

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