

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	Prüfreihefolge	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, <i>PFA</i>	50
A.11.8	Wahrscheinlichkeit der Anzeige einer festgelegten Leckrate, <i>PD</i>	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	Prüfreihefolge	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, <i>PFA</i>	59
B.9.8	Wahrscheinlichkeit der Anzeige einer festgelegten Leckrate, <i>PD</i>	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, <i>PFA</i>	68
C.5.7	Wahrscheinlichkeit der Anzeige einer festgelegten Leckrate, <i>PD</i>	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	— Prüfreiheitenfolge 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	— Prüfreiheitenfolge für Leckanzeigen der Kategorie B(1)	66