DIN EN 12977-3:2008-11 (D)

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kundenspezifisch gefertigte Anlagen - Teil 3: Leistungsprüfung von Warmwasserspeichern für Solaranlagen; Deutsche Fassung EN 12977-3:2008

Inhalt

Seite

Vorwort 4

Einleitung 5

1 Anwendungsbereich 6

2 Normative Verweisungen 6

3 Begriffe 6

4 Symbole und Abkürzungen 11

5 Einteilung der Speicher 12

6 Speicherprüfung im Labor 12
6.1 Anforderungen an den Prüfstand 12
6.1.1 Allgemeines 12
6.1.2 Messgrößen und Messverfahren 18
6.2 Installation des Speichers 19
6.2.1 Montage 19
6.2.2 Anschluss 19
6.3 Prüf- und Auswerteverfahren 19
6.3.1 Allgemeines 19
6.3.2 Prüfsequenzen 21
6.3.3 Verarbeitung der Prüfungsdaten 31

7 Speicherprüfung in Kombination mit einer Anlagenprüfung nach ISO 9459-5 33

8 Speicherprüfung nach EN 12897 33

9 Prüfbericht 34
9.1 Allgemeines 34
9.2 Beschreibung des Speichers 34
9.3 Prüfergebnisse 35
9.4 Kennwerte für die Simulation 35

Anhang A (normativ) **Benchmarktests für das Speichermodell** 36
A.1 Allgemeines 36
A.2 Temperatur des Speichers im Stand-by 36
A.3 Wärmeübertragung vom Wärmetauscher zum Speicher 36

Anhang B (normativ) **Verifizierung der Ergebnisse der Speicherprüfung** 38
B.1 Allgemeines 38
B.2 Prüfungen zur Verifizierung der Prüfergebnisse 38
B.2.1 Verifizierungssequenzen aus Messungen am Speicherprüfstand 38
B.2.2 Während einer Gesamtanlagenprüfung nach ISO 9459-5 durchgeführte Prüffolgen 45
B.3 Verifizierungsverfahren 45
B.3.1 Allgemeines 45
B.3.2 Fehler der übertragenen Energienmenge 45
B.3.3 Fehler der übertragenen Leistung 46

Anhang C (normativ) **Benchmarktest für die Parameteridentifizierung** 47

Anhang D (informativ) **Anforderungen an das numerische Speichermodell** 48
D.1 Allgemeines 48
D.2 Annahmen 48

D.3 Berechnung der Energiebilanz ... 48

Anhang E (informativ) **Ermittlung der Speicherparameter durch „Upscaling“ und „Downscaling“** ... 50
E.1 Allgemeines ... 50
E.2 Anforderungen ... 50
E.3 Ermittlung der Speicherparameter ... 51
E.3.1 Wärmekapazität des Speichers ... 51
E.3.2 Höhe des Speichers ... 51
E.3.3 Ermittlung der Wärmeverlustrate ... 51
E.3.4 Relative Höhe der Anschlüsse und Temperaturfühler ... 51
E.3.5 Wärmetauscher ... 51
E.3.6 Parameter, der die Abnahme der Temperaturschichtung im Stand-by beschreiben ... 52
E.3.7 Parameter, der die Beschaffenheit der Temperaturschichtung während der direkten Entladung beschreiben ... 52

Anhang F (informativ) **Ermittlung des Warmwasserkomforts** ... 53

Literaturhinweise ... 54

Bilder

Bild 1 — Beladekreis des Speicherprüfstands ... 14
Bild 2 — Entladekreis des Speicherprüfstands ... 17
Bild A.1 — Betrachtung des Speichers als Doppelrohr-Wärmespeicher ... 37

Tabellen

Tabelle 1 — Einteilung der Speicher in Gruppen ... 12
Tabelle 2 — Messgrößen ... 18
Tabelle 3 — Überblick über die Prüffolgen ... 21
Tabelle 4 — Volumendurchflüsse und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung C (Gruppe 1) ... 22
Tabelle 5 — Volumendurchflüsse und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung C (Gruppe 2) ... 23
Tabelle 6 — Volumendurchflüsse und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung C (Gruppe 3) ... 23
Tabelle 7 — Volumendurchflüsse und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung C (Gruppe 4) ... 24
Tabelle 8 — Volumendurchflüsse und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung L (Gruppe 1) ... 25
Tabelle 9 — Volumendurchflüsse und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung L (Gruppe 2) ... 26
Tabelle 10 — Volumendurchflüsse und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung L (Gruppe 3) ... 26
Tabelle 11 — Volumendurchflüsse und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung L (Gruppe 4) ... 27
Tabelle 12 — Volumendurchflüsse und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung NiA (Gruppen 2 oder 4) ... 27
Tabelle 13 — Volumendurchflüsse und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung EiA ... 28
Tabelle 14 — Volumendurchflüsse und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung NA (Gruppe 1 und 3) ... 29
Tabelle 15 — Volumendurchflüsse und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung NB (Gruppe 1 und 3) ... 30
Tabelle 16 — Volumendurchflüsse und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung NB (Gruppe 2 und 4) ... 31
Tabelle 17 — Volumendurchflüsse und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung EB ... 31
Tabelle A.1 — Ergebnis der analytischen Lösung ... 37
Tabelle B.1 — Überblick über die Verifizierungsfolgen ... 39
Tabelle B.2 — Volumendurchflüsse und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung V (Gruppe 1) ... 40
Tabelle B.3 — Volumendurchflüsse und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung V (Gruppe 2) ... 41
Tabelle B.4 — Volumendurchflüsse und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung V (Gruppe 3) ... 42
Tabelle B.5 — Volumendurchflüsse und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung V (Gruppe 4) ... 43
Tabelle B.6 — Volumendurchflüsse und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung NiA (Gruppe 2 oder 4) ... 44
Tabelle B.7 — Volumendurchflüsse und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung EiV ... 45