

# Über das Schalten von Stellantrieben

Klaus Padberg, Comat AG

Sehr häufig werden einfache Stellantriebe, wie sie in grossen Stückzahlen u. a. in der Gebäudetechnik für den Antrieb von Storen, in der HKL für den Antrieb von Ventilen, verwendet werden, mit Kondensator Motoren, AC230V, ausgeführt. Diese Motoren sind preisgünstig und zuverlässig. Die Ansteuerung erfolgt meist mit elektromechanischen Relais. Immer wieder aber kommt es zu Problemen mit den Kontakten. Nachfolgend soll auf die Tücken des Schaltens hingewiesen werden.

In der praktischen Realisation von Relaisschaltungen für die Schaltung der Antriebe kommt es immer wieder zu Problemen durch verschweisste Kontakte. Dies obwohl die Leistung der verwendeten Motoren üblicherweise bei nur 30 bis 300W liegt. Leider geben die Unterlagen der Hersteller keine Hinweise auf diese Problematik. Den einzigen –und richtigen – Hinweis findet man, dass solche Motoren nicht parallel geschaltet werden dürfen. Meist ist das Phänomen im Zusammenhang mit der Handsteuerung zu beobachten.

## Der Motor

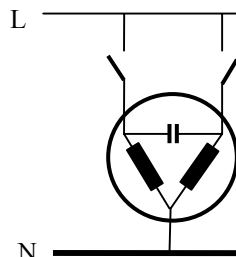


Bild 1

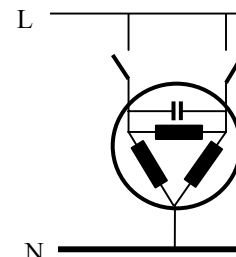


Bild 2

Bild 1 zeigt die übliche Schaltung für einen Einphasen Kondensatormotor. Abgewandelt von dieser Schaltung gibt es Varianten, die für den Anlauf einen zusätzlichen Kondensator vorsehen. Dies hängt damit zusammen, dass diese Motoren ein recht niedriges Anlauf Drehmoment aufweisen.

Bild 2 zeigt einen Drehstrom Asynchronmotor in Dreieck - Steinmetz - Schaltung

Der Kondensator - Motor ist ähnlich aufgebaut wie ein Drehstrom Asynchronmotor. D. h. der Rotor ist ebenfalls als Kurzschlussläufer aufgebaut. Bei diesen Motoren wird jedoch das Drehfeld aus der Schaltung Wicklung – Kondensator generiert.

Üblicherweise werden für die Anwendung als Ventilsteller oder als Storenantrieb Systeme nach Bild 1 eingesetzt. Anlasskondensatoren oder die Steinmetzschaltung finden Anwendung für Antriebe mit höherem Anlauf - Drehmomentbedarf wie Pumpen usw..

Die eingesetzten Kondensatoren bewegen sich im Bereich von  $50 \div 80 \mu\text{F} / \text{kW}$ .

Der Leistungsbereich dieser Motoren liegt mit Schwerpunkt bei  $30 \div 300\text{W}$ .

Folgend einige Daten eines namhaften Herstellers\* für integrale ( mit Getriebe ) Storenantriebe

Merkmal / Typ	Typ 1	Typ 2	Typ 3	
Leistungsabgabe	15W	21W	46W	
Leistungsaufnahme	106W	131W	218W	
Anlaufstrom	0,60A	0,67A	0,97A	
Betriebsstrom	0,48A	0,57A	1,30A	* Quelle Dunker

Die Daten zeigen, dass der Anlaufstrom nur unwesentlich höher ist als der Betriebsstrom. Als allgemeinen Richtwert kann man von einem Faktor 2 x Betriebsstrom ausgehen.

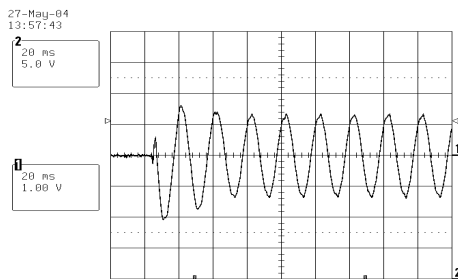


Bild 3

Typischer Verlauf des Motorstroms  
Gemessen am Typ3 im Leerlauf, jedoch mit Getriebe.

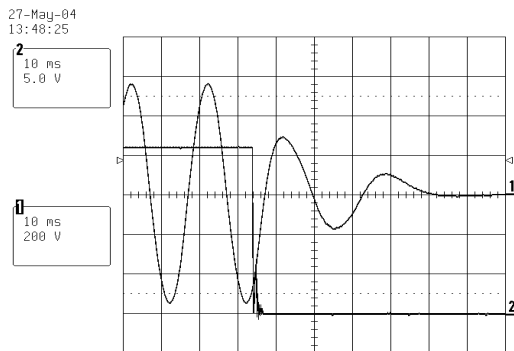
— = 1A

Der Stromverlauf zeigt keinerlei kurzzeitige Spitzen. Ein solcher Motor kann problemlos mit einem Printrelais oder einem Industrirelais mit  $\geq 5\text{A}$ , 250V geschaltet werden.

Nun, warum aber kommt es doch immer wieder zu Problemen, die meist auf Kontaktverschweißungen zurück zu führen sind?

Leider geben die Herstellerangaben keinen Hinweis darauf, z. T. zeigen Herstellerangaben sogar ungeeignete Schaltungen.

Der Ursache für diese Probleme kommt man näher wenn man sich Bild 4 anschaut.



**Bild 4**

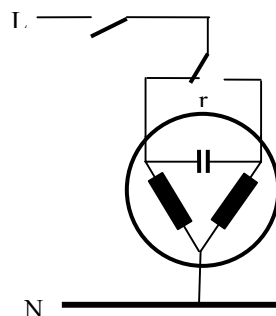
Typischer Verlauf der Kondensatorspannung. Die Flanke der Kurve 2 zeigt den Ausschaltzeitpunkt.

Gemessen am Typ3 im Leerlauf, jedoch mit Getriebe.

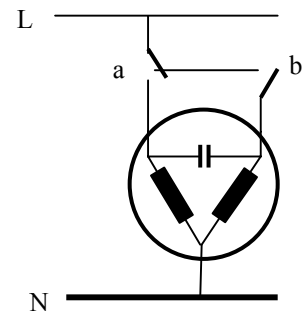
1 V = 200V

Das Bild 4 zeigt einerseits, dass der Kondensator eine Spannung von fast 390Vrms erreicht und andererseits, dass es fast 50 ms braucht bis die Kondensatorenergie aufgebraucht ist.

Verwendet man nun eine der folgenden Schaltungen so können sich Probleme ergeben.



**Bild 5**



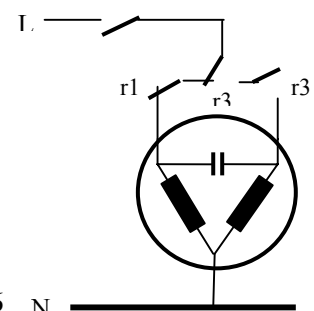
**Bild 5.1**

Wird eine Schaltung entsprechend Bild 5 verwendet, so darf keinesfalls direkt die Drehrichtung umgeschaltet werden. In diesem Falle würde der Öffnungsfunke einen Lichtbogen auf die andere Seite ziehen. Der Kondensator würde kurzgeschlossen. Es konnten in einer solchen Anordnung schon Ströme bis über 500A gemessen werden.

Im Prinzip das Gleiche kann auch in Schaltung 5.1 passieren. Das führt unweigerlich zu Kontaktverschweißungen.

Das Problem kann behoben werden, indem eine Schaltung nach Bild 6 verwendet wird. Mit der Reihenschaltung der Kontakte kommt es nicht mehr zu einem Überschlag zwischen Ruhe und Arbeitsseite.

Natürlich ist auch ein Schütz geeignet, da diese über doppelt unterbrechende Kontakte verfügen und bei der Umschaltung ein genügender Abstand ( zeitlich und räumlich ) besteht.



**Bild 6**

Für eine saubere Lösung ist darauf zu achten, dass zwischen den Richtungswechseln des Motors, auf / ab, auf / zu, vor / zurück, dieser für mindestens 50ms stromlos bleibt. Damit ist der Motor wieder in „Ruhezustand“, es sind keine überhöhten Ströme mehr zu erwarten.