Warum und für welchen Einsatzfall benötige ich die speziellen Entladewiderstände EW-22 beim Thyristorschalter TSM-LC...

Wie schnell schaltet der Thyristorschalter? (kürzeste Schaltzeit)

Grundlage:
Der Thyristorschalter schaltet die Leistungskondensatoren immer im Strom-nulldurchgang, um ein "sanftes" Schalten ohne Transienten zu gewährleisten. Dies muß im Maximalwert der Spannung erfolgen (90° Phasenverschiebung zwischen U und I) Daher sind die Kondensatoren auch im abgeschalteten Zustand auf den Scheitelwert der Spannung aufgeladen.
In verdrosselten Anlagen kommt es zu einer Spannungsüberhöhung am Kondensator. Nach dem Abschalten der Stufe muß die Spannung am Kondensator erst wieder auf den Nominalwert der Netzspannung sinken, bevor ein Wiedereinschalten durch den Thyristor erfolgen kann. Dies ist physikaisch bedingt.
Die Entladung des Kondensators erfolgt dabei durch den serienmäßig vorhandenen Entladewiderstand. Dieser ist jedoch relativ hochohmig bemessen, um die Verlustleistung möglichst gering zu halten.

Soll die Wiedereinschaltzeit sehr kurz sein (< 1 s) wird daher die Verwendung eines zusätzlichen Entladewiderstandes notwendig (niederohmiger Leistungswidertand - z.B. EW-22)

Merke:
Der Einsatz ist daher notwendig in verdrosselten Anlagen, wenn der Prozeß sehr kurze Wiedereinschaltzeiten verlangt. Häufig sind jedoch Wiedereinschaltzeiten von > 1 Sek. ausreichend.

Zusammenfassung:
In der Standardkonstellation 50kvar/ 7% kann der Thyristorschalter in Anwendungen mit Wiederzuschaltzeiten von *größer 100ms* auch mit dem Standard- Entladewiderstand* der Kondensatoren eingesetzt werden. Ein zusätzlicher Schnellentladewiderstand (EW-22) verkürzt die Wiederzuschaltzeit und wird zur Bedämpfung des L-C Gliedes empfohlen. (Nachteil: zusätzliche Verlustleistung von ca. 20W pro EW-22)

Bei 14% Verdrosselung werden ohne zusätzlichen Entladewiderstand EW-22 nur Schaltzeiten von > 1 sek. erreicht. Durch Einsatz des EW-22 kann eine Wiedereinschaltzeit von ca. 200 ms erreicht werden.

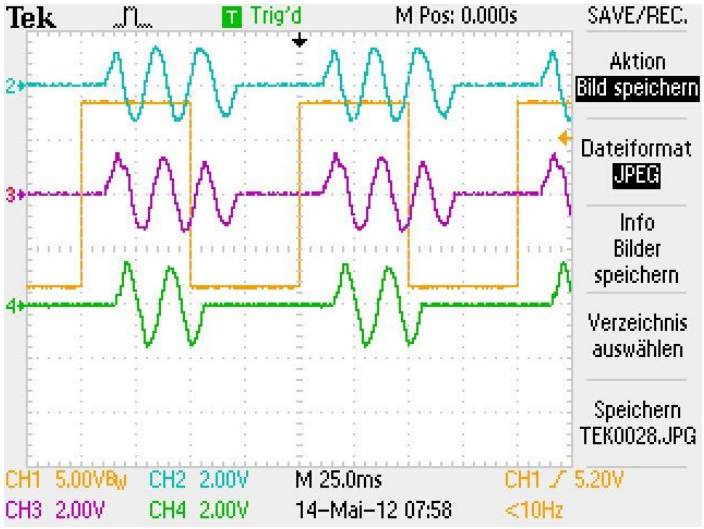
* getestet mit der Werksbeschaltung der Kondensatoren 28kvar/440V von TDK/EPCOS

In Einphasenanwendungen (Schalten von Einphasenkondensatoren mit TSM-LC...) werden außer den Standard- Entladewiderständen normalerweise keine EW-22 benötigt. Nur in 14% verdrosselten Anlagen mit sehr kurzen Wiedereinschaltzeiten werden auch hier die EW-22 empfohlen.

typische Wiedereinschaltzeiten:

	ohne EW-22 (nur Standard-Entladewiderstand)	mit EW-22
400V/ 50kvar/ unverdrosselt	< 1 Halbwelle	< 1 Halbwelle
400V/ 50kvar/ 7% verdrosselt	> 100ms	ca. 50 ms
400V/ 50kvar/ 14% verdrosselt	> 1000ms	> 200ms

Beispiel 1:
TSM-LC-N1 an
50kvar/400V/7% verdrosselt
mit Entladewiderstand EW-22
Wiedereinschaltzeit: 50ms
keine Aussetzer



Beispiel 2:
TSM-LC-N1 an
50kvar/400V/7% verdrosselt
mit Standard-Entladewiderstand
sporadische Aussetzer

