

6 Lastgeführte Wechselrichter

Wechselrichter wandeln bekanntlich Gleichstrom in Wechselstrom um. Das gilt auch für **lastgeführte Wechselrichter**. Sie unterscheiden sich von anderen Wechselrichterschaltungen jedoch dadurch, dass die Kommutierung des Stromes von einem Ventil auf das andere durch Einwirkung einer Spannung erfolgt, die von der **Last** zur Verfügung gestellt wird. Dadurch lassen sich – ebenso wie dies bei *netzgeführten* Stromrichtern der Fall ist – konventionelle (nicht abschaltbare) Thyristoren einsetzen, ohne dass besonderen Löscheinrichtungen notwendig sind. Hierdurch ergeben sich – im Vergleich zu selbstgeführten Wechselrichtern – relativ einfach aufgebaute und vergleichsweise preisgünstige Schaltungen.

Wie später noch näher erläutert wird, ist es für den Betrieb eines lastgeführten Wechselrichters erforderlich, dass der Laststrom eine *kapazitive* Komponente aufweist. Diese Bedingung können Parallel- und Reihenschwingkreise sowie übererregte Synchronmaschinen erfüllen. Entsprechend unterscheidet man zwischen **Parallelschwingkreis-Wechselrichtern**, **Reihenschwingkreis-Wechselrichtern** und **maschinengeführten Wechselrichtern**. Auf die letztgenannte Wechselrichterart wird in Abschnitt 8.3.4 näher eingegangen. Wird die zur Versorgung von Parallel- oder Reihenschwingkreis-Wechselrichtern erforderliche Gleichspannung mit Hilfe einer Gleichrichterschaltung erzeugt, so liegt ein **Wechselstromumrichter** vor, der auch als **Schwingkreis-Umrichter** bezeichnet wird.

6.1 Parallelschwingkreis-Wechselrichter

Der Parallelschwingkreis-Wechselrichter dient – ebenso wie der später beschriebene Reihenschwingkreis-Wechselrichter – in erster Linie zur Versorgung von **Induktionserwärmungsanlagen**. Diese bestehen im Prinzip aus einer Spule, in deren Innern sich ein Behälter mit Schmelzgut aus leitfähigem Material befindet. Fließt in der Spule ein Wechselstrom, so wird das Schmelzgut von dem vom Strom verursachten Magnetfeld durchsetzt. Dadurch werden im Schmelzgut Spannungen induziert. Sie verursachen Ströme, die als **Wirbelströme** bezeichnet werden. Hierdurch kommt es zu einer Erwärmung des Materials. Solche Induktionserwärmungsanlagen besitzen einen ohmsch-induktiven Widerstand. Schaltet man hierzu einen Kondensator parallel, so entsteht ein **Parallelschwingkreis**. Erweitert man diese Schaltung so wie in Bild 6.1a angegeben, erhält man einen **Parallelschwingkreis-Wechselrichter**.

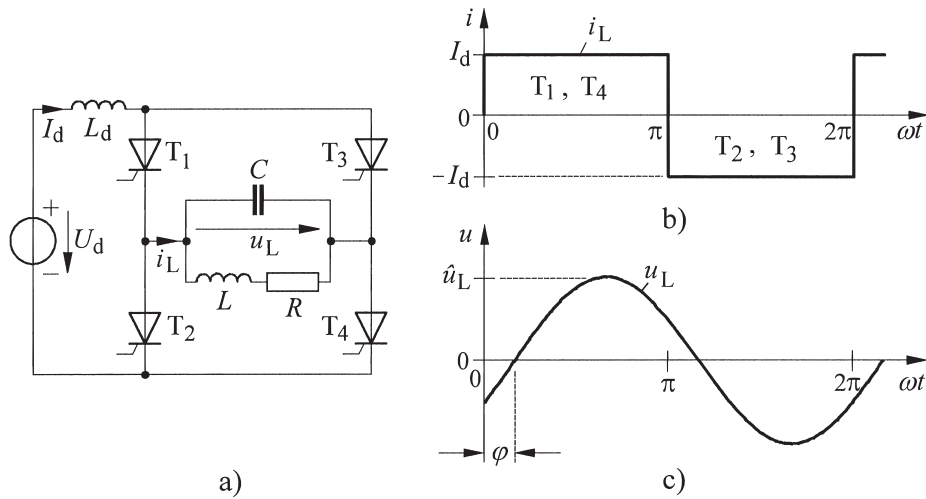


Bild 6.1 Parallelschwingkreis-Wechselrichter. a) Schaltung, b) zeitlicher Verlauf des Laststromes, c) zeitlicher Verlauf der Lastspannung

In der Darstellung sind R der ohmsche Widerstand der Last, L deren Induktivität und C die Kapazität des parallel liegenden Kondensators. Die **Eigenfrequenz** des frei schwingenden Lastkreises (Bild 6.1a) beträgt, wenn wir ihn als *verlustlos* ansehen,

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}. \quad (6.1)$$

Berücksichtigen wir die Verluste (also den ohmschen Widerstand R), so ergibt sich für die Eigenfrequenz

$$f_R = f_0 \sqrt{1 - \delta^2}. \quad (6.2)$$

Dabei beträgt der hierin enthaltene **Dämpfungsgrad** δ mit der Kreisfrequenz $\omega_0 = 2\pi f_0$

$$\delta = \frac{R}{2\omega_0 L}. \quad (6.3)$$