

Inhalt

Vorwort

Elektrische Erwärmungsverfahren und ihre Anwendungsbereiche

1. Einführung	1
2. Elektrothermische Verfahren: Eigenschaften und Bedeutung	4
3. Elektroprozeßwärmeverfahren und ihre Anwendung	7

Grundlagen der analytischen und numerischen Berechnung induktiver Erwärmungseinrichtungen

1. Einleitung	35
2. Analytische Berechnungsverfahren	36
3. Numerische Berechnungsverfahren	51
4. Zusammenfassung	76

Induktionsöfen zum Schmelzen und Warmhalten von Metallen

1. Einführung	80
2. Induktions-Tiegelöfen	80
3. Induktions-Rinnenöfen	104
4. Vergleich mit konkurrierenden Schmelzverfahren	123

v

Induktive Erwärmung fester Werkstücke und Sonderverfahren

1. Einleitung	128
2. Leistungsbereitstellung	129
3. Induktive Wärmebehandlung	140
4. Induktives Erwärmen zum Fügen und Trennen	149
5. Induktives Erwärmen zum Warmformen	153
6. Sonderanwendungen induktiver Erwärmung	166
7. Ausblick	174

Widerstandserwärmung zur Wärmebehandlung und zum Schmelzen

1. Allgemeines	177
2. Grundlagen der Wärmeerzeugung	182
3. Aufbau von Widerstandserwärmungsanlagen	193
4. Ausführungen von Widerstandserwärmungsanlagen	218
5. Ofenanlagen	233

Konduktive Erwärmung

1. Allgemeines	238
2. Erwärmungsvorgang	238
3. Stromübertragung	242
4. Energieversorgung	246
5. Verfahrenstechnik und Metallurgie	249

Mikrowellenerwärmung Grundlagen und Anlagenauslegung

1. Einführung	254
2. Grundlagen der Mikrowellenerwärmung	255
3. Auslegung einer Mikrowellenerwärmungsanlage	273

Lichtbogenöfen

1. Lichtbogen-Schmelzöfen	309
2. Aufbau und Betrieb des Drehstrom-Lichtbogenofens	309
3. Lichtbogenverhalten	316
4. Ersatzschaltbild und Ofenleistungsdiagramm	320
5. Automatisierungstechnik	325
6. Netzurückwirkungen	328
7. Gleichstrom-Lichtbogenöfen	330
8. Wirtschaftlichkeit und Zukunft des Elektrostahlverfahrens	334
9. Reduktions-Lichtbogenöfen	338

Thermische Bearbeitung von Werkstoffen mit Lasern (Schneiden, Schweißen, Oberflächenbehandlung)

1. Einführung	340
2. Eigenschaften von Lasern zum thermischen Schneiden	342
3. Laserstrahlschneiden von Metallen	344
4. Laserstrahlschweißen	345
5. Oberflächenbehandlung mit Laserstrahlung	350

Experimentelle Vorführungen im Labor

Mikrowellenanwendung

- | | |
|--|-----|
| 1. Einführung | 353 |
| 2. Ablösung von Beton- und Lackschichten durch
Mikrowellenbestrahlung | 354 |
| 3. Mikrowellenerwärmung einer dielektrisch verlustarmen
Materialprobe | 367 |

Mittelfrequenz-Induktions-Tiegelofen

- | | |
|---|-----|
| 1. Einführung | 378 |
| 2. Aufbau der Mittelfrequenz-Versuchsanlage | 378 |
| 3. Ergebnisse der Geschwindigkeitsmessungen | 383 |
| 4. Videofilm: "Simulation der Schmelzenströmung in einem
Induktions-Tiegelofen | 386 |
| 5. Demonstration eines Leitsystems zur Schmelzablaufsteuerung
bei Induktionsöfen | 386 |

Sachwortverzeichnis 388

Autorenverzeichnis 399