

Am Netz hängen und dabei Strom sparen

Sinnvoll ist in jedem Fall die elektronische Steuerung von Netzstrom, um Verluste zu begrenzen

In unserem Haushalt gibt es große Verbraucher: eine Portion Handtücher gewaschen und getrocknet gleich 5 Kilowattstunden (kWh), etwas über ein Euro. Es gibt unsinnige Verbraucher: die schnurlose Parmesanreibe mit einem Jahresverbrauch von 22 kWh gleich 4,40 Euro – und es gibt Verbraucher, die entgegen landläufiger Ansicht gar keine sind: moderne Netzgeräte, wenn sie leer in der Wand stecken. Die Liste ließe sich verlängern, mit Rund-um-die-Uhr-Stromdieben wie der Mikrowelle, 3 Watt (W) Dauerverbrauch, rätselhaft, über programmierbare Rollladenwinden, je Stück immerzu 1,6 W, und elektrische Zahnbürsten, 1,2 W, bis zu angeblich mücken-, aber gewiss stromfressenden blauen Steckern, 0,6 Watt – mehr als ein Fernseher im Standby. Wer ein Strommessgerät systematisch zwischen Steckdose und Verbraucher einfügt, wird sein blaues Wunder erleben.

Trafos als Verlustursacher ausschalten

Seit der Erfindung des Transistorradios um 1954 werden Verbraucher von niedrigespanntem Gleichstrom immer zahlreicher, man zähle nur einmal all seine Steckernetzteile. Jegliche Elektronik, vom Fernsehgerät bis zum Akku einer elektrischen Zahnbürste, braucht Gleichstrom. Das gilt bald generell auch für Licht. Zwar arbeitet moderne Halogenbeleuchtung mit 12-V-Wechselstrom, doch neue Laserlampen brauchen Gleichstrom. Im Haushalt muss also immer öfter die Spannung und meist auch die Stromart gewandelt werden. Über die

Stand-by-Verluste all dieser Wandler kurieren die abenteuerlichsten Schätzungen. Nokia meint sogar, alle seine Netzgeräte brauchten so viel wie 100 000 Eigenheime. Dagegen wird stets mehr oder weniger unbequemes Ausstecken oder ganz Ausschalten empfohlen. Wir haben uns gefragt, ob das nicht auch elektronisch geht, und interessante technische Lösungen gefunden, manche bereits im Einsatz, einige Zukunftsmusik.

Um Netzteile sparsam zu machen, galt es zunächst, die Verluste in den eingebauten Transformatoren zu verringern. Der Trafo ist das Bauteil, das 230 V auf zum Beispiel 10 V reduziert. Trafoverluste hat man durch das Erhöhen der Betriebsfrequenz verringert, vor vierzig Jahren auf vielleicht 400 Hz, inzwischen auf 15 bis 300 kHz. Je höher die Frequenz, desto kleiner kann der Transformator sein, mit einer Speicherdrossel sogar ganz wegfallen, wenn keine galvanische Trennung verlangt wird. In sogenannten primär getakteten Schaltnetzteilen wird die Netz-Wechselspannung zuerst (primär) gleichgerichtet, dann elektronisch auf eine hohe Frequenz gebracht (getaktet) und erst jetzt transformiert. Hernach wird wieder gleichgerichtet. Das Ganze ist natürlich aufwendiger als ein dicker 50-Hz-Transformator mit seiner immerzu stromverbrauchenden Primärspule am Netz, hat sich aber durchgesetzt. Primär getaktete Netzteile sind nur halb so groß wie alte, leicht und klein. Sie sind aber elektronisch knifflig. Sie dürfen das Netz nicht stören, können es aber. Manche brauchen eine Leerlaufast, damit sie richtig anlaufen oder nicht von selbst schwingen. Das

ließe sie dann dauernd doch ein wenig Strom ziehen.

Ist das Transformatorproblem gelöst, bleiben noch die Verluste in den ein- und ausgangsseitigen Gleichrichterioden, vielleicht fünf Prozent. Sie entstehen dadurch, dass die vier zu einer Brücke zusammengeschalteten Dioden nicht genau bei null Volt schalten, sondern jeweils bestenfalls erst um etwa 0,6 Volt an. Im Ergebnis sind wir inzwischen so weit, dass das Umwandeln von Netzstrom zum jeweils nötigen Elektronikstrom in kleinen, demnächst ganz integrierten Bauteilen erfolgen kann – tatsächlich praktisch verlustlos. Von den Leerlaufverlusten alter, schwerer Netzgeräte um die 2 W sind wir nun unter 0,2 W gekommen. Wir haben ein paar neue gemessen und fanden stets Verbräuche unter 0,2 W, teilweise sogar dann noch, wenn der Verbraucher angesteckt war, aber schon voll geladen, besonders bei Nokia. Dagegen zogen eine Zahnbürste 1,2 W, das Schnurlostelefon 2 bis 3 W und eine alte, vergessene schnurlose Parmesanreibe laufend 2,4 W, die Last-Edition-Braun-Anlage sogar 5. Fazit: Neue Schaltnetzteile (erkennbar durch mögliche Eingangsspannungen von 110 bis 240 V) sind ökologisch korrekt und dürfen am Netz bleiben. Ein Flachbildfernseher, dessen Stand-by-Verbrauch wir mit 0,4 W maßen, lässt sich angeblich mit einem zwischengeschalteten TV-Energiesparadapter für 25 Euro auf unter 0,5 Watt bringen. Das wäre dann kontraproduktiv.

Die neue Stromtechnik ermöglicht ungeahnte Neuerungen: Elektronik kann direkt am Netz betrieben werden, klein und

mit vernachlässigbarem Stromverbrauch. Eine Allianz unter Ludger Hovestadt von der ETH Zürich kümmert sich um „Digitalstrom“, digital gesteuerten und kontrollierten Netzstrom. Dazu werden 4 x 4 Millimeter große Chips auf Platinen, die sogar in eine Lüsterklemme passen, gleich hinter dem Stecker in die Zuleitung eines Verbrauchers geschaltet, etwa einer Stehlampe oder eines Fernsehers. Sie verbrauchen höchstens ein Drittel Watt und erlauben das Ein- und Ausschalten ihres Geräts, und zwar aus der Ferne über das jeweilige Stromnetz. Umgekehrt geben die Chips Signal, wenn sie geschaltet werden. Daraus kann ein schlauer elektronischer Stromzähler augenblicklich den Verbrauch des jeweiligen Geräts ermesen.

Einfaches Ein- und Ausknipsen über einen zentralen Schalter

Auch andere Parameter wie die Temperatur können die Chips melden. Weiter spannend lassen sich zeit- oder stromkostenabhängige Schaltungen denken, der praktische Ersatz alter Stand-by-Schaltungen, einfache Gruppenabschaltungen über einen zentralen Schalter; außerdem kann der Schalter an irgendeiner beliebigen Stelle mit dem Netz verbunden sein. Die Digitalstrom-Datenübertragung über das Stromnetz, rund 200 Bit in der Sekunde, soll offengelegt werden, endet technisch aber auf jeden Fall beim Zähler, schon damit einem der Nachbar nicht das Licht ausmachen kann.

Es wird hohe Zeit, dass wir mit unserem teuren Wechselstrom so intelligent umgehen, wie es elektronische Geräte inzwischen zulassen.

FRITZ JÖRN