

Dipl.-Ing. Egon Westphal, Hannover

Elektromagnetisches und thermisches Verhalten des Kaltwand-Induktions- Tiegelofens

Reihe **21**: Elektrotechnik

Nr. **210**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Problemstellung und Zielsetzung	4
3	Mathematische Modellierung des Kaltwand-Induktions-Tiegelofens und Berechnungsverfahren	10
3.1	Dreidimensionale Berechnung des elektromagnetischen Feldes	12
3.2	Zweidimensionale Berechnung des elektromagnetischen und thermischen Verhaltens	18
3.2.1	Elektromagnetisches Feld	18
3.2.2	Freie Oberfläche	26
3.2.3	Temperaturfeld	29
3.3	Analytische Berechnung des elektrischen und thermischen Verhaltens	38
3.3.1	Elektrisches Modell	39
3.3.2	Thermisches Modell	44
4	Experimentelle Untersuchungen an einer Versuchsanlage und an physikalischen Modellen eines Kaltwand-Induktions-Tiegelofens	47
4.1	Aufbau der Versuchsanlage	47
4.2	Aufbau der physikalischen Modelle	50
4.3	Meßsystem zur Bestimmung der freien Oberfläche der Schmelze	53
5	Ergebnisse und Vergleich der experimentellen, numerischen und analytischen Untersuchungen	62
5.1	Elektromagnetische Durchlässigkeit	62
5.1.1	Qualitative Analyse des elektromagnetischen Feldes	63
5.1.2	Charakteristische Tiegelparameter	71
5.1.3	Einfluß der Konstruktionselemente	78
5.2	Freie Oberfläche	88

5.3	Thermisches Verhalten	100
5.3.1	Temperaturverteilung in der Schmelze	100
5.3.2	Skull	103
5.3.3	Energieflüsse	105
5.3.4	Überhitzung der Schmelze	107
6	Schlußfolgerungen für die praktische Auslegung - Ausblick	113
6.1	Konstruktive Gestaltung	113
6.2	Schmelzbedingungen	116
7	Zusammenfassung	119
8	Literatur	121