DIN EN 13160-5:2025-03 (D)

Leckanzeigesysteme - Teil 5: Anforderungen und Prüf-/Bewertungsmethoden für Tankinhaltsmesssysteme und druckbeaufschlagte Rohrleitungen; Deutsche Fassung EN 13160-5:2016+A1:2024

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 5
1 Anwendungsbereich 7
2 Normative Verweisungen 7
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen 8
3.1 Begriffe 8
3.2 Symbole und Abkürzungen 8
4 Anforderungen 8
4.1 Wirksamkeit von Leckanzeigern 8
4.1.1 Allgemeines 8
4.1.2 Strom- und Signalkabel der Messeinrichtung 9
4.1.3 Leckanzeiger 9
4.1.4 Messung des Volumenverlustes 9
4.1.5 Anforderungen an die Software 11
4.1.6 Mechanische Bauweise 11
4.1.7 Auswirkungen von thermischer Volumenverringerung 11
4.1.8 Alarmeinrichtung 11
4.2 Dauerhaftigkeit der Wirksamkeit 11
4.2.1 Dauerhaftigkeit der Temperaturbeständigkeit 11
4.2.2 Dauerhaftigkeit der Beständigkeit gegen chemische Angriffe 11
4.2.3 Dauerhaftigkeit der Beständigkeit gegen hydraulische Erschütterungen (nur bei Messeinrichtungen für den Einsatz in druckbeaufschlagten Leitungen) 12
4.2.4 Dauerhaftigkeit der Beständigkeit gegen Ermüdung und mechanische(n) Verschleiß/Qualitätsminderung (nur bei Messeinrichtungen für den Einsatz in druckbeaufschlagten Leitungen) 12
4.2.5 Dauerhaftigkeit der Beständigkeit gegen mikrobiologischen Bewuchs auf kritischen am Messprozess beteiligten Oberflächen 12
5 Prüf-, Bewertungs- und Probenahmeverfahren 12
5.1 Wirksamkeit von Leckanzeigern 12
5.1.1 Allgemeines 12
5.1.2 Trennung des Strom- oder Signalkabels der Messeinrichtung 12
5.1.3 Leckanzeiger 12
5.1.4 Messung des Volumenverlustes 12
5.1.5 Software 26
5.1.6 Mechanische Bauweise 26
5.1.7 Auswirkungen von thermischer Volumenverringerung 27
5.1.8 Alarmeinrichtung 27
5.2 Dauerhaftigkeit der Wirksamkeit 27
5.2.1 Dauerhaftigkeit der Temperaturbeständigkeit 27
5.2.2 Dauerhaftigkeit der Beständigkeit gegen chemische Angriffe 27
5.2.3 Dauerhaftigkeit der Beständigkeit gegen hydraulische Erschütterungen (nur bei Messeinrichtungen für den Einsatz in druckbeaufschlagten Leitungen) 29
5.2.4 Dauerhaftigkeit der Beständigkeit gegen Ermüdung und mechanische(n) Verschleiß/Qualitätsminderung (nur bei Messeinrichtungen für den Einsatz in druckbeaufschlagten Leitungen) 29
5.2.5 Dauerhaftigkeit der Beständigkeit gegen mikrobiologischen Bewuchs auf kritischen am Messprozess beteiligten Oberflächen 30
6 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP 30
6.1 Allgemeines 30
6.2 Typprüfung 30
6.2.1 Allgemeines 30

6.2.2 Prüfmuster, Prüfung und Konformitätskriterien 31
6.2.3 Prüfberichte 32
6.2.4 Gemeinsam genutzte Ergebnisse anderer Parteien 32
6.2.5 Ergebnisse der stufenweisen Bestimmung des Produkttyps 33
6.3 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK) 34
6.3.1 Allgemeines 34
6.3.2 Anforderungen 35
6.3.3 Produktspezifische Anforderungen 37
6.3.4 Vorgehensweise bei Änderungen 38
6.3.5 Sonderanfertigungen, Vorserien (z. B. Prototypen) und Produkte, die in sehr geringer Stückzahl hergestellt werden 38
7 Kennzeichnung, Beschilderung, Verpackung 39
Anhang A (normativ) **Erhebung von Felddaten zur Erstellung einer Normdatenbank für die Prüfung von softwaregesteuerten Leckanzeigesystemen der Kategorie A 41**
A.1 Zweck 41
A.2 Anforderungen 42
A.3 Prüfeinrichtung 43
A.4 Verfahren 44
A.4.1 Vorbereitung 44
A.4.2 Datenerfassung der Tankinhalte 44
A.4.3 Datensätze für Befüllung 45
A.4.4 Datenabfrage 45
A.4.5 Temperatur des gelieferten Produkts 45
A.4.6 Bestimmung des Befüllungszustandes 46
A.5 Laden und Überprüfung der Daten 46
A.6 Induzierte Leckraten — Quantitative Systeme 47
A.7 Induzierte Leckraten — Qualitative Systeme 47
A.8 Prüfreihenfolge 47
A.9 Prüfergebnisse für simulierte Lecks 48
A.10 Voraussetzungen für den Einsatz 49
A.11 Statistische Analyse 49
A.11.1 Allgemeines 49
A.11.2 Grundlegende Stichprobenfunktionen für quantitative Systeme 49
A.11.3 Nicht schlüssige oder ungültige Ergebnisse 49
A.11.4 Mittlerer quadratischer Fehler 49
A.11.5 Varianz und Standardabweichung 50
A.11.6 Prüfung auf systematische Messabweichung gleich null 50
A.11.7 Wahrscheinlichkeit eines Fehlalarms, *PFA* 50
A.11.8 Wahrscheinlichkeit der Anzeige einer festgelegten Leckrate, *PD* 51
A.11.9 Mittlere Abweichung und Standardabweichung bei der Prüfung von dichten Tanks 51
A.11.10 Stichprobenfunktionen für qualitative Systeme 51
A.11.11 Vergleich der Wertepaare aus veränderlicher und konstanter Leckrate 52
A.11.12 Validierung der Anwendungsbedingungen 53
Anhang B (informativ) **Erhebung von Felddaten zur Erstellung einer Normdatenbank für die Prüfung von softwaregesteuerten Leckanzeigesystemen der Kategorie B(2) 55**
B.1 Allgemeines 55
B.2 Sortierung und Auswahl der Dateien 55
B.3 Anforderungen an die Datensätze 55
B.4 Induzierte Leckraten — Quantitative Systeme 56
B.5 Induzierte Leckraten — Qualitative Systeme 56
B.6 Prüfreihenfolge 57
B.7 Bewertung der Prüfergebnisse für simulierte Lecks 57
B.8 Voraussetzungen für den Einsatz 57
B.9 Statistische Analyse 58
B.9.1 Allgemeines 58
B.9.2 Grundlegende Stichprobenfunktionen für quantitative Systeme 58
B.9.3 Nicht schlüssige oder ungültige Ergebnisse 58
B.9.4 Mittlerer quadratischer Fehler 58

B.9.5 Varianz und Standardabweichung . . . 58
B.9.6 Prüfung auf systematische Messabweichung gleich null . . . 59
B.9.7 Wahrscheinlichkeit eines Fehlalarms, *PFA* . . . 59
B.9.8 Wahrscheinlichkeit der Anzeige einer festgelegten Leckrate, *PD* . . . 59
B.9.9 Mittlere Abweichung und Standardabweichung bei der Prüfung von dichten Tanks . . . 59
B.9.10 Stichprobenfunktionen für qualitative Systeme . . . 60
B.10 Vergleich der Wertepaare aus veränderlicher und konstanter Leckrate . . . 61
B.11 Validierung der Anwendungsbedingungen . . . 61
Anhang C (normativ) **Leckanzeigesysteme der Kategorie B(1)** . . . 64
C.1 Vorbereitung . . . 64
C.2 Stabilisierung und Probelauf . . . 64
C.3 Durchführung . . . 64
C.4 Prüfergebnisse . . . 67
C.5 Bewertung . . . 67
C.5.1 Allgemeines . . . 67
C.5.2 Grundlegende Stichprobenfunktionen für quantitative Systeme . . . 68
C.5.3 Mittlerer quadratischer Fehler . . . 68
C.5.4 Varianz und Standardabweichung . . . 68
C.5.5 Prüfung auf systematische Messabweichung gleich null . . . 68
C.5.6 Wahrscheinlichkeit eines Fehlalarms, *PFA* . . . 68
C.5.7 Wahrscheinlichkeit der Anzeige einer festgelegten Leckrate, *PD* . . . 69
Literaturhinweise . . . 70

Bilder

Bild 1 — Prüfaufbau für Druckleitungsleckanzeige . . . 22
Bild 2 — Prüfaufbau für Software . . . 26
Bild 3 — Zyklen . . . 30

Tabellen

Tabelle 1 — Leistungsanforderungen an Kategorien von Leckdetektoren . . . 9
Tabelle 2 — Auswahl von Datendateien nach dem Tankfassungsvermögen und der Umgebungstemperatur während der Datenerfassung . . . 14
Tabelle 3 — Ergebnis bei angezeigter Leckrate . . . 24
Tabelle 4 — Anzahl der zu prüfenden Prüfmuster und Konformitätskriterien . . . 31
Tabelle A.1 — Parameterbereich . . . 43
Tabelle A.2 — Prüfreihenfolge für Leckanzeigesysteme der Kategorie A . . . 48
Tabelle A.3 — Zusammenfassung der Ergebnisse von qualitativen Bewertungen . . . 51
Tabelle B.1 — Zusammenfassung der Ergebnisse von qualitativen Bewertungen . . . 60
Tabelle C.1 — Prüfreihenfolge für Leckanzeigen der Kategorie B(1) . . . 66