

Zur Festlegung der Drahtdurchmesser fehlen nun noch die effektiven Ströme in den Wicklungen.

Für den Primärzweig gilt:

$$I_{eff} = \sqrt{\left(\frac{P_{eges}}{U_{e \min} \times vt \max}\right)^2 \times vt \max} \quad [A]$$

Hierin liegt aber die Ungewißheit über den genauen Wirkungsgrad. Ein anderer Weg zur Berechnung des Effektivstrom führt über den Ausgangsstrom und das Übersetzungsverhältnis. Demnach ist:

$$I_{eff} = \frac{\left(I_{a \max} + \frac{I_w}{2}\right)}{i} + I_M \quad [A]$$

Wie ersichtlich, fehlt noch der Wert für den max. möglichen Magnetisierungsstrom $I_{M \max}$.

$$I_M = \frac{U_{e \max} \times vt \max}{f \times N_p^2 \times A_L} \quad [A]$$

Der notwendige A_L -Wert ist den kernspezifischen Angaben für den luftspaltlosen Kern zu entnehmen.

Der wärmeerzeugende Strom in der Sekundärwicklung beträgt:

$$I_{a \text{eff}} = \sqrt{\left(\frac{I_w}{I_{a \max} + \frac{I_w}{2}}\right)^2 \times vt \max} \quad [A]$$

Zur Kompletierung der Wickeldaten sind noch die Daten der „Entmagnetisierungswicklung N_e “ hinzuzufügen. Ihre Windungszahl beträgt in der Regel $1 \dots 1,1 \times N_p$. Auf eine möglichst gute Kopplung zwischen N_p und N_e sollte größter Wert gelegt werden. Am vorteilhaftesten wäre selbstverständlich eine Parallelwicklung. Dies verbietet sich jedoch fast immer auf Grund der fehlenden Spannungsfestigkeit der Drähte bei höheren Spannungen. Die Drahtquerschnittsberechnung basiert auf $0,1 \times I_{eff}$.

7.3.2.3 Gegentaktwandler-Transformator

Zu den wesentlichen Änderungen bei der Berechnung des Transformators für einen Gegentaktwandler gegenüber dem Eintaktwandler zählen das verdoppelte effektive Tastverhältnis sowie die Anzahl der Wicklungen (siehe hierzu Abb. 3.9 und Abb. 3.11). Für sich allein betrachtet, kann windungszahlmäßig jede Teilwicklung auf der Primärseite wie die entsprechende Eingangswicklung im Eintakt-Übertrager behandelt werden.

Wichtigstes Auswahlkriterium zur Wahl des erforderlichen Kerntyps ist auch hier die zu übertragende Gesamtleistung.

$$P_{eges} = \frac{\sum P_{a1} + P_{a2} + \dots}{\eta} \quad [W] \quad P_{a1} = U_{a \max} \times I_{a \max} \quad [W]$$

η = Wirkungsgradvorgabe (ca. 0,8 ... 0,9)

Die Vorgabe des Wirkungsgrades richtet sich nach den schon in den vorherigen Kapitel gemachten Kriterien.

Mit bekannter Eingangsleistung P_{eges} ist eine Aussonderung des notwendigen Kerntyps aus den im Buch enthaltenen Tabellen möglich.

Für nicht genannte Kernvarianten besteht die Möglichkeit, über das AP-Produkt die Realisierbarkeit der Schaltung mit dem bevorzugten Kerntyp zu prüfen. Es wird ein gleichmäßiger Beitrag zur Wärmeerzeugung von Kern- und Wicklungsverlusten angenommen. ΔT ist mit 30 K veranschlagt. Für B_{\max} in den nachstehenden AP-Formeln ist anzusetzen: $B_{\max} = 0,4 \text{ T}$ bei $f \leq 40 \text{ kHz}$, $B_{\max} = 0,3 \text{ T}$ bei $f \leq 100 \text{ kHz}$ und $B_{\max} = 0,2 \text{ T}$ bei $f \leq 100 \text{ kHz}$.

$$AP1 = \left(\frac{11,1 \times P_{e \max}}{0,141 \times B_{\max} \times f}\right)^{1,31} \quad [cm^4]$$

$$AP2 = \left(\frac{P_{e \max} \times 10^4}{33,84 \times f}\right)^{1,58} \times (4 \times 10^{-5} \times f + 4 \times 10^{-10} \times f^2)^{0,66} \quad [cm^4]$$

AP1 lotet die Grenzbedingungen für die Sättigung des Kernes aus, AP2 berücksichtigt die zulässigen Kernverluste. Die notwendigen Parameter