



## ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD

<b>130014</b> <b>3. vydání</b>	<b>KONSTRUKČNÍ POŽADAVKY NA INICIAČNÍ SYSTÉMY</b>
-----------------------------------	---

ZAVÁDÍ	<p>STANAG 4157, Ed. 3 SAFETY, ARMING AND FUNCTIONING SYSTEMS (SAF SYSTEMS) TESTING REQUIREMENTS Požadavky na zkoušení systémů bezpečnosti, odjištění a fungování AOP-4157(A)</p> <p>SAFETY, ARMING AND FUNCTIONING SYSTEMS (SAF SYSTEMS) TESTING REQUIREMENTS Požadavky na zkoušení systémů bezpečnosti, odjištění a fungování AOP-20(B)</p> <p>SAFETY, ARMING AND FUNCTIONING SYSTEMS MANUAL OF TESTS Manuál zkoušek systémů bezpečnosti, odjištění a fungování STANAG 4187, Ed. 4</p> <p>FUZING SYSTEMS – SAFETY DESIGN REQUIREMENTS Rozněcovací systémy (zpalovače) – Požadavky konstrukční bezpečnosti AOP-16, Ed. 4</p> <p>FUZING SYSTEMS: GUIDELINES FOR STANAG 4187 Rozněcovací systémy (zpalovače) – Směrnice pro STANAG 4187 STANAG 4363, Ed. 4</p> <p>INITIATION SYSTEMS: TESTING FOR THE ASSESSMENT OF DETONATING EXPLOSIVE COMPONENTS Iniciační systémy: Zkoušení pro hodnocení detonačních výbušných komponent AOP-21(D)</p> <p>INITIATION SYSTEMS: CHARACTERISATION AND SAFETY TEST METHODS AND PROCEDURES FOR DETONATING EXPLOSIVE COMPONENTS Iniciační systémy: Zkušební metody a postupy pro charakterizaci a hodnocení bezpečnosti detonačních výbušných komponent</p>
--------	--

ZAVÁDÍ	<p>STANAG 4368, Ed. 3 IGNITION SYSTEMS FOR ROCKET AND GUIDED MISSILE MOTORS, SAFETY DESIGN REQUIREMENTS Požadavky konstrukční bezpečnosti zážehových systémů pro motory raket a řízených střel</p> <p>STANAG 4369, Ed. 2 DESIGN REQUIREMENTS FOR INDUCTIVE SETTING OF LARGE CALIBRE PROJECTILE FUZES Konstrukční požadavky na indukční nastavení zapalovačů střel velkých ráží AOP-4369(A)</p> <p>DESIGN REQUIREMENTS FOR INDUCTIVE SETTING OF LARGE CALIBRE PROJECTILE FUZES Konstrukční požadavky na indukční nastavení zapalovačů střel velkých ráží AOP-22(B)</p> <p>DESIGN CRITERIA AND TEST METHODS FOR INDUCTIVE SETTING OF LARGE CALIBRE PROJECTILE FUZES Kritéria pro konstrukci a zkušební metody pro indukční nastavení zapalovačů střel velkých ráží</p> <p>STANAG 4547, Ed. 2 DESIGN REQUIREMENTS FOR INDUCTIVE SETTINGS OF MEDIUM CALIBRE ELECTRONIC PROJECTILE FUZES Konstrukční požadavky na indukční nastavení elektronických zapalovačů střel středních ráží AOP-4547(A)</p> <p>DESIGN REQUIREMENTS FOR INDUCTIVE SETTING OF MEDIUM CALIBRE ELECTRONIC PROJECTILE FUZES Konstrukční požadavky na indukční nastavení elektronických zapalovačů střel středních ráží</p> <p>STANAG 4560, Ed. 3 ELECTRO-EXPLOSIVE DEVICES, ASSESSMENT AND TEST METHODS FOR CHARACTERIZATION – AOP-43 EDITION 3 Metody hodnocení a zkoušení pro určení charakteristik elektricky rozněcovatelných prostředků – AOP-43 Edice 3</p> <p>AOP-43, Ed.3 ELECTRO-EXPLOSIVE DEVICES ASSESSMENT AND TEST METHODS FOR CHARACTERIZATION – GUIDELINES FOR STANAG 4560 Metody hodnocení a zkoušení pro určení charakteristik elektricky rozněcovatelných prostředků – Směrnice pro STANAG 4560</p>
NAHRAZUJE	ČOS 130014, 2. vydání KONSTRUKČNÍ POŽADAVKY NA INICIAČNÍ SYSTÉMY

**ČESKÝ OBRANNÝ STANDARD**  
**KONSTRUKČNÍ POŽADAVKY NA INICIAČNÍ SYSTÉMY**

**Základem pro tvorbu tohoto standardu byly originály následujících dokumentů:**

STANAG 4157, Ed. 3	SAFETY, ARMING AND FUNCTIONING SYSTEMS (SAF SYSTEMS) TESTING REQUIREMENTS Požadavky na zkoušení systémů bezpečnosti, odjištění a fungování
AOP-4157(A)	SAFETY, ARMING AND FUNCTIONING SYSTEMS (SAF SYSTEMS) TESTING REQUIREMENTS Požadavky na zkoušení systémů bezpečnosti, odjištění a fungování
AOP-20(B)	SAFETY, ARMING AND FUNCTIONING SYSTEMS MANUAL OF TESTS Manuál zkoušek systémů bezpečnosti, odjištění a fungování
STANAG 4187, Ed. 4	FUZING SYSTEMS – SAFETY DESIGN REQUIREMENTS Rozněcovací systémy (zapalovače) – Požadavky na konstrukční bezpečnost
AOP-16, Ed.4	FUZING SYSTEMS: GUIDELINES FOR STANAG 4187 Rozněcovací systémy (zapalovače) – Směrnice pro STANAG 4187
STANAG 4363, Ed. 4	INITIATION SYSTEMS: TESTING FOR THE ASSESSMENT OF DETONATING EXPLOSIVE COMPONENTS Iniciační systémy: Zkoušení pro hodnocení detonačních výbušných komponent
AOP-21(D)	INITIATION SYSTEMS: CHARACTERISATION AND SAFETY TEST METHODS AND PROCEDURES FOR DETONATING EXPLOSIVE COMPONENTS Iniciační systémy: Zkušební metody a postupy pro charakterizaci a hodnocení bezpečnosti detonačních výbušných komponent
STANAG 4368, Ed. 3	IGNITION SYSTEMS FOR ROCKET AND GUIDED MISSILE MOTORS, SAFETY DESIGN REQUIREMENTS Požadavky konstrukční bezpečnosti zážehových systémů pro motory raket a řízených střel

STANAG 4369, Ed. 2	DESIGN REQUIREMENTS FOR INDUCTIVE SETTING OF LARGE CALIBRE PROJECTILE FUZES Konstrukční požadavky na indukční nastavení zapalovačů střel velkých ráží
AOP-4369(A)	DESIGN REQUIREMENTS FOR INDUCTIVE SETTING OF LARGE CALIBRE PROJECTILE FUZES Konstrukční požadavky na indukční nastavení zapalovačů střel velkých ráží
AOP-22(B)	DESIGN CRITERIA AND TEST METHODS FOR INDUCTIVE SETTING OF LARGE CALIBRE PROJECTILE FUZES Kritéria pro konstrukci a zkušební metody pro indukční nastavení zapalovačů střel velkých ráží
STANAG 4547, Ed. 2	DESIGN REQUIREMENTS FOR INDUCTIVE SETTINGS OF MEDIUM CALIBRE ELECTRONIC PROJECTILE FUZES Konstrukční požadavky na indukční nastavení elektronických zapalovačů střel středních ráží
AOP-4547(A)	DESIGN REQUIREMENTS FOR INDUCTIVE SETTINGS OF MEDIUM CALIBRE ELECTRONIC PROJECTILE FUZES Konstrukční požadavky na indukční nastavení elektronických zapalovačů střel středních ráží
STANAG 4560, Ed. 3	ELECTRO-EXPLOSIVE DEVICES, ASSESSMENT AND TEST METHODS FOR CHARACTERIZATION – AOP-43 EDITION 3 Metody hodnocení a zkoušení pro určení charakteristik elektricky rozněcovatelných prostředků – AOP-43 Edice 3
AOP-43, Ed. 3	ELECTRO-EXPLOSIVE DEVICES ASSESSMENT AND TEST METHODS FOR CHARACTERIZATION – GUIDELINES FOR STANAG 4560 Metody hodnocení a zkoušení pro určení charakteristik elektricky rozněcovatelných prostředků – Směrnice pro STANAG 4560

## OBSAH

	Strana
1	Předmět standardu..... 7
2	Nahrazení standardů (norem) ..... 7
3	Související dokumenty ..... 7
4	Zpracovatel ČOS..... 9
5	Použité zkratky, značky a definice ..... 9
5.1	Zkratky a značky ..... 9
5.2	Definice..... 11
6	Všeobecné požadavky ..... 27
7	Požadavky na konstrukční bezpečnost rozněcovacích systémů ..... 27
7.1	Základní požadavky ..... 27
7.2	Výbušniny v rozněcovacích systémech ..... 29
7.3	Roznětné řetězce v rozněcovacích systémech ..... 30
7.4	Elektrická rozněcovadla a EED..... 31
7.5	Dodatečné požadavky na rozněcovací systémy s elektromechanickými a elektronickými prvky ..... 31
7.6	Snášitelnost součástí ..... 33
7.7	Záruka neodjištění v průběhu sestavování a instalace ..... 33
7.8	Požadavky na iniciační systémy ..... 33
7.9	Hodnocení konstrukční bezpečnosti ..... 33
7.10	Přezkoumání konstrukce ..... 35
7.11	Výjimky z plnění požadavků..... 35
7.12	Řízení a kontrola kvality ..... 35
7.13	Dodatečné požadavky na rozněcovací systémy min ..... 35
7.14	Požadavky na konstrukční bezpečnost PIE střel ..... 37
8	Požadavky na zkoušky pojistných, odjišťovacích a funkčních systémů ..... 38
8.1	Všeobecná ustanovení ..... 38
8.2	Hodnocení a požadavky ..... 39
8.3	Povinně hodnocené zkoušky ..... 40
8.4	Povinné zkoušky PIE střel ..... 42
8.5	Vzor programu postupných zkoušek vlivu prostředí ..... 43
9	Zkoušky pro hodnocení detonačních výbušných součástí ..... 55
10	Požadavky na konstrukční bezpečnost zážehových systémů raketových motorů 56
10.1	Základní požadavky na konstrukční bezpečnost ..... 56
10.2	Příklady uspořádání zážehových systémů a ISD..... 65
11	Konstrukční požadavky na indukční nastavení zapalovačů střel velkých ráží .... 73
11.1	Všeobecné požadavky..... 73
11.2	Charakteristiky zprávy ..... 77
11.3	Specifické parametry zapalovače ..... 79

12	Konstrukční požadavky na indukční nastavení zapalovačů střel středních ráží .	82
12.1	Všeobecné požadavky.....	82
12.2	Charakteristiky digitální zprávy .....	86
12.3	Speciální digitální parametry zapalovače .....	89
12.4	Charakteristiky analogové zprávy .....	92
12.5	Specifické analogové parametry zapalovače.....	95
13	Metody hodnocení a zkoušení vlastností EED .....	99
13.1	Charakterizace EED .....	102
13.2	Zkoušky pro charakterizaci BW, FB, CC a SCB .....	102
13.3	Zkoušky pro charakterizaci EBW a EFI .....	109

## 1 Předmět standardu

ČOS 130014, 3. vydání, zavádí do prostředí ČR STANAG 4157, Ed. 3 (s přejímanými standardy – spojeneckými publikacemi AOP-20(B) a AOP-4157(A)), STANAG 4368, Ed. 3 a STANAG 4560, Ed. 3 (s AOP-43, Ed. 3). Dále zavádí STANAG 4187, Ed. 4 (s AOP-16, Ed. 4), ke kterému ČR přistoupila s výhradou, že AČR nepoužívá kazetovou/kontejnerovou municí v souladu se zákonem č. 213/2011 Sb., a STANAG 4363, Ed. 4 (s AOP-21(D)), STANAG 4369, Ed. 2 (s AOP-22(B) a AOP-4369(A)) a STANAG 4547, Ed. 2 (s AOP-4547(A)), k nimž ČR přistoupila s výhradou, že tyto dohody jsou závazné pouze pro všechny v budoucnu vyvíjené a nakupované zapalovače a že ČR je schopna implementovat a dodržovat požadavky těchto dohod pouze u nově pořizovaných zapalovačů. Veškeré výhrady jsou v tomto standardu plně respektovány.

Standard stanovuje jednotné požadavky na konstrukční a manipulační bezpečnost iniciačních (rozněcovacích) a zážehových systémů pro nově vyvíjenou a/nebo zaváděnou ostrou a cvičnou municí a na hodnocení těchto systémů z hlediska jejich bezpečnosti a použitelnosti.

## 2 Nahrazení standardů (norem)

Tento ČOS nahrazuje ČOS 130014, 2. vydání.

## 3 Související dokumenty

V tomto ČOS jsou normativní odkazy na následující citované dokumenty (celé nebo jejich části), které jsou nezbytné pro jeho použití. U odkazů na datované citované dokumenty platí tento dokument bez ohledu na to, zda existují novější vydání/edice tohoto dokumentu. U odkazů na nedatované dokumenty se používá pouze nejnovější vydání/edice dokumentu (včetně všech změn).

- |        |  |
|--------|--|
| AAP-06 | – NATO GLOSSARY OF TERMS AND DEFINITIONS (ENGLISH AND FRENCH)<br>Slovník NATO s termíny a definicemi (anglicky a francouzsky)  |
| AOP-16 | – FUZING SYSTEMS: GUIDELINES FOR STANAG 4187<br>Směrnice pro zapalovače uvedené ve STANAG 4187   |
| AOP-20 | – SAFETY, ARMING AND FUNCTIONING SYSTEMS MANUAL OF TESTS<br>Manuál zkoušek systémů bezpečnosti, odjištění a fungování  |
| AOP-21 | – INITIATION SYSTEMS: CHARACTERISATION AND SAFETY TEST METHODS AND PROCEDURES FOR DETONATING EXPLOSIVE COMPONENTS<br>Iniciační systémy: Zkušební metody a postupy pro charakterizaci a hodnocení bezpečnosti detonačních výbušných komponent |
| AOP-22 | – DESIGN CRITERIA AND TEST METHODS FOR INDUCTIVE SETTING OF LARGE CALIBRE PROJECTILE FUZES<br>Konstrukční kritéria a zkušební metody pro indukční nastavení zapalovačů střel velkých ráží  |

- AOP-38 – SPECIALIST GLOSSARY OF TERMS AND DEFINITIONS ON AMMUNITION SAFETY  
Specializovaný slovník termínů a definic pro oblast bezpečnosti munice
- AOP-43 – ELECTRO-EXPLOSIVE DEVICES ASSESSMENT AND TEST METHODS FOR CHARACTERIZATION – GUIDELINES FOR STANAG 4560  
Metody hodnocení a zkoušení pro určení charakteristik elektricky rozněcovatelných prostředků – směrnice pro STANAG 4560
- AOP-52 – GUIDANCE ON SOFTWARE SAFETY DESIGN AND ASSESSMENT OF MUNITION-RELATED COMPUTING SYSTEMS  
Pokyny pro návrh a hodnocení bezpečnosti programového vybavení pro výpočetní systémy týkající se munice
- ČOS 051627 – ZKOUŠKY VOJENSKÉ TECHNIKY V ELEKTRICKÉM A ELEKTROMAGNETICKÉM PROSTŘEDÍ
- ČOS 051672 – POŽADAVKY NATO NA OVĚŘOVÁNÍ KVALITY PŘI NÁVRHU, VÝVOJI A VÝROBĚ
- ČOS 100011 – TVARY HLAVOVÝCH ZAPALOVAČŮ A UJEDNOCENÍ DUTIN V DĚLOSTŘELECKÝCH A MINOMETNÝCH STŘELÁCH
- ČOS 130004 – HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI A POUŽITELNOSTI MUNICE
- ČOS 130018 – ZÁSADY KONSTRUKČNÍ BEZPEČNOSTI NESTŘÍLENÉ MUNICE
- ČOS 130023 – HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI A POUŽITELNOSTI KANÓNOVÉ MUNICE (ráže 12,7 mm až 40 mm)
- ČOS 134503 – ŽENIJNÍ ROZNĚCOVADLA A NÁLOŽIVO. VŠEOBECNÉ TECHNICKÉ POŽADAVKY
- ČOS 137601 – ORGANIZACE A METODY SCHVALOVÁNÍ ZPŮSOBILOSTI VÝBUŠNIN PRO VOJENSKÉ ÚČELY
- ČOS 139803 – BEZPEČNÁ LIKVIDACE MUNICE – KONSTRUKČNÍ PRINCIPY A POŽADAVKY, HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI
- ČOS 399007 – METODA HODNOCENÍ ZPŮSOBILOSTI VOJENSKÉHO MATERIÁLU SPLNIT POŽADAVKY NA PRODLOUŽENÍ ŽIVOTNOSTI
- ČOS 599902 – POŽADAVKY NA KONTROLU CHARAKTERISTIK ELEKTROMAGNETICKÉ INTERFERENCE SUBSYSTÉMŮ A ZAŘÍZENÍ



- ČOS 999902 – ZKOUŠKY ODOLNOSTI VOJENSKÉ TECHNIKY VŮČI MECHANICKÝM VLIVŮM PROSTŘEDÍ
- ČOS 999905 – ZKOUŠKY ODOLNOSTI VOJENSKÉ TECHNIKY VŮČI KLIMATICKÝM VLIVŮM PROSTŘEDÍ
- ČOS 999933 – VLIV OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ NA VOJENSKOU TECHNIKU. KLIMATICKÉ PODMÍNKY
- ČOS 999935 – VLIV OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ NA VOJENSKOU TECHNIKU. PODMÍNKY ELEKTRICKÉHO A ELEKTROMAGNETICKÉHO PROSTŘEDÍ
- ČOS 999936 – VLIV OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ NA VOJENSKOU TECHNIKU. MECHANICKÉ PODMÍNKY
- MIL-DTL-23659 – INITIATORS, ELECTRIC, GENERAL DESIGN SPECIFICATION FOR  
Všeobecné technické podmínky pro konstrukci elektrických rozněcovadel
- MIL-STD-464 – ELECTROMAGNETIC ENVIRONMENTAL EFFECTS REQUIREMENTS FOR SYSTEMS  
Požadavky na systémy z hlediska vlivů elektromagnetického prostředí
- MIL-STD-810C – ENVIRONMENTAL TEST METHODS  
Metody zkoušek vlivu prostředí
- STANAG 4370 – ENVIRONMENTAL TESTING  
Zkoušky vlivu prostředí

Zákon č. 213/2011 Sb., o zákazu použití, vývoje, výroby, skladování a převodu kazetové munice a o jejím zničení (zákon o zákazu kazetové munice), ve znění pozdějších předpisů

## 4 Zpracovatel ČOS

Vojenský technický ústav, s.p., odštěpný závod VTÚVM Slavičín, Ing. Lumír Kučera. Konečný návrh ČOS byl následně upraven podle výsledků pracovního jednání ze dne 9. 12. 2019.

## 5 Použité zkratky, značky a definice

### 5.1 Zkratky a značky

Zkratka	Název v originálu	Český název
AAP	Allied Administrative Publication	spojenecká administrativní publikace
ACE	Arming Capacitor Energy	energie odjišťovacího kondenzátoru

<b>Zkratka</b>	<b>Název v originálu</b>	<b>Český název</b>
AČR		Armáda České republiky
AECTP	Allied Environmental Conditions Testing Publication	spojenecká publikace o zkoušení podmínek prostředí
AOP	Allied Ordnance Publication	spojenecká výzbrojní publikace
BW	Bridge Wire	elektrický můstek
CC	Conductive Composition	vodivá slož
ČOS		český obranný standard
ČR		Česká republika
EBW	Exploding Bridge Wire	výbušný elektrický můstek
EED	Electro-Explosive Device	elektricky rozněcovatelný prostředek
EFI	Exploding Foil Initiator	výbušné fóliové rozněcovadlo
EID	Electrically Initiated Device	elektricky iniciovaný prostředek
EOD	Explosive Ordnance Disposal	likvidace výbušného materiálu
EM	Electromagnetic	elektromagnetický
ESD	Electrostatic Discharge	elektrostatický výboj
E3	Electromagnetic Environmental Effects	účinky elektromagnetických prostředí
FB	Film Bridge	vrstvený můstek
FCE	Firing Capacitor Energy	energie roznětného kondenzátoru
FMEA	Failure Modes and Effects Analysis	analýza způsobů a důsledků poruch
FMECA	Failure Modes, Effects and Criticality Analysis	analýza způsobů, důsledků a kritičnosti poruch
FMP	Forward Message Period	perioda odeslané zprávy
FMW	Fuze Message Window	sekvence zpráv pro nastavení zapalovače
FTA	Fault Tree Analysis	analýza stromu poruchových stavů
HERO	Hazards of Electromagnetic Radiation to Ordnance	nebezpečí vlivu elektromagnetického záření na zbraňové systémy a munici
ID	Identification	identifikační
IS	Ignition System	zážehový systém
ISD	Ignition Safety Device	pojistné zařízení zážehu

Zkratka	Název v originálu	Český název
MAES	Maximum Allowable Electrical Sensitivity	maximální přípustná elektrická citlivost
MASS	Maximum Allowable Safe Stimulus	maximální přípustný bezpečný impulz
MFT	Malfunction Threshold	mez selhání
MNIT	Maximum Non-Initiation Threshold	mez bezpečnosti iniciace
MO		Ministerstvo obrany ČR
NATO	North Atlantic Treaty Organization	Organizace Severoatlantické smlouvy
NFT	No-Fire Threshold	mez bezpečnosti odpalu
PIE	Pyrotechnic Initiated Explosive	pyrotechnicky iniciovaný výbušný
PUP	Power-Up Period	perioda nabíjení
RADHAZ	Radio and Radar Radiation Hazards	nebezpečí z rádiového a radiolokačního vyzařování
RMP	Reverse Message Period	perioda zpětné zprávy
ROM	Read Only Memory	permanentní paměť
SAD	Safety and Arming Device	pojistné a odjišťovací ústrojí
SAF System	Safety, Arming and Functioning System	pojistný, odjišťovací a funkční systém
SCB	Semi-Conductor Bridge	polovodičový můstek
STANAG	NATO Standardization Agreement	standardizační dohoda NATO
S3	Safety and Suitability for Service	bezpečnost a použitelnost
VTÚVM		Vojenský technický ústav výzbroje a munice

## 5.2 Definice

Níže uvedené definice jsou specifické pro tento standard a jsou zařazeny k usnadnění jeho použití. Další lze nalézt v AAP-06, AOP-38 a ostatních souvisejících dokumentech.

**akumulace energie** Proces, kdy je součástí dodána další vnější energie potřebná pro iniciaci její funkce. Příkladem akumulované energie je pružina pod zatížením, baterie, nabitý kondenzátor, zařízení se stlačeným vzduchem a výbušný akční člen.

<b>bezpečná vzdálenost</b>	Minimální vzdálenost mezi zbraňovým nosičem (odpalovacím zařízením) a municí, za kterou jsou nebezpečí vyplývající z fungování munice pro obsluhu, technický personál a zbraňový nosič přijatelná.
<b>bezpečné odhození</b>	Záměrné uvolnění nebo vymetení neodjištěné munice způsobem, který zabezpečí, že nemůže dojít k jejímu odjištění.
<b>bezpečnostně kritický</b>	Charakteristika stavu, jevu, funkce, činnosti, procesu nebo prvku systému, jejichž správné rozpoznání, ovládání, vykonání nebo tolerování jsou zásadní pro bezpečnost systému během kterékoli fáze jeho životního cyklu.
<b>bezpečnostně kritický počítačový systém</b>	Počítačový systém obsahující alespoň jednu bezpečnostně kritickou operaci.
<b>bezpečný při poruše</b>	Konstrukční rys rozněcovacího systému, který při selhání pojistných prvků nebo nesprávném sledu odjišťovacího procesu či funkce součástí učiní munici neschopnou odjištění a fungování.
<b>cesta roznětné energie</b>	Cesta veškeré nechemické energie vedoucí k prvnímu pyrotechnickému prvku nepřerušeného pyrotechnického řetězce.
<b>citlivá pyrotechnická slož</b>	Pyrotechnická slož, která slouží k iniciaci nebo zážehu dalších, méně citlivých materiálů v pyrotechnickém řetězci. Používá se v zážehových nebo pyrotechnických rozněcovadlech zážehových systémů. Je citlivá k elektrostatickému výboji, teplu, nárazu nebo tření a po iniciaci podléhá rychlé exotermické reakci. Meze citlivosti jsou zpravidla stanoveny národní autoritou.
<b>citlivost</b>	Měřítka snadnosti, se kterou může být výbušnina zažehnuta nebo iniciována stanoveným podnětem (impulzem). Je obráceným měřítkem bezpečnosti výbušniny vůči náhodné iniciaci.
<b>činitel využití</b>	U periodicky se opakujícího tvaru vlny je to poměr fáze znaku k celkové periodě daného tvaru vlny. Vyjadřuje se v procentech. Fáze mezery je ta část vlny, která není fází znaku.
<b>detonační výbušná součást (komponenta)</b>	Součást obsahující nejméně jednu detonující výbušninu, která po obdržení stanoveného podnětu (mechanického, elektrického, pyrotechnického nebo jiného) vytvoří výstupní efekt (zpravidla rázovou vlnu), který se typicky využívá k roznětu trhaviny nebo přenosu iniciace.
<b>elektricky iniciovaný prostředek</b>	Jakákoliv jednorázová elektricky iniciovaná součást, která poskytuje výbušný, pyrotechnický nebo mechanický výstupní efekt jako výsledek výbušného, pyrotechnického, laserového nebo elektrotermického děje.
<b>elektrický můstek</b>	Elektricky rozněcovatelný prostředek (EED), u kterého je tepelná energie vzniklá (rozptýlená) průchodem proudu skrz odporový drát využita k iniciaci prostřednictvím zahřátí třaskavé nebo pyrotechnické slož, která je v těsném kontaktu s drátem.

<b>elektricky rozněcovatelný prostředek</b>	Jednorázový výbušný nebo pyrotechnický prostředek, který se používá jako iniciační prvek v roznětném řetězci a je aktivován působením elektrické energie.
<b>energie roznětného kondenzátoru</b>	Energie akumulovaná v roznětném kondenzátoru a určená po sepnutí roznětného spínače k iniciaci rozněcovadla. Tuto energii nelze zaměňovat s energií, která je akumulována v kterémkoliv jiném kondenzátoru a využívána k samotnému sepnutí roznětného spínače.
<b>fáze mezery</b>	Časový úsek, kdy je nosná vlna zapnuta za účelem sdělení informace. Je to interval vyznačující se přítomností nosné vlny.
<b>fáze znaku</b>	Časový úsek, kdy je nosná vlna pro sdělení informace potlačena nebo přerušena (vypnuta). Je to interval vyznačující se absencí nosné vlny.
<b>firmware</b>	Instrukce instalované v permanentní paměti (ROM) počítače. Kombinace hardwarových prostředků a počítačových instrukcí nebo dat, která je uložena jako software „pouze pro čtení“ v hardwarovém zařízení.
<b>hardware</b>	Veškeré fyzicky existující mechanické, optické, magnetické, elektronické a elektrické součásti systému na zpracování dat (počítačového systému). Mezi typické součásti hardwaru lze zařadit např. procesor, pevný disk, základní desku, paměti nebo periferní zařízení.
<b>charakterizace (stanovení vlastností)</b>	Stanovení vlastností součásti, které blíže určuje její schopnost vyhovět konkrétním požadavkům.
<b>identifikační (ID) kód</b>	Pětibitový nebo osmibitový kód přidělený registrační jednotkou každému zapalovači. S každým jednotlivým zapalovačem je obecně (ale ne nezbytně) spojen jeden ID kód. Zapalovače s identickými funkčními režimy, úlohami a specifickými parametry mají používat stejný ID kód.
<b>indukčně nastavitelný zapalovač</b>	Zapalovač, který může být nastaven indukčním nastavovacím zařízením zapalovače prostřednictvím indukčního rozhraní.
<b>indukční nastavovací zařízení zapalovače</b>	Zařízení, které využívá indukční rozhraní k výměně dat s indukčně nastavitelným zapalovačem. Toto nastavovací zařízení může vyhodnocovat význam jednotlivých obdržovaných datových bitů a zobrazovat vyhodnocené informace operátorovi nebo systému řízení palby.
<b>indukční rozhraní</b>	Technický prvek, prostřednictvím kterého probíhá interakce indukčního nastavovacího zařízení zapalovače s indukčně nastavitelným zapalovačem.
<b>liniové rozněcovadlo</b>	Rozněcovadlo, které má dostatečně necitlivé elektrické a pyrotechnické charakteristiky, aby mohlo být schváleno pro použití v nepřerušném řetězci.

<b>logická cesta</b>	Zobrazení všech funkčních cest, které mohou existovat během činnosti systému.
<b>má</b>	Vyjadřuje ustanovení, které sice není povinné (závazné), ale jeho splnění je velmi žádoucí. Při neplnění musí být uvedeno zdůvodnění.
<b>maximální přípustný bezpečný impulz</b>	Projektované napětí, při kterém má pravděpodobnost odpálení výbušného fóliového rozněcovadla (EFI) hodnotu $10^{-6}$ při ideální konfidenci (bodový odhad).
<b>mez bezpečnosti iniciace</b>	Velikost energetického impulzu (podnětu), při které je pravděpodobnost funkce rozněcovadla 0,005 při 95% dolní jednostranné konfidenční úrovni. Impulz se vztahuje na veličiny jako proud, rychlost změny proudu ( $di/dt$ ), výkon, napětí nebo energie, které jsou z hlediska parametrů bezpečnosti odpalu rozněcovadla nejkritičtější. Termín se používá při požadavku na stanovení mezní hodnoty impulzu pro odjištění u IS a ISD.
<b>mez bezpečnosti odpalu</b>	Velikost energetického impulzu (podnětu), při které je pravděpodobnost odpálení (funkce) rozněcovadla 0,001 při 95% dolní jednostranné konfidenční úrovni.
<b>mez selhání</b>	Voltampérový impulz, který po aplikaci na EED vede při 95% dolní jednostranné konfidenční úrovni s pravděpodobností 0,001 ke vzniku takového poškození, že v jeho důsledku nedojde k odpálení EED, je-li tento následně vystaven provoznímu roznětnému impulzu z roznětného bloku zbraňového nebo muničního systému.
<b>mez spolehlivého odpalu</b>	Velikost energetického impulzu (podnětu), při které je pravděpodobnost odpalu 0,999 při 95% horní jednostranné konfidenční úrovni.
<b>musí</b>	Vyjadřuje ustanovení, které je povinné (závazné).
<b>národní autorita</b>	Národní autorita je příslušný odborný orgán pověřený Ministerstvem obrany zajištěním procesu schvalování bezpečnosti nově vyvíjených a/nebo zaváděných iniciačních (rozněcovacích) systémů a kontaktem s obdobnými institucemi ostatních členských států NATO ve smyslu znění tohoto standardu. Zásady činnosti národní autority jsou popsány v ČOS 130004.
<b>neliniové rozněcovadlo</b>	Rozněcovadlo, které má příliš citlivé elektrické a pyrotechnické charakteristiky na to, aby mohlo být schváleno pro použití v nepřerušeném řetězci.
<b>neodjištěný</b>	Přerušený pyrotechnický řetězec: přerušovač nastaven do výchozí polohy (ale není v ní uzamčen) určené k zabránění zážehu raketového motoru rozněcovadlem. Přerušená cesta roznětné energie: přerušovač nastaven do výchozí polohy (ale není v ní uzamčen) určené k zabránění zážehu raketového motoru nelineovým (nesouosým) prostředkem na přeměnu energie.

<b>nepřerušný roznětný řetězec</b>	Roznětný řetězec, který nemá žádné fyzické přerušení výbušných prvků.
<b>nestřílená munice</b>	Munice, která je ručně umísťovaná nebo vrhaná na místo své požadované funkce a která vyžaduje činnost uživatele jak pro započítání své činnosti, tak pro dosažení bezpečného prostoru (bezpečné vzdálenosti). Příkladem mohou být některé druhy ženijního náloživa, ženijních min, ruční granáty nebo pyrotechnické prostředky (např. prostředky EOD).
<b>neutralizace</b>	<p>Uvedení roznětového řetězce nebo jiných systémů umožňujících výbuch munice do stavu, který znemožní po dobu použití technických, technologických nebo jiných opatření funkčnost roznětného řetězce a umožní zcela bezpečnou manipulaci s touto municí.</p> <p>Neutralizace je dočasné, opakovatelné opatření, které je možné odstranit a uvést munici do původního stavu, ale může předcházet opatření k provedení sterilizace munice.</p>
<b>nezávislé pojistné ústrojí</b>	Pojistné ústrojí, které není ovlivňováno fungováním nebo selháním jakéhokoliv jiného pojistného ústrojí
<b>nosná vlna</b>	Magnetické pole se sinusovým tvarem vlny, které je vytvářeno nastavovacím zařízením a umožňuje oboustranný přenos informací mezi nastavovacím zařízením a zapalovačem.
<b>odblokovat</b>	Odstranit nebo deaktivovat pojistné prvky, které zabraňují odjištění.
<b>odeslaná zpráva</b>	Zpráva vysílaná z nastavovacího zařízení do zapalovače v každé sekvenci zpráv (signálů) pro nastavení zapalovače.
<b>odjištěný</b>	<p>a) V oblasti použitelnosti zbraňových a muničních systémů nebo podsystémů je to stav (pod)systemu, kdy všechny pojistné spínače a přepínače byly učiněny neúčinnými s výjimkou jediné funkce, která by mohla iniciovat určenou činnost (pod)systemu.</p> <p>b) V oblasti bezpečnosti zbraňových a muničních systémů nebo podsystémů je (pod)system považován za odjištěný, když jakýkoliv roznětný impulz (podnět) může uvést (pod)system do činnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• u rozněcovacích systémů s přerušeným roznětným řetězcem k tomu dochází, je-li poloha přerušovače (přerušovačů) taková, že pravděpodobnost přenosu impulzu v roznětném řetězci přesahuje stanovenou hodnotu vesměs při 95% dolní jednostranné konfidenční úrovni (u zážehových systémů je hodnota pravděpodobnosti <math>\geq 0,005</math>);</li><li>• u rozněcovacích systémů s nepřerušeným roznětným řetězcem k tomu dochází, je-li velikost impulzu využitelného pro předání rozněcovadlu rovna nebo převyšuje mez bezpečnosti odpalu rozněcovadla.</li></ul>
<b>odpálení</b>	Záměrné a nevratné vypuštění, vystřelení, vymetení nebo uvolnění munice.

<b>odpalovací cyklus</b>	Časový úsek od okamžiku, kdy v munici nevratně nastanou děje vedoucí k jejímu odpálení, do okamžiku, kdy munice opustí odpalovací zařízení.
<b>odpojovač energie</b>	Součást, např. spínač, která zamezuje akumulaci odjišťovací energie v roznětném kondenzátoru nepřerušeno roznožného řetězce.
<b>opětovně zajištěný</b>	Stav, kdy zapalovač či SAD byly navraceny do zajištěného stavu, když byly předtím odjištěny.
<b>perioda nabíjení</b>	Doba předepsaná pro buzení fyzikálního prostoru mezi nastavovacím zařízením a zapalovačem magnetickým polem se sinusovým tvarem vln pomocí indukčního nastavovacího zařízení zapalovače.
<b>perioda odeslané zprávy</b>	Doba potřebná pro přenos odeslané zprávy; závisí na počtu bitů této zprávy. Je převrácenou hodnotou přenosové (bitové) rychlosti.
<b>perioda zpětné zprávy</b>	Časový interval, během kterého indukčně nastavitelný zapalovač přeneše zpětnou zprávu do nastavovacího zařízení zapalovače. Závisí na počtu bitů této zprávy a je převrácenou hodnotou její přenosové (bitové) rychlosti.
<b>platná zpráva</b>	Zpráva, která obsahuje správný počet FMW přenesených ve správném pořadí.
<b>pojistné a odjišťovací ústrojí</b>	Zařízení, které zabraňuje odjištění rozněcovacího systému, dokud není dosaženo přípustného souboru podmínek, a následně provede odjištění a umožní tak funkci účinné náplně munice.
<b>pojistné ústrojí</b>	Prvek nebo kombinace prvků rozněcovacího systému zabraňující neúmyslnému odjištění a funkci systému.
<b>pojistné zařízení zážehu</b>	Zařízení, jehož účelem je zabránit nežádoucí iniciaci raketového motoru přerušením pyrotechnického řetězce, cesty roznětné energie nebo energie potřebné pro odjištění ISD a funkci rozněcovadla.
<b>polovodičový můstek</b>	EED obsahující silně dotovaný polysilikonový můstek, který po vystavení účinku impulzu elektrické energie vytvoří plazmový výboj, jenž iniciuje výbušninu, se kterou je v kontaktu.
<b>porucha se společnou příčinou</b>	Porucha dvou nebo více součástí způsobená jedinou příčinou. Např. dva prvky mohou selhat ze stejného důvodu, kterým je v daném případě zahřátí. Průběh poruchy (způsob selhání) může, ale nemusí být totožný.
<b>porucha se společným průběhem</b>	Porucha dvou nebo více součástí s tímtož průběhem. Např. dva nebo více prvků, jako jsou spínače, mohou selhat stejným způsobem, kterým je v daném případě rozpojení obvodu. Příčina poruchy může, ale nemusí být totožná.
<b>proces nevratného odjištění</b>	Děje uskutečněné v munici, v jejichž důsledku bude rozněcovací systém nevratně odjištěn.



<b>proces nevratného odpálení</b>	Děje uskutečněné v munici, v jejichž důsledku bude zážehový systém uveden nevratně do činnosti.
<b>přenosová náplň (přenoska)</b>	Výbušný prvek v roznětném řetězci iniciačního systému, který je přiveden k funkci předcházejícím prvkem a přiměřeným výkonem přivede k funkci počinovou nálož. V některých případech může být sám použit jako počinová nálož. Obsahuje relativně necitlivou trhavinu, u které bylo prokázáno, že je dostatečně bezpečná pro použití za clonou v roznětném řetězci nebo v nepřerušeném iniciačním systému.
<b>přerušená cesta roznětné energie</b>	Cesta roznětné energie s prvky, které jsou funkčně a fyzicky oddělené až do okamžiku odjištění, přerušují tuto cestu a v případě nežádoucí aktivace kteréhokoli citlivého prvku v cestě roznětné energie zabraňují zážehu prvního prvku nepřerušeného pyrotechnického řetězce (např. nízkonapěťové laserové diody).
<b>přerušený pyrotechnický řetězec</b>	Pyrotechnický řetězec s prvky, které jsou funkčně a fyzicky oddělené až do okamžiku odjištění, přerušují roznětnou cestu a v případě nežádoucího zážehu kteréhokoli citlivého prvku řetězce tak zabraňují zážehu vlastní hnací hmoty munice (pohonné hmoty raketového motoru).
<b>přerušený roznětný řetězec (roznětný řetězec s rozbuškovou pojistkou)</b>	Roznětný řetězec, u kterého je roznětná cesta mezi třaskavinovou náplní a přenosovou či počinovou trhavinou až do odjištění fyzicky oddělena.
<b>přerušovač</b>	Mechanická překážka bránící přenosu detonace nebo deflagrace mezi prvky v roznětném řetězci.
<b>pyrotechnicky iniciovaná výbušná střela</b>	Střela, pro kterou platí: a) roznětný řetězec je nepřerušený; b) neexistuje SAD v zavedeném slova smyslu a bezpečnosti je dosaženo použitím: <ul style="list-style-type: none"><li>– relativně necitlivých zápalných složí,</li><li>– specifických úrovní impulzu pro dosažení iniciace,</li><li>– kombinací konfigurace střely a necitlivosti k zážehu;</li></ul> c) výbušná náplň je zažehnuta účinkem hoření zápalných složí, které se samy vznítí nárazem střely na cíl, a řízením přenosu energie nárazu pomocí specifického uspořádání střely.
<b>pyrotechnický materiál (pyrotechnická slož)</b>	Takový energetický materiál nebo směs materiálů, které při svém určeném použití (funkci) zpravidla nedetonují, ale deflagrují.

<b>pyrotechnický prostředek</b>	Výrobek s náplní pyrotechnické slože (složí), který je určen k vytváření speciálních efektů při bojové činnosti a výcviku ozbrojených sil.
<b>pyrotechnický prostředek pro protipatřeni</b>	Pyrotechnický prostředek sloužící k vytváření klamných cílů (např. infračervených nebo protiradiolokačních) nebo speciálních efektů ta účelem zamezit nebo znesnadnit zaměření a napadení vlastních cílů prostředky protivníka.
<b>pyrotechnický řetězec</b>	Deflagrační řetězec začínající prvním pyrotechnickým prvkem a končící v hnací hmotě munice (pohonné hmotě raketového motoru). Pro účely tohoto standardu se tento termín vztahuje rovněž na řetězce obsahující jednu nebo více detonačních výbušných součástí.
<b>rozněcovací (iniciační) systém</b>	Systém určený k: a) zabezpečení primárních pojistných a odjišťovacích funkcí tak, aby bylo zamezeno odjištění munice před dosažením požadovaného místa nebo času; b) zaznamenání cíle nebo k reakci na jednu nebo více stanovených podmínek, jako je uplynulý čas, tlak nebo povel; c) iniciaci zážehového nebo detonačního řetězce v munici.
<b>rozněcovadlo (iniciátor)</b>	Součást nebo součásti, které přeměňují odjišťovací (aktivační) nebo roznětnou energii a iniciují tak první výbušný nebo pyrotechnický prvek, a to i v případě decentralizovaného systému, kde může přeměna energie nastat v určité vzdálenosti a v konstrukční jednotce odlišné od výbušného nebo pyrotechnického prvku. První výbušný nebo pyrotechnický prvek roznětného řetězce bude vždy považován za část rozněcovadla. Rozněcovadla mohou být konstruována tak, aby fungovala po nárazu úderky (úderníku, zápalníku) do energetického materiálu nebo ohřevem takového materiálu elektrickým proudem či laserem. První výbušný prvek použitý v roznětném řetězci schopný přímo vyvolat jeho činnost. V rozněcovacím systému je to obvykle rozbuška, která musí být z důvodu obsahu třaskaviny izolována od zbylé části roznětného řetězce přerušovačem.
<b>roznětná jednotka</b>	Roznětná jednotka je kombinací zdroje energie, pojistných a spouštěcích spínačů. Používá se k iniciaci EED.
<b>roznětný blok</b>	Při vysokonapěťové charakterizaci (> 500 V pro použití v zapalovačích) je roznětný blok integrální částí vysokonapěťového iniciačního systému určeného k vytvoření elektrického impulzu se stanovenými charakteristikami. Zpravidla se skládá z roznětného kondenzátoru, vysokonapěťového spínače a spouštěcího obvodu.
<b>roznětný impulz</b>	Impulz (podnět), který iniciuje první výbušný prvek v roznětném řetězci rozněcovacího systému.

<b>roznětný obvod</b>	U elektrických a elektronických rozněcovacích systémů jde o kompletní (pod)system zahrnující rozněcovatelný prostředek (EED), zdroje energie, všechny přidružené elektrické a elektronické komponenty a elektrické obvody nezbytné pro normální odpálení EED.
<b>roznětný řetězec</b>	Detonační nebo zážehový přenosový mechanismus (řetězec) začínající prvním výbušným prvkem (např. zážehovým rozněcovadlem, rozbuškou) a končící v hlavní náplni (náloží).
<b>řídící paměť zapalovače</b>	Ta součást zapalovače, která si po ukončení procesu indukčního nastavení pamatuje informace o nastavení pro daný palebný úkol.
<b>řídící zpráva</b>	Řídící zpráva (signál) se skládá z datových bitů, které identifikují funkci zapalovače a dodají informace pro jeho konkrétně stanovenou činnost. Skládá se z jedné nebo více FMW.
<b>sekvence zpráv pro nastavení zapalovače</b>	Neměnný časový úsek skládající se z FMP, zpoždění D1, RMP a zpoždění D2.
<b>schválení způsobilosti</b>	Posouzení výbušného materiálu nebo EED národní autoritou s cílem stanovit, zda mají vlastnosti, které je činí bezpečnými a použitelnými vzhledem k využití v určené roli.
<b>snímač</b>	Zařízení, které zjišťuje a může označit a/nebo zaznamenat objekty a aktivity pomocí energie nebo částic vyzařovaných, odrážených nebo změněných objekty.
<b>snímač cíle</b>	Snímač cíle je druh snímače určený ke zjištění cíle a reakci na něj.
<b>snímač prostředí</b>	Druh snímače určený k detekci specifického prostředí a reakci na toto prostředí.
<b>software</b>	Nehardwarové prvky systému zahrnující programovací operační systémy počítače, programovací jazyky, databáze a příslušnou dokumentaci.
<b>specifické parametry zapalovače</b>	Bitová kombinace a parametry časování charakteristické pro konkrétní typ zapalovače. Jsou stanoveny vývojovým subjektem zapalovače.
<b>standardní režim zapalovače</b>	Funkční režim činnosti, který technická specifikace zapalovače stanovuje pro případ, kdy je vystřelen nesprávně nastavený zapalovač.
<b>sterilizace (umrtvení)</b>	Proces zajištěný konstrukčním řešením SAD, jehož prostřednictvím je trvale zamezeno fungování SAD.
<b>sterilizace</b>	Uvedení roznětového řetězce nebo jiných systémů umožňujících výbuch munice do stavu, který trvale a nevratně znemožní funkčnost roznětného řetězce a umožní zcela bezpečnou manipulaci s touto municí. Sterilizace je trvalé, konečné a nevratné opatření, které nelze žádným jiným opatřením nebo postupem odstranit a uvést municí do původního stavu. Sterilizaci může předcházet provedení neutralizace munice.

<b>systém digitálního nastavení</b>	Metoda programování režimu činnosti a informací o době letu munice s použitím sérií znaků nebo mezer nosné vlny nastavovacího zařízení ve stanovených časových okamžicích k vyznačení logických „1“ a „0“.
<b>třaskavina (primární výbušnina)</b>	Citlivá látka používaná k iniciaci detonace nebo hoření.
<b>typové (nebo trvalé) schválení způsobilosti</b>	Vztahuje se na použití zařízení (prostředku) v konkrétní aplikaci nebo zbraňovém systému. Způsobilost je schválena, jestliže zařízení bylo posouzeno jako součást konstrukčního řešení dané munice a prokázalo, že je v této roli bezpečné a použitelné pro vojenské bojové nebo výcvikové účely. Je-li stejné zařízení použito ve více než jednom muničním systému, požaduje se typové schválení způsobilosti pro každý systém zvlášť.
<b>vestavěný software</b>	Software uložený v permanentní paměti (ROM) počítače.
<b>vodivá slož</b>	EED, v němž je třaskavá slož dokonale promíchána s malým množstvím vodivého materiálu (např. grafitu nebo práškového kovu), který po umístění do vhodného pouzdra umožňuje průchod elektrického proudu mezi dvěma elektrodami. Při průchodu proudu vzniká teplo postačující pro zážeh slož.
<b>vrstvený můstek</b>	EED, u kterého je energie rozptýlená průchodem proudu skrz vakuově nanesenou odporovou vrstvu nebo fólii o velmi malých rozměrech použita k iniciaci prostřednictvím zahřátí třaskavé slož, která je v těsném kontaktu s vrstvou nebo fólií.
<b>výbušné fóliové rozněcovadlo</b>	EED s nízkoodporovým můstkem, který po vystavení krátkému vysokoenergetickému impulzu přemění elektrickou energii v kinetickou za vzniku vyletujících vysokorychlostních destiček, jež při dopadu vyvolají detonaci v relativně necitlivé výbušnině, která není v přímém kontaktu s můstkem.
<b>výbušný elektrický můstek</b>	EED, který se po vystavení krátkému vysokoenergetickému impulzu velmi rychle zahřeje, částečně sublimuje a pak exploduje za tvorby vyletujících částic s vysokou energií, které vyvolají detonaci v relativně necitlivé výbušnině, jež je v přímém kontaktu s elektrickým můstkem.

<b>zajištěný</b>	<p>Přerušený pyrotechnický řetězec: Pojistné zařízení zážehu (ISD) s přerušeným pyrotechnickým řetězcem je považováno za zajištěné, je-li přerušovač uzamčen ve výchozí poloze určené k zabránění zážehu hnací hmoty munice (pohonné hmoty raketového motoru) a všechna pojistná ústrojí jsou aktivní.</p> <p>Přerušená cesta roznětné energie: ISD s přerušenou cestou roznětné energie je považováno za zajištěné, je-li přerušovač uzamčen ve výchozí poloze určené k zabránění zážehu hnací hmoty munice (pohonné hmoty raketového motoru) a všechna pojistná ústrojí jsou aktivní.</p> <p>Řídicí jednotka akumulace odjišťovací energie: Pojistné zařízení s nepřerušeným pyrotechnickým řetězcem a řídicí jednotkou akumulace odjišťovací energie je považováno za zajištěné, jestliže energie odjišťovacího kondenzátoru (ACE) má nulovou hodnotu a všechna pojistná ústrojí jsou výchozím nenapájeném stavu, aby se zabránilo akumulaci ACE.</p> <p>Systém je zajištěný, jsou-li všechna pojistná ústrojí v zajištěné poloze. Je to stav zapalovače (rozněcovače) nebo jiného rozněcovacího systému, při kterém nemůže dojít ke krokům nezbytným k vytvoření podmínek pro jeho funkci.</p>
<b>zápalná slož</b>	<p>Pyrotechnická slož, která se po zažehnutí rychle přeměňuje v plyny o vysoké teplotě a v horké částice.</p>
<b>zážehová součást (komponenta)</b>	<p>Prostředek, který deflagruje, ale nedetonuje, přičemž vytváří buď horké plyny, nebo horké částice, případně kombinaci obojího.</p>
<b>zážehový systém raketového motoru</b>	<p>Soubor zařízení ve zbraňovém systému, včetně souboru zařízení v munici, odpalovacím zařízení a jeho nosiči (např. systém řízení palby, řídicí jednotka zbraně), který řídí odjišťovací a roznětné signály pro spuštění raketového motoru.</p>
<b>zážehový řetězec</b>	<p>U munice jde obecně o posloupnost pyrotechnických prvků (součástí) uspořádaných tak, aby vyvolaly zážeh náplně.</p> <p>U rozněcovacích systémů je to deflagrační řetězec začínající rozněcovadlem a končící v zážehové náplni.</p>
<b>zpětná zpráva</b>	<p>Zpráva vysílaná ze zapalovače do nastavovacího zařízení v každé sekvenci zpráv pro nastavení zapalovače.</p>
<b>zpoždění D1</b>	<p>Čas uplynulý mezi FMP a RMP. Zpoždění používá zapalovač pro zpracování odeslané zprávy a přípravu na zpětnou komunikaci s nastavovacím zařízením.</p>
<b>zpoždění D2</b>	<p>Časový interval mezi koncem RMP a koncem FMW. Toto zpoždění umožňuje dodržet pevnou dobu trvání FMW.</p>
<b>zpoždění D3</b>	<p>Časový interval mezi jednotlivými FMW. Zpoždění je užíváno jak zapalovačem, tak i nastavovacím zařízením pro přípravu na další FMW.</p>

**zpoždění  
odjištění** Čas uplynulý mezi iniciací procesu nevratného odjištění, odpálením nebo dosažením pohotovostního stavu a odjištěním rozněcovacího systému.

#### Termíny a definice pro zapalovače a snímače cíle

U rozněcovacích systémů dochází k širokému spektru stavů snímačů cílů i SAD. Tabulka 1 popisuje situace týkající se stavu jak snímače, tak přerušeného nebo nepřerušeného SAD včetně přiřazeného označení stavu. Termíny jsou pak blíže definovány v tabulkách 2 a 3.

Termíny a definice se týkají stavů, které se mohou vyskytnout u všech typů rozněcovacích systémů; pro většinu z nich však nejsou všechny stavy buď možné, nebo relevantní.

Pokud je snímač v poloze OFF, znamená to, že nemůže vytvořit žádný výstupní efekt (např. signál k odpálení). V poloze ON naopak snímač může výstupní efekt vytvořit.

Jestliže je nabíjecí obvod v činnosti, tak je možno předpokládat, že roznětný kondenzátor má menší náboj, než je MNIT, pouze po velmi krátkou dobu.

Pokud má roznětný kondenzátor náboj větší, než je MNIT, a to i bez činného nabíjecího obvodu, pak je elektronické SAD stále ještě odjištěno.

Opětovně zajištěné SAD je takové, které bylo vráceno zpět do zajištěného stavu poté, co bylo předtím odjištěno.

**TABULKA 1 – Význam termínů pro snímače a SAD**

Snímač cíle	Stav SAD	Přerušené SAD	Nepřerušené SAD				Termín pro stav systému	
			Přívod energie (pouze SAD)	Statické spínače	Dynamický spínač	Roznětný kondenzátor	Snímač cíle	Zapalovač
OFF	Zajištěno	Přerušovač uzamčen nejméně dvěma nezávislými uzamykacími zařízeními v poloze zabraňující iniciaci hlavní náplně rozbuškou.	OFF nebo není k dispozici	Rozepnuty	Neosciluje	Nenabíjí	Neaktivní	Zajištěn
ON	Zajištěno	Přerušovač uzamčen nejméně dvěma nezávislými uzamykacími zařízeními v poloze zabraňující iniciaci hlavní náplně rozbuškou.	ON nebo OFF	Rozepnuty	Neosciluje	Nenabíjí	Aktivní	Zajištěn
ON	Částečně odjištěno	Přerušovač v poloze zabraňující iniciaci hlavní náplně rozbuškou, ale zcela neuzamčen dvěma nezávislými uzamykacími zařízeními.	ON ON	Sepnuty Sepnuty	Neosciluje Osciluje	Nenabíjí Nabíjí < MNIT	Aktivní	Částečně odjištěn
ON	Odjištěno	Přerušovač v poloze umožňující iniciaci hlavní náplně rozbuškou.	ON	Sepnuty	Osciluje	Nabíjí > MNIT	Aktivní	Odjištěn
Přiveden k funkci	Odpáleno	Odpáleno.	Odpáleno				Přiveden k funkci	Přiveden k funkci
OFF	Odjištěno	Přerušovač v poloze umožňující iniciaci hlavní náplně, připraveno k odpálení.	ON	Sepnuty	Osciluje	Nabíjí > MNIT	Deaktivován	Odjištěn
OFF	Částečně opětovně zajištěno	Přerušovač vrácen nebo přenastaven do polohy zabraňující iniciaci hlavní náplně, ale zcela neuzamčen. SAD může být znovu odjištěno.	ON nebo OFF ON nebo OFF	Sepnuty nebo rozepnuty Rozepnuty	Neosciluje Neosciluje	Nabíjí < MNIT Nabíjí < MNIT	Deaktivován	Částečně opětovně zajištěn

Snímač cíle	Stav SAD	Přerušené SAD	Nepřerušené SAD				Termín pro stav systému	
			Přívod energie (pouze SAD)	Statické spínače	Dynamický spínač	Roznětný kondenzátor	Snímač cíle	Zapalovač
OFF	Opětovně zajištěno	Přerušovač vrácen nebo přenastaven do zajištěné polohy a zcela uzamčen takovým způsobem, že nemůže být znovu odjištěn.	OFF	Rozepnuty	Neosciluje	Bezpečně vybitý	Deaktivován	Opětovně zajištěn
OFF	Sterilizováno	Přerušovač přesunut z odjištěné polohy a vrácen do polohy, ve které je trvale znemožněna iniciace hlavní náplně rozbuškou.	Uvedeno do trvale nefunkčního stavu				Trvale deaktivován	Sterilizován
---	Zničeno	SAD odjištěno a hlavní náplň po určité době nebo za určitých vnějších podmínek přivedena k funkci s cílem munici zničit bez existence dalšího nebezpečí výbuchu.	Odpáleno a neopravitelně poškozeno				Zničen	Samočinná funkce
---	Zničeno	SAD (nebo sekundární SAD) odjištěno a pomocná náplň je po určité době nebo za určitých vnějších podmínek přivedena k funkci s cílem roztrhnout munici bez funkce hlavní náplně.	Zničen	Zničeny	Zničen	Odpálený	Zničen	Samočinná funkce bez iniciace hlavní náplně



V tabulce 2 jsou uvedeny definice vztahující se k možným stavům, kterých může nabývat SAD pro rozněcovací systém munice.

SAD může být buď s přerušeným, nebo nepřerušeným roznětným řetězcem.

**TABULKA 2 – Termíny a definice vztahující se ke snímačům cíle**

<b>Termín</b>	<b>Definice</b>
Neaktivní	Snímač ještě nebyl poprvé zapnut.
Aktivní	Snímač je zapnut, způsobilý reagovat na cíl a vytvářet výstupní efekt (např. roznětný signál).
Deaktivován	Snímač je po předchozím zapnutí vypnut a je způsobilý být vrácen do aktivního stavu.
Trvale deaktivován	Snímač je po předchozím zapnutí vypnut, ale není způsobilý návratu do aktivního stavu.
Zničen	Snímač už není ve smontovaném stavu a není způsobilý opětovné kompletace a použití.

V tabulce 3 jsou uvedeny definice vztahující se k možným stavům, kterých může nabývat SAD pro rozněcovací systém munice.

SAD může být buď s přerušeným, nebo nepřerušeným roznětným řetězcem.

**TABULKA 3 – Termíny a definice vztahující se k SAD**

<b>Termín</b>	<b>Definice</b>	
	<b>SAD s přerušeným roznětným řetězcem</b>	<b>SAD s nepřerušeným roznětným řetězcem</b>
Zajištěno	Přerušovač uzamčen všemi pojistnými ústrojími ve výchozí poloze zabraňující iniciaci hlavní náplně rozbuškou.	Roznětný kondenzátor musí být bez FCE. Veškerá pojistná ústrojí ve svém výchozím nenapájeném stavu musí zamezit akumulaci FCE (přívod energie do SAD je vypnutý).
Částečně odjištěno	Přerušovač je v poloze, při které je pravděpodobnost iniciace hlavní náplně rozbuškou menší než 0,005 při 95% dolní jednostranné konfidenční úrovni, ale s pojistnými ústrojími ne tak zcela uplatněnými jako v zajištěném stavu.	FCE je větší než v zajištěném stavu a/nebo pojistná ústrojí nejsou plně uplatněna. FCE je menší než MNIT rozněcovadla.
Odjištěno	Poloha přerušovače je taková, že pravděpodobnost přenosu v roznětném řetězci je větší než nebo rovna 0,005 při 95% dolní jednostranné konfidenční úrovni.	FCE je větší než nebo rovna MNIT rozněcovadla.

Termín	Definice	
	SAD s přerušným roznětným řetězcem	SAD s nepřerušným roznětným řetězcem
Částečně opětovně zajištěno	Stav, při němž SAD, které bylo odjištěno, je v konfiguraci s pravděpodobností iniciace hlavní náplně rozbuškou menší než 0,005 při 95% dolní jednostranné konfidenční úrovni, ale s pojistnými ústrojími ne tak zcela nastavenými jako v odjištěném stavu.	Po odjištění je FCE větší než v zajištěném stavu a/nebo ne všechna pojistná ústrojí jsou plně uplatněna. FCE je menší než MNIT rozněcovadla.
Opětovně zajištěno	Stav, při němž SAD, které bylo odjištěno, splňuje všechny následující požadavky: a) je učiněno neschopným iniciovat hlavní náplň; b) vyhovuje bezpečnostním požadavkům dle kapitoly 7 tohoto standardu; c) může být opětovně odjištěno.	Stav, při němž SAD, které bylo odjištěno, splňuje všechny následující požadavky: a) FCE musí mít nulovou hodnotu; b) vyhovuje bezpečnostním požadavkům dle kapitoly 7 tohoto standardu; c) může být opětovně odjištěno.
Sterilizováno	Stav, při kterém je SAD trvale nezpůsobilé iniciovat hlavní náplň. Toho musí být dosaženo buď odstraněním rozbušky, nebo trvalým přerušným roznětného řetězce, případně podobnými prostředky.	Stav, při kterém je SAD trvale nezpůsobilé iniciovat hlavní náplň.
Samočinná funkce	SAD je odjištěno a záměrně uvedeno do činnosti, aniž by nutně zaznamenalo cíl, za účelem iniciace činnosti hlavní náplně.	SAD je odjištěno a záměrně uvedeno do činnosti, aniž by nutně zaznamenalo cíl, za účelem iniciace činnosti hlavní náplně.
Samočinná funkce bez iniciace hlavní náplně	SAD (nebo sekundární SAD) je záměrně přivedeno k funkci, aniž by nutně zaznamenalo cíl, aby vyvolalo činnost zvláštního mechanismu, jehož účelem je roztrhnout munici bez fungování hlavní náplně.	SAD (nebo sekundární SAD) je záměrně přivedeno k funkci, aniž by nutně zaznamenalo cíl, aby vyvolalo činnost zvláštního mechanismu, jehož účelem je roztrhnout munici bez fungování hlavní náplně.

## 6 Všeobecné požadavky

Tento standard se nevztahuje na následující munici:

- a) jaderné zbraně a jejich příslušné výcvikové prostředky;
- b) světlice a signální prostředky odpalované z ruky;
- c) pyrotechnické prostředky pro protiopatření;
- d) munici, která byla národní autoritou uznána jako určená k detonaci, deflagraci nebo rozptýlení bez bezpečnostních omezení při své funkci;
- e) munici, u které národní autorita odsouhlasila, že nepředstavuje takové nebezpečí, aby byl nezbytný rozněcovací pojistný systém;
- f) nestřílenou municí,
- g) prostředky, které používají jednotky EOD.

Rozněcovací systém zahrnuje všechna zařízení, která:

- a) zajišťují bezpečnost iniciačního systému účinné náplně munice během logistické fáze a operačního použití, jakož i zkoušení a kontroly;
- b) rozpoznávají nebo zjišťují situace (podmínky), při kterých má být účinná náplň munice přivedena k funkci;
- c) aktivují a iniciují účinnou náplň munice;
- d) v určitých případech rozpoznávají nebo zjišťují situace, při kterých má být účinná náplň munice opětovně zajištěna, sterilizována nebo zničena autodestrukcí.

Během koncepční fáze vývoje rozněcovacího systému musí vývojový subjekt získat odsouhlasení národní autority jak pro koncepci konstrukce, tak pro metodiku zajištění shody s bezpečnostními požadavky. Při ukončení technického vývoje musí vývojový subjekt předložit národní autoritě k posouzení vyhodnocení konstrukční bezpečnosti (viz čl. 7.9), aby mohl obdržet schválení dané konstrukce.

Pro rozněcovací systém musí být definován profil prostředí životního cyklu, který stanoví podmínky a meze prostředí, kterým bude rozněcovací systém vystaven v průběhu svého životního cyklu.

Rozněcovací systém musí být navržen tak, aby si udržel požadovaný stupeň bezpečnosti při možných nehodových situacích a za podmínek všech stanovených přirozených a vyvolaných prostředí svého životního cyklu.

## 7 Požadavky na konstrukční bezpečnost rozněcovacích systémů

### 7.1 Základní požadavky

Výklad podrobnosti požadavků na konstrukční bezpečnost rozněcovacích systémů jsou uvedeny ve spojenecké publikaci AOP-16.

Následující požadavky na konstrukční bezpečnost platí pro všechny rozněcovací systémy.

#### 7.1.1 Začlenění pojistných ústrojí

**7.1.1.1** Rozněcovací systémy musí obsahovat nejméně dvě pojistná ústrojí. Ovládání a činnost těchto ústrojí musí být funkčně odděleny od jiných procesů v muničním systému, přičemž každé z nich musí znemožňovat nezamýšlené

odjištění rozněcovacího systému. Nejméně dvě z pojistných ústrojí musí být nezávislá a konstruována tak, aby minimalizovala možnost poruchy se společnou příčinou.

**7.1.1.2** Pokud není technicky možné pojistná ústrojí oddělit, pak tyto neoddělené prvky (včetně softwaru) použité k odblokování pojistných ústrojí musí být považovány za část rozněcovacího systému a musí splňovat požadavky tohoto standardu. Důvody nerespektování požadavků čl. 7.1.1.1 a jejich zmírnění musí být předloženy k odsouhlasení národní autoritě, přičemž musí být stále dodrženy bezpečnostní požadavky.

**7.1.1.3** Nejméně jedno z nezávislých pojistných ústrojí musí zabránit odjištění po odpálení nebo uvedení do pohotovostního stavu až do doby, kdy je dosažena stanovená bezpečná vzdálenost nebo odpovídající zpoždění.

## **7.1.2 Činnost pojistných ústrojí při působení vnějších podnětů**

**7.1.2.1** Podněty, které umožní činnost nezávislých pojistných ústrojí, musí pocházet od různých vlivů prostředí nebo jejich různých kombinací nebo od obou těchto možností. Pokud jsou použity kombinace vlivů prostředí, musí být vzájemně odlišné.

**7.1.2.2** Vlivy prostředí vybrané a rozpoznané rozněcovacím systémem pro odstranění pojistných ústrojí během odjištění se musí lišit od všech vlivů nebo úrovní podnětů prostředí, kterým může být zapalovač vystaven před zahájením odpalovacího cyklu.

**7.1.2.3** Činnost nejméně jednoho z nezávislých pojistných ústrojí musí být závislá na rozpoznání prostředí po první změně polohy při odpalovacím cyklu nebo na rozpoznání prostředí po odpálení.

**7.1.2.4** Každá činnost provedená za účelem odpálení munice může být považována za vnější podnět, jestliže nevratně vede k završení odpalovacího cyklu munice.

**7.1.2.5** Munice konstruovaná pro odhození nesmí mít v důsledku takového uvolnění sníženou bezpečnost.

## **7.1.3 Ochrana před neúmyslným odjištěním**

**7.1.3.1** Bezpečná konstrukce musí zajistit, že:

- a) rozněcovací systémy nemohou být odjištěny ručně;
- b) bezpečnost rozněcovacích systémů nebude záviset pouze na mechanicky prováděných činnostech nebo pracovních postupech.

**7.1.3.2** Rozněcovací systémy musí být konstruovány tak, aby žádná jednotlivá možná událost nemohla mít za následek jejich odjištění ještě před odpálením nebo uvedením do pohotovostního stavu.

**7.1.3.3** Rozněcovací systémy nesmí být schopny odjištění s výjimkou případů, kdy je odjištění důsledkem posloupnosti procesů vyplývajících z rozpoznání prostředí, která se vyskytnou během odpálení nebo uvedení do pohotovostního stavu, případně po těchto činnostech.

**7.1.3.4** Pro své aktivování nebo odjištění musí rozněcovací systémy upřednostňovat použití energie pocházející z působení prostředí a vytvářenou po započítání cyklu odpálení nebo uvedení do pohotovostního stavu před energií akumulovanou v systému před odpálením. Jestliže toho nemůže být prakticky dosaženo a použije se akumulovaná energie, musí být analýzami nebezpečí prokázáno, že žádný

způsob poruchy takového zdroje energie nezhorší stanovené pravděpodobnosti poruchy systému.

**7.1.3.5** Ústrojí rozněcovacího systému, která řídí odjištění (včetně pojistných logických obvodů a pojistné logiky), musí být vyhrazena pouze pro řízení odjištění.

#### **7.1.4 Požadavky na vícenásobná SAD**

Požadavky uvedené v čl. 7.1.1 až 7.1.3 se týkají veškeré munice, která má jedno samostatné SAD. U munice s vícenásobnými SAD musí být dodrženy požadavky specifikované v čl. 7.1.4.1 a 7.1.4.2.

**7.1.4.1** Nezávislá SAD. Jestliže rozněcovací systém obsahuje vícenásobná SAD, u kterých jsou činnosti odjištění a iniciace nezávislé, musí se požadavky čl. 7.1.1 až 7.1.3 použít na každé SAD.

**7.1.4.2** Vzájemně spjatá SAD. Pokud rozněcovací systém obsahuje vícenásobná SAD, která sdílejí společné funkce odjištění, iniciace nebo obojí, pak se požadavky čl. 7.1.1 až 7.1.3 musí na vzájemně spjatá SAD použít jako na celek.

#### **7.1.5 Nastavení zapalovače**

Jestliže je nastavení zapalovače (např. doba odjištění nebo doba činnosti) bezpečnostně kritické, musí být zabráněno neřízené změně nastavených hodnot.

#### **7.1.6 Zabezpečení proti poruše**

Rozněcovací systémy musí obsahovat konstrukční prvky bezpečné při poruše, které musí být přizpůsobeny systémovým požadavkům.

#### **7.1.7 Autodestrukce, sterilizace, opětovné zajištění**

Autodestrukce může mít buď formu samočinné funkce, nebo samočinné funkce bez iniciace hlavní náplně. Je-li to požadováno v dokumentu obsahujícím požadavky na systém, mohou být v rozněcovacím systému obsažena ústrojí zajišťující jeho autodestrukci, sterilizaci a/nebo opětovné zajištění. Žádné z nich však nesmí zvyšovat pravděpodobnost vzniku nebezpečí pro obsluhu v porovnání s existujícím nebezpečím pocházejícím od stejné munice opatřené rozněcovacím systémem bez takového ústrojí. Autodestrukce nesmí být iniciována před odpálením a dosažením bezpečné vzdálenosti nebo bez odpovídajícího zpoždění odjištění.

#### **7.1.8 Likvidace**

Rozněcovací systémy musí splňovat požadavky ČOS 139803.

#### **7.1.9 Samostatné ústrojí**

Prvky roznětného systému, které zabraňují odjištění až do doby, kdy byla rozeznána platná prostředí odpálení a bylo dosaženo zpoždění odjištění, musí být umístěny v samostatném SAD.

### **7.2 Výbušniny v rozněcovacích systémech**

Výbušné látky a materiály musí splňovat požadavky uvedené v následujících článcích.

#### **7.2.1 Hodnocení a schválení způsobilosti výbušnin**

Výbušniny musí být posouzeny a jejich způsobilost v určené roli schválena v souladu s požadavky ČOS 137601.

## 7.2.2 Bezpečnost při skladování a použití

Výbušniny musí být zvoleny tak, aby systém byl bezpečný a zůstal bezpečným za stanovených podmínek skladování a použití.

## 7.2.3 Citlivost

Citlivost výbušnin nesmí během celé doby používání vzrůst nad úroveň, se kterou byla schválena jejich způsobilost.

## 7.2.4 Schválení způsobilosti a citlivost výmetných náplní, přenosových a počínových výbušnin

Pro iniciaci hlavní trhavinové náplně nepřerušeným řetězcem je dovoleno použít pouze výbušniny se schválenou způsobilostí podle ČOS 137601 jako výmetné náplně a přenosové nebo počínové výbušniny. Výbušný materiál použitý v rozněcovacích systémech nesmí být upraven žádným způsobem, který by pravděpodobně zvýšil jeho citlivost nad úroveň, se kterou byla schválena způsobilost tohoto materiálu.

## 7.2.5 Hodnocení výbušných součástí

Přenosové a počínové výbušné součásti v rozněcovacích systémech musí být hodnoceny v souladu s požadavky a musí projít zkouškami uvedenými dále v tomto standardu.

## 7.3 Roznětné řetězce v rozněcovacích systémech

### 7.3.1 Použití přerušených roznětných řetězců

Jestliže roznětný řetězec obsahuje třaskaviny nebo výbušniny jiné, než jsou povoleny čl. 7.2.4, musí být řetězec přerušen a musí být splněny následující požadavky:

- a) nejméně jeden přerušovač (přepážka, clona, šoupátko, rotor) musí izolovat třaskavinu a/nebo výbušniny nesplňující požadavky čl. 7.2.4 od následných částí roznětného řetězce. Přerušovač (přerušovače) musí být až do zahájení posloupnosti odjištění přímo mechanicky uzamčen v zajištěné poloze nejméně dvěma nezávislými pojistnými ústrojími rozněcovacího systému;
- b) přerušovač musí zabránit šíření výbuchového děje na jakýkoliv akceptorový výbušný prvek zařazený v roznětném řetězci za přerušovač, a to až do dosažení bezpečné vzdálenosti nebo odpovídajícího zpoždění. Přerušování roznětného řetězce se musí vyhodnotit na základě zkoušky bezpečnosti součástí obsahujících třaskaviny, která je popsána v AOP-20;
- c) konstrukční řešení, při kterém je třaskavina umístěna tak, že bezpečnost je zcela závislá na přítomnosti přerušovače, musí prokazatelně obsahovat prostředky znemožňující sestavení rozněcovacího systému, jestliže je přerušovač vyjmut nebo je v nezajištěné poloze.

### 7.3.2 Použití nepřerušených roznětných řetězců

Přerušování roznětného řetězce se nevyžaduje, jsou-li v řetězci použity pouze takové výbušné materiály, které jsou povoleny čl. 7.2.4. Za těchto okolností se musí použít jedna z následujících metod řízení odjištění:

- a) u rozněcovacích systémů, používajících technologie akumulace veškeré energie pro činnost z prostředí vzniklého po odpálení, musí systém zabránit odjištění předtím, než bylo tímto systémem ověřeno, že došlo ke správnému odpálení a dosažení požadovaného zpoždění odjištění. Akumulace jakékoliv energie

pro činnost nesmí v odjišťovacím cyklu proběhnout dříve, než to provozní podmínky dovolí;

- b) u rozněcovacích systémů používajících technologie, které neakumulují veškerou energii pro činnost z prostředí vzniklého po odpálení, musí být dodrženy tyto zásady:
- nejméně dvě pojistná ústrojí, splňující požadavky čl. 7.1, musí umožnit nejméně tři způsoby odpojení energie,
  - jestliže jsou jeden nebo všechny odpojovače energie vynechány nebo dojde k jejich selhání, pak nejméně jeden z nich musí být schopen zabránit odjištění i ve statickém režimu – to vyžaduje, aby nejméně jeden odpojovač pracoval v dynamickém režimu,
  - nejméně jeden odpojovač energie musí pracovat ve statickém režimu,
  - nezávislé řízení odpojovačů energie musí být odzkoušeno v maximálním možném rozsahu a musí se použít nejméně dva samostatné logické obvody.

#### **7.4 Elektrická rozněcovadla a EED**

**7.4.1** Určení charakteristik elektrických rozněcovadel a EED musí být provedeno v souladu s kapitolou 13 tohoto standardu a tato informace musí být k dispozici národní autoritě.

**7.4.2** Elektrická rozněcovadla a EED musí být podrobeny zvláštním zkušebními postupům a vyhovět hodnoticím kritériím stanoveným nebo odsouhlaseným národní autoritou.

**7.4.3** Elektrická rozněcovadla, použitá v nepřerušeném roznětném řetězci, nesmí být schopna:

- a) odpálení elektrickým potenciálem menším než 500 V aplikovaným přímo na rozněcovadlo;
- b) iniciace elektrickým potenciálem menším než 500 V aplikovaným na kteroukoliv přístupnou část rozněcovacího systému během montáže a po montáži do munice nebo libovolného muničního podsystému.

#### **7.5 Dodatečné požadavky na rozněcovací systémy s elektromechanickými a elektronickými prvky**

Kromě požadavků uvedených na jiných místech tohoto standardu se na elektromechanické a elektronické rozněcovací systémy musí aplikovat i níže uvedené požadavky.

##### **7.5.1 Bezpečné rozpětí meze bezpečnosti odpalu EED**

U každého pojistného a odjišťovacího systému, ve kterém je bezpečnost závislá na zamezení neúmyslné funkce EED, musí být prokázáno a národní autoritou odsouhlaseno minimální rozpětí bezpečnosti mezi podnětem pro NFT a podnětem, který by mohl být vyvolán elektrickou nebo elektromagnetickou (EM) interferencí.

##### **7.5.2. Odjištění a iniciace**

Konstrukční řešení musí zajistit, že:

- a) nezávislé ovládací prvky pojistného ústrojí jsou fyzicky odděleny a implementovány s využitím různých typů součástí tak, aby byla minimalizována možnost vzniku poruch se společnou příčinou;

- b) v případě, kdy jsou vyžadovány zkoušky vestavěným testovacím zařízením nebo jiné zkoušky na neporušenost zapalovače prováděné v průběhu jeho činnosti, nesmí být bezpečnost zapalovače snížena.

### **7.5.3 Rozptýlení elektrické roznětné energie**

U elektricky iniciovaných rozněcovacích systémů musí jejich konstrukční řešení zahrnovat opatření pro rozptýlení (pohlcení) roznětné energie po uplynutí doby provozní (funkční) životnosti rozněcovacího systému. Doba potřebná pro rozptýlení roznětné energie musí být snížena na minimum povolené technickými požadavky na rozněcovací systém. Prostředky rozptýlení musí být navrženy tak, aby nesnížily celkovou bezpečnost SAD před odjištěním systému.

### **7.5.4 Bezpečnostně kritické počítačové systémy**

Musí být dodrženy požadavky na konstrukční bezpečnost a směrnice (metodické pokyny) stanovené národní autoritou. Požadavky na bezpečnostní logické obvody jsou uvedeny v čl. 7.5.4.1 až 7.5.4.3.

**7.5.4.1 Přenos informací.** Informace procházející mezi snímačem a odjišťovacím systémem se musí přenášet přesně stanovenou logickou cestou vyhrazenou pouze pro tento přenos.

**7.5.4.2 Interpretace informací.** Informace, které obdrží odjišťovací systém, musí být ověřitelné jakožto platný povel k zahájení poslušnosti dějů, jejichž výsledkem je odstranění pojistných prvků. Chybná nebo poškozená data nesmí způsobit takové odstranění pojistných prvků.

**7.5.4.3 Počítačové systémy.** Může se použít pouze vestavěný software. Jestliže se počítačový systém s vestavěným softwarem použije k vykonání logické funkce, musí být konstruován tak, aby usnadnil hodnocení bezpečnosti dle požadavků národní autority.

### **7.5.5 Hardware mimo počítačové systémy**

Jestliže je logická funkce vykonávána jednoúčelovým hardwarem, pak za účelem jednoznačné interpretace musí hardwarové systémy používat součásti, u kterých je možno všechny logické stavy identifikovat, ověřit a potvrdit jejich platnost. Zvolené konstrukční řešení musí být odsouhlaseno národní autoritou.

### **7.5.6 Odolnost vůči elektromagnetickým a elektrostatickým prostředím a bleskovým výbojům**

**7.5.6.1 Elektromagnetická odolnost.** Rozněcovací systém nesmí během vystavení EM energii včetně blesků i prostředků elektronického boje a po něm provést nebezpečnou operaci. Odolnost proti odjištění nebo odpálení v důsledku působení EM forem energie musí být prokázána analýzami a odpovídajícími zkouškami, které simulují věrohodná EM prostředí působící na systém v průběhu jeho životního cyklu. EM interference se podrobí zkouškám odsouhlaseným národní autoritou (viz AOP-20).

**7.5.6.2 Elektrostatická odolnost.** Rozněcovací systém nesmí během vystavení elektrostatickému prostředí a po něm provést nebezpečnou operaci. Odolnost proti odjištění nebo odpálení v důsledku působení elektrostatických forem energie musí být prokázána analýzami a odpovídajícími zkouškami, které simulují věrohodná elektrostatická prostředí působící na systém v průběhu jeho životního cyklu.



## 7.6 Snášenlivost součástí

Všechny součásti použité v rozněcovacím systému musí být během životního cyklu za všech stanovených podmínek prostředí (přirozených i vyvolaných) tak vzájemně snášenlivé a stabilní, aby se u zajištěného rozněcovacího systému nevyskytly následující jevy:

- a) předčasné odjištění nebo funkce (činnost);
- b) nežádoucí vylučování nebo prosakování materiálů;
- c) deflagrace nebo detonace přenosových nebo počínových součástí;
- d) tvorba nebezpečných nebo nesnášenlivých látek. Nemá se používat materiál, který by mohl přispívat k tvorbě těkavějších nebo nestabilnějších látek. Pokud se použije, pak musí být upraven, umístěn nebo povrchově chráněn tak, aby se zabránilo tvorbě nebezpečných látek;
- e) tvorba nepřipustných úrovní toxických materiálů;
- f) zhoršení funkce ústrojí zabezpečujících zajištění, opětovné zajištění, sterilizaci nebo autodestrukci (např. vlivem elektrochemické reakce).

## 7.7 Záruka neodjištění v průběhu sestavování a instalace

**7.7.1** Aby se předešlo nežádoucímu odjištění, musí konstrukce rozněcovacího systému obsahovat jeden nebo více z následujících prvků:

- a) ústrojí, které zabraňuje sestavení rozněcovacího systému v odjištěném stavu;
- b) přímé a jednoznačné prostředky udávající, že rozněcovací systém není během své kompletace, po kompletaci a při instalaci do munice v odjištěném stavu. Je-li rozněcovací systém po instalaci do munice přístupný, musí být rovněž dostupné i jednoznačné prostředky udávající stav systému. U rozněcovacích systémů s nepřerušovanými roznětnými řetězci musí použitá metoda (téhož typu jako metoda užitá pro odjištění) zabránit akumulaci energie v systému před instalací do munice. Všechny prostředky použité v souladu s tímto bodem nesmí snižovat bezpečnost;
- c) ústrojí, které zabrání instalaci odjištěného rozněcovacího systému do munice.

**7.7.2** Jestliže odjištění a opětovné zajištění sestaveného rozněcovacího systému při zkouškách je normálním postupem v rámci výroby, kontroly nebo kdykoliv před jeho instalací do munice, nepostačuje pouze splnění požadavků samotného bodu a) čl. 7.7.1, ale musí být naplněny i požadavky bodů b) a c).

**7.7.3** Pokud je nutné zkontrolovat jednotlivá pojistná ústrojí v průběhu kompletace nebo po ní, musí být použita metoda jednoznačná a nesmí snižovat bezpečnost.

## 7.8 Požadavky na iniciační systémy

Ústrojí mají být do rozněcovacích systémů zabudována tak, aby bylo usnadněno jejich uvedení do bezpečného stavu pyrotechnickými nástroji, vybavením a postupy, a to i když jsou obsažena ústrojí pro opětovné zajištění, neutralizaci nebo autodestrukci.

## 7.9 Hodnocení konstrukční bezpečnosti

### 7.9.1 Úvodní analýza nebezpečí

Úvodní analýza nebezpečí se musí u munice (včetně zapalovače) provést za účelem identifikace nebezpečí jako důsledku působení normálních a možných extrémních prostředí, podmínek a činností osob, které se mohou vyskytnout před okamžikem

splnění její určené funkce. Musí být zahájena na úplném začátku programu nebo v jeho počátečních fázích (viz ČOS 130004).

### **7.9.2 Souhrnná analýza konstrukce**

Souhrnnou analýzou konstrukce se má prokázat shoda rozněcovacího systému s požadavky na konstrukční bezpečnost dle tohoto standardu. Má se provádět ve spojení s analýzami nebezpečí podle čl. 7.9.3.

### **7.9.3 Analýza nebezpečí**

Analýzy (FMEA, FTA apod.) se musí provést a doložit ihned, jakmile jsou k dispozici podrobné informace o konstrukci. Hodnotí se jimi bezpečnost konstrukce rozněcovacího systému, aby bylo možno stanovit pravděpodobnosti poruch systému během jeho předpokládaného životního cyklu včetně těch, které jsou způsobeny manuálními činnostmi. Tyto pravděpodobnosti nesmí překročit hodnoty uvedené v následujících člancích.

**7.9.3.1 Před začátkem posloupnosti odjištění.** Pravděpodobnost odjištění (nebo činnosti bez ohledu na odjištění) rozněcovacího systému mezi zhotovením a určeným začátkem posloupnosti odjištění nesmí být větší než  $10^{-6}$ .

**7.9.3.2 Mezi začátkem posloupnosti odjištění a dosažením bezpečné vzdálenosti nebo odpovídajícího zpoždění.** Pravděpodobnost odjištění mezi začátkem posloupnosti odjištění a dosažením bezpečné vzdálenosti nebo odpovídajícího zpoždění nesmí přesáhnout hodnotu  $10^{-3}$ . Četnost fungování zapalovače během této periody musí být tak nízká, jak je prakticky možné. Zároveň musí být v souladu s rizikem stanoveným jako přijatelné pro předčasnou funkci munice.

**7.9.3.3 Po dosažení bezpečné vzdálenosti nebo odpovídajícího zpoždění.** Pravděpodobnost neúmyslného fungování po dosažení bezpečné vzdálenosti nebo odpovídajícího zpoždění nesmí přesáhnout hodnotu stanovenou v dokumentu obsahujícím požadavky na systém.

**7.9.3.4 Po splnění určené funkce.** Konstrukce rozněcovacího systému musí zaručit, že četnost výskytu selhané munice musí být na úrovni přijatelné pro uživatele a národní autoritu.

### **7.9.4 Revize analýz nebezpečí**

Analýzy nebezpečí musí být v průběhu vývoje aktualizovány za účelem vyhodnocení dopadů konstrukčních změn na bezpečnost.

### **7.9.5 Kritické součásti a charakteristiky**

Součásti rozněcovacího systému s charakteristikami, které mohou být kritické pro jeho bezpečnost, musí být identifikovány a vyhodnoceny v dokumentu, který tvoří součást specifikace rozněcovacího systému. Zhodnocení kritických součástí musí být částí hodnocení konstrukční bezpečnosti systému. Ve výkresové dokumentaci musí být kritické součásti označeny a uvedeny jejich kritické charakteristiky.

### **7.9.6 Vestavěný software**

U rozněcovacích systémů, které obsahují vestavěný mikroprocesor, řídicí jednotku nebo jiné počítačové zařízení, musí analýzy zahrnovat podíl softwaru na odblokování pojistného ústrojí. Tam, kde je prokázáno, že software přímo ovládá nebo odstraňuje jedno nebo více pojistných ústrojí, se musí provést jeho podrobná analýza a přezkoušení, aby se zaručilo, že žádná chyba v konstrukci, žádné možné poruchy

softwaru nebo možné poruchy hardwaru šířené pomocí softwaru nemohou vést k ohrožení funkce pojistných ústrojí.

### **7.9.7 Dokumentace vyhodnocení bezpečnosti**

Program pro vyhodnocení bezpečnosti, vypracovaný vývojovým subjektem a použitý jako základ pro hodnocení bezpečnosti, musí být zdokumentován v detailní i souhrnné formě. Analýza bezpečnosti, týkající se pravděpodobnosti poruchy zapalovače, všech revizí a analýz bezpečnostně kritických počítačových systémů, musí být předložena národní autoritě k posouzení.

### **7.10 Přezkoumání konstrukce**

Konstrukce musí být z hlediska souladu s tímto standardem schválena národní autoritou. Nové konstrukce, úpravy schválených konstrukcí ovlivňující bezpečnost a nová použití dříve schválených konstrukcí musí být společně s průvodními průkaznými doklady předloženy národní autoritě pro zhodnocení bezpečnosti a schválení shody s požadavky tohoto standardu.

### **7.11 Výjimky z plnění požadavků**

Jestliže konstrukce nespĺňuje jeden nebo více požadavků tohoto standardu, ale je národní autoritou schválena jako bezpečná, musí být podrobnosti o výjimkách z plnění požadavků včetně zdůvodnění zaznamenány ve schvalovacím dokumentu (certifikátu o shodě). Důvody musí být sděleny jiným státům NATO, které oprávněně vyžadují informace o příslušné konstrukci.

### **7.12 Řízení a kontrola kvality**

Rozněcovací systémy musí být konstruovány a zdokumentovány tak, aby usnadnily uplatnění efektivního řízení a kontroly kvality a postupů zkoušek podle ČOS 051672. Konstrukce rozněcovacího systému musí obsahovat prvky, které zjednoduší použití kontrolních postupů a zkušebního zařízení, aby bylo zaručeno, že nebyla opomenuta žádná kritická konstrukční charakteristika.

### **7.13 Dodatečné požadavky na rozněcovací systémy min**

**7.13.1** Konstrukce SAD všech druhů min musí být v souladu s požadavky na konstrukční bezpečnost podle tohoto standardu. Na rozněcovací nebo pojistné a odjišťovací systémy min existují další požadavky, které jsou popsány níže.

**7.13.2** Rozněcovací systémy se dělí na dvě funkční části:

- a) Snímač cíle. Snímač cíle je součást nebo skupina součástí určených ke zjištění cíle a reakci na něj.
- b) SAD. Zařízení, které chrání rozněcovací systém před odjištěním (včetně nahodilého) až do okamžiku, kdy je dosaženo přípustného souboru podmínek, následně skuteční odjištění a umožní tak funkci účinné náplně.

**7.13.3** Některé miny obsahují též povelový, řídicí a spojovací podsystém. V takovém případě musí být tento podsystém zahrnut do hodnocení konstrukční bezpečnosti munice (viz čl. 7.9), aby se mohlo rozhodnout, zda některá z jeho funkcí, např. dálkové ovládání odjištění, není bezpečnostně kritická. Podsystém musí být schopen v jakékoliv fázi bojového použití ověřit stav miny. Jestliže hodnocení ukáže, že povelový, řídicí a spojovací podsystém je bezpečnostně kritický, musí vývojový subjekt prokázat, že není nepříznivě ovlivněno splnění požadavků tohoto standardu.

**7.13.4 Uvedení do pohotovostního stavu.** Snímač cíle nesmí být aktivován, dokud se nedokončí posloupnost odjištění SAD. V opačném případě musí vývojový subjekt národní autoritě prokázat, jakým způsobem jsou plněny požadavky čl. 7.9.3.2 tohoto standardu.

**7.13.5 Průchod vlastních jednotek.** Systém konstruovaný tak, aby umožnil průchod vlastních jednotek, je v případě svého nastavení na tento operační scénář ze své podstaty méně bezpečný. Operační požadavky proto musí vždy zdůvodnit takové použití a velitelé si musí být vědomi příslušného nebezpečí. Při výcviku se nemá ostrá munice tímto způsobem používat. Hodnocení funkční (konstrukční) bezpečnosti musí prokázat, že úroveň takového nebezpečí je pro uživatele i pro národní autoritu přijatelná.

Aby byl umožněn operační průchod vlastních jednotek (režim operačního průchodu):

- a) SAD musí být ve stavu opětovného zajištění;
- b) snímač cíle musí být deaktivovaný;
- c) roznětný obvod, pokud je v pohotovostním stavu, musí být zablokován, resp. zajištěn;
- d) dálkový povel k opětovnému odjištění musí pro vytvoření a odeslání jednoznačného signálu vyžadovat od operátora provedení nejméně dvou různých úkonů v přesně stanoveném sledu. Jestliže se pro iniciaci reaktivace použije vnější povel, musí rozněcovací systém před opětovným odjištěním ověřit jeho platnost a nesmí reagovat na neplatný nebo vadný povel;
- e) ovládání a řízení deaktivace a aktivace snímače cíle musí být nezávislé na ovládání a řízení SAD tak, aby žádná porucha se společným průběhem nemohla současně ovlivnit snímač cíle a SAD. Tato skutečnost musí být prokázána národní autoritě;
- f) žádná porucha jakékoliv části rozněcovacího systému související výhradně s opětovným odjištěním nesmí zabránit pozdějšímu opětovnému zajištění, sterilizaci nebo samočinné funkci bez iniciace hlavní náplně (v rámci zkoušek těchto systémů).

**7.13.6 Přiblížení se k mině.** Jestliže existuje požadavek uživatele na možnost přiblížit se k mině, musí vývojový subjekt doložit, jak je toho možné s potřebnou bezpečností dosáhnout.

**7.13.7 Vyzvednutí.** Aby mohla být mina vyzvednuta, musí být rozněcovací systém v zajištěném nebo sterilizovaném stavu s deaktivovaným snímačem cíle.

**7.13.8 Přemístění.** Aby mohla být mina po vyzvednutí přemístěna, musí být rozněcovací systém v zajištěném stavu s deaktivovaným snímačem cíle.

**7.13.9 Autodestrukce.** Autodestrukce miny může být dosaženo samočinnou funkcí.

**7.13.10** Tam, kde se má použít rozněcovací systém miny, který obsahuje nepřerušovaný roznětný řetězec SAD, musí být zabráněno akumulaci FCE až do počátku posloupnosti odjištění (a během něj co možná nejpozději).

**7.13.11 Bezpečnost při poruše.** Porucha jakékoliv součásti rozněcovacího systému, kterou není přímo postiženo opětovné zajištění, sterilizace, samočinná funkce nebo samočinná funkce bez iniciace hlavní náplně, nesmí ohrozit tyto funkce.

**7.13.12 Konec životnosti.** Na konci doby plánovaného použití, doby možné iniciace (operační životnosti) nebo při funkční poruše systému se musí miny buď samočinně

zničit, nebo samočinně sterilizovat. Samočinná likvidace má minimalizovat nebezpečí nevybuchlých min. Aby se zajistilo, že výskyt nevybuchlé munice bude na úrovni přijatelné pro uživatele a národní autoritu, musí být tato funkce zahrnuta do hodnocení konstrukční bezpečnosti.

#### **7.14 Požadavky na konstrukční bezpečnost PIE střel**

Pyrotechnicky iniciované výbušné (PIE) střely užívají nepřerušené roznětné řetězce, a přesto nemají žádné pojistné a odjišťovací systémy v zavedeném slova smyslu. Proto je nutné zabezpečit, aby výbušniny a jiné látky použité ve střele byly bezpečné a použitelné při skladování, při funkci ve zbrani a na dráze letu.

Ustanovení tohoto článku se vztahují na PIE střely ráže 40 mm a menší. Definice PIE střely je uvedena v čl. 5.2 tohoto standardu.

##### **7.14.1 Zápalné slože**

Zápalné slože:

- a) musí být posouzeny a jejich způsobilost schválena podle zásad a metodik popsanych v ČOS 137601. Kritéria způsobilosti musí být stanovena příslušnou národní autoritou;
- b) nesmí obsahovat materiál, který by mohl přispívat k následné tvorbě těkavějších a citlivějších látek;
- c) nesmí být pozměněny žádným způsobem, který by mohl zvýšit jejich citlivost nad úroveň, se kterou byla schválena způsobilost tohoto materiálu.

##### **7.14.2. Výbušná náplň**

Výbušná náplň musí být posouzena a její způsobilost schválena podle zásad a metodik popsanych v ČOS 137601. Jako výbušná náplň smějí být použity pouze ty výbušniny, které mají schválenou způsobilost pro přenosové, počínové nebo hlavní náplně.

##### **7.14.3. Materiály**

Veškeré materiály použité ve střele musí být zvoleny tak, aby:

- a) systém byl a zůstal bezpečný za všech stanovených podmínek skladování a použití;
- b) byly snášeniivé a stabilní v takové míře, aby za podmínek všech předepsaných přirozených a vyvolaných prostředí v průběhu životního cyklu nedošlo k předčasné funkci nebo nebezpečnému vylučování materiálu.

##### **7.14.4. Náboj**

Náboj musí:

- a) být podroben hodnocení podle ČOS 130023;
- b) být konstruován tak, aby žádné možné okolnosti nemohly mít za následek zažehnutí roznětného řetězce před jeho samotným odpálením;
- c) být přezkoušen v souladu s kapitolou 8 tohoto standardu a podroben následujícím doplňkovým zkouškám, jejichž zvláštní postupy a kritéria musí být stanoveny nebo odsouhlaseny národní autoritou:
  - dvojí nabití,
  - sympatetická detonace,

- citlivost při průletu křovím,
  - pád z 12 m (náboj bez obalu, špičkou dolů),
  - ráz při dopadu (mechanický ráz),
  - výbuchová (prudká) dekomprese,
  - akustický ráz;
- d) být podroben analýze nebezpečí, jejíž výsledky musí být přijatelné pro národní autoritu;
- e) pro iniciaci roznětného řetězce vyžadovat dopadovou energii o dostatečně velké hodnotě, která musí být přijatelná pro národní autoritu.

## **8 Požadavky na zkoušky pojistných, odjišťovacích a funkčních systémů**

Účelem této kapitoly je standardizovat požadavky na zkoušky pro hodnocení bezpečnosti a použitelnosti pojistných, odjišťovacích a funkčních (SAF) systémů, kterých se týkají konstrukční požadavky uvedené v kapitolách 7 a 10 tohoto standardu nebo v ČOS 130018. SAF systémy zahrnují zapalovače (rozněcovače), rozněcovací a zážehové systémy, přičemž tyto pojmy jsou vzájemně zaměnitelné. Zkoušky jsou důležitým podkladem pro hodnocení bezpečnosti a použitelnosti munice, jak je předepsáno v ČOS 130004.

### **8.1 Všeobecná ustanovení**

**8.1.1** SAF systémy zabezpečují řízení a iniciaci správné funkce munice. Proto jsou jednou z nedůležitějších konstrukčních skupin muničního systému a do značné míry určují bezpečnost celého zbraňového systému.

**8.1.2** Náhodná, předčasná nebo nesprávná funkce SAF systému může mít za následek ohrožení osob nacházejících se v blízkosti zbraňového systému nebo pod dráhou letu střely či bojové hlavice a/nebo poškození odpalovacího zařízení, jeho nosiče a zařízení v okolí. Může rovněž dojít k výskytu nevybuchlé munice. Zkoušky SAF systémů jsou proto zásadní z hlediska poskytnutí podkladů pro celkové hodnocení S3 munice. Podrobný popis jednotlivých zkoušek je uveden v AOP-20.

**8.1.3** Použitelnost munice je kromě toho závislá na schopnosti SAF systémů fungovat za různých podmínek prostředí. Proto je nezbytné SAF systémy podrobit zkouškám, které charakterizují jejich schopnost fungovat za podmínek prostředí, jimž budou v průběhu životního cyklu vystaveny.

**8.1.4** Vzhledem k potenciálním bezpečnostním důsledkům poruch mají být SAF systémy podrobeny zkouškám vlivu nepříznivějších prostředí, než předpokládá životní cyklus, což se promítá do úrovně zkoušek vlivu prostředí stanovených ve spojenceké publikaci AOP-20.

**8.1.5** Vývojový či dodavatelský subjekt se musí zabývat všemi zkouškami uvedenými v čl. 8.3 tohoto standardu. Musí se provést předepsané zkoušky nebo se musí předložit důkazy, že splnění (shody) bylo dosaženo prostřednictvím analýzy, analogie nebo jinými prostředky. Jestliže není jakákoliv zkouška použitelná nebo nebyla provedena, musí být národní autoritě předloženo přijatelné zdůvodnění. Toto zdůvodnění se pak stane součástí protokolu o hodnocení S3. Zkoušky SAF systému se nemusí omezit pouze na zkoušky požadované v tomto standardu. U PIE střel

se musí provést zkoušky vyjmenované v čl. 8.4. Konkrétní kritéria přijetí/zamítnutí pro tyto zkoušky musí být stanovena nebo odsouhlasena národní autoritou.

## **8.2 Hodnocení a požadavky**

### **8.2.1 Hodnocení**

Při hodnocení musí být dodrženy podmínky uvedené v následujících člancích.

**8.2.1.2** U všech vyvíjených nebo pořízovaných SAF systémů musí být národní autoritou provedeno, zdokumentováno a archivováno oficiální hodnocení S3.

**8.2.1.3** Hodnocení S3 musí zohlednit požadavky uživatele a zahrnout:

- a) hodnocení konstrukční bezpečnosti podle kapitol 7 a 10 tohoto standardu nebo ČOS 130018;
- b) výsledky zkoušek uvedených v čl. 8.3 provedených v souladu s postupy zkoušek specifikovanými v tomto standardu nebo odpovídající analýzou a pro PIE střely i výsledky zkoušek vyjmenovaných v čl. 8.4;
- c) důvody neprovedení zkoušek z čl. 8.3 a 8.4.

**8.2.1.4** Programy zkoušek včetně výběru zkoušek a jejich zdůvodnění, množství zkoušených kusů, parametrů zkoušek, zkušebních zařízení a kritérií pro přijetí výsledků musí být odsouhlaseny národní autoritou.

**8.2.1.5** Jako součást programu zkoušek pro hodnocení musí být u SAF systému provedeny postupné zkoušky vlivu prostředí. Program postupných zkoušek vlivu prostředí musí vycházet z prostředí životního cyklu a konkrétních požadavků uživatele na munici, do které bude SAF systém začleněn. Vzor programu postupných zkoušek vlivu prostředí je uveden v čl. 8.5 tohoto standardu.

**8.2.1.6** Pro každé nové použití musí být SAF systém opětovně přehodnocen, v potřebném rozsahu přezkoušen a schválen národní autoritou.

### **8.2.2 Požadavky**

Musí být splněny požadavky uvedené v následujících člancích.

**8.2.2.1** Úprava (přizpůsobení) postupů zkoušek se nedoporučuje. Pokud je to nezbytné, musí být standardizované zkoušky upraveny v souladu s těmito obecnými zásadami:

- a) úprava musí být ještě před samotnými zkouškami odsouhlasena národní autoritou a zaznamenána v programu zkoušek;
- b) upravené prostředí musí být nejméně tak nepříznivé jako prostředí předpokládaného životního cyklu pro SAF systém;
- c) upravené postupy zkoušek a zdůvodnění úprav musí být zdokumentovány a uchovány jako součást protokolu o hodnocení S3.

**8.2.2.2** Zkoušky vlivu EM prostředí na SAF systémy se musí provést se dvěma základními cíli:

- a) potvrdit, že elektronické prvky SAF systémů zůstanou použitelné;
- b) potvrdit, že se nesníží bezpečnost SAF systémů využívajících elektricky iniciované prostředky (EID) nebo elektronických obvodů řídicích bezpečnost (zajištění) SAF systémů.

**8.2.2.3** Pokud to není stanoveno v postupech zkoušek, množství zkoušených vzorků musí být zvoleno tak, aby poskytlo smysluplné výsledky, a mělo by odrážet množství použitá v předcházejících hodnoceních obdobných zavedených SAF systémů. Celkovým cílem musí být jak splnění národních požadavků, tak poskytnutí přesvědčivého důkazu o bezpečnosti a použitelnosti SAF systému.

**8.2.2.4** Kritéria přijetí/zamítnutí se dle potřeby stanoví v postupech zkoušek. Jinak je obecným kritériem vyhovujících výsledků jakékoliv zkoušky požadavek, aby v průběhu zkoušky nebo při kontrole SAF systému po zkoušce nebyl zaznamenán žádný nebezpečný stav. Za podmínky, že není ovlivněna bezpečnost, může být v závislosti na konstrukčních požadavcích na SAF systém nebo munici přijatelné malé zhoršení funkčních parametrů SAF systému. Každé takové zhoršení musí být odsouhlaseno národní autoritou a uvedeno v protokolu o hodnocení S3.

### **8.3 Povinně hodnocené zkoušky**

Vývojový či dodavatelský subjekt je povinen se zabývat všemi níže uvedenými zkouškami (viz čl. 8.1.5 tohoto standardu).

#### **8.3.1 Mechanické rázy**

##### 1. Natřásací zkouška

Provedení dle AOP-20, Test A1.

##### 2. Překládací zkouška

Provedení dle AOP-20, Test A2.

##### 3. Pád z 12 m

Provedení dle AOP-20, Test A3.

##### 4. Pád z 1,5 m

Provedení dle AOP-20, Test A4.

##### 5. Manipulace při přepravě (zapalovače v obalu)

Provedení dle AOP-20, Test A5.

##### 6. Zarážecí síly při nabíjení (mechanickém/vrhem)

Zkouška bezpečnosti a funkčních parametrů zapalovačů použitých u střel nabíjených mechanicky nebo vrhem.

Provedení dle postupů zkoušek platných v jednotlivých státech.

#### **8.3.2 Vibrace**

##### 1. Vibrace při přepravě (SAF systémy v obalu a bez obalu)

Provedení dle AOP-20, Test B1.

##### 2. Taktické vibrace

Provedení dle AOP-20, Test B3.

#### **8.3.3 Klimatické vlivy**

##### 1. Teplota a vlhkost vzduchu

Provedení dle AOP-20, Test C1.



2. Vakuum/pára/tlak

Provedení dle AOP-20, Test C2.

3. Solná mlha

Provedení dle AOP-20, Test C3.

4. Vodotěsnost

Provedení dle AOP-20, Test C4.

5. Růst plísně

Provedení dle AOP-20, Test C5.

6. Extrémní teplota

Provedení dle AOP-20, Test C6.

7. Rychlá změna teploty

Provedení dle AOP-20, Test C7.

8. Prosakování (ponoření)

Provedení dle AOP-20, Test C8.

9. Písek a prach

Provedení dle AOP-20, Test C9.

10. Sluneční záření

Provedení dle AOP-20, Test C10.

**8.3.4 Pojistné, odjišťovací a funkční charakteristiky**

1. Bezpečnost součástí obsahujících třaskaviny (primární výbušniny)

Provedení dle AOP-20, Test D1.

2. Vzdálenost odjištění SAF systému

Provedení dle AOP-20, Test D2.

3. Doba do vzdušného výbuchu

Provedení dle AOP-20, Test D3.

4. Výstupní charakteristiky výbušných součástí

Provedení dle AOP-20, Test D4.

5. Vodní gap test výbušných součástí

Zkouška pro všechny SAF systémy obsahující detonační výbušné součásti.

Provedení dle AOP-21.

6. Déšť

Provedení dle AOP-20, Test D5.

7. Mez bezpečnosti odpalu

Zkouška pro SAF systémy s EED.

Provedení dle kapitoly 13 tohoto standardu.

### 8. Bezpečnost při průletu křovím (masková jistota)

Provedení dle AOP-20, Test D6.

### 9. Dvojití nabití u minometných nábojů

Provedení dle AOP-20, Test D7.

### 10. Zkouška postupného odjištění

Provedení dle AOP-20, Test D8.

### 11. Postupná zkouška vlivu prostředí

Zkouška bezpečnosti a funkčních parametrů pro všechny SAF systémy.

Viz čl. 8.2.1.5 a 8.5 tohoto standardu.

## **8.3.5 Letecká munice**

### 1. Bezpečné odhození

Provedení dle AOP-20, Test E1.

### 2. Náhodné uvolnění v malé výšce

Provedení dle AOP-20, Test E2.

### 3. Uvolnění při přistání se zachycením

Provedení dle AOP-20, Test E3.

### 4. Katapultování a přistání se zachycením

Provedení dle AOP-20, Test E4.

### 5. Simulovaný shoz padákem

Provedení dle AOP-20, Test E5.

## **8.3.6 Elektrické a elektromagnetické vlivy**

### 1. Elektrostatický výboj

Provedení dle AOP-20, Test F1.

### 2. EM impulz jaderného výbuchu

Provedení dle AOP-20, Test F2.

### 3. Nebezpečí vlivu EM záření

Provedení dle AOP-20, Test F3.

### 4. EM zranitelnost

Provedení dle AOP-20, Test F4.

### 5. Bleskové výboje

Provedení dle AOP-20, Test F5.

## **8.4 Povinné zkoušky PIE střel**

### 1. Dvojití nabití

Provedení dle postupů zkoušek platných v jednotlivých státech.

## 2. Pád z 12 m (špičkou dolů, náboj bez obalu)

Provedení dle AOP-20, Test A3.

## 3. Ráz (bezpečnost při nárazu)

Provedení dle MIL-STD-810C, Method 516, Procedure III.

## 4. Výbuchová dekomprese

Provedení dle ČOS 999905, Metoda 312, Postup III.

## 5. Akustický hluk

Provedení dle ČOS 999902, Metoda 402.

### **8.5 Vzor programu postupných zkoušek vlivu prostředí**

Tato část standardu poskytuje vodítko ke zpracování programu postupných zkoušek vlivu prostředí na SAF systémy. Jejím účelem je standardizovat minimální přijatelný rozsah sérií zkoušek pro hodnocení bezpečnosti a použitelnosti těchto systémů. V závislosti na konkrétních požadavcích mohou být provedeny další zkoušky a/nebo zkoušky s větším počtem kusů, přičemž se vychází především ze životního cyklu munice.

#### **8.5.1 Požadavky**

**8.5.1.1** V rámci celkového programu zkoušek musí být všechny SAF systémy podrobeny postupným zkouškám vlivu prostředí, kombinovaným zkouškám, zkouškám bezpečnosti a zkouškám účinků elektromagnetických prostředí (E3). Tyto požadavky nepředstavují kompletní program schvalování způsobilosti, spíše musí být jeho součástí.

**8.5.1.2** Výchozím základem zkoušek pro schválení způsobilosti SAF systémů je AOP-20. Jestliže jsou prostředí životního cyklu nepříznivější než prostředí popsaná v AOP-20, pak se musí použít ta reálně méně příznivá. Zkoušky z jiných standardů zabývajících se vlivy prostředí (např. ČOS 999902 nebo ČOS 999905) se použijí v případech, kdy AOP-20 obdobné zkoušky neobsahuje, nebo podmínky zkoušek uvedené ve standardech jsou nepříznivější.

#### **8.5.2 Postupné zkoušky vlivu prostředí**

**8.5.2.1** Postupné zkoušky vlivu prostředí reprezentující životní cyklus SAF systémů budou jako minimum zahrnovat vibrace při přepravě, teplotu a vlhkost vzduchu, extrémní teploty, rychlou změnu teploty a taktické vibrace. V sériích zkoušek mají provozní (operační) prostředí následovat až po prostředích přepravy, manipulace a skladování. Potřeba provést zkoušku pádem z 1,5 m jako součást sérií postupných zkoušek vlivu prostředí má být projednána s národní autoritou.

**8.5.2.2** Existují dvě metody provedení postupných zkoušek vlivu prostředí. Jedna z nich musí být použita jako součást programu zkoušek SAF systému. U každé metody musí být v předepsané posloupnosti vystaveno všem prostředím nejméně třicet zkoušených předmětů:

- a) Metoda I. Metoda I je považována za základ sérií zkoušek a zahrnuje zkoušky s úplnou dobou trvání, které jsou uvedeny v čl. 8.5.2.1. Program postupných zkoušek vlivu prostředí pro Metodu I je znázorněn na obrázku 1. Obrázek 4 pak zobrazuje příklad rozvinutého sledu postupných zkoušek u Metody I.

- b) Metoda II. Metoda II vyžaduje stejné postupné zkoušky vlivu prostředí jako Metoda I, ale počítá s kratší dobou trvání zkoušek teploty a vlhkosti vzduchu a extrémních teplot v posloupnosti. Paralelně s postupnými zkouškami však musí být provedeny tyto teplotní zkoušky s úplnou dobou trvání. To ve srovnání s Metodou I zkrátí časový plán zkoušek, ale zároveň naroste počet zkoušených předmětů. Obrázky 2 a 3 znázorňují posloupnost zkoušek u Metody II, obrázek 5 pak znázorňuje příklad rozvinutého sledu postupných zkoušek u Metody II. U každé zkoušky teploty a vlhkosti vzduchu a extrémních teplot s úplnou dobou trvání prováděné současně s postupnými zkouškami se vyžaduje použití nejméně tří zkoušených kusů.

### **8.5.3 Kombinované zkoušky**

**8.5.3.1** Jako součást programu zkoušek musí být provedeny následující zkoušky bezpečnosti SAF systémů: bezpečnost součástí obsahujících třaskaviny (primární výbušniny), natřásací zkouška, překládací zkouška, pád z 1,5 m, manipulace při přepravě, vibrace při přepravě a pád z 12 m. Zkouška pádem z 1,5 m se zde nepožaduje, pokud se provede jako součást postupných zkoušek vlivu prostředí.

**8.5.3.2** Kombinované zkoušky se provedou v souladu s obrázkem 6.

**8.5.3.3** Doplnkové kombinované zkoušky se musí provést podle schématu zobrazeného na obrázku 7.

### **8.5.4 Zkoušky bezpečnosti**

**8.5.4.1** Jako součást programu zkoušek SAF systémů musí být provedeny následující zkoušky bezpečnosti: postupné odjištění, natřásací zkouška s blokováním pojistných ústrojí (dvě konfigurace), překládací zkouška s blokováním pojistných ústrojí (dvě konfigurace), pád z 1,5 m s blokováním pojistných ústrojí (dvě konfigurace) a taktické funkční parametry odjištění, spolehlivého a bezpečného odpalu.

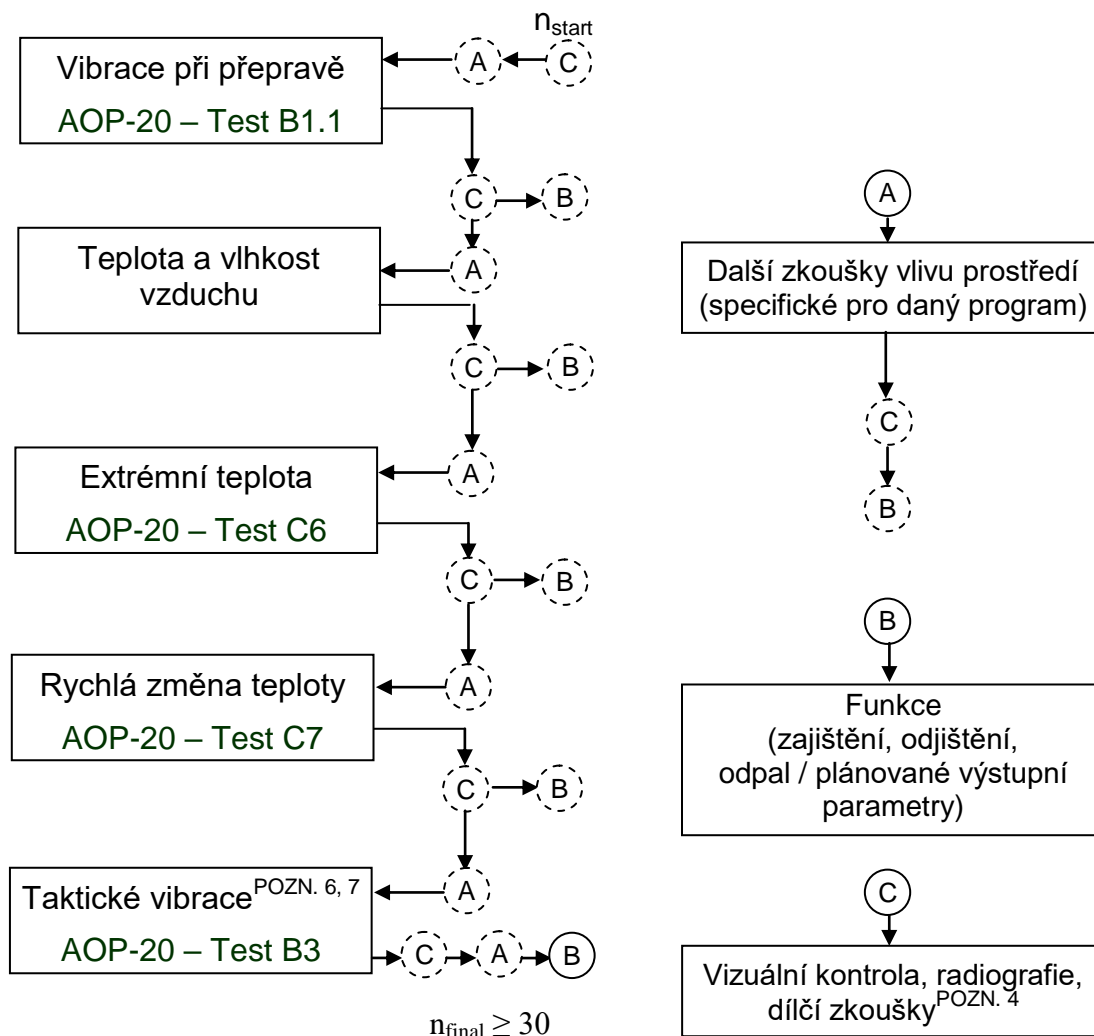
**8.5.4.2** U natřásací zkoušky s blokováním pojistných ústrojí, překládací zkoušky s blokováním pojistných ústrojí a pádu z 1,5 m s blokováním pojistných ústrojí se vyžaduje odzkoušení dvou konfigurací. U jedné konfigurace je první pojistné ústrojí nedotčené a druhé je blokováno; u druhé konfigurace je tomu naopak. Každá z těchto zkoušek se provede s požadovaným počtem kusů každé konfigurace.

**8.5.4.3** Zkoušky bezpečnosti se provedou podle schématu na obrázku 8.

### **8.5.5 Zkoušky E3**

**8.5.5.1** Jako součást programu zkoušek SAF systémů se musí provést tyto zkoušky E3: elektrostatický výboj (ESD) vytvářený osobami, ESD vytvářený vrtulníky, přechodové jevy při dodávce elektrické energie (kolísání napájecího zdroje), účinky bleskových výbojů, EM záření, EM impulz a EM interference.

**8.5.5.2** Zkoušky E3 se provedou v souladu se schématem na obrázku 9.



$n_{start}$  = celkový počet zkoušených kusů vstupujících do sérií zkoušek  
(je roven  $n_{final} + \sum$  kusů zkoušených v (B))

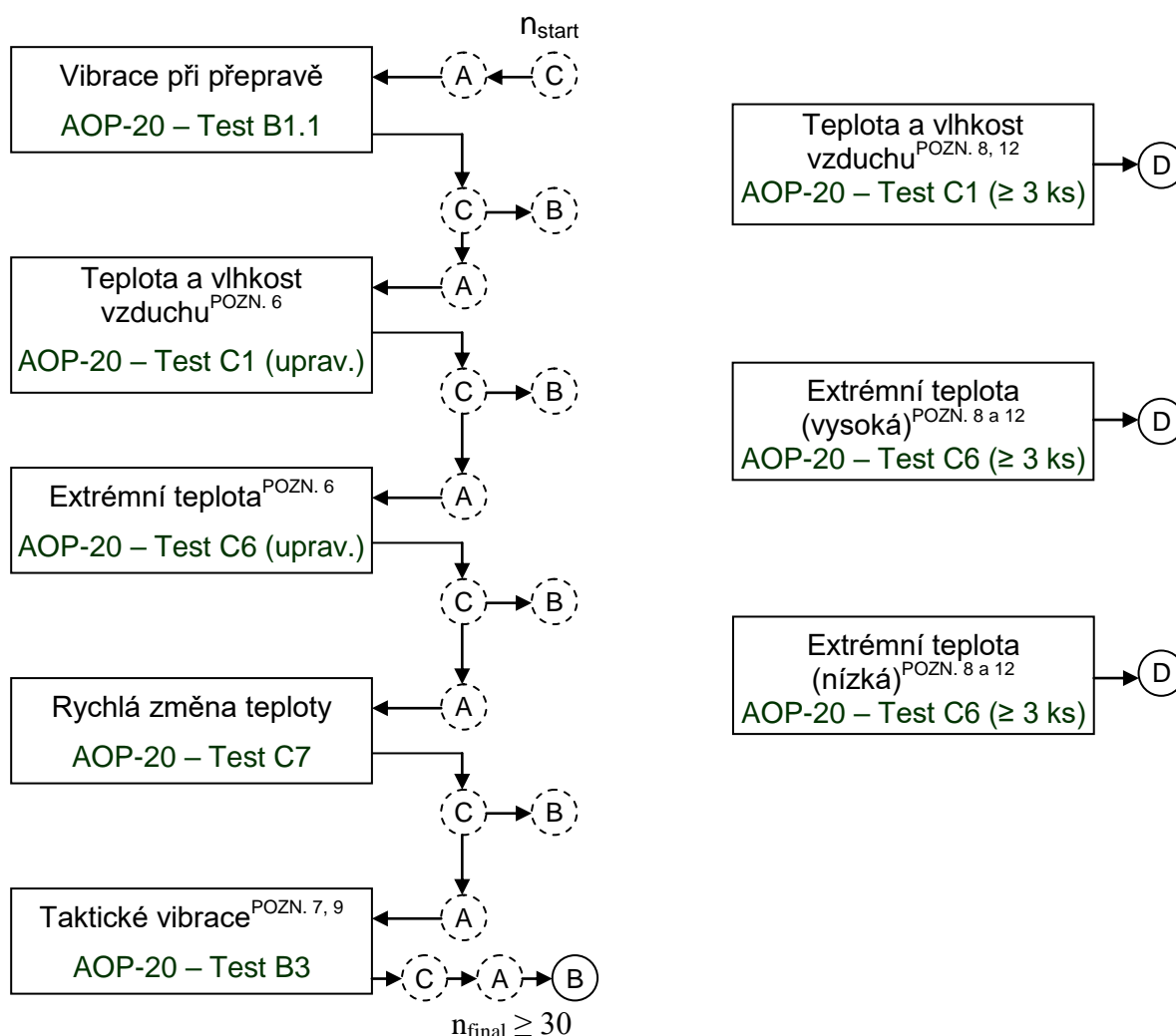
$n_{final}$  = celkový počet kusů vystavených všem postupným prostředím na konci zkoušek

### OBRÁZEK 1 – Postupné zkoušky vlivu prostředí – Metoda I

#### POZNÁMKY K OBRÁZKU 1:

1. Nejsou zahrnuta další specifická prostředí, která mohou být vyžadována programem zbraňového/muničního systému, např. akustika, nadmořská výška, rychlá dekomprese, ráz, solná mlha atd.
2. Postupné zkoušky vlivu prostředí mají být reprezentativní pro životní cyklus zkoušeného předmětu / munice.
3. Celkový počet zkoušených kusů vystavených všem prostředím nemá být menší než třicet. V programu může být vyžadováno i více než třicet kusů. Zkoušky při teplotě okolí se nepožadují. Zkoušené předměty se mají rozdělit mezi horkou a studenou cestu zkoušky. Celkový počet zkoušených kusů se projedná s národní autoritou.

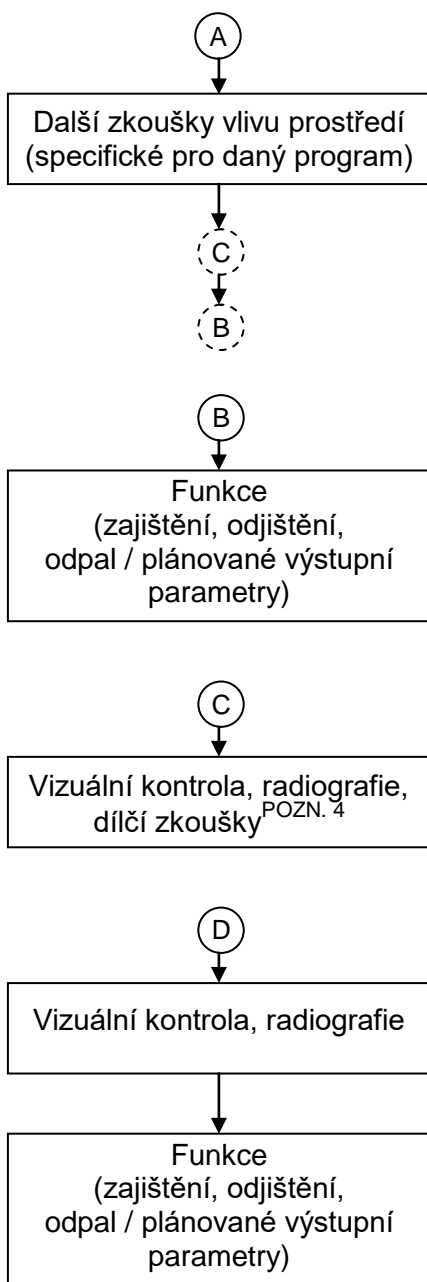
4. Při vizuální kontrole, radiografii a dílčích zkouškách se nepovoluje mechanické odjištění a opětovné zajištění (odstranění potenciálního/narůstajícího způsobu/průběhu poruchy).
5. U zkoušek vlivu teploty a vlhkosti vzduchu, extrémních teplot a rychlé změny teploty se nepoužije předběžné působení teploty prostředí (temperování).
6. Zkouška působení taktických vibrací se vyžaduje pouze tehdy, je-li to případné (např. se obecně používá u raket a řízených střel, ale ne nezbytně u minometných systémů).
7. Zkouška působení taktických vibrací se v uplatnitelném rozsahu vyžaduje se zkoušenými předměty jak v zajištěném, tak v odjištěném režimu.
8. Potřeba provést zkoušku pádem z 1,5 m jako součást postupných zkoušek vlivu prostředí má být projednána s národní autoritou.



$n_{start}$  = celkový počet zkoušených kusů vstupujících do sérií zkoušek  
(je roven  $n_{final} + \sum$  kusů zkoušených v (B))

$n_{final}$  = celkový počet kusů vystavených všem postupným prostředím na konci zkoušek

**OBRÁZEK 2 – Postupné zkoušky vlivu prostředí – Metoda II**

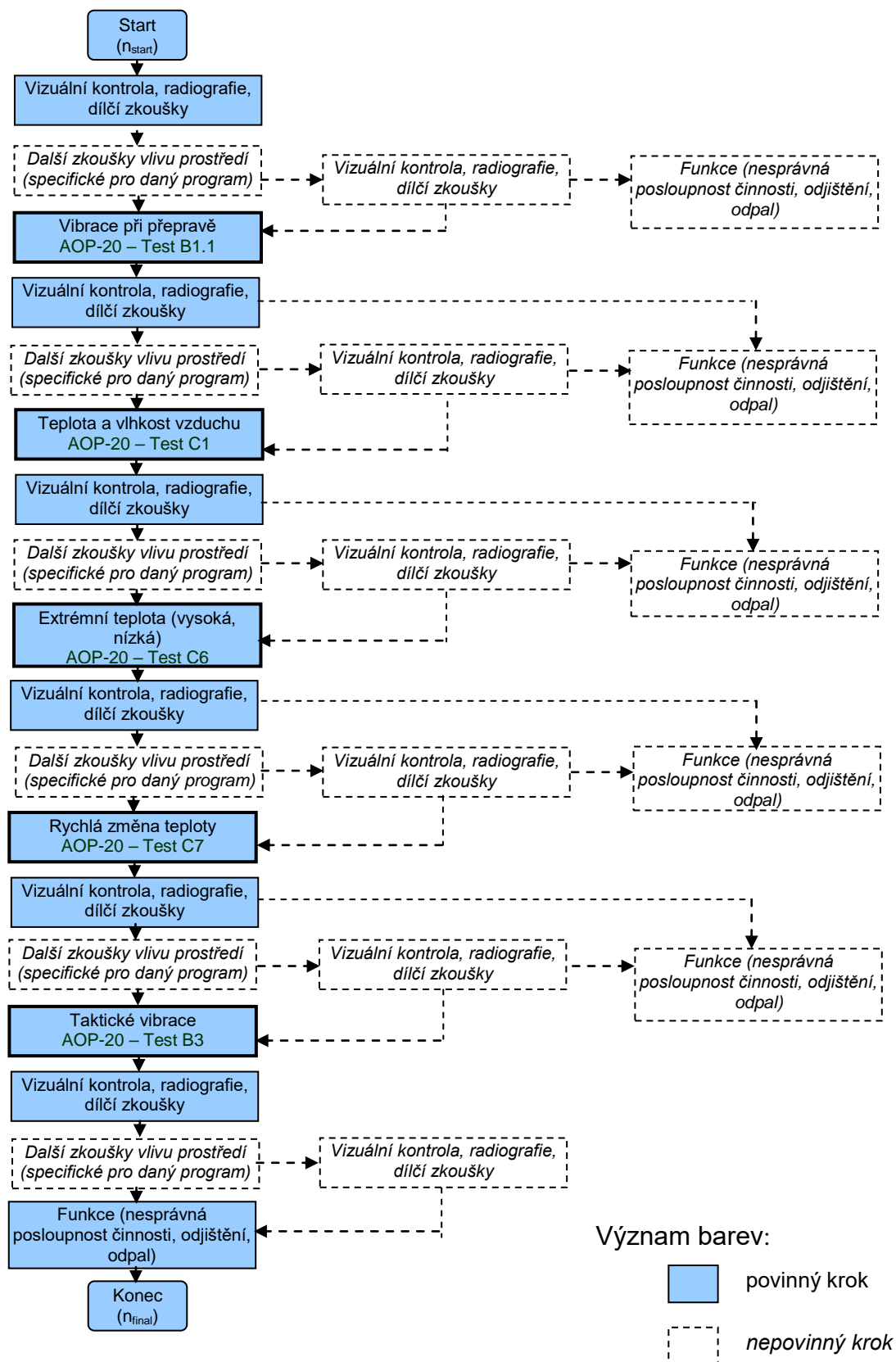


**OBRÁZEK 3 – Postupné zkoušky vlivu prostředí – Metoda II – další zkoušky**

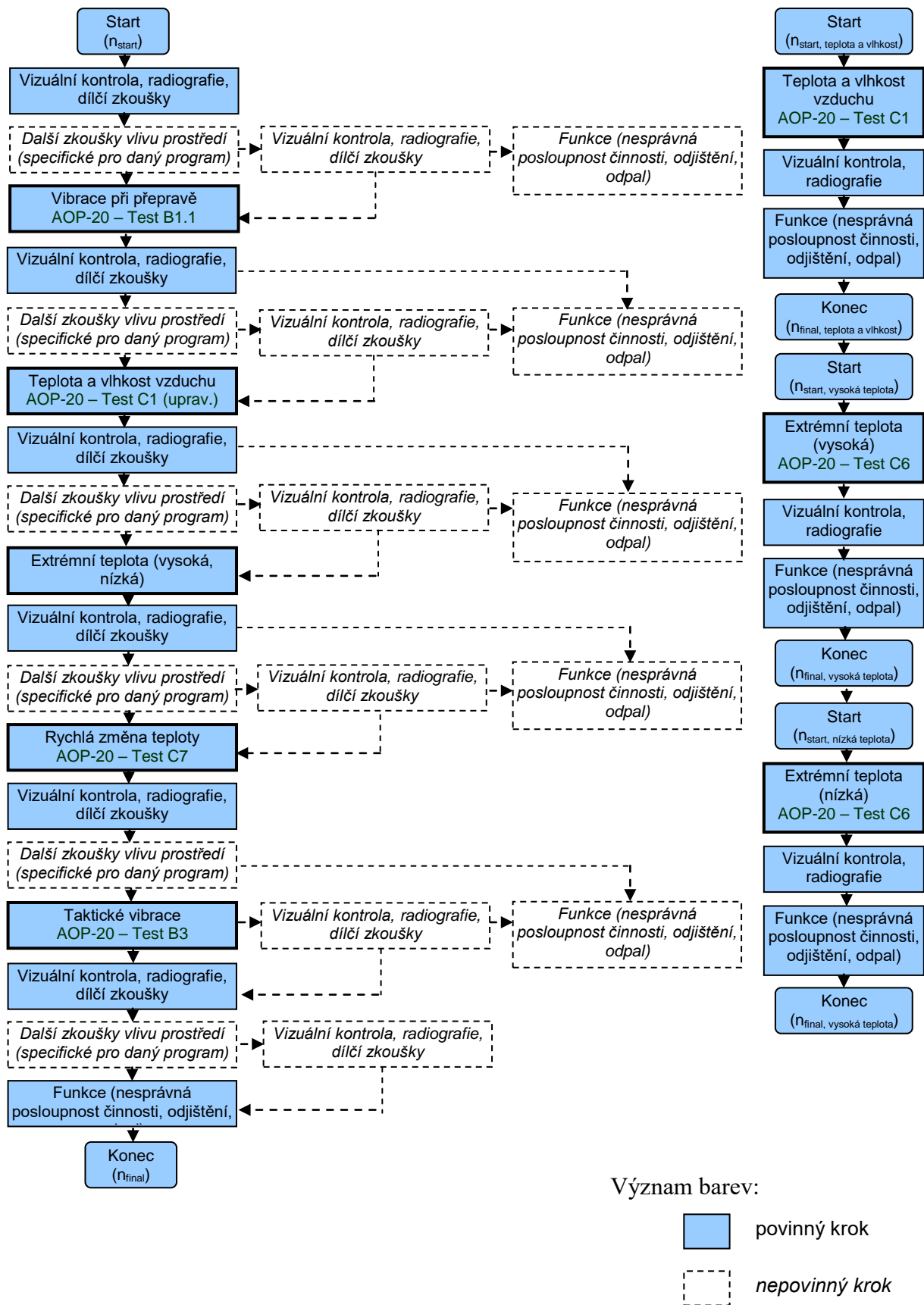
POZNÁMKY K OBRÁZKŮM 2 A 3:

1. Nejsou zahrnuta další specifická prostředí, která mohou být vyžadována programem zbraňového/muničního systému, např. akustika, nadmořská výška, rychlá dekomprese, ráz, solná mlha atd.
2. Postupné zkoušky vlivu prostředí mají být reprezentativní pro životní cyklus zkoušeného předmětu / munice.
3. Celkový počet zkoušených kusů vystavených všem prostředím nemá být menší než třicet. V programu může být vyžadováno i více než třicet kusů. Zkoušky při teplotě okolí se nepožadují. Zkoušené předměty se mají rozdělit mezi horkou a studenou cestu zkoušky. Celkový počet zkoušených kusů se projedná s národní autoritou.
4. Při vizuální kontrole, radiografii a dílčích zkouškách se nepovoluje mechanické odjištění a opětovné zajištění (odstranění potenciálního/narůstajícího způsobu/průběhu poruchy).
5. U zkoušek vlivu teploty a vlhkosti vzduchu, extrémních teplot a rychlé změny teploty se nepoužije předběžné působení teploty prostředí (temperování).
6. Tyto zkoušky mohou mít kratší dobu trvání (14 dnů u každé zkoušky pro každou zkušební teplotu).
7. Zkouška působení taktických vibrací se vyžaduje pouze tehdy, je-li to případné (např. se obecně používá u raket a řízených střel, ale ne nezbytně u minometných systémů).
8. Doba trvání zkoušek plných 28 dní.
9. Zkouška působení taktických vibrací se v uplatnitelném rozsahu vyžaduje se zkoušenými předměty jak v zajištěném, tak v odjištěném režimu.
10. Potřeba provést zkoušku pádem z 1,5 m jako součást postupných zkoušek vlivu prostředí má být projednána s národní autoritou.
11. Každá z paralelních zkoušek má být prováděna s nejméně třemi zkoušenými kusy.

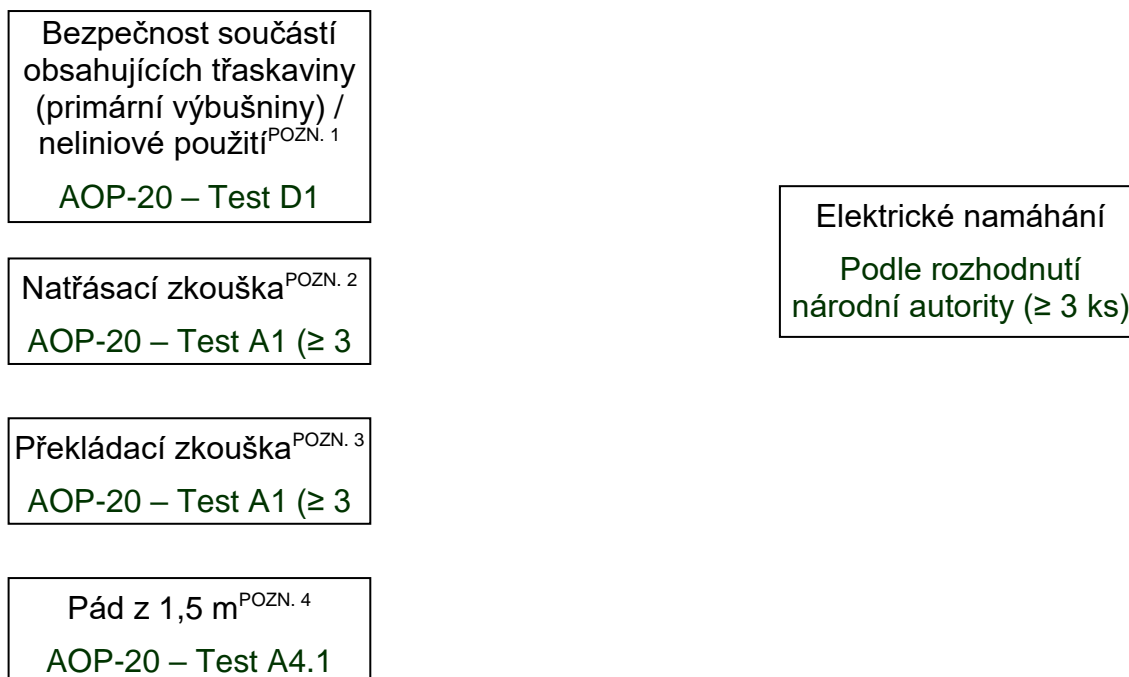




**OBRÁZEK 4 – Metoda I – rozvinutý sled zkoušek**



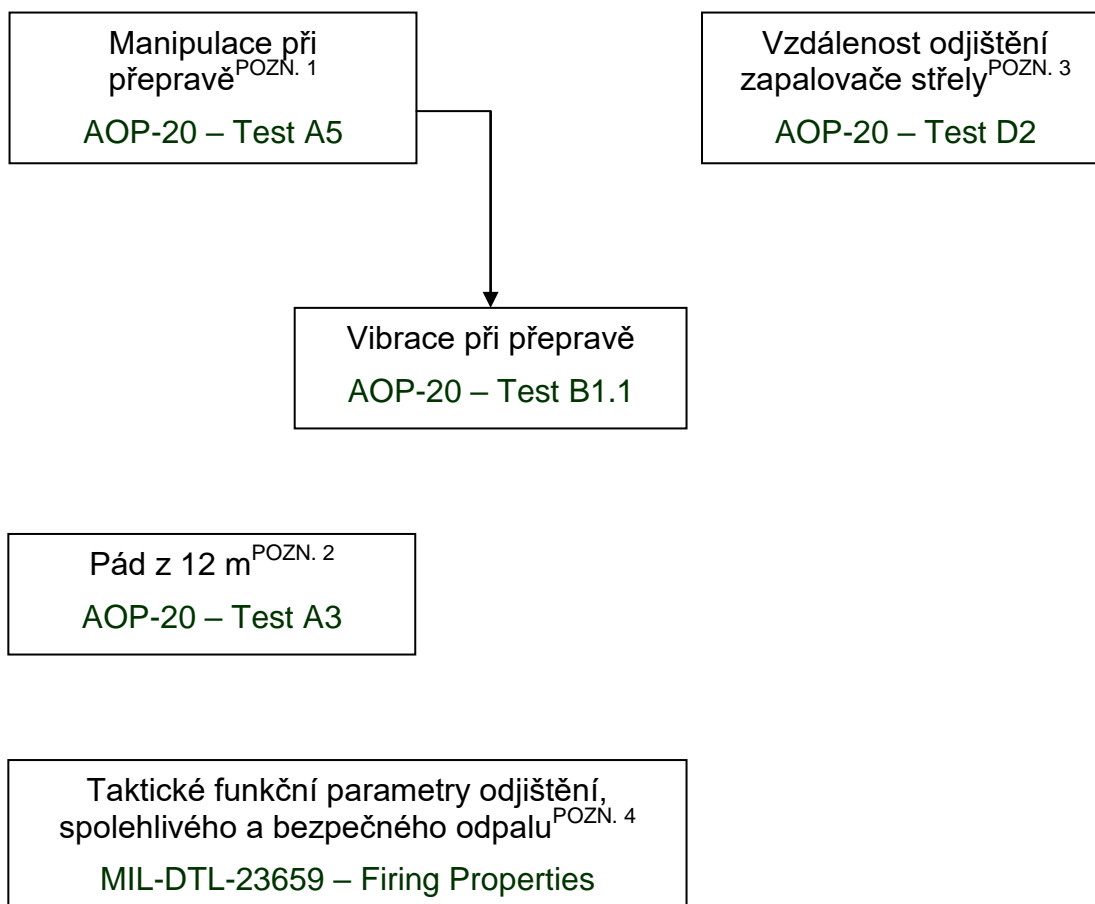
**OBRÁZEK 5 – Metoda II – rozvinutý sled zkoušek**



### OBRÁZEK 6 – Kombinované zkoušky

#### POZNÁMKY K OBRÁZKU 6:

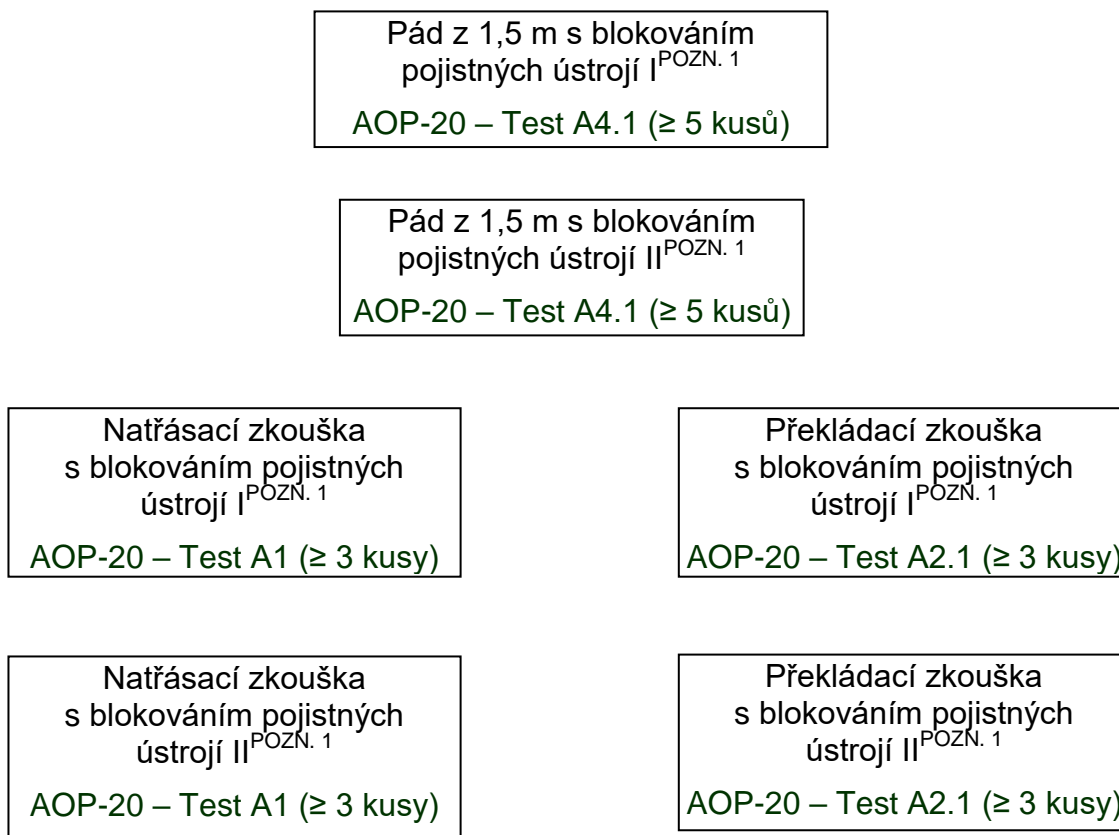
1. Zkoušky bezpečnosti součástí obsahujících třaskaviny (primární výbušniny) / nelineového použití se nevyžadují u líniových součástí.
2. Natřásací zkouška se vyžaduje u nelineových součástí (další požadavky projednat s národní autoritou).
3. Překládací zkouška se vyžaduje u nelineových součástí (další požadavky projednat s národní autoritou).
4. Potřeba provést zkoušku pádem z 1,5 m jako součást postupných zkoušek vlivu prostředí má být projednána s národní autoritou.



### OBRÁZEK 7 – Doplnkové kombinované zkoušky

#### POZNÁMKY K OBRÁZKU 7:

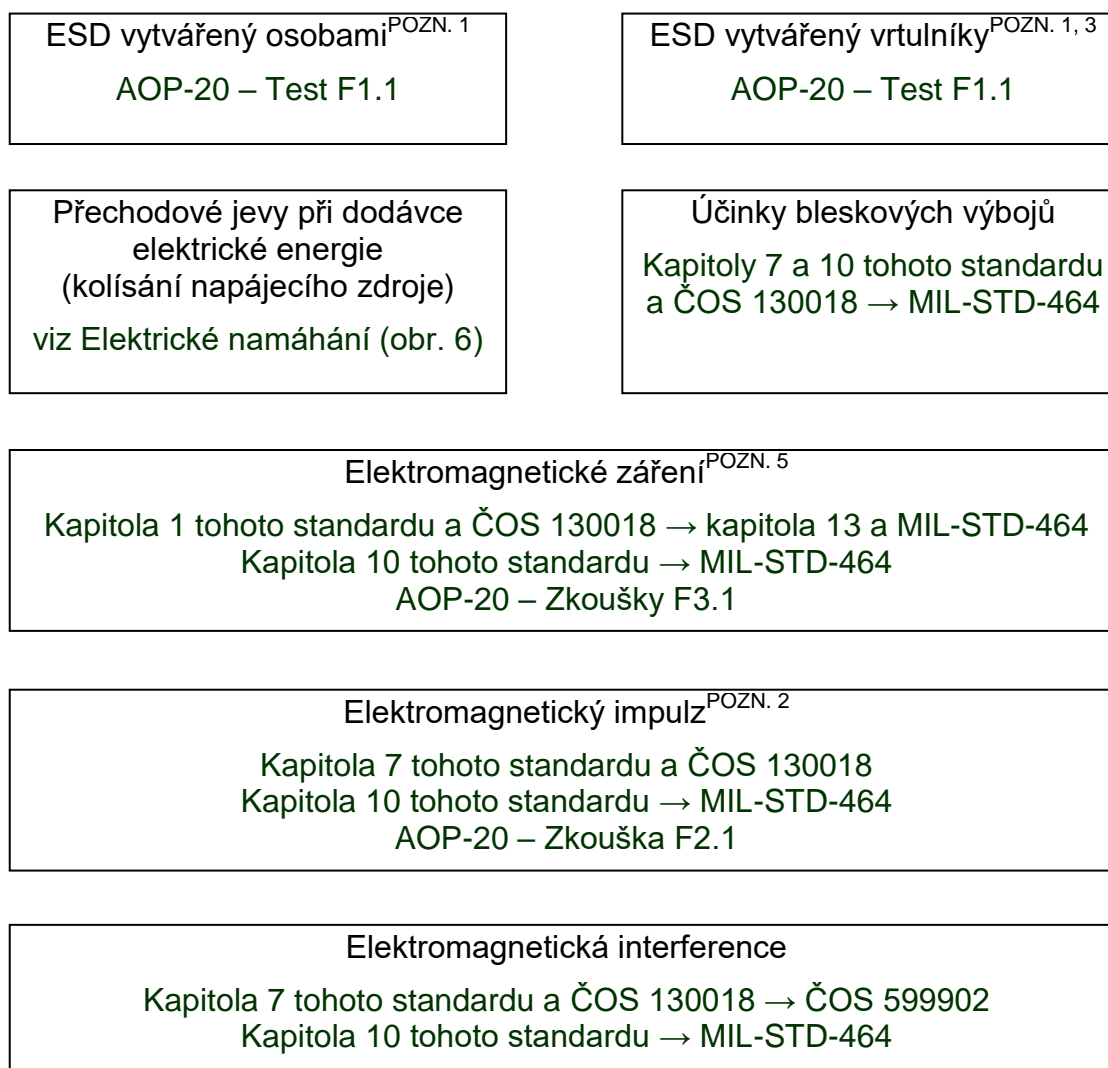
1. Zkouška A5 se provede ve spojení se zkouškou vibrací při přepravě (B1.1). Požadavky se projednají s národní autoritou.
2. Zkouška pádem z 12 m se provede se zkoušeným kusem bez obalu nebo v obalu (sestava bojové hlavice nebo inertní bojové hlavice, náboj apod.). Po zkoušce se musí provést kontrola pojistných ústrojí zapalovače a/nebo ISD.
3. Vzdálenost odjištění u munice jiné než střely musí být ověřena pomocí vhodných prostředků.
4. Provede se u liniových zapalovačů.



### **OBRÁZEK 8 – Zkoušky bezpečnosti**

#### **POZNÁMKY K OBRÁZKU 8:**

1. Konfigurace předmětů pro zkoušky s blokováním pojistných ústrojí má být projednána s národní autoritou.
2. Zkoušky postupného odjištění se nevyžadují u liniových zkoušených kusů.
3. Zkoušky postupného odjištění se použijí pouze u systémů, které takové odjištění umožňují, případně i za účelem shromáždění statistických údajů pro nelineovou bezpečnost.



### OBRÁZEK 9 – Zkoušky E3

#### POZNÁMKY K OBRÁZKU 9:

1. Předměty musí být přezkoušeny ve všech svých elektrostaticky významných manipulačních konfiguracích (s krytkami a bez nich, uzávěry, ochrannými prostředky apod.). Zdůvodnit se musí případné navrhované výjimky pro konkrétní úroveň energie.
2. Zkouška se má provést pouze tehdy, pokud ji lze v programu uplatnit.
3. Zkouška se typicky provádí na úrovni systému. Může být požadováno přezkoušení na úrovni zkoušeného předmětu bez obalu.
4. Množství zkoušených kusů pro zkoušky E3 má být projednáno s příslušnými/pověřenými armádními odbornými pracovišti.
5. Zkoušky EM záření zahrnují odpovídající zkoušky nebezpečí vlivu EM záření na zbraňové systémy a munici.

## 9 Zkoušky pro hodnocení detonačních výbušných součástí

Tato kapitola obsahuje požadavky na standardizované zkoušky pro určení charakteristik a hodnocení bezpečnosti detonačních výbušných součástí určených pro použití v iniciačních systémech. Podrobný popis jednotlivých zkoušek (postupy zkoušek, konfigurace zkoušených předmětů, nezbytné informace před zkouškou a po ní, podmínky zkoušek, kritéria vyhovujícího hodnocení) je uveden ve spojenecké publikaci AOP-21.

Požadavky se vztahují na detonační výbušné součásti, které mají být začleněny do budoucích konstrukcí přerušených nebo nepřerušených roznětných řetězců iniciačních systémů, včetně těch, které nejsou integrální součástí zapalovačů/SAD (např. bleskovic, počínové náplně bojových hlavic). Vyjmuty z působnosti jsou:

- a) pyrotechnické a zážehové součásti;
- b) detonační výbušné součásti s dodatečným uzavřením (např. pouzdem) nebo bez něj, které mají celkový průměr větší než 45 mm;
- c) detonační výbušné součásti s výbušnou náplní o průměru menším než 5 mm (s výjimkou bleskovic).

Energetické materiály v detonačních výbušných součástech iniciačních systémů poskytují energii pro iniciaci náplně v munici. Mohou být citlivé k celé řadě podnětů, které se mohou vyskytnout při výrobě, přepravě, skladování, manipulaci, používání a v průběhu likvidace.

Zkoušky těchto součástí se provádějí za účelem získání podkladů pro celkové hodnocení bezpečnosti munice. Tyto zkoušky nejsou omezeny pouze na výběr zkoušek uvedených v AOP-21. Pokud však mají být provedeny doplňkové zkoušky, pak mají vycházet ze životního cyklu iniciačního systému, ale úroveň jejich náročnosti má být mírně vyšší než nejhorší případ předpokládaný při jejich provozu.

Snášitelnost výbušnin. Výbušniny v detonačních výbušných součástech iniciačních systémů musí být v souladu s ČOS 137601 hodnoceny z hlediska snášitelnosti s materiály použitými v těchto součástech. Tyto materiály musí být zvoleny tak, aby při všech možných životních cyklech, kterým může být součást vystavena, nedošlo k nesnášitelnosti nebo snížení stability vedoucí k:

- a) neúmyslné deflagraci nebo detonaci detonačních výbušných součástí;
- b) nepřijatelnému vzrůstu citlivosti výbušnin nad úroveň, se kterou byly schváleny pro použití a jsou s ní obvykle používány.

Prohlášení a/nebo protokol o snášitelnosti detonačních výbušných součástí iniciačních systémů musí být písemně doloženy národní autoritě a uloženy u ní.

Národní autorita musí v prohlášení (certifikátu) o bezpečnosti zdokumentovat metody a podrobné výsledky jak zkoušek prováděných při určení charakteristik, tak zkoušek bezpečnosti. Dokumentace musí obsahovat soubor údajů zkompletovaný v souladu s AOP-21. V případě změn u detonačních výbušných součástí musí být tento soubor aktualizován.

## 10 Požadavky na konstrukční bezpečnost zážehových systémů raketových motorů

Tato kapitola obsahuje standardizované požadavky na konstrukční bezpečnost platné pro zážehové systémy motorů na tuhou pohonnou hmotu pro nejaderné rakety a řízené střely (dále jen „zážehové systémy“). Na základě rozhodnutí národní autority se mohou tyto bezpečnostní požadavky uplatnit i u jiných typů motorů.

Požadavky se vztahují na konstrukci nově vyvíjených zážehových systémů (IS) s výjimkou:

- a) systémů jaderných zbraní;
- b) světlic a signálních prostředků odpalovaných ručně;
- c) zařízení obsahujících akční členy nebo generátory plynů, u kterých národní autorita odsouhlasila, že nepředstavují závažnější nebezpečí;
- d) střel s pomocným raketovým motorem a granátů s raketovým pohonem, u kterých národní autorita odsouhlasila, že nepředstavují závažnější nebezpečí;
- e) pyrotechnických prostředků pro protipatření, u kterých národní autorita odsouhlasila, že nepředstavují závažnější nebezpečí.

IS provádějí bezpečnostně kritické funkce u mnoha zbraňových systémů a jejich neúmyslná činnost může mít za následek vážné riziko pro osoby a mohou vzniknout značné materiální škody. Náhodná činnost může být způsobena přímou iniciací zážehového rozněcovadla vnějším podnětem, poruchou řídicích obvodů IS nebo lidskou chybou a může k ní dojít u všech konfigurací a za všech podmínek během skladování, manipulace, bojového použití, zkoušek, údržby a likvidace.

Přezkoumání konstrukce. Konstrukce musí být z hlediska souladu s tímto standardem schválena národní autoritou. Nové konstrukce, úpravy schválených konstrukcí ovlivňující bezpečnost a nová použití dříve schválených konstrukcí musí být společně s průvodními průkaznými doklady předloženy národní autoritě pro zhodnocení bezpečnosti a schválení shody s požadavky tohoto standardu.

Konstrukce zážehového systému. IS musí obsahovat ISD. Konstrukce IS musí vzít v úvahu soubor všech podsystémů a zařízení ve zbraňovém systému (munice, odpalovací zařízení a jeho nosič včetně softwaru a firmwaru), který vytváří a ovládá řídicí signál uvádějící motor do činnosti.

Neshoda. Jestliže konstrukce nevyhoví jednomu nebo více požadavkům této kapitoly, ale je národní autoritou schválena jako bezpečná a použitelná, musí být jako součást rozhodnutí národní autority uveden podrobný popis neshody a důvody, na kterých je založeno uvedené schválení. Tento dokument musí být na základě oprávněné žádosti dostupný ostatním státům NATO.

### 10.1 Základní požadavky na konstrukční bezpečnost

#### 10.1.1 Zážehové součásti

Výbušniny. Všechny výbušniny použité v zážehovém systému musí mít národní autoritou schválenou způsobilost pro své konkrétní použití podle ČOS 137601.

Rozněcovadlo. Rozněcovadlo musí mít určeny charakteristiky v souladu s kapitolou 13 tohoto standardu a tato informace musí být k dispozici národní



autoritě. Národní autorita musí stanovit kritéria přijetí/zamítnutí pro schválení způsobilosti a schválit program a postupy zkoušek.

Snášelnivost součástí. Všechny součásti použité v ISD musí být zvoleny tak, aby byly snášelnivé a stabilní v takové míře, že za žádných stanovených podmínek prostředí (přirozených i vyvolaných) během životního cyklu nemůže v zajištěném ISD dojít k:

- a) předčasnému odjištění nebo funkci (činnosti);
- b) nežádoucímu vylučování nebo prosakování látek;
- c) deflagraci žádného nepřerušeno pyrotechnického prvku;
- d) tvorbě nebezpečných nebo nesnášlivých látek. Nemá se používat materiál, který by mohl přispívat k tvorbě těkavějších nebo citlivějších látek. Pokud se použije, pak musí být upraven, umístěn nebo povrchově chráněn tak, aby se zabránilo tvorbě nebezpečných látek;
- e) vzniku nepřijatelných úrovní toxických nebo jiných nebezpečných materiálů;
- f) zhoršení funkce pojistných ústrojí (např. vlivem elektrochemické reakce nebo křehnutí plastů).

### 10.1.2 Analýza bezpečnosti

U IS se musí provést níže uvedené analýzy bezpečnosti za účelem identifikace nebezpečných stavů či podmínek a jejich vyloučení nebo řízení.

**10.1.2.1** Pro identifikaci a klasifikaci nebezpečí vyplývajících z působení normálních a možných náhodných a/nebo nežádoucích prostředí, jak je stanoveno ve vyhodnocení životního cyklu, musí být provedena úvodní analýza nebezpečí. Kromě toho se musí zohlednit podmínky a činnosti osob, které mohou nastat od dodání materiálu po zbývající životní cyklus včetně demilitarizace a likvidace nevybuchlé munice. Tato analýza musí tvořit základ pro přípravu požadavků na konstrukci, zkoušky a hodnocení systému.

**10.1.2.2** Pro všechny fáze životního cyklu musí být provedeny analýzy nebezpečí systému a podrobné analýzy, jako analýza stromu poruchových stavů (FTA) a analýza způsobů, důsledků a kritičnosti poruch (FMECA), nebo souhrnná analýza konstrukce (viz čl. 7.9.2), aby se stanovila intenzita poruch pojistného systému (viz čl. 10.1.9) a identifikovaly všechny jednoduché poruchy, poruchy se společnou příčinou nebo jiné možné způsoby poruch, které by mohly vést k neúmyslnému nebo předčasnému odjištění nebo zažehnutí motoru. Tyto analýzy musí zahrnovat posouzení relativní citlivosti všech součástí v pyrotechnickém řetězci a potenciální způsoby poruch, ke kterým by mohlo dojít v důsledku výrobního postupu, pro zhodnocení jejich důsledků na funkční a bezpečnostní charakteristiky munice.

**10.1.2.3** U IS nebo ISD, obsahujících počítač, mikroprocesor, mikrořadič nebo jiné počítačové zařízení, musí analýzy zahrnovat možný podíl softwaru nebo firmwaru na odblokování pojistného ústrojí.

**10.1.2.4** Pokud se ukáže, že elektronické logické obvody (software) přímo ovládají nebo odblokovávají jedno nebo více pojistných ústrojí, musí se dle odpovídajících standardizačních dokumentů (jako ČOS 130004 nebo AOP-52) provést podrobná analýza a zkoušky příslušného softwaru, aby se zabezpečilo, že žádné slabé stránky konstrukce, možné poruchy softwaru nebo možné poruchy hardwaru přenášené softwarem nemohou mít za následek zhoršení funkce pojistných ústrojí.

**10.1.2.5** U IS nebo ISD, obsahujících zákaznické integrované obvody, programovatelná hradlová pole nebo obdobná zařízení, musí analýzy zahrnovat stanovení bezpečnostně kritických stavů těchto zařízení z hlediska odjištění a fungování systému. Bezpečnostně kritická zařízení nebo bezpečnostně kritické funkce s přímým ovlivněním musí být podrobeny podrobným analýzám bezpečnosti a zkouškám, aby se stanovil jejich podíl na intenzitě poruch bezpečnosti.

### **10.1.3 Vlivy prostředí**

IS a ISD musí být konstruovány tak, aby během normálního životního cyklu nedošlo k jejich neúmyslnému odjištění, funkci nebo nebezpečnému znehodnocení po vystavení všem předpokládaným mechanickým, klimatickým a dalším prostředím včetně EM záření, ESD, EM impulzu, EM interference, účinku bleskových výbojů nebo přechodových jevů při dodávce elektrické energie (kolísání napájecího zdroje).

### **10.1.4 Elektronické logické obvody**

Veškeré elektronické logické obvody související s pojistnými funkcemi vykonávanými IS nebo ISD musí být zabudovány jako firmware nebo hardware s neměnnou konfigurací. Firmwareová zařízení nesmí být možné smazat či změnit působením možných prostředí, kterým by jinak IS nebo ISD odolaly.

### **10.1.5 Bezpečnost při poruše**

U IS a ISD musí být posouzeno použití konstrukčních řešení bezpečných při poruše.

### **10.1.6 Zážehový systém**

Aby se předešlo neúmyslnému nebo předčasnému odjištění či iniciaci zážehového systému, tento systém:

- a) musí zabránit iniciaci posloupnosti odjištění s výjimkou případu, kdy je výsledkem platného záměrného spuštění;
- b) nesmí být náchylný k poruchám se společnou příčinou;
- c) nesmí před posloupností odjištění nebo při jejím začátku vykazovat žádné způsoby jednoduchých poruch;
- d) musí zpozdít odjištění v souladu s operačními omezeními;
- e) musí, pokud je to účelné, pro odblokování pojistných ústrojí využít faktory prostředí (např. tlak vzduchu u leteckých raket);
- f) musí funkčně oddělit ovládání (řízení) a činnost pojistných ústrojí IS od dalších procesů ve zbraňovém systému a musí zabránit neúmyslnému odpálení. Jestliže uvedené oddělení není technicky možné, pak takové neoddělené součásti (včetně softwaru), použité k odblokování pojistných ústrojí, musí být považovány za část IS a splňovat požadavky této kapitoly;
- g) musí zaručit, že zkoušky vestavěným zkušebními zařízeními a provozní zkoušky nebo údržba nepovedou ke snížení jeho bezpečnosti.

#### Pojistné zařízení zážehu (ISD)

ISD jako prvek zážehového systému:

- a) musí zabránit odjištění nebo iniciaci pohonného systému s výjimkou případu, kdy jsou reakcí na platné signály k odjištění a odpálení z IS. Tyto pojistné funkce mají být začleněny do samostatného pojistného ústrojí a nemají být rozmístěny po celé munici;
- b) nesmí být náchylné k poruchám se společnou příčinou;

- c) nesmí před posloupností odjištění nebo při jejím začátku vykazovat žádné způsoby jednoduchých poruch, které by mohly mít za následek neúmyslné nebo předčasné odjištění nebo odpálení;
- d) musí, pokud je to účelné, pro odblokování pojistných ústrojí využít faktory prostředí (např. tlak vzduchu pro letecké rakety). Jestliže ISD využívá k odblokování akumulovanou energii, zdroj akumulované energie nesmí tvořit jeden celek s ISD, pokud se neprokáže, že je to neproveditelné a že může být dosaženo požadované intenzity poruch bezpečnosti (viz čl. 10.1.9). Kromě toho platí, že pokud ISD využívá pro odblokování pojistných prvků akumulovanou energii, pak tato musí být z hlediska úrovně a druhu tak jednoznačná, jak to umožňují požadavky na systém;
- e) obsahuje pojistná ústrojí bránící odjištění, u kterých má být pro jejich odstranění vyžadován přesně stanovený sled kroků (úkonů).

### 10.1.7 Ruční odjištění

IS a samostatně hodnocené ISD nesmí být možno odjistit ručně, ledaže by to bylo vyžadováno provozními (operačními) podmínkami a výslovně schváleno národní autoritou. Takové systémy musí být za podmínek použití schopné snadného a bezpečného navrácení do zajištěného stavu.

### 10.1.8 Pojistná ústrojí u vícestupňových raketových motorů

U munice s vícestupňovými raketovými motory musí prvky IS použité za prvním stupněm obsahovat nejméně dvě pojistná ústrojí. Řízení a činnost těchto ústrojí musí být funkčně odděleny od dalších procesů v muničním systému s výjimkou procesů spojených s odjištěním předcházejícího stupně raketového motoru. Každé pojistné ústrojí musí zabránit neúmyslnému odjištění IS. Nejméně dvě z pojistných ústrojí musí být nezávislá a konstruována tak, aby se minimalizovala možnost vzniku poruchy se společnou příčinou. Činnost nejméně jednoho z nezávislých pojistných ústrojí musí záležet na rozpoznání faktorů prostředí po prvním pohybu v odpalovacím cyklu nebo prostředí po odpálení. Nejméně jedno z nezávislých pojistných ústrojí musí zabránit odjištění po odpálení nebo po uvedení do pohotovostního stavu, a to až do okamžiku dosažení stanoveného nebo jinak ekvivalentního zpoždění.

### 10.1.9 Intenzita poruch pojistného systému

**10.1.9.1 Intenzita poruch pojistného systému zážehu.** Intenzita poruch bezpečnosti IS musí být stanovena provedením analýzy bezpečnosti (viz čl. 10.1.2) a v proveditelném rozsahu ověřena zkouškami a analýzou. Stanovení intenzity poruch pojistného systému musí zahrnovat všechny logistické a taktické fáze životního cyklu muničního a zbraňového systému od výroby do předpokládané iniciace posloupnosti odpálení. Jako minimální požadavek nesmí intenzita poruch, mající za následek neúmyslnou funkci raketového motoru, překročit hodnotu  $10^{-6}$ . U munice s vícestupňovými raketovými motory musí mít část IS za prvním stupněm motoru intenzitu poruch pojistného systému, která nepřekročí hodnotu  $10^{-6}$ , aby se zamezilo odjištění IS před iniciací posloupnosti odpálení prvního stupně.

**10.1.9.2 Intenzita poruch bezpečnosti ISD.** Jako minimální požadavek nesmí intenzita poruch bezpečnosti ISD pro neúmyslné odjištění překročit hodnotu  $10^{-4}$ . Musí být stanovena provedením analýzy bezpečnosti (viz čl. 10.1.2) a v proveditelném rozsahu ověřena zkouškami a analýzou. Stanovení intenzity

poruch bezpečnosti ISD musí zahrnovat všechny logistické a taktické fáze životního cyklu muničního a zbraňového systému od vyrobení do předpokládané iniciace posloupnosti odpálení. Kromě toho v případech, kdy jsou k dispozici vhodné faktory prostředí pro implementaci dodatečných pojistných ústrojí, nesmí intenzita poruch ISD z hlediska neúmyslného odpálení překročit hodnotu  $10^{-6}$ .

#### **10.1.10 Postupy zkoušek**

Hodnocení bezpečnosti a použitelnosti ISD se musí provést v souladu s příslušnými zkouškami uvedenými v kapitole 8 tohoto standardu a podrobně popsány v AOP-20, případně s postupy zkoušek schválenými národní autoritou.

#### **10.1.11 Výskyt nevybuchlé munice**

Konstrukce IS musí zabezpečit, že výskyt nevybuchlé munice bude na úrovni přijatelné pro uživatele a národní autoritu.

#### **10.1.12 Pyrotechnická likvidace**

IS a ISD musí obsahovat zařízení či prvky zabezpečující, že v případě nehod, extrémních situací nebo selhání funkce munice může pyrotechnik buď vrátit munici do stavu bezpečného pro manipulaci, nebo stanoveným způsobem na místě zničit. Pokud je to účelné, pak musí IS a ISD rovněž obsahovat zařízení, které umožňuje pyrotechnikovi (např. v případě selhání při výstřelu či uvíznutí v podvěsu) zjistit, zda je systém či ISD v odjištěném nebo zajištěném stavu. V tomto smyslu musí být všechny nové a změněné konstrukce nebo nová použití stávajících konstrukcí předloženy příslušnému orgánu MO, odpovědnému za pyrotechnickou činnost, a národní autoritě k posouzení a odsouhlasení navrženého řešení.

#### **10.1.13 Záruka zajištěného stavu**

**10.1.13.1** IS a/nebo ISD musí obsahovat jednu nebo více z následujících součástí:

- a) ústrojí bránící kompletaci IS v odjištěném stavu;
- b) ústrojí bránící sestavení ISD v odjištěném stavu;
- c) zařízení umožňující spolehlivě určit, že ISD není během své kompletace, po zkompletování a během instalace do munice v odjištěném stavu;
- d) zařízení bránící instalaci odjištěného sestaveného ISD do munice.

**10.1.13.2** Odjištění a vrácení do původního stavu během výroby. Jestliže odjištění a vrácení do původního stavu je u sestaveného ISD obvyklým postupem při výrobě, kontrole nebo v jakémkoliv okamžiku před jeho instalací do munice, není naplnění výše uvedeného čl. 10.1.13.1, bodu b) postačující, ale musí být splněny i požadavky bodů c) a d).

**10.1.13.3** Odjištění a vrácení do původního stavu během zkoušek. Jestliže odjištění a vrácení do původního stavu je u IS obvyklým zkušebním postupem kdykoliv v průběhu jeho životního cyklu, není naplnění výše uvedeného čl. 10.1.13.1, bodu a) dostatečné a zážehový systém musí být vybaven spolehlivými prostředky pro určení, zda je systém odjištěn nebo zajištěn.

**10.1.13.4 Vizualní indikace.** Jestliže se u ISD použije vizualní indikace zajištěného nebo odjištěného stavu, pak musí být konstrukčně zajištěna její jednoznačná a spolehlivá funkce. Porucha indikátoru nesmí mít za následek nepravdivé zobrazení neodjištěného stavu. Pokud se ke znázornění stavu použije barevné kódování, pak musí splňovat následující požadavky:

- a) Zajištěný stav. Fluorescenční zelené pozadí s bílým písmenem S nebo slovem SAFE (tzn. zajištěný). Barvy nesmí být lesklé.
- b) Odjištěný stav. Fluorescenční červené nebo oranžové pozadí s černým písmenem A nebo slovem ARMED (tzn. odjištěný). Barvy nesmí být lesklé.

#### **10.1.14 Rozptýlení elektrické roznětné energie**

IS a ISD akumulující funkční energii (např. užitím roznětných kondenzátorů) musí po odstranění odjišťovacího signálu nebo odjišťovací energie rozptýlit roznětnou energii, a to během třiceti minut nebo doby odpovídající stanoveným požadavkům na IS. Prostředky rozptýlení musí být konstruovány tak, aby zabránily vzniku jednoduchých poruch a poruch se společnou příčinou.

#### **10.1.15 Nebezpečí neúmyslného pádu na terén u munice nabíjené do hlavně (trubkové raketnice)**

Jestliže u munice nabíjené do hlavně (trubkové raketnice) dojde po jejím odpálení a před zažehnutím letového motoru k neúmyslnému pádu na terén, pak musí IS zabránit své vlastní činnosti a činnosti ISD letového motoru.

#### **10.1.16 Konstrukce ve vztahu k řízení kvality, kontrole a údržbě**

IS a ISD musí být konstruovány a zdokumentovány tak, aby umožnily užití efektivního řízení kvality a kontrolních postupů. Aby se zaručilo dodržení plánované bezpečnosti, musí být identifikovány konstrukční charakteristiky, které jsou pro bezpečnost kritické.

Konstrukce IS a ISD musí umožnit použití kontrolních a zkušebních zařízení pro sledování všech charakteristik, které zaručují bezpečnost a stanovenou funkci zážehového systému ve všech fázích činnosti. Konstrukce IS a ISD má umožnit užití automatických kontrolních zařízení.

Vestavěné počítačové systémy včetně příslušného softwaru musí být konstruovány a zdokumentovány tak, aby usnadnily budoucí údržbu.

#### **10.1.17 Schválení konstrukce**

Na počátku vývoje raketového motoru musí vývojový subjekt získat od národní autority schválení navrhované koncepce konstrukce zážehového systému obsahující řešení požadavků všech příslušných standardů (především ČOS a STANAG). Nové konstrukce, úpravy schválených konstrukcí ovlivňující bezpečnost a nová použití dříve schválených konstrukcí musí být včetně podkladové dokumentace předloženy národní autoritě pro vyhodnocení bezpečnosti a certifikaci shody.

#### **10.1.18 Pyrotechnické řetězce a cesty roznětné energie**

##### **10.1.18.1 Citlivost pyrotechnických a výbušných materiálů**

V pozici vedoucí k zážehu raketového motoru bez přerušení jsou povoleny pouze takové pyrotechnické a výbušné materiály, které mají schválenou způsobilost podle ČOS 137601 a jsou schváleny národní autoritou pro liniové použití (v jedné ose). Chemická snášenlivost musí být prokázána rovněž v souladu s ČOS 137601;

konstrukce energetických součástí musí být především bez rizika tvorby příliš citlivých nebo nebezpečných látek. Konkrétní kritéria přijetí/zamítnutí materiálů použitých v přerušených nebo nepřerušených zážehových řetězcích musí být schválena národní autoritou.

Pyrotechnické a výbušné materiály použité v ISD nesmí být pozměněny žádným způsobem (např. vysrážením, rekrystalizací, drcením, změnami hustoty nebo přidáním dalších látek), který by mohl zvýšit jejich citlivost nad úroveň, se kterou byla schválena jejich způsobnost a se kterou jsou používány v praxi – v opačném případě musí být znovu podrobeny schvalovací proceduře.

#### **10.1.18.2 Přerušení pyrotechnického řetězce**

Jestliže pyrotechnický řetězec obsahuje materiály bez schválení pro liniové použití, pak musí tyto materiály oddělovat od zbytku řetězce nejméně jeden přerušovač (clona, šoupátko, rotor apod.). Přerušovač musí zabránit přenosu zážehu na materiály na druhé straně přerušovače, a to až do okamžiku jeho odstranění během odjištění ISD jako důsledku záměrné iniciace posloupnosti odpálení. Před touto iniciací nesmí být pojistná ústrojí odblokována.

##### **10.1.18.2.1 Způsoby blokování přerušovače pyrotechnického řetězce**

Přerušovač (přerušovače) musí vyhovovat jednomu z následujících způsobů blokování, přičemž systém a) je preferovaný a je považovaný za bezpečnější:

- a) přerušovač (přerušovače) musí být přímo mechanicky uzamčen v zajištěné poloze nejméně jedním pojistným ústrojím. Pokud je to však možné, použijí se dvě nezávislá pojistná ústrojí využívající nezávislé faktory prostředí a/nebo signály. Po odstranění odjišťovací energie se musí přerušovač automaticky vrátit do zajištěné polohy;
- b) přerušovač (přerušovače) musí být přímo a duplicitně mechanicky držen v neodjištěné poloze nejméně jedním pojistným ústrojím. Pojistné ústrojí musí být zcela ovládáno odjišťovací energií a po jejím odstranění se musí automaticky vrátit do neodjištěné polohy.

##### **10.1.18.2.2 Umístění přerušovače**

Přípustné jsou konstrukce, u kterých je citlivý pyrotechnický prvek umístěn tak, že vynechání přerušovače nedovolí přenos v pyrotechnickém řetězci. Konstrukce, u kterých je citlivý pyrotechnický prvek umístěn tak, že bezpečnost je závislá na přítomnosti přerušovače, musí obsahovat spolehlivé prostředky bránící sestavení ISD bez správně umístěného přerušovače.

##### **10.1.18.2.2 Účinnost přerušení**

Účinnost přerušení před iniciací posloupnosti odjištění musí být stanovena zkouškami a analýzou. Výsledky musí být předloženy a zdůvodněny národní autoritě.

#### **10.1.18.3 Řízení nepřerušených pyrotechnických řetězců**

Jestliže pyrotechnický řetězec obsahuje pouze materiály schválené pro liniové použití (v jedné ose), nepožaduje se žádné přerušení pyrotechnického řetězce. V takovém případě je vyžadován jeden z níže uvedených způsobů řízení energie.

### **10.1.18.3.1 Přerušeni cesty roznětné energie u nelineiových (nesouosých) zařízení na přeměnu energie**

Přerušeni cesty roznětné energie je vyžadováno u IS používajících nelineiová zařízení na přeměnu energie (např. laserovou diodu aktivovanou méně než 500 V) s příslušným přenosovým hardwarem a schválenými nepřerušenými pyrotechnickými prostředky. Nelineiová zařízení na přeměnu energie musí být od schválených nepřerušených pyrotechnických prostředků oddělena nejméně jedním přerušovačem cesty roznětné energie (clonou, šoupátkem, rotorem apod.) – přerušeni samotného nízkého napětí není přípustným konstrukčním řešením. Přerušovač (přerušovače) musí zabránit přenosu energie na materiály na druhé straně přerušovače, a to až do okamžiku jeho odstranění během odjištění ISD jako důsledku záměrné iniciace posoupnosti odpálení. Před touto iniciací nesmí být pojistná ústrojí odblokována. Způsob blokování přerušovače a jeho účinnost musí splňovat požadavky uvedené v čl. 10.1.18.2.1 a 10.1.18.2.3.

Umístění přerušovače cesty roznětné energie.

Přerušovač (přerušovače) musí vyhovovat jednomu z následujících způsobů blokování, přičemž systém a) je preferovaný a je považovaný za bezpečnější:

- a) přípustné jsou konstrukce s nelineiovými zařízeními na přeměnu energie umístěnými tak, že vynechání přerušovače nedovolí iniciaci pyrotechnického řetězce;
- b) konstrukce s nelineiovými zařízeními na přeměnu energie umístěnými tak, že bezpečnost je závislá na přítomnosti přerušovače, musí obsahovat spolehlivé prostředky bránící sestavení ISD bez správně umístěného přerušovače.

### **10.1.18.3.2 Řízení akumulace odjišťovací energie a liniová rozněcovadla**

Přerušeni cesty roznětné energie se nevyžaduje, pokud rozněcovadla splňují požadavky čl. 10.1.18.4.1 tohoto standardu. Odjišťovací energie však musí být řízena, aby se zabránilo neúmyslnému odjištění a odpálení. Pro konstrukci ISD platí:

- a) nejméně dvě pojistná ústrojí musí odblokovat nejméně tři odpojovače energie;
- b) nejméně jeden odpojovač energie musí pracovat v dynamickém režimu;
- c) nejméně jeden odpojovač energie musí pracovat ve statickém režimu;
- d) nezávislé řízení odpojovačů energie musí být zavedeno v maximálním možném rozsahu;
- e) pro ověření odjišťovacích dějů a řízení odpojovačů energie se musí použít nejméně dva samostatné logické obvody;
- f) signály pro odblokování pojistných ústrojí se musí zvolit tak, aby byly dostatečně jednoznačné a silné;
- g) odstranění odjišťovacího signálu nebo energie musí vrátit ISD do zajištěného stavu.

### **10.1.18.4 Požadavky na elektrická rozněcovadla**

#### **10.1.18.4.1 Liniové rozněcovadlo**

Rozněcovadlo pro elektricky iniciované nepřerušené ISD:

- a) Musí mít stanovené vlastnosti (provedenu charakterizaci) v souladu s kapitolou 13 tohoto standardu.
- b) Nesmí být způsobilé iniciace po vystavení většímu z těchto zatížení:

- běžně se vyskytujícími elektrickým potenciálům,
- jakýmkoliv elektrickým potenciálům, které se mohou vyskytnout v IS před procesem nevratného odpálení,
- vstupním hodnotám potenciálu pro maximální přípustnou elektrickou citlivost (MAES), jak jsou definovány v čl. 10.1.18.4.3.

**POZNÁMKA** Deflagrace rozněcovadla je přípustná, pokud je pro přenos do pyrotechnického řetězce požadována detonace a zároveň nedojde k nepříznivému ovlivnění bezpečnosti systému v jeho konečné konfiguraci. Poškození nebo zničení rozněcovadla jsou přípustné, jestliže nedojde k nepříznivému ovlivnění bezpečnosti systému. Postupy zkoušek a kritéria pro přijetí, které prokazují shodu s požadavky, musí být schváleny národní autoritou.

- c) Nesmí být způsobitelné žádným elektrickým potenciálem definovaným v bodě b) čl. 10.1.18.4.3, jestliže je aplikován na jakoukoliv dostupnou část ISD po instalaci do munice nebo do některého muničního podsystému.

#### **10.1.18.4.2 Přerušená cesta roznětné energie a pyrotechnický řetězec**

Jestliže není stanoveno jinak, pak rozněcovadlo pro elektricky iniciovanou přerušenou cestu roznětné energie nebo ISD pyrotechnického řetězce musí mít stanovené vlastnosti (provedenu charakterizaci) v souladu s kapitolou 13 tohoto standardu. Kromě toho musí rozněcovadlo splňovat požadavky na NFT uvedené v kapitole 13. Pro rozněcovadla, u kterých jsou výše uvedené požadavky pokládány za nepřipadné, musí být zkoušky způsobilosti a kritéria pro přijetí schváleny národní autoritou.

#### **10.1.18.4.3 Požadavky na maximální přípustnou elektrickou citlivost**

Pro rozněcovadla použitá v elektricky iniciovaných nepřerušených ISD musí být za účelem schválení jejich způsobilosti zpracován a národní autoritou odsouhlasen program zkoušek přípustné elektrické citlivosti. Zkoušky musí jako minimum zahrnovat:

- a) elektrické potenciály do 500 V při různých frekvencích a tvarech vln dle kapitoly 13;
- b) elektrické potenciály, které se mohou vyskytnout v IS a vznikají při normální činnosti nebo poruchách.

Pro prokázání shody s výše uvedenými požadavky se může provést zkouška elektrického samozápalu, MAES a výpočet maximálního přípustného bezpečného impulzu (MASS) dle požadavků kapitoly 13. Jestliže se v munici vyskytují napětí vyšší než 500 V, musí se národní autoritě prokázat, že ISD a liniové rozněcovadlo jsou necitlivé k napětím až o velikosti rovnající se nejvyššímu napětí vyskytujícímu se v munici (s výjimkou roznětného napětí).

#### **10.1.19 Konektory v zážehovém systému**

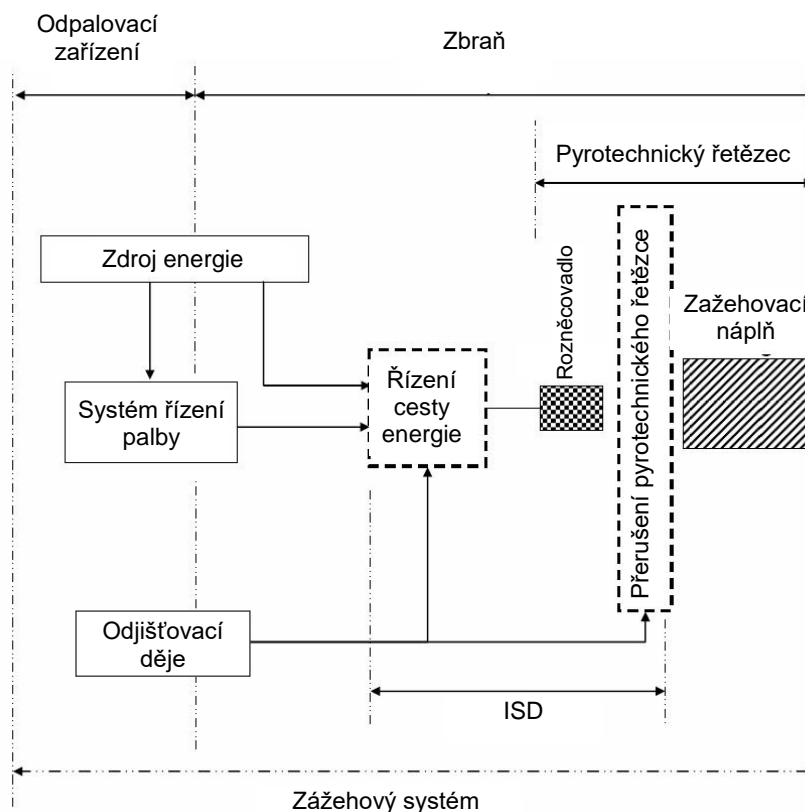
Elektrické konektory použité v IS musí být konstruovány tak, aby je nebylo možné propojit způsobem, který by mohl ohrozit bezpečnost systému.



## 10.2 Příklady uspořádání zážehových systémů a ISD

### 10.2.1 Zážehový systém

Uspořádání znázorněné na obrázku 10 má pouze ilustrativní účel a zobrazuje všechny základní součásti včetně jejich možných umístění v IS (viz čl. 10.1.6).

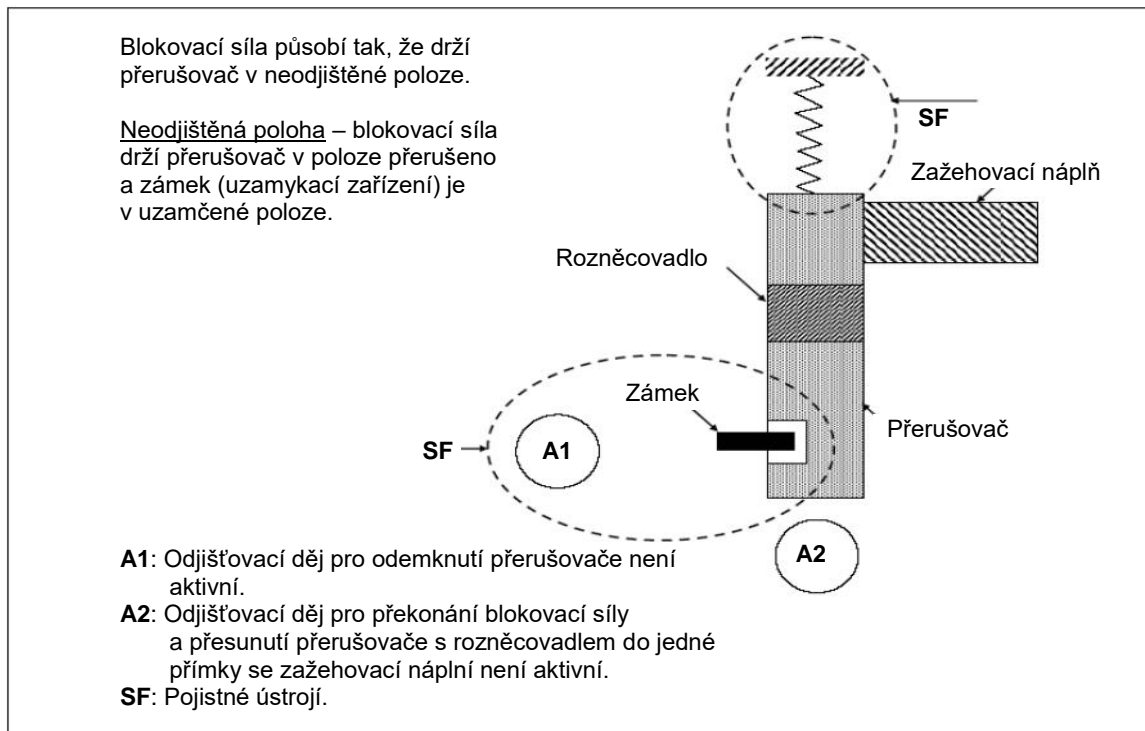


**OBRÁZEK 10 – Ilustrativní uspořádání zážehového systému**

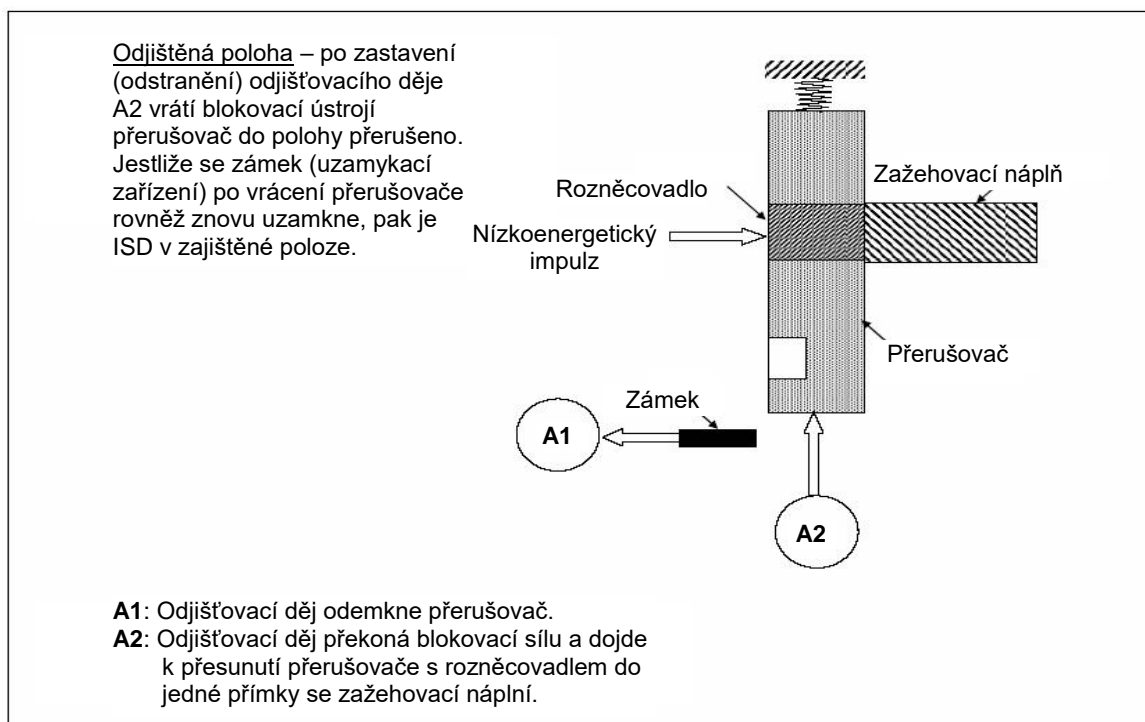
### 10.2.2. Pyrotechnické řetězce a cesty energie

#### 10.2.2.1 Přerušení pyrotechnického řetězce

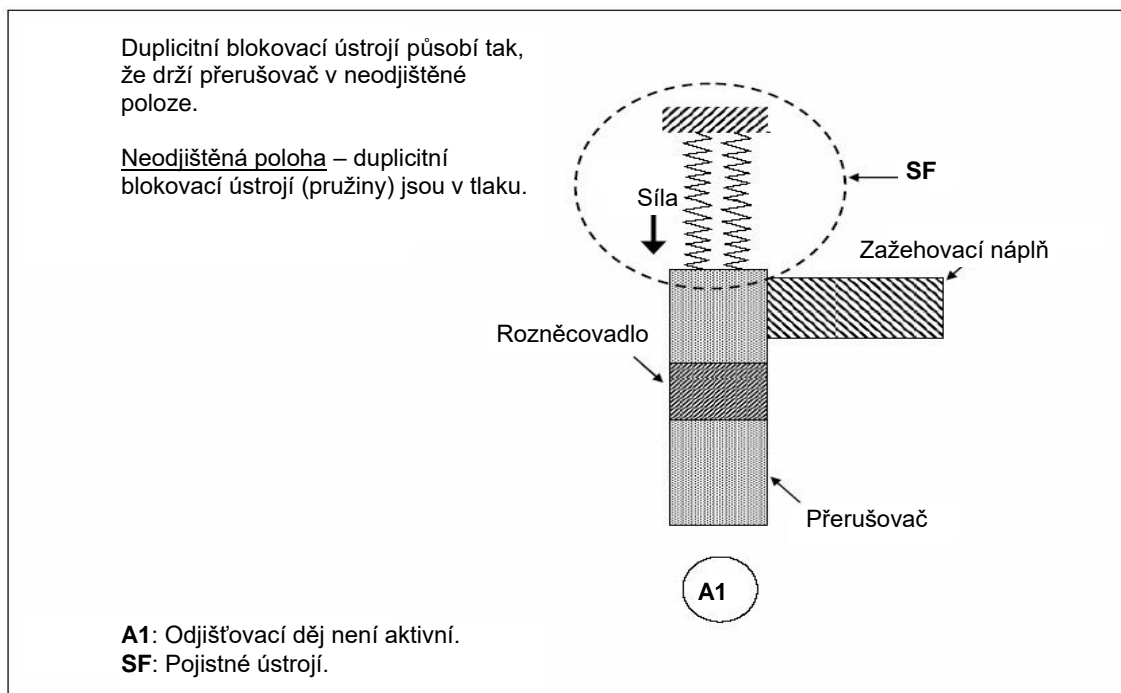
Příklady přerušení pyrotechnického řetězce (viz čl. 10.1.18.2) jsou znázorněny na obrázcích 11 až 14.



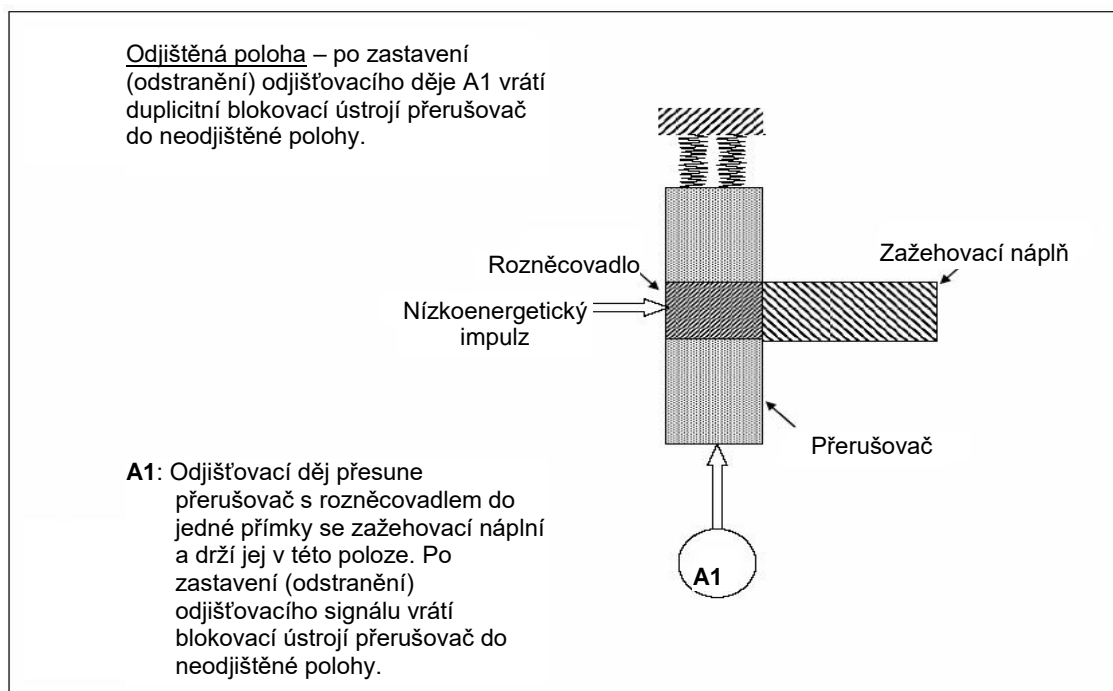
**OBRÁZEK 11 – Způsob blokování přerušovače pyrotechnického řetězce dle bodu a) čl. 10.1.18.2.1 – příklad neodjištěné polohy**



**OBRÁZEK 12 – Způsob blokování přerušovače pyrotechnického řetězce dle bodu a) čl. 10.1.18.2.1 – příklad odjištěné polohy**



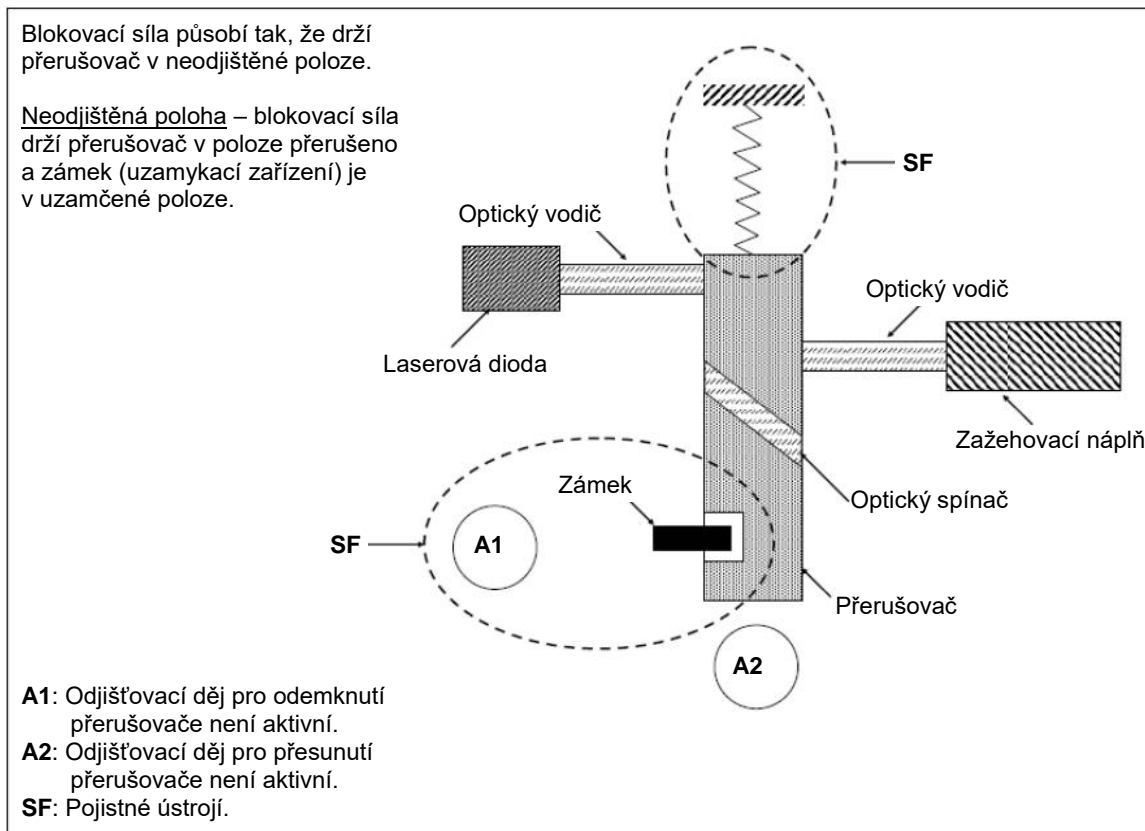
**OBRÁZEK 13 – Způsob blokování přerušovače pyrotechnického řetězce dle bodu b) čl. 10.1.18.2.1 – příklad neodjištěné polohy**



**OBRÁZEK 14 – Způsob blokování přerušovače pyrotechnického řetězce dle bodu b) čl. 10.1.18.2.1 – příklad odjištěné polohy**

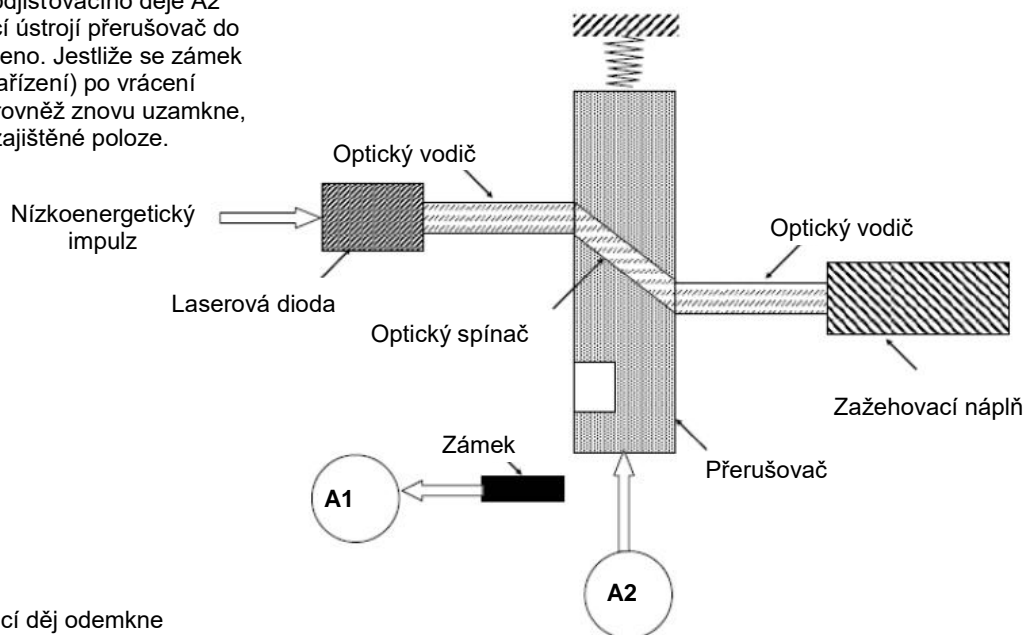
### 10.2.2.2 Přerušení cesty roznětné energie u nelineových (nesouosých) zařízení na přeměnu energie

Obrázky 15 až 18 znázorňují příklady způsobů přerušení cesty roznětné energie u nelineových zařízení na přeměnu energie (viz čl. 10.1.18.3.1).



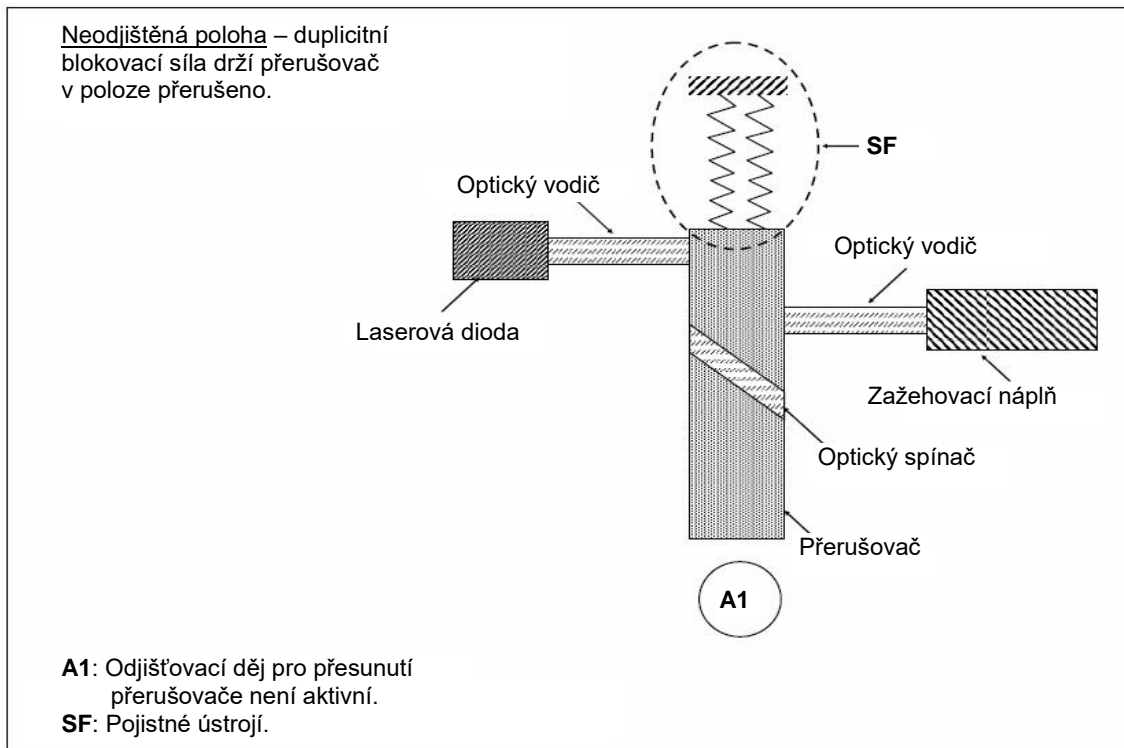
**OBRÁZEK 15 – Způsob blokování přerušovače cesty roznětné energie dle bodu a) čl. 10.1.18.3.1 – příklad neodjištěné polohy**

Odjištěná poloha - po zastavení (odstranění) odjišťovacího děje A2 vrátí blokovací ústrojí přerušovač do polohy přerušeno. Jestliže se zámek (uzamykací zařízení) po vrácení přerušovače rovněž znovu uzamkne, pak je ISD v zajištěné poloze.

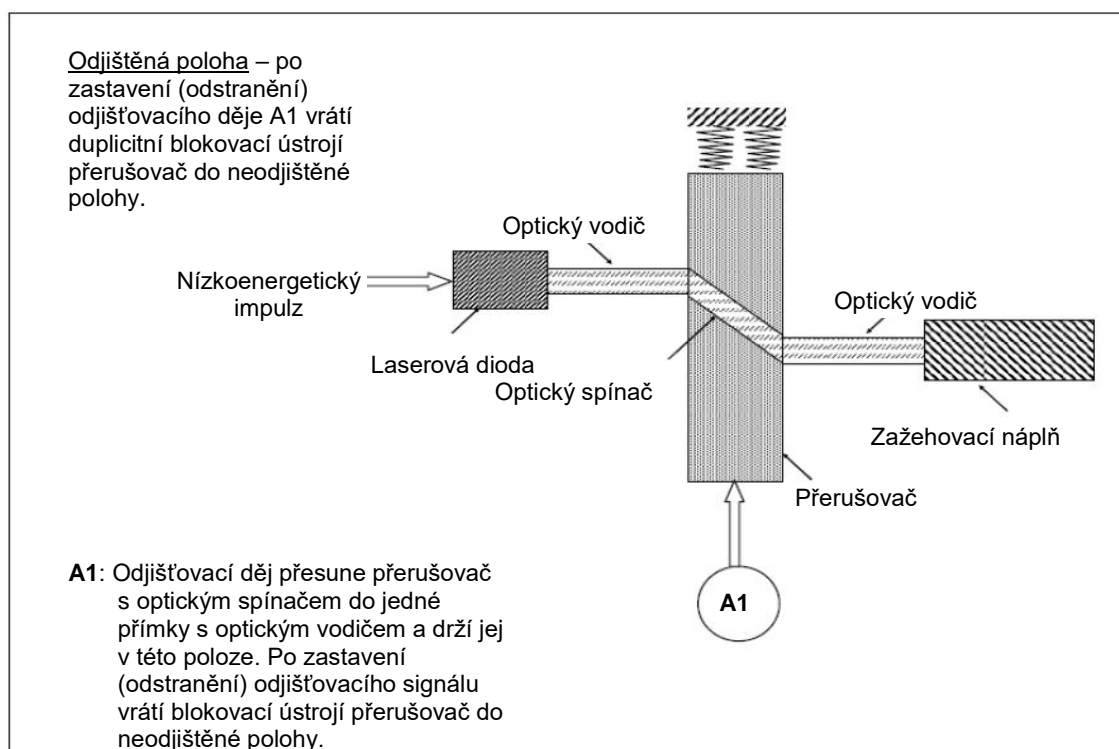


- A1:** Odjišťovací děj odemkne přerušovač.  
**A2:** Odjišťovací děj překoná blokovací sílu a dojde k přesunutí přerušovače s optickým spínačem do jedné přímky s optickým vodičem.

**OBRÁZEK 16 – Způsob blokování přerušovače cesty roznětné energie dle bodu a) čl. 10.1.18.3.1 – příklad odjištěné polohy**



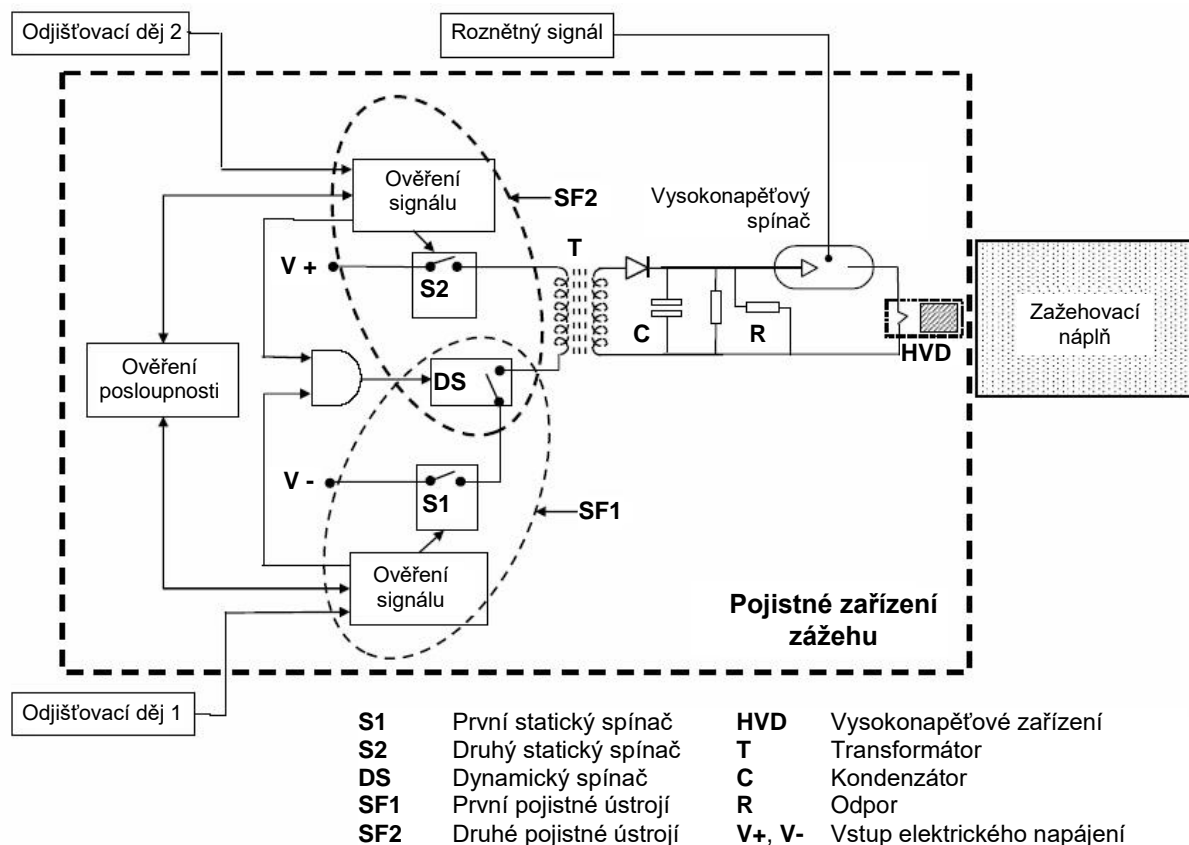
**OBRÁZEK 17 – Způsob blokování přerušovače cesty roznětné energie dle bodu b) čl. 10.1.18.3.1 – příklad neodjištěné polohy**



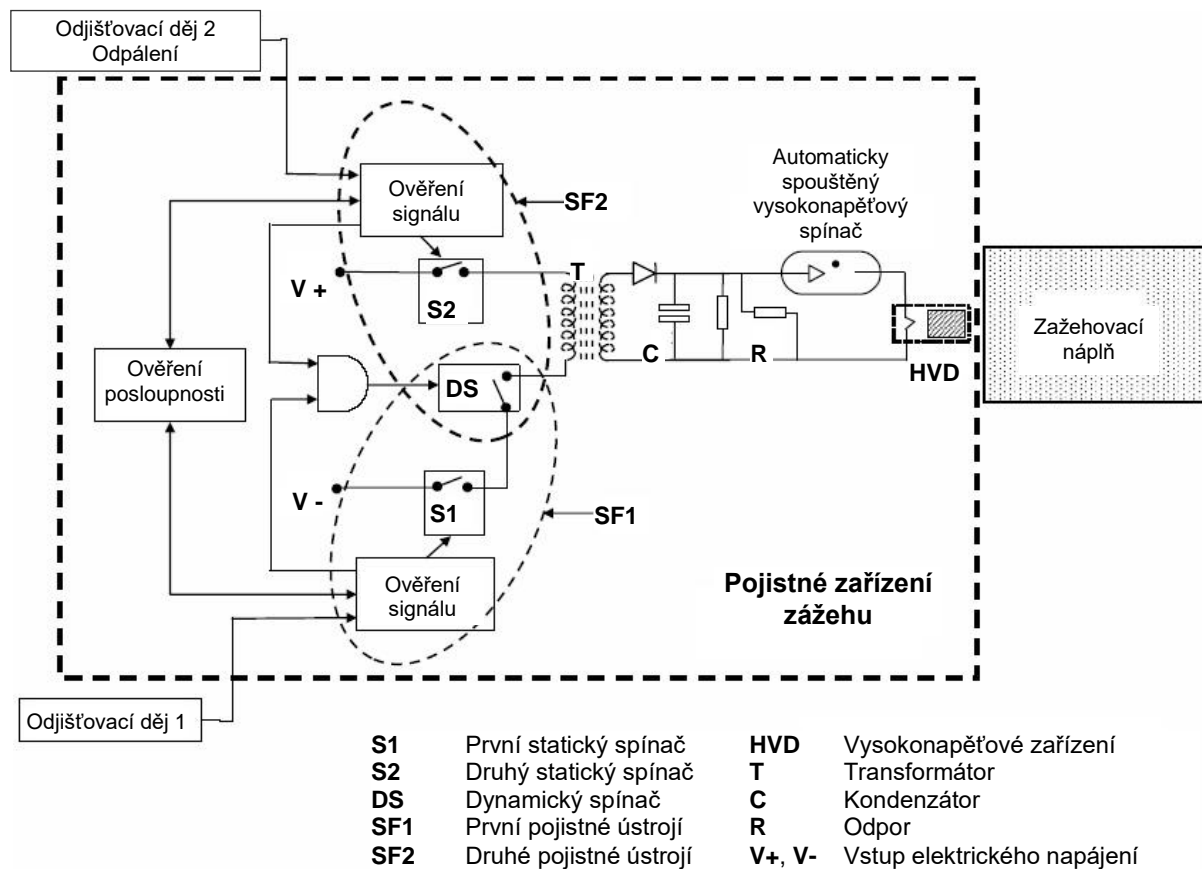
**OBRÁZEK 18 – Způsob blokování přerušovače cesty roznětné energie dle bodu b) čl. 10.1.18.3.1 – příklad odjištěné polohy**

### 10.2.2.3 Řízení akumulace odjišťovací energie u liniových rozněcovadel

Na obrázcích 19 a 20 jsou uvedeny příklady řízení akumulace odjišťovací energie pro liniová rozněcovadla (viz čl. 10.1.18.3.2).



**OBRÁZEK 19 – Řízení akumulace odjišťovací energie u liniových rozněcovadel – příklad 1**



**OBRÁZEK 20 – Řízení akumulace odjišťovací energie u liniových rozněcovadel – příklad 2**



## 11 Konstrukční požadavky na indukční nastavení zapalovačů střel velkých ráží

### 11.1 Všeobecné požadavky

Požadavky uvedené v této kapitole se vztahují na indukčně nastavitelné zapalovače a/nebo rozněcovací systémy střel ráže větší než 60 mm.

Konstrukční kritéria a metody zkoušek pro vývoj indukčně nastavitelných zapalovačů střel velkých ráží a zbraňových indukčních nastavovacích systémů zapalovačů jsou podrobně popsány ve spojenecké publikaci AOP-22 a týkají se:

- a) rozhraní pro indukční nastavení;
- b) formátu odesílané komunikace;
- c) formátu zpětné komunikace;
- d) citlivosti zapalovače na indukční signál;
- e) úrovní intenzity indukčního signálu;
- f) fyzického uspořádání;
- g) funkčních požadavků na nastavovací zařízení;
- h) funkčních požadavků na zapalovač.

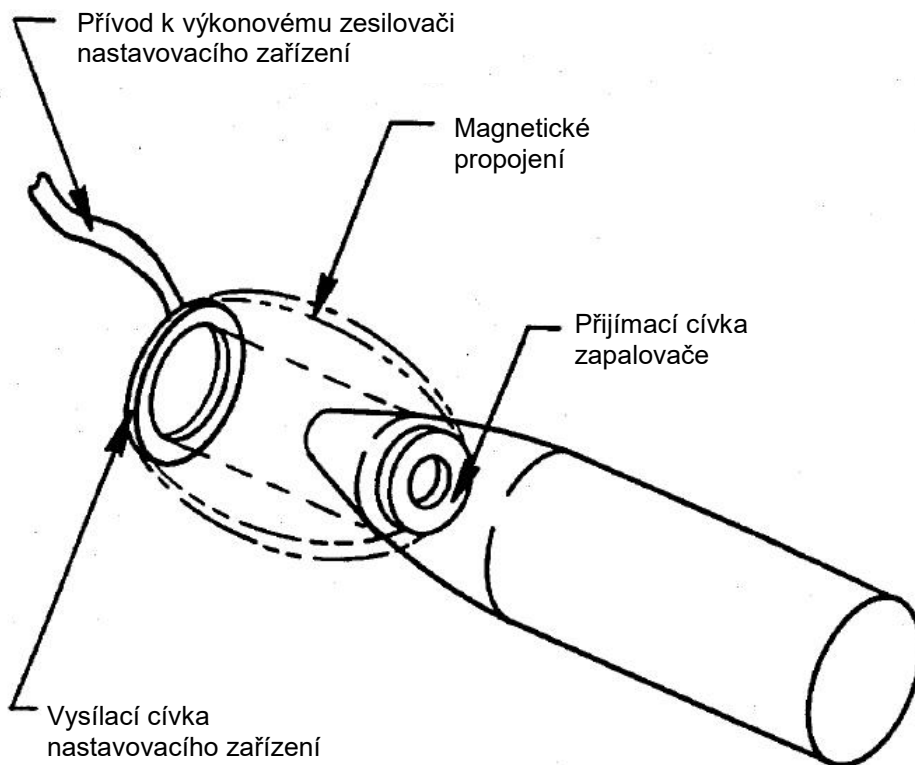
Elektronické zapalovače jsou v mnoha případech vybaveny možností automatického nastavení. Pro zajištění interoperability mezi těmito zapalovači a zbraňovými systémy NATO jsou vyžadovány standardy automatického nastavení.

Tato kapitola poskytuje podklady pro definování zaměnitelných tvarů zpráv. Indukční nastavovací systém nesmí snižovat nebo obcházet plnění požadavků na bezpečnost zapalovače nebo zbraňového systému.

Za interoperabilitu s jinými zapalovači a nastavovacími zařízeními je odpovědný vývojový subjekt nebo příslušné orgány daného státu, jejichž povinností je zaregistrovat bitovou kombinaci a specifické parametry zapalovače u správce (zpracovatele) STANAG 4369, jímž jsou v době nabytí účinnosti tohoto standardu USA, a ten pak přidělí zapalovači nezbytný ID kód a zahrne informace o něm do AOP-22.

Specifické parametry zapalovače nejsou omezeny pouze na nastavovací zařízení. V závislosti na oddělení nastavovacího zařízení zapalovače a funkcí řízení palby ve zbraňovém systému mohou být začleněny rovněž do systémů řízení palby a/nebo povelových a řídicích systémů.

Parametry a ID kódy existujících zapalovačů a zapalovačů ve vývoji jsou uvedeny v AOP-22, Annex E.



**OBRÁZEK 21 – Schematické znázornění indukčního rozhraní**

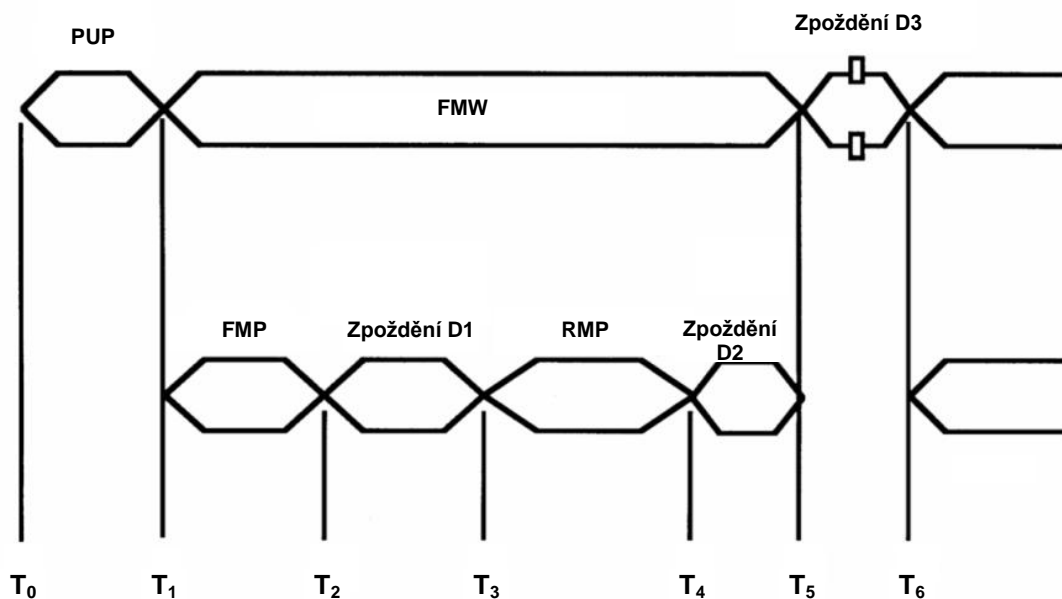
V bojové situaci působí nastavovací zařízení na zapalovač, který je již namontován na střele. Nastavovací zařízení obdrží data pro konkrétní palebný úkol od operátora nebo ze systému řízení palby a následně provede prostřednictvím indukčního rozhraní nastavení zapalovače. Zapalovač vrátí obdrženou zprávu přes indukční rozhraní zpět a nastavovací zařízení porovná oba přenosy.

Možné fyzické uspořádání indukčního rozhraní je ukázáno na obrázku 21, kde je schematicky zobrazen hlavový zapalovač střely a nastavovací zařízení.

Komunikační struktura zahrnuje PUP a jednu nebo více FMW. Časový diagram je znázorněn na obrázku 22. Na tomto obrázku  $T_5$  označuje konec komunikace a  $T_6$  vypnutí nosné vlny pro jednotlivou FMW (viz čl. 11.2). Sekvence  $T_1$  až  $T_6$  by se pro další FMW opakovala.

Specifické zprávy nastavovacího zařízení a zapalovače včetně charakteristik časování jsou uvedeny v AOP-22.

Komunikační formát vyžaduje detekci poruch zprávy nastavovacím zařízením. To je zabezpečeno vysláním zprávy z tohoto zařízení do zapalovače, jejím vrácením zpět do nastavovacího zařízení, ve kterém pak následně proběhne srovnání obou přenosů.



**OBRÁZEK 22 – Časový diagram indukčního rozhraní**

Zapalovač může být programován ve dvou režimech. Nastavovací režim se používá pro programování indukčně nastavitelných zapalovačů v bojových situacích na palebném stanovišti. Užití tohoto režimu vyžaduje, aby operátor přesně identifikoval zapalovač a aby do indukčního nastavovacího zařízení byly vloženy všechny požadavky na časování a bitové kombinace odpovídající danému zapalovači. Povelový režim se může použít pro některé funkce jako dotazování a kalibrace zapalovače. Při tomto režimu nastavovací zařízení transformuje stanovené informace přenášené operátorovi do formy obdobné datům pro skutečný palebný úkol. Specifické transformace jsou podrobně popsány v AOP-22.

Konstrukce zapalovače musí obsahovat cívku z drátu řešenou tak, aby magnetické pole od cívky nastavovacího zařízení bylo postačující pro nastavení zapalovače namontovaného na dělostřelecké střele v bojové situaci. Tvary hlavových zapalovačů se řídí požadavky ČOS 100011. Rotace zapalovače kolem osy nesmí ovlivnit jeho interakci s nastavovacím zařízením.

Konstrukce nastavovacího zařízení musí obsahovat cívku z drátu řešenou tak, aby toto zařízení bylo schopno nastavit zapalovač namontovaný na dělostřelecké střele v bojové situaci. Jestliže je jmenovitá funkce nastavovacího zařízení prováděna součástmi fyzicky umístěnými v systému řízení palby nebo jiné konstrukční části, pak všechny požadavky na nastavovací zařízení musí být aplikovány i na tyto součásti.

Nastavovací zařízení musí od operátora nebo systému řízení palby přijmout informace nutné pro nastavení zapalovače pro konkrétní palebný úkol. Poté musí ve formátu odpovídajícímu danému zapalovači a palebnému úkolu přenést kompletní zprávu do zapalovače a následně detekovat informaci vrácenou zapalovačem a porovnat ji s původně přenášenou informací. Nastavovací zařízení musí operátorovi nebo systému řízení palby indikovat stav zapalovače.

Zapalovač musí od nastavovacího zařízení přijmout zprávu ve formátu odpovídajícímu danému zapalovači a palebnému úkolu a následně odeslat

stanovenou zprávu nastavovacímu zařízení. Řídicí paměť zapalovače se musí předepsaným způsobem pozměnit.

Komunikace mezi nastavovacím zařízením a zapalovačem musí být uskutečněna digitálním kódováním a modulací nosné vlny, tzn. předepsanými fázemi mezer a znaků. Nastavovací zařízení moduluje nosnou vlnu vybuzením a odbuzením své cívky, zapalovač pak změnou impedance svojí cívky, čímž ovlivní napětí a proud v cívce nastavovacího zařízení. Charakteristiky zprávy musí vyhovovat požadavkům uvedeným v čl. 11.2 a 11.3 tohoto standardu.

Všechny zapalovače musí být nastavitelné opakovanými FMW v souladu s obrázkem 22. Následné odeslané zprávy mohou obsahovat stejné nebo různé bitové kombinace.

Všechny parametry časování zprávy musí být v souladu s konkrétními požadavky na nastavovaný zapalovač.

Pokud je první bit ID kódu „0“, pak bity „1“ až „5“ obsahují kompletní ID kód. Jestliže jsou použity vícenásobné FMW, pak první bit ID kódu musí být „1“. První FMW musí začínat ID kódem následovaným daty; další FMW, jsou-li nezbytné, musí místo ID kódu začínat určitým počtem slabik.

Pokud je první bit ID kódu „1“, pak je ID kód rozšířený o bity „6“ až „8“, které se stávají dodatečnými ID bity.

První FMW musí obsahovat odeslanou a zpětnou zprávu s ID kódem příslušným pro nastavovaný zapalovač. Následující FMW musí obsahovat odeslanou a zpětnou zprávu s čtyřbitovými slabikami zařazenými do prvních pětibitových pozic každé FMW (viz obrázek 23). Datová část odeslané zprávy musí zahrnovat stanovenou bitovou kombinaci dle požadavků uvedených v AOP-22. Odeslaná zpráva je vytvářena nastavovacím zařízením a zpětná zpráva zapalovačem.

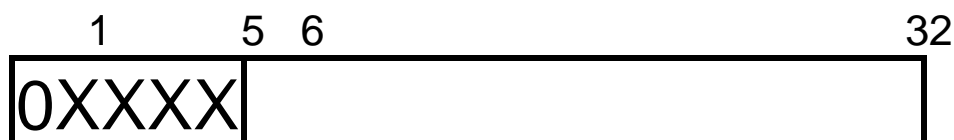
Nastavovací zařízení musí v každé FMW bit po bitu porovnat odeslanou zprávu se zpětnou zprávou. Jestliže je tímto porovnáním zjištěno poškození zprávy, musí o tom nastavovací zařízení informovat operátora. Předtím, než signalizuje poruchu, se může nastavovací zařízení automaticky dvakrát pokusit dosáhnout úspěšného porovnání.

Vícenásobné FMW musí být odeslány v postupném pořadí. Pokud však dojde k chybě, může být nesprávná FMW bezprostředně odeslána znovu, a to až dvakrát.

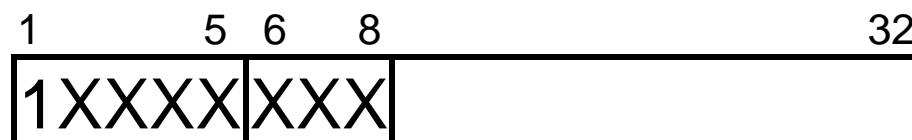
Zapalovač musí ověřit bitovou kombinaci v odeslané zprávě první FMW a odmítnout zprávu obsahující ID kód, který není registrován pro daný zapalovač nebo který obsahuje méně bitů, než je pro tento zapalovač správné.

Jestliže je odeslaná zpráva zapalovačem akceptována, musí být bitová kombinace dat zpětné zprávy stejná jako u odeslané zprávy.

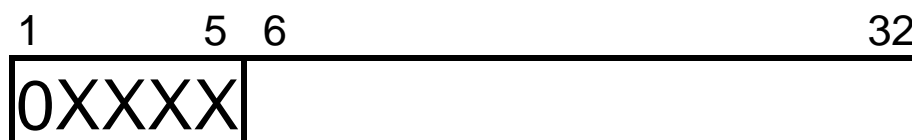
Pokud je odeslaná zpráva zapalovačem odmítnuta, musí bitová kombinace dat zpětné zprávy signalizovat standardní režim zapalovače.



PRVNÍ FMW – JEDNODUCHÝ FORMÁT SLOVA



PRVNÍ FMW – VÍCENÁSOBNÝ FORMÁT SLOVA



NÁSLEDUJÍCÍ FMW

X označuje proměnný bit pro určitý ID kód nebo počet slabik

### OBRÁZEK 23 – Formát indukčního slova

Řídicí paměť zapalovače nesmí být odeslanou zprávou změněna dříve, než je rozhodnuto o akceptování nebo odmítnutí zprávy.

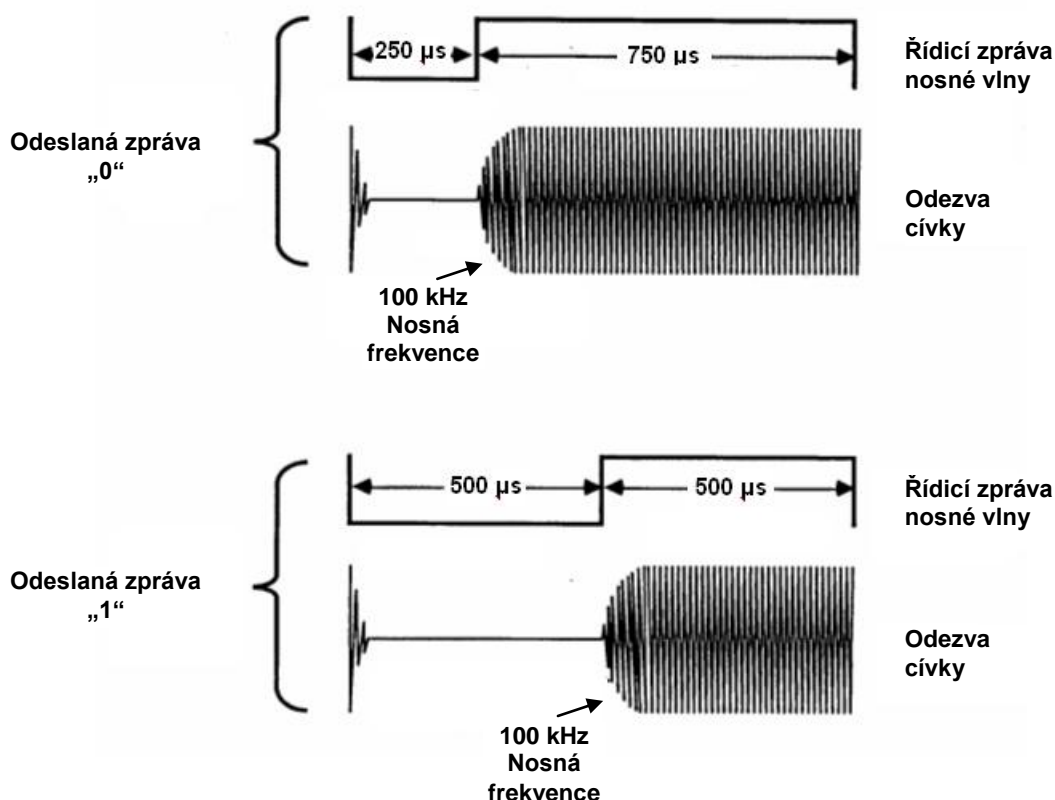
Po přijetí akceptované zprávy nastavovacího režimu a platné řady FMW musí být řídicí paměť zapalovače změněna na řídicí jednotku aktuálního palebného úkolu. Přijetí chybné řady FMW musí vyvolat vrácení zapalovače do standardního režimu.

Po přijetí odmítnuté zprávy nastavovacího režimu musí být řídicí paměť zapalovače změněna na řídicí jednotku standardního režimu zapalovače.

#### 11.2 Charakteristiky zprávy

Nastavovací zařízení řídí vybuzení své cívky. Po uplynutí PUP zařízení přenese odeslanou zprávu a pokračuje v buzení cívky až do doby ukončení komunikace. Pokud se použije více než jedna FMW, pak mezi každou FMW bude zpoždění označované jako D3. Nastavovací zařízení ukončí nosnou vlnu zpožděním D3 po konci poslední FMW.

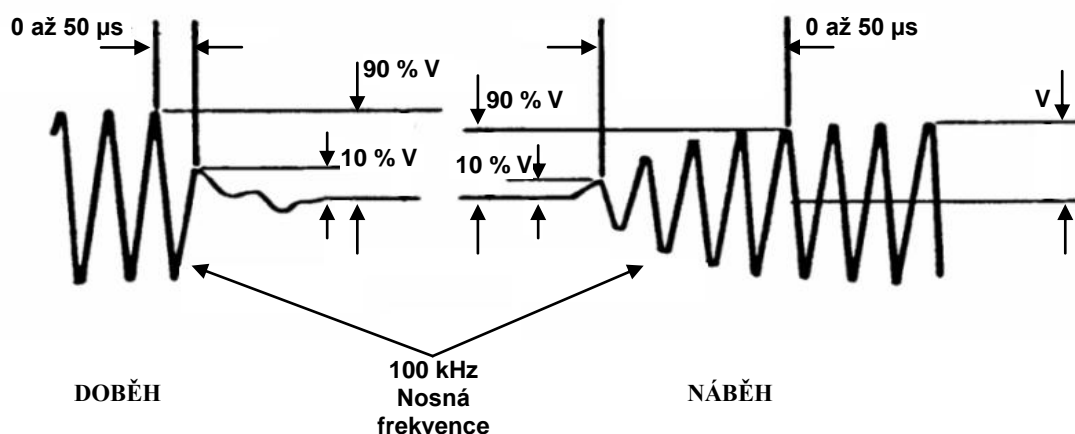
Odeslaná zpráva se skládá ze sekvence bitů vysílané nastavovacím zařízením. Přenosová (bitová) rychlost odeslané zprávy je specifikována v tabulce 4. Identifikace logických „1“ a „0“ je založena na činiteli využití měřené vlny. Znak je reprezentován nepřítomností nosné vlny, mezera pak její přítomností. Obrázky 24 a 25 znázorňují tvary vln přidružené k bitům odeslané zprávy.



**OBRÁZEK 24 – Odeslaná zpráva – obecná bitová charakteristika**

Zpětná zpráva se skládá ze sekvence bitů vysílané zapalovačem. Přenosová (bitová) rychlost zpětné zprávy je řízena zapalovačem a bude v rozsahu specifikovaném v tabulce 5. Identifikace logických „1“ a „0“ je založena na činiteli využití vlny. Znak je reprezentován měnící se impedancí zkratovacího cyklu přijímací cívky zapalovače při frekvenci pomocné nosné vlny o hodnotě 32násobku přenosové (bitové) rychlosti. Redukční cyklus impedance je synchronizován se začátkem fáze znaku. Mezera je představována obnovením impedance přijímací cívky zapalovače. Obrázek 26 ukazuje tvary vln přidružené k bitům zpětné zprávy.

Hlavní parametry indukčního nastavení jsou uvedeny v tabulce 4.



V stanovená hodnota obalové křivky vlny  
Tvar vlny měřený ve standardní cívce zapalovače.

**OBRÁZEK 25 – Odeslaná zpráva – časové charakteristiky bitového doběhu a náběhu**

### 11.3 Specifické parametry zapalovače

Bity v FMP musí obsahovat startovací bit (pokud je použit), ID bity nebo daný počet slabik a datové bity. Maximální počet bitů v FMP musí být 32 bez startovacího bitu a 33 se startovacím bitem. Použití startovacího bitu způsobí, že odeslaná zpráva bude o jeden bit delší než zpětná zpráva.

Startovací bit (je-li použit) musí v FMP předcházet ID kód a vždy je to logická „1“. Zároveň nesmí být obsažen ve zpětné zprávě.

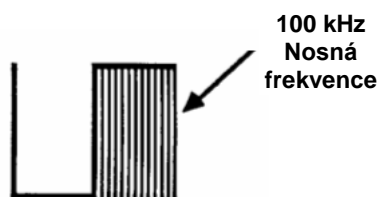
ID bity nebo daný počet slabik musí jak v FMP, tak v RMP předcházet datové bity.

Počet datových bitů v jedné FMW pro jakýkoliv zapalovač nesmí být větší než 27.

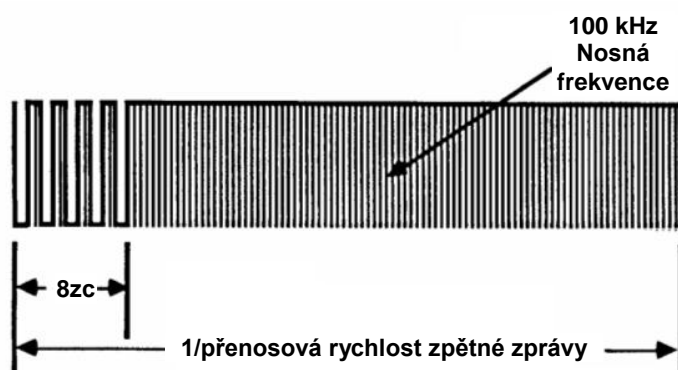
Zapalovače mohou v každé FMW využít méně než 32 bitů.

Specifické parametry zapalovačů jsou vyjmenovány v tabulce 5. Další parametry jsou uvedeny v AOP-22.

a) Jednoduchý zkratovací cyklus

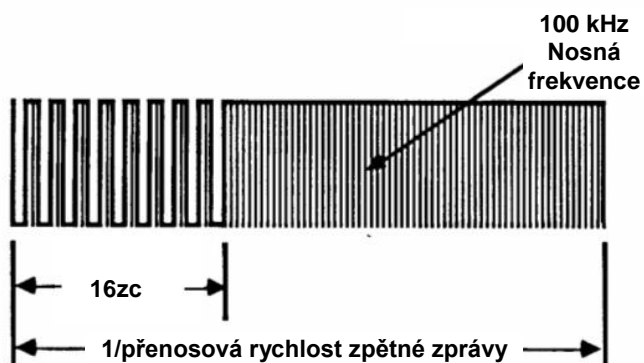


b) Zpětná zpráva „0“



**8zc** osm zkratovacích cyklů

c) Zpětná zpráva „1“



**16zc** šestnáct zkratovacích cyklů

**OBRÁZEK 26 – Odeslaná zpráva – bitové charakteristiky cívky zapalovače**



**TABULKA 4 – Hlavní parametry indukčního nastavení**

Parametr	Hodnota	Jednotka	Odkaz
PUP	min. 1, max. 1 000	ms	obrázek 22
FMW	275 ± 5	ms	obrázek 22
Zpoždění D1	min. 3, max. 50	ms	obrázek 22
Zpoždění D2	max. 230	ms	obrázek 22
Zpoždění D3	max. 50	ms	obrázek 22
Nosná frekvence	100 ± 0,01	kHz	
Odeslaná zpráva			
- přenosová rychlost	1 000 ± 10	bit/s	obrázek 24
- doba náběhu (znak → mezera)	max. 50	µs	obrázek 25
- doba doběhu (mezera → znak)	max. 50	µs	obrázek 25
- znak logické „0“	250 ± 5	µs	obrázek 24
- mezera logické „0“	750 ± 5	µs	obrázek 24
- znak logické „1“	500 ± 5	µs	obrázek 24
- mezera logické „1“	500 ± 5	µs	obrázek 24
Zpětná zpráva			obrázek 26
- přenosová rychlost	120 až 165	bit/s	
- frekvence zkratovacího cyklu	32 × přenosová rychlost	Hz	článek 11.3
- fáze zkratovacího cyklu	spuštění se zkratem		obrázek 26
- činitel využití zkratování	50 ± 5	%	
- logická „0“ zkratovacího cyklu	8	cykly	obrázek 26
- logická „1“ zkratovacího cyklu	16	cykly	obrázek 26

**TABULKA 5 – Specifické parametry zapalovačů**

Parametr	Hodnota	Jednotka	Odkaz
Nosná frekvence	100 ± 0,01	kHz	obrázek 22
PUP	min. 1, max. 1 000	ms	obrázek 22
Zpoždění D1	min. 3, max. 50	ms	obrázek 22
Zpoždění D2	POZNÁMKA 1	ms	obrázek 22
Zpoždění D3	max. 50	ms	obrázek 22
ID bity	pětibitový nebo osmibitový kód		
Startovací bit	ano/ne		
Datové bity		počet	
FMP	POZNÁMKA 2	ms	obrázek 22
Přenosová rychlost zpětné zprávy	min. 120, max. 165	bit/s	obrázek 26
RMP	POZNÁMKA 3	ms	obrázek 22
Počet FMW	min. 1	počet	
Frekvence pomocné nosné vlny	4 560 ± 720	Hz	
<p><b>POZNÁMKA</b></p> <p>1 Zpoždění D2 je dáno vztahem FMW – (FMP + zpoždění D1 + RMP) a může nabývat jakékoliv nezáporné hodnoty odpovídající přípustným hodnotám FMW, FMP, zpoždění D1 a RMP.</p> <p>2 Hodnota FMP je dána počtem bitů odeslané zprávy děleným přenosovou rychlostí odeslané zprávy.</p> <p>3 Hodnota RMP je dána počtem bitů zpětné zprávy děleným přenosovou rychlostí zpětné zprávy.</p>			

## **12 Konstrukční požadavky na indukční nastavení zapalovačů střel středních ráží**

### **12.1 Všeobecné požadavky**

Požadavky uvedené v této kapitole se vztahují na indukčně nastavitelné zapalovače střel ráže od 20 mm do 60 mm včetně a netýkají se teleskopické munice. Jejich využití je možné i u nábojů ráže menší než 20 mm.

Konstrukční požadavky se týkají:

- a) rozhraní pro indukční nastavení;
- b) formátu odesílané komunikace;
- c) formátu zpětné komunikace (nepovinně);
- d) citlivosti zapalovače na indukční signál;
- e) úrovní intenzity indukčního signálu;
- f) fyzického uspořádání;
- g) funkčních požadavků na nastavovací zařízení;

h) funkčních požadavků na zapalovač.

Elektronické zapalovače jsou v mnoha případech vybaveny možností automatického nastavení, což je žádoucí i u munice středních ráží. Pro zajištění interoperability mezi těmito zapalovači a zbraňovými systémy NATO jsou proto vyžadovány standardy automatického nastavení.

Tato kapitola poskytuje podklady pro stanovení zaměnitelných tvarů zpráv. Indukční nastavovací systém nesmí snižovat nebo obcházet plnění požadavků na bezpečnost zapalovače a zbraně.

Za interoperabilitu s jinými zapalovači a nastavovacími zařízeními je odpovědný vývojový subjekt nebo příslušné orgány daného státu. Vývojový subjekt musí znát specifické parametry zapalovačů, u kterých se předpokládá, že budou nastavovány nastavovacím zařízením konstruovaným podle požadavků tohoto standardu.

Působení specifických parametrů a funkčních ID kódů není omezeno pouze na nastavovací zařízení, ale mají být začleněny i do systémů řízení palby, povelových a řídicích systémů.

V bojové situaci působí nastavovací zařízení na zapalovač, který je již namontován na střele. Nastavovací zařízení obdrží data pro konkrétní palebný úkol od operátora nebo ze systému řízení palby a následně provede prostřednictvím indukčního rozhraní nastavení zapalovače. Zapalovač má možnost vrátit obdrženou zprávu přes indukční rozhraní zpět a nastavovací zařízení pak může porovnat oba přenosy. Z důvodů vysoké rychlosti střelby a minimálního rizika pro zbraňový systém je použití zpětné komunikace nepovinné.

Možné fyzické uspořádání indukčního rozhraní je ukázáno na obrázku 21, kde je schematicky zobrazen hlavový zapalovač střely a nastavovací zařízení.

Komunikační struktura zahrnuje PUP a jednu nebo více FMW. Časový diagram je znázorněn na obrázku 22. Na tomto obrázku  $T_5$  označuje konec komunikace a vypnutí nosné vlny pro FMW,  $T_6$  začátek zapnutí nosné vlny pro vícenásobnou FMW při odeslání dalšího pokusu o nastavení nebo další FMW. Sekvence  $T_1$  až  $T_6$  by se pro další FMW opakovala. Zpoždění D1 a RMP (od  $T_2$  do  $T_4$ ) se uplatní pouze při užití zpětné komunikace.

Specifické zprávy nastavovacího zařízení a zapalovače včetně charakteristik časování stanoví pro každý jednotlivý zapalovač vývojový subjekt.

Komunikační formát umožňuje detekci poruch zprávy nastavovacím zařízením prostřednictvím zpětné komunikace. Tato volitelná funkce je zabezpečena vysláním zprávy z nastavovacího zařízení do zapalovače, jejím vrácením zpět do nastavovacího zařízení, ve kterém pak následně proběhne srovnání obou přenosů.

Zapalovač může být programován ve dvou režimech. Nastavovací režim se používá pro programování indukčně nastavitelných zapalovačů v bojových situacích na palebném stanovišti. Užití tohoto režimu vyžaduje, aby operátor nebo zbraňový systém přesně identifikovali zapalovač a aby do indukčního nastavovacího zařízení byly vloženy všechny požadavky na časování a bitové kombinace odpovídající danému zapalovači. Povelový režim se může použít pro některé funkce jako dotazování a kalibrace zapalovače. Při tomto režimu nastavovací zařízení

transformuje stanovené informace přenášené operátorovi do formy obdobné datům pro skutečný palebný úkol.

Konstrukce zapalovače musí obsahovat cívku z drátu řešenou tak, aby magnetické pole od cívky nastavovacího zařízení bylo postačující pro nastavení zapalovače namontovaného na střele v bojové situaci. Rotace zapalovače kolem jeho osy nesmí ovlivnit jeho interakci s nastavovacím zařízením.

Konstrukce nastavovacího zařízení musí obsahovat cívku z drátu řešenou tak, aby toto zařízení bylo schopno nastavit zapalovač namontovaný na střele v bojové situaci. Jestliže je jmenovitá funkce nastavovacího zařízení prováděna součástmi fyzicky umístěnými v systému řízení palby nebo jiné konstrukční části, pak všechny požadavky na nastavovací zařízení musí být aplikovány i na tyto součásti.

Nastavovací zařízení musí od operátora nebo systému řízení palby přijmout informace nutné pro nastavení zapalovače pro konkrétní palebný úkol. Poté musí ve formátu odpovídajícímu danému zapalovači a palebnému úkolu přenést kompletní zprávu do zapalovače. Pokud je integrována funkce zpětné komunikace, nastavovací zařízení poté musí:

- a) detekovat informaci vrácenou zapalovačem a porovnat ji s původně přenášenou informací;
- b) operátorovi nebo systému řízení palby indikovat stav zapalovače.

Zapalovač musí od nastavovacího zařízení přijmout zprávu ve formátu odpovídajícímu danému zapalovači a cíli a následně, pokud je vyžadována zpětná komunikace, předat stanovenou zprávu nastavovacímu zařízení. Řídicí paměť zapalovače se po obdržení platné zprávy musí předepsaným způsobem pozměnit.

Komunikace mezi nastavovacím zařízením a zapalovačem musí být uskutečněna modulací nosné vlny, tzn. předepsanými fázemi mezer a znaků. Nastavovací zařízení moduluje nosnou vlnu vybuzením a odbuzením své cívky. Pokud je aktivována zpětná komunikace, zapalovač moduluje nosnou vlnu změnou impedance svojí cívky, čímž ovlivní napětí a proud v cívce nastavovacího zařízení. Charakteristiky zprávy musí vyhovovat požadavkům uvedeným v čl. 12.2 a 12.4 tohoto standardu.

Hodnoty některých parametrů zapalovače souvisejících s indukčním rozhraním jsou stanoveny vývojovým subjektem; musí být v souladu s požadavky tohoto standardu.

Pro indukční nastavení zapalovačů střel středních ráží jsou definovány dva systémy. Prvním je digitální systém obdobný systému pro zapalovače střel velkých ráží (viz kapitola 11). Charakteristiky digitální zprávy a specifické parametry zapalovačů jsou uvedeny v čl. 12.2 a 12.3. Druhým typem je analogový systém, přičemž charakteristiky analogové zprávy a příslušné specifické parametry zapalovačů jsou obsahem čl. 12.4 a 12.5. Je možné zkonstruovat jedno nastavovací zařízení zapalovače, které je schopno se přizpůsobit jak digitální, tak analogové metodě nastavení, nicméně oba tyto systémy používají zásadně rozdílné charakteristiky a parametry zprávy.

Digitální systém nastavení užívá ID kód založený na funkčnosti zapalovače a volitelně umožňuje zpětnou komunikaci směrem od zapalovače do nastavovacího zařízení. Platí pro něj následující zásady:

- a) jestliže se použije digitální indukční systém, musí vývojový subjekt požádat správce (zpracovatele) STANAG 4547, jímž jsou v době nabytí účinnosti tohoto standardu USA, o přidělení ID kódu;
- b) specifické parametry zapalovače budou stanoveny vývojovým subjektem;
- c) všechny zapalovače musí být nastavitelné opakovanými FMW v souladu s obrázkem 22. Následné odeslané zprávy mohou obsahovat stejné nebo rozdílné bitové kombinace;
- d) všechny parametry časování zprávy musí být v souladu s konkrétními požadavky na nastavovaný zapalovač;
- e) ID kód obsahuje informace o funkčních režimech zapalovače. Zapalovač však musí být konstruován tak, aby byl automaticky nastaven do bezpečného nebo přiměřeně účinného alternativního režimu, pokud chybí konkrétní režim indikovaný odeslanou zprávou;
- f) ID kód je osm bitů dlouhý a je přidělen na základě funkcí a schopností zapalovače;
- g) FMW musí obsahovat odeslanou zprávu a nepovinně i zpětnou zprávu s ID kódem příslušným pro nastavovaný zapalovač;
- h) pokud je implementována zpětná komunikace, nastavovací zařízení musí v každé FMW bit po bitu porovnat odeslanou zprávu se zpětnou zprávou. Jestliže je tímto porovnáním zjištěno poškození zprávy, může se nastavovací zařízení automaticky dvakrát pokusit dosáhnout úspěšného porovnání, a to ještě předtím, než v souladu s požadavky na systém signalizuje poruchu;
- i) jestliže je odeslaná zpráva zapalovačem akceptována, pak bitová kombinace dat zpětné zprávy (je-li používána zpětná komunikace) musí být totožná s bitovou kombinací dat odeslané zprávy;
- j) pokud je odeslaná zpráva zapalovačem odmítnuta, musí bitová kombinace dat zpětné zprávy signalizovat standardní režim zapalovače.

Analogový systém nastavení nemá prostředky pro použití ID kódu, ale může formovat zpětnou komunikaci směrem od zapalovače do nastavovacího zařízení, která by umožnila takovému zařízení základní identifikaci druhu zapalovače. Pro tento systém platí následující zásady:

- a) specifické parametry zapalovače budou stanoveny vývojovým subjektem;
- b) všechny zapalovače musí aktualizovat svou řídicí paměť na základě poslední FMW;
- c) analogový systém vyžaduje, aby nastavovací zařízení mělo informace o zapalovači a jeho funkcích ještě před začátkem nastavovacího cyklu;
- d) všechny parametry časování zprávy musí být v souladu s konkrétními požadavky na nastavovaný zapalovač;
- e) zapalovač musí být konstruován tak, aby byl automaticky nastaven do bezpečného nebo přiměřeně účinného alternativního režimu, pokud chybí konkrétní režim indikovaný odeslanou zprávou;
- f) pokud je implementována zpětná komunikace, nastavovací zařízení musí porovnat odeslanou zprávu se zpětnou zprávou. Jestliže je tímto porovnáním zjištěno poškození zprávy, může se nastavovací zařízení automaticky dvakrát pokusit dosáhnout úspěšného porovnání, a to ještě předtím, než v souladu s požadavky na systém signalizuje poruchu;

- g) jestliže je odeslaná zpráva zapalovačem akceptována, pak data zpětné zprávy (je-li používána zpětná komunikace) musí být totožná s daty odeslané zprávy;
- h) pokud je odeslaná zpráva zapalovačem odmítnuta, musí data zpětné zprávy (je-li používána zpětná komunikace) signalizovat standardní režim zapalovače.

Řídicí paměť zapalovače nesmí být odeslanou zprávou upravena dříve, než je rozhodnuto o akceptování nebo odmítnutí zprávy.

Po přijetí platné zprávy nastavovacího režimu a platné FMW musí být řídicí paměť zapalovače změněna na řídicí jednotku aktuálního palebného úkolu. Přijetí chybné FMW musí vyvolat vrácení zapalovače do standardního režimu.

Po odmítnutí zprávy nastavovacího režimu musí být řídicí paměť zapalovače změněna na řídicí jednotku standardního režimu zapalovače

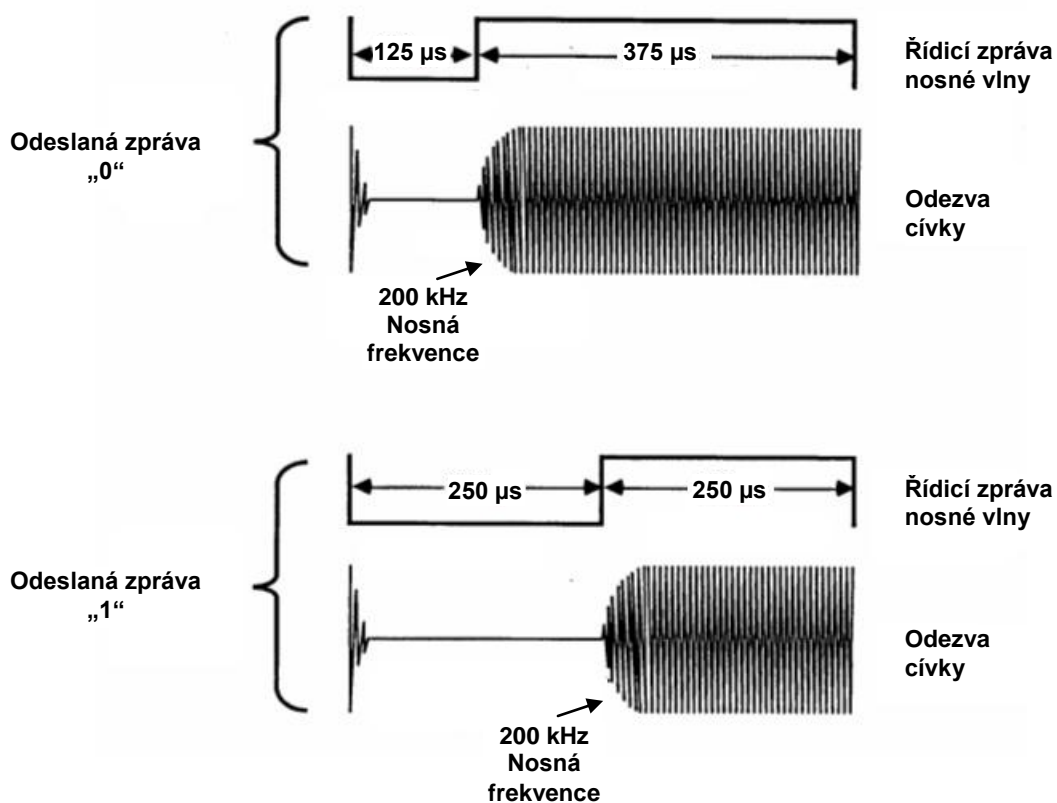
## 12.2 Charakteristiky digitální zprávy

Nastavovací zařízení řídí vybuzení své cívky. Po uplynutí PUP předá zařízení odeslanou zprávu a pokračuje v buzení cívky až do doby ukončení komunikace. Pokud se použije více než jedna FMW, pak mezi každou FMW bude zpoždění označované jako D3. Nastavovací zařízení ukončí nosnou vlnu zpožděním D3 po konci poslední FMW.

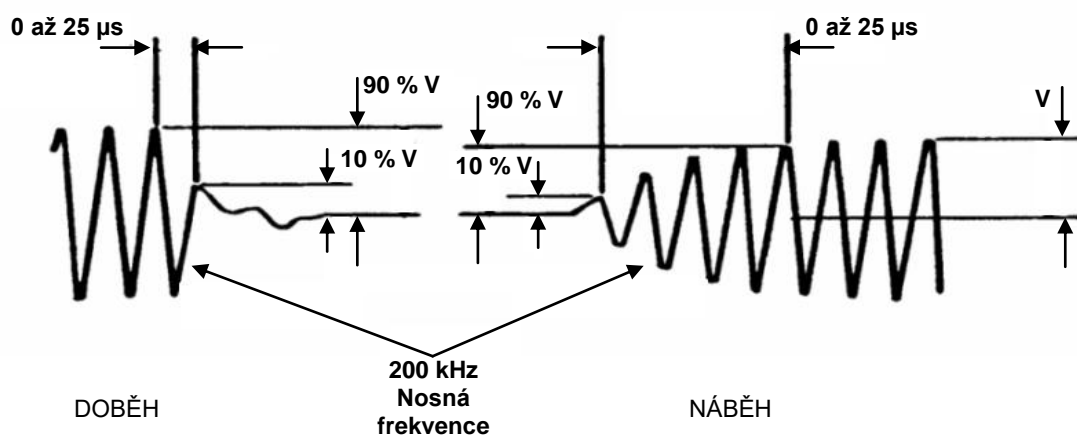
Odeslaná zpráva se skládá ze sekvence bitů vysílané nastavovacím zařízením. Přenosová (bitová) rychlost odeslané zprávy je specifikována v tabulce 6. Identifikace logických „1“ a „0“ je založena na měřeném činiteli využití vlny. Znak je reprezentován nepřítomností nosné vlny, mezera pak její přítomností. Obrázky 27 a 28 znázorňují tvary vln přidružené k bitům odeslané zprávy.

Zpětná zpráva se skládá ze sekvence bitů vysílané zapalovačem. Přenosová (bitová) rychlost zpětné zprávy je řízena zapalovačem a bude v rozsahu specifikovaném v tabulce 7. Identifikace logických „1“ a „0“ je založena na činiteli využití vlny. Znak je reprezentován měnící se impedancí zkratovacího cyklu přijímací cívky zapalovače při frekvenci pomocné nosné vlny o hodnotě 16násobku přenosové (bitové) rychlosti. Redukční cyklus impedance je synchronizován se začátkem fáze znaku. Mezera je představována obnovením impedance přijímací cívky zapalovače. Obrázek 29 ukazuje tvary vln přidružené k bitům zpětné zprávy.

Hlavní parametry indukčního nastavení jsou uvedeny v tabulce 6.



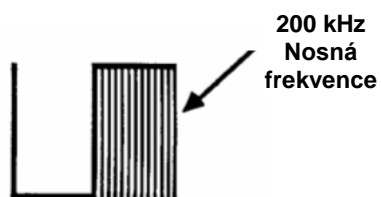
**OBRÁZEK 27 – Odeslaná zpráva – obecná bitová charakteristika**



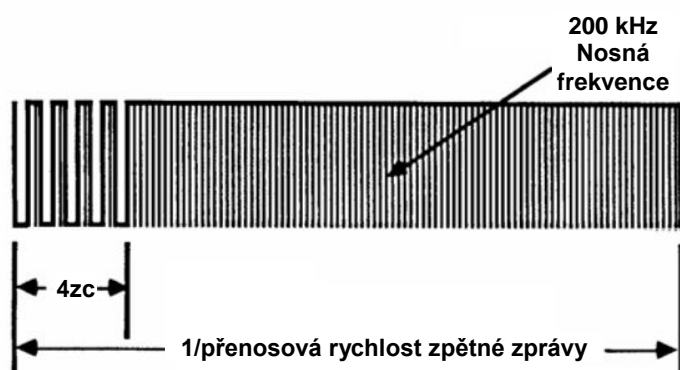
V stanovená hodnota obalové křivky vlny  
Tvar vlny měřený ve standardní cívce zapalovače.

**OBRÁZEK 28 – Odeslaná zpráva – časové charakteristiky bitového doběhu a náběhu**

a) Jednoduchý zkratovací cyklus

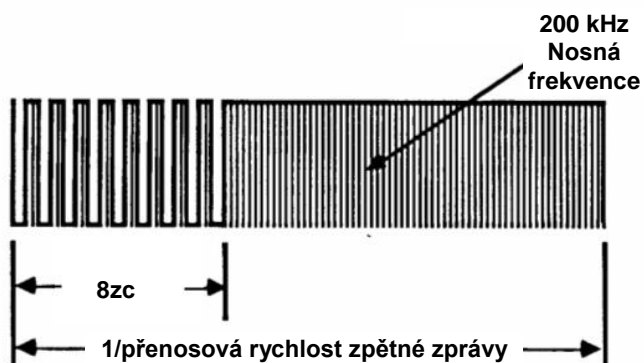


b) Zpětná zpráva „0“



**4zc** čtyři zkratovací cykly

c) Zpětná zpráva „1“



**8zc** osm zkratovacích cyklů

**OBRÁZEK 29 – Zpětná zpráva – bitové charakteristiky cívky zapalovače**



**TABULKA 6 – Hlavní parametry indukčního nastavení**

Parametr	Hodnota	Jednotka	Odkaz
FMW	40 ± 5	ms	obrázek 22
Zpoždění D1	5	ms	obrázek 22
Zpoždění D2	3,76 až 22,62	ms	obrázek 22
Zpoždění D3	max. 5	ms	obrázek 22
Nosná frekvence	200 ± 0,02	kHz	
Odeslaná zpráva			
- přenosová rychlost	2 000 ± 10	bit/s	obrázek 27
- doba náběhu (znak → mezera)	max. 25	µs	obrázek 28
- doba doběhu (mezera → znak)	max. 25	µs	obrázek 28
- znak logické „0“	125 ± 25	µs	obrázek 27
- mezera logické „0“	375 ± 25	µs	obrázek 27
- znak logické „1“	250 ± 25	µs	obrázek 27
- mezera logické „1“	250 ± 25	µs	obrázek 27
Zpětná zpráva			obrázek 29
- přenosová rychlost	3 125	bit/s	
- frekvence zkratovacího cyklu	16 × přenosová rychlost	Hz	článek 12.3
- fáze zkratovacího cyklu	spuštění se zkratem		obrázek 29
- činitel využití zkratování	50 ± 5	%	
- logická „0“ zkratovacího cyklu	4	cykly	obrázek 29
- logická „1“ zkratovacího cyklu	8	cykly	obrázek 29

### 12.3 Speciální digitální parametry zapalovače

Bity v FMP musí obsahovat osm ID bitů následovaných až 24 datovými bity. Maximální počet bitů v FMP je 32. Musí být dodrženy tyto zásady:

- jak v FMP, tak v RMP musí osm ID bitů předcházet datové bity;
- počet datových bitů v jedné FMW nesmí být u žádného zapalovače větší než 24 pro odesílanou komunikaci (FMP) a 24 pro zpětnou komunikaci (RMP), pokud je použita;
- zapalovače mohou v každé FMW využít méně než 32 bitů.

Digitální komunikační sekvence začíná PUP trvající pět milisekund, po níž následuje FMP. FMP trvá od 3,79 do 22,68 milisekund v závislosti na počtu bitů (od 9 do 32) a je následována zpožděním D1 s pevnou dobou pěti milisekund a RMP. RMP trvá od 2,88 do 10,24 milisekund opět v závislosti na počtu bitů (9 až 32). Slovo zprávy zapalovače je zakončeno zpožděním D2, které udržuje pevnou dobu trvání tohoto

slova na hodnotě 40 milisekund. Digitální komunikační sekvence je zobrazena na obrázku 30.

ID bity indikují použitelné režimy a rovněž skutečnost, zda je zapalovač v povelovém nebo nastavovacím režimu. ID bitová kombinace všech „0“ naprogramuje zapalovač tak, aby akceptoval datové bity jako dotazovací (všechny „1“ datových bitů). Jinak je zapalovač v nastavovacím režimu. ID a datové bitové kombinace včetně jejich významu (platnosti) jsou znázorněny na obrázcích 31, 32 a 33.

Datové bity jsou uspořádány do šesti čtyřbitových skupin začínajících režimem zapalovače a následovaných informací o době letu střely. Časové informace jsou seskupeny do pěti číslic počínající desítkami a končící tisícinami. Každá číslice je tvořena čtyřmi bity kódovanými za použití dvojkově kódovaného desítkového formátu (viz obrázek 33). Pro časové informace se použijí pouze číslice 0 až 9, ostatní hodnoty mohou být využity pro speciální účely.

Zapalovače mohou využít pomocné nosné vlny odvozené od nosné vlny nastavovacího zařízení. Frekvence pomocné nosné vlny bude mít hodnotu jedné čtvrtiny frekvence nosné vlny. Pomocná nosná vlna může být dle uvážení vývojového subjektu vytvořena v zapalovači rozdělením nosné vlny na čtvrtiny nebo použitím samostatného oscilátoru.

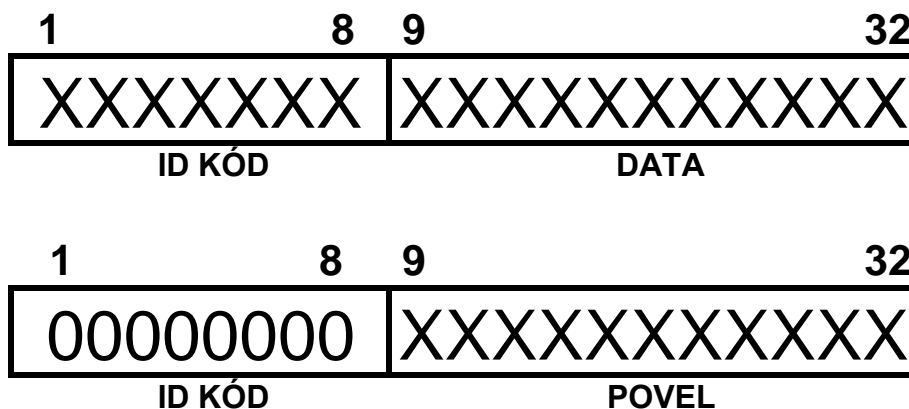
Specifické digitální parametry zapalovače jsou shrnuty v tabulce 7.

PUP	FMP	Zpoždění D1	Zpětná komunikace	Zpoždění D2
5 ms	4,5 až 16 ms	5 ms	2,88 až 10,24 ms	3,76 až 22,62 ms

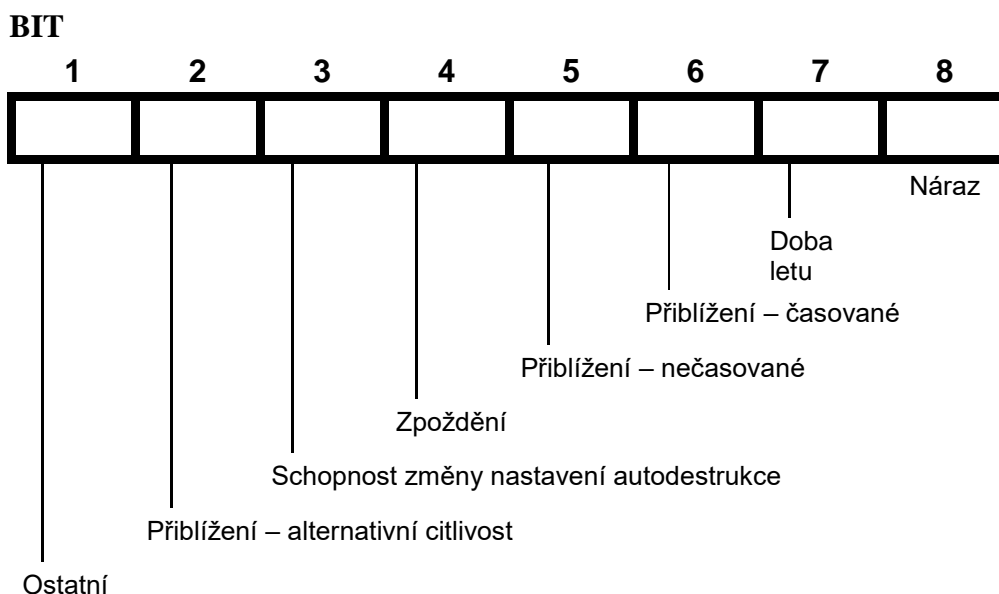
Bity 1 až 8 se použijí pro ID kód, který rovněž indikuje použitelné režimy zapalovače.

Pokud všechny bity 1 až 8 jsou „0“, pak zapalovač bude přijímat povel. Povel pro dotazování má u datových bitů 9 až 32 vždy samé „1“.

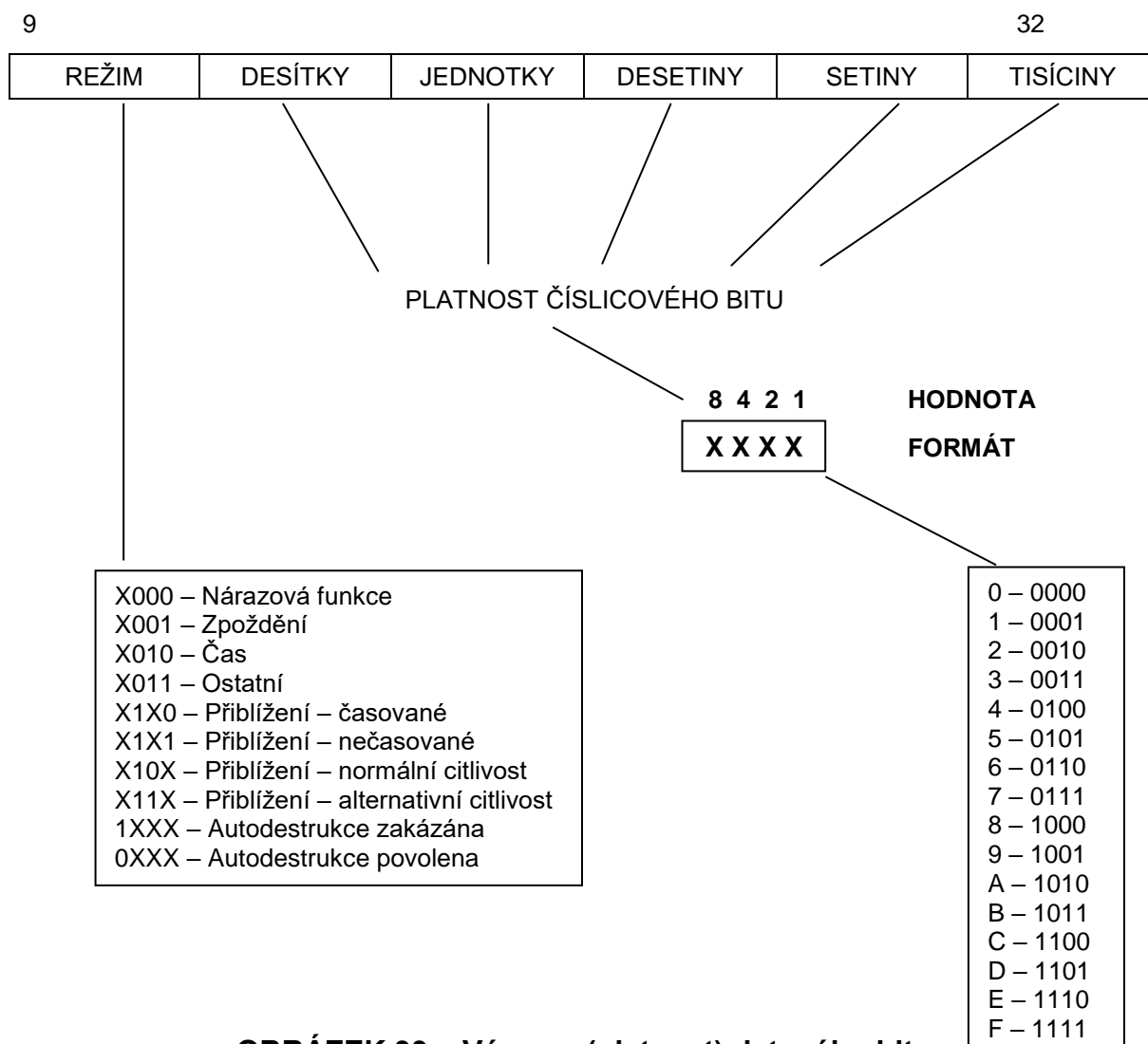
**OBRÁZEK 30 – Formát indukčního slova**



**OBRÁZEK 31 – Formát odeslané a zpětné zprávy**



**OBRÁZEK 32 – Význam (platnost) ID kódu**



**OBRÁZEK 33 – Význam (platnost) datového bitu**

**TABULKA 7 – Specifické digitální parametry zapalovače**

Parametr	Hodnota	Jednotka	Odkaz
Nosná frekvence	200 ± 0,02	kHz	obrázek 27
PUP	5	ms	obrázek 30
Zpoždění D1	5	ms	obrázek 30
Zpoždění D2	POZNÁMKA 1	ms	obrázek 30
Zpoždění D3	max. 5	ms	POZNÁMKA 4
ID bity	osmibitový kód		obrázek 31
Datové bity	1 až 24	počet	obrázek 31
FMP	4,5 až 16 POZNÁMKA 2	ms	obrázek 22
Přenosová rychlost zpětné zprávy	3 125	bit/s	obrázek 29
RMP	POZNÁMKA 3	ms	obrázek 22
FMW	40,00	ms	obrázek 30
Počet FMW	1	počet	
Frekvence pomocné nosné vlny	nosná frekvence / 4	Hz	
<p><b>POZNÁMKA</b></p> <p>1 Zpoždění D2 je dáno vztahem <math>FMW - (FMP + \text{zpoždění D1} + RMP)</math> a může nabývat jakékoliv nezáporné hodnoty odpovídající přípustným hodnotám FMW, FMP, zpoždění D1 a RMP.</p> <p>2 Hodnota FMP je dána počtem bitů odeslané zprávy děleným přenosovou rychlostí odeslané zprávy.</p> <p>3 Hodnota RMP je dána počtem bitů zpětné zprávy děleným přenosovou rychlostí zpětné zprávy.</p> <p>4 Zpoždění D3 není obecně vyžadováno, protože zpoždění D2 a PUP mohou samy stanovit nezbytné zpoždění mezi jednotlivými FMW.</p>			

#### 12.4 Charakteristiky analogové zprávy

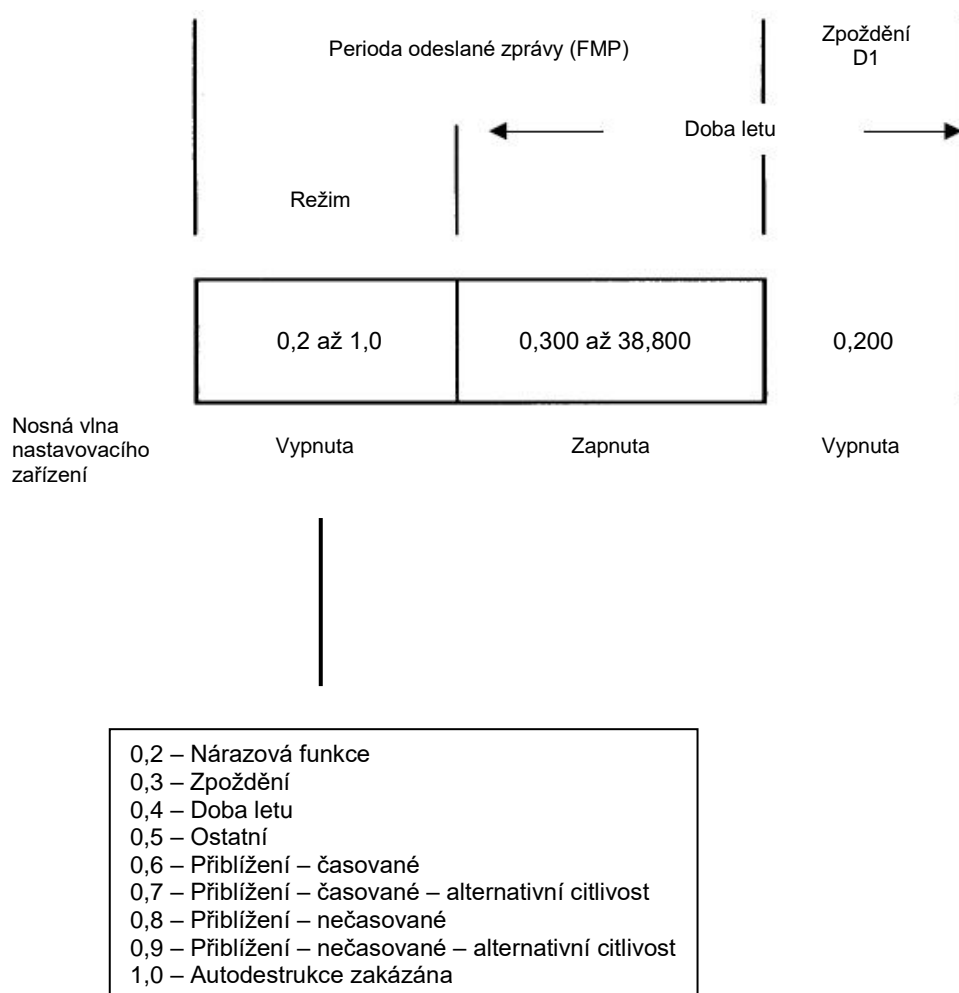
Nastavovací zařízení přenáší data vybuzením a odbuzením své cívky ve stanovených časových úsecích (periodách) v souladu s obrázkem 35.

Odeslaná zpráva se skládá z period, během kterých je nosná vlna nastavovacím zařízením zapnuta, pak vypnuta a znovu zapnuta. První nosná vlna s dobou trvání 10 milisekund stanoví PUP zapalovače. Následující časový úsek, kdy je nosná vlna vypnuta, indikuje režim zapalovače (doba pro časované přiblížení, doba pro nečasované přiblížení, citlivost zapalovače, změna nastavení autodestrukce, doba letu, nárazová funkce, zpoždění a ostatní) – viz obrázek 34. V průběhu další periody je nosná vlna na dobu až 40 milisekund zapnuta, aby tak udala dobu letu. Nosná vlna je úměrně každých 200 milisekund nastavování doby letu zapnuta na dobu 1 milisekundy, jak je ukázáno na obrázku 36, a je pak na dobu 200 milisekund vypnuta, aby označila konec odesílané komunikace (zpoždění D1).

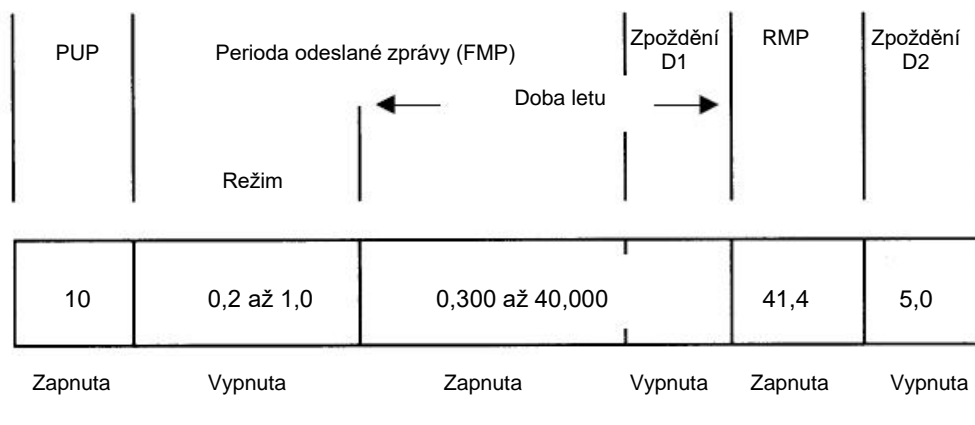
Po ukončení FMP je nosná vlna nastavovacího zařízení na dobu 41,4 milisekund zapnuta, aby byla umožněna komunikace zapalovače s nastavovacím zařízením (zpětná komunikace), pokud je tato funkce použita.

Zpětná zpráva se skládá z režimu zapalovače následovaného informací o době letu v souladu s obrázkem 37. Zapalovač předává tuto informaci zkratováním a přerušením zkratování své cívky při frekvenci pomocné nosné vlny po dobu rovnající se periodě režimu zapalovače (viz obrázek 38). Zapalovač zastaví na 200 milisekund komunikaci s nastavovacím zařízením a pak indikuje informaci o době letu zkratováním a přerušením zkratování přijímací cívky rychlostí pomocné nosné vlny po dobu udávající dobu letu (viz obrázek 39). Frekvence pomocné nosné vlny má hodnotu jedné čtvrtiny frekvence nosné vlny.

Hlavní parametry indukčního nastavení jsou uvedeny v tabulce 8.

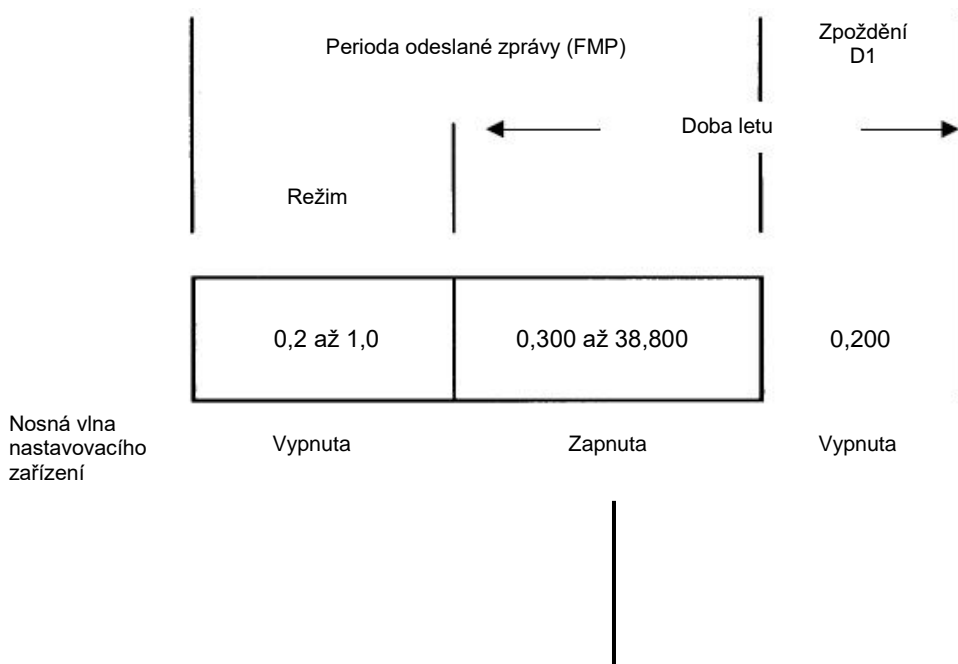


**OBRÁZEK 34 – Odeslaná zpráva – režimy**



Nosná vlna  
nastavovacího  
zařízení

**OBRÁZEK 35 – Řízení nosné vlny nastavovacího zařízení**



Nosná vlna  
nastavovacího  
zařízení

Nosná vlna zapnuta + zpoždění D1 (nosná vlna vypnuta)  
po dobu:

- 1,0 milisekundy každých 200 milisekund doby nastavování
- 0,1 milisekundy každých 20 milisekund doby nastavování
- 0,01 milisekundy každé 2 milisekundy doby nastavování

**OBRÁZEK 36 – Odeslaná zpráva – doba letu**

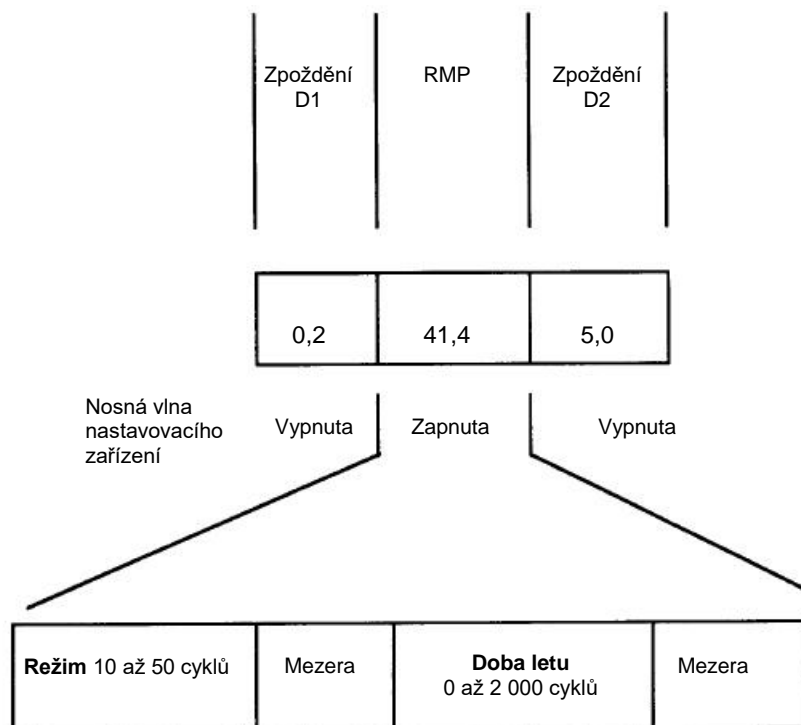
**TABULKA 8 – Hlavní parametry analogového indukčního nastavení**

Parametr	Hodnota	Jednotka	Odkaz
FMW	56,81 až 97,60	ms	obrázek 35
Zpoždění D1	0,2 ± 0,05	ms	obrázek 35
Zpoždění D2	5,0 ± 0,1	ms	obrázek 35
Zpoždění D3	5,0 ± 0,1	ms	POZNÁMKA
Nosná frekvence	200 ± 0,05	kHz	
FMP	0,21 až 41,00	ms	obrázek 35
– režim	0,2 až 1,0	ms	obrázek 34
– doba letu	0,01 až 40,00	ms	obrázek 36
Frekvence pomocné nosné vlny	50 ± 0,05	kHz	nosná frekvence / 4
RMP	41,4 ± 0,1	ms	obrázek 37
– režim	10 až 50	cykly	obrázek 38
– doba letu	0 až 2 000	cykly	obrázek 39
– fáze zkratovacího cyklu	spuštění se zkratem		obrázek 29
– činitel využití zkratování	50 ± 5	%	
<b>POZNÁMKA</b> PUP plní v analogovém systému stejnou funkci jako zpoždění D3 v digitálním systému, a proto není specifické D3 pro analogový systém vyžadováno. Zapalovač musí být konstruován tak, aby ukládal nastavovací informace po dobu danou součtem PUP + zpoždění D2 + zpoždění D3 nebo 20 milisekund.			

### 12.5 Specifické analogové parametry zapalovače

FMP se skládá ze dvou rozdílných částí: režimu a dat o době letu. Režim je přenášen utlumením nosné vlny nastavovacího zařízení po dobu 200 až 1 000 mikrosekund. Režimy jsou definovány v intervalech útlumu nosné vlny s dobou trvání sto mikrosekund. Zapalovač reaguje na intervaly utlumení nosné vlny od 0,2 do 1,0 milisekund v souladu s tímto schématem:

- 0,2 – nárazová funkce;
- 0,3 – zpoždění;
- 0,4 – doba letu;
- 0,5 – další;
- 0,6 – přiblížení – časované;
- 0,7 – přiblížení – časované – alternativní citlivost;
- 0,8 – přiblížení – nečasované;
- 0,9 – přiblížení – nečasované – alternativní citlivost;
- 1,0 – režim autodestrukce zakázán.



**OBRAZEK 37 – Perioda zpětné zprávy**

Data o době letu se přenášejí do zapalovače zapnutím nosné vlny na 0,01 až 40 milisekund a úměrně se tak zvolí doba letu mezi 0,06 a 8 sekundami. Minimální stanovený přírůstek pro nastavení je 0,001 sekundy.

Pro ukončení přenosu dat o době letu je nosná vlna nastavovacího zařízení utlumena na 200 mikrosekund (zpoždění D1).

Pro zpětné odeslání dat do nastavovacího zařízení využívá zapalovač pomocnou nosnou vlnu, pro jejíž odvození může použít nosnou vlnu nastavovacího zařízení. Frekvence pomocné nosné vlny bude mít hodnotu jedné čtvrtiny frekvence nosné vlny. Pomocná nosná vlna může být dle uvážení vývojového subjektu vytvořena v zapalovači rozdělením nosné vlny na čtvrtiny nebo použitím samostatného oscilátoru. Nosná vlna nastavovacího zařízení je zapnuta v průběhu celé RMP (zpětné komunikace). Časové schéma přenesení zpětné zprávy zapalovače je znázorněno na obrázcích 38 (režimy) a 39 (informace o době letu).

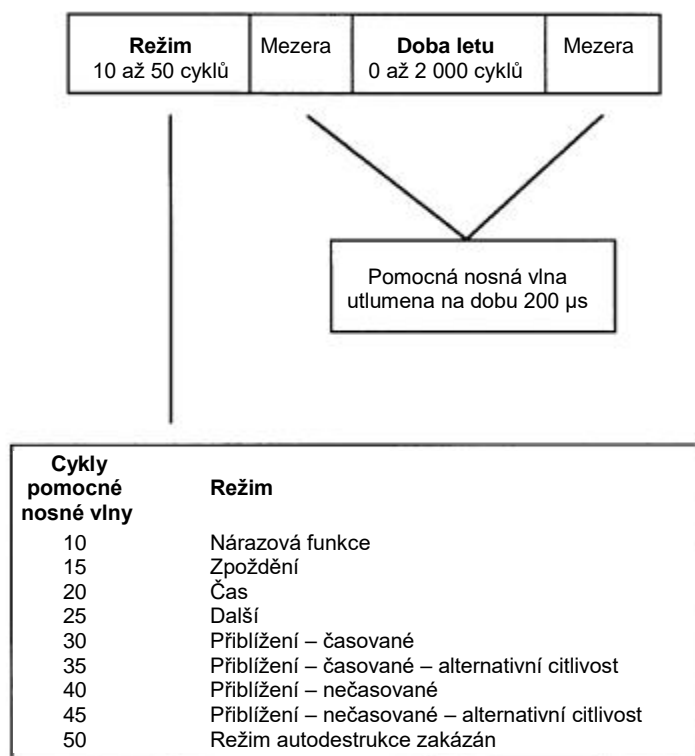
RMP následuje po zpoždění D1 a je tvořena čtyřmi částmi. Během tohoto intervalu je pomocná nosná vlna zapalovače využita k odeslání parametrů režimu a dat o době letu do nastavovacího zařízení. Zapalovač spustí zpětnou komunikaci odesláním dat o režimu do nastavovacího zařízení. Režim je sdělen odesláním 10 až 50 cyklů pomocné nosné vlny dle schématu:

- 10 – nárazová funkce;
- 15 – zpoždění;
- 20 – doba letu;
- 25 – další;
- 30 – přiblížení – časované;
- 35 – přiblížení – časované – alternativní citlivost;
- 40 – přiblížení – nečasované;



45 – přiblížení – nečasované – alternativní citlivost;  
50 – režim autodestrukce zakázán.

Po odeslání dat o režimu zastaví zapalovač na 200 mikrosekund vysílání cyklů pomocné nosné vlny. Utlumením pomocné nosné vlny se vytvoří mezera mezi přenosem dat o režimu a o době letu a mezi přenosem dat o době letu a zpožděním D2. Druhá mezera počítá s jakoukoliv chybou časování do hodnoty 200 mikrosekund.



**OBRÁZEK 38 – Perioda zpětné zprávy – režimy**

Informace o době letu jsou prostřednictvím cyklů pomocné nosné vlny předávány nepřesně. Z důvodu fyzikálních omezení se může časová přesnost zpětné komunikace v nejlepším případě blížit 4 milisekundám. Systémy řízení palby používané ve zbraňových systémech středních ráží však zřídka mívají nějaký mechanismus pro ošetření chyby zpětné komunikace. Operátor tak může řešit pouze závažné problémy nastavení jako nesprávné režimy pro dané náboje. Časové parametry zpětné komunikace mohou poskytnout jen obecnou zpětnou vazbu, kterou lze následně analyzovat na základně nebo během výcviku či zkoušek. Nastavení času je vysíláno zpět do nastavovacího zařízení za použití od 0 do 2 000 cyklů pomocné nosné vlny. Padesát cyklů by bylo vysíláno každých 200 milisekund doby nastavování až do uplynutí osmi sekund. Pět cyklů by bylo vysíláno každé dvě setiny sekundy doby nastavování.

Zapalovač dokončí RMP utlumením vysílání své pomocné nosné vlny na dobu minimálně 200 mikrosekund. Zapalovač nezačne s opětovným vysíláním pomocné nosné vlny až do další RMP.

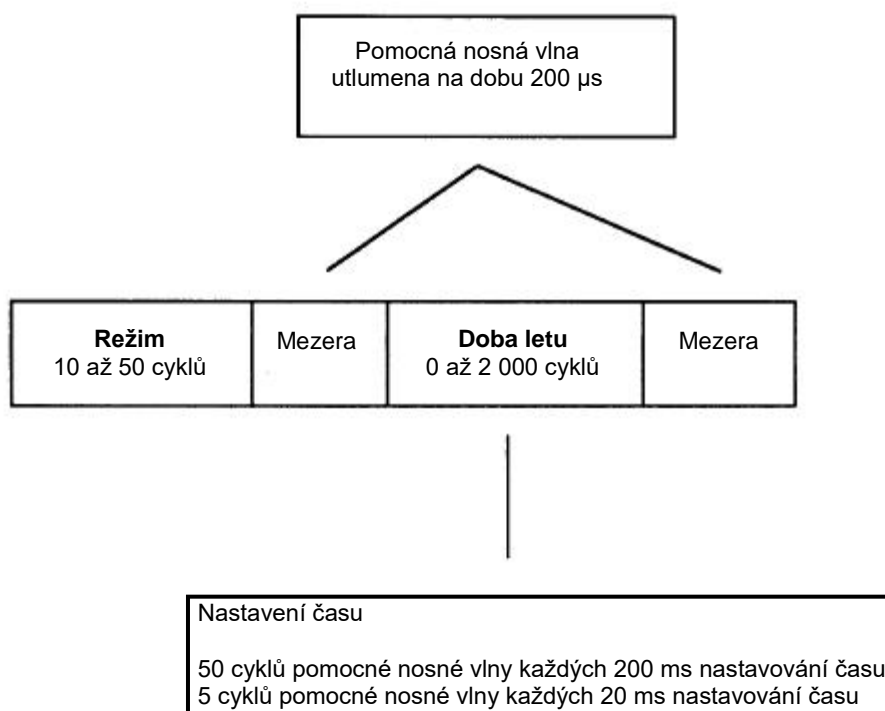
Specifické analogové parametry zapalovače jsou shrnuty v tabulce 9.

**TABULKA 9 – Specifické analogové parametry zapalovače**

Parametr	Hodnota	Jednotka	Odkaz
Nosná frekvence	200 ± 0,02	kHz	obrázek 28
PUP	10 ± 5	ms	obrázek 35
Zpoždění D1	0,2 ± 0,05	ms	obrázek 35
Zpoždění D2	5 ± 0,1	ms	obrázek 35
FMP	0,21 až 41,00	ms	obrázek 35
RMP	41,4 ± 0,1	ms	obrázek 37
Režim	10 až 50	cykly	obrázek 38
Doba letu	0 až 2 000	cykly	obrázek 39
Pauza pomocné nosné vlny	0,2 ± 0,05	ms	obrázek 38
Frekvence pomocné nosné vlny	nosná frekvence / 4	Hz	

**POZNÁMKA**

- 1 PUP plní v analogovém systému stejnou funkci jako zpoždění D3 v digitálním systému, a proto není specifické D3 pro analogový systém vyžadováno.
- 2 Režim odeslané zprávy se zvolí útlumem nosné vlny po PUP na dobu 200 až 1 000 mikrosekund s přírůstkem po 100 mikrosekundách. Režim zpětné zprávy se přenáší řadou cyklů pomocné nosné vlny, viz obrázek 38.
- 3 Čas odeslané zprávy se naprogramuje dobou trvání nosné vlny po stanovení režimu. Nastavení času je úměrné této době a je přenášeno řadou cyklů pomocné nosné vlny po pauze, viz obrázek 39.



**OBRÁZEK 39 – Perioda zpětné zprávy – doba letu**

### 13 Metody hodnocení a zkoušení vlastností EED

Do skupiny elektricky rozněcovatelných prostředků (EED) pro vojenské použití jsou zpravidla zahrnuty elektrické můstky (BW), prostředky s vrstveným můstkem (FB), vodivé slože (CC), polovodičové můstky (SCB), výbušné elektrické můstky (EBW) a výbušná fóliová rozněcovadla (EFI).

Tato kapitola stanovuje obecné požadavky na charakterizaci (stanovení vlastností) EED a jednotné metody zkoušení elektrických rozněcovadel a jejich podskupin (podsestav). Účelem zkušebních programů je stanovit elektrické charakteristiky těchto prostředků, kvalitu jejich mechanické konstrukce, výstupní výkon a odolnost vůči nepříznivým provozním prostředím. Podrobně jsou podmínky a postupy hodnocení a zkoušek popsány ve spojenecké publikaci AOP-43.

Termín elektrické rozněcovadlo se nevztahuje na kompletní sestavy, které mají elektrická rozněcovadla jako své podsestavy, ale týká se pouze samotných těchto podsestav. Pro účely charakterizace musí být použit nejmenší testovatelný prvek/podsystem obsahující jednu ze součástí uvedených v prvním odstavci této kapitoly.

EED jsou určeny k vytvoření specifického výstupního efektu, jako je ráz (detonace), plamen nebo tvorba plynů, aby mohl být splněn konkrétní úkol. Proces výbušné reakce nastane v EED tehdy, když teplota malého množství výbušniny stoupne nad její teplotu zážehu v důsledku tepla vytvořeného přivedením elektrické energie, nebo když sekundární výbušnina (trhavina) detonuje působením rázu vyvolaného EBW nebo elektricky vypuzenou letící částicí. Obecně se během zážehu a funkce výbušné látky mohou vyskytnout různé typy reakcí v rozsahu od hoření po úplnou detonaci. Tyto reakce budou záviset na typu a stavu výbušniny, rychlosti vstupu (přívodu) energie a stupni uzavření (utěsnění) výbušniny.

EED může být součástí muničního systému nebo podsystemu, který se v průběhu životního cyklu munice jako samostatná materiálová položka nevyskytuje s výjimkou procesu výroby, celkové opravy nebo likvidace. Případně může být EED začleněn do muničního systému až před samotným jeho nasazením; příkladem je elektrická rozbuška vložená do trhací nálože.

V EED mohou být použity primární (třaskaviny) a sekundární (trhaviny) výbušniny, střeliviny a pyrotechnické slože. Veškeré výbušné materiály musí být předmětem hodnocení a/nebo schválení způsobilosti v souladu s ČOS 137601. Kromě toho musí iniciační součásti splňovat požadavky na snášlivost dle ČOS 137601.

Vstupní elektrická energie potřebná pro iniciaci EED může být získána buď ze zdrojů instalovaných v munici, nebo z externích zdrojů.

Charakterizace se požaduje proto, aby umožnila národní autoritě provést hodnocení bezpečnosti a použitelnosti zbraní a těch částí zbraňových a muničních systémů, ve kterých je EED použit. Hodnocení má zahrnovat konstrukci a výrobu, a to včetně výbušného obsahu, iniciaci a výstupní parametry v širokém rozsahu podmínek použití. Kromě toho musí být elektrická rozněcovadla bezpečná při manipulaci, přepravě, skladování a použití a nesmí zhoršit svůj stav na úroveň, která by učinila zpochybnitelnými jejich funkční parametry nebo bezpečnost při standardní provozní manipulaci, nepříznivých podmínkách skladování a přepravy. Požadavky (včetně zkoušek) na citlivost vůči vysokofrekvenčnímu záření nejsou do tohoto standardu zahrnuty.

Kdykoliv se součásti EED nebo roznětného bloku změní, musí se vyžádat nové hodnocení bezpečnosti a použitelnosti.

Charakterizace musí vycházet ze zkoušek elektrických charakteristik a vlivu prostředí uvedených v čl. 13.1 tohoto standardu.

Charakterizace BW, FB, SCB a prostředků s vodivými složemi musí být v souladu s postupy zkoušek popsány v čl. 13.2.

U EBW a EFI se charakterizace musí provádět podle zásad uvedených v čl. 13.3.

Národní autorita nebo jiný pověřený orgán musí schválit výběr zkoušek, velikost vzorků a kritéria pro přijetí. Pro charakterizaci se musí použít alespoň minimální počet jednotek uvedený v čl. 13.2 a 13.3.

Jako součást zkušebního programu charakterizace musí být u EED provedeny postupné zkoušky vlivu prostředí s výjimkou případu, kdy národní autorita odsouhlasí, že hlediska působení prostředí jsou pokryta zkouškami v rámci schvalování způsobilosti celého systému. Zkoušky vlivu prostředí musí vycházet ze STANAG 4370 a příslušných AECTP (do prostředí ČR zavedeno formou ČOS 051627, ČOS 399007, ČOS 999902, ČOS 999905, ČOS 999933, ČOS 999935 a ČOS 999936) a/nebo kapitoly 8 tohoto standardu:

- a) tam, kde je EED přepravován odděleně od příslušné výbušné náplně, musí program postupných zkoušek vlivu prostředí zahrnovat simulaci taktických prostředí, jako je např. pozemní, vzdušná nebo námořní přeprava;
- b) tam, kde má být EED v počátečním stadiu začleněn do podsystému nebo systému, může být EED podrobena typovému schválení způsobilosti jako součást předmětného podsystému nebo systému.

Použití EED v nových podmínkách prostředí vyžaduje nové posouzení platnosti údajů charakterizace z hlediska vlivu prostředí.

Záznamy, dokumentující veškeré podmínky, údaje a výsledky zkoušek, musí být archivovány v souladu s platnými předpisy.

**TABULKA 10 – Zkoušky pro charakterizaci (stanovení vlastností) EED**

Poř. č.	Zkouška	Prostředek		
		BW, FB, CC, SCB	EFI	EBW
1	Radiografická a/nebo vizuální kontrola	X	X	X
Zkoušky elektrických parametrů				
2	Elektrický odpor	X	X	X
3	Izolační odpor	X	X	X
4	Zkouška parametrů odpálení	X	X	X
5	Mez selhání (MFT)		X	X
6	Zkouška MAES		X	X
7	Teplotní časová konstanta <sup>POZN. 1</sup>	X	X	X
8	Požadavky na nepřerušovaný roznětný řetězec		X	X
9	Elektrostatický výboj (ESD)	X	X	X
10	Zkouška odolnosti při zatížení zdrojem proudu o nízkém výkonu			X
Zkoušky vlivu prostředí				
11	Vibrace	X	X	X
12	Rychlá změna teploty	X	X	X
13	Vlhkost vzduchu	X	X	X
14	Prosakování (ponoření)	X	X	X
15	Pád z 1,5 m	X	X	X
16	Mechanický ráz	X	X	X
17	Iniciace z přehřátí <sup>POZN. 1</sup>	X	X	X
18	Vysoká teplota	X		
Funkční zkoušky				
19	Zkoušky funkčních parametrů <sup>POZN. 2</sup>	X	X	X
20	Zkouška parametrů odpálení po zkouškách vlivu prostředí		X	X
21	Vysoké napětí		X	X
<b>POZNÁMKA</b> 1 Nemusí být národní autoritou považováno za povinné. 2 Fungování v prostředí horkém, studeném a při teplotě okolí.				

### 13.1 Charakterizace EED

Vlastnosti EED se zpravidla stanovují samostatně s výjimkou těch charakteristik, které mohou být po schválení národní autoritou vhodněji získány na úrovni podsystému.

Program zkoušek pro charakterizaci EED se skládá z řady zkoušek elektrických parametrů a zkoušek vlivu prostředí, které odrážejí jejich životní cyklus a způsob použití. Doporučené zkoušky pro jednotlivé EED jsou popsány v tabulce 10, posloupnost zkoušek na obrázku 40.

Seznam zkoušek v tabulce 10 není vyčerpávající a nesmí být brán jako náhrada za schválení způsobilosti. Pod pořadovými čísly 2 až 10 a 19 jsou uvedeny zkoušky požadované jako povinné k získání údajů pro posouzení elektrických vlastností v rámci hodnocení RADHAZ (HERO) systémů a/nebo podsystémů a funkčních zkoušek EED.

Při požadavku na provedení zkoušek při nízkých a vysokých teplotách a při teplotě okolí se musí dodržet následující podmínky:

- a) nízká teplota musí být  $\leq -54$  °C;
- b) vysoká teplota musí být  $\geq 71$  °C;
- c) teplota okolí musí být  $(23 \pm 10)$  °C.

Pokud není stanoveno jinak, musí EED po zkouškách vlivu prostředí splňovat všechny požadavky na bezpečnost a funkční parametry.

Podrobný program zkoušek pro charakterizaci musí být zpracován a národní autoritou schválen ještě před zahájením zkoušek a musí obsahovat popis vizuálních kontrol, roznětného bloku / roznětné jednotky, zkušebních přípravků, zkušebního roznětného obvodu a speciálního příslušenství, které budou použity při každé zkoušce. Po dokončení zkoušek musí být národní autoritě předložena podrobná zpráva o zkouškách, která musí jako minimum obsahovat údaje ze zkoušek, výsledky prohlídek a kontrol, diagnostické záznamy a vysvětlení odchylných výsledků. Kopie zprávy společně s údaji o elektrických a funkčních charakteristikách se archivují u národní autority. Další zásady hodnocení a charakterizace jsou obsaženy v AOP-43.

### 13.2 Zkoušky pro charakterizaci BW, FB, CC a SCB

#### 13.2.1 Všeobecná ustanovení

Účelem programu zkoušek BW, FB, CC a SCB je stanovit rozhodující vlastnosti rozněcovadla jako elektrické charakteristiky, kvalita mechanické konstrukce, výstupní parametry, základní bezpečnostní vlastnosti a odolnost vůči nepříznivým provozním prostředím.

Národní autorita musí odsouhlasit postupy a výběr zkoušek, počet zkoušených předmětů pro každou zkoušku a použité metody statistické analýzy a musí stanovit příslušné podněty (impulzy). Mají se využít známé a osvědčené statistické postupy (např. Bruceton, Langlie, Neyer D-Optimal, metoda jednoho výstřelu, Probit).

Seznam zkoušek není vyčerpávající a nesmí být brán jako náhrada za schválení způsobilosti BW, FB, CC a SCB nebo systémů/podsystémů obsahujících tyto prostředky.

## 13.2.2 Požadované zkoušky

### 13.2.2.1 Radiografická a/nebo vizuální kontrola

Ověření všech rozněcovadel musí být provedeno podle schválených kontrolních kritérií výrobce a pouze rozněcovadla splňující kontrolní požadavky mohou být použita pro následné zkoušky. Požaduje-li to národní autorita, musí být každý prostředek podroben radiografické kontrole jako rentgenovému záření, ozařování neutrony, gama záření apod. Radiografické desky i zpráva o přijímacích zkouškách musí obsahovat datum, číslo výrobní série a pořadová (výrobní) čísla jednotlivých prostředků.

### 13.2.2.2 Elektrický odpor

Účelem této zkoušky je změření odporového prvku EED. Odpor každého rozněcovadla se musí změřit před každou další prováděnou zkouškou podle následujících zásad:

- a) použije se schválený nízkonapěťový měřič odporu, který pracuje při hodnotě proudu menší než 10 % předpokládané NFT (zpravidla menší než 50 mA);
- b) zkoušky se provádějí metodou měření odporu stejnosměrným proudem při teplotě okolí. Výsledky musí být zaznamenány a dle potřeby opraveny na nominální teplotu okolí (23 °C);
- c) měření odporu nebo propojení můstku rozněcovadla nesmí nepříznivě ovlivňovat rozněcovadlo nebo způsobit jeho selhání či odpálení. Pro omezení chyb se u prostředků s malým odporem (typicky menším než 1 Ω) doporučuje použití čtyřsvorkové metody měření (viz AOP-43).

### 13.2.2.3 Izolační odpor

U prostředků uložených v izolovaném pouzdře se musí změřit odpor izolačních členů součásti vůči přivedenému vysokému napětí.

Měření izolačního odporu se musí provést přístrojem vhodným pro měření charakteristik součásti jako např. megaohmovým můstkem, megaohmmetrem nebo soupravou pro zkoušení izolačního odporu.

Pro EED se dvěma roznětnými vedeními uložený v izolovaném pouzdře se požaduje, aby bylo zaručeno, že přítomnost napětí o velikosti 500 V kdekoliv v blízkosti rozněcovadla nezpůsobí jeho neúmyslnou iniciaci. Všechny takové EED musí být před zkouškami vlivu prostředí vystaveny po dobu 60 sekund stejnosměrnému napětí 500 V mezi rozněcovadlem se zkratovanými přívodními vodiči a pouzdrem. Zkoušený prostředek musí zůstat nepoškozený a bezpečný pro použití, přičemž svodový proud nesmí být větší než 2 μA.

### 13.2.2.4 Zkouška parametrů odpálení

Z hlediska bezpečnosti a použitelnosti je důležité znát úroveň energie, při které dojde či nedojde k iniciaci EED. Obecně se předpokládá, že pravděpodobnost iniciace vstupní elektrickou energií se řídí normálním nebo lognormálním rozdělením. Musí být stanoveny hodnoty AFT a NFT.

Kromě úrovně spolehlivosti musí být uvedeny prvotní (nezpracované) údaje pro zkoušky citlivosti, které zahrnují zkoušku parametrů odpálení, společně se středním roznětným impulzem a příslušnou směrodatnou odchylkou. Mají se využít známé a osvědčené statistické postupy (např. Bruceton, Langlie, Neyer D-

Optimal, metoda jednoho výstřelu, Probit). Tyto metody jsou platné pouze pro ty EED, jejichž citlivost může být aproximována pomocí normálního nebo lognormálního rozdělení. Ve většině případů jsou konvenční EED typu „funguje/nefunguje“ („go/no go“) a jejich reakce jsou přiměřeně popsány lognormálním rozdělením. Protože požadované úrovně AFT a NFT se nacházejí v okrajových částech rozdělení, cena velkého počtu EED znemožňuje přímé stanovení těchto hodnot. Je proto nutná extrapolace z menšího množství experimentálních výsledků blíže ke středu rozdělení.

Charakteristiky AFT a NFT. Strategií pro charakterizaci EED je vystavit každý prostředek z dávky řadě proudových impulzů definovaných na základě statistické metody, pozorovat, zda dojde k jeho funkci a výpočtem stanovit hodnoty AFT a NFT. Parametry odpálení (střední proudový roznětný impulz, směrodatná odchylka, minimální proudový impulz pro spolehlivý odpal a maximální bezpečný proudový impulz) se stanoví statistickou metodou odsouhlasenou národní autoritou. Typické příklady jsou uvedeny v AOP-43, Annex A.

Hodnocení energetické meze pro zkoušky RADHAZ. Jestliže to u prostředků citlivých na impulzy považuje národní autorita za potřebné, provede se vyhodnocení energetické meze s využitím statistických metod pomocí impulzů mnohem kratších, než je předběžně stanovená teplotní časová konstanta. To bude pro dostatečnou přesnost vyžadovat další množství zkoušených prostředků.

#### **13.2.2.5 Teplotní časová konstanta**

Jestliže byly jak mez odpalu (AFT a/nebo NFT), tak energetická mez stanoveny experimentálně, vypočítá se teplotní časová konstanta vydělením hodnoty meze odpalu hodnotou energetické meze (viz čl. 13.2.2.4). Pokud byla pracovní hodnota teplotní časové konstanty tak velká, že bylo provedeno pouze hodnocení meze odpalu, pak se má konstanta odvodit z nejlépe dostupných údajů. Těmi budou 50% hodnota meze odpalu (z hodnocení AFT a/nebo NFT) a 50% hodnota energetické meze. Jiné způsoby stanovení teplotní časové konstanty mohou být použity na základě souhlasu národní autority.

#### **13.2.2.6 Elektrostatický výboj (22 kV)**

ČOS 999935, část 253 definuje prostředí s maximálními ESD vytvářenými osobami, kterým budou pravděpodobně vystaveny EED a muniční či zbraňové systémy obsahující EED během manipulace a bojového nasazení. Zkouška se provádí podle následujících zásad:

- a) u EED nesmí dojít k funkci, jsou-li vystaveny simulovanému ESD vytvářeného osobami (25 kV), a musí u nich být nadále zachována schopnost správné funkce;
- b) zkouška a hodnocení susceptibility EED k ESD se provádí v souladu s ČOS 051627, kategorie 508, část 2 a zásad uvedených v AOP-43. U všech zkoušek EED se musí použít pouze metoda kontaktního výboje;
- c) minimální počet zkoušených prostředků musí být odsouhlasen národní autoritou, ale nesmí být menší než třicet;
- d) pokud prostředky nevyhoví zkoušce na příslušné úrovni, musí se, pokud to požaduje národní autorita, provést další zkoušky pro stanovení maximální úrovně napětí, při které bude dosaženo vyhovujícího výsledku.



### 13.2.2.7 Postupné zkoušky vlivu prostředí

Na zkoušky vlivu prostředí popsané v tabulce 11 se aplikují požadavky definované v níže uvedených člancích. Posloupnost zkoušek a počet EED pro každou zkoušku mají být předem dohodnuty s národní autoritou (některé národní autority požadují u každého prostředí použití nejméně třiceti EED).

### 13.2.2.8 Vibrace

Účelem zkoušek je získání charakterizačních údajů o EED k dostatečnému prokázání jejich schopnosti odolat typickému prostředí bez nepřijatelného zhoršení vlastností. Provádí se podle těchto zásad:

- a) EED se musí podrobit vibrační zkoušce podle AOP-20, Test B1 (vibrace při přepravě – zapalovač bez obalu, sinusové vibrace s rozmítanou frekvencí 5 Hz až 500 Hz);
- b) po ukončení zkoušky se musí překontrolovat funkční parametry EED, aby se zjistily případné změny:
  - fyzického stavu (např. vizuální kontrolou),
  - elektrických parametrů (odpor můstku, izolační odpor atd.).

### 13.2.2.9 Rychlá změna teploty

Cílem zkoušky je zjistit, zda jsou EED ovlivňovány v důsledku vystavení náhlým extrémním změnám teploty. EED se musí přezkoušet podle požadavků AOP-20, Test C7.

### 13.2.2.10 Teplota – vlhkost vzduchu

Kombinované účinky změny teploty a vlhkosti vzduchu mohou způsobit zhoršení funkčních parametrů EED. EED musí být odzkoušeny podle požadavků AOP-20, Test C1.

Relativní vlhkost vzduchu může mít při zkouškách rychlé změny teploty zásadní vliv na některé materiály. Tam, kde je to považováno za patřičné, může být postup zkoušky kombinován se zkouškou rychlé změny teploty.

### 13.2.2.11 Mechanický ráz

Rozněcovadlo musí být podrobeno zkouškám pro zjištění, zda splňuje požadavky AOP-20, Test A1 (natřásání). Míra upevnění, poskytnutá prostředku během zkoušky, musí zajistit, že intenzita rázu je plně přenesena na daný prostředek.

### 13.2.2.12 Pád z 1,5 m

Zkouška simuluje prudké rázy, kterým je daný předmět vystaven při pádu během náhodného nesprávného zacházení během výroby, přepravy nebo použití. Provádí se v souladu s požadavky AOP-20, Test A4. Pokud není národní autoritou stanoveno jinak, musí být shozeno šest nechráněných rozněcovadel tak, aby orientace dopadu byla:

- a) 2 EED přední částí nahoru ↑;
- b) 2 EED přední částí dolů ↓;
- c) 2 EED horizontálně →.

### **13.2.2.13 Prosakování (ponoření)**

Rozněcovadlo musí být přezkoušeno podle požadavků AOP-20, Test C8. Ty jsou výslovně určeny pro hermeticky utěsněná rozněcovadla, která musí být ověřena zkouškou malé netěsnosti (Fine Leak Test). Nesmí dojít k úniku vzduchu přesahujícímu rychlost  $10^{-5}$  cm<sup>3</sup>/s při rozdílu tlaků  $(0,1 \pm 0,01)$  MPa.

### **13.2.2.14 Inicie z přehřátí**

S danou přesností se stanoví maximální teplota, které může být rozněcovadlo vystaveno po dobu jedné hodiny bez toho, že by došlo k iniciaci v důsledku přehřátí.

Odpovídající předběžnou zkouškou (např. s použitím vzorků jednoho EED) se stanoví minimální teplota (v rozmezí 10 °C), při které v průběhu jedné hodiny dojde u rozněcovadla k iniciaci z přehřátí.

Do termostatu předeřátého na teplotu o 10 °C nižší, než byla minimální teplota stanovená předběžnou zkouškou, se vloží pět rozněcovadel. Jestliže během jedné hodiny dojde k iniciaci z přehřátí, teplota se sníží o 10 °C a zkouška se opakuje s novými rozněcovadly. Zkouška se opakuje s úbytky teploty po 10 °C až do okamžiku, kdy během jednohodinového časového intervalu nedojde k iniciaci ani u jednoho rozněcovadla.

Mezí iniciace z přehřátí EED je maximální teplota, při které během jedné hodiny nedojde k iniciaci žádného rozněcovadla.

### **13.2.2.15 Vysoká teplota**

Zkouškou se zjistí, zda rozněcovadlo splňuje požadavky na vystavení vysoké teplotě. S danou přesností se stanoví maximální teplota, které může být rozněcovadlo vystaveno po dobu dvanácti hodin a poté vyhoví bezpečnostním a funkčním požadavkům.

Do termostatu, předeřátého na teplotu o 10 °C nižší, než jaká byla jako maximální bez iniciace z přehřátí stanovena podle čl. 13.2.2.14, se vloží deset rozněcovadel. Teplota se udržuje po dobu dvanácti hodin. Jestliže nenastane iniciace žádného rozněcovadla, všechna rozněcovadla se ochladí na teplotu okolí a podrobí se funkční zkoušce.

Pokud dojde u některého rozněcovadla k iniciaci z přehřátí nebo k nesplnění bezpečnostních či funkčních požadavků po ochlazení, zkouška musí být opakována s dalšími skupinami rozněcovadel při snižování teploty vždy o 10 °C až do doby, kdy jsou splněny dané požadavky.

Tato zkouška může být spojena se zkouškou iniciace z přehřátí dle čl. 13.2.2.14.

### **13.2.2.16 Zkoušky funkčních parametrů**

EED musí být odpáleny a posouzen jejich požadovaný výstupní efekt při minimálním roznětném napětí pro předpokládané použití.

Zkoušky musí být provedeny při vysoké a nízké teplotě a při teplotě okolí.

Zkoušky se mohou provést s rozněcovadly, které byly dříve podrobeny zkouškám vlivu prostředí.

Výstupní charakteristiky se mohou stanovit zkouškami, které odrážejí účel, pro který bude prostředek použit.

### 13.2.2.17 Rezerva

Pro případ, že některé zkoušky bude nutné opakovat, je vhodné mít k dispozici další EED.

**TABULKA 11 – Minimální rozsah posloupnosti zkoušek nízkonapěťových EED**

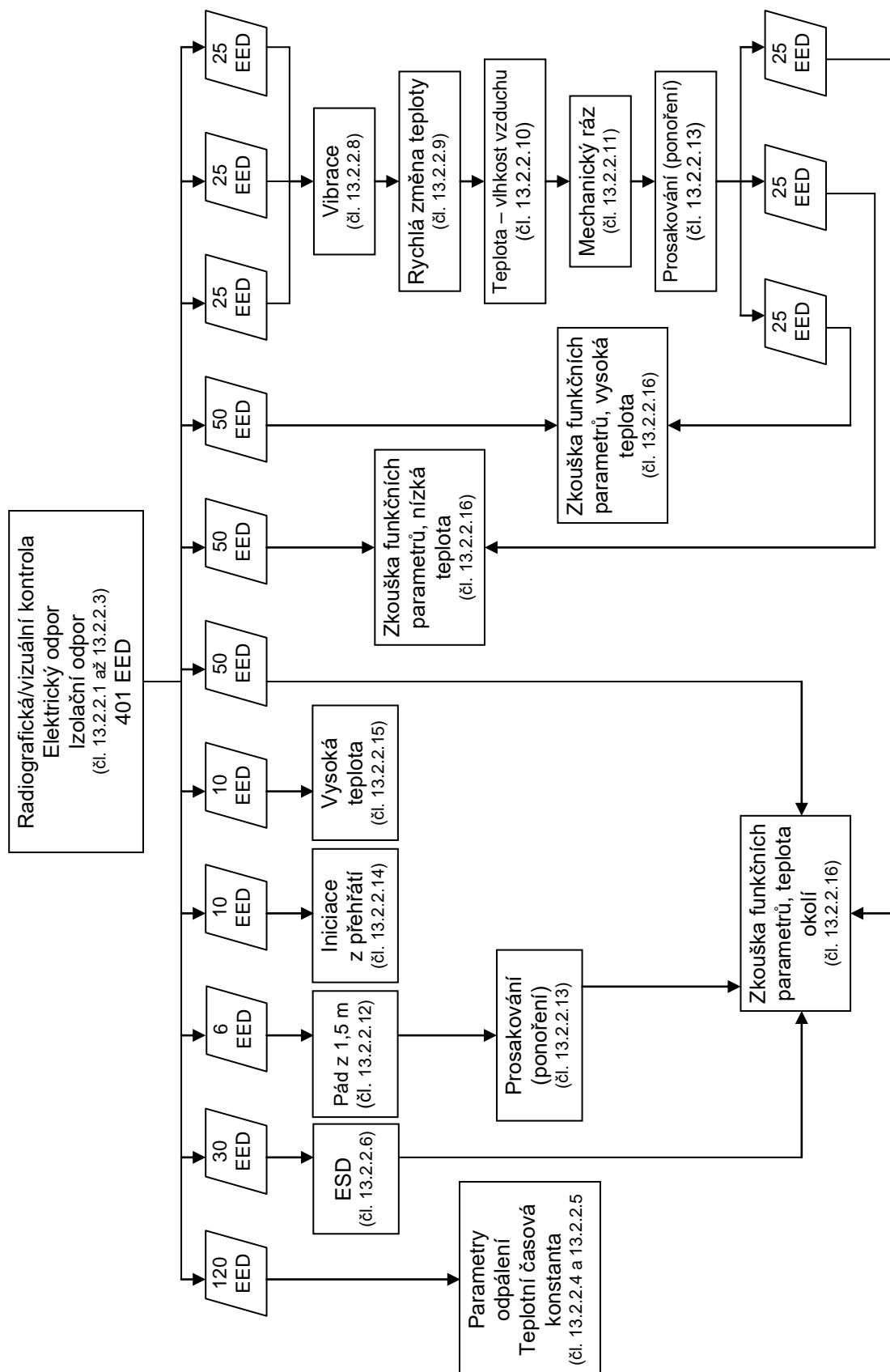
Požadovaná zkouška	Viz článek tohoto standardu	Minimální velikost skupin zkoušených kusů a prováděné zkoušky											Celkem 401 <sup>POZN. 3</sup>	
		120	30	6	10	10	50	50	50	25	25	25		
Radiografická a/nebo vizuální kontrola	13.2.2.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	401
Elektrický odpor	13.2.2.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	401
Izolační odpor	13.2.2.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	401
Parametry odpálení	13.2.2.4	X												120
Teplotní časová konstanta <sup>POZN. 1</sup>	13.2.2.5	X												120
Elektrostatický výboj	13.2.2.6		X											30
Vibrace <sup>POZN. 2</sup>	13.2.2.8									X	X	X		75
Rychlá změna teploty <sup>POZN. 2</sup>	13.2.2.9									X	X	X		75
Teplota – vlhkost vzduchu <sup>POZN. 2</sup>	13.2.2.10									X	X	X		75
Mechanický ráz <sup>POZN. 2</sup>	13.2.2.11									X	X	X		75
Pád z 1,5 m	13.2.2.12			X										6
Prosakování (ponoření) <sup>POZN. 2</sup>	13.2.2.13			X						X	X	X		81
Iniciace z přehřátí <sup>POZN. 1</sup>	13.2.2.14				X									10
Vysoká teplota <sup>POZN. 1</sup>	13.2.2.15					X								10
Zkouška funkčních parametrů, teplota okolí	13.2.2.16		X	X			X			X				111
Zkouška funkčních parametrů, nízká teplota	13.2.2.16							X			X			75
Zkouška funkčních parametrů, vysoká teplota	13.2.2.16								X			X		75

**POZNÁMKA**

1 Nemusí být národní autoritou považováno za povinné.

2 Viz čl. 13.2.2.7.

3 Pro případ, že některé zkoušky bude nutné opakovat, je vhodné mít k dispozici další EED.



OBRÁZEK 40 – Posloupnost zkoušek nízkonapět'ových EED

### **13.3 Zkoušky pro charakterizaci EBW a EFI**

#### **13.3.1 Všeobecná ustanovení**

Níže popsané zkoušky poskytují údaje o vlastnostech elektrických rozněcovadel, která se často využívají jako liniová (uspořádaná v jedné ose) pro iniciaci v případech bezpečnostně kritických aplikací. Účelem programu zkoušek je stanovit rozhodující charakteristiky rozněcovadel, jako jsou elektrické charakteristiky, kvalita jejich mechanické konstrukce, výstupní parametry, základní bezpečnostní vlastnosti a odolnost vůči nepříznivým provozním prostředím.

Protože metody pro hodnocení EBW/EFI se stále zdokonalují, jsou uvedené zkoušky považovány za minimálně vyžadované. Zahrnují jak zkoušky rozněcovadla jakožto prostředku, tak zkoušky samotného rozněcovadla a jeho roznětného bloku. Program zkoušek pro charakterizaci bude obsahovat řadu elektrických zkoušek a v případě požadavku národní autority i zkoušek vlivu prostředí.

Minimální rozsah zkoušek a minimální počet zkoušených kusů jsou souhrnně uvedeny v tabulce 12, posloupnost zkoušek na obrázku 41. Každá odchylka od požadovaných zkoušek, která má odrážet konkrétní způsob použití zkoušeného předmětu, musí být před zahájením programu zkoušek schválena národní autoritou.

#### **13.3.2 Požadované zkoušky**

##### **13.3.2.1 Radiografická a vizuální kontrola**

Ověření všech rozněcovadel musí být provedeno podle schválených kontrolních kritérií výrobce a pouze rozněcovadla splňující kontrolní požadavky mohou být použita pro následné zkoušky. Požaduje-li to národní autorita, musí být každý prostředek podroben radiografické kontrole jako rentgenovému záření, ozařování neutrony, gama záření apod. Radiografické desky i zprávy o přejímacích zkouškách musí obsahovat datum, číslo výrobní série a pořadová (výrobní) čísla jednotlivých prostředků.

##### **13.3.2.2 Elektrický odpor**

U každého rozněcovadla, které neobsahuje přerušeni můstkového obvodu, se před zkouškou parametrů odpálení musí změřit jeho elektrický odpor. Měření se provádí podle následujících pravidel:

- a) použije se schválený nízkonapěťový měřič odporu, který pracuje při velikosti proudu menší než 10 % předpokládané hodnoty NFT nebo proudu nezpůsobujícího poškození (použije se menší z těchto hodnot);
- b) zkoušky se provedou metodou měření odporu stejnosměrným proudem při teplotě okolí. Výsledky musí být zaznamenány a dle potřeby opraveny na nominální teplotu okolí (23 °C);
- c) měření odporu nebo propojení můstku rozněcovadla nesmí nepříznivě ovlivňovat rozněcovadlo nebo způsobit jeho selhání či odpálení. Pro omezení chyb se doporučuje použití čtyřsvorkové metody měření.

##### **13.3.2.3 Izolační odpor**

U prostředků uložených v izolovaném pouzdře se musí změřit odpor izolačních členů součásti vůči přivedenému vysokému napětí.

Měření izolačního odporu se musí provést přístrojem vhodným pro měření charakteristik součásti jako např. megaohmovým můstkem, megaohmmetrem nebo soupravou pro zkoušení izolačního odporu.

Pro EED se dvěma roznětnými vedeními uložený v izolovaném pouzdře se požaduje, aby bylo zaručeno, že přítomnost napětí o velikosti 500 V kdekoliv v blízkosti rozněcovadla nezpůsobí jeho nežádoucí iniciaci. Všechny takové EED musí být před zkouškami vlivu prostředí vystaveny po dobu 60 sekund stejnosměrnému napětí 500 V mezi rozněcovadlem se zkratovanými přívodními vodiči a pouzdrem. Zkoušený prostředek musí zůstat nepoškozený a bezpečný pro použití, přičemž svodový proud nesmí být větší než 2  $\mu$ A.

#### 13.3.2.4 Parametry odpálení

Protože EBW a EFI pro svou funkci využívají vstupní energii pocházející z externího zdroje, je nutné stanovit jejich elektrické parametry. Nejdůležitější z nich jsou ty, které určují elektrické podmínky, při kterých rozněcovadlo může a při kterých nemůže být iniciováno. Parametry odpálení jako střední roznětný impuls (napětí/energie), směrodatná odchylka, minimální impuls pro spolehlivý odpal (napětí/energie), maximální bezpečný impuls (napětí/energie) a MASS se stanoví statistickými testy na základě následujících pravidel:

- a) použité postupy zkoušek a metody statistické analýzy musí být schváleny příslušnou národní autoritou. Mají se využít známé a osvědčené statistické postupy (např. Bruceton, Langlie, Neyer D-Optimal, metoda jednoho výstřelu, Probit);
- b) tyto zkoušky nesmí být zaměňovány se zkouškami funkčních parametrů dle čl. 13.3.2.19. Zkoušky parametrů odpálení zjišťují elektrickou citlivost z hlediska bezpečnosti a plánované bezporuchovosti (spolehlivosti) a poskytují uživateli údaje potřebné pro stanovení AFT, NFT a MASS;
- c) v roznětné jednotce se musí použít stejné nebo co možná nejpodobnější součásti jako v předpokládané muniční roznětné jednotce pro bojové použití (roznětném bloku). Kvůli možnému zhoršení parametrů roznětného impulsu z důvodu zhoršení stavu součástí roznětného bloku (např. spouštěcího zařízení nebo roznětného kondenzátoru) se nesmí používat součásti nesplňující kritéria své životnosti;
- d) pro zajištění vyhovujících vybíjecích charakteristik mají být roznětné jednotky kalibrovány vždy před první zkouškou a po jejím ukončení. Následné výboje pak mají být monitorovány z hlediska změn, např. zhoršení stavu součástí ve vybíjecí jednotce roznětného kondenzátoru (roznětném bloku);
- e) zkoušky se musí provést při různých teplotách a s danou minimální velikostí vzorku pro každou teplotu. Zkoušky musí být provedeny při vysoké a nízké teplotě a při teplotě okolí nebo při teplotách vycházejících z pravděpodobného použití EFI/EBW a roznětného bloku. Velikost vzorku musí být taková, aby byly splněny následující podmínky:
  - nejméně třicet rozněcovadel při každé teplotě,
  - poměr mezi směrodatnou odchylkou a střední hodnotou roznětného napětí (odvozených ze statistické analýzy) nesmí být větší než 0,3;
- f) k predikci minimální AFT, maximální NFT a MASS při vysoké a nízké teplotě a při teplotě okolí se použije statistická analýza údajů ze zkoušek parametrů odpálení.

### 13.3.2.5 Mez selhání (MFT)

Pro určení proudu nebo energie, které by mohly způsobit selhání, jestliže by došlo k jejich indukci v důsledku působení vnějších vlivů (např. elektromagnetického záření), je nutné provést odpovídající zkoušky. Pro stanovení stejnosměrného proudu nebo energie, jejichž působením dojde k poškození rozněcovadla, musí být vzorek rozněcovadel (minimálně třicet kusů) podroben buď funkční, nebo kontrolní metodě ověření při teplotě okolí. Kontrolní metoda může poskytnout nižší odhad maximálního proudu nezpůsobujícího poškození. Při uvádění výsledků se musí specifikovat, kterou zkušební metodou byla MFT stanovena. V zájmu bezpečného použití EFI nebo EBW je třeba věnovat pozornost proudu nebo energii, které otevřou nebo poškodí můstek bez detonace nebo iniciace. Zkoušky se provádějí v souladu s níže uvedenými postupy.

#### 13.3.2.5.1 Funkční metoda

Tato zkouška je nejvhodnější pro EFI. Nezbytnost stanovit maximální proud nezpůsobující poškození u EBW se prokonzultuje s národní autoritou. Uplatní se následující zásady:

- a) pokud nejsou dostupné údaje od výrobce, vybere se malý vzorek o velikosti maximálně deseti kusů a každý prostředek se vystaví účinkům stejnosměrného proudu, aby se určila střední úroveň poruchy pro zahájení statistického testu;
- b) páskové vedení EFI se vystaví úrovní stejnosměrného proudu v souladu s vhodnou statistickou metodou obdobnou té, která byla užitá při zkoušce parametrů odpálení. Jako výchozího bodu se použije úroveň poruchy daná výrobcem nebo stanovená dle bodu a);
- c) velikost stejnosměrného proudu nebo energie, která způsobí poškození, se zpravidla určí použitím zkušebního impulsu, jehož doba trvání se nastaví tak, aby byla mnohem delší než časová konstanta. Proudový impuls má být aplikován déle než jednu minutu;
- d) použitý proud nesmí překročit předpokládanou úroveň stejnosměrného proudu o více než 5 %;
- e) po každé zkoušce se musí stanovit, zda došlo či nedošlo k poškození prostředku, přičemž se použije provozní napětí z předpokládaného roznětného bloku. Porucha (selhání) detonace musí být považována za důkaz poškození a řádná detonace za důkaz nepoškození;
- f) pokud není provozní napětí známo nebo není definováno, použije se hodnota 99,9 % napětí AFT stanovená při zkoušce parametrů odpálení;
- g) střední hodnota MFT a její směrodatná odchylka musí být zaznamenány a uvedeny ve zprávě o zkouškách.

#### 13.3.2.5.2 Kontrolní metoda

Tato zkouška se může použít pouze v případě, kdy je můstek viditelný pro prozkoumání pod mikroskopem. Postupuje se dle následujících pravidel:

- a) na vstupní vodiče rozněcovadla se přivádí stejnosměrný proud s lineárně rostoucí velikostí tak dlouho, až je u rozněcovadla zaznamenána viditelná (fyzikální) změna nebo měřitelná změna elektrických parametrů (odporu). To se zpravidla provádí za nepřítomnosti jakékoliv výbušniny;
- b) nejmenší velikost proudu nebo energie, která poškodí rozněcovadlo, a druh poškození musí být dokladovány národní autoritě.

### 13.3.2.6 Zkouška odolnosti při zatížení zdrojem proudu o nízkém výkonu

Protože u EBW je výbušnina v přímém kontaktu s elektrickým můstkem, je nezbytné zaručit, že nemůže fungovat jako nízkonapěťový prostředek. Pro potvrzení této skutečnosti musí být pět prostředků přezkoušeno stejnosměrným proudem o energii nižší než 1 dB a vyšší než stanovená úroveň, při které nedošlo k žádnému poškození prostředku (není-li tato hodnota dostupná, pak při střední úrovni, při které nedošlo k poškození, stanovené ze vzorku deseti prostředků), přičemž tato energie je udržována na konstantní hodnotě po dobu nejméně pěti minut nebo do okamžiku, kdy teplota EBW dosáhne rovnováhy (podle toho, která hodnota je vyšší). Jakákoliv detonace nebo výbušná reakce, která by iniciovala roznětný řetězec, musí být považována za poruchu a prostředek se nesmí použít v liniové konfiguraci v zapalovačích nebo raketových motorech. Při výskytu takových reakcí musí být zkouška opakována s další dávkou pěti EBW při snížené úrovni stejnosměrného proudu až do určení mezní hodnoty, při které nedojde k žádné reakci. Každá porucha během zkoušky musí být zdokumentována a údaje použity při stanovení úrovně poruchy požadované v čl. 13.3.2.5.

### 13.3.2.7 Teplotní časová konstanta

Pro hodnocení susceptibility prostředku v pulzním vysokofrekvenčním prostředí může být národní autoritou považováno za patřičné stanovit teplotní časovou konstantu. Je to poměr elektrické energie k elektrickému výkonu, který způsobí stejný typ a stupeň poškození EFI jako MFT. Postupuje se následovně:

- a) počáteční energie, při níž se nepředpokládá žádné poškození, a impulzem, který je značně kratší (typicky 75  $\mu$ s) než teplotní časová konstanta, se provede zkouška se vzorkem pěti až deseti EFI. Amplituda impulsu (obsahu energie) roste po krocích až do okamžiku, kdy poškození splňuje kritérium pro MFT. Střední hodnota a směrodatná odchylka energie způsobující selhání vyjadřuje výchozí úroveň pro Brucetonovu zkoušku;
- b) vzorek o velikosti minimálně dvaceti EFI se podrobí Brucetonově zkoušce s krátkým a dlouhým impulzem;
- c) EFI se při Brucetonově zkoušce vystaví úrovni stanovené v bodě a) – krátký impulz. V závislosti na tom, zda je dosaženo MFT, se úroveň energie zvyšuje nebo snižuje vždy o 0,125 dB;
- d) zkoušky dle bodů a) až c) se opakují pro dlouhý impulz, přičemž zkouška dle bodu a) se provede s podstatně delším impulzem (typicky 7,5 ms), než je předpokládaná teplotní časová konstanta. V závislosti na zjištěné poruše se úroveň zvyšuje nebo snižuje vždy o 0,25 dB. U měření dlouhých impulzů se výkon vypočítá ze zaznamenané energie dělené dobou trvání (šířkou) impulsu;
- e) z výsledků Brucetonovy zkoušky se stanoví energie (krátký impulz) a výkon (dlouhý impulz) pro 50% MFT a vypočítá se teplotní časová konstanta.



### 13.3.2.8 Elektrostatický výboj (25 kV)

ČOS 999935, část 253 definuje prostředí s maximálními ESD vytvářenými osobami, kterým budou pravděpodobně vystaveny EED a muniční či zbraňové systémy obsahující EED během manipulace a bojového nasazení. Zkouška se provádí podle následujících zásad:

- a) u EFI/EBW nesmí dojít k funkci, jsou-li vystaveny simulovanému ESD vytvářenému osobami, a musí u nich být nadále zachována schopnost správné funkce;
- b) zkouška a hodnocení susceptibility EBW/EFI k ESD se provádí v souladu s ČOS 051627, kategorie 508, část 2 a zásad uvedených v AOP-43. U všech zkoušek EED se musí použít pouze metoda kontaktního výboje;
- c) minimální počet zkoušených prostředků nesmí být menší než 25;
- d) pokud prostředky nevyhoví zkoušce na příslušné úrovni (25 kV), musí se, pokud to požaduje národní autorita, provést další zkoušky pro stanovení maximální úrovně napětí, při které bude dosaženo vyhovujícího výsledku.

### 13.3.2.9 Požadavky na nepřerušovaný roznětný řetězec

Jestliže sestava muničního systému (např. sekce bojové hlavice řízené střely) obsahuje EED začleněný do nepřerušovaného roznětného řetězce, může národní autorita vyžadovat provedení zkoušek elektrického samozápalu a MAES.

#### 13.3.2.9.1 Inicieace z přehřátí při průchodu elektrického proudu

Rozněcovadlo nesmí vykazovat funkční výbušnou reakci (včetně deflagrace) v důsledku vystavení zdrojům střídavého a stejnosměrného proudu o napětí do 500 V přivedeného přímo na vstupní vodiče prostředku.

Doporučuje se provést zkoušky při napětí střídavého proudu 440 V (efektivní hodnota) a při napětí stejnosměrného proudu 28 V.

#### Zkouška střídavým proudem

Musí se stanovit reakce holého EED při jeho vystavení běžnému zdroji napětí střídavého proudu 440 V. Jestliže reakcí je detonace, EED nebude považován za způsobilý pro použití v nepřerušovaném roznětném řetězci. Je-li EED určen k použití v samostatné konfiguraci nebo jestliže mohou být vodiče vystaveny vnějšímu působení či mohou být volně přístupné, nesmí rozněcovadlo v průběhu zkoušky vykazovat funkční výbušnou reakci (deflagraci, výbuch nebo detonaci). Postupuje se podle následujících pravidel:

- a) je nezbytná speciální souprava zkušebních přístrojů, která musí být schopna regulovat efektivní hodnotu výstupního napětí střídavého proudu 440 V a dodávat proud bez sepnutí odpojovače obvodu v průběhu zkoušky při udržení zkratového proudu po dobu pěti minut. Výstupní napětí soupravy musí být regulováno v rozmezí 10 % hodnoty maximálního (špičkového) napětí;
- b) EED musí být napájen zdrojem střídavého proudu o frekvenci od 50 Hz do 60 Hz a napětí 440 V (efektivní hodnota). Zdroj energie včetně kabeláže musí být schopen snést minimální zkratový proud 20 A přiváděný do EED. Minimální napětí naprázdno zdroje musí být nastaveno v rozmezí od - 5 % do +15 % požadované hodnoty. EED použitý k této zkoušce musí být vytemperován na teplotu okolí;

- c) pět EED musí být vystaveno proudu o napětí 440 V (efektivní hodnota) po dobu pěti minut bez toho, že by do obvodu byla začleněna nějaká další výstupní impedance;
- d) jako radiální uzavření (pouzdro) se musí použít rotační válec zhotovený z oceli. Vnější povrch válce musí mít poloměr, který je nejméně o 50 % větší než poloměr zkoušeného EED. Kromě toho musí mít válec středový otvor pro umístění EED, jehož poloměr má takový rozměr, že maximální radiální mezera mezi vnějším povrchem EED a vnitřním povrchem otvoru je 0,045 mm. Radiálně uzavřený EED musí být mechanicky uchycen k rýhovanému bloku, aby se zabránilo pohybu EED při případné reakci;
- e) při zkoušce musí být vstupní napětí sepnuto mechanicky nebo elektronicky a náběh napětí musí být regulován. Prostředky spínání proudu musí být schopny náběhu na plné napětí maximálně za 1  $\mu$ s v době, kdy velikost aplikovaného napětí je v rozmezí  $\pm 10$  % od maximální hodnoty. Zdokumentuje se reakce každého EED. Pro zachycení charakteristik reakce spolu se stavem rýhovaného bloku se musí použít videozáznam nebo jiný vysokorychlostní optický záznam.

#### Zkouška stejnosměrným proudem

Na vstupní vodiče EED se přivede stejnosměrný proud o napětí 28 V. Napájecí zdroj musí být schopen udržet minimální zkratový proud 10 A. Postupuje se podle následujících zásad:

- a) zkoušce se podrobí pět rozněcovadel, každé po dobu pěti minut;
- b) EED musí být uzavřeno (v pouzdru) obdobně jako u výše popsané zkoušky střídavým pouzdem;
- c) zdroj spínaného proudu musí být schopen dosáhnout náběhu na plné napětí za dobu maximálně 1  $\mu$ s;
- d) reakce prostředku včetně výskytu selhání (poruchy) funkce musí být zaznamenány a uvedeny ve zprávě o zkouškách.

#### **13.3.2.9.2 Maximální přípustná elektrická citlivost (MAES)**

Ke stanovení NFT a MASS pro EED se standardním roznětným blokem se u všech EFI použije definovaný standardní roznětný blok popsáný v AOP-43. Tento roznětný blok nijak nesouvisí s roznětným blokem určeným k použití ve zbraňovém/muničním systému a využívá se pouze pro účely této zkoušky. Jestliže roznětný blok určený pro praktické použití v daném systému vytváří impulz, který plně pokrývá nebo překračuje impulz standardního roznětného bloku, může národní autorita zvážit možnost využít NFT a MASS, stanovených při zkoušce parametrů odpálení, místo výsledků zkoušky MAES. Napětí odpovídající NFT a MASS musí být pro oba roznětné bloky nejméně 500 V.

#### **13.3.2.10 Postupné zkoušky vlivu prostředí**

Na zkoušky vlivu prostředí definované v tabulce 12 se aplikují požadavky definované v níže uvedených člancích. Posloupnost zkoušek a počet EED pro každou zkoušku mají být předem dohodnuty s národní autoritou (některé národní autority požadují u každého prostředí použití nejméně třiceti EED).

### 13.3.2.11 Vibrace

Účelem zkoušek je získání charakterizačních údajů o EFI/EBW k dostatečnému prokázání jejich schopnosti odolat typickému prostředí bez nepřijatelného zhoršení vlastností. Provádí se podle těchto zásad:

- a) EED se musí podrobit vibrační zkoušce podle AOP-20, Test B1;
- b) po ukončení zkoušky se musí překontrolovat funkční parametry EFI/EBW, aby se zjistily případné změny:
  - fyzického stavu (např. vizuální kontrolou),
  - elektrických parametrů (odpor můstku, izolační odpor atd.).

### 13.3.2.12 Rychlá změna teploty

Cílem zkoušky je zjistit, zda EFI/EBW jsou ovlivňovány v důsledku vystavení náhlým extrémním změnám teploty. EFI/EBW se musí přezkoušet podle požadavků AOP-20, Test C7.

### 13.3.2.13 Teplota – vlhkost vzduchu

Kombinované účinky změny teploty a vlhkosti vzduchu mohou způsobit zhoršení funkčních parametrů a bezpečnosti EED. EED musí být odzkoušeny podle požadavků AOP-20, Test C1.

Relativní vlhkost vzduchu může mít při zkouškách rychlé změny teploty zásadní vliv na některé materiály. Tam, kde je to považováno za patřičné, může být postup zkoušky kombinován se zkouškou rychlé změny teploty.

### 13.3.2.14 Mechanický ráz

Rozněcovadlo musí být podrobeno zkouškám pro zjištění, zda splňuje požadavky AOP-20, Test A1 (natřásání). Míra upevnění, poskytnutá prostředku během zkoušky, musí zajistit, že intenzita rázu je plně přenesena na daný prostředek.

### 13.3.2.15 Pád z 1,5 m

Zkouška simuluje prudké rázy, kterým je EED vystaven při pádu během náhodného nesprávného zacházení během výroby, přepravy nebo použití. Provádí se v souladu s požadavky AOP-20, Test A4. Pokud není národní autoritou stanoveno jinak, musí být shozeno šest nechráněných rozněcovadel tak, aby orientace dopadu byla:

- a) 2 EED přední částí nahoru ↑;
- b) 2 EED přední částí dolů ↓;
- c) 2 EED horizontálně →.

### 13.3.2.16 Prosakování (ponoření)

Rozněcovadlo musí být přezkoušeno podle požadavků AOP-20, Test C8. Ty jsou výslovně určeny pro hermeticky utěsněná rozněcovadla, která musí být ověřena zkouškou malé netěsnosti (Fine Leak Test). Nesmí dojít k úniku vzduchu přesahujícímu rychlost  $10^{-5}$  cm<sup>3</sup>/s při rozdílu tlaků  $(0,1 \pm 0,01)$  MPa.

**TABULKA 12 – Minimální rozsah posloupnosti zkoušek EFI a EBW**

Požadovaná zkouška	Viz článek tohoto standardu	Minimální velikost skupin zkoušených kusů a prováděné zkoušky														Celkem	
		90	40	30	5	25	30	10	50	50	50	50	50	50	5		535
Radiografická a/nebo vizuální kontrola	13.3.2.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	535
Elektrický odpor	13.3.2.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	535
Izolační odpor	13.3.2.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	535
Parametry odpálení	13.3.2.4	X															90
Mez selhání	13.3.2.5			X													30
Odolnost při zatížení zdrojem proudu o nízkém výkonu	13.3.2.6				X												5
Teplotní časová konstanta <sup>POZN. 1</sup>	13.3.2.7		X														40
Elektrostatický výboj	13.3.2.8					X											25
Požadavky na nepřerušovaný roznětný řetězec	13.3.2.9						X										30
Vibrace <sup>POZN. 2</sup>	13.3.2.11											X	X	X			150
Rychlá změna teploty <sup>POZN. 2</sup>	13.3.2.12											X	X	X			150
Teplota – vlhkost vzduchu <sup>POZN. 2</sup>	13.3.2.13											X	X	X			150
Mechanický ráz <sup>POZN. 2</sup>	13.3.2.14											X	X	X			150
Pád z 1,5 m <sup>POZN. 2</sup>	13.3.2.15											X	X	X			150
Prosakování (ponoření) <sup>POZN. 2</sup>	13.3.2.16											X	X	X			150
Iniciace z přehřátí <sup>POZN. 1</sup>	13.3.2.17							X									10
Parametry odpálení po zkouškách vlivu prostředí	13.3.2.18											X	X	X			30
Zkouška funkčních parametrů, teplota okolí	13.3.2.19								X			X					90
Zkouška funkčních parametrů, nízká teplota	13.3.2.19									X			X				90
Zkouška funkčních parametrů, vysoká teplota	13.3.2.19										X			X			90
Vysoké roznětné napětí	13.3.2.20														X		5

**POZNÁMKA**  
1 Nemusí být národní autoritou považováno za povinné.  
2 Viz čl. 13.3.2.10.

### 13.3.2.17 Iniclace z přehřátí

S danou přesností se stanoví maximální teplota, které může být rozněcovadlo vystaveno po dobu jedné hodiny bez toho, že by došlo k iniciaci v důsledku přehřátí.

Odpovídající předběžnou zkouškou (např. s použitím vzorků jednoho EED) se stanoví minimální teplota (v rozmezí 10 °C), při které v průběhu jedné hodiny dojde u rozněcovadla k iniciaci z přehřátí.

Do termostatu předeřátého na teplotu o 10 °C nižší, než byla minimální teplota stanovená předběžnou zkouškou, se vloží pět rozněcovadel. Jestliže během jedné hodiny dojde k iniciaci z přehřátí, teplota se sníží o 10 °C a zkouška se opakuje s novými rozněcovadly. Zkouška se opakuje s úbytky teploty po 10 °C až do okamžiku, kdy během jednohodinového časového intervalu nedojde k iniciaci ani u jednoho rozněcovadla.

Mezí iniciace z přehřátí EED je maximální teplota, při které během jedné hodiny nedojde k iniciaci žádného rozněcovadla.

### 13.3.2.18 Parametry odpálení po zkouškách vlivu prostředí

Pro potvrzení, že zkoušky vlivu prostředí záporně neovlivnily elektrické charakteristiky daného EED, se musí opakovat zkouška parametrů odpálení podle čl. 13.3.2.4 se třiceti prostředky při teplotě okolí. EED použité pro zkoušku parametrů odpálení po zkouškách vlivu prostředí se odečtou od počtu kusů pro zkoušky funkčních parametrů.

### 13.3.2.19 Zkoušky funkčních parametrů

EED musí být odpáleny a posouzen jejich požadovaný výstupní efekt při minimálním roznětném napětí pro předpokládané použití. Zkoušky musí být provedeny při vysoké a nízké teplotě a při teplotě okolí.

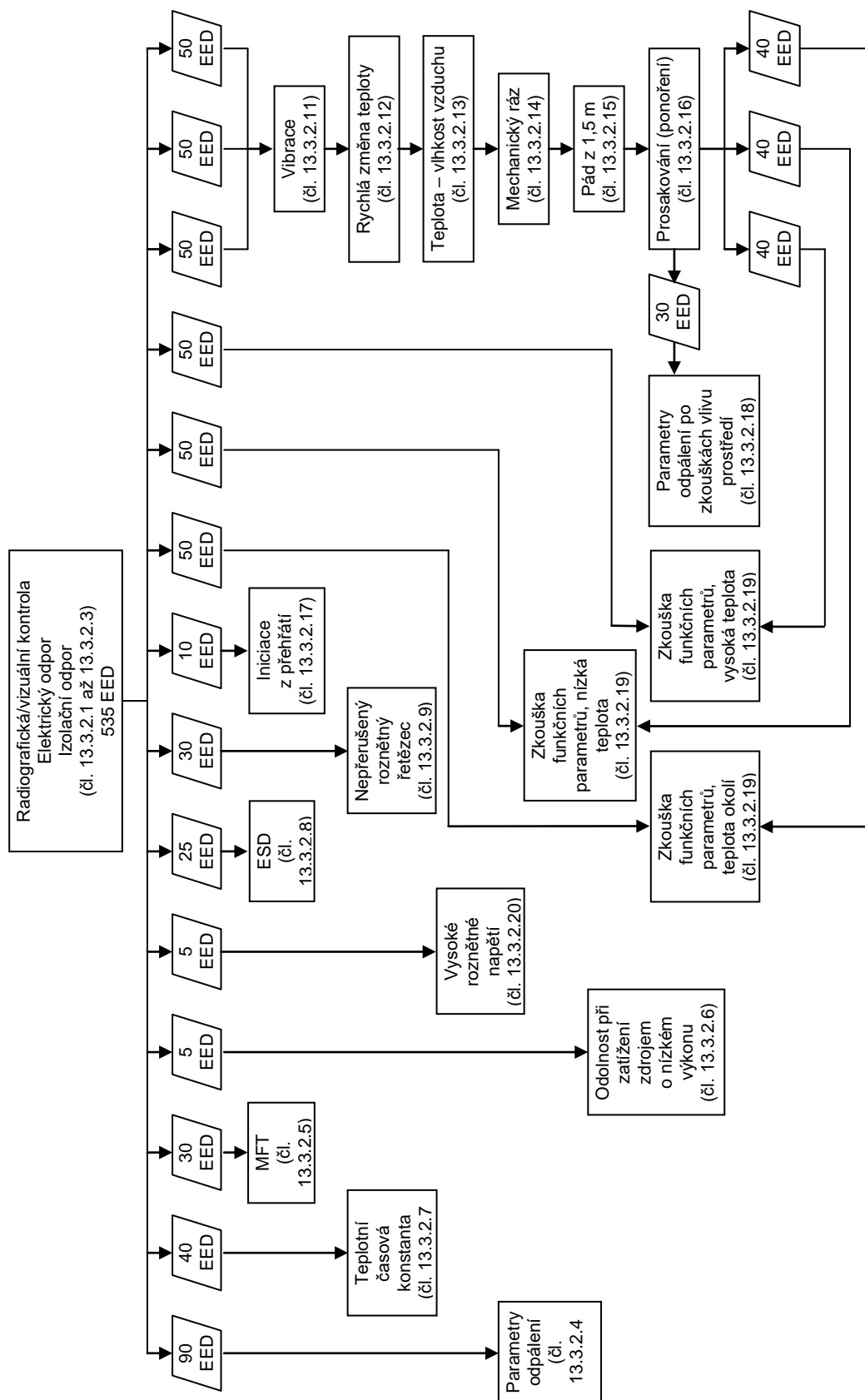
Zkoušky se musí provést s rozněcovadly, které byly dříve podrobeny zkouškám vlivu prostředí.

Výstupní charakteristiky se mohou stanovit zkouškami, které odrážejí účel, pro který bude prostředek použit.

### 13.3.2.20 Vysoké roznětné napětí

Bylo prokázáno, že ne všechny EFI jsou při vystavení zvýšenému roznětnému napětí bezporuchové. Nadměrná energie může na můstku EFI způsobit uvolnění vylétujících částic, které nepředají dostatečnou energii pro vyvolání detonace. Tato zkouška má zaručit, že zvolené rozněcovadlo má odpovídající konstrukční rezervu nad minimálním roznětným napětím a že roznětný systém může správně fungovat. Provádí se podle těchto zásad:

- a) roznětná jednotka musí obsahovat stejné obvodové součásti, jako jsou použity v roznětném obvodu munice (roznětném bloku);
- b) rozněcovadlo musí splňovat funkční požadavky, je-li iniciováno roznětným potenciálem na hranici možností roznětného systému nebo o velikosti 150 % projektovaného roznětného napětí pro danou aplikaci – podle toho, která hodnota je menší.



OBRÁZEK 41 – Posloupnost zkoušek EBW a EFI

(VOLNÁ STRANA)

Účinnost českého obranného standardu od: **7. srpna 2020**

Změny:

Změna číslo	Účinnost od	Změnu zpracoval	Datum zpracování	Poznámka

Upozornění: Oznámení o českých obranných standardech jsou uveřejňována měsíčně ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví v oddíle „Ostatní oznámení“ a Věstníku MO.

V případě zjištění nesrovnalostí v textu tohoto ČOS zasílejte připomínky na adresu distributora.

---

Rok vydání: 2020, obsahuje 60 listů  
Distribuce: Odbor obranné standardizace Úř OSK SOJ, nám. Svobody 471/4, 160 01 Praha 6  
Vydal: Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti  
[www.oos.army.cz](http://www.oos.army.cz)

NEPRODEJNÉ

---