

DIN EN 13922

ICS 13.300; 23.020.20

Einsprüche bis 2018-05-02
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13922:2011-11

Entwurf

**Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter –
Bedienungsausrüstung von Tanks –
Überfüllsicherungssysteme für flüssige Kraft- und Brennstoffe;
Deutsche und Englische Fassung prEN 13922:2018**

Tanks for transport of dangerous goods –
Service equipment for tanks –
Overfill prevention systems for liquid fuels;
German and English version prEN 13922:2018

Citernes destinées au transport de matières dangereuses –
Équipement de service pour citernes –
Systèmes antidébordement au remplissage pour carburants pétroliers liquides;
Version allemande et anglaise prEN 13922:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-03-02 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 natank@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 Tankanlagen (NATank), 10772 Berlin, 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 71 Seiten

DIN-Normenausschuss Tankanlagen (NATank)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13922:2018) wurde von der Arbeitsgruppe 8 „Elektronische Ausrüstungen und Erzeugnisse“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) des Technischen Komitees CEN/TC 296 „Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter“ (Sekretariat: AFNOR; Frankreich) erarbeitet.

Von deutscher Seite war der Arbeitsausschuss NA 104-02-04 AA „Überfüllsicherungen und Füllstands-anzeiger“ im DIN-Normenausschuss Tankanlagen (NATank) an der Erstellung des Norm-Entwurfes beteiligt.

Dieses Dokument wird EN 13922:2011 ersetzen.

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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13922:2011-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Sicherheits-Integritätslevel (SIL) aufgenommen;
- b) Anforderungen und Prüfung für die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) überarbeitet;
- c) Temperatur für die Sensoren auf +60 °C erweitert;
- d) in Bezug genommene Normen aktualisiert.

Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Bedienungsausrüstung von Tanks — Überfüllsicherungssysteme für flüssige Kraft- und Brennstoffe

Citernes destinées au transport de matières dangereuses — Equipement de service pour citernes — Systèmes antidébordement au remplissage pour carburants pétroliers liquides

Tanks for transport of dangerous goods — Service equipment for tanks — Overfill prevention systems for liquid fuels

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Funktionen	9
5 Hauptkomponenten	9
5.1 Tankfahrzeugausrüstung	9
5.2 Füllbühnenausrüstung	9
6 Kennwerte	9
6.1 Betriebskennwerte des Überfüllsicherungssystems	9
6.1.1 Überfüllung	9
6.1.2 Erdung zur Ableitung statischer Elektrizität	10
6.1.3 Erschwerte Umweltbedingungen	10
6.1.4 Anforderungen an die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	10
6.2 Kennwerte des Sensors	10
6.2.1 Allgemeines	10
6.2.2 2-Draht System	11
6.2.3 5-Draht System	11
6.2.4 Sensorschaltung	11
6.2.5 Ansprechzeit	11
6.2.6 Werkstoffe	11
6.2.7 Elektrische Anforderungen	12
6.2.8 Konstruktion	12
6.2.9 Druckfestigkeit	12
6.2.10 Schaltung für den Verriegelungsschalter	12
6.3 Kennwerte der Steuereinrichtung der Überfüllsicherung	12
6.3.1 Schnittstelle	12
6.3.2 Ausgangssignale	12
6.3.3 Ansprechzeit	12
6.3.4 Zustandsanzeigen	13
6.3.5 Werkstoffe	13
6.3.6 Temperaturbereich	13
6.3.7 Elektrische Anforderungen	13
6.4 Kennwerte für die Schnittstelle Kabel und Stecker	13
6.4.1 Stecker	13
6.4.2 Kabel	13
6.4.3 Temperaturbereich	14
6.4.4 Kupplungsdose	14
7 Prüfung	14
7.1 Allgemeines	14
7.2 Typprüfungen	14
7.2.1 Allgemeines	14

7.2.2	Funktionsprüfungen	14
7.2.3	Prüfung auf elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	15
7.2.4	Ausfallsicherheitsprüfungen.....	15
7.2.5	Druckprüfung	15
7.3	Produktionsprüfungen.....	16
8	Sicherheits-Integritätslevel (SIL)	16
9	Kennzeichnung.....	16
10	Installations-, Betriebs- und Wartungsanweisungen.....	16
Anhang A (normativ) Elektrische Spezifikationen		17
A.1	Elektrische Spezifikationen.....	17
A.2	Funktionsprüfungen	20
Literaturhinweise.....		34

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13922:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 296 „Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 13922:2011 ersetzen.

Im Vergleich mit der Ausgabe 2011 wurden folgende Wesentliche Änderungen vorgenommen:

- Sicherheits-Integritätslevel (SIL) aufgenommen;
- Anforderungen und Prüfung für die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) überarbeitet;
- Temperatur für die Sensoren auf +60 °C erweitert;
- in Bezug genommene Normen aktualisiert.

Die Leser dieses Entwurfs werden dazu aufgefordert, zusammen mit ihren Kommentaren zu melden, ob jegliche relevanten Patentrechte berührt werden, die ihnen bekannt sind, und Begleitunterlagen zu liefern.

Einleitung

Das Überfüllsicherungssystem verhindert, dass die maximale Füllhöhe in einer Tankkammer überschritten wird, indem der Füllvorgang an der Ladestelle unterbrochen wird.

Der Zweck eines Überfüllsicherungssystems besteht nicht in der Verhinderung einer Volumen- oder Gewichtsüberladung. Das Überfüllsicherungssystem dient als letzte Möglichkeit, das geladene Produkt in einer Kammer zu halten und Gefahrenzustände zu vermeiden. Es ist daher von größter Wichtigkeit, dass alle Bestandteile einen hohen Grad an Zuverlässigkeit haben und dass alle Arten europäischer Füllbühnen ein mit den Tankfahrzeugen kompatibles System bereitstellen.

Es müssen nicht alle Bestandteile notwendigerweise von einem Hersteller geliefert werden, sondern es dürfen auch von verschiedenen Herstellern/Lieferanten gelieferte vollkompatible Teile verwendet werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Mindestanforderungen für ein Überfüllsicherungssystem zu den folgenden Punkten fest:

- Funktionen;
- Hauptkomponenten;
- Kennwerte;
- Prüfverfahren.

Dieses Dokument gilt für Überfüllsicherungssysteme für flüssige Kraft- und Brennstoffe mit einem Flammpunkt nicht über 100 °C, ausgenommen Flüssiggas (LPG).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 590, *Kraftstoffe — Dieseldieselfkraftstoff — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 60079-0:2012¹⁾, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 0: Betriebsmittel — Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2011, modifiziert)*

EN 60079-11:2012, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit "i" (IEC 60079-11:2011)*

EN 60079-14, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen (IEC 60079-14)*

EN 61000-4-3, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (IEC 61000-4-3)*

EN 61000-6-4, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-4: Fachgrundnormen — Störaussendung für Industriebereiche (IEC 61000-6-4)*

EN 61508-1, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61508-1)*

EN 61511-1, *Funktionale Sicherheit — Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie — Teil 1: Allgemeines, Begriffe, Anforderungen an Systeme, Hardware und geeignete Programmieranforderungen (IEC 61511-1)*

1) Diese Ausgabe 2012 ist durch die eigenständige Änderung EN 60079-0:2012/A11:2013 beeinflusst.

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:

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

3.1

Überfüllsicherungssystem

Sensoren oder Sensorschaltung, Stecker/Kupplungsschnittstelle, Steuereinrichtung der Überfüllsicherung und alle Verbindungsdrähte und -kabel

3.2

Vollkompatibilität

Fähigkeit des sicheren und fehlerfreien Betriebs eines Teils des Überfüllsicherungssystems mit einem anderen Teil des Überfüllsicherungssystems, obwohl die Teile von verschiedenen Herstellern geliefert wurden

3.3

Dieselmotortreibstoff

nach EN 590

3.4

trockener Sensor

Zustand des Sensors, wenn er nicht in eine Flüssigkeit eingetaucht ist

3.5

wirksame Zykluszeit

vom Überfüllsicherungssystem benötigte Dauer vom Erkennen eines Fehlerzustandes bis zum Schalten auf „Füllen nicht zulässig“

3.6

Ausfallsicherheit

(en.: fail-safe)

Schalten auf „Füllen nicht zulässig“, falls der Ausfall einer einzigen Komponente im Überfüllsicherungssystem dazu führt, dass das Überfüllsicherungssystem nicht mehr in der Lage ist, eine Überfüllung oder den Verlust der Erdung zu erkennen

3.7

5-Draht-System

System welches 5-Draht-Schnittstellensignale zur Füllhöhenerkennung verwendet

3.8

Steuerungssystem an der Füllbühne

System welches die Füllung des Produkts in das Tankfahrzeug steuert

3.9

Reaktionszeit des Steuerungssystems an der Füllbühne

Zeitabschnitt vom Schalten des Ausgangs der Steuereinrichtung der Überfüllsicherung in den Zustand „Füllen nicht zulässig“ bis zur Beendigung des Produktflusses nach dem Schließen des Steuerventils an der Füllbühne

3.10

Schnittstelle

10-polige Kupplungsdose zwischen dem Tankfahrzeug und der Füllbühne

3.11

übergreifende Betriebsfähigkeit

Fähigkeit der Funktionalität unterschiedlicher Teile des Überfüllsicherungssystems und der funktionelle Aspekt der Vollkompatibilität

3.12

Aufwärmzeit

Zeitspanne bis zum Schalten auf „Füllen zulässig“ nach dem Herstellen der Verbindung zu einem Stecker am Tankfahrzeug, ohne dass ein Sensor in Flüssigkeit eingetaucht ist

3.13

nicht zulässig

Ausgangszustand der Steuereinrichtung der Überfüllsicherung, der den Produktfluss verhindert

3.14

Steuereinrichtung der Überfüllsicherung

an die Füllbühne montierte Einrichtung, an die das Tankfahrzeug angeschlossen wird und die dem Steuersystem an der Füllbühne die Ausgangssignale „Füllen zulässig“ oder „Füllen nicht zulässig“ liefert

3.15

Ansprechzeit des Überfüllsicherungssystems

Zeitabschnitt, der beginnt, wenn ein Sensor nass wird, und der endet, wenn das Ausgangssignal der Steuereinrichtung auf „Füllen nicht zulässig“ schaltet

3.16

zulässig

Ausgangszustand der Steuereinrichtung der Überfüllsicherung, der den Produktfluss freigibt

3.17

Selbstüberwachung

automatische und ununterbrochene Überwachung der fehlerfreien Funktionsweise der Komponenten eines Überfüllsicherungssystems zum Nachweis der Fähigkeit zur Ausführung ihrer Mindestfunktionen

3.18

Sensor

Gerät und jede zugehörige Schaltung, die an oder in einer Kammer eines Tankfahrzeugs angebracht und mit der Kupplungsdose der Schnittstelle verbunden ist und der Steuereinrichtung der Überfüllsicherung das Signal „nass“ oder „trocken“ liefert

3.19

Sensorschaltung

Sensor, der nicht direkt mit der Kupplungsdose der Schnittstelle verbunden ist, sondern der Zwischenkomponenten/-elektronik verwendet, um das Ausgangssignal des Sensors an die Kupplungsdose der Schnittstelle zu übertragen

3.20

Signalspezifikation

Kurvenform des von der Steuereinrichtung abgegebenen elektrischen Signals

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild A.1.

3.21

2-Draht-System

System welches 2-Draht-Schnittstellensignale für die Füllhöhenerkennung verwendet

3.22

eingetauchter Sensor

Zustand eines Sensors, wenn er gerade ausreichend in eine Flüssigkeit eingetaucht ist, um eine Änderung des Ausgangs von „Füllen zulässig“ in „Füllen nicht zulässig“ auszulösen

4 Funktionen

4.1 Verhinderung der Überfüllung der Kammern des Tankfahrzeugs, indem ein ausfallsicheres Ausgangssignal an ein Steuerungssystem an der Füllbühne geliefert wird.

4.2 Bereitstellung einer ausfallsicheren, überwachten Erdung, die die Füllbühne mit der Tankhülle über das Fahrgestell des Tankfahrzeugs elektrisch verbindet.

4.3 Bereitstellung einer optischen Anzeige für den Zustand des Überfüllsicherungssystems.

5 Hauptkomponenten

5.1 Tankfahrzeugausrüstung

Die folgende Ausrüstung muss mindestens am Tankfahrzeug installiert sein:

- ein Sensor oder eine Sensorschaltung je Kammer;
- Schaltung für den Verriegelungsschalter;
- eine 10-polige Kupplungsdose;
- Verdrahtung der Sensoren;
- eine Einrichtung für statische Erdung.

5.2 Füllbühnenausrüstung

Die folgende Ausrüstung muss mindestens an der Füllbühne installiert sein:

- eine Steuereinrichtung der Überfüllsicherung;
- ein 10-poliger Stecker und ein Kabel zum Anschluss an die Kupplungsdose am Tankfahrzeug.

6 Kennwerte

6.1 Betriebskennwerte des Überfüllsicherungssystems

6.1.1 Überfüllung

Das Überfüllsicherungssystem muss ein elektronisches System sein, wobei sich die Steuereinrichtung an der Füllbühne befindet. Die Schnittstellenverbindung muss für ein 2-Draht- oder ein 5-Draht-Überfüllsicherungssystem geeignet sein. Die Steuereinrichtung muss über eine genormte 10-polige Steckverbindung — siehe Bilder A.2 und A.3 — selbsttätig den Unterschied zwischen beiden Überfüllsicherungssystemen erkennen und deren Funktionen erfüllen.

Elektrische Spezifikationen für die Schnittstelle sind im Anhang A enthalten.

Die Steuereinrichtung der Überfüllsicherung darf nur, wenn sie verbunden ist, das Ausgangssignal „Füllen zulässig“ ausgeben, wenn kein Systemfehler und kein eingetauchter Sensor vorliegen.

Bei einer Überfüllung oder bei Erkennung eines Überfüllsicherungssystem- oder Steuereinrichtungsfehlers muss die Steuereinrichtung auf „Füllen nicht zulässig“ schalten.

Das Überfüllsicherungssystem muss ausfallsicher und selbstüberwachend sein. Die Zykluszeit zwischen den Selbstüberwachungen muss kürzer sein als die Ansprechzeit der Überfüllsicherung.

Die Ansprechzeit der Überfüllsicherung darf 700 ms nicht übersteigen.

Das Überfüllsicherungssystem muss für jede Art der Installation die folgende Anzahl von Kammern steuern:

- 2-Draht-System: bis 8 Kammern;
- 5-Draht-System: bis 12 Kammern.

6.1.2 Erdung zur Ableitung statischer Elektrizität

Das Überfüllsicherungssystem muss eine Erdung über das Kabel und die Steckverbindung von der Füllbühne zum Fahrgestell des Tankfahrzeugs ermöglichen und diese Verbindung während der gesamten Befüllung kontinuierlich überprüfen.

ANMERKUNG Der Zweck der Erdung ist die Ableitung statischer Elektrizität, die in der Tankkammer durch den Beladevorgang erzeugt wird.

Sollte der elektrische Widerstand der Verbindung einen Höchstwert von 10 k Ω überschreiten, muss die Steuereinrichtung an der Füllbühne auf „Füllen nicht zulässig“ schalten.

6.1.3 Erschwerte Umweltbedingungen

Wenn das Überfüllsicherungssystem Temperaturen außerhalb des angegebenen Temperaturbereichs ausgesetzt wird, muss der Temperaturbereich erweitert werden. Alle anderen Anforderungen müssen unverändert bleiben.

6.1.4 Anforderungen an die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Das Überfüllsicherungssystem muss die Anforderungen zur

- Störfestigkeit der EN 61000-6-4;
- Störaussendung der EN 61000-4-3

erfüllen.

6.2 Kennwerte des Sensors

6.2.1 Allgemeines

Es dürfen folgende Sensortypen verwendet werden:

- 2-Draht-System; NTC-Thermistor, optischer oder anderer kompatibler Sensor;
- 5-Draht-System: optischer oder anderer kompatibler Sensor;
- Sensorschaltung.

6.2.2 2-Draht System

Thermistor-Sensoren müssen einen negativen Temperaturkoeffizienten (NTC) haben und in einem Temperaturbereich von -20 °C bis $+50\text{ °C}$ funktionieren.

Thermistor-Sensoren haben eine „Aufwärmzeit“, die 75 s bei einer Umgebungstemperatur von -20 °C nicht übersteigen darf.

ANMERKUNG 1 Optische Sensoren haben eine vernachlässigbare „Aufwärmzeit“.

2-Draht-Sensoren können an Tankfahrzeugen mit höchstens acht Kammern verwendet werden. Die Steuereinrichtung der Überfüllsicherung muss immer acht Sensoren überwachen und alle Befüllungen unterbrechen, wenn ein Sensor eine Überfüllung erkennt. Mit 2-Draht-Sensoren ausgerüstete Tankfahrzeuge mit weniger als acht Kammern müssen für die unbenutzten Kanäle der Steuereinrichtung elektronische Sensornachbildungen (Dummy) verwendet werden.

Diese Dummies müssen einen Teil der Tankfahrzeugausrüstung bilden.

Der Dummy muss ein Signal „Füllen zulässig“ erzeugen, wenn er an die Steuereinrichtung angeschlossen ist. Das Signal muss eine Kurvenform, wie in Bild A.1 dargestellt, mit den Werten nach Tabelle A.4 haben.

Ein optischer 2-Draht-Sensor oder andere kompatible Sensoren müssen in einem Temperaturbereich von -20 °C bis $+60\text{ °C}$ funktionieren. Wenn er an eine Steuereinrichtung an der Füllbühne angeschlossen ist, muss der trockene Sensor ein Signal „Füllen zulässig“ mit einer Kurvenform, wie in Bild A.1 dargestellt, mit den Werten nach Tabelle A.4 erzeugen.

ANMERKUNG 2 Der Arbeitstemperaturbereich des Sensors unterscheidet sich vom Umgebungstemperaturbereich auf Grund des Einflusses von direkter Sonneneinstrahlung auf den Tank.

6.2.3 5-Draht System

Ein optischer 5-Draht-Sensor oder andere kompatible Sensoren müssen in einem Temperaturbereich von -20 °C bis $+60\text{ °C}$ funktionieren. Wenn er an eine Steuereinrichtung an der Füllbühne angeschlossen ist, muss der trockene Sensor ein Signal „Füllen zulässig“ mit einer Kurvenform, wie in Bild A.1 dargestellt, mit den Werten nach Tabelle A.1 erzeugen.

ANMERKUNG Der Arbeitstemperaturbereich des Sensors unterscheidet sich vom Umgebungstemperaturbereich auf Grund des Einflusses von direkter Sonneneinstrahlung auf den Tank.

6.2.4 Sensorschaltung

Eine Sensorschaltung muss, soweit anwendbar, den Anforderungen von 6.2.2 und 6.2.3 entsprechen.

6.2.5 Ansprechzeit

Die Reaktionszeit vom Zeitpunkt der Benetzung des Sensors bis zur Änderung des Signalzustands an der Kupplungsdose der Schnittstelle darf 250 ms nicht übersteigen.

6.2.6 Werkstoffe

Der Hersteller muss mit der Ausrüstung eine vollständige Werkstoffspezifikation für diejenigen Teile liefern, die in Kontakt mit der Flüssigkeit kommen können.

6.2.7 Elektrische Anforderungen

An der Schnittstelle muss jeder Sensor oder jede Sensorschaltung für die Parameter der eigensicheren Steuereinrichtung geeignet sein. Die elektrischen Anschlüsse der 10-poligen Kupplungsdose müssen für ein 2-Draht-System mit Bild A.4 und für ein 5-Draht-System mit Bild A.5 übereinstimmen. Die Kupplungsdose muss mit Bild A.2 übereinstimmen.

Die Kabel müssen mit Tabelle A.9 und EN 60079-14 übereinstimmen.

6.2.8 Konstruktion

Der Sensorkopf und die Kupplungsdose müssen derart konstruiert sein oder es müssen Maßnahmen vorgesehen sein, um unbefugte Einstellungen zu verhindern.

6.2.9 Druckfestigkeit

Sensor, Sensorkopf und alle verbundenen Teile müssen, wenn sie in der Tankwand eingebaut sind:

- so konstruiert sein, dass sie in jeder Lage und bei jedem Druck innerhalb des Druckbereiches des Tanks, an dem sie angebracht sind, Dampf- und Flüssigkeitsdicht bleiben, und
- nicht undicht werden, wenn sie dem hydrostatischen Prüfdruck des Tanks, an dem sie angebracht sind, ausgesetzt werden.

6.2.10 Schaltung für den Verriegelungsschalter

Die Schaltung für den Verriegelungsschalter muss verhindern, dass das Überfüllsicherungssystem aktiviert wird, bevor die Gasrückführungsleitung zum Tank geöffnet ist.

6.3 Kennwerte der Steuereinrichtung der Überfüllsicherung

6.3.1 Schnittstelle

Die Steuereinrichtung muss mit einem 10-poligen Stecker (siehe Bild A.3) und einem Kabel ausgestattet sein.

An der Steuereinrichtung muss eine Anschluss- und Kommunikationsmöglichkeit sowohl für 2-Draht- als auch für 5-Draht-Schaltungen bestehen. Die Steuereinrichtung muss je nach Typ der Schaltung, mit der sie verbunden ist, die festgelegten Kurvenformen (siehe Anhang A, Bild A.1, Tabellen A.2 und A.5) erzeugen.

6.3.2 Ausgangssignale

Der normale Ausgangszustand ist „Füllen nicht zulässig“. Der Ausgang (Die Ausgänge) darf (dürfen) nur auf „Füllen zulässig“ schalten, wenn alle Eingangsbedingungen (Herstellung der Erdung, alle Sensoren trocken und kein Ausfall des Überfüllsicherungssystems) erfüllt sind.

Mindestens ein „potentialfreier“ Schließer muss vorhanden sein. Weitere Ausgangskontakte dürfen vorhanden sein.

6.3.3 Ansprechzeit

Die Reaktionszeit vom Zeitpunkt der Zustandsänderung des Signals an der Schnittstelle bis der Ausgang der Steuereinrichtung der Überfüllsicherung auf „Füllen nicht zulässig“ wechselt, darf 450 ms nicht übersteigen.

6.3.4 Zustandsanzeigen

Die Steuereinrichtung muss mindestens folgende einzelne optische Anzeigen für den Zustand generieren:

- Ausgangssignal „Füllen nicht zulässig“, Farbe ROT;
- Ausgangssignal „Füllen zulässig“, Farbe GRÜN;
- Zustand der Erdverbindung;
- Identifikation des eingetauchten Sensors.

6.3.5 Werkstoffe

Die Werkstoffe für die Steuereinrichtung müssen für den Montageort geeignet sein.

6.3.6 Temperaturbereich

Die Steuereinrichtung muss für eine Betriebstemperatur von $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ausgelegt sein.

6.3.7 Elektrische Anforderungen

Die Kennwerte der eigensicheren Steuereinrichtung der Überfüllsicherung dürfen je Ausgang an der Schnittstelle die folgenden Werte nicht überschreiten:

- $U_0 = 13 \text{ V}$ $C_0 = 10 \text{ }\mu\text{F}$
- $I_0 = 250 \text{ mA}$ $L_0 = 80 \text{ }\mu\text{H}$
- $P_0 = 0,8125 \text{ W}$.

Die Mindestanforderungen an den Explosionsschutz je Ausgang an der Schnittstelle müssen sein:

Ex ia IIA nach EN 60079-0:2012 und EN 60079-11:2012.

ANMERKUNG Bei Anschluss eines 5-Draht-Sensors können die vorstehend genannten extechnisch relevanten Höchstwerte an 4 Ausgängen (Anschlüsse 4, 5, 6 und 8 nach Bild A.5) auftreten.

6.4 Kennwerte für die Schnittstelle Kabel und Stecker

6.4.1 Stecker

Die Maße des Steckers müssen Bild A.3 entsprechen. Um eine einfache Identifizierung zu ermöglichen, muss die Farbe des Steckers schwarz sein. Die elektrische Spezifikation der Anschlüsse des Steckers muss mit Tabelle A.10 übereinstimmen.

6.4.2 Kabel

6.4.2.1 Kabel der Steuereinrichtung

Die einzelnen Leiter von der Steuereinrichtung zum Stecker müssen die Festlegungen der Tabelle A.8 erfüllen. Ein flexibles Verbindungskabel muss aus 10 einzeln abgeschirmten Leitern bestehen.

Der Mindestquerschnitt jedes Leiters muss 1 mm^2 betragen. Die Leiterabschirmungen müssen miteinander verbunden und auf ein gemeinsames Potential (eigensicherer Erdungsanschluss) an der Steuereinrichtung gelegt werden. Die Farben für die Leiter und die Kontaktzuordnung müssen Tabelle A.16 entsprechen.

6.4.2.2 Sensorkabel

Das Kabel am Tankfahrzeug vom Sensor (von den Sensoren) zur Kupplungsdose muss die Festlegungen der Tabelle A.9 erfüllen.

6.4.3 Temperaturbereich

Das Kabel muss für die Betriebstemperatur von -20 °C bis $+50\text{ °C}$ ausgelegt sein. Das Kabel muss über den gesamten Temperaturbereich flexibel bleiben.

6.4.4 Kupplungsdose

Die Abmessungen der Kupplungsdose müssen in Übereinstimmung mit Bild A.2 sein.

Die Kupplungsdose muss mit einer befestigten Wetterschutzkappe versehen sein.

Die elektrische Spezifikation der Kupplungsdose muss in Übereinstimmung mit Bild A.10 sein.

Das Konstruktionsmaterial der Kupplungsdose einschließlich Dichtringe und Dichtungen muss für den Einsatzort geeignet sein.

Dichtungsringe und Dichtungen dürfen nicht quellen, wenn sie normalen Betriebsbedingungen einschließlich der Säuberung ausgesetzt sind.

7 Prüfung

7.1 Allgemeines

An Überfüllsicherungssystemen müssen zwei unterschiedliche Prüfungsarten durchgeführt werden. Die Typprüfungen, die an zwei Mustern von Seriengeräten durchgeführt werden, und die Produktionsprüfungen, die vom Hersteller an allen Produktionseinheiten durchgeführt werden müssen. Um die Vollkompatibilität sicherzustellen, muss jedes Teil eines Überfüllsicherungssystems geprüft werden. Bei der Prüfung des Sensors/der Sensorschaltung müssen die Prüfungen mit der festgelegten maximalen Anzahl angeschlossener Sensoren durchgeführt werden.

Es müssen kalibrierte Standardprüfgeräte verwendet werden, um die festgelegten Schnittstellensignale zu generieren. Bei den Typprüfungen muss zusätzlich die Funktion des Überfüllsicherungssystems an den festgelegten Grenzwerten nachgewiesen werden. Als Prüfflüssigkeit muss Diesel nach EN 590 verwendet werden mit Ausnahme für die Druckprüfung nach 7.2.5.

7.2 Typprüfungen

7.2.1 Allgemeines

Typprüfungen müssen umfassen:

- Funktionsprüfungen;
- Prüfung auf elektromagnetische Verträglichkeit (EMV);
- Ausfallsicherheitsprüfungen.

7.2.2 Funktionsprüfungen

Nach Funktionsprüfungen müssen nach Anhang A (Tabellen A.11 bis A.15) durchgeführt werden.

7.2.3 Prüfung auf elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Der Sensor und die Steuerungseinrichtung der Überfüllsicherung müssen separat geprüft werden und zusätzlich in einem simulierten Einbau nach

- EN 61000-6-4 auf Störfestigkeit:
- Leistungskriterium A nach EN 61000-4-3 auf Störaussendung.

7.2.4 Ausfallsicherheitsprüfungen

Der ausfallsichere Betrieb des Überfüllsicherungssystems muss wie folgt nachgewiesen werden:

- der Ausfall einer beliebigen einzelnen Komponente durch Übergang in den Kurzschluss- oder Unterbrechungszustand in der Steuereinrichtung oder im Sensor muss zum Ausgangssignal „Füllen nicht zulässig“ führen oder eine korrekte Funktion des Überfüllsicherungssystems ergeben. Dies darf mit einer Prüfung oder einer Schaltungsanalyse nachgewiesen werden;
- jede Unterbrechung oder jeder Kurzschluss in der Verkabelung zu den Sensoren muss zu dem Ausgangssignal „Füllen nicht zulässig“ oder zu einer korrekten Funktion führen;
- ein Fehler im Netzteil muss zum Ausgangssignal „Füllen nicht zulässig“ führen;
- der Ausfall einer funktionalen Komponente eines kompatiblen Sensors muss zu einem „Füllen nicht zulässig“ oder einer korrekten Funktion des Systems führen. Dies darf durch eine Prüfung oder durch eine Analyse der Konstruktion nachgewiesen werden.

7.2.5 Druckprüfung

7.2.5.1 Allgemeines

Diese Prüfung ist durchzuführen, um zu demonstrieren, dass der Sensor, wenn er in der Tankkammer eingebaut ist, druckdicht ist und nicht leckt.

Der Sensor ist in eine Prüfeinrichtung, die die korrekte Befestigung der Baueinheit an der Tankwand oder der Einsteigeöffnung simuliert, einzubauen. Die Prüfung ist bei Umgebungstemperatur durchzuführen. Mindestens 2 Prüfmuster aus der Produktion jeden Modeltyps sind zu prüfen, um die Anforderungen an die Ausführung und die mechanische Festigkeit der Konstruktion nachzuweisen.

ANMERKUNG Geräte die eine Konstruktion, Größe und Druckfestigkeit haben, sind als ein Modeltyp, unabhängig von der Sondenlänge, zu betrachten

7.2.5.2 Verfahren

Mit dem in die Prüfeinrichtung eingebauten Sensor ist der Prüfeinrichtungsdruck bis zum Prüfdruck zu erhöhen. Prüfflüssigkeit muss Wasser sein. Nach Stabilisierung mit getrennten Druckerzeuger ist 5 min zu warten und danach sind die innere und äußere Oberfläche des Sensors auf Leckagen zu prüfen.

7.2.5.3 Prüfdruck

Der Prüfdruck für Überdruck muss der größere Wert von 65 kPa oder $1,3 \times \text{MAWP}$ (en: maximum allowable working pressure, maximal zulässiger Betriebsdruck) der Tankkammer, in der der Sensor eingebaut ist, sein.

7.2.5.4 Akzeptanzkriterien

Es darf keine sichtbaren Leckagen des Sensors während der Prüfung geben.

7.2.5.5 Prüfergebnis

Die Prüfergebnisse sind in Übereinstimmung mit dem Verfahren des Herstellers aufzuzeichnen und aufzubewahren.

7.3 Produktionsprüfungen

Produktionsprüfungen müssen vom Hersteller durchgeführt werden.

Die Prüfungen müssen mindestens umfassen:

- a) an der Tankfahrzeugausrüstung:
 - 1) Sensorprüfung: Jeder Sensor oder jede Sensorschaltung muss im nassen und trockenen Zustand geprüft werden;
 - 2) elektrische Funktionsprüfung: Es ist sicherzustellen, dass die Komponenten die Grenzwerte des Herstellers nach Bild A.1 und den entsprechenden Tabellen im Anhang A erfüllen.
- b) an der Steuereinrichtung der Überfüllsicherung an der Füllbühne:
 - 1) elektrische Funktionsprüfung zur Sicherstellung der richtigen Funktion in den Zuständen „Füllen zulässig“/„Füllen nicht zulässig“.

8 Sicherheits-Integritätslevel (SIL)

Der Sensor und die Steuereinrichtung der Überfüllsicherung müssen jeweils selbst wenigstens SIL 1 nach EN 61508-1 oder EN 61511-1 erfüllen.

9 Kennzeichnung

Die einzelnen Teile eines Überfüllsicherungssystems (Sensor oder Sensorschaltung, Stecker/Kupplungsschnittstelle, Steuereinrichtung der Überfüllsicherung) müssen mit Typschildern oder mittels eingravierter oder aufgestempelter Beschriftung gekennzeichnet sein, die zusätzlich zu den gesetzlichen Vorschriften einen Hinweis auf EN 13922 und alle zutreffenden Einstellwerte enthalten müssen.

10 Installations-, Betriebs- und Wartungsanweisungen

Die Geräte müssen mit Installations-, Betriebs- und Wartungsanweisungen und periodischen Prüfeempfehlungen geliefert werden.

Der Schaltpunkt des Sensors muss entweder am Sensor markiert werden oder er muss eindeutig aus der Installationszeichnung hervorgehen.

Die Installationsanweisungen müssen alle besonderen Anforderungen des Herstellers (z. B. Ebenheit der Befestigungsbleche) enthalten.

Die Installationsanweisungen müssen eine Tabelle mit den endgültigen korrekten Einstellwerten jeden Sensors enthalten.

Anhang A (normativ)

Elektrische Spezifikationen

A.1 Elektrische Spezifikationen

Tabelle A.1 — Elektrische Spezifikationen für das Signal „Füllen zulässig“ im 5-Draht-System (siehe Bild A.1)

Parameter	min.	max.	Einheit
oberer Spannungspegel (U_2)	5,3	—	V
unterer Spannungspegel (U_1)	—	0,8	V
Periodendauer (T_2)	30	100	ms
High-Pulsdauer (T_1)	0,8	2,5	ms

Tabelle A.2 — Elektrische Spezifikation für die Steuereinrichtung im 5-Draht-Betrieb (siehe Bilder A.1 und A.8)

Parameter	min.	max.	Einheit
Ausgangsspannung U_s der Steuereinrichtung ohne Belastung	9,2	12	V
Versorgungsspannung bei maximaler Belastung mit $I_s = 13 + 0,6 (1/T_2 - 10) \text{ [mA]}^a$	8,2	12	V
Ausgangsstrom der Steuereinrichtung $I_s = 13 + 0,6 (1/T_2 - 10) \text{ [mA]}^a$	13 bis 27 (nach T_2)	siehe 6.3.76	mA
Ausgangsimpulsdauer (T_1)	0,2	2,5	ms
Periodendauer des Ausgangsimpulses (T_2)	30	100	ms
Ausgangsspannung U_2 der Steuereinrichtung bei 4 mA	3,8	—	V
Ausgangsspannung U_1 der Steuereinrichtung	—	0,7	V
Anstiegszeit des Ausgangssignals der Steuereinrichtung	—	50	μs
Eingangswiderstand der Steuereinrichtung	30	–	k Ω
Reaktionszeit der Steuereinrichtung von „Füllen zulässig“ zu „Füllen nicht zulässig“	—	450	ms
Versorgungsspannung des Diagnosekontakts	—	U_s	V
^a T_2 in Sekunden, empirisch ermittelte Dimensionsgleichung.			

Tabelle A.3 — Elektrische Spezifikation für 5-Draht-Sensoren (siehe Bilder A.1 und A.8)

Parameter	min.	max.	Einheit
Sensorstrom (I_{IN}) je Sensor ohne Eingangssignal	—	1	mA
Stromspitze des Sensors (I_{IN}) je Sensor mit Eingangssignal $I_s = 13 + 0,6 (1/T_2 - 10) \text{ [mA]}^a$	—	1,083 bis 2,25 (bei T_2)	mA
Betriebsspannung des Sensors mit Eingangssignal	8,2	12	V
Sensorausgangssignal U_2 (siehe Bild A.8) bei: $U_s = 9,2 \text{ V}, R_s = 923 \Omega$ $T_1 = 2,5 \text{ ms}, T_2 = 100 \text{ ms}$	5,3	—	V
Sensorausgangssignal U_2 (siehe Bild A.8) bei: $U_s = 9,2 \text{ V}, R_s = 444 \Omega$ $T_1 = 2,5 \text{ ms}, T_2 = 30 \text{ ms}$	5,3	—	V
High-Pulsdauer (T_1)	0,8	2,5	ms
Verzögerung des Ausgangssignals (Ausgangssignal oder Diagnosesignal)	—	100	μs
Anstiegs- und Abfallzeit des Ausgangssignals	—	50	μs
Ausgangsimpedanz des Sensors	—	1	k Ω
wirksamer Signaleingangswiderstand bei $U_2 = 3,8 \text{ V}$	7	—	k Ω
Ansprechzeit des eingetauchten Sensors	—	250	ms
Diagnoseausgang Widerstand, der im Zustand „Füllen zulässig“ (0,5 mA bis 2 mA) auf Masse geschaltet wird nasser Zustand	4,70 2	4,80 —	k Ω M Ω
Haltezeit des Diagnosesignals	30	250	ms

^a T_2 in Sekunden, empirisch ermittelte Dimensionsgleichung.

Tabelle A.4 — Elektrische Spezifikation für eine 2-Draht-Schnittstelle (siehe Bild A.1)

Parameter	min.	max.	Einheit
obere Spannung (U_2)	5	—	V
untere Spannung (U_1)	—	3,6	V
Periodendauer (T_2)	8	50	ms
Tastverhältnis [$(T_1/T_2) \times 100 \%$]	20	80	%
High-Pulsdauer (T_1)	2	—	ms
Pausendauer ($T_2 - T_1$)	3	—	ms

**Tabelle A.5 — Elektrische Spezifikation für die Steuereinrichtung
im 2-Draht-Betrieb (siehe Bilder A.1 und A.7)**

Parameter	min.	max.	Einheit
Ausgangsspannung bei offenem Ausgang (U_S)	9	12	V
Ausgangsstrom bei der Schaltschwellspannung des Thermistors	50	95	mA
Periodendauer (T_2)	8	50	ms
Tastverhältnis ($[T_1 / T_2] \times 100 \%$)	20	80	%
Reaktionszeit der Steuereinrichtung von „Füllen zulässig“ zu „Füllen nicht zulässig“	—	450	ms

**Tabelle A.6 — Elektrische Spezifikation für optische 2-Draht-Sensoren
oder kompatiblen Sensor(siehe auch Bilder A.1 und A.9)**

Parameter	min.	max.	Einheit
Versorgungsstrom, Zustand (I_1)	1	20	mA
Ausgangsspannung U_1 bei $I_2 = 95$ mA	—	2,85	V
Periodendauer (T_2)	8	50	ms
Tastverhältnis ($[T_1 / T_2] \times 100 \%$)	20	80	%
Ansprechzeit des eingetauchten Sensors	—	250	ms

**Tabelle A.7 — Elektrische Spezifikation für 2-Draht-Thermistor-Sensoren
(siehe Bild A.10)**

Parameter	min.	max.	Einheit
Periodendauer (T_2)	8	50	ms
Tastverhältnis ($[T_1 / T_2] \times 100 \%$)	20	80	%
Ansprechzeit	—	250	ms
High-Pulsdauer (T_1)	2	—	ms
Pausendauer ($T_2 - T_1$)	3	—	ms

Tabelle A.8 — Elektrische Spezifikation für das Kabel der Steuereinrichtung

Parameter	max.	Einheit
Widerstand jedes Leiters	0,2	Ω
Gesamtkapazität des Kabels (jeder Leiter wird gegen die Abschirmung gemessen)	8	nF

Tabelle A.9 — Elektrische Spezifikation für das Sensorkabel

Parameter	max.	Einheit
Widerstand jedes Leiters für ein 2-Draht-System	0,3	Ω
Widerstand jedes Leiters für ein 5-Draht-System	5	Ω
Gesamtkapazität des Kabels	12	nF

Tabelle A.10 — Elektrische Spezifikation für die Steckverbindung

Parameter	max.	Einheit
Widerstand jeder Verbindung	0,5	Ω

A.2 Funktionsprüfungen

Tabelle A.11 — Funktionsprüffolge für die Steuereinrichtung für 5-Draht-Schnittstellen nach Bild A.6

Schritt-Nr.	Beschreibung des Prüfschrittes	Ausgang der Steuereinrichtung	Bemerkungen
1	Strommessgerät entfernen; Ausgang des Impulsgenerators einstellen auf $U_2 = 7\text{ V}$, $U_1 = 0,8\text{ V}$, $T_1 = 1,5\text{ ms}$ und Laufzeit ^a = minimal	Füllen zulässig	U_s , U_1 , U_2 , T_2 und die Anstiegszeit des Ausgangsimpulses aufzeichnen und mit den Werten in Tabelle A.2 vergleichen; Vorhandensein von T_1 am Ausgang des Komparators nachprüfen und mit dem Wert in Tabelle A.2 vergleichen
2	Strommessgerät anschließen; Potentiometer (P_1) nach der Gleichung in Tabelle A.2 auf den Laststrom für den Wert von T_2 einstellen, der in Schritt 1 gemessen wurde	Füllen zulässig	Spannungsmessgerät ablesen und diesen Wert mit U_s unter Last in Tabelle A.2 vergleichen
3	Impulsgenerator anschließen; Ausgang des Impulsgenerators einstellen auf $U_2 = 5,3\text{ V}$, $U_1 = 0,8\text{ V}$, $T_1 = 0,8\text{ ms}$ und Laufzeit ^a = minimal	Füllen zulässig	—
4	Generatorausgang auf $T_1 = 2,5\text{ ms}$ einstellen	Füllen zulässig	—
5	Generatorlaufzeit auf 1,2 ms einstellen; Schritte 3 und 4 wiederholen	Füllen zulässig	—
6	Generatorausgang auf eine Dauergleichspannung von 3,2 V einstellen	Füllen nicht zulässig	—
7	Schritt 3 wiederholen	Füllen zulässig	—
8	Generator auf eine Dauergleichspannung von 5,3 V einstellen	Füllen nicht zulässig	—
9	Schritt 3 wiederholen	Füllen zulässig	—