

# DIN/TS 70116:2023-06 (D/E)

**Straßenfahrzeuge - Elektrische Anzünder pyrotechnischer Systeme - Anforderungen und Prüfbedingungen; Text Deutsch und Englisch**

**Road Vehicles - Electric igniters of pyrotechnic systems - Requirements and test conditions; Text in German and English**

---

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
Vorwort.....	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen .....	7
3 Begriffe .....	8
4 Anforderungen an elektrische Anzünder.....	9
4.1 Allgemeines.....	9
4.2 Mechanischer Aufbau und Materialien .....	9
4.2.1 Allgemeines.....	9
4.2.2 Pinbelegung.....	9
4.3 Anzünderwiderstand .....	10
4.4 Anzünderkapazität .....	10
4.5 Temperaturbereich .....	10
4.6 No-Fire-Bedingungen .....	11
4.7 All-Fire-Bedingungen .....	11
4.8 Isolationswiderstand .....	11
4.8.1 Für Anzünder mit Ableitung der elektrostatischen Entladung über leitfähige Materialien....	11
4.8.2 Für andere Anzünder .....	11
4.9 Elektrische Belastung .....	11
4.10 ESD-Festigkeit.....	12
4.11 Zündverzugszeit .....	12
4.12 Einhaltung der Kennwerte .....	12
4.13 Anzünderfamilie .....	12
4.14 Druckverlauf.....	13
5 Prüfungen von elektrischen Anzündern.....	13
5.1 Prüfablaufplan .....	13
5.1.1 Allgemeines.....	13
5.1.2 Prüfablaufplan .....	14
5.2 Parameterprüfung .....	15
5.3 Prüfströme.....	15
5.4 Anzünderwiderstandsmessung während der Umweltprüfung.....	15
5.5 Falltest .....	15
5.6 Mechanischer Schock.....	16
5.7 Feuchte Wärme, zyklisch .....	16
5.8 Feuchte Wärme, konstant.....	17
5.9 Helium-Lecktest.....	18
5.9.1 Allgemeines.....	18
5.9.2 Prüfaufbau für Methode 3 .....	18
5.9.3 Beurteilungskriterien.....	19
5.10 Temperaturwechselprüfung.....	19
5.11 Vibrationsprüfung.....	20
5.12 ESD-Prüfungen .....	21
5.12.1 Allgemeines.....	21

5.12.2	Prüfaufbau.....	22
5.12.3	Prüfablauf und Anforderungen .....	22
5.12.4	Beurteilungskriterien.....	23
5.12.5	Luftentladung bei schneller Annäherung der Hochspannungsquelle .....	23
5.12.6	Luftentladung mit definierter Funkenstrecke.....	23
5.12.7	Kontaktentladung mit Entladerelais .....	23
5.13	HF-Prüfung von elektrischen Anzündelementen.....	23
5.13.1	Allgemeines.....	23
5.13.2	Leitungsgeführte HF-Prüfung von elektrischen Anzündelementen.....	23
5.13.3	Gestrahlte HF-Prüfung von elektrischen Anzündelementen .....	27
5.14	Ablauf der statistischen Auswertung.....	31
5.14.1	Allgemeines.....	31
5.14.2	Definitionen und Abkürzungen .....	33
5.14.3	Quellenangaben zur statistischen Auswertung.....	33
5.15	Zündzeit-Prüfung .....	34
5.15.1	Allgemeines.....	34
5.15.2	Prüfungsarten und Prüfungsparameter .....	34
5.15.3	Prüfbedingung für die Ermittlung der Zündzeit .....	34
5.15.4	Durchführung der Prüfung .....	35
5.15.5	Berechnung der All-Fire-Zündzeit.....	35
5.15.6	Beurteilungskriterien.....	35
5.16	Hochstromprüfung .....	36
5.16.1	Allgemeines.....	36
5.16.2	Prüfungsparameter .....	36
5.16.3	Durchführung der Prüfung .....	36
5.16.4	Beurteilungskriterien.....	36
5.17	Zündprüfung nach No-Fire-Belastung .....	36
5.17.1	Allgemeines.....	36
5.17.2	Prüfungsparameter und Prüfbedingung .....	37
5.17.3	Durchführung der Prüfung .....	37
5.17.4	Berechnung des Zündstroms nach der No-Fire-Belastung .....	38
5.17.5	Beurteilungskriterien.....	38
5.18	No-Fire-Zündzeit-Prüfung .....	38
5.18.1	Allgemeines.....	38
5.18.2	Prüfungsparameter .....	39
5.18.3	Prüfbedingung für die Ermittlung der No-Fire-Zündzeit .....	39
5.18.4	Durchführung der Prüfung .....	39
5.18.5	Berechnung der No-Fire-Zündzeit.....	39
5.18.6	Beurteilungskriterien.....	39
5.19	Bauteilanalyse.....	39
5.20	Hochtemperaturprüfung .....	40
5.21	Temperaturschock.....	40
5.21.1	Allgemeines.....	40
5.21.2	Temperaturschock 1 .....	41
5.21.3	Temperaturschock 2 .....	41
5.21.4	Beurteilungskriterien.....	41
5.22	Wasserlagern und Trocknen .....	41
6	Dokumentation .....	42
7	Serienprüfung .....	42
8	Zusammenfassung Prüfbericht.....	42
8.1	Allgemeines.....	42
8.2	Angaben zum Prüfling .....	43
8.3	Spezifikation .....	43
8.4	Umweltprüfungen nach Prüfzweig 1a: Sequenzielle Prüfung Teil A.....	44
8.5	Umweltprüfungen nach Prüfzweig 1b: Sequenzielle Prüfung Teil B.....	44
8.6	Umweltprüfungen nach Prüfzweig 2: ESD-Prüfung .....	45

8.7	Umweltprüfungen nach Prüfzweig 3: HF-Prüfung.....	45
8.8	Umweltprüfungen nach Prüfzweig 4a: Hochtemperaturprüfung.....	45
8.9	Umweltprüfungen nach Prüfzweig 4b: Temperaturschock.....	46
8.10	Umweltprüfungen nach Prüfzweig 5: Anlieferzustand .....	46
8.11	Vergleich der Kennwerte .....	47
8.12	Nachweis der ESD-Festigkeit .....	48
8.13	Nachweis der HF-Festigkeit .....	49
8.14	Deltaqualifikation .....	49
8.15	Die Richtigkeit der Angaben wird bestätigt.....	49
9	Inerte Anzünder.....	50
10	Zusätzliche Anforderungen für Kunststoffsockel-Anzünder .....	50
10.1	Allgemeines.....	50
10.2	FMEA.....	50
10.3	Test auf die Auswirkung von Wasserdampfdurchlässigkeit.....	50
11	Schaltbilder und Hinweise zu den Prüfungen.....	50
11.1	Schaltung für Stromimpulserzeugung nach 5.15 und 5.18.....	50
11.2	Schaltung für Widerstandsmessung nach 5.4 .....	52
11.3	Schaltung für die Hochstromprüfung nach 5.16 .....	53
12	Änderungsdokumentation .....	53
Anhang A (informativ) FMEA Vorlage für Kunststoffsockel Anzünder.....		54
Anhang B (informativ) Prüfung auf die Auswirkung von Wasserdampfdurchlässigkeit .....		63
B.1	Allgemeines.....	63
B.2	Prüfung .....	63
B.3	Prüflinge.....	63
B.4	Durchzuführende Prüfungen.....	63
B.4.1	Prüfablaufplan .....	63
B.4.2	Parameterprüfung .....	64
B.4.3	Feuchte Wärme, konstant.....	64
B.4.4	Bauteilanalyse .....	64
B.4.5	Zündzeit-Prüfung a .....	65
B.4.6	Zündprüfung nach No-Fire-Belastung .....	65
B.5	Auswertung.....	65
Anhang C (informativ) Berechnung der Testdauer.....		66
C.1	Herleitung der Aktivierungsenergie.....	66
C.2	Temperaturprofil und Lebensdauerlegung .....	66
C.3	Berechnung der Testdauer nach Arrhenius .....	67
Literaturhinweise .....		68

## Bilder

Bild 1	— Beispiel Pinbelegung (links Anzünder, Rechts Anzünder in Schnittstelle nach ISO 19072-1:2019).....	10
Bild 2	— Prüfablaufplan .....	14
Bild 3	— Prüfzyklus nach DIN EN 60068-2-30, Db Variante 1 .....	17
Bild 4	— Prüfrichtungen der Prüflinge .....	18
Bild 5	— Prüfzyklus nach DIN EN 60068-2-14.....	20
Bild 6	— Vibrationsprofil nach ISO 16750-3:2012, Test IV.....	21

<b>Bild 7 — Testkonfigurationen für ESD-Prüfungen.....</b>	<b>22</b>
<b>Bild 8 — Versuchsaufbau zur leitungsgeführten HF-Prüfung der Anzünder .....</b>	<b>24</b>
<b>Bild 9 — Platzierung der Anzünder unter der Sendeantenne.....</b>	<b>29</b>
<b>Bild 10 — Schaltung zur Terminierung der Anzünderleitungen .....</b>	<b>29</b>
<b>Bild 11 — Ablaufdiagramm für die statistische Auswertung .....</b>	<b>32</b>
<b>Bild 12 — Prüfungsprofil für Zündstrom nach No-Fire-Belastung .....</b>	<b>37</b>
<b>Bild 13 — Schaltung zur Stromimpulserzeugung.....</b>	<b>51</b>
<b>Bild 14 — Prinzipschaltbild für die Widerstandsmessung .....</b>	<b>52</b>
<b>Bild 15 — Blockschaltbild für die Widerstandsmessung.....</b>	<b>52</b>
<b>Bild 16 — Schaltung für Hochstromprüfung.....</b>	<b>53</b>
<b>Bild B.1 — Prüfablaufplan für Kunststoffanzünder.....</b>	<b>64</b>

#### **Tabellen**

<b>Tabelle 1 — Werte für die spektrale Leistungsdichte und die Frequenz .....</b>	<b>21</b>
<b>Tabelle 2 — Frequenzen (in MHz).....</b>	<b>24</b>
<b>Tabelle 3 — Prüfablauf und Testfrequenzen (in MHz).....</b>	<b>26</b>
<b>Tabelle 4 — Testsignale für die gestrahlte HF-Prüfung .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabelle 5 — Widerstandswerte für R3 für die Prüfungen nach 5.15 und 5.18 .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabelle 6 — Betriebsspannungen .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabelle A.1 — FMEA .....</b>	<b>54</b>