DIN EN 13763-1:2026-04 (D)

Explosivstoffe für zivile Zwecke - Zünder und Sprengschnurverzögerer - Teil 1: Anforderungen; Deutsche Fassung EN 13763-1:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 8

1 Anwendungsbereich ... 10

2 Normative Verweisungen ... 10

3 Begriffe ... 11

4 Anforderungen ... 12
4.1 Allgemeines ... 12
4.2 Elektrische Zünder ... 12
4.2.1 Für elektrische Zünder anzugebende Informationen ... 12
4.2.2 Anforderungen an Eigenschaften elektrischer Zünder ... 14
4.3 Nicht-elektrische Zünder ... 16
4.3.1 Für nicht-elektrische Zünder anzugebende Informationen ... 16
4.3.2 Anforderungen an Eigenschaften nicht-elektrischer Zünder ... 17
4.4 Elektronische Zünder ... 18
4.4.1 Für elektronische Zünder anzugebende Informationen ... 18
4.4.2 Anforderungen an Eigenschaften elektronischer Zünder ... 22
4.5 Halbfertige Zünder ... 24
4.5.1 Für halbfertige Zünder anzugebende Informationen ... 24
4.5.2 Anforderungen an Eigenschaften halbfertiger Zünder ... 25
4.6 Sprengkapseln ... 25
4.6.1 Für Sprengkapseln anzugebende Informationen ... 25
4.6.2 Anforderungen an Eigenschaften von Sprengkapseln ... 26
4.7 Oberflächenverbinder ... 27
4.7.1 Für Oberflächenverbinder anzugebende Informationen ... 27
4.7.2 Anforderungen an Eigenschaften von Oberflächenverbindern ... 28
4.8 Sprengschnurverzögerer ... 29
4.8.1 Für Sprengschnurverzögerer anzugebende Informationen ... 29
4.8.2 Anforderungen an Eigenschaften von Sprengschnurverzögerern ... 30
4.9 Zündschläuche ... 31
4.9.1 Für Zündschläuche anzugebende Informationen ... 31
4.9.2 Anforderungen an Eigenschaften von Zündschläuchen ... 31
4.10 Elektronische Zündsysteme ... 32
4.10.1 Für elektronische Zündsysteme anzugebende Informationen ... 32
4.10.2 Anforderungen an Eigenschaften elektronischer Zündsysteme ... 38

Anhang A (normativ) Festlegungen für Referenzzünder ... 41

Anhang B (informativ) Fehlerklassifizierung ... 44

Anhang C (normativ) PROBIT-Modell ... 47
C.1 Allgemeines ... 47
C.2 Symbole ... 47
C.3 Berechnung der Häufigkeit ... 48
C.4 Berechnung statistischer Zwischenkenngrößen ... 49
C.5 Berechnung der nicht zündenden und Gruppenzündwerte ... 50
C.6 Beispiel 1 — Berechnung relativer Häufigkeiten ... 52
C.7 Beispiel 2 — Berechnung eines nicht zündenden Impulses und eines Gruppenzündimpulses ... 52

Anhang D (informativ) Beispiele für Gefährdungen und Fehler im Zusammenhang mit elektronischen Zündsystemen ... **55**
D.1 Beispiele für Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse sowie Einflussfaktoren im Zusammenhang mit elektronischen Zündsystemen ... **55**
D.1.1 Allgemeines ... **55**
D.1.2 Allgemeine Ursachen von Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignissen ... **55**
D.2 Beispielkombinationen, die dazu führen, dass auch bei zwei unabhängigen Fehlern keine unbeabsichtigte Zündung (kritischer Fehler) auftritt ... **58**
D.2.1 Allgemeines ... **58**
D.2.2 Beispiel 1 ... **58**
D.2.3 Beispiel 2 ... **59**
D.2.4 Hypothese ... **59**
D.2.5 Analyse der Schaltungen ... **60**
D.2.6 Schlussfolgerung ... **60**
D.3 Beispiele für Zuverlässigkeitsaspekte im Zusammenhang mit elektronischen Zündsystemen ... **60**

Anhang E (informativ) Informationen zu Evaluierungstechniken ... **62**
E.1 Allgemeines ... **62**
E.2 Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA) ... **62**
E.3 Fehlerbaumanalyse (FTA) ... **62**
E.4 Fehlersimulation/Prüfung eingebrachter Fehler ... **62**
E.5 Funktionsprüfung ... **62**
E.6 Black-Box-Prüfung ... **62**
E.7 Entwurfsüberprüfungen ... **62**
E.8 Grenzwertanalyse ... **63**
E.9 Kontrollflussanalyse ... **63**
E.10 Datenflussanalyse ... **63**
E.11 Belastungsprüfung ... **63**
E.12 Modulare Struktur ... **63**
E.13 Verwendung sicherheitskritischer Variablen ... **63**
E.14 Falsche Programmteile ... **63**
E.15 Informationsübertragung ... **63**

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den abzudeckenden wesentlichen Sicherheitsanforderungen der Richtlinie 2014/28/EU über die Bereitstellung auf dem Markt und der Kontrolle von Explosivstoffen für zivile Zwecke ... **64**

Literaturhinweise ... **78**

Bilder

Bild A.1 — Referenzzünder ... **43**

Bild A.2 — Maße des Innenhütchens ... **43**

Bild D.1 — Prinzipschaltbild der Programmiereinheit und des elektronischen Zünders ... **59**

Bild D.2 — Prinzipschaltbild des elektronischen Zünders ... **59**

Tabellen

Tabelle 1 — Übersicht der Klassen elektrischer Zünder ... **13**

Tabelle 2 — Beispiel für eine Tabelle, die die Informationen zur Verzögerungszeit programmierbarer elektronischer Zünder enthält 20

Tabelle 3 — Beispiel für eine Tabelle, die die Informationen zur Verzögerungszeit vorprogrammierter elektronischer Zünder enthält 21

Tabelle 4 — Ausnahmen von EN ISO 13849-2:2012, Tabelle D.4, Tabelle D.13 und Tabelle D.17 34

Tabelle A.1 — Primär- und Sekundärladungsmengen und Maße von Referenzzündertypen 41

Tabelle A.2 — Festlegungen für die Sekundärladung 43

Tabelle B.1 — Festlegung der Größen der Prüfproben 44

Tabelle B.2 — Mittel zur Bewertung 44

Tabelle C.1 — Beispiel für experimentell ermittelte Ergebnisse für die Berechnung von Häufigkeiten 52

Tabelle C.2 — Beispielwerte für die Berechnung von nicht zündenden und Gruppenzündimpulsen 53

Tabelle C.3 — Berechnete statistische Kenngrößen 53

Tabelle D.1 — Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die zur unbeabsichtigten Zündung beitragen könnten — kritischer Fehler 55

Tabelle D.2 — Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die zur Fehlzündung beitragen könnten — erheblicher Fehler 57

Tabelle D.3 — Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die zu fehlerhaften Funktionen beitragen könnten — geringfügiger Fehler 57

Tabelle D.4 — Beispiele für Zuverlässigkeitsaspekte 60

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2014/28/EU 64