

DIN EN 13763-27:2026-04 (D)

Explosivstoffe für zivile Zwecke - Zünder und Sprengschnurverzögerer - Teil 27: Prüfverfahren für elektronische Zündsysteme; Deutsche Fassung EN 13763-27:2025

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	10
1 Anwendungsbereich.....	12
2 Normative Verweisungen	12
3 Begriffe	13
4 Prüfverfahren für elektronische Zündsysteme	13
4.1 Überprüfung der Vollständigkeit des HAZOP-Verfahrens	13
4.1.1 Kurzbeschreibung.....	13
4.1.2 Prüfeinrichtung.....	14
4.1.3 Vorbereitung der Prüfprobe.....	14
4.1.4 Durchführung	14
4.1.5 Angabe von Ergebnissen	14
4.1.6 Prüfbericht	14
4.2 Überprüfung der Einzigartigkeit des Zündbefehls.....	14
4.2.1 Kurzbeschreibung.....	14
4.2.2 Prüfeinrichtung.....	14
4.2.3 Vorbereitung der Prüfprobe.....	14
4.2.4 Durchführung	14
4.2.5 Angabe von Ergebnissen	15
4.2.6 Prüfbericht	15
4.3 Überprüfung der Latenz elektronischer Zündsysteme.....	15
4.3.1 Kurzbeschreibung.....	15
4.3.2 Prüfeinrichtung.....	15
4.3.3 Vorbereitung der Prüfprobe.....	15
4.3.4 Durchführung	15
4.3.5 Angabe der Ergebnisse	16
4.3.6 Prüfbericht	16
4.4 Überprüfung der Erkennung von Datenübertragungsfehlern in elektronischen Zündsystemen	16
4.4.1 Kurzbeschreibung.....	16
4.4.2 Prüfeinrichtung.....	16
4.4.3 Vorbereitung von Prüfproben.....	16
4.4.4 Durchführung	16
4.4.5 Angabe der Ergebnisse	17
4.4.6 Prüfbericht	17
4.5 Überprüfung der elektromagnetischen Verträglichkeit elektronischer Zündsysteme	17
4.5.1 Allgemeines.....	17
4.5.2 Überprüfung der Widerstandsfähigkeit gegen starke leitungsgeführte und abgestrahlte elektromagnetische Störungen.....	18
4.5.3 Überprüfung der Widerstandsfähigkeit gegen schwache leitungsgeführte und abgestrahlte elektromagnetische Störungen.....	20
4.5.4 Überprüfung der Widerstandsfähigkeit gegen Stoßspannungen.....	23
4.5.5 Überprüfung der Widerstandsfähigkeit gegen schnelle Spannungstransienten und Störstöße.....	27
4.5.6 Überprüfung der Widerstandsfähigkeit gegen Spannungseinbrüche und Kurzzeitunterbrechungen	30

4.5.7	Überprüfung der Widerstandsfähigkeit gegen elektrostatische Entladung.....	33
4.5.8	Überprüfung der Hochfrequenz-Emissionsgrenzwerte	35
4.6	Überprüfung der Verzögerungsgenauigkeit elektronischer Zündsysteme	37
4.6.1	Kurzbeschreibung.....	37
4.6.2	Prüfeinrichtung	38
4.6.3	Vorbereitung der Prüfprobe.....	38
4.6.4	Durchführung.....	40
4.6.5	Angabe von Ergebnissen	41
4.6.6	Prüfbericht	42
5	Prüfverfahren für elektronische Zünder.....	42
5.1	Überprüfung der Widerstandsfähigkeit von elektronischen Zündern mit Zünderdrähten gegen Überspannung	42
5.1.1	Kurzbeschreibung.....	42
5.1.2	Prüfeinrichtung	42
5.1.3	Vorbereitung der Prüfprobe.....	43
5.1.4	Durchführung.....	43
5.1.5	Angabe der Ergebnisse	45
5.1.6	Prüfbericht	45
5.2	Überprüfung der Widerstandsfähigkeit elektronischer Zünder gegen dynamischen Druck.....	45
5.2.1	Kurzbeschreibung.....	45
5.2.2	Prüfeinrichtung	46
5.2.3	Vorbereitung der Prüfprobe.....	46
5.2.4	Durchführung.....	46
5.2.5	Angabe der Ergebnisse	49
5.2.6	Prüfbericht	49
5.3	Überprüfung der Widerstandsfähigkeit elektronischer Zünder gegen langsame Temperaturänderungen	50
5.3.1	Kurzbeschreibung.....	50
5.3.2	Prüfeinrichtung	50
5.3.3	Vorbereitung von Prüfproben.....	50
5.3.4	Durchführung.....	50
5.3.5	Angabe von Ergebnissen	50
5.3.6	Prüfbericht	50
5.4	Überprüfung der Widerstandsfähigkeit elektronischer Zünder gegen schnelle Temperaturänderungen	51
5.4.1	Kurzbeschreibung.....	51
5.4.2	Prüfeinrichtung	51
5.4.3	Vorbereitung der Prüfprobe.....	51
5.4.4	Durchführung.....	51
5.4.5	Angabe von Ergebnissen	52
5.4.6	Prüfbericht	52
5.5	Überprüfung der Sicherheit hinsichtlich unbeabsichtigter Zündung durch Speicherung elektrischer Energie im Zünder.....	52
5.5.1	Kurzbeschreibung.....	52
5.5.2	Prüfeinrichtung	52
5.5.3	Vorbereitung der Prüfprobe.....	52
5.5.4	Durchführung.....	52
5.5.5	Angabe der Ergebnisse	53
5.5.6	Prüfbericht	53
5.6	Überprüfung definierter Zündungsarten elektronischer Zünder.....	53
5.6.1	Kurzbeschreibung.....	53
5.6.2	Prüfeinrichtung	53
5.6.3	Vorbereitung der Prüfprobe.....	53
5.6.4	Durchführung.....	53
5.6.5	Angabe der Ergebnisse	53
5.6.6	Prüfbericht	54

5.7	Überprüfung der Entladung von Zündkondensatoren elektronischer Zünder	54
5.7.1	Kurzbeschreibung.....	54
5.7.2	Prüfeinrichtung.....	54
5.7.3	Vorbereitung der Prüfprobe.....	54
5.7.4	Durchführung	54
5.7.5	Angabe der Ergebnisse	55
5.7.6	Prüfbericht	55
5.8	Überprüfung des Anzündpillenstroms elektronischer Zünder.....	55
5.8.1	Kurzbeschreibung.....	55
5.8.2	Prüfeinrichtung.....	55
5.8.3	Vorbereitung der Prüfprobe.....	56
5.8.4	Durchführung	56
5.8.5	Angabe von Ergebnissen	56
5.8.6	Prüfbericht	56
5.9	Überprüfung des autonomen Betriebs elektronischer Zünder.....	57
5.9.1	Kurzbeschreibung.....	57
5.9.2	Prüfeinrichtung.....	57
5.9.3	Vorbereitung der Prüfprobe.....	57
5.9.4	Durchführung	57
5.9.5	Angabe der Ergebnisse	58
5.9.6	Prüfbericht	58
6	Prüfverfahren für Zündeinheiten, Programmierereinheiten, Prüfeinheiten und Steuereinheiten elektronischer Zündsysteme	58
6.1	Überprüfung des maximalen Ausgangsstroms und des maximalen transienten Ausgangsenergieimpulses von Programmier- und Prüfeinheiten.....	58
6.1.1	Kurzbeschreibung.....	58
6.1.2	Prüfeinrichtung.....	58
6.1.3	Vorbereitung der Prüfprobe.....	59
6.1.4	Durchführung	59
6.1.5	Angabe des Prüfergebnisses	60
6.1.6	Prüfbericht	60
6.2	Überprüfung des Isolationswiderstands von Zünd-, Programmier- und Prüfeinheiten.....	61
6.2.1	Kurzbeschreibung.....	61
6.2.2	Prüfeinrichtung.....	61
6.2.3	Vorbereitung der Prüfprobe.....	61
6.2.4	Durchführung	61
6.2.5	Angabe der Ergebnisse	61
6.2.6	Prüfbericht	61
6.3	Überprüfung der Widerstandsfähigkeit von Zünd-, Programmier-, Prüf- und Steuereinheiten gegen klimatische und mechanische Belastung.....	62
6.3.1	Vorbereitung der Prüfprobe.....	62
6.3.2	Überprüfung der Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturen	62
6.3.3	Überprüfung der Widerstandsfähigkeit gegen schnelle Temperaturänderungen	63
6.3.4	Überprüfung der Widerstandsfähigkeit gegen feuchte Wärme - erster Zyklus	65
6.3.5	Überprüfung der Widerstandsfähigkeit gegen niedrige Temperaturen.....	66
6.3.6	Überprüfung der Widerstandsfähigkeit gegen feuchte Wärme - verbleibende fünf Zyklen....	68
6.3.7	Überprüfung der Widerstandsfähigkeit von Einheiten gegen Schock.....	69
6.3.8	Überprüfung der Widerstandsfähigkeit von Einheiten gegen Schwingungen	70
6.3.9	Überprüfung der Widerstandsfähigkeit von Einheiten gegen Hinunterfallen.....	72
6.3.10	Überprüfung der Widerstandsfähigkeit gegen konstante feuchte Wärme	74
6.3.11	Überprüfung der Widerstandsfähigkeit gegen Eindringen von Gegenständen oder Flüssigkeiten.....	75
6.4	Überprüfung der Systemreaktion bei Fehlern, die zu unbeabsichtigten Zündungen oder Fehlzündungen elektronischer Zünder führen	77
6.4.1	Kurzbeschreibung.....	77
6.4.2	Prüfeinrichtung.....	77
6.4.3	Vorbereitung der Prüfprobe.....	77

6.4.4	Durchführung.....	77
6.4.5	Angabe von Ergebnissen.....	77
6.4.6	Prüfergebnis.....	78
6.5	Überprüfung der Fehlertoleranz von Einheiten elektronischer Zündsysteme.....	78
6.5.1	Fehlertoleranz gegen unbeabsichtigte Detonation elektronischer Zünder.....	78
6.5.2	Fehlertoleranz gegen unbeabsichtigte Detonation elektrischer Zünder.....	79
6.6	Überprüfung der Unfähigkeit von Programmier- und Prüfeinheiten zur Übertragung eines Zündbefehls an elektronische Zünder.....	80
6.6.1	Kurzbeschreibung.....	80
6.6.2	Prüfeinrichtung.....	80
6.6.3	Vorbereitung der Prüfprobe.....	80
6.6.4	Durchführung.....	80
6.6.5	Angabe der Ergebnisse.....	81
6.6.6	Prüfbericht.....	81
6.7	Überprüfung der maximalen Zeitspanne des Zündfensters.....	81
6.7.1	Kurzbeschreibung.....	81
6.7.2	Prüfeinrichtung.....	81
6.7.3	Vorbereitung der Prüfprobe.....	81
6.7.4	Durchführung.....	81
6.7.5	Angabe der Ergebnisse.....	82
6.7.6	Prüfbericht.....	82
6.8	Überprüfung der Zündbestätigung durch den Anwender.....	82
6.8.1	Kurzbeschreibung.....	82
6.8.2	Prüfeinrichtung.....	82
6.8.3	Vorbereitung der Prüfprobe.....	82
6.8.4	Durchführung.....	82
6.8.5	Angabe des Prüfergebnisses.....	82
6.8.6	Prüfbericht.....	83
6.9	Überprüfung der von den Einheiten elektronischer Zündsysteme bereitgestellten Informationen über Sprengparameter.....	83
6.9.1	Kurzbeschreibung.....	83
6.9.2	Prüfeinrichtung.....	83
6.9.3	Vorbereitung der Prüfprobe.....	83
6.9.4	Durchführung.....	83
6.9.5	Angabe des Prüfergebnisses.....	83
6.9.6	Prüfbericht.....	84
6.10	Überprüfung des Übergangs von Fernzündsystemen in einen sicheren Betriebszustand.....	84
6.10.1	Kurzbeschreibung.....	84
6.10.2	Prüfeinrichtung.....	84
6.10.3	Vorbereitung der Prüfprobe.....	84
6.10.4	Durchführung.....	84
6.10.5	Angabe des Prüfergebnisses.....	85
6.10.6	Prüfbericht.....	85
6.11	Überprüfung des Schutzes des Zugriffs auf Aktualisierungen für Einheiten elektronischer Zündsysteme.....	85
6.11.1	Kurzbeschreibung.....	85
6.11.2	Prüfeinrichtung.....	85
6.11.3	Vorbereitung der Prüfprobe.....	85
6.11.4	Durchführung.....	85
6.11.5	Angabe der Ergebnisse.....	85
6.11.6	Prüfbericht.....	86
Anhang A (normativ) Funktionsprüfung elektronischer Zünder.....		87
A.1	Kurzbeschreibung.....	87
A.2	Prüfeinrichtung.....	87
A.3	Vorbereitung der Prüfprobe.....	87
A.4	Durchführung.....	87
A.4.1	Probekörper aus elektronischen Zündern ohne Verzögerungszeit.....	87

A.4.2	Probekörper aus elektronischen Zündern mit Verzögerungszeit	87
A.5	Angabe von Ergebnissen	88
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den abzudeckenden wesentlichen Anforderungen der Richtlinie 2014/28/EU hinsichtlich der Bereitstellung auf dem Markt und der Kontrolle von Explosivstoffen für zivile Zwecke		89
Literaturhinweise		91

Bilder

Bild 1	— Anordnung von Probekörper und Referenzzünder	47
Bild 2	— Prüfaufbau	48
Bild 3	— Prüfanordnung	60

Tabellen

Tabelle 1	— Prüfproben für elektronische Zünder	39
Tabelle ZA.1	— Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2014/28/EU	89