

## Vorteile digitaler Technik bei Netzteilen

# Digitale Ansteuerung erobert die Zukunft

Bei der Weiterentwicklung von Netzteilen stösst die analoge Steuerung an ihre Grenzen. Durch den Einsatz von Mikroprozessoren lassen sich diese Grenzen verschieben und neue Bestwerte in den klassischen Wünschen der Anwender «kleiner, effizienter, zuverlässiger» erreichen. Zusätzlich ist eine aktive PFC auch bei Dreiphasen-Netzgeräten wirtschaftlich realisierbar.

Man wird sich fragen, warum nicht schon länger Mikroprozessoren auf breiter Basis in Netzteilen verwendet werden, wenn es so viele Vorteile hat. Dabei sind hier nicht Mikroprozessoren für einfache Interface- oder Housekeeping-, sondern solche für zentrale Steuerungsfunktionen gemeint. Doch erst jetzt passen die Bedürfnisse der High-Performance-Netzteilhersteller und das Angebot der Bauteilindustrie in Bezug auf Geschwindigkeit, Stromverbrauch und Kosten zusammen. Für die bisher verwendeten Standardtopologien für Standardansprüche gibt es eine Vielzahl von analogen Bausteinen, welche die Steuerungsaufgaben erledigen können.

Möchten Anwender aber die Grenze des bisher Möglichen hinausschieben, dann kommen sie auf komplexe mehrstufige und teilweise resonante Topologien mit einem deutlich höheren Aufwand in der Ansteuerung. Dieser Aufwand lohnt sich allerdings, da sich neue Freiheitsgrade in der Entwicklung erreichen lassen. Die Anwender können diese nutzen, um Vorteile im Leistungskreis und überragende Daten zu erhalten.

### Grundsätzliche Merkmale der digitalen Technik im Vergleich

Eine digitale Ansteuerung bietet folgende Vorteile gegenüber einer analogen: bezahlbaren Einsatz mehrstufiger Topologien, welche die Leistungsbauteile effizienter nutzen und den Wirkungsgrad verbessern; komplexe Steuerfunktionen realisieren und die Wandler, je nach Randbedingungen, im optimalen Arbeitspunkt betreiben; erhöhte Zuverlässigkeit durch eine geringere Bau-



Kompaktes 1000-W-Netzteil mit hohem Wirkungsgrad und aktiver PFC

teilzahl; im Laufe der Entwicklung können Anwender Verbesserungen vornehmen, ohne die Hardware ändern zu müssen; wirksamen Schutz des geistigen Eigentums.

### Wirkungsgrad bestimmt Baugrösse und Zuverlässigkeit

Der Wirkungsgrad ist die Königsdisziplin bei Netzteilen. Denn die entstehenden Verluste bestimmen die Erwärmung und damit ganz wesentlich Baugrösse und Zuverlässigkeit. Zusatzforderungen wie eine PFC, Transienten- ausblendung und ein weiterer Eingangsbereich verschlechtern tendenziell den Wirkungs-

grad. Sie sind aber für einen zuverlässigen Betrieb in der Praxis wichtig.

Neben dem Wirkungsgrad bei Volllast wird in Zukunft auch der Wirkungsgrad im Teillastbetrieb eine Rolle spielen. Selbst der auf den ersten Blick exotische Fall des Leerlaufs wird zunehmend berücksichtigt, da er in bestimmten Anwendungen durchaus längere Zeit vorkommen kann. Eine digitale Steuerung erlaubt hier ein besseres Verhalten und weniger Verluste.

Durch die digitale Steuerung erreichen die Module von Puls über alle Lastbereiche einen signifikant besseren Wirkungsgrad. Die gerin-

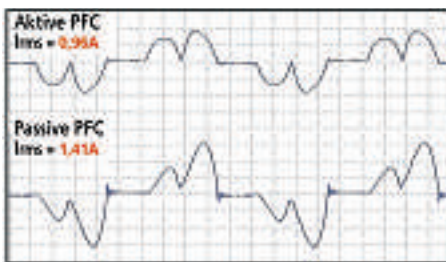
gen Verluste sind nicht nur für die Netzteile vorteilhaft, sondern auch für die gesamte Einbausituation.

**Dank Verzicht auf Kühlkörper kleine und leichte Geräte**

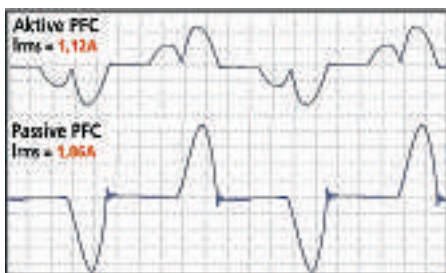
Zudem erlaubt ein hoher Wirkungsgrad den kompletten Verzicht auf Kühlkörper. Somit lassen sich die Geräte kleiner und leichter bauen. Laut eigener Aussage liegt das Gewicht der Puls-Module mit 1,5kg deutlich unter dem der anderen Geräte mit 2,5 bzw. 3,4kg. Das geringere Gewicht ist gerade bei Geräten dieser Klasse bedeutsam, da die DIN-Schiene und ihre Befestigung ursprünglich nicht für die Aufnahme von so grossen Geräten konzipiert wurde. Trotz geringem Einbauvolumen und Gewicht integriert das Puls-Modul zudem Netzsicherungen.

**Merkmale der aktiven PFC**

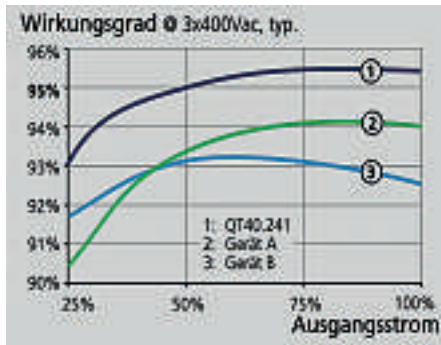
Ein weiterer Grund für das geringe Gewicht liegt in der Power Factor Correction (PFC), die beim Puls-Gerät nicht passiv mit niederfrequenten Drosseln, sondern aktiv mit Hochfrequenz realisiert wird. Neben dem geringeren Gewicht ist auch das Verhalten bei unsymmetrischen Netzspannungen besser. In diesem Fall geht bei passiver PFC der Strom in der niedrigeren Phase überproportional zurück und muss durch entsprechenden Mehrstrom in den anderen Phasen ausgeglichen werden. Schon bei einer Unterspannung von 5 Prozent in einer Phase erhöht sich der Strom in den anderen Phasen um das 1,4-Fache, bei einer Unterspannung



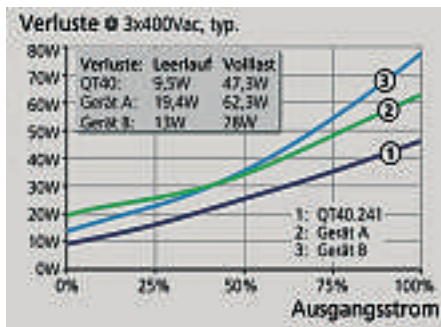
Vergleich aktiver mit passiver PFC bei Reduktion der Spannung in Phase 3 um 5 Prozent



Vergleich aktiver mit passiver PFC bei Reduktion der Spannung in Phase 3 um 10 Prozent



Vergleich von drei aktuellen, namhaften 1000-W-Netzteilen mit Dreiphasen-Eingang



Die digitale Steuerung halbiert die Leerlaufverluste

von 10 Prozent sogar um das 1,9-Fache des bei symmetrischer Spannung fliessenden Stroms. Dann fliesst in der niedrigeren Phase gar kein Strom mehr, und dieser effektive Zweiphasen-Betrieb bedeutet auch einen deutlich höheren Stress für das Netzgerät.

Anders sind die Verhältnisse bei der von Puls realisierten aktiven PFC. Hier erhöht sich der Strom nur auf das 1,1-Fache bzw. auf das 1,3-Fache, und es fliesst selbst bei einer Unterspannung von 10 Prozent noch ein substanzialer Strom in dieser Phase. Probleme durch eine zu ungleichmässige Belastung der Phasen werden so sicher vermieden. Sollte eine Phase jedoch ganz fehlen, kann das Gerät zeitweise auch an Zweiphasen betrieben werden. Geräte mit aktiver PFC haben zudem einen besseren Powerfaktor und dadurch eine geringere Stromaufnahme.

Puls hat die aktive PFC im Jahr 2005 als erster Hersteller bei Dreiphasen-Netzgeräten für die DIN-Schiene eingeführt und ist bei solchen Geräten eigenen Angaben zufolge noch der einzige Anbieter dieser Technik. <<

**Infoservice**

Puls Electronic GmbH  
Lindenrain 2, 5108 Oberflachs  
Tel. 056 450 18 10, Fax 056 450 18 11  
info@puls-power.ch  
www.puls-power.ch

# KLASSEN BESTER

**PRO-M SCHALTNETZTEILE MIT HOHEM WIRKUNGSGRAD, SCHMALER BAUFORM UND PARALLELSCHALTBARKEIT BEREITS IM EINSTIEGSSEGMENT**



- **Erweiterbar** – bis zu 5 Geräte können parallel geschaltet werden ohne Kopplungsmodul
- **Schmal** – nur 33mm Baubreite in der 120W Variante, direkt aneinanderreihbar
- **Effizient** – Wirkungsgrad mehr als 90%
- **Variatenreich** – 1-phasig von 3A bis 40A, 3-phasig von 5A bis 40A

**Ihr Partner für passgenaue Lösungen!**

Weidmüller Schweiz AG  
Rundbuckstrasse 2  
CH-8212 Neuhausen am Rheinfall  
Telefon +41 (0)52 674 07 07  
Telefax +41 (0)52 674 07 08  
info@weidmueller.ch  
www.weidmueller.ch

www.weidmueller.ch



# BATTERIE-LADEGERÄTE



- Ue: [170-270]VAC, [150-950]VDC, Fohrdrakt 700V
- Ue: 12-110V
- bis 4kW

<http://www.elcotron.ch>

## Elcotron

Elcotron SA • 5. Route du Reposoir • 1260 Nyon • 408  
Tél. 022/361 53 52 • Fax 022/361 53 51 • E-mail: tech@elcotron.ch

**Cl** Electronics GmbH

[www.cl-electronics.com](http://www.cl-electronics.com)

**Darker** Chomerics

**Durch Effizienz gemeinsam zum Erfolg!**

EMV-, Thermokomponenten

Stromversorgungen



[sales@cl-electronics.com](mailto:sales@cl-electronics.com)

Furtbachstr. 4  
CH-8107 Buchs/ZH  
Tel. +41 44 857 12 00  
Fax. +41 44 857 12 01

## » News aus Ihrer Branche!

Polyscope-Ticker «

[www.polyscope.ch](http://www.polyscope.ch)

<b>Firmenname</b>	Milgray GmbH
<b>Postanschrift</b>	Riedthofstrasse 100
<b>PLZ/Ort</b>	8105 Regensdorf
<b>Telefon/Fax</b>	043 343 73 41 / 043 343 73 49
<b>E-Mail</b>	info@milgray.ch
<b>Internet</b>	www.milgray.ch

### Produkte und Dienstleistungen

Stromversorgungen, Steuerungstechnik, Automation, Sensorik.

Milgray bietet ein breites Sortiment für den Anlagen-, Schaltschrank- und Tableaubau, vom Netzteil über SPS-Steuernungen, Motorsteuerungen, Relais und Schaltgeräte sowie Sensoren für Spezialanwendungen. GSM-basierte Melde- und Schaltgeräte, EMV-Filter, 19"-Technik und Gesamtlösungen.

**Stromversorgungen**  
**Steuerungstechnik**  
**Automation**  
**Sensorik**

## Milgray



### Spezialitäten/Referenzen

Unsere Spezialität sind AC/DC-Anwendungen grösser 480 W sowie kundenspezifische Netzteile für den industriellen Einsatz.