

$$i_e = \frac{\text{Eisenverlust}^1)}{\text{EMK}} = \frac{342}{247,3} = 1,38 \text{ Amp.}$$

Der Erregerstrom (wattlose Komponente) ist (für einen Wert $\mu = 1550$) nach Formel (12), S. 368:

$$i_0 = \frac{0,8 \cdot B \cdot l_m}{\sqrt{2} \cdot \mu \cdot n_1} = \frac{0,8 \cdot 3725 \cdot 184}{\sqrt{2} \cdot 1550 \cdot 154} = 1,62.$$

Der gesamte Leerlaufstrom i_r setzt sich nach Formel (15), S. 369, zusammen aus i_e und i_0 :

$$i_r = \sqrt{i_e^2 + i_0^2} = \sqrt{1,38^2 + 1,62^2} = 2,104 \text{ Amp.}$$

Die gesamte primäre Leistung ergibt sich aus der sekundären Leistung 20000 Watt und den Verlusten

$$W_1 = 20000 + 342 + 224 + 213 = 20779.$$

Der Wirkungsgrad η ist sodann:

$$\eta = \frac{W_2}{W_1} = \frac{20000}{20779} = 96,2 \text{ Proz.}$$

Erstes Beispiel.

Untersuchung eines Transformators von 1,4 KW nach der Kenellyschen Methode [s. S. 360 u. f.]²⁾.

Die Verluste des Transformators wurden für verschiedene Belastungen mit dem Differentialwattmeter gemessen. Bei der Versuchsreihe waren zur Abgleichung in dem Nebenschlusse des primären Teiles des Wattmeters 19480 Ω , im sekundären Teile 3735 Ω induktionsfreier Widerstand vorgeschaltet. Bei offenem Sekundärkreise erfolgte die Ablenkung nur durch das obere Wattmeter; bei Belastung vergrößerte sich der Ausschlag entsprechend den zunehmenden Verlusten im Transformator. Die Kalibrierung des Wattmeters war derart, daß einem Grad Torsion ein Watt entsprach. Die Belastung des Transformators war induktionsfrei (Glühlampen). Durch gleichzeitige Beobachtung des Primär- und des Sekundärstromes konnte der Wattleistung in den Wicklungen des Transformators durch Ohmschen Widerstand berechnet werden. Aus diesem und der durch Wattmeterablesung gewonnenen Energiemenge resultierte sodann als Differenz beider der Hysterisis- und Wirbelstromverlust. Zur Ermittlung der sekundären Leistung wurde außerdem die Sekundärspannung gemessen. Der Wirkungsgrad ergab sich schließlich aus sekundärer Leistung und dem Gesamtverluste. Die gemessenen bzw. berechneten Größen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

¹⁾ Der Kupferverlust war vernachlässigbar.

²⁾ Siehe auch E. T. Z. 1893, S. 164.

Ab- lenkung der Nadel	Primär- strom- stärke	Energie- verlust	Sekun- där- strom- stärke	Sekun- där- span- nung	Sekun- där- lei- stung	Kupfer- verlust, primär und sekundär	Hysteresis- und Wirbel- strom- verluste	Wir- kungs- grad
Grad	Amp.	Watt	Amp.	Volt	Watt	Watt	Watt	Proz.
91,0	0,10	91,0	—	52,4	—	0,1	90,3	0,000
91,0	0,25	91,0	2,046	52,4	107	0,7	90,3	0,540
92,0	0,30	92,0	4,092	52,3	214	1,1	90,9	0,699
93,0	0,40	93,0	7,818	51,6	404	2,5	90,5	0,813
95,0	0,60	95,0	11,460	51,5	590	4,5	90,5	0,861
99,0	0,79	99,0	15,280	51,0	779	9,4	89,6	0,887
110,0	1,13	110,0	21,320	50,3	1072	19,5	90,5	0,907
127,5	1,55	127,5	28,440	50,0	1422	36,0	91,4	0,918
91,0	0,10	91,0	—	52,4	—	0,1	90,4	0,000

Zweites und drittes Beispiel.

Im folgenden gebe ich je ein Prüfungsergebnis eines Einphasen-
transformators der Type *Tme* 14 und eines Drehstromtransformators
der Type *Tmd* 14 der E. A. G. vorm. Schuckert u. Co. Jedes Beispiel
ist für den täglichen und jährlichen Wirkungsgrad unter Annahme
einer bestimmten Tagesbelastung durchgerechnet.

I. Die Daten des Einphasentransformators sind:

- Maximale sekundäre Leistung $117 \text{ Amp.} \times 120 \text{ Volt} = 14040 \text{ Watt.}$
 - Spannung, primär $e_1 = 3600 \text{ Volt,}$
 - sekundär $e_2 = 120 \text{ „}$
 - Stromstärke, primär $i_1 = 4,026 \text{ Amp.,}$
 - sekundär $i_2 = 117 \text{ „}$
 - Widerstand, primär $r_1 = 6,4 \text{ Ohm}$
 - sekundär $r_2 = 0,00629 \text{ Ohm}$
- } bei einer Raumtemperatur
von 28° C.

Die Messungen ergaben folgendes:

Die Prüfspannung der Hochspannungswickelung gegen Eisen und
Niederspannungswickelung war 7000 Volt.

Das Übersetzungsverhältnis bei unbelastetem Transformator
war $3600 \text{ Volt primär; } 122 \text{ Volt sekundär.}$

Der Spannungsabfall — in Hochspannung ausgedrückt — wurde
zu $50,2 \text{ Volt, d. h. } 1,4 \text{ Proz.}$ von der Primärspannung bei induktions-
freier Belastung gemessen. Annähernd berechnet sich derselbe auch aus
den normalen Stromstärken primär und sekundär und aus den Wider-
ständen nach Formel ¹⁾ (7), S. 366 als Ohmscher Spannungsabfall zu:

¹⁾ In derselben bedeuten: $J_p = i_1, r_p = r_1, J_s = i_2, r_s = r_2, \epsilon_r = \text{Ohm-}$
scher Spannungsabfall und $\frac{h}{n} = \text{Übersetzungsverhältnis.}$