

topmotors.ch



SEMA Schweizerischer Verband der Elektromaschinenbauern  
UCME Union Suisse des entreprises de construction de machines électriques

EMJAK

P O W E R

Workshop Zürich  
10. Juni 2010

## Messtechnik bei drehzahlgeregelten Antriebssystemen

*Eugen M. Jakob  
Dipl.-Ing.. Lic. El.*

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

Partner für Netzqualität  
und Antriebe

Solutions for Superior Power  
Quality and Drives

# Inhalt

- Wichtige Meßpunkte bei elektrischen Antrieben
- Einsatz von entsprechenden Meßgeräten
- Beispiel für Messung an Motoren: Lagerstromanalyse
- Dienstleistung emjakpower GmbH Schweiz

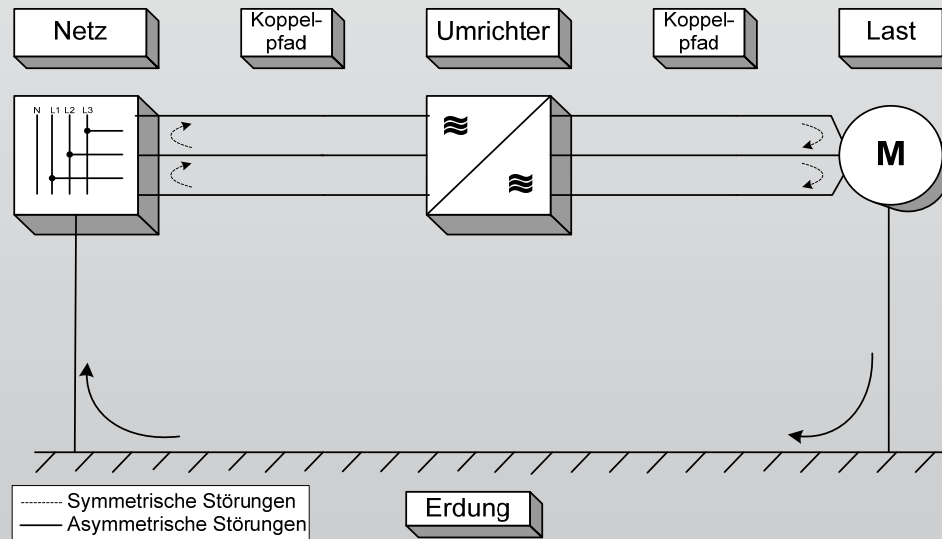


# Wichtige Meßpunkte bei Antrieben

- Ausgangsspannungen an Frequenzumrichtern
- Motorklemmenspannung
- Erdverbindungen
- Motorkabel (Schirmverbindungen zur Erde) EMV
- Kupplungen zwischen Last und Elektromotor



# Meßpunkte bei Antrieben



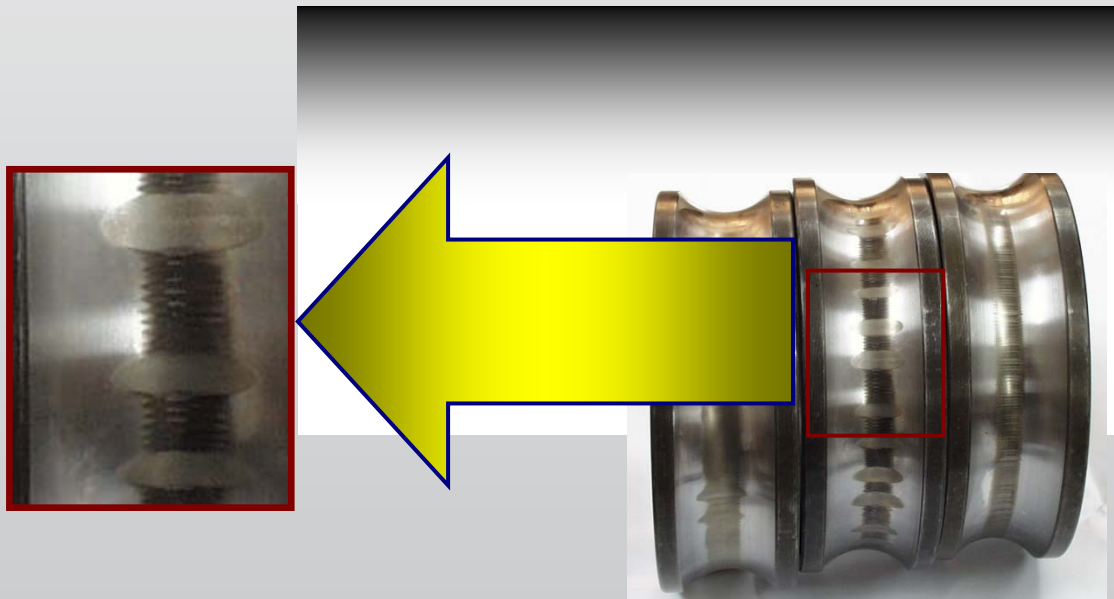
## Symmetrische Störungen

- Richtung in Leitern entgegengesetzt
- Kein Bezug zum Erdpotential
- Entstehen durch höherfrequente Spannungspegel zwischen Versorgungsleitungen

## Asymmetrische Störungen

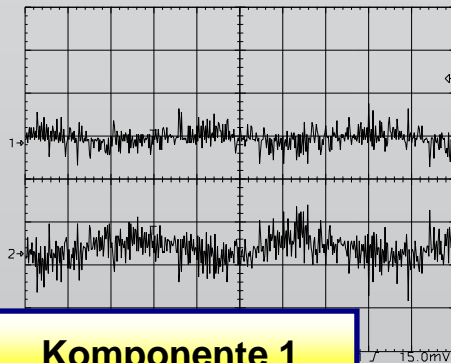
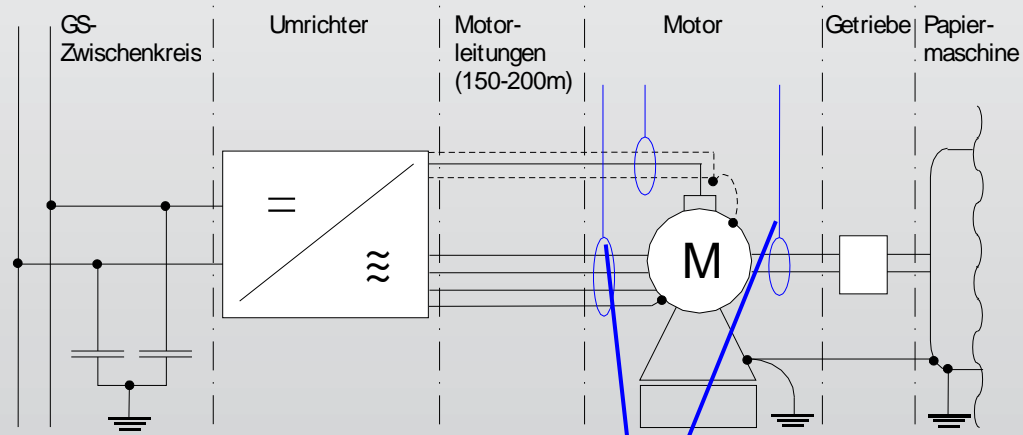
- Richtung in Leitern gleich
- Korrespondieren zum Erdpotential
- Entstehen durch kapazitive Überkopplungen

# Bsp: Lageströme bei Antrieben

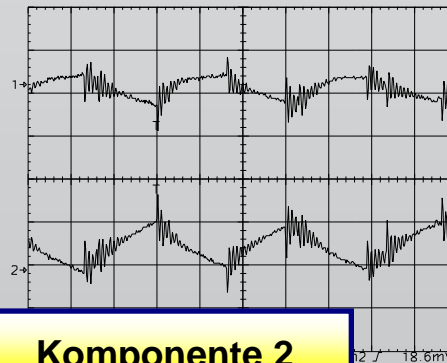


# Lagerschäden – Analyse der Störpfade

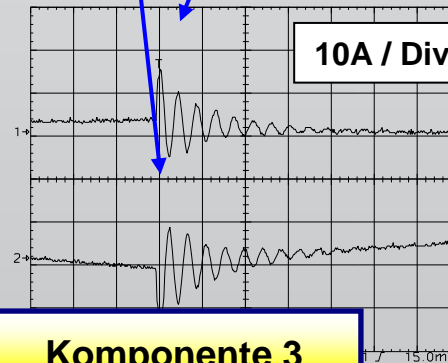
- Methodik
  - Messungen der Ströme auf allen elektrischen Verbindungen des Motors zur **elektrischen Umgebung**.



**Komponente 1**  
 $f = 30\text{Hz}$ ,  $I_{\text{max}} = 3\text{A}$

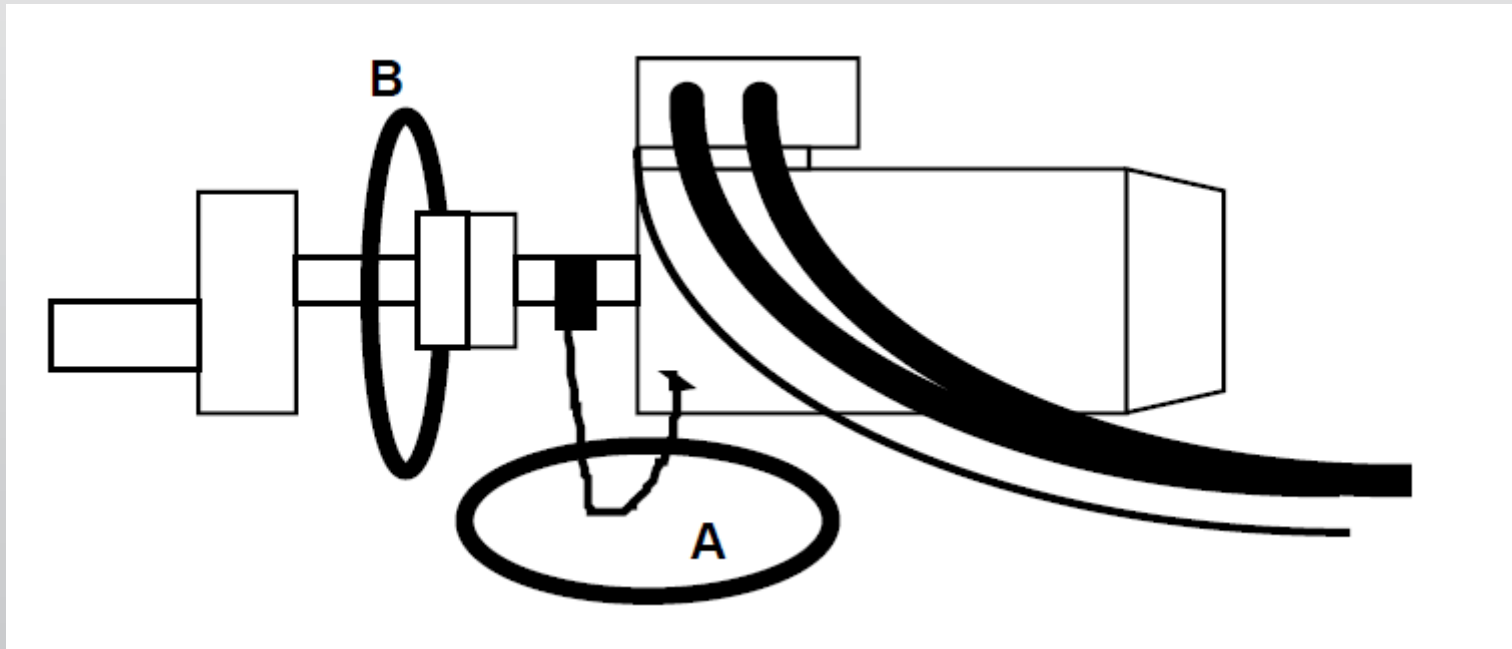


**Komponente 2**  
 $f = 3\text{kHz}$ ,  $I_{\text{max}} = 5\text{A}$



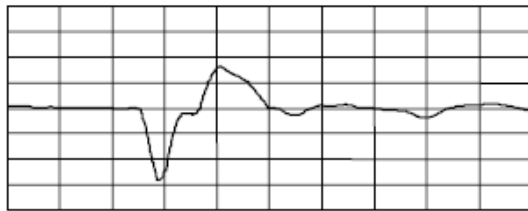
**Komponente 3**  
 $f = 125\text{kHz}$ ,  $I_{\text{max}} = 10\text{A}$

# Messung Wellen- (B) und zirkulierende Ströme (A)

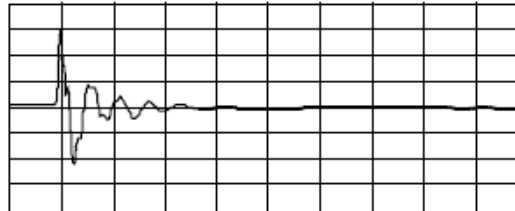


# Kurvenformen von Wellen- (B) und zirkulierenden Strömen (A)

A) Circulating current

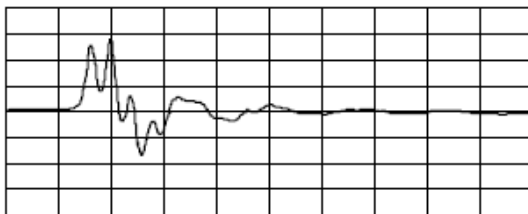


*GTO-inverter, 5 s/div, 2A/div*

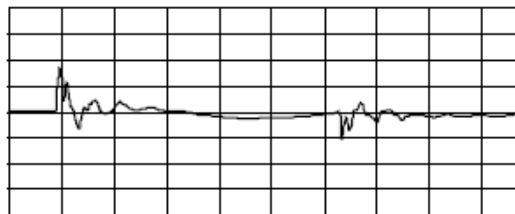


*IGBT-inverter, 5 s/div, 2A/div*

B) Shaft grounding current



*GTO-inverter, 2 s/div, 10A/div*



*IGBT-inverter, 5 s/div, 500mA/div*

# Meßgeräte bei Antrieben

- Isolationsprüfgerät min. 1000VDC (nur für echte Kurzschlüsse geeignet, nicht für „schleichende“ Schlüsse)

- Übliche Strommeßzange

**Komponente 1**  
 $f = 30\text{Hz}$ ,  $I_{\text{max}} = 3\text{A}$

- Oszilloskop für schnelle Voränge

**Komponente 2**  
 $f = 3\text{kHz}$ ,  $I_{\text{max}} = 5\text{A}$

- Hochfrequente Rogowski-Spule für Gleichtaktströme

**Komponente 3**  
 $f = 125\text{kHz}$ ,  $I_{\text{max}} = 10\text{A}$

- Multimeter

# Richtiges Meßgeräte für Antriebe

- Isolationsprüfgerät min. 1000VDC (nur für echte Kurzschlüsse geeignet, nicht für „schleichende“ Schlüsse)



# emjakpower Produkte

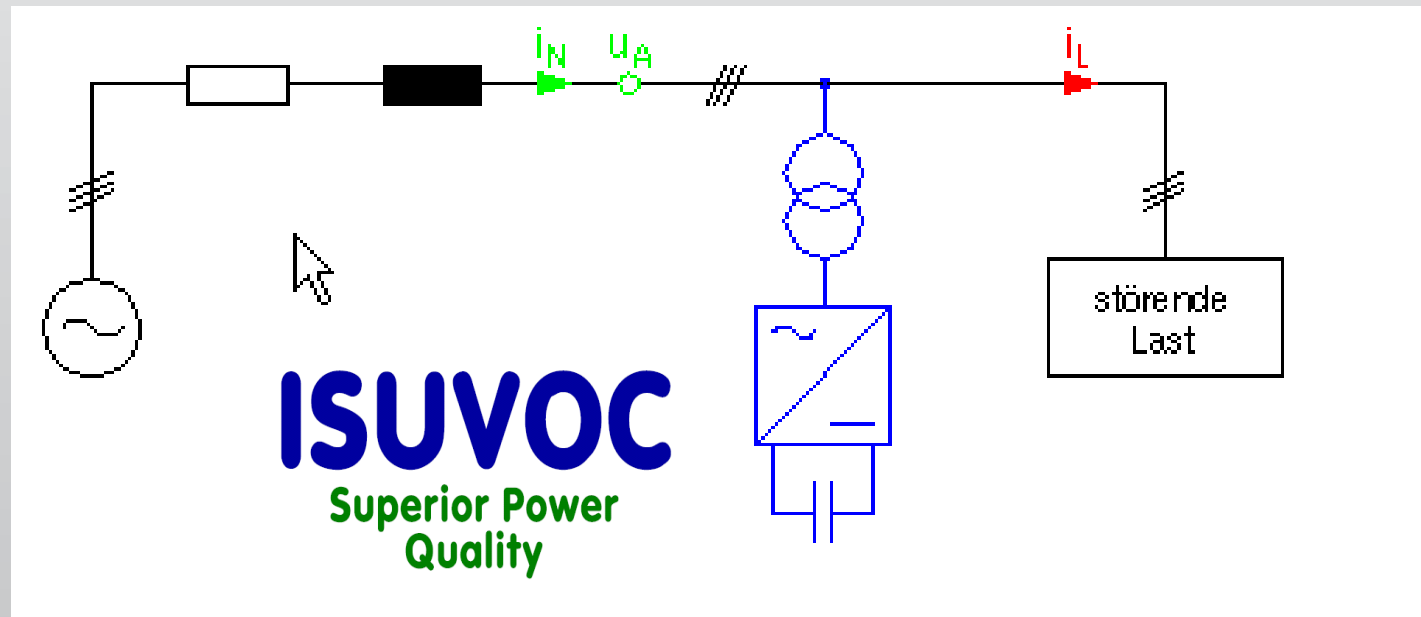
- Systematik
  - Eingangsfiler – Ausgangsfiler
  - Oberschwingungsfiler – Sinusfiler
  - du/dt – Filer
  - Netzdrossel – Motordrossel
  - passives / aktives EMV-Filer
- Herausforderungen
  - Auswahl geeigneter Filerbauteile
  - Entwurfsmethodik unter Berücksichtigung der parasitären Effekte
  - Kompensation parasitärer Elemente
  - Neue Topologien

## 1. EMV-Lösungen



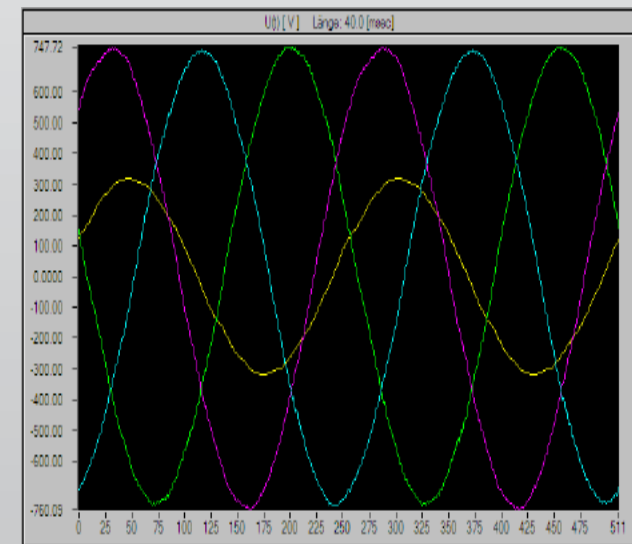
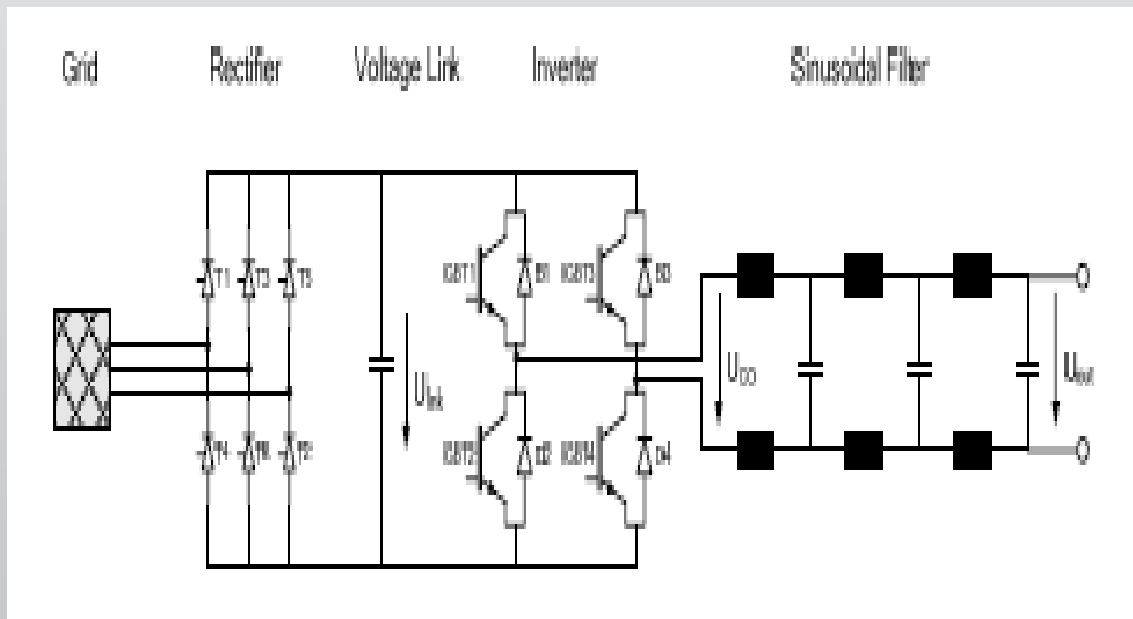
# emjakpower Produkte

## 2. Aktivfilter bis 3MVA über Mittelspannung



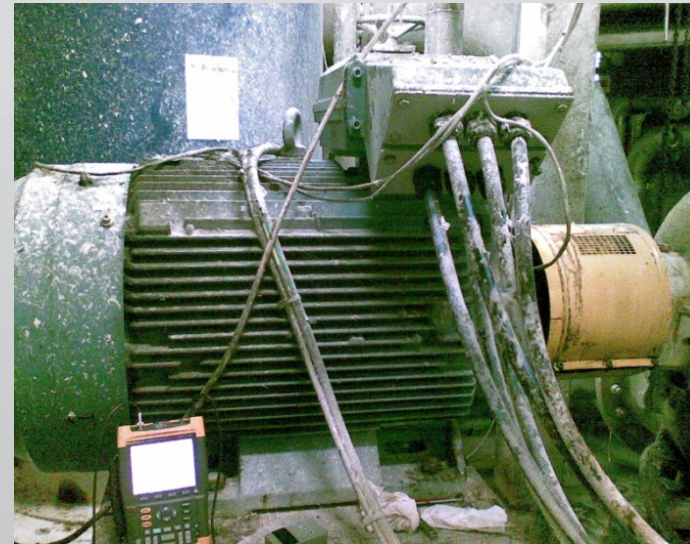
# emjakpower Produkte

## 3. Statische Frequenzumrichter für Transformatorprüfstände bis 4600kVA



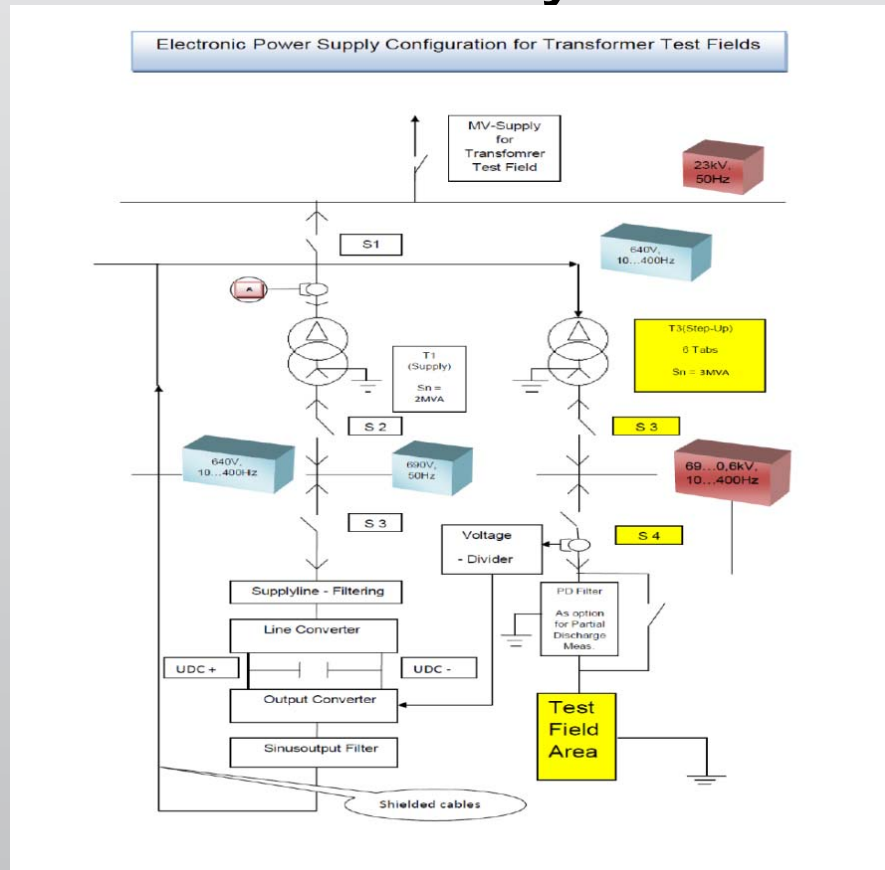
# emjakpower Dienstleitung

## 4. Messung und Analyse von elektrischen Antriebssystemen



# emjakpower Produkte

## 5. Analysen elektrischer Netzwerke



# emjakpower

## Partner für Netzqualität und Antriebe

**Einladung**

Mit Automation und neuen Technologien noch erfolgreicher werden.  
**Wer zeigt mir alle Möglichkeiten?**

Mit kompetentem Engineering die Effizienz in der Automation steigern.  
**Wer kann das?**

Mess- und Regeltechnik für die industrielle Prozess- und Verfahrenstechnik.  
**Wer schafft Qualität?**

Sie erhalten die Antworten am 30.6. und 1.7.2010 in der Halle 9, Messe Zürich.

swissmeeting.ch – fair for automation  
Die Schweizer Messe für Technologie und Automation.

Zürich, 30.06./01.07.2010  
**swissmeeting**  
fair for automation

Danke für  
Ihre Aufmerksamkeit

