: 125% - 10 Minuten, 150% - 1 Minute. *Auch bei 40° C Raumtemperatur?*
Leider ist dem nicht so! Eigentlich sollte in den technischen Daten die Überlast in % = n Minuten bei einer Raumtemperatur von n° Celsius dokumentiert werden. Maximale Überlast 150% = 1 Min. bei 25°C Raumtemperatur.

DER HITZETOT BEI USV-ÜBERLAST

Die elektronischen Komponenten in der USV können bis auf ca. 75°C erwärmt werden. Bei 25°C Raumtemperatur sind die Bauteile ca. 35°C warm. 150% Überlast ergibt ein Zeitlimite (Δt) von 60 Sekunden. Danach wird die USV wegen Überhitzung ausgeschaltet. Beträgt die Raumtemperatur jedoch 33°C, wird das Δt um einiges kürzer. Noch grösser ist die Δt -Reduktion, wenn die USV während 45 Sekunden im Überlastbetrieb war und 15 Minuten später gleich nochmals in diesen wechseln muss. Die massgebenden Komponenten werden sich in der Zwischenzeit nicht auf die Nenntemperatur abkühlen. Entsprechend ergibt dies eine interne Temperaturkumulation und somit eine reduzierte Überlastzeit!

Hohe Temperaturen durch Überlast sind ein extremer Stressfaktor für die USV. Dazu kommt, dass sich mit hoher Temperatur auch die technischen Werte verändern. Deshalb greifen die meisten USV-Hersteller zu einem Trick: Wenn das Stromnetz vorhanden ist, werden bei USV-Überlast die angeschlossenen Verbraucher sofort über den statischen Bypass direkt vom Netz versorgt. Folglich gilt der dokumentierte USV-Überlastwert nur bei fehlendem Netz, also im Batteriebetrieb, denn in dieser Situation kann die USV nicht auf Bypass-Betrieb schalten, wenn zugleich das Notnetz fehlt.

Natürlich sind auch die Bypass-Thyristoren temperaturbeschränkt. Nur wenige Hersteller dokumentieren jedoch die Beziehung zwischen der Bypass-Überlastzeit und der Raumtemperatur.

Die USV-Serie BORRYS B9000, vom Hersteller Borri Industrial Power Solution, gibt die Überlastwerte sehr genau mit 40°C an. Erst wenn bei 40°C die Wechselrichter-Überlastzeit 1 Minute bei 150% erreicht ist, geht die USV in den Bypass-Betrieb.

Vorteil der BORRYS USV: Bypassbetrieb mit 150% Last bis 40°C Raumtemperatur ohne zeitliche Limite.

STATISCHER HYBRID-BYPASS GEWINNT DEN KAMPF GEGEN ÜBERHITZUNG

Der statische Hybrid-Bypass-Transferschalter ist eine Kombination aus SCR-Thyristor (Silicone Controlled Rectifier) und Leistungsschutz in paralleler Konfiguration. Diese Hybridkombination erhöht die Zuverlässigkeit der statischen Bypassschaltung über eine reine SCR-Schaltung hinaus, wobei die Umschaltgeschwindigkeit eines statischen Bypasstransfers zum oder vom Wechselrichterbetrieb nicht gefährdet ist.

Dieses fortschrittliche Bypasskonzept setzt nicht nur SCR-Thyristoren ein, sondern parallel dazu einen Leistungsschutz. Wird eine Bypass-Schaltung erforderlich, werden die Bypass-SCR aktiviert und damit die Last unterbrechungsfrei vom Wechselrichter auf das Notnetz (Bypass) geschaltet. Gleichzeitig schliesst der Schütz und überbrückt die SCR. Die Last ist nun über den Schütz mechanisch direkt mit der USV-Notnetzeinspeisung verbunden. Nun werden die SCR geöffnet und bleiben stromlos.

Bei Rückkehr auf Wechselrichterbetrieb schliessen die SCR und übernehmen die Last. Zugleich schaltet der Leistungsschutz von Bypass (BP) auf USV-Wechselrichter (WR). Danach werden die SCR wieder stromlos. Die Schaltungen erfolgen somit immer unterbrechungsfrei.

Ein Hybrid-Transferschalter benötigt keine aktive Kühlung. Die SCR versorgen die Last nur für den kurzen Zeitraum, den der Leistungsschutz benötigt, um die Kontaktzustände zu ändern. Die SCR verfügen über ausreichend Kurzzeitstrom- und Temperaturreerven für diese kurze Umschalt Aufgabe. Durch die geringe Hitzeentwicklung wird das Ausfallrisiko aufgrund übermässiger Erwärmung der SCR drastisch reduziert. Der Schütz, welcher die Dauerbelastung überträgt, ist gegen Wärme unempfindlich und muss deshalb nicht gekühlt werden.

Übergabe von der USV an den Bypass:

1. Bei normalem USV-Betrieb fließt der Strom vom Wechselrichter über den Bypass-Schützen an Ausgang **D**.
2. Für Bypass-Betrieb schliessen die 3 SCR **C** (1 SCR pro Phase). Der Strom fließt durch die SCR sofort von der Bypass-Versorgung (Notnetz) zum Ausgang **D**. Die Wechselrichterversorgung ist immer automatisch mit der Bypass-Versorgung synchronisiert.
3. Der Schütz ändert seinen Status von **A** auf **B**, wodurch der Ausgangs-Stromfluss vom Wechselrichter- auf die Bypass-Versorgung umschaltet. Durch die bereits geschlossenen SCR ergibt sich keine Unterbrechung der Lastversorgung.
4. Die SCR werden stromlos und die Last wird über den Schütz direkt und temperatur- wie auch zeitunabhängig vom Notnetz versorgt.

Übergabe vom Bypass an die USV:

1. Die Schaltung erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Die SCR-Thyristoren schliessen.
2. Der Leistungsschütz ändert den Status (von **B** auf **A**), wobei der Ausgangs-Stromfluss zugleich auf den Wechselrichter umgeschaltet wird. Durch die bereits geschlossenen SCR ergibt sich keine Unterbrechung der Lastversorgung.
3. Die Last wird wieder vom USV-WR versorgt. Die 3 SCR-Thyristoren öffnen sich.
4. Normaler, geschützter USV-Betrieb versorgt die Last.

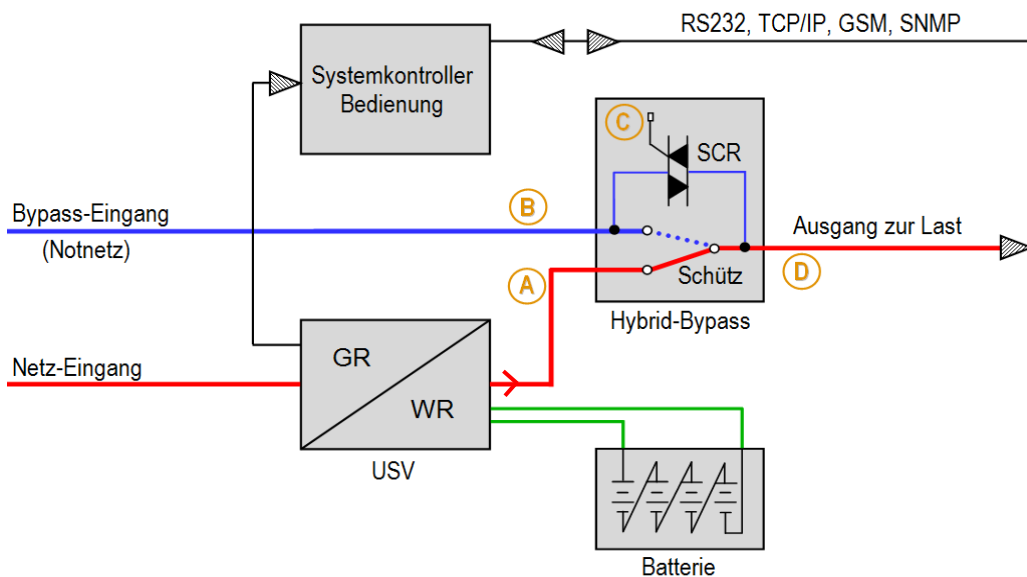


Abb. 1: Funktion des statischen Hybrid-Bypass

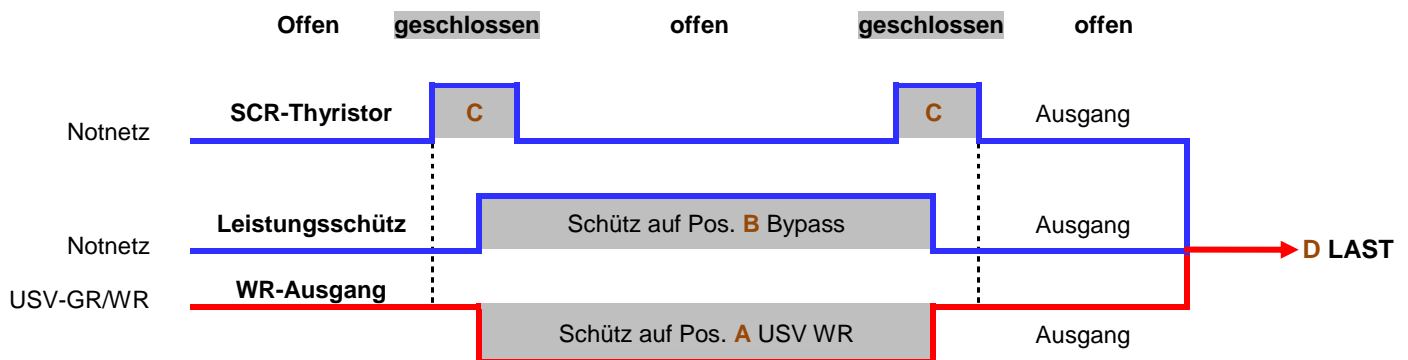


Abb. 2: Zeitschema des statischen Hybrid-Bypass

ZUSAMMENFASSUNG

Die Hauptursache für den vorzeitigen Ausfall von Halbleiterkomponenten einer USV ist thermischer Abbau. Ein statischer Bypass basierend auf einer elektronischen Verbindung mit Thyristoren-Schaltung erfordert eine Fremdkühlung. Bei Überhitzung der SCR öffnen diese nicht mehr, wodurch sie die Umschaltung blockieren. Eine Hybrid-Bypassschaltung, welche den SCR-Einsatz parallel mit einem Leistungsschutz verwendet, besitzt die schnelle Umschaltgeschwindigkeit der SCR-Thyristoren zusammen mit der zuverlässigen Strombelastbarkeit und thermischen Belastung eine mechanischen Verbindung. Es ist somit keine Kühlung erforderlich, weshalb Ventilatoren als zusätzliche Fehlerquelle entfallen.

Der Hybrid-Bypass hat drei wesentliche Vorteile:

1. Der maximale Überlaststrom ist abhängig vom Nennstrom des mechanischen Bypassschütz und er ist zudem zeitlich unbegrenzt.
2. Mit diesem Konzept erübrigt sich ein externer Rückspeiseschutz (Bypass Backfeed Protection), da keine elektronische, sondern eine mechanische Trennung zwischen Wechselrichterausgang und Notnetzeinspeisung besteht.
3. Sollten die SCR-Thyristoren ausfallen, erfolgt die Bypass-Schaltung von Wechselrichter auf Notnetz nur mit den Bypass-Leistungsschützen. Allerdings beträgt dann die Umschaltzeit ohne Thyristoren 6 - 15 Millisekunden. Dieses Notschaltungskonzept ist konzept- und herstellerabhängig.

Der Hybrid-Bypass wird seit über 10 Jahren bei allen POWERYS-USV von 8 kW bis 500 kW eingesetzt und hat sich bestens bewährt.

V14-01-6