

ElektroSPICKER

Fakten und Tipps auf einen Blick

DIMMEN MIT PHASENANSCHNITT UND -ABSCHNITT

Wie funktionieren Dimmer? Was sind Phasenanschnitt und -abschnitt? Welche Faktoren sollte ich bei der Auswahl des richtigen Dimmers beachten?



Hier geht es zur Online-Version.

Gedimmte Lichter sind schon lange nicht mehr nur bei Konzerten und in Clubs zu sehen. Auch der Einsatz im eigenen Zuhause oder in kommerziell genutzten Räumlichkeiten nimmt stetig zu. Der Grund ist relativ simpel: Das Licht kann ohne Aufwand der eigenen Stimmung und den durchzuführenden Tätigkeiten angepasst werden.

Wie funktioniert die Technik hinter dem Dimmvorgang?

Prinzipiell sorgt der Dimmer dafür, dass in einer vorher definierten Häufigkeit das Licht ein und ausgeschaltet wird. Da dieser Vorgang ca. 100 Mal pro Sekunde geschieht, ist es für das menschliche Auge nicht wahrnehmbar. Wir haben die Illusion, dass das Licht gleich hell bleibt.

In jedem Dimmer ist der sog. Triac, ein leistungselektronisches Bauteil, verbaut. Dieser besteht aus zwei antiparallel geschalteten Thyristoren. Der Triac lässt elektrische Ströme so lange fließen bis die Stromstärke einen Nulldurchgang erreicht. Danach kann er durch einen elektrischen Startimpuls erneut leitend gemacht werden.



Licht dimmen schafft Atmosphäre und spart Energie



Grundsätzlich gilt:

Je mehr der Dimmer durch Dreh- oder Tastbetätigung von der Wechselstromkurve wegnimmt (= je größer der Phasenanschnitt bzw. -abschnitt ist), desto mehr wird das Licht gedimmt.

Die LED-Hersteller haben sich bis dato nicht auf ein einheitliches Dimmverfahren geeinigt. Welches Verfahren benötigt wird, entnimmst Du den Herstellerangaben des Leuchtmittels.

Was bedeuten Phasenanschnitt und Phasenabschnitt?

In Deutschland nutzen wir im Netzbetrieb Wechselstrom, der wellenförmig in einer Sinuskurve mit einer Frequenz von 50 Hz verläuft.

Bei der Phasen- und Phasenabschnitt-dimmung schneidet der Dimmer in dieser Sinuskurve Teile ab, indem er versetzt ein oder ausschaltet. Beim Phasenabschnitt werden jeweils nach dem Nulldurchgang und beim Phasenanschnitt jeweils zum Nulldurchgang hin Teile der Sinuswelle abgeschnitten.

Theoretischer Hintergrund

Der Phasenanschnitt bzw. -abschnitt wird in der Leistungselektronik zur Leistungsregelung bei elektrischen, mit Wechselspannung betriebenen Verbrauchern angewandt.

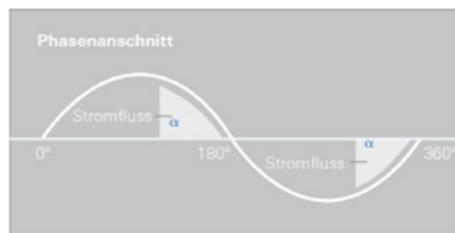
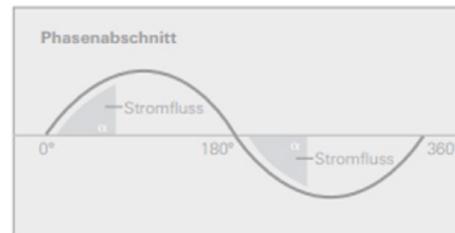
Zur Phasenanschnitt- bzw. -abschnittsteuerung sind steuerbare Halbleiterelemente (Ventile) notwendig. Sie erhalten durch die natürliche Kommutierung ein verzögertes Zündsignal und werden in diesem Moment leitend. Je größer die einstellbare Verzögerung ist, desto geringer sind der zur Verfügung stehende Effektivwert der Ausgangsspannung und somit auch die abgegebene Leistung.

Beim Phasenanschnitt wird der Strom verzögert nach dem Nulldurchgang der Wechselspannung eingeschaltet und fließt bis zum nächsten Nulldurchgang. Beim Phasenabschnitt ist dies genau umgekehrt: Der Strom wird nach dem Nulldurchgang sofort eingeschaltet und vor dem nächsten Nulldurchgang wieder ausgeschaltet.

Phasenanschnittsteuerungen sind für kapazitive Lasten aufgrund des plötzlichen Spannungsanstiegs und dem resultierenden extrem hohen Strom nicht geeignet. Hier kommen Phasenabschnittsteuerungen zum Einsatz. Phasenabschnittsteuerungen sind dagegen aufgrund der Spannungsspitzen beim Abschalten des Stroms nicht für induktive Lasten geeignet.

Generell wird die Phasenanschnittsteuerung dennoch bevorzugt, da hier der Schalt- und Steuer Aufwand erheblich geringer ist als beim Phasenabschnitt.

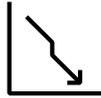
Natürliche Kommutierung = Stromwegeumschaltung aufgrund des natürlichen Polaritätswechsels des Stroms (nur bei Wechsel- und Drehstrom)



Welche Faktoren gibt es zu beachten?



Weitere Informationen findest Du auch auf unserer Dimmer-Website.



Effizienz

Dimmen bedeutet, die Spannung am Verbraucher zu verringern. Eine auf Glühlampen bezogene Daumenregel besagt, dass bereits eine um 5% verringerte Spannung zu einer 200%igen Lebensdauer des Leuchtmittels führt. Dadurch werden die besonders im Objektbereich teuren Wartungszyklen spürbar verlängert.

Mit Dimmern lässt sich sogar Geld sparen, was bei allgemein steigenden Energiekosten äußerst hilfreich ist. Den angeschlossenen Leuchten wird nur die Leistung zugeführt, welche sie tatsächlich benötigen. Dies ist im gedimmtem Zustand deutlich weniger als im ungedimmtem.



Tast- oder Drehbedienung?

Phasenanschnitt- und Phasenabschnitt-dimmer gibt es in unterschiedlichen Bedienvarianten. Für den Einbau in eine Schalterdose gibt es Dreh- oder Tast-dimmer. Drehdimmer sind dabei oft intuitiver zu bedienen. Tastdimmer haben meist zusätzliche Funktionen, wie Lichtwertspeicher, sodass das Licht mit der letzten Helligkeit eingeschaltet wird. Und auch für den Einbau in die Unterverteilung gibt es REG-Geräte, die je nach Variante auch über Taster direkt, von extern, oder auch mit Drehbedienelementen ausgestattet sind. Grundsätzlich ist die Bedienung Geschmackssache!



Universaldimmer

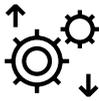
Ein Universaldimmer kann sowohl mit Phasenan- als auch Phasenabschnitt dimmen und kommt dort zum Einsatz, wo die zu dimmende Lampe noch nicht feststeht oder wechselt (Mietbereich). Die Dimmer können manchmal auch manuell über einen kleinen Schalter umgeschaltet werden. Einige Dimmer besitzen zusätzlich eine automatische Lasterkennung. Hierbei wird bei der Inbetriebnahme ein Impuls auf die Lampenleitung geschickt. Das Leuchtmittel flackert dabei kurz auf. Diesen Impuls wertet der Dimmer aus und entscheidet sich für die aus seiner Sicht sinnvolle Betriebsart.

Achtung: Nach dem Test liegt auch im ausgeschalteten Zustand eine kleine Spannung am Lampenausgang an. Hierüber ermittelt der Dimmer, ob der Nutzer vielleicht das Leuchtmittel oder sogar die ganze Lampe tauscht. Diese Prüfspannung kann jedoch dazu führen, dass eine LED-Lampe auch im ausgeschalteten Zustand leicht glimmt.

Abhilfe kann da ein Kompensator schaffen. Dieser wird möglichst nah an der glimmenden Lampe, z. B. im Anschlussraum der Lampe, angeschlossen. Eine möglichst nahe gelegene Installation ist auch deshalb sinnvoll, da Induktionsspannungen in der Zuleitung eine weitere Ursache für das Glimmen sein können.



In eigener Sache:
Den links gezeigten
ABB und Busch-Jaeger
Kompensator 6596
findest Du auf
unserer Website!



Minimallast / Maximallast

War früher eher die Maximallast ein wichtiger Faktor für die richtige Auswahl des Dimmers, ist heutzutage auch die Minimallast wichtig. Der Dimmer muss natürlich auch weiterhin eine Nennleistung aufweisen, die durch die angeschlossene Lampenleistung nicht überschritten wird. Da LEDs aber zum Teil auch einzeln und mit kleiner Last betrieben und gedimmt werden sollen, ist auch auf die minimale Nennleistung zu achten. Beispielsweise hat der Busch-Jaeger LED-Dimmer eine Nennleistung von 2 – 100 W/VA und kann somit auch einzelne LEDs dimmen, während ein 6593 U eine Nennleistung von 60 – 420 W/VA hat. Er kann also höhere Lasten dimmen, ist dafür aber zum dimmen kleinerer Lasten ungeeignet.



In eigener Sache:
Weitere interessante,
Informationen zum
Thema Dimmen findest
Du im Busch-
Dimmerhandbuch.



Minimalhelligkeit

Einige LED-Leuchtmittel neigen bei geringer Helligkeit zum „Pulsen“. Das heißt sie flackern oder werden im Lichtbild unruhig. Dies ist für das menschliche Auge sehr störend und unangenehm. Ein Dimmer von LEDs sollte deshalb die Möglichkeit haben, einen Wert einzustellen bis zu dem die Helligkeit maximal herunter geregelt wird.

Neutralleiter

Viele Dimmer kommen heute auch schon ohne Neutralleiteranschluss aus. Das bedeutet, dass diese auch im Renovationsfall eingesetzt und ein Lichtschalter einfach durch einen Dimmer getauscht werden kann. Diese Variante wird als 2-Leiter-Anschlusstechnik bezeichnet.

Fragen und Antworten

FAQ



Können beim Dimmer auch Lampentypen gemischt werden?

Ja, allerdings ist hierbei Vorsicht geboten. Welche Lampentypen und ob verschiedene Lampentypen überhaupt gemischt werden können entnimmst Du der Beschreibung des Herstellers. Im Idealfall sollte auf ein Mischen jedoch verzichtet werden, um ein sauberes Dimmen zu gewährleisten.

Warum ändert sich die Leuchtfarbe beim Dimmen?

Gedimmte Leuchtmittel wie z.B. Glühlampen oder Halogenlampen verändern ihre Lichtfarbe. Wird ein Leuchtmittel gedimmt, reduziert sich der Blauanteil und das Licht bekommt einen wärmeren, angenehmeren Farbton. Bei LEDs ist es oft genau umgekehrt. Diese wirken oft

beim Dimmen kühler. Qualitätsleuchtmittel steuern diesem Effekt entgegen und erhöhen den „warmen“ Farbanteil beim Dimmen. Achte auf die Angaben des Herstellers.

Kann man Drehdimmer auch in Wechselschaltungen betreiben?

In Wechselschaltungen können einige Drehdimmer von einer zweiten Stelle mit einem Taster angesteuert werden oder der Wechselschalter wird belassen und die Lampe kann an der einen Stelle gedimmt / geschaltet und an der zweiten Stelle nur geschaltet werden.

In eigener Sache: Busch-Jaeger bietet mit dem Dimmer 6591 U-101 und Nebenstelleneinsatz 6592 U die Möglichkeit, auch in einer Wechselschaltung von beiden Bedienstellen zu schalten und zu dimmen.

