COMPULITE

# SINUSDIMMERSYSTEM

## COMPUSINE

# TECHNISCHES DATENBLATT

**Bisheriger Stand der Technik**
Dimmer, die mittels Phasenan- bzw. Phasenabschnittstechnik arbeiten, sind seit über 40 Jahren auf dem Markt und bringen etliche Probleme mit sich:

- Verzerrrung der Netzwellenform
- hoher Oberwellengehalt der Störrückwirkung
- Veränderung des cos$\varphi$ und des Leistungsfaktors
- Probleme beim Dimmen induktiver und kapazitiver Lasten
- akustische Störung durch Lampenklirren und Trafonsformatorensurren

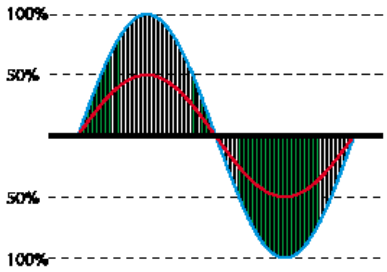
um nur einige zu nennen.

**Ideal des Sinusdimmers**
Der ideale Dimmer dagegen wäre ein reiner Transformator, dessen Übersetzungsverhältnis zwischen Ein- und Ausgangsspannung stufenlos regelbar wäre.
Bei solch einem „Ideal-Dimmer“ wäre sowohl die Ein- als auch die Ausgangswellenform ein reiner Sinus, unabhängig mit welchem Übersetzungsverhältnis und welcher Last er betrieben würde. Die Idee ist relativ simpel, die praktische Umsetzung eher komplex.

**CompuSine**
In Zusammenarbeit mit dem Department of Electrical Engineering der Ben-Gurion-Universität in Tel Aviv hat die R&D-Abteilung von Compulite einen derartigen regelbaren elektronischen Transformator entwickelt.
Der COMPUSINE-Dimmer eliminiert sämtliche Probleme, die es mit konventioneller Triac- und Thyristor-Dimmertechnologie gibt.
Überhitzung von Kabeln und induktiven Ausgangslasten, falsch auslösende Sicherungen, ungünstiges Verhalten von motorischen Lasten, akustische Geräusche des Dimmers und von Transformatoren sowie störendes Lampenklirren gehören damit der Vergangenheit an.

**Abeitsprinzip**
Der Sinusdimmer besteht aus zwei Schaltungsteilen: einer Eingangs- und einer Ausgangsstufe.
Durch die Eingangsstufe wird die Netzspannung hochfrequent zerhackt und mittels Pulsweitenmodulation (PWM) die Spannungshöhe reguliert. Ein Filter in der Eingangsstufe sorgt dafür, dass die hochfrequenten Anteile das Gerät nicht verlassen - das eingangsseitige Stromnetz wird nicht gestört. Es erfolgt eine symmetrische Stromaufnahme.
Die Pulsweite ist dabei proportional zur Ausgangsamplitude und mit dem Zündwinkel bei herkömmlichen Triac / Thyristor-Dimmern vergleichbar.
Bedingt durch die hohe Frequenz, mit der zerhackt wird, reduziert sich die Größe von passiven Bauelementen wie z.B. Filtern. Gleichzeitig wird sichergestellt, dass jegliche entstehenden akustischen Geräusche außerhalb des Hörbereichs liegen.

Die Ausgangsstufe ist als Filter aufgebaut, der als Demodulator arbeitet; er entfernt also alle hochfrequenten Anteile aus der Pulsweitenmodulation. Die so rekonstruierte Ausgangswellenform ist ein reiner Sinus, wobei weniger als 1% Oberwellengehalt ins Netz zurückgespeist wird.




Die Graphik zeigt eine Regelsituation bei 50% Helligkeit.
Die blaue Sinuskurve steht für 230V Netzspannung, die rote für die geregelte Ausgangsleistung. Die Pulsweitenmodulation wird durch die vertikalen Linien symbolisiert.

**Alle Vorteile auf einen Blick:**

- Kein Lampenklirren
- Kein Transformatorensurren
- Kein Dimmer-Eigengeräusch
- Keine Störung von Audio- und Videosignalen
- Geringere Installationskosten durch geringere Leitungsdimensionierungen
- Geringere Stromkosten wegen entfallender Blindstromabrechnung
- Keine Aufheizung von Transformatoren und Kabeln
- Regelung fast aller dimmbaren Lasten
- Längere Lebensdauer von Leuchtmitteln und Transformatoren

**Technische Spezifikationen:**

Die Sinusdimmer sind als Einschubmodule für das CompuDIM2000-Dimmersystem ausgelegt. Folgende Module sind derzeit erhältlich:

- Compusine Modul 4 x 2.5 KW
- Compusine Modul 4 x 3 KW
- Compusine Modul 2 x 5 KW

Die Module sind voll kompatibel und austauschbar mit den bisherigen Thyristor-Einschub-modulen. Dadurch ist auch die Mischbestückung oder Nachrüstung von Schränken möglich.

- Die Ansteuerung erfolgt über den digitalen Signalprozessor (DSP) mit interner Umsetzung am Modul auf Pulsweitenmodulation (PWM). Dadurch wird das gleiche Protokoll wie bei Thyristor-Modulen verwendet.
- Umfassende Statusrückmeldungen zum Prozessor (DSP).
- Fernüberwachung und Konfiguration über PC oder Lichtstellpult möglich.
- Sinuswellendimmer können für alle Anwendungen benutzt werden bei denen die leise Regelung beliebiger Lastarten im Vordergrund steht.
- Mit CompuSine Dimmern können alle Lasten geregelt werden, die durch einen Transformator steuerbar sind.

- CompuSine Module sind wahlweise mit einpoligen und zweipoligen (P+N) Automaten sowie mit Fehlerstrom-Schutzschalter (FI) pro Modul erhältlich

**Elektrische Spezifikationen:**

| | |
|---|---|
| • Eingang: | 90- 250 VAC |
| • Ausgang: | Sinuswelle |
| • Netzfrequenz: | 47-63 Hz |
| • Max. Strom: | 15A, 25A |
| • Min. Strom: | Keiner, Regelung jeder Last |

**Dimmer-Spezifikationen:**

| | |
|---|---|
| • Dimmersteuerung: | Via CAN Bus |
| • Dimmer Reaktionszeit | Ca. 2-3 Millisekunden |
| • Maximale Umgebungstemperatur: | 40° C |
| • Effektivität: | Mindestens 97% |
| • Leistungsfaktor: | 1 |
| • Oberwellen: | Weniger als 1% reflektiert in die Eingangsnetzspannung |
| • Lastarten: | Ohmsche, kapazitive und induktive Lasten |
| • Schutz gegen: | Überlast, Kurzschluss (elektronisch, Sicherung und interner Komponenten-schutz), Übertemperatur, Über- und Unterspannung |
| • LED-Anzeigen: | - Kommunikationsstatus<br>- Eingangswert<br>- Überlast<br>- Kurzschluss<br>- Keine Last<br>- Übertemperatur |
| • Modulationsfrequenz: | 35 KHz |
| • Auflösung der Pulsweitenmodulation: | 1200 Schritte (im Vergleich zu 256 Schritten konventioneller Dimmer) |
| • Normen: | CE Standard und EN-Normen EN 60950 EN 55011und EN 55082-2 |

**CompuDIM Schranksystem**

CompuDIM ist ein volldigitales und hochpräzises modular aufgebautes Dimmersystem für Kreise von 2,5kW bis 10kW. Die Dimmer-Einschubmodule sind in den Konfigurationen 4x2,5kW, 2x5kW und 1x10kW in Thyristortechnik erhältlich. Hinzu kommen Relaismmodule mit 4x16A und 2x25A sowie die beschriebenen Sinusdimmer.
Die Dimmerschränke selbst gibt es für je 24 oder 12 Module. Dadurch ergeben sich

Bestückungen von z.B. 96x2,5kW 48x5kW oder 24x10kW. Eine Mischbestückung mit verschiedenen Leistungsklassen ist ebenfalls möglich.
Pro Schrank ist ein Dimmerprozessor als Standardausstattung vorgesehen. Er kann optional durch einen zweiten redundanten Prozessor ergänzt werden. Das Lüftungssystem ist prozessorgesteuert und 3phasig ausgelegt. Eine Abschaltprozedur im Falle einer Überhitzung kann für einzelne Module programmiert werden.
Die Zustands- und Fehlermeldungen können lokal am Dimmerprozessor, am Lichtstellpult und an einem separaten PC erfolgen.
Angesteuert werden die CompuDIM-Schränke über DMX oder Ethernet (Artnet, Compulite, ACN). Die Schränke können komplett in ein Netzwerk mit Fernüberwachung und Fernsteuerung aller Parameter eingebunden werden.

**Vertrieb: Feiner Lichttechnik GmbH, Donaustauferstr. 93, 93059 Regensburg**
**Tel 0941/604050 Fax 0941/604058**
**www.compulite.de info@feiner-lichttechnik.de**

Datenblatt Version August 2004 © Feiner Lichttechnik GmbH