DIN EN 12977-3:2012-06 (D)

Thermische Solaranlagen und ihre Bauteile - Kundenspezifisch gefertigte Anlagen - Teil 3: Leistungsprüfung von Warmwasserspeichern für Solaranlagen; Deutsche Fassung EN 12977-3:2012

Inhalt

Seite

Vorwort 5

Einleitung 6

1 Anwendungsbereich 7

2 Normative Verweisungen 7

3 Begriffe 7

4 Symbole und Abkürzungen 12

5 Einteilung der Speicher 13

6 Prüfung von Speichern im Labor 13
6.1 Anforderungen an den Prüfstand 13
6.1.1 Allgemeines 13
6.1.2 Messgrößen und Messverfahren 16
6.2 Installation des Speichers 17
6.2.1 Montage 17
6.2.2 Anschluss 17
6.3 Prüf- und Bewertungsverfahren 17
6.3.1 Allgemeines 17
6.3.2 Prüfabläufe 19
6.3.3 Aufbereitung der Prüfungsdaten 29

7 Speicherprüfung in Kombination mit einer Anlagenprüfung nach ISO 9459-5 30

8 Speicherprüfung nach EN 12897 31

9 Prüfbericht 31
9.1 Allgemeines 31
9.2 Beschreibung des Speichers 31
9.3 Prüfergebnisse 32
9.4 Kennwerte für die Simulation 33

Anhang A (normativ) **Benchmarktests für das Speichermodell** 34
A.1 Allgemeines 34
A.2 Temperatur des Speichers im Stand-by 34
A.3 Wärmeübertragung vom Wärmeübertrager zum Speicher 34

Anhang B (normativ) **Verifizierung der Ergebnisse der Speicherprüfung** 36
B.1 Allgemeines 36
B.2 Prüfabläufe zur Verifizierung der Prüfergebnisse 36
B.2.1 Allgemeines 36
B.2.2 Verifizierungsabläufe aus Messungen am Speicherprüfstand 36
B.2.3 Während einer Gesamtanlagenprüfung nach ISO 9459-5 durchgeführte Prüfabläufe 43
B.3 Verifizierungsverfahren 43
B.3.1 Allgemeines 43
B.3.2 Fehler der übertragenen Energiemengen 43
B.3.3 Fehler der übertragenen Leistung 44

Anhang C (normativ) **Benchmarktest für die Parameteridentifikation** 45

Anhang D (informativ) **Anforderungen an das numerische Speichermodell** 46
D.1 Allgemeines 46

D.2 Annahmen ... 46
D.3 Berechnung der Energiebilanz ... 46

Anhang E (informativ) **Ermittlung von Speicherparametern durch „Upscaling“ und „Downscaling“** ... 48
E.1 Allgemeines ... 48
E.2 Anforderungen ... 48
E.3 Ermittlung der Speicherparameter ... 49
E.3.1 Wärmekapazität des Speichers ... 49
E.3.2 Höhe des Speichers ... 49
E.3.3 Ermittlung der Wärmeverlustrate ... 49
E.3.4 Relative Höhen der Anschlüsse und Temperaturfühler ... 49
E.3.5 Wärmeübertrager ... 49
E.3.6 Parameter, der den Abbau der Temperaturschichtung im Stand-by beschreibt ... 50
E.3.7 Parameter, der die Beschaffenheit der Temperaturschichtung während der direkten Entladung beschreibt ... 50

Anhang F (informativ) **Ermittlung des Warmwasserkomforts** ... 51

Literaturhinweise ... 52

Tabellen

Tabelle 1 — Einteilung der Speicher in Gruppen ... 13
Tabelle 2 — Messgrößen ... 16
Tabelle 3 — Überblick über die Prüfabläufe ... 19
Tabelle 4 — Volumenströme und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung C (Gruppe 1) ... 20
Tabelle 5 — Volumenströme und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung C (Gruppe 2) ... 21
Tabelle 6 — Volumenströme und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung C (Gruppe 3) ... 21
Tabelle 7 — Volumenströme und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung C (Gruppe 4) ... 22
Tabelle 8 — Volumenströme und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung L (Gruppe 1) ... 23
Tabelle 9 — Volumenströme und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung L (Gruppe 2) ... 23
Tabelle 10 — Volumenströme und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung L (Gruppe 3) ... 24
Tabelle 11 — Volumenströme und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung L (Gruppe 4) ... 24
Tabelle 12 — Volumenströme und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung NiA (Gruppe 2 oder 4) ... 25
Tabelle 13 — Volumenströme und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung EiA ... 26
Tabelle 14 — Volumenströme und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung NA (Gruppen 1 und 3) ... 27
Tabelle 15 — Volumenströme und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung NB (Gruppen 1 und 3) ... 27
Tabelle 16 — Volumenströme und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung NB (Gruppen 2 und 4) ... 28
Tabelle 17 — Volumenströme und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung EB ... 29
Tabelle A.1 — Ergebnisse der analytischen Lösung ... 35
Tabelle B.1 — Überblick über die Verifizierungsabläufe ... 37
Tabelle B.2 — Volumenströme und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung V (Gruppe 1) ... 38
Tabelle B.3 — Volumenströme und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung V (Gruppe 2) ... 39
Tabelle B.4 — Volumenströme und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung V (Gruppe 3) ... 40
Tabelle B.5 — Volumenströme und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung V (Gruppe 4) ... 41

Tabelle B.6 — Volumenströme und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung NiA (Gruppe 2 oder 4) 42

Tabelle B.7 — Volumenströme und Speicher-Eintrittstemperaturen für Prüfung EiV 43

Bilder

Bild 1 — Beladekreis des Speicherprüfstands 14

Bild 2 — Entladekreis des Speicherprüfstands 15

Bild A.1 — Betrachtung des Speichers als Doppelrohr-Wärmeübertrager 35