

Bajog electronic GmbH

**Netzqualität: 5-10KV/ $\mu$ s Spikes und Transienten im Versorgungsnetz sind keine Ausnahmen mehr!**

Handelsübliche Bauelemente, wie X2 und Y2 - Kondensatoren können mit einem maximalen dU/dt von bis zu 150V/ $\mu$ s beaufschlagt werden. Energieimpulse von diesen Größenordnungen sind der wesentliche Grund für Anlagenbeeinflussungen und Komponentenzerstörungen von Netzparallel betriebenen Anlagen und Geräten. Fehler und Ursachen werden in den seltensten Fällen gefunden, denn die Geräte- u. Anlagenausfälle erfolgen je nach Netzbelastung sehr sporadisch und unterliegen keinem Erkennungsprofil. Oftmals werden die defekten Komponenten einfach getauscht. Das betrifft teure und zum Teil auch vorbildlich geschützte Anlagen ebenso wie EVG's (Elektronische Vorschaltgeräte) in der Beleuchtungsenergie, Steuerungen, Transformatoren u.v.m.

Bajog electronic wurde als EMV - Spezialist in den letzten 10 Jahren von 621 Betrieben um Hilfe gebeten und wir in fast allen Fällen die oben benannte Ursache festgestellt und Abhilfe geschaffen.

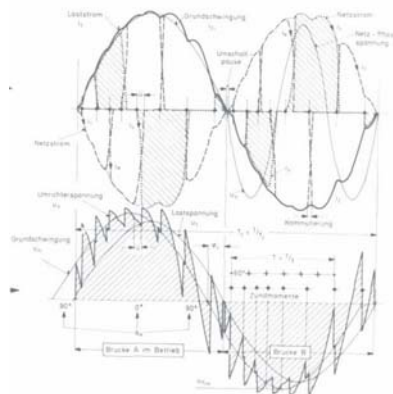
Wie kommen diese energiereichen Störeinflüsse zustande?

- Frequenzrichter (6 und 12 Puls) arbeiten mit steilen dU/dt Schaltflanken, um die Verlustleistung zu minimieren und einen hohen Wirkungsgrad zu erzielen.
- Bei IGBT-Frequenzrichtern für 400/440V Netzbetrieb (560-650V Zwischenkreisspannung) schalten die IGBT's innerhalb von rund <200ns um. Dies führt zu einer Spannungsteilheit an den Motorleitungen von rund 3-5kV und zum Teil bis zu 10KV/ $\mu$ s. Eine typische kapazitätsarme Motorleitung ist ein gemeinsam abgeschirmtes mehradriges Kabel mit einem Kapazitätsbelag von ca. 200pF/m.
- Die Flankensteilheit führt zu Umladeströmen von rund 0,6A/m. Dies summiert sich bei langen Motorleitungen zu Umladeströmen bis zu 20A auf, die auch bei Geräten kleiner Leistung fließen, eine nicht unerhebliche Belastung für den Wechselrichter und ein großes Störstrahlungspotential auf benachbarte Leitungen und Komponenten.
- Bei langen Motorleitungen wachsen die Ströme aufgrund der Wellenausbreitung (5ns/m) nicht weiter an.
- Basierend auf diesen Werten (geschirmtes, Mehradriges Kabel) treten Resonanzen mit dem FU bei 20m/50KHz: 40m/35KHz; 100m/22KHz auf.

Die Energie, welche durch die hohen und schnellen Taktungen erzeugt wird, geht nicht verloren!!!!.

Diese Energie wird an das Versorgungsnetz abgegeben (siehe rechte Grafik) und unterliegt in der Abschwächung einzig und allein den Wirkungsverlusten der Versorgungsleitungen. So ist es durchaus realistisch, dass sich Energieanteile dieser Größenordnung über Kilometer hinweg übertragen lassen.

Hinzu kommen Leistungshalbschalter, Phasenanschnitt- u. Thyristorensteuerungen, getaktete Netzteile, Schützschnalter u.ä.. Haben Sie sich schon einmal das Störspektrum einer einzigen „Energiesparlampe“ angesehen?? Sie würden überrascht sein, was eine Einzige Lampe an Störspannung erzeugt. Oder kennen Sie die Auswirkungen von 6P/12P - IGBT's auf den Sinus? Sinusverzerrung eines FU's?



Grafik1: Sinusdeformierung und dU/dt - Anstieg

Leider ist der Frequenzbereich dieser energiereichen Taktfrequenzen (1-149KHz) in der EMV – Gesetzgebung mit den erforderlichen Grenzwerten nicht berücksichtigt und deshalb kommt es auch vorrangig in den letzten Jahren immer häufiger zu Gerichtsverhandlungen zwischen Anlagenbetreibern ( Kunden) und den Anlagen – Herstellern.

Weitere aktuelle Netzbeeinflussungen:

- Oberwellen, Flicker
- Blindleistungen
- Parasitäre Kapazitäten und asymmetrische Ströme

Wir müssen uns alle der Wettbewerbssituation stellen, deshalb wird in vielen Fällen Alles, was man nicht sieht und nicht mit einfachen Möglichkeiten für jedermann überprüfbar ist, vernachlässigt um Kosten zu sparen.

<http://www.bajog.de/de/fachberichte/versorgungsnetze-unter-d...>

Die Zerstörungen machen auch vor Mittelspannungstransformatoren nicht HALT! Betroffene Mittelspannungstransformatoren. Bajog electronic unterstützte ABB mit der Lösung des Problems. Es betraf und betrifft auch nach wie vor noch alle Hersteller!

[http://www.cired.be/CIRED05/papers/cired2005\\_0477.pdf](http://www.cired.be/CIRED05/papers/cired2005_0477.pdf)

Welche Lösung gibt es???

Um einen maximalen Wirkungsgrad in der Leistung zu erzielen, ist es erforderlich schnell und so weit als möglich Verlustfrei zu schalten. Dies erzeugt natürlich ein enormes Störspektrum und eine erhebliche  $dU/dt$  - Belastung im Netz, aber es ist ebenso möglich diese Energie mit geeigneten Netzentschärfungsfiltren auf ein ganz geringes Maß zu reduzieren und damit jegliches Zerstörungspotential zu entschärfen. Von dem Lösungsansatz die energiereichen Impulse gegen PE mit geeigneten Halbleitern ( Varistoren, Gasentlader etc.) abzuleiten rate ich dringend ab! Damit wird das Problem lediglich auf den Schutzleiter übertragen und dadurch das PE - Potential auf einen undefinierten Wert gehoben. Viele Anlagen und Geräte sind auf einen "ruhigen" PE angewiesen. Maßnahmen dieser Art würden die Situation noch zusätzlich verstärken!!

Wie soll also unsere Energie – in der Zukunft aussehen?

Es ist vielen Menschen klar geworden, dass Rohstoffe für den Energieverbrauch (wie Erdöl, Erdgas) endlich geworden sind und es ist sicher auch offensichtlich, dass wir die Energiequellen nutzen müssen, welche uns dieser Planet und die Sonne zur Verfügung stellen (Wind, Wasser, Sonne, Wärme). Es liegt an uns diese Energiequellen intelligent zu bündeln und die Energie/Strom an die Stellen zu transportieren, wo sie/er benötigt wird.

Dezentrale Energiegewinnung und ein "Smart Grid" wird unsere Zukunft in der Energiewirtschaft sichern. Dazu ist aber eine Länder - Übergreifende - Energiepolitik mit einem einheitlichen Gesamtkonzept erforderlich, sowie eine umsichtige Energieverteilung.

Die oben geschilderten Netzbeeinflussungen beeinträchtigen dieses Zukunftskonzept und sie könnten sogar die Realisierung Ab Absurdum führen, denn:  
Energiegewinnung und Netzqualität sind untrennbar miteinander verbunden!!

Es ist noch ein weiter Weg, aber er wird interessant und wird uns letztendlich alle zum "umdenken" zwingen.