

unser kürzlich an die
Deutsche Elektrotechnische Kommission DKE
UK 767.11 Funkentstörung el. Betriebsmittel
gesandter Beitrag:

**Aussendungswerte von Inhaus-PLC aus Stromnetz erschreckend: (Ustör > 124dBuV)
wird Funkschutz bei Haushaltgeräten künftig überflüssig ?
Meßbericht von Inhaus-Modem (Modell DEVOLO)**

Bei versuchsweisem Einsatz eines Inhaus-PLC-Modems (Devolvo; mit CE-Erklärung) zur Datenübertragung vom DSL-Router zum PC wurden im gesamten Wohnhaus unerwartet hohe Störaussendungen festgestellt, durch die Funkempfang im gesamten Frequenzbereich von ca. 4,8 bis 21 MHz praktisch vollständig verleidet, bzw. unmöglich gemacht wird. Die asymmetrischen Störspannungen mit HF-Tastkopf nach VDE_876, (+36db Vorteiler) 50Ω, betragen auf Netzleitungen in der Nähe des Modems mehr als **124dBuV** bzw. mehr als 1 Vss. **Dies ist fast 60dB - bzw. 1000x - mehr als einem Haushaltgerät zugestanden wird.** Da unter diesen Bedingungen bei PLC-Betrieb weitläufig im Gebäude kein Funkempfang möglich ist, stellt sich die Frage, ob künftig bei Zulassung derartiger Geräte (zumindest in diesem Frequenzbereich) Funkschutz durch el. Betriebsmittel oder Geräte noch nötig ist.

Bild 1 zeigt das Oszillogramm eines typischen Leerlauf-Pulspaketes von ca. 0,81 ms; Die Messung erfolgte an einer benachbarten Steckdose N oder L gegen PE, oder allgemeine Masse.

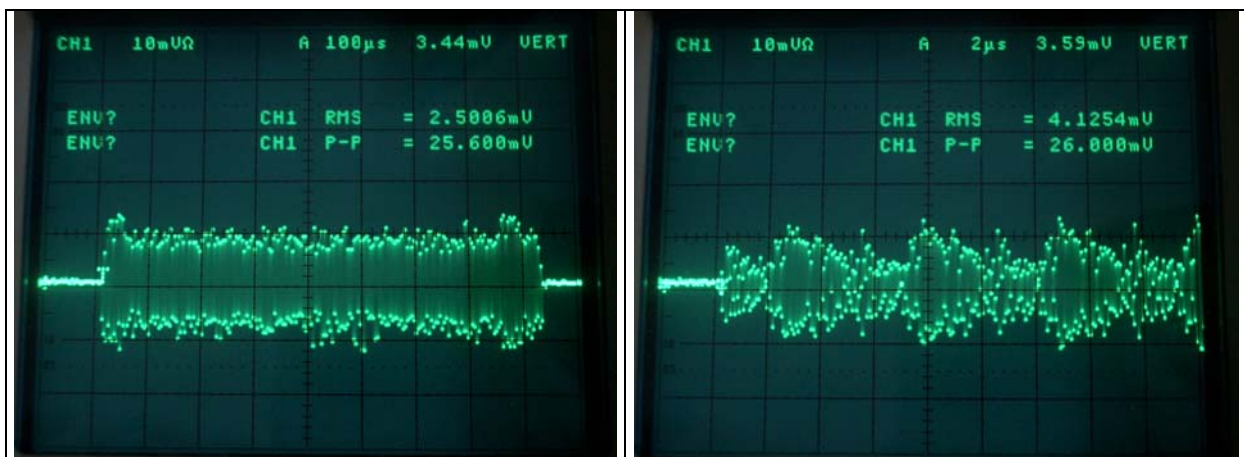


Bild 1: Leerlauf-Pulspaket an Netzsteckdose mit $t \approx 820 \mu s = 0,8ms$ ca $25mV \approx 88dB_{\mu V}$ +Vorteiler 36dB = $124dB_{\mu V}$; dh. fast 2Vss

Bild 2: Ausschnitt aus Pulspaket zeigt steile Anstiegszeiten $\ll 0,1 \mu sek$

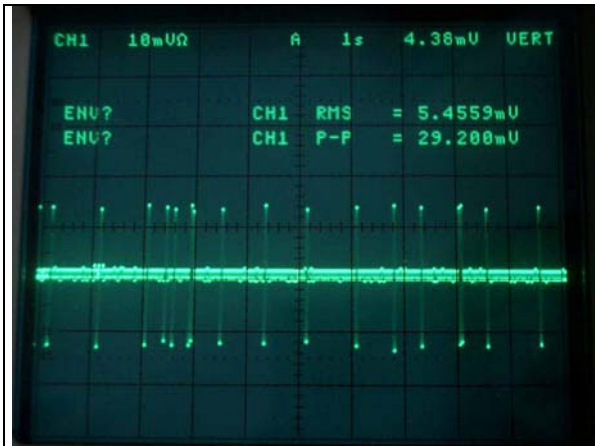


Bild 3 : Darstellung aufeinander folgender Leerlauf- Pulspakete; typische Folgezeit ca. 0,6 ulse/sec

Bei den Modem-Aussendungen mit Pulspaketdauern um 1 ms und Anstiegszeiten entsprechend Bild 2 $\ll 0,1\mu s$ handelt es sich klar um typische Knacke im Sinne der klassischen Funk-Entstörterminologie. (Anders als beim Mannheimer Access-PLC-Verfahren mit Frequenzsprung-Technik). Wie man Bild 3 entnehmen kann, treten diese Knacke (Pakete) im Leerlaufbetrieb mit pseudo-stochastischer Folge, im Mittel ca. alle 0,6 sec auf. Danach sind sie als Dauerstörer zu behandeln. Dies im wahrsten Sinn des Wortes, denn: **Die Modems senden ständig, solange sie am Netz angesteckt sind, und das sind in der Regel 24 Stunden pro Tag. Rundfunk wird noch bis ca. 10m um das Haus gestört.**

Bei der genannten Knackrate wird der Empfang mittlerer und schwacher Sender bereits bei Leerlaufbetrieb eines Modems praktisch völlig unmöglich wegen der Wechselwirkung der Knacke mit der Zeitkonstanten der Empfänger-Verstärkungsregelung (typ. Dynamik ca. 60 – 80 dB, typisch 0,3–0,5 Sekunden. Beim Eintreffen eines Pakets wird die Verstärkung reduziert, fast genau nach Wiederkehr der erforderlichen Verstärkung trifft der nächste Knack ein und reduziert so die Verstärkung erneut. Vom Nutzsignal vernimmt man nur noch ein nicht mehr lesbares hustenähnliches Geräusch, das bei Leerkanälen infolge der Verstärkungssprünge akustisch schmerzhaft wird. Ähnliches trifft auf den Empfang von digitalen Kurzwellensignalen DRM zu.

Die abgestrahlten Felder treten im und um das gesamte Gebäude auf, es ist jedoch festzustellen, dass in entfernteren Räumen die Störung stärker als in der Nähe des Modems auftritt. Ursächlich ist einerseits die zunehmende Umsymmetrierung des PLC Signals sowie die (ab 1,6 MHz) elektrisch aufnehmende Stabantenne.

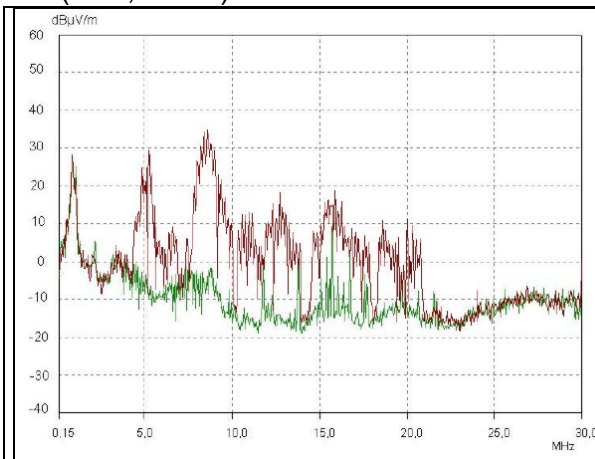


Bild 4: Vom Modem in den Raum abgestrahlte Feldstärken in 3m Abstand von Netz – Leitungen

(Feldstärkemessung: P. Wolf, EMV –Labor FH Jena)

Hörproben befinden sich in Vorbereitung

Hörbeispiele von Störungen durch Devolo Inhaus -Modems:

Beim Probeneinsatz des Inhaus-Modems wurden erneut Hörproben von Störungen des DEVOLO –PLC_ Modems für Informationszwecke hergestellt. Dazu wurde ein tragbarer Empfänger (Sony ICF – SW 100) mit einem MD-Recorder verbunden und die MD später ohne jegliche Nachbearbeitung in die vorliegenden mp3 – Files umgewandelt.

Probe 1: Aufgenommen bei ca. 9,7 MHz, ohne Nutzsignal: Die Probe zeigt das typische Geräusch eines am Lichtnetz angesteckten Modemsteckers. Dabei ist zunächst nicht einmal eine Datenleitung angesteckt.

Probe 2: Hier ist bei Empfang des Bay. Rundfunks (6085kHz), mit guter Nutzfeldstärke die Modem-Leerlaufstörung als Ticken mit ca. 0,5sec mittlerem Abstand deutlich hörbar

Probe 3: Darstellung des Störgeräuschs, das bei Dateicopy ca. 1 MB über das PLC-Modem erzeugt wird, zunächst auf einer Frequenz um 9MHz ohne Nutzsignal, nun als schnelleres Ticken mit wechselnder Rate.

Probe 4: Darstellung des Störgeräuschs, das bei Dateicopy ca. 1 MB über das PLC-Modem erzeugt wird beim Empfang DeutscheWelle 6075 kHz später Poln Rundfunk, 5,9MHz