

DIN EN ISO 5117



ICS 23.060.01

Entwurf

Einsprüche bis 2022-05-18
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 26948:1991-11,
DIN EN 27841:1991-11 und
DIN EN 27842:1991-11

**Kondensatableiter –
Fertigungsprüfung und Prüfung der Funktionsmerkmale
(ISO/DIS 5117:2022);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 5117:2022**

Automatic steam traps –
Production and performance characteristic tests (ISO/DIS 5117:2022);
German and English version prEN ISO 5117:2022

Purgeurs automatiques de vapeur d'eau –
Essais de production et essais des caractéristiques de fonctionnement
(ISO/DIS 5117:2022);
Version allemande et anglaise prEN ISO 5117:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-03-18 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an naa@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Armaturen (NAA), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 79 Seiten

DIN-Normenausschuss Armaturen (NAA)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 5117:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 153 „Valves“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 69 „Industriearmaturen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 003-01-11 AA „Armaturen und Sonderarmaturen für die Prozessindustrie, den Gastransport und die Gasverteilung sowie die Erdölindustrie“ im DIN-Normenausschuss Armaturen (NAA).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 4185	siehe	DIN EN 24185
ISO 5167 (series)	siehe	DIN EN ISO 5167 (alle Teile)
ISO 6553	siehe	DIN EN ISO 6553
ISO 6704	siehe	DIN EN 26704

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 26948:1991-11, DIN EN 27841:1991-11 und DIN EN 27842:1991-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Zusammenführung der drei Vorgängerdokumente in eines;
- b) Aufnehmen des Begriffs 3.2 „Subcooling“;
- c) Aufnehmen von Datenblättern für die Testmethoden A und B zur Ableitkapazität A.3.3 und A.4.3;
- d) Aufnehmen einer Berechnungsgleichung [Gleichung (B.4) in B.3.3.3 b)];
- e) Aufnehmen eines Datenblatts für die Testmethoden A und B zur Dampfverlustprüfung in B.3.4 und B.4.4;
- f) redaktionelle Überarbeitung.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 24185, *Durchflussmessung von Flüssigkeiten in geschlossenen Leitungen — Wägeverfahren*

DIN EN 26704, *Kondensatableiter — Klassifikation*

DIN EN ISO 5167 (alle Teile), *Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt*

DIN EN ISO 6553, *Kondensatableiter — Kennzeichnung*

– *Entwurf* –

E DIN EN ISO 5117:2022-04

– Leerseite –

**Kondensatableiter – Fertigungsprüfung und Prüfung der Funktionsmerkmale
(ISO/DIS 5117:2022)**

Automatic steam traps – Production and performance characteristic tests (ISO/DIS 5117:2022)

Purgeurs automatiques de vapeur d'eau – Essais de production et essais des caractéristiques de fonctionnement (ISO/DIS 5117:2022)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Prüfverfahren	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Fertigungsbegleitende Prüfung – Prüfung des drucktragenden Gehäuses	8
4.3 Prüfungen der Funktionsmerkmale	9
4.3.1 Allgemeines	9
4.3.2 Minimaler Betriebsdruck	9
4.3.3 Maximaler Betriebsdruck (PMO)	9
4.3.4 Maximaler Betriebsgegendruck (PMOB)	9
4.3.5 Entlüftungsfähigkeit	9
4.3.6 Betriebstemperatur (T _O)	9
4.3.7 Kondensatkapazität (QH oder QC)	9
4.3.8 Frischdampfverlust	10
4.3.9 Bestimmung des minimalen Betriebsdrucks	10
4.3.10 Bestimmung des maximalen Betriebsdrucks	10
4.3.11 Bestimmung des maximalen Betriebsgegendrucks	10
4.3.12 Prüfung der Entlüftungsfähigkeit	10
4.3.13 Bestimmung der Betriebstemperatur	10
4.3.14 Prüfung der Kondensatkapazität	10
4.3.15 Bestimmung des Frischdampfverlusts	11
5 Inspektion	11
Anhang A (normativ) Bestimmung der Ableitungskapazität — Prüfverfahren	12
A.1 Allgemeines	12
A.2 Prüfanordnungen	12
A.3 Prüfverfahren A	15
A.3.1 Verfahren	15
A.3.2 Durchflussberechnungen	16
A.3.3 Datenblatt	17
A.4 Prüfverfahren B	20
A.4.1 Verfahren	20
A.4.2 Durchflussberechnungen	21
A.4.3 Datenblatt	22
A.5 Angabe der Ergebnisse — Prüfverfahren A oder B	25
Anhang B (normativ) Bestimmung des Dampfverlustes – Prüfverfahren	26
B.1 Allgemeines	26
B.2 Prüfanordnungen	26
B.3 Prüfverfahren A	28
B.3.1 Allgemeines	28
B.3.2 Verfahren	29
B.3.3 Angabe der Ergebnisse	30
B.3.4 Datenblatt	31
B.4 Prüfverfahren B	34
B.4.1 Allgemeines	34
B.4.2 Verfahren	34
B.4.3 Angabe der Ergebnisse	35
B.4.4 Datenblatt	36

Literaturhinweise	39
-----------------------------	----

Bilder

Bild A.1 — Prüfanordnung für das Prüfverfahren A	13
Bild A.2 — Prüfanordnung für das Prüfverfahren B – Kontinuierlicher und schubweiser Durchfluss	14
Bild A.3 — Maximale Eintauchtiefe am Kondensatableiter im Vergleich zum Prüfdruck	21
Bild B.1 — Prüfanordnung für das Prüfverfahren A	27
Bild B.2 — Prüfanordnung für das Prüfverfahren B	28

Tabellen

Tabelle 1 — Mindestdauer der Prüfungen des drucktragenden Gehäuses	8
Tabelle A.1 — Beispiel für ein Datenblatt – Prüfverfahren A	18
Tabelle A.2 — Beispiel für ein Datenblatt – Prüfverfahren B	23
Tabelle B.1 — Beispiel für ein Datenblatt – Prüfverfahren A	32
Tabelle B.2 — Beispiel für ein Datenblatt – Prüfverfahren B	37

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 5117:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 153 „Valves“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 69 „Industriearmaturen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 5117:2022 wurde von CEN als prEN ISO 5117:2022 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 153, *Valves*, erarbeitet.

Diese Ausgabe ersetzt ISO 6948:1981, ISO 7841:1988 und ISO 7842:1988, die technisch überarbeitet wurden.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Zusammenführung von ISO 6948:1981, ISO 7841:1988 und ISO 7842:1988;
- Aktualisierung des technischen Inhalts entsprechend dem Stand der Technik;
- Hinzufügen der Definition 3.2 zur Unterkühlung;
- Ergänzung in A.3.3 und in A.4.3 eines Datenblatts für die Prüfverfahren A und B zur Ableitungskapazität von Kondensatableitern;
- Hinzufügen einer Berechnungsgleichung [Gleichung (B.4) in B.3.3.3 b)];
- Ergänzung in B.3.4 und B.4.4 eines Datenblatts für die Prüfverfahren A und B zur Dampfverlustprüfung.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Die Prüfung von Kondensatableitern sorgt für die Übereinstimmung der Produkteigenschaft mit der vorgesehenen Funktion. Dieses Dokument beschreibt die Anforderungen für die fertigungsbegleitende Prüfung und die Prüfung der Leistungsfähigkeit von Kondensatableitern. Die fertigungsbegleitende Prüfung stellt die Unversehrtheit des Gehäuses bis zum maximalen Arbeitsdruck sicher, während die Leistungsprüfung die Funktionsanforderungen an Kondensatableiter sicherstellt. Die Leistungsprüfung sollte als Typprüfung angesehen werden.

Die Prüfung ist das zuverlässigste Verfahren zur Validierung eines Produkts, einschließlich seiner Gestaltung, der Materialauswahl und der Herstellungsprozesse. Sie kann auch als Leitfaden für die Auswahl von Kondensatableitern dienen. Sie kann den Anwendern einen Vergleich verschiedener Arten von Kondensatableitern, Ausführungen und Marken ermöglichen.

Zurzeit werden die Prüfanforderungen hauptsächlich vom Hersteller oder den Anwendern bestimmt, und jeder kann seine eigene Spezifikation haben. Dieses Dokument schafft ein gemeinsames Verständnis über die Qualifikationen und die Gesamtbetriebskosten für den Endanwender, indem es unbeabsichtigte Konstruktionsfehler und die vorgesehene Überholung ausschließt.

Dieses Dokument wird letztendlich die Leistung und Sicherheit in den Anlagen verbessern, indem es jedem Auftraggeber ermöglicht, langlebige typgeprüfte Industrieventile festzulegen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an die Prüfung von automatischen Kondensatableitern fest, die zur Kondensatableitung/-rückgewinnung für eine optimierte Energieausnutzung in Raffinerien, bei der Stromerzeugung oder anderen allgemeinen Anwendungen eingesetzt werden, bei denen Dampf als Medium zur Wärmeübertragung verwendet wird.

Die Prüfungen lassen sich in fertigungsbegleitende Prüfungen und Prüfungen von Funktionsmerkmalen einteilen und können durchgeführt werden, um die korrekte Funktion eines Kondensatableiters sicherzustellen oder um die Leistung einer bestimmten Ausführung zu bewerten. Diese Internationale Norm legt die Prüfungen fest, die in Bezug auf jede dieser beiden Kategorien durchgeführt werden müssen, und beschreibt die entsprechenden Prüfverfahren in Kürze.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

fertigungsbegleitende Prüfung

Prüfungen, die vom Hersteller durchgeführt werden, um zu bestätigen, dass jeder Kondensatableiter korrekt funktioniert

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Prüfungen können vom Käufer oder seinem Vertreter überwacht werden. In diesem Fall werden diese Prüfungen als Anerkennungsprüfungen bezeichnet.

3.2

Unterkühlung

temperaturbedingtes Phänomen, das als Differenz zwischen der Sättigungstemperatur des Dampfes und der tatsächlichen Temperatur des Dampfes/Kondensats entweder am Einlass oder am Auslass des Kondensatableiters definiert werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einigen Kondensatableitern, wie z. B. thermostatischen Kondensatableitern, kann dies der zu berücksichtigende Parameter sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Wasser mit einem Temperaturwert unterhalb der Sättigungstemperatur wird als unterkühltes Kondensat bezeichnet. Die Sättigungstemperatur entspricht jedoch auch immer dem Druck, bei dem das System betrieben wird.

4 Prüfverfahren

4.1 Allgemeines

Wünscht der Käufer, bei den Prüfungen anwesend zu sein, so muss dies im Auftrag festgelegt werden. Der Hersteller informiert im Voraus über das Datum, an dem die Prüfungen durchgeführt werden.

4.2 Fertigungsbegleitende Prüfung – Prüfung des drucktragenden Gehäuses

Jeder Kondensatableiter muss geprüft werden, um die Unversehrtheit seines drucktragenden Gehäuses zu bestätigen. Weitere Informationen sind in den nachfolgenden Abschnitten enthalten.

Das Prüfmedium, dessen Auswahl dem Hersteller überlassen bleibt, muss eines der folgenden sein:

- Wasser, das einen Korrosionsinhibitor enthalten darf, Kerosin oder jede andere geeignete Flüssigkeit, deren Viskosität nicht höher als die von Wasser ist;
- Dampf, Luft oder jedes andere geeignete Gas.

ANMERKUNG Bestimmte Behörden verlangen eine spezielle Genehmigung der Prüfverfahren, wenn die Prüfung mit Dampf, Luft oder einem anderen Gas durchgeführt wird.

Alle innenliegenden Teile, die dem Prüfdruck nicht standhalten, dürfen vor der Prüfung entfernt werden.

Der Kondensatableiter muss bei der Prüfung mit einer Flüssigkeit grundsätzlich entlüftet sein.

Kondensatableiter dürfen nicht lackiert oder anderweitig mit Materialien beschichtet werden, die eine Undichtigkeit verhindern, bevor die Druckprüfungen des Gehäuses abgeschlossen sind. Chemische Korrosionsschutzbehandlungen und Innenauskleidungen sind zulässig. Werden Druckprüfungen in der Anwesenheit eines Vertreters des Käufers verlangt, dürfen bereits lackierte Kondensatableiter aus dem Lager erneut geprüft werden, ohne dass der Lack entfernt werden muss.

Prüfanlagen dürfen dem Kondensatableiter keine von außen aufgetragenen Belastungen aussetzen, die die Ergebnisse dieser Prüfungen beeinflussen könnten.

Die Prüfung des Gehäuses muss durch Anlegen von Druck im Inneren des zusammengebauten Kondensatableiters mit geschlossenen Enden durchgeführt werden.

Bei allen Kondensatableitern wird die Prüfung des hydraulischen Gehäuses bei einem Druck durchgeführt, der dem 1,5-fachen des maximal zulässigen Drucks bei 20 °C entspricht.

Bei Kondensatableitern mit einer Nennweite kleiner oder gleich DN 50 im Druckbereich bis PN 50 (Klasse 300) darf die Prüfung des Gehäuses entweder mit Flüssigkeit bei einem Druck durchgeführt werden, der dem 1,5-fachen des maximal zulässigen Drucks bei 20 °C entspricht, oder mit Gas bei einem Druck (Überdruck) von 6 bar (0,6 MPa).

Visuell erkennbare Undichtigkeiten durch die Drucksicherungswände sind nicht zulässig.

Die Dauer der Prüfungen darf die in Tabelle 1 festgelegten Werte nicht unterschreiten.

Tabelle 1 — Mindestdauer der Prüfungen des drucktragenden Gehäuses

Nennweite des Kondensatableiters DN	Mindestprüfdauer s
DN < 50	15
65 < DN < 200	60
250 < DN	180

4.3 Prüfungen der Funktionsmerkmale

4.3.1 Allgemeines

Die Funktionsfähigkeit des Kondensatableiters muss unter Dampf und Kondensat geprüft werden. Der Prüfaufbau muss den Dampf und das Kondensat in der gewünschten Form erzeugen. Der Dampf muss in den Kondensatableiter geleitet werden. Bei Bedarf muss das Kondensat schubweise eingeleitet werden.

Wenn nur Dampf vorhanden ist, muss sich der Kondensatableiter schließen. Wenn der Dampf zu Kondensat wird, muss sich der Kondensatableiter öffnen (die dafür benötigte Zeit hängt vom Typ des Kondensatableiters ab); wenn das Kondensat abgeleitet wurde, muss sich der Kondensatableiter wieder schließen. Die Prüfung ist abgeschlossen, wenn mindestens ein vollständiger Zyklus durchgeführt wurde. Das Kondensat kann auch dem Kondensatableiter zugeführt werden, um den Zyklus zu beschleunigen und die Funktion zu überprüfen.

Bestimmte Arten von Kondensatableitern dürfen mit Luft oder Wasser geprüft werden.

Ein Hersteller darf die Funktionsweise eines bestimmten Kondensatableitertyps durch Bezugnahme auf eine oder mehrere der folgenden Prüfungen der Funktionsmerkmale beschreiben. Im Folgenden ist eine kurze Erläuterung der Ableitung der einzelnen Merkmale aufgeführt.

Die Funktionsprüfung kann mithilfe von Stichproben als Typenprüfung auf der Grundlage des Typs der Kondensatableiter durchgeführt werden. Es müssen Probeexemplare der Kondensatableiter geprüft werden, um sicherzustellen, dass sie sich zum Ablassen von Kondensat öffnen und zufriedenstellend schließen. Weitere Informationen sind unten aufgeführt. Diese Prüfung gilt nicht für Kondensatableiter mit Labyrinth (oder Drossel) (siehe ISO 6704).

4.3.2 Minimaler Betriebsdruck

Der Kondensatableiter muss geprüft werden, um den minimalen Druck (atmosphärisch oder darüber) zu bestimmen, bei dem ein korrektes Öffnen und Schließen möglich ist.

4.3.3 Maximaler Betriebsdruck (PMO)

Der Kondensatableiter muss geprüft werden, um den maximalen Druck zu bestimmen, bei dem ein korrektes Öffnen und Schließen möglich ist.

4.3.4 Maximaler Betriebsgegendruck (PMOB)

Der Kondensatableiter muss geprüft werden, um den zulässigen maximalen Druck am Ausgang des Geräts zu bestimmen, der eine korrekte Funktion ermöglicht.

4.3.5 Entlüftungsfähigkeit

Der Kondensatableiter muss geprüft werden, um festzustellen, ob er Luft ablassen kann.

4.3.6 Betriebstemperatur (T_O)

Der Kondensatableiter muss geprüft werden, um die Temperatur zu bestimmen, bei der das Gerät betrieben wird, und insbesondere die Temperatur, bei der es seine festgelegte Kapazität überschreitet.

4.3.7 Kondensatkapazität (QH oder QC)

Der Kondensatableiter muss einer Durchflussprüfung unterzogen werden, um seine Durchflusskapazität im gesamten Betriebsdruckbereich zu bestimmen.

4.3.8 Frischdampfverlust

Der Kondensatableiter muss geprüft werden, um die Menge an Frischdampf zu bestimmen, die über den Kondensatableiter verloren geht.

4.3.9 Bestimmung des minimalen Betriebsdrucks

Es müssen Funktionsprüfungen, wie in 4.3.1 beschrieben, durchgeführt werden, wobei der Prüfdruck sukzessive reduziert wird, bis sich der Kondensatableiter nicht mehr korrekt öffnet und schließt.

Der minimale Betriebsdruck ist der niedrigste Prüfdruck, bei dem ein korrekter Betrieb festgestellt wird.

4.3.10 Bestimmung des maximalen Betriebsdrucks

Der maximale Betriebsdruck des Kondensatableiters darf durch Betriebsprüfungen, wie in 4.3.1 beschrieben, überprüft werden, wobei der Prüfdruck sukzessive bis zum maximalen Betriebsdruck des Kondensatableiters erhöht wird.

Der Kondensatableiter muss sich während der gesamten Prüfung korrekt öffnen und schließen.

4.3.11 Bestimmung des maximalen Betriebsgegendrucks

Es müssen Betriebsprüfungen, wie in 4.3.1 beschrieben, durchgeführt werden, wobei der Auslass des Kondensatableiters an einen Behälter angeschlossen ist, in dem der Druck unabhängig vom Prüfdruck vor dem Kondensatableiter erhöht werden kann. Unter Beibehaltung eines Referenzdrucks am Einlass des Kondensatableiters muss der Druck am Auslass sukzessive erhöht werden, bis sich der Kondensatableiter nicht mehr korrekt öffnet und schließt.

Der maximale Betriebsgegendruck ist der höchste am Auslass des Kondensatableiters anliegende Druck, bei dem noch ein korrekter Betrieb festgestellt wird.

4.3.12 Prüfung der Entlüftungsfähigkeit

Die Luft muss mit einer festgelegten Temperatur in den Kondensatableiter oder die vorgelagerte Rohrleitung eingeleitet werden. Die Entlüftungsfähigkeit muss durch eine Messung des Luftvolumenstroms bei minimalem und maximalem Betriebsdruck überprüft werden, wobei die Temperatur im Inneren des Kondensatableiters aufgezeichnet wird.

4.3.13 Bestimmung der Betriebstemperatur

Dampf muss in den Kondensatableiter geleitet werden, um die Schließung zu bewirken. Anschließend wird Kondensat mit Sattdampf Temperatur eingeleitet, das, sofern sich der Kondensatableiter nicht sofort öffnet, am Einlass des Kondensatableiters langsam abkühlen muss.

Die am Einlass des Kondensatableiters gemessene Temperatur des Kondensats, bei der sich das Gerät öffnet, ist die Betriebstemperatur.

Die Betriebstemperaturen sind die am Einlass zum Kondensatableiter gemessenen Temperaturen des Kondensats, bei denen der Kondensatableiter seine festgelegten Kapazitäten überschreitet.

4.3.14 Prüfung der Kondensatkapazität

Die Kapazität des Kondensatableiters muss durch Messung der Kondensatmenge bestimmt werden, die unter festgelegten Bedingungen von Druckdifferenz und Kondensattemperatur aus dem Gerät abgeleitet wird.

Die Prüfung muss mit Kondensat bei verschiedenen Temperaturen und Drücken innerhalb des festzulegenden Betriebsbereichs des Kondensatableiters entsprechend den in Anhang A aufgeführten Prüfanforderungen durchgeführt werden.

4.3.15 Bestimmung des Frischdampfverlusts

Um die Menge an Frischdampf zu bestimmen, die der Kondensatableiter verliert, wird eines der Prüfverfahren in Anhang B verwendet.

5 Inspektion

Probeexemplare der fertigen Kondensatableiter werden visuell und hinsichtlich ihrer Maße geprüft, um sicherzustellen, dass die Kondensatableiter der angegebenen Spezifikation entsprechen. Sie werden außerdem in Übereinstimmung mit ISO 6553 gekennzeichnet.

Anhang A (normativ)

Bestimmung der Ableitungskapazität — Prüfverfahren

A.1 Allgemeines

Dieser Anhang legt zwei Prüfverfahren zur Bestimmung der Ableitungskapazität von Kondensatableitern fest.

A.2 Prüfanordnungen

Die Prüfanordnungen zur Bestimmung der Kondensatkapazität sind in Bild A.1 und Bild A.2 dargestellt.

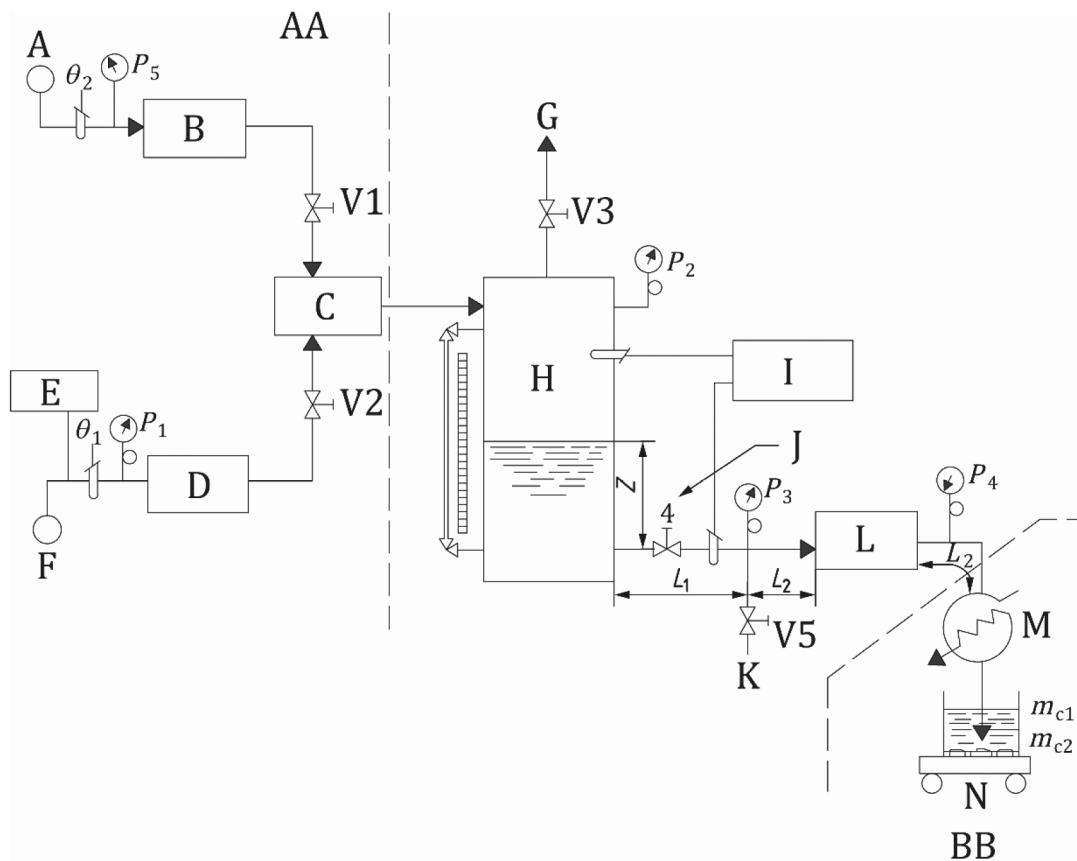
Um die Wärmeverluste auf ein Minimum zu reduzieren, müssen alle Rohrleitungen und Geräte entsprechend der Gleichung (A.1) mit einem Wert R in $\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{h} \cdot \text{J}^{-1}$ isoliert werden.

$$R \geq 0,75 \times 10^{-3} \quad (\text{A.1})$$

Die Vorrichtungen, die für die Messungen verwendet werden, müssen den internationalen Normen entsprechen, sofern solche Normen vorhanden sind, zum Beispiel:

- ISO 651, ISO 652, ISO 653 und ISO 654 für Temperaturmessungen;
- ISO 4185, ISO 5167 und ISO 5168 für Durchflussmessungen.

Der Kondensatableiter darf in keiner Weise gegenüber seiner handelsüblichen Form verändert werden.



Legende

A Wasserversorgung	K Ablass
B Durchflussmessgerät q_{m1}	L Prüfvorrichtung
C Dampf-Wasser-Mischer	M wassergekühlter Kondensator
D Durchflussmessgerät q_{m2}	N Waage
E Kalorimeter	V1 Ventil 1
F Dampfzufuhr	V2 Ventil 2
G Dampfablass	V3 Ventil 3
H Druckspeicher für den Entspannungsbehälter	V5 Ventil 5
I Temperaturdifferenzanzeige $\Delta\theta$	AA Anordnung A
J Schieber oder Ventil mit vollem Durchgang	BB Anordnung B

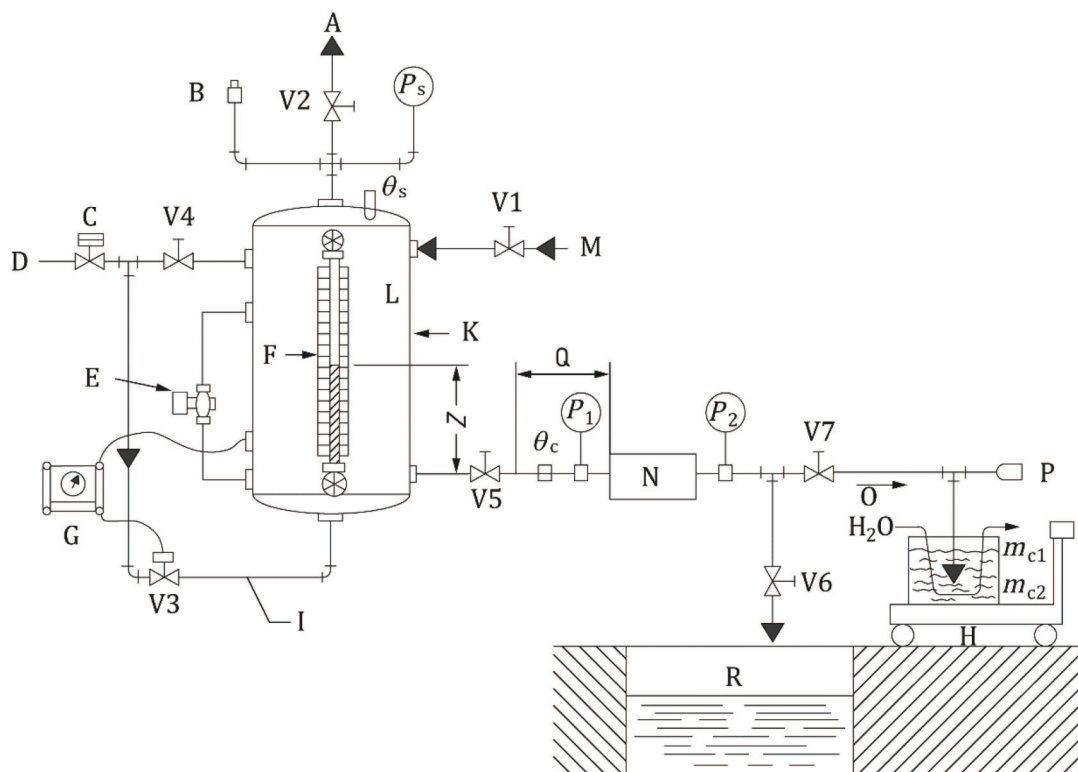
ANMERKUNG 1 Der Durchmesser der Rohrleitung vom Druckspeicher zum Kondensatableiter ist gleich groß oder größer als der Durchmesser der Rohrleitung zum Einlassanschluss des Geräts.

ANMERKUNG 2 Der Abstand L_1 beträgt nicht mehr als 10 Rohrrinnendurchmesser.

ANMERKUNG 3 Der Abstand L_2 beträgt nicht weniger als 10 oder nicht mehr als 20 Rohrrinnendurchmesser.

ANMERKUNG 4 Der Abstand Z wird senkrecht von der Mitte des Einlassanschlusses zum Kondensatableiter gemessen.

Bild A.1 — Prüfanordnung für das Prüfverfahren A



Legende

A	Entlüftungsauslass	N	Prüfvorrichtung
B	Sicherheitsventil	O	Neigung
C	Druckminderventil	P	Unterdrucksicherung
D	Dampfzufuhr	Q	Abstand zwischen Sensoren und Prüfvorrichtung
E	Zirkulator	R	offene Grube
F	kalibrierte Waage	V1	Ventil 1
G	Temperaturregler (optional)	V2	Ventil 2
H	Waage	V3	Ventil 3 – Temperaturregelung
I	Injektorleitung	V4	Ventil 4
K	Druckspeicher	V5	Ventil 5 – Schieber oder Kugelventil mit vollem Durchgang
L	Schauglas	V6	Ventil 6 – Schieber oder Kugelventil mit vollem Durchgang
M	kaltes Wasser	V7	Ventil 7

ANMERKUNG 1 Die Rohrleitung vom Druckspeicher zur Prüfvorrichtung hat den gleichen Durchmesser wie der Einlassanschluss an der Prüfvorrichtung. Dieser Einlass zu den Rohrleitungen vom Druckspeicher ist gut abgerundet.

ANMERKUNG 2 Der Abstand Q zwischen den Sensoren und der Prüfvorrichtung beträgt nicht mehr als 20 Rohrdurchmesser.

ANMERKUNG 3 Der Abstand Z wird senkrecht von der Mitte des Anschlusses der Einlassleitung der Prüfvorrichtung aus gemessen und überschreitet nicht den in diesem Bild gezeigten Abstand.

ANMERKUNG 4 In dem Bild wird ein Dampf-Injektor zum Erwärmen des Wassers im Druckspeicher verwendet. Es ist auch möglich, eine Dampfzirkulationsschleife im Inneren des Druckspeichers oder ein anderes Mittel zu verwenden.

Bild A.2 — Prüfanordnung für das Prüfverfahren B – Kontinuierlicher und schubweiser Durchfluss

A.3 Prüfverfahren A

A.3.1 Verfahren

Das Verfahren A ist nur für die dauerhafte Ableitungsmessung anwendbar.

Es wird betont, dass Bild A.1 zwei alternative Prüfanordnungen für die Kondensatmessung zeigt und dass die Wahl dem Prüflabor überlassen bleibt.

Es wird mit geschlossenen Ventilen begonnen.

- a) Das System wird durch schrittweises Öffnen der Ventile 1, 2, 3, 4 und 5 aufgewärmt.
- b) Die Ventile 1, 2 und 3 werden bei weit geöffnetem Ventil 4 eingestellt und das Ventil 5 geschlossen, um das System ins Gleichgewicht zu bringen. Gleichgewicht ist definiert als ein konstanter Wasserstand im Druckspeicher bei teilweise geöffnetem Ventil 3 und einer Differenz von 3 °C oder weniger, die auf der Temperaturdifferenzanzeige dargestellt wird.
- c) Je nach Verfahren der Kondensatbestimmung werden die folgenden Daten beobachtet und aufgezeichnet:

p_1 = Dampfungfuhrdruck, in bar(g) oder MPa(g);

p_2 = Druckspeicher-Dampfdruck, in bar(g) oder MPa(g);

p_3 = Kondensatableiter-Einlassdruck, in bar(g) oder MPa(g);

p_4 = Kondensatableiter-Auslassdruck, in bar(g) oder MPa(g);

θ_1 = Dampfungfuhrtemperatur, in °C;

θ_2 = Wasserzufuhrtemperatur, in °C;

$\Delta\theta$ = Temperaturunterschied (Unterkühlung) zwischen dem Dampf im Druckspeicher und der in den Kondensatableiter eintretenden Flüssigkeit, in °C;

X = Qualität der Dampfungfuhr, in %;

Z = Wasserstand im Druckspeicher, in m;

Δt = Zeitintervall, in h, min oder s;

q_{m1} = Durchflussrate der Wasserzufuhr, in kg/h;

q_{m2} = Durchflussrate der Dampfungfuhr, in kg/h;

m_{c1} = Masse des Kondensats und des Behälters zu Beginn, in kg;

m_{c2} = Masse des Kondensats und des Behälters am Ende, in kg;

- d) Die in A.3.1 c) festgelegten Daten werden in Abständen von 5 min aufgezeichnet, so dass insgesamt mindestens fünf Beobachtungsreihen vorliegen.
- e) Während der Prüfdauer dürfen die Beobachtungen die folgenden Grenzwerte nicht überschreiten:
 - die Differenz zwischen dem maximalen und dem minimalen Füllstand des Tanks darf 50 mm nicht überschreiten;

- der Höchstwert des Tankfüllstands darf zu keinem Zeitpunkt der Prüfung 450 mm überschreiten;
 - die maximale Temperaturdifferenz ($\Delta\theta$) darf während der Prüfung 3 °C nicht überschreiten;
 - keine einzelne Beobachtung des Einlassdrucks (p_3) des Kondensatableiters darf um mehr als 1 % vom Durchschnitt aller Beobachtungen abweichen;
 - die berechnete Durchflussrate des ausgelassenen Dampfes (q_{m6}) darf einen Höchstwert nicht überschreiten, der einer Austrittsgeschwindigkeit von 0,31 m/s im Behälter entspricht.
- f) Die in A.3.1 a) bis e) festgelegten Vorgänge werden nach Bedarf wiederholt, um drei Beobachtungsreihen zu erhalten, die zu drei berechneten Kapazitätsbewertungen führen, von denen keine um mehr als 10 % vom Durchschnitt abweicht.

A.3.2 Durchflussberechnungen

Der Durchfluss wird anhand Gleichung (A.2) bis Gleichung (A.7) berechnet.

$$q_{mf} = (q_{m1} + q_{m3} - q_{m4}) \pm q_{m8} \quad (\text{A.2})$$

oder

$$q_{mf} = \frac{(m_{c2} - m_{c1})}{\Delta t} \times 3\,600 \quad (\text{A.3})$$

Dabei ist

q_{mf} der Auslass-Durchfluss, in kg/h;

q_{m1} der Wasserdurchfluss, in kg/h;

q_{m3} der Dampfdurchfluss zur Warmwasserzufuhr (q_{m1}), in kg/h.

$$q_{m3} = q_{m1} \times \frac{(h_3 - h_1)}{(h_2 - h_3)} \quad (\text{A.4})$$

Dabei ist

q_{m4} der Entspannungsampfdurchfluss im Druckspeicher, in kg/h.

$$q_{m4} = (q_{m1} + q_{m3}) \times \frac{(h_3 - h_5)}{(h_4 - h_5)} \quad (\text{A.5})$$

$$q_{m4,max} = \frac{\pi}{4} \times \frac{D^2}{V_1} \times 0,31 \times 3\,600 \quad (\text{A.6})$$

$$q_{m8} = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times \frac{(Z_1 - Z_2)}{\Delta t} \times \frac{3\,600}{V_2} \quad (\text{A.7})$$

Dabei ist

q_{m8} die Speichermenge des Druckspeichers, in kg/h.

m_{c1} die Masse des Kondensats und des Behälters zu Beginn, in kg;

m_{c2} die Masse des Kondensats und des Behälters am Ende, in kg;

h_1 die spezifische Enthalpie des zugeführten Wassers, in kJ/kg;

- h_2 die spezifische Enthalpie des zugeführten Dampfes, in kJ/kg;
- h_3 die spezifische Enthalpie des gesättigten Wassers beim Zufuhrdruck, in kJ/kg;
- h_4 die spezifische Enthalpie des gesättigten Dampfes im Druckspeicher, in kJ/kg;
- h_5 die spezifische Enthalpie des gesättigten Wassers im Druckspeicher, in kJ/kg;
- v_1 das spezifische Volumen des gesättigten Dampfes im Druckspeicher, in m³/kg;
- v_2 das spezifische Volumen des gesättigten Wassers im Druckspeicher, in m³/kg;
- Δt das Zeitintervall, in s;
- D der Innendurchmesser des Druckspeichers, in m;
- Z_1 der anfängliche Füllstand des Druckspeichers, in m;
- Z_2 der endgültige Füllstand des Druckspeichers, in m.

A.3.3 Datenblatt

Tabelle A.1 enthält ein Beispiel für ein Datenblatt für Verfahren A.

- Entwurf -

Tabelle A.1 — Beispiel für ein Datenblatt – Prüfverfahren A

Ableitungskapazität des Kondensatableiters – Prüfverfahren A												
Prüfung Nr.:		Datum der Prüfung:		Berechnung durch:					Name des Herstellers:			
Seriennr.:		Größe:		Beschreibung und Typ des Geräts:					Innendurchmesser des Druckspeichers, D :			
Daten		Durchlaufnummern						Daten-durchschnitt	Berechnung			
Parameter	Einheit								Parameter		Einheit	
Dampfzufuhrdruck, P_1	bar oder MPa								Referenz für Dampf-/Wasserdaten			
Druckspeicher-Dampfdruck, P_2	bar oder MPa								Spezifische Enthalpie der Wasserzufuhr, h_1		kJ/kg	
Einlassdruck des Kondensatableiters, P_3	bar oder MPa								Spezifische Enthalpie der Dampfzufuhr, h_2		kJ/kg	
Auslassdruck des Kondensatableiters, P_4	bar oder MPa								Spezifische Enthalpie der gesättigten Flüssigkeit bei Dampfzufuhrdruck, h_3		kJ/kg	
Dampfzufuhrtemperatur, θ_1	°C								Spezifische Enthalpie des gesättigten Dampfes bei Druckspeicherdruck, h_4		kJ/kg	
Wasserzufuhrtemperaturen, θ_2	°C								Spezifische Enthalpie der gesättigten Flüssigkeit bei Druckspeicherdruck, h_5		kJ/kg	
Unterkühlte Temperatur, $\Delta\theta$	°C								Spezifisches Volumen des gesättigten Dampfes bei Druckspeicherdruck, h_1		m³/kg	
Dampfzufuhrdruck, X	%								Spezifisches Volumen der gesättigten Flüssigkeit bei Druckspeicherdruck, V_2		m³/kg	
Veränderung des Druckspeicherfüllstands, $Z_1 - Z_2$	m								Dampf zur Warmwasserzufuhr, $q_{m3} = q_{m1} \times [(h_3 - h_1)/(h_2 - h_3)]$		kg/h	
Durchflussrate der Wasserzufuhr, q_{m1}	kg/h								Durchfluss des Entspannungsdampfes im Druckspeicher, $q_{m4} = [(q_{m1} + q_{m3}) \times (h_3 - h_5)/(h_4 - h_5)]$		kg/h	
Durchflussrate der Dampfzufuhr, q_{m2}	kg/h								Wasserdurchflussrate zum Druckspeicher, $q_{m5} = q_{m1} + q_{m3} - q_{m4}$		kg/h	
Vergangene Zeit, Δt	s								Dampfdurchflussrate zur Entlüftung, $q_{m6} = q_{m2} - q_{m3} + q_{m4}$		kg/h	

- Entwurf -

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Ableitungskapazität des Kondensatableiters – Prüfverfahren A							
Prüfung Nr.:		Datum der Prüfung:		Berechnung durch:		Name des Herstellers:	
Seriennr.:		Größe:		Beschreibung und Typ des Geräts:		Innendurchmesser des Druckspeichers, D :	
Daten		Durchlaufnummern		Daten-durchschnitt	Berechnung		
Parameter	Einheit				Parameter	Einheit	
Die durch diese Prüfung ermittelte Ableitungskapazität ist q_{mf} bei — einem Einlassdruck von P_3 ; — einem Auslassdruck von P_4 ; und — bei einer Unterkühlung am Ableitereinlass von $\Delta\theta$.					Dampfdurchfluss zur Entlüftung, $q_{m7} = 2\,827 \times D^2 / V_1$	kg/h	
					Entlüftungsanteil von maximal R , $R = [q_{m6} / q_{m7}]$ (muss ≤ 1 sein)	—	
					Speichermenge des Druckspeichers, q_{m8} $q_{m8} = (2\,827 \times D^2 \times Z_1 - Z_2) / (\Delta t \times V_2)$	kg/h	
					Auslass-Durchflussrate, q_{mf} $(q_{m1} + q_{m3} - q_{m4} \pm q_{m8}$	kg/h	

A.4 Prüfverfahren B

A.4.1 Verfahren

Es wird mit geschlossenen Ventilen begonnen.

- a) Die Ventile 1 und 2 werden geöffnet und der Druckspeicherbehälter wird bis zum gewünschten Füllstand gefüllt. Ventil 1 wird geschlossen.
- b) Das Ventil 3 wird geöffnet und das Wasser im Druckspeicherbehälter wird auf die gewünschte Temperatur erwärmt. Ventil 2 wird nach Bedarf gedrosselt, um Wassertemperaturen über 100 °C zu erreichen. Ventil 2 wird leicht geöffnet, während der Dampf abgelassen wird, um Luft aus dem Bereich über dem Wasser zu entfernen. Die Ventile 2 und 3 werden geschlossen und Ventil 4 wird geöffnet.
- c) Die Ventile 5 und 6 werden geöffnet, um das Prüfrohr und den Kondensatableiter zu erwärmen. Das System wird überwacht und so eingestellt, dass es den gewünschten Druck am Kondensatableiter für die Prüfung erzeugt.
- d) Wenn das thermische Gleichgewicht erreicht ist, wird die Prüfung begonnen. Eine Zirkulationsvorrichtung ist möglicherweise erforderlich, um eine gleichmäßige Temperatur im Behälter sicherzustellen. Es werden keine Daten erfasst, bis der Füllstand des Behälters mit dem in Bild A.3 angegebenen Wert übereinstimmt.
- e) Die folgenden Daten werden beobachtet und nach Bedarf aufgezeichnet:
 - vergangene Zeit, in h, min oder s;
 - Umgebungstemperatur θ_a , in °C;
 - barometrischer Druck p_a , in bar(g) oder MPa(g);
 - Dampfdruck und -temperatur P_s und θ_s , in bar(g) oder MPa(g) und °C;
 - folgende anfänglichen und endgültigen Werte:
 - 1) Temperaturdifferenz $\theta_s - \theta_c$, in °C;
 - 2) Einlassdruck p_1 , in bar(g) oder MPa(g);
 - 3) Gegendruck p_2 , in bar(g) oder MPa(g).
- f) einer der folgenden Werte:
 - Behälterfüllstände des Druckspeichers Z_1 und Z_2 , in m;
 - Masse des Kondensats plus Gewicht des Behälters zu Beginn und am Ende m_c , in kg.
- g) Die in A.4.1 a) bis f) festgelegten Vorgänge werden nach Bedarf wiederholt, um drei Beobachtungsreihen zu erhalten, die zu drei berechneten Kapazitätsbewertungen führen, von denen keine um mehr als 10 % vom Durchschnitt abweicht.