

Umsetzungsverhältnisse als 1 : 1, noch solche mit ringförmigen Eisenkernen in technisch irgendwie erheblichem Maßstabe praktisch angewendet.

Das große Verdienst Transformatoren mit beliebigem Umsetzungsverhältnis, geschlossenem Eisenkerne und aus Drähten hergestellten Wickelungen zuerst gebaut und mit technischem Erfolge benutzt zu haben (1885), gebührt den Ingenieuren der Fabrik von Ganz & Co., den Herren Zipernowsky, Déri und Bláthy.

Während Gaulard und Gibbs die Transformatoren in Hintereinanderschaltung anwendeten und damit nur eine unvollkommene Regulierung erreichen konnten, haben Ganz & Co. von Anfang (1885) an sich der Verteilung elektrischer Energie eines Wechselstromes durch parallel geschaltete Transformatoren bedient und damit die moderne Epoche glänzender Entwicklung der Wechselstromtechnik angebahnt.

### 3. Die Theorie der Wechselstromtransformatoren unter Vernachlässigung der Streuung, der Hysteresis und der Wirbelströme.

Einen idealen Transformator ohne Streuung und ohne Verluste durch Hysteresis und Wirbelströme kann es allerdings in Wirklichkeit nicht geben; tatsächlich sind aber bei gut konstruierten derartigen Apparaten diese störenden Einflüsse von so untergeordneter Bedeutung, daß ihre Berücksichtigung nur verhältnismäßig kleine Korrekturen erfordert.

Wenn wir durch die primäre Spule eines Transformators einen Wechselstrom senden, wird in dem Eisenkern ein periodisch wechselndes Kraftlinienfeld erzeugt. Für den Fall, daß die magnetische Induktion selbst im Maximum der Feldstärke einen verhältnismäßig niedrigen Betrag nicht überschreitet, kann man ohne merklichen Fehler annehmen, daß die Permeabilität konstant und die Feldstärke der magnetomotorischen Kraft, d. h. dem Produkte aus Stromstärke und Windungszahl der Spule, proportional ist. Das magnetische Feld wird sich daher in derselben Weise periodisch ändern wie der Wechselstrom; zwischen der EMK des primären Wechselstromes und der Feldstärke besteht jedoch ein Phasenunterschied von einer Viertelperiode (vergl. Kap. 2, Abschn. 1, S. 21); das magnetische Feld ist um eine Viertelperiode gegen die EMK des Wechselstromes verspätet, der dasselbe erzeugt.

Bezeichnet man mit  $L_p$  und  $L_s$  die Selbstinduktionskoeffizienten der primären und sekundären Wickelung und mit  $M = \sqrt{L_p \cdot L_s}$  den Koeffizienten der gegenseitigen Induktion beider Stromkreise