

Neue Testparameter für passive Bauelemente

die aktuellen Normen wie zum Beispiel die IEC 60384-14 erfüllen nicht mehr die vorherrschenden Netzkriterien

Vorwort:

Häufige Geräte- und Anlagenausfälle, falsche Stromabrechnungen bedingt durch Smart Meter (elektronischer Zähler) Beeinflussungen, Komponentenzerstörungen vorrangig Kondensatoren, Zerstörung von Mittelspannungstransformatoren, sind nur ein kleiner Auszug aus einer langen Liste von Beeinflussungen aus dem Versorgungsnetz.

Wie kommen diese zum Teil zerstörerischen Störgrößen im Versorgungsnetz zustande?

Solarwechselrichter, Frequenzumformer, Elektronische Vorschaltgeräte (EVG) für Beleuchtungen, Schaltnetzteile, IGBT, Thyristorschaltungen, MOSFET, verursachen durch ihre Schaltvorgänge Spannungssteilheiten von 10 kV/ μ s und Stromsteilheiten von bis zu 1000 A/ μ s in einem Frequenzbereich zwischen 1 KHz und 150 KHz.

Hinzu kommen Störanteile von:

Drehzahleregelte Antrieben (VSD), (z. B. im Aufzug fährt, Skilift-Laufwerke, Heizungsanlagen Umwälzpumpen, Lüftungsanlagen, Hausrat), Schaltnetzteile, Netzteile(zB. in Beleuchtungsanlagen, PCs, Unterhaltungselektronik / Home Entertainment Geräte (zB TV, DVD), IKT-Ausrüstung, unterbrechungsfreie Stromversorgungen(UPS), Lade-Geräte, Beleuchtungskörper (z. B. Leuchtstofflampen, Kompakt-Leuchtstofflampen, LEDs) Induktion von Kochherde, Waschmaschinen, elektrische Rasierapparate, Tragbare netzbetriebene Werkzeuge, AMR-PLC, Elektronische Steuerung (zB. Touch-gesteuerte Geräte wie Touch Dimmer Lampen (TDL), Alarmanlagen, Verkehrsleitsysteme, Ampeln, in Heizungsanlagen, Straßenbeleuchtung, Steuerungen für Urinale, für Türen, in Küchengeräten (zB. Dampfbügeleisen, Kaffeemaschinen, Ceran-Kochfelder)

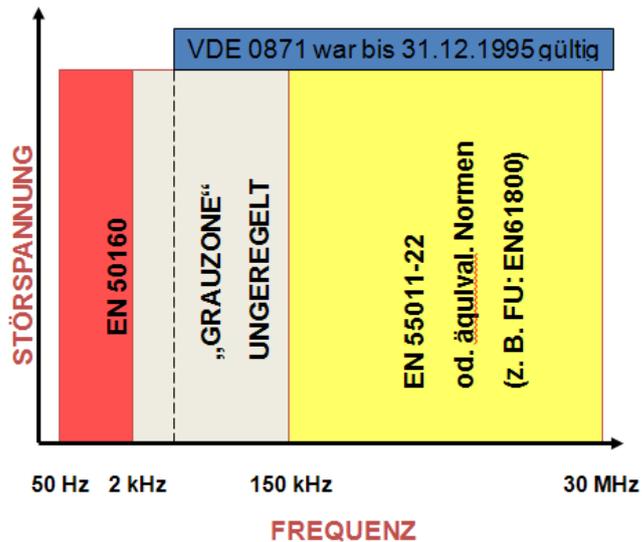
Kommunikations-Systeme (z. B. Ethernet-System, ISDN-, ADSL-Modems, IP-Netzwerk, Nebenstellenanlage, Router, LAN), Telefon-Systeme einschließlich induktiver Zugfunksysteme.

Ebenso können FI-Schutzschalter massiv auf das Versorgungsnetz einwirken!

Kontaktlose Magnetkartenleser, Kreditkarten-Terminals, Notebooks (Cursor-Position), Broadcast-Standard-Zeit-Signal-Systeme, Straßenfahrzeug (Tram, E – Loks), intelligente Schlüssel, TV-und Radio-Empfänger, Mobilfunk, Amateur Radio.

Dies sind nur Einige, wenige Beispiele von detektierten Störern im Versorgungsnetz.

Dieser Frequenzbereich wird bislang von keiner Norm (Grauzone) hinsichtlich der maximalen Störgrenzwerte reguliert.



Typische Taktfrequenzen:

- Frequenzumrichter 5 – 20kHz
- USV-Anlagen 15 – 25kHz
- Schaltnetzteile 20 – 300kHz
- Leuchten EVG's 20 – 200kHz
- Induktionsanlagen 100-150kHz
- LED 3-10kHz

Die dadurch verursachten Auswirkungen auf das Stromnetz und damit auch auf die angeschlossenen Verbraucher hat Bajog electronic seit 1996 immer wieder veröffentlicht:

<http://www.bajog.de/de/fachberichte/ursachenermittlung-fuer-x2-und-y2-kondensatoren-zerstoerungen.html>

Eine resultierende Notwendigkeit daraus ist die Anpassung der aktuellen Normen im Bereich der Spannungsfestigkeit und Lebenszeitzyklus

Vorschlag zu einem Testverfahren, welches den aktuellen Netzgegebenheiten entspricht und den bekannten Störgrößen aus dem Versorgungsnetz standhält.

Erklärung zum Testverfahren:

Bajog electronic testete in einem unabhängigen Testlabor die eigenen Filterprodukte mit Kondensatoren aus der Eigenproduktion, sowie zeitgleich Filter mit Standard X2 und Y2 – Kondensatoren (4 Filter) über 500 Stunden und ermittelte aus diesen Testergebnissen ein Test-Schnelltestverfahren, welches sicher im Nachweis ist, dass die verbauten Komponenten den aktuellen Netzbelastungen stand halten und die oft geforderte Lebenszeitdauer >15 Jahre von passiven Komponenten, wie Kondensatoren und Netzentstörfilter sicher einhält.



Dieses Testverfahren unterzieht Bajog electronic zukünftig für seine Filterprodukte!

Test - Kurzbeschreibung :

Um ein realistisches Testergebnis und eine Zuverlässigkeitsaussage treffen zu können, welches den Stör - Anforderungen des aktuellen Versorgungsnetzes gleich kommt, sind folgende Test – Parameter erforderlich:

Testphase I

- **Angelegte Nominalspannung (230/440VAC) während der gesamten Testphase** (min. 42 Dauerteststunden)
- Positive Temperatur von + 85°C mit 85% Luftfeuchte anschließend (min. 8 Std.)
- Negative Temperatur von -40°C mit 0% Luftfeuchte anschließend (min. 8 Std.)
- Negative Temperatur von -10°C mit 10% Luftfeuchte (min. 1 Std.)
- Normaltemperatur mit Luftfeuchte bis 85% (min. 3 Std.)

Anschließend erfolgt übergangslos mit einer angelegten Nominalspannung (230/440VAC) eine Hochspannungsprüfung mit 2.500V- 2.800V Phase gegen PE und 1.500V Phase gegen N. bzw. Phase gegen Phase (L1,L2,L3,N).

Verzugslos erfolgt bei angelegter Nominalspannung ein zusätzlicher dU/dt – Puls von + und - 2KV/μs Phase inkl. Neutralleiter.

Nach diesen Zyklen und Testabschnitten werden alle Einzelwerte, (L,C,R,ESR etc.) gemessen und dokumentiert.

Testphase II

Alle oben genannten Test – Parameter werden wiederholt.

Die minimale Gesamt – Testzeit für den aussagekräftigen „Kurztest „ beträgt 42,6 Stunden.

Nach unserer Ansicht ist diese Form der Testmethode eine dringende Notwendigkeit, um die Zuverlässigkeit von Filterprodukten für eine Einsatzzeit von min. 15 Jahren gewährleisten zu können.

Die in dem „Kurztest“ dokumentierten Testparameter sind im Versorgungsnetz inzwischen keine Seltenheit mehr!

Ergebnis des Vergleichstests:

Bereits nach der Testphase II sind die Filter mit Standard X2 und Y2 – Kondensatoren (Filter 1 und 2) ausgefallen. Bei den dU/dt – Test konnte ein Strom von > 900 Ampere gemessen werden.

Filter 3 und 4 mit Eigenkondensatoren haben Testphase II bestanden.

Die anschließend gemessenen Bauelemente – Werte beider Filter entsprachen den Startwerten.

Siehe hierzu: Messprotokoll und Testbericht des unabhängigen Testhauses

Letztes Messprotokoll:

Filter Nr.	Messung Nr.	Induktivität		Kapazität			Rp Level (ESR) 1000 mV			Prüfspannung 2 Sekunden			Pulstest dU/dt 2kV 1,2/50 µs bei Un 230 VAC	Bemerkung	Datum
		L1-L1' (mH)	N-N' (mH)	L1 - N(µF)	L1 - PE (nF)	N - PE (nF)	1 kHz (kΩ)	10 kHz (kΩ)	100 kHz (kΩ)	L - L (2000 VDC)	L - PE (3000 VDC)	N - PE (3000 VDC)			
1	1	1,05	1,05	0,93	24,9	24,9	500	12	0,25	ok	ok	ok	-	Erfassung der Filterparameter die Erste	18.06.2013
	2	1,03	1,03	0,93	25,5	25,4	322	5,7	0,068	ok	ok	ok	ok	Erfassung der Filterparameter nach erstem Klimatest	24.07.2013
	3	0,989	0,988	0,929	25,2	25,3	324	5,9	0,045	ok	ok	ok	Ausfall: L - N negativer Impuls	Erfassung der Filterparameter nach zweitem Klimatest	26.07.2013
	4	0,991	0,991	0,408	24,83	24,85	2,4	6,5	0,21	Kurzschluß	ok	ok	-	Erfassung der Filterendparameter	28.07.2013
2	1	1,03	1,03	0,939	25,1	25,1	490	17	0,23	ok	ok	ok	-	Erfassung der Filterparameter die Erste	18.06.2013
	2	1,04	1,04	0,938	25,68	25,68	318	6,04	0,051	ok	ok	ok	ok	Erfassung der Filterparameter nach erstem Klimatest	24.07.2013
	3	0,971	0,971	0,937	25,5	25,5	327	6,1	0,044	ok	ok	ok	Ausfall: L - N negativer Impuls	Erfassung der Filterparameter nach zweitem Klimatest	26.07.2013
	4	0,97	0,97	0,297	25,07	24,9	0,46	0,315	0,12	Kurzschluß	ok	ok	-	Erfassung der Filterendparameter	28.07.2013
3	1	1,01	1,01	1,08	18,96	18,98	580	13	0,13	ok	ok	ok	-	Erfassung der Filterparameter die Erste	18.06.2013
	2	0,98	0,98	1,086	18,9	18,9	265	3,3	0,02	ok	ok	ok	ok	Erfassung der Filterparameter nach erstem Klimatest	24.07.2013
	3	0,951	0,951	1,086	18,94	18,9	151	2,1	0,025	ok	ok	ok	ok	Erfassung der Filterparameter nach zweitem Klimatest	26.07.2013
	4	0,952	0,951	1,08	18,9	18,9	113	1,38	0,03	ok	ok	ok	-	Erfassung der Filterendparameter	28.07.2013
4	1	1,06	1,06	1,02	18,19	18,19	490	9	0,12	ok	ok	ok	-	Erfassung der Filterparameter die Erste	18.06.2013
	2	1,013	1,024	1,02	18,19	18,1	251	3,5	0,035	ok	ok	ok	ok	Erfassung der Filterparameter nach erstem Klimatest	24.07.2013
	3	0,98	0,98	1,02	18,19	18,18	185	2,5	0,027	ok	ok	ok	ok	Erfassung der Filterparameter nach zweitem Klimatest	26.07.2013
	4	1	1	1,02	18,2	18,19	113	1,38	0,03	ok	ok	ok	-	Erfassung der Filterendparameter	28.07.2013



4 Filter wurden nach folgenden Parameter getestet

- 1) **Erfassung der Filterparameter**
 ESR / tan.delta
 C-Wert: 1KHz, 10 KHz und 120KHz
 anschließend Prüfspannung mit 1.500VDC / 2 Sekunden Phase - Neutral
 Prüfspannung mit 2.500VDC / 2 Sekunden Phase - PE

<i>Testphase I</i>	Prüfphase	Temperatur (degC)	Luftfeuchte in %	Prüfzeit in Minuten	Prüfzeit in Stunden	Spannung
23.07.2013	1	20	20	30	0,5	230VAC
	2	85	85	480	8	230VAC
	3	40	20	20	0,3	230VAC
	4	0	10	60	1	230VAC
	5	-20	0	30	0,5	230VAC
	6	-40	0	480	8	230VAC
	7	-10	10	60	1	230VAC
	8	20	50	60	1	230VAC
24.07.2013	9	60	85	60	1	230VAC
				1280	21,3	

- 2) **Erfassung der Filterparameter**
 ESR / tan.delta
 C-Wert: 1KHz, 10 KHz und 120 KHz
 anschließend Prüfspannung mit 1.500VDC / 2 Sekunden Phase - Neutral
 Prüfspannung mit 2.500VDC / 2 Sekunden Phase - PE
Bei angelegter Nominalspannung (230VAC) zusätzlicher dU/dt - Puls von 2KV/μs (1,2/50)



Testphase II	Prüfphase	Temperatur (degC)	Luftfeuchte in %	Prüfzeit in Minuten	Prüfzeit in Stunden	Spannung
24.07.2013	1	20	20	30	0,5	230VAC
	2	85	85	480	8	230VAC
	3	40	20	20	0,3	230VAC
	4	0	10	60	1	230VAC
	5	-20	0	30	0,5	230VAC
	6	-40	0	480	8	230VAC
	7	-10	10	60	1	230VAC
	8	20	50	60	1	230VAC
25.07.2013	9	60	85	60	1	230VAC
				1280	21,3	
anschließend		C-Wert bei 100Hz, 1KHz, 10 KHz				
anschließend		Prüfspannung mit 1.500VDC / 2 Sekunden Phase - Neutral				
anschließend		Prüfspannung mit 2.500VDC / 2 Sekunden Phase - PE				
anschließend		Bei angelegter Nominale Spannung (230VAC) zusätzlicher dU/dt - Puls von 2KV/µs (1,2/50)				
		Erfassung der Filterparameter				
		ESR / tan.delta				
Gesamt Prüfungszeit Testphase I und II sind 42,6 Std. (Schnelltest)						



Surge Test according to EN 61000-4-5

Datum: 24.07.2013
Applicant: BAJOG electronic GmbH
Herr Petzold
EUT: Filter 1 (Nicht OK)
Filter 2 (Nicht OK)
Filter 3 (OK)
Filter 4 (OK)

Prüfspannung	Filter 1	Filter 2	Kopplung
+ 2000 V	OK	OK	L+N
- 2000 V	Not OK*	Not Ok*	L+N

*Remark: Beide Filter waren nach dem Test defekt.

Prüfer: Christian Kiermayer



Unterschrift

EMV TESTHAUS GmbH
Gustav-Hertz-Straße 35
D-94315 Straubing
Fon +49 (0) 9421-56868-0
Fax +49 (0) 9421-56868-100