



Anwendungsbericht

# Hohe Einschaltströme bei Elektronischen Vorschaltgeräten

---

Bereich Gebäudetechnik

# Gebäudetechnik

## Kapazitive Einschaltströme

## Nulldurchgangsschaltung

## Leistungskontakte

Bereits seit einigen Jahren steht die Beleuchtungstechnik in einem Wandel. Klassische Glühlampen werden zusehends durch energieeffizientere Lichtquellen wie Fluoreszenzlampen oder LED ersetzt. Diese Leuchtmittel haben eines gemeinsam: Ihr Betrieb erfordert den Einsatz elektronischer Vorschaltgeräte (EVG). Werden zur Ansteuerung konventionelle Relais verwendet, verschweissen die Kontakte bereits nach kurzer Zeit.

### ComatReleco Produkte im Einsatz

- CHI14 / CHI34 - Installationsrelais
- RIC40 / RIC63 - Installationsschütz
- C7-W10 - Industrirelais

Das Schalten von EVG und Energiesparlampen mit integrierten EVG stellt an die vorgeschalteten Betriebsmittel wie Relais oder Schütze erhöhte Anforderungen, welche bereits bei der Planung einer Neuanlage berücksichtigt werden müssen. Auch bei der lichttechnischen Umrüstung einer bestehenden Anlage muss den neuen Gegebenheiten Rechnung getragen werden; Die Schaltkomponenten müssen den neuen Verbrauchern angepasst werden. Aber Vorsicht: die Problematik tritt nicht nur im Zusammenhang mit Lichtquellen auf. Der Aufbau moderner Schaltnetzteile vieler Geräte bringt dieselbe Problematik auch in andere Bereiche der Elektrotechnik und Installation. Dem geringen Betriebsstrom aktueller Geräte steht ein sehr hoher Einschaltstrom gegenüber, der bei der Dimensionierung der Schaltgeräte berücksichtigt werden muss.

#### Einschaltverhalten von EVG

EVG und Schaltnetzteile lassen im Einschaltmoment eine Einschaltstromspitze entstehen. Die Ursache hoher Einschaltströme ist in den Kondensatoren zu finden, die in elektronischen Vorschaltgeräten nach der Gleichrichterstufe zur Glättung und als Energiespeicher zum Einsatz kommen. Bei einem vollständig entladenen Kondensator kann beim Einschalten während der ersten Mikrosekunden ein kurzschlussähnlicher Ladestrom auftreten. Unser Beispiel mit einem EVG für 2×24W T5-Fluoreszenzlampen zeigt, dass durchaus Spitzenströme von über 22A – gemessen im Phasenmaximum – und einer Halbwertszeit von 305µs auftreten können. Im Normalbetrieb nimmt dieses Vorschaltgerät nur gerade einen Strom von 220mA auf. Somit kann hier von einem 100-fachen Einschaltstrom gegenüber dem Nennstrom gesprochen werden. Der Blick in Datenblätter namhafter Vorschaltgerätehersteller zeigt, dass aber auch Einschaltströme von 60A möglich sind – bei einer

Lampenleistung von nur knapp 100W. Meistens werden in der Praxis komplette Beleuchtungsgruppen zusammen geschaltet. Somit kumuliert sich der Effekt der hohen Einschaltströme noch zusätzlich.



#### Hohe Anforderungen an Relais

Bei gängigen Relaisstypen kommen als Kontaktwerkstoffe Silberlegierungen, wie beispielsweise Silber-Nickel (AgNi), zum Einsatz. Diese sind nicht für Einschaltströme ausgelegt, die den Nennstrom um ein Vielfaches übersteigen. Aufgrund der entstehenden thermischen Belastungen können die Kontaktpillen bereits nach wenigen Schaltzyklen verschweissen. Die Folge: Der Verbraucher lässt sich nicht mehr ausschalten. Beim Schalten des Relais entsteht im Moment der Annäherung der Kontaktzungen ein Lichtbogen. Dieser wird durch das bei mechanischen Kontakten auftretende Kontaktprellen noch verstärkt. Der Effekt wird im Wesentlichen von der Höhe und Halbwertszeit des Einschaltstromes beeinflusst. Die dabei entstehenden Temperaturen können den Schmelzpunkt der Kontaktlegierung durchaus übersteigen, was zu einem Verschweissen der Kontaktzungen führt. Um die Relais korrekt zu dimensionieren, hilft als erster Schritt ein Blick in die Datenblätter der Hersteller von Relais und Verbrauchern. Oft werden die Werte des Einschaltstroms und die Dauer des Peaks offengelegt. Bei überproportional hohen Einschaltströmen ist die Gefahr des Ver-

schweissens ausgesprochen hoch, weshalb das Kontaktmaterial erhöhten Anforderungen gerecht werden muss. Hinweise zur Dimensionierung finden Sie in den Datenblättern unserer Produkte.

#### Relais für hohe Einschaltströme bis 800 A

Speziell für Einschaltströme bis 800 A wurden von ComatReleco die Leistungsrelais der Baureihe CHI entwickelt. Das CHI14 ist mit einem, und das CHI34 mit drei Wolfram-Vorlaufkontakten ( $W/AgSnO_2$ ) ausgerüstet. Dieses Kontaktmaterial weist gegenüber herkömmlichen Silberlegierungen einen höheren Schmelzpunkt auf, was das Schalten von Einschaltströmen bis 800 A während 200 µs und 165 A für 20 ms erlaubt. Eine weitere Besonderheit dieser Hightech-Produkte ist die Nullspannungsschaltung. Damit wird der Einschaltstrom um ein Vielfaches reduziert. Mit 16 A Nennstrom und einem DIN-Gehäuse mit einer Einbaubreite von 17,5 mm beim CHI14 und 35 mm beim CHI34 eignen sich diese Geräte für den Verteilereinbau und zur Nachrüstung bestehender Installationen. Dank nahezu geräuschlosem Schalten ist der Einsatz im Wohnbereich problemlos möglich. Das dreiphasige CHI34 verfügt neben den drei Leistungskontakten zusätzlich über einen Rückmeldekontakt sowie einen Serviceschalter für die manuelle Betätigung des Relais. Das gegenüber dem CHI14 baugleiche Multifunktions-Zeitrelais CIM14 stellt zusätzlich zehn Zeitfunktionen zur Verfügung, unter anderem Schrittschalter und Treppenhautomat. Die Schütze der RIC-Reihe verfügen über doppelt unterbrechende Kontakte mit grosser Kontaktfläche. Die Typen RIC40 und RIC63 sind dank  $AgSnO_2$ -Kontakten in der Lage, Ströme bis 150 A für 100 ms zu schalten. Interessant für den Installationsbereich sind auch die Versionen RAC mit On-Off-Auto Funktion und die Schrittschalter RBC. Für den Industriebereich steht das steckbare Relais C7-W10 zur Verfügung. Mit dem Wolfram-Vorlaufkontakt ( $W/AgSnO_2$ ) können Einschaltströme bis 500A für 2,5ms bewältigt werden.