

PCs am Stromnetz

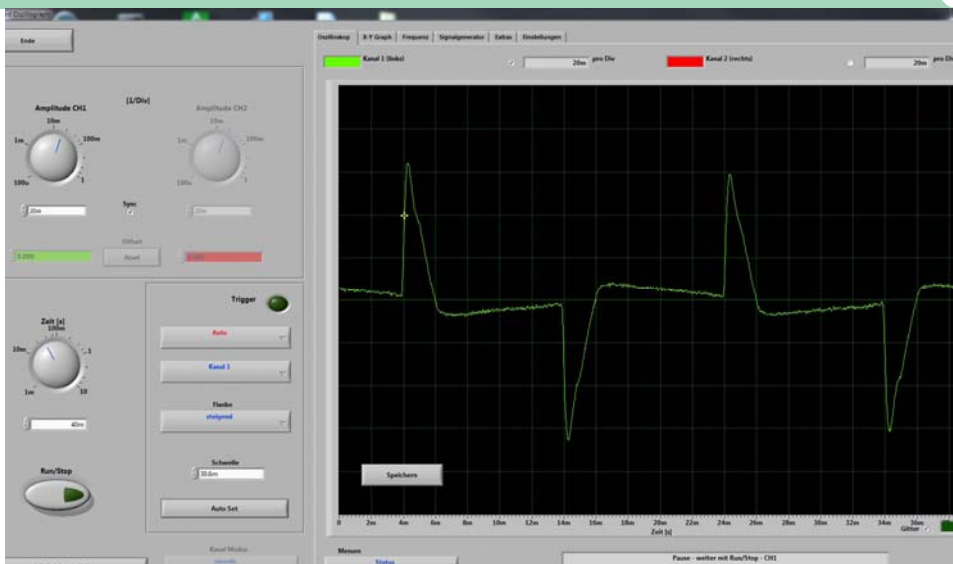
Computer haben einen Netzteil, der nicht gleichmäßig Strom dem Netz entnimmt, sondern je nach Bedarf die Spannung unterbricht und wieder einschaltet und zwar jeweils innerhalb einer Sinusschwingung der Spannung (Schaltnetzteil). In diesem Fall zeigt die Stromkurve viele scharfe Ecken, wodurch der Strom nicht der Spannungskurve folgt. Damit haben wir einen Scheinstrom, der nur einen Teil Wirkstrom enthält; darüber hinaus werden durch die Abweichung vom Sinusverlauf Frequenzen erzeugt, die Vielfache von 50 Hz sind. Die Bilder zeigen die Stromkurve eines PC und das zugehörige Frequenzspektrum.

Wenn nur ein PC an Außenleiter und Neutraleiter (also eine normale Steckdose) angeschlossen wird, ereignet sich noch nichts besonderes. Wenn aber viele PCs schön gleichmäßig verteilt an die drei Außenleiter angeschlossen werden z.B. an drei verschiedene Stromkreise in einer Wohnung, so hat das eine Konsequenz für den Neutraleiter: diese nicht sinusförmigen Stromkurven heben sich nicht mehr gegenseitig auf zu Null, sondern die Ströme addieren sich wirklich und der Neutraleiter außerhalb der Wohnung wird mehr belastet als jeder Außenleiter!

Diese Wirkung haben nicht nur Netzteile von PCs. Auch andere Geräte verwenden Schaltnetzteile; viele Steckernetzgeräte für Kleingeräte sind in dieser Art konstruiert, sodass sich die Ströme mehrerer solcher Geräte trotz Aufteilung auf mehrere Stromkreise nicht im Neutraleiter außerhalb der Wohnung neutralisieren, sondern in diesem einen Strom verursachen.

Die Begründung ist leicht einzusehen, wenn man einerseits drei gleich große sinusförmige 50Hz-Stromkurven, die um 120° versetzt sind, zeichnet und addiert und das Ergebnis Null erhält und wenn man andererseits zu jeder 50Hz-Kurve eine mit 150Hz, 250Hz und weitere mit ungeradzahigen Vielfachen von 50 hinzufügt. Überraschenderweise, aber mathematisch einwandfrei, sind diese Oberwellen derart "verschoben", dass sie sich nicht aufheben, sondern zu immer größeren Amplituden addieren. Mit solchen PCs kann der Neutraleiter ordentlich Strom abbekommen.

Andererseits darf aber im Neutraleiter außerhalb der Wohnung gar keine Sicherung sein, nur die drei Außenleiter sind abgesichert, weil sonst im Falle der Unterbrechung des Neutraleiters einphasig angeschlossene Verbraucher bis zu 400 V Spannung erhalten könnten. Beispiel: zwei ungleich starke Verbraucher sind auf verschiedenen Außenleitern angeschlossen, im Dreieck z.B. der erste oben und in der Mitte, der zweite links unten und in der Mitte, jeweils 230 V im Normalfall. Wenn der Neutraleiter unterbrochen ist, müssen sich diese beiden Verbraucher die 400 V von Außenleiter zu Außenleiter teilen. Der schwächere Verbraucher bildet einen größeren Widerstand und bekommt daher den größeren Teil dieser Spannung ab.



Stromverlauf einer Leitung, die durch einen PC belastet ist (siehe Hinweis)



Spektrum des Stromverlaufs mit ungeradzahigen Oberwellen (siehe Hinweis)

Hinweis

Durch die Art der Spannungs- und Strommessung (über kapazitive bzw. induktive Sensoren) ergibt sich ein frequenzabhängiger Fehler für beide Größen. Daher wurde zu dessen Kompensation an den Eingängen des Oszilloskops Kondensatoren geschaltet.

Schnell Gedruckt

Moderne Technik, läuft 24/7.
20 Jahre Erfahrung. Tausende Kunden.
Drucken Sie in Pressburg.
Schnell und einfach.

Rufen Sie
Frau Dagmar Belakova +421 911 911 592
oder schreiben Ihre Anfragen: belakova@ultraprint.eu
www.ultraprint.eu

ULTRA PRINT