17. Kapitel.

Arbeitsverhältnisse der Transformatoren.

1. Die Arbeitsdiagramme eines idealen Transformators.

a) Es ist keine Streuung vorhanden.

Wir betrachten zunächst einen idealen Transformator, in dem kein Verlust irgend welcher Art und keine magnetische Streuung vorhanden wären; seine Belastung möge zunächst völlig induktionsfrei sein (z. B. Glühlampen).

Die sekundäre Spannung und die sekundäre Stromstärke zeigen dann keine Phasendifferenz. Wir gehen dann aus von den effektiven Ampèrewindungen $A w_s$ des sekundären Stromkreises. Diese sind mit dem sekundären Strome J_s und der sekundären Spannung E_s gleichgerichtete Vektoren. Damit E_s erzeugt wird, ist ein gewisser Kraftlinienfluß Φ_s nötig von der Größe (vergl. Kap. 2, 2, S. 29):

$$\Phi_{max} = \frac{E_s \cdot \sqrt{2}}{2 \pi \cdot \sim \cdot n_s} \cdot 10^8 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

Der Vektor $O\Phi$, der dieses Feld darstellt, eilt (vergl. Kap. 2, 1, S. 21) der sekundären Spannung und Stromstärke um 90^0 voraus.

In der Primärspule erzeugt dieses Feld eine EMK, die dem Felde um 90^0 nachhinkt, ihre Größe ist:

$$E_p = 4{,}44 \cdot \Phi \cdot \sim \cdot n_p \cdot 10^{-8} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Um dieser das Gleichgewicht zu halten, muß der primären Wickelung eine gleichgroße, entgegengesetzt gerichtete EMK $OE_p = E_p$ von der Elektrizitätsquelle aufgedrückt werden.

Damit das Magnetfeld Φ zustande kommt, muß eine magnetomotorische Kraft, eine Anzahl von Ampèrewindungen, vorhanden sein, die durch die Gleichung

$$\Phi_{eff} = \frac{\chi}{\mathfrak{w}} = \frac{n\,J}{\dfrac{0{,}8 \cdot \lambda \cdot 10^6}{Q \cdot \mu}}, \quad \Phi_{max} = \frac{\chi \sqrt{2}}{\mathfrak{w}} \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

definiert wird. Hierin ist Q der Querschnitt, λ die mittlere Länge des Kraftlinienweges, μ die Permeabilität.

Wir machen (Fig. 229) $OA = \chi \cdot$

Diese resultierende Ampèrewindungszahl muß die Resultante aus χ_p und χ_s sein. Wir vervollständigen daher das Parallelogramm