

Stromrichter

# Belastung von Stromrichtern

## Betriebsarten und Belastungsklassen

**DIN**  
**41 756**  
Blatt 1

Static power convertors, duty cycles and rating classes

Bearbeitet vom FNE/VDE-Gemeinschaftsausschuß 221.2/0556 „Halbleiterstromrichter“.

Die in dieser Norm angegebenen Belastungsklassen stimmen sachlich überein mit den Angaben im Entwurf 22B (Central Office)17 „Recommendations for semiconductor convertors“ (Empfehlungen für Halbleiter-Stromrichter) der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC).

### 1. Betriebsarten

Die Betriebsart eines Stromrichters kennzeichnet den zeitlichen Verlauf der Belastung. Als wesentliches Unterscheidungsmerkmal der verschiedenen Betriebsarten dient die Feststellung, ob die Ausrüstungsteile des Stromrichters ihre Beharrungstemperatur erreichen.

Die Beharrungstemperatur ist die Temperatur eines Ausrüstungsteiles, bei der zwischen konstant zugeführter und abgeführter Wärme Gleichgewicht besteht. Bei jeder Belastung, d. h. jeder erzeugten Verlustwärme, stellt sich bei konstanten Kühlbedingungen eine bestimmte Beharrungstemperatur ein.

Die Beharrungstemperaturen der einzelnen Ausrüstungsteile eines Stromrichters sind im allgemeinen verschieden. Die Zeiten, die bei einer bestimmten konstanten Belastung des Stromrichters bis zum Erreichen des Beharrungszustandes vergehen, sind für die einzelnen Ausrüstungsteile unterschiedlich und deren thermischen Zeitkonstanten proportional.

Der Beharrungszustand eines Stromrichters kann auch dann als gegeben angenommen werden, wenn sich bei gleichbleibender Belastung und konstanten Kühlbedingungen die Temperatur keines der einzelnen Ausrüstungsteile um mehr als 1 K/h ändert.

Während bei Dauerbetrieb (siehe Abschnitt 1.1) alle Ausrüstungsteile ihre Beharrungstemperatur erreichen und es deshalb möglich ist, sie so zu bemessen, daß diese Beharrungstemperaturen bei dem festgelegten Dauerstrom und den vorgesehenen Betriebsbedingungen die zulässigen Grenzwerte nicht überschreiten, werden bei einer Betriebsart mit nicht konstanter Belastung (siehe Abschnitte 1.2 bis 1.9) die dem jeweiligen Belastungsstrom zugeordneten Beharrungstemperaturen nicht bei allen Ausrüstungsteilen erreicht.

Maßgebend für die Bemessung dieser Ausrüstungsteile ist die höchste Endtemperatur, die sich während des Belastungsspiels einstellt und die den jeweils zulässigen Grenzwert nicht überschreiten darf.

Für die Betriebsarten nach den Abschnitten 1.4 bis 1.8 ist jeweils festzulegen, ob während der Belastungspausen die gegebenenfalls vorgesehene Kühleinrichtung in Betrieb bleiben muß oder nicht.

Das beim Betrieb eines Stromrichters auftretende Belastungsspiel läßt sich nur in seltenen Fällen mit einfachen Mitteln exakt beschreiben. Die folgenden Betriebsarten dienen der idealisierten Beschreibung des Belastungsspiels und stellen eine Grundlage für Bemessung und Prüfung von Stromrichtern dar. Für die Betriebsarten GAB, AB, DAB und WLB, bei denen in keinem Belastungszustand die Beharrungstemperaturen erreicht werden, wird ein periodisches Belastungsspiel angenommen.

Die zeitlichen Verläufe des Stromes  $I$  und der Übertemperatur  $\vartheta$  (gegenüber Kühlmitteltemperatur) bei den Betriebsarten nach den Abschnitten 1.1 bis 1.8 sind im Bild dargestellt.

Die Zuordnung der einzelnen Stromwerte zum Nennstrom eines Stromrichtergerätes wird in der jeweiligen VDE-Bestimmung vorgenommen.

#### 1.1. Dauerbetrieb (DB)

Die Belastungsdauer beim Belastungsstrom  $I_B$  ist so lang, daß alle Ausrüstungsteile praktisch ihre Beharrungstemperatur erreichen.

#### 1.2. Grundlastbetrieb mit zusätzlicher Kurzzeitbelastung (GKB)

Eine Belastung über den Grundlaststrom  $I_G$  hinaus tritt im Anschluß an die Grundlastdauer  $t_G$  nur während der angegebenen Dauer  $t_B$  der zusätzlichen Kurzzeitbelastung (Überstromdauer) mit dem angegebenen Belastungsstrom (Überstrom)  $I_B$  auf. Während dieser Dauer  $t_B$  erreichen nicht alle Ausrüstungsteile ihre Beharrungstemperatur. Die Grundlastdauer  $t_G$  ist mindestens so groß, daß alle Ausrüstungsteile ihre Beharrungstemperatur beim Grundlaststrom annehmen. Falls nicht ein spezielles Belastungsdiagramm festgelegt wird, kann eine der in Abschnitt 2 aufgeführten Belastungsklassen gewählt werden.

Fortsetzung Seite 2 und 3

Deutsche Elektrotechnische Kommission · Fachnormenausschuß Elektrotechnik im DNA gemeinsam mit Vorschriftenausschuß des VDE

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Deutschen Normenausschusses, Berlin 30, gestattet.