

**BAUSCH-GALL GmbH**  
**Wohlfahrtstraße 21 b**  
**80939 München**

## Referent

**Dipl.-Ing. Horst Edel** hat langjährige Erfahrung in der Entwicklung von Schaltnetzteilen und in der Anwendung von Programmen zur Schaltungssimulation. Von 1981 bis 1996 war er bei der Firma GOSSEN im Entwicklungslabor für Stromversorgungen tätig. Seit 1997 ist H. Edel mit einem eigenen Ingenieurbüro für Entwurf und Simulation von Schaltnetzteilen selbstständig tätig.

**Kurszeiten:** jeweils 09.00 Uhr bis 17.00 Uhr

## Teilnahmegebühr

je Person und Kurstag EUR 490,00 zzgl. gesetzliche Mehrwertsteuer.

In der Teilnahmegebühr sind Kursunterlagen, Mittagessen sowie Erfrischungen während des Kurses enthalten. Die Rechnung erhalten Sie nach Kursende. Diese ist sofort ohne Abzug zur Zahlung fällig.

Hotelkosten müssen vom Teilnehmer getragen werden.

## Anmeldung

Verwenden Sie zur Anmeldung bitte das Anmeldeformular. Eine telefonische Voranmeldung wird empfohlen, die schriftliche Anmeldung sollte jedoch bis spätestens fünf Tage vor Kursbeginn folgen. Nach Eingang Ihrer schriftlichen Anmeldung senden wir Ihnen eine Bestätigung mit Lageplan des Kursortes und Lageplan des Hotels.

Die Teilnehmerzahl ist auf acht Personen begrenzt. Bei Überbelegung des Kurses entscheidet die Reihenfolge der Anmeldung über die Teilnahme.

Sagt ein Teilnehmer später als fünf Arbeitstage vor Kursbeginn ab, so wird eine Bearbeitungsgebühr von EUR 100,00 berechnet. Sagt er später als drei Arbeitstage vor Kursbeginn ab oder nimmt er trotz Anmeldung nicht am Kurs teil, wird die volle Kursgebühr erhoben. Wir behalten uns vor, den Kurs abzusagen oder neu anzusetzen.

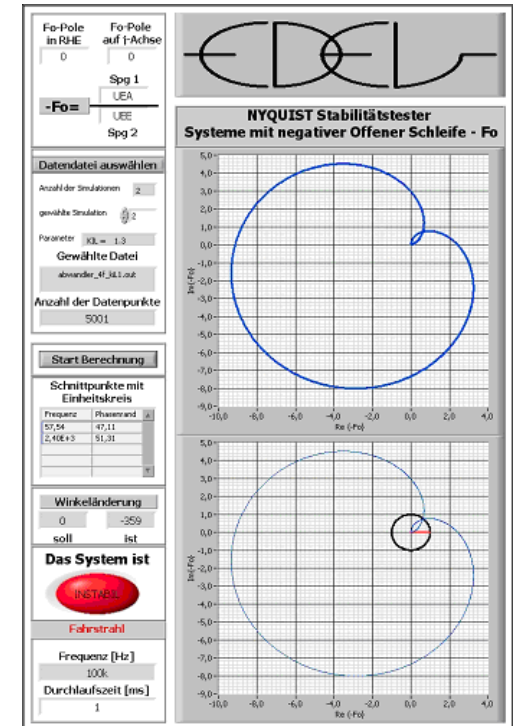
Wir halten diesen Kurs auch gerne bei Ihrer Firma oder in Ihrem Institut. Bitte fordern Sie bei Bedarf ein Angebot an.

## Kursort und Kontaktadresse

BAUSCH-GALL GmbH  
Wohlfahrtstraße 21 b, 80939 München, Deutschland  
Telefon: 089/3232625, Telefax: 089/3231063  
Email: Kurse@Bausch-Gall.de  
Web: www.Bausch-Gall.de

# Kurs

## Lösung von Stabilitätsproblemen bei Schaltnetzteilen



**21. Oktober 2011**

**BAUSCH-GALL GmbH**  
**Wohlfahrtstraße 21 b • 80939 München**

**www.Bausch-Gall.de/semi**

# Kurs Lösung von Stabilitätsproblemen bei Schaltnetzteilen

Hatten Sie schon einmal Schwierigkeiten mit der

- Stabilität von Schaltnetzteilen?
- Reihenschaltung eines Filters mit einem Schaltnetzteil?
- Reihenschaltung zweier Schaltnetzteile?

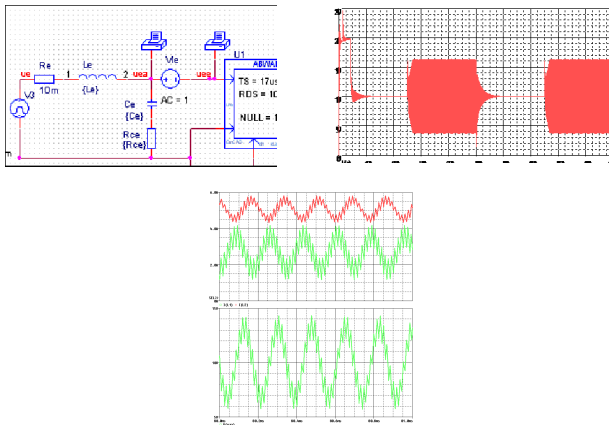
... dann sollten Sie diesen Kurs besuchen.

Regelkreisstabilität ist bei jedem Schaltnetzteil ein nicht zu unterschätzendes Problem. Nur wenn der Regler richtig ausgelegt ist, kann das Schaltnetzteil im gesamten Arbeitsbereich stabil arbeiten.

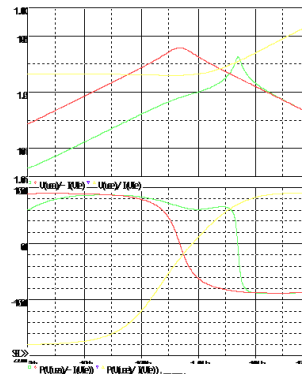
Moderne Stromversorgungen werden immer häufiger aus niedrigen Eingangsspannungen mit relativ hohen Strömen betrieben. Das hat zur Folge, daß die **negative** Eingangsimpedanz der Wandler klein wird. Es kommt deshalb häufig zu Stabilitätsproblemen, wenn diesen Wandlern ein Eingangsfilter vorgeschaltet ist. Bei konservativen Lösungen wird dafür gesorgt, daß die Ausgangsimpedanz des Filters im gesamten Frequenzbereich kleiner bleibt als die Eingangsimpedanz des Wandlers.

Bei einigen Anwendungen, wie beispielsweise im Luftfahrtbereich, ist es aber nicht immer möglich, die Filterimpedanz niedrig genug zu halten, da beim 400 Hz-Bordnetz nur relativ kleine Kapazitäten verwendet werden dürfen. Bei neuen Schaltungstopologien werden häufig mehrere Wandler in Reihe geschaltet um kleine Ausgangsspannungen zu erhalten. Hierbei ergibt sich das Problem, daß Wandler, die für sich alleine stabil arbeiten, in dieser Anordnung aber Stabilitätsprobleme verursachen können.

**Es hat sich gezeigt, daß alle drei Schwierigkeiten mit derselben Theorie behandelt werden können.**



Es ist nicht unbedingt nötig, daß die Ausgangsimpedanz stets kleiner ist als die Eingangsimpedanz. Die Amplituden dieser Impedanzen dürfen sich ruhig schneiden, wenn die Phasen bestimmte Bedingungen erfüllen.



Eingangsimpedanz-  
Ausgangsimpedanz  
System stabil ???

## Alle drei Probleme lassen sich mit einem Hilfsmittel behandeln, dem NYQUIST-Stabilitätstester.

Dieses eigenständige Programm sagt Ihnen nicht nur, ob Ihre Regelschleife, Ihre Filter-Wandler-Kombination oder Ihre Reihenschaltung mehrerer Wandler stabil ist, sondern auch, welche Phasenreserve vorhanden ist.

Der eintägige Kurs vermittelt die Grundlagen, viele Tricks und Kniffe zur eleganten Lösung dieser Probleme. Sie bekommen die nötigen Grundlagen in konzentrierter Form und außerdem die Gelegenheit, das Gelernte mit PSpice-Simulationen zu festigen.

Wie bei allen Edel-Kursen wird viel Wert auf praktische Arbeit am PC gelegt. Das vermittelte Wissen und der auf jedem Windows-Rechner lauffähige **NYQUIST-Stabilitätstester** sind natürlich unabhängig vom verwendeten Simulationsprogramm. Im Kurs wird mit Linearmodellen gearbeitet, die sowohl für OrCAD-PSpice als auch für Microsim-PSpice verfügbar sind.

Der Kurs richtet sich an Ingenieure und Techniker, die sich für die rechnergestützte Entwicklung von Stabilitätskonzepten für Schaltnetzteile interessieren.

Der vorherige Besuch des Kurses

### Effektive Simulation von Schaltnetzteilen

wäre von Vorteil, ist aber nicht unbedingt nötig.

## Anmeldung

zum Kurs **Lösung von Stabilitätsproblemen bei Schaltnetzteilen** am **21. Oktober 2011**

Hoteldeservierung in einem Hotel in der Nähe des Kursortes, ca. EUR 95,00 je Nacht

nein     ja    vom \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_

Name \_\_\_\_\_

Firma/Institution \_\_\_\_\_

Abteilung \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

Ort \_\_\_\_\_

Telefon/Telefax \_\_\_\_\_

email \_\_\_\_\_

Stempel + Unterschrift