

# E DIN EN 13763-27:2021-11 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2021-10-22

**Explosivstoffe für zivile Zwecke - Zünder und Verzögerungselemente - Teil 27: Definitionen, Verfahren und Anforderungen für elektronische Zündsysteme; Deutsche und Englische Fassung prEN 13763-27:2021**

**Explosives for civil uses - Detonators and detonating cord relays - Part 27: Risk analysis and test methods for electronic initiation systems; German and English version prEN 13763-27:2021**

---

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
Europäisches Vorwort.....	6
Einleitung .....	9
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen .....	10
3 Begriffe .....	11
4 Risikoanalyse.....	14
4.1 Allgemeines.....	14
4.2 Identifizierung der Eigenschaften von elektronischen Zündsystemen .....	15
4.3 Identifizierung von Gefährdungen .....	18
4.4 Risikoeinschätzung.....	18
4.5 Annehmbarkeit von Risiken .....	18
4.5.1 Allgemeines.....	18
4.5.2 Bewertung der Funktionalität.....	19
4.5.3 Bewertung der Fehlzustandstoleranz .....	22
4.5.4 Bewertung des Entwurfs.....	23
4.6 Risikominderung.....	25
4.7 Erzeugen von anderen Gefährdungen .....	25
4.8 Bewertung aller identifizierten Gefährdungen .....	25
4.9 Überarbeitete Identifizierung von Gefährdungen.....	25
4.10 Prüfbericht .....	25
5 Prüfverfahren für elektronische Zünder und elektronische Zündsysteme .....	26
5.1 Bestimmung des Widerstandes von elektronischen Zündern gegen elektrostatische Entladungen .....	26
5.1.1 Einleitung.....	26
5.1.2 Anwendungsbereich.....	26
5.1.3 Kurzbeschreibung.....	26
5.1.4 Prüfeinrichtung.....	26
5.1.5 Herstellung und Handhabung von Proben und Prüfstücken .....	27
5.1.6 Durchführung .....	27
5.1.7 Angabe der Ergebnisse .....	30
5.1.8 Prüfbericht .....	30
5.2 Bestimmung des Widerstandes von elektronischen Zündern gegen Überspannung .....	30
5.2.1 Einleitung.....	30
5.2.2 Anwendungsbereich.....	30
5.2.3 Kurzbeschreibung.....	30
5.2.4 Prüfeinrichtung.....	31
5.2.5 Herstellung und Erhaltung von Proben und Prüfstücken .....	31
5.2.6 Durchführung .....	31
5.2.7 Angabe der Ergebnisse .....	32

5.2.8	Prüfbericht .....	32
5.3	Bestimmung des Widerstandes von elektronischen Zündern gegen dynamischen Druck.....	32
5.3.1	Einleitung.....	32
5.3.2	Anwendungsbereich.....	32
5.3.3	Kurzbeschreibung.....	33
5.3.4	Prüfeinrichtung .....	33
5.3.5	Herstellung und Handhabung von Proben und Prüfstücken .....	33
5.3.6	Durchführung .....	37
5.3.7	Angabe der Ergebnisse .....	38
5.3.8	Prüfbericht .....	39
5.4	Bestimmung des Isolationswiderstandes zwischen freiliegenden leitenden Teilen von Zündmaschinen .....	39
5.4.1	Einleitung.....	39
5.4.2	Anwendungsbereich.....	39
5.4.3	Kurzbeschreibung.....	40
5.4.4	Prüfeinrichtung .....	40
5.4.5	Prüfstücke.....	40
5.4.6	Durchführung .....	40
5.4.7	Angabe der Ergebnisse .....	40
5.4.8	Prüfbericht .....	40
5.5	Bestimmung des Isolationswiderstandes zwischen freiliegenden leitenden Teilen von Zündkreisprüfern .....	40
5.5.1	Einleitung.....	40
5.5.2	Anwendungsbereich.....	40
5.5.3	Prüfstücke.....	40
5.5.4	Kurzbeschreibung.....	41
5.5.5	Prüfeinrichtung .....	41
5.5.6	Durchführung .....	41
5.5.7	Angabe der Ergebnisse .....	41
5.5.8	Prüfbericht .....	41
5.6	Prüfung von elektronischen Zündsystemen bei langsamen Temperaturwechseln .....	41
5.6.1	Einleitung.....	41
5.6.2	Anwendungsbereich.....	41
5.6.3	Prüfeinrichtung .....	41
5.6.4	Kurzbeschreibung.....	42
5.6.5	Prüfstücke.....	42
5.6.6	Durchführung .....	42
5.6.7	Angabe der Ergebnisse .....	42
5.6.8	Prüfbericht .....	42
5.7	Prüfung von elektronischen Zündsystemen bei schnellen Temperaturwechseln.....	43
5.7.1	Einleitung.....	43
5.7.2	Anwendungsbereich.....	43
5.7.3	Prüfeinrichtung .....	43
5.7.4	Kurzbeschreibung.....	43
5.7.5	Prüfstücke.....	43
5.7.6	Durchführung .....	43
5.7.7	Prüfbericht .....	44
5.8	Bestimmung der Verzögerungsgenauigkeit für elektronische Zündsysteme .....	44
5.8.1	Einleitung.....	44
5.8.2	Anwendungsbereich.....	44
5.8.3	Prüfeinrichtung .....	44
5.8.4	Kurzbeschreibung.....	44
5.8.5	Prüfstücke.....	45
5.8.6	Durchführung .....	45
5.8.7	Angabe der Ergebnisse .....	45
5.8.8	Prüfbericht .....	46
5.9	Bestimmung der elektromagnetischen Verträglichkeit von elektronischen Zündsystemen .....	46

5.9.1	Einleitung.....	46
5.9.2	Anwendungsbereich.....	46
5.9.3	Herstellung und Handhabung von Proben und Prüfstücken .....	47
5.9.4	Prüfeinrichtung.....	47
5.9.5	Durchführung .....	47
5.9.6	Angabe der Ergebnisse .....	48
5.9.7	Prüfbericht .....	49
5.10	Klimatische und mechanische Prüfungen von elektronischen Zündsystemen .....	49
5.10.1	Einleitung für Zündmaschinen und Zündkreisprüfer .....	49
5.10.2	Prüfung bei hohen Temperaturen .....	49
5.10.3	Prüfung bei Temperaturwechseln.....	49
5.10.4	Prüfung mit feuchter Wärme (erster Zyklus) .....	49
5.10.5	Prüfung bei niedrigen Temperaturen .....	50
5.10.6	Prüfung mit feuchter Wärme (verbleibende fünf Zyklen).....	50
5.10.7	Aufprallprüfung.....	50
5.10.8	Vibrationsprüfung.....	50
5.10.9	Fallprüfung.....	51
5.10.10	Prüfung mit feuchter Wärme, konstant .....	51
5.10.11	Eindringschutzprüfungen für Zündmaschinen und Zündkreisprüfer .....	51
5.10.12	Prüfbericht .....	51
5.11	Prüfung der Korrosionsbeständigkeit.....	52
5.11.1	Einleitung.....	52
5.11.2	Anwendungsbereich.....	52
5.11.3	Kurzbeschreibung.....	52
5.11.4	Prüfeinrichtung.....	52
5.11.5	Herstellung und Erhaltung von Proben und Prüfstücken .....	52
5.11.6	Durchführung .....	52
5.11.7	Angabe der Ergebnisse .....	53
5.11.8	Prüfbericht .....	53
<b>Anhang A (informativ) Beispiele für Gefährdungen und Fehlzustände .....</b>		<b>54</b>
A.1	Beispiele für Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse sowie Einflussfaktoren in Zusammenhang mit elektronischen Zündsystemen.....	54
A.2	Beispiele für Kombinationen, um zu erreichen, dass auch bei Vorliegen von zwei unabhängigen Fehlern keine unbeabsichtigte Zündung erfolgt (kritischer Fehler) .....	57
A.3	Beispiele für Aspekte der Zuverlässigkeit für elektronische Zündsysteme .....	58
<b>Anhang B (informativ) Informationen zu Bewertungstechniken .....</b>		<b>60</b>
B.1	Allgemeines .....	60
B.2	Fehlzustandsart- und -auswirkungsanalyse (FMEA) .....	60
B.3	Fehlzustandsbaumanalyse (FTA).....	60
B.4	Prüfungen mit Fehlersimulation/Fehlereinspeisung .....	60
B.5	Funktionsprüfungen.....	60
B.6	Black-Box-Tests .....	60
B.7	Walk-through/Entwurfsüberprüfungen.....	60
B.8	Grenzwertanalyse .....	61
B.9	Kontrollflussanalyse .....	61
B.10	Datenflussanalyse .....	61
B.11	Belastungstest .....	61
B.12	Modulare Struktur .....	61
B.13	Verwendung von sicherheitskritischen Variablen.....	61
B.14	Falsche Programmteile.....	61
B.15	Übertragung von Informationen .....	61
<b>Anhang C (normativ) Funktionsprüfung .....</b>		<b>62</b>
C.1	Zünderfunktionsprüfung.....	62
C.1.1	Einleitung.....	62
C.1.2	Anwendungsbereich.....	62
C.1.3	Kurzbeschreibung.....	62

C.1.4	Prüfeinrichtung .....	62
C.1.5	Prüfstück.....	62
C.1.6	Durchführung.....	62
C.1.7	Angabe der Ergebnisse.....	62
C.2	Systemfunktionsprüfung.....	63
C.2.1	Einleitung.....	63
C.2.2	Prüfstücke.....	63
C.2.3	Prüfeinrichtung .....	63
C.2.4	Durchführung.....	63
C.2.5	Angabe der Ergebnisse.....	63
<b>Anhang D (informativ) Ausfall in Zusammenhang mit dem dynamischen Druck .....</b>		<b>64</b>
<b>Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den wesentlichen Sicherheitsanforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/28/EU über die Bereitstellung auf dem Markt und die Kontrolle von Explosivstoffen für zivile Zwecke.....</b>		<b>66</b>
<b>Literaturhinweise.....</b>		<b>70</b>