

Věstník

ÚŘADU PRO TECHNICKOU NORMALIZACI, METROLOGII
A STÁTNÍ ZKUŠEBNICTVÍ

MIMOŘÁDNÉ ČÍSLO 2

Zveřejněno dne 1. srpna 2025

OBSAH:

ČÁST A – OZNÁMENÍ

Strana:

Oddíl 1. Harmonizované normy a určené normy

Oddíl 2. České technické normy

Oddíl 3. Metrologie

Oddíl 4. Autorizace

Oddíl 5. Akreditace

Oddíl 6. Ostatní oznámení

ČÁST B – INFORMACE

ČÁST C – SDĚLENÍ

ČÚZZS	o vydaných Rozhodnutích C.I.P.	2
	Rozhodnutí přijatá Mezinárodní stálou komisí 12. listopadu 2024 a odsouhlasena smluvními stranami podle ustanovení článku 8.1 Stanov Mezinárodní stálé komise (C.I.P.)	2
	Rozhodnutí XXXVII – 10 Měřicí metody tlaku, rychlosti a kinetické energie	3
	Rozhodnutí XXXVII – 11 Postup kalibrace	30
	Rozhodnutí XXXVII – 12 Členské příspěvky pro přijetí do C.I.P.	41

ČÁST C – SDĚLENÍ

SDĚLENÍ
Mezinárodní stálé komise pro zkoušky ručních palných zbraní C.I.P.

o vydaných Rozhodnutích C.I.P.

Český úřad pro zkoušení zbraní a střeliva oznamuje ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, že k Úmluvě o vzájemném uznávání zkušebních značek ručních palných zbraní ze dne 1. července 1969 byla přijata následující rozhodnutí C.I.P. (Mezinárodní stálá komise pro zkoušky ručních palných zbraní).

ÚMLUVA
PRO VZÁJEMNÉ UZNÁVÁNÍ
ZKUŠEBNÍCH ZNAČEK RUČNÍCH PALNÝCH ZBRANÍ
A STANOVY,
V BRUSELU 1. ČERVENCE 1969

Rozhodnutí přijatá Mezinárodní stálou komisí
12. listopadu 2024

a odsouhlasena smluvními stranami podle ustanovení článku 8.1 Stanov Mezinárodní stálé komise (C.I.P.).

Oznámení belgickou vládou: 17. ledna 2025

Vstoupení v platnost: 17. července 2025



Commission Internationale Permanente
pour l'Épreuve des Armes à Feu portatives

MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE (C.I.P.)
pro zkoušky ručních palných zbraní

Mezinárodní stálá komise pro zkoušky ručních palných zbraní, s odvoláním na Úmluvu o vzájemném uznávání zkušebních značek ručních palných zbraní a na Stanovy, o nichž bylo rozhodnuto v Bruselu dne 1. července 1969, si považuje za čest obeznámit Smluvní strany s následujícími Rozhodnutími:



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

Rozhodnutí XXXVII – 10 Měřicí metody tlaku, rychlosti a kinetické energie

Rozhodnutí přijaté na základě odstavce 1 článku 5 Stanov.

„Rozhodnutí XXXIII-32 a všechna další předchozí rozhodnutí týkající se měření tlaku pomocí elektromechanických snímačů se tímto ruší.“

MĚŘÍCÍ METODY **MĚŘENÍ TLAKŮ ELEKTROMECHANICKÝM SNÍMAČEM** **MĚŘENÍ RYCHLOSTI A KINETICKÉ ENERGIE**

1. Definice

1.1. Fyzikální jednotkou používanou pro vyjádření hodnoty tlaku plynů je Pascal [Pa] nebo bar (1 Mpa = 10 bar).

1.2. Fyzikální jednotkou používanou pro vyjádření hodnoty rychlosti střely je metr za sekundu (m/s).

1.3. Fyzikální jednotkou používanou pro vyjádření hodnoty kinetické energie střely je Joule (J).

1.4. Sjednocení symbolů tlaků:

Pi	= jednotlivý tlak náboje = maximální tlak v místě měření.
PT	= střední hodnota tlaku plynů nábojů (i = 1, 2, ..., n)
PTmax	= jmenovitá hodnota maximálního středního tlaku podle C.I.P.
PK	= nejvyšší povolený tlak jednotlivého náboje (hodnoceno statisticky)
PE	= jmenovitá střední hodnota minimálního tlaku zkušebních nábojů
M	= vzdálenost otvoru pro snímač tlaku od čela závěru (mm)

1.5. Základní metoda měření tlaků plynů

Základní metoda měření tlaku plynů je definována takto:

- Použitím piezoelektrického snímače umístěného v přední části v montážním otvoru (obr. 1);
- V nábojové komoře jsou nábojnice vrtány nebo frézovány v prostoru prachové náplně (náboje s okrajovým zápalem), s výjimkou ráží z tabulky VI TDCC.

U nábojů pro průmyslové použití podle tabulky VI TDCC se tlak plynů měří u ústí nábojnice bez vrtání či frézování nábojnice.

Hodnoty PTmax uvedené v TDCC se aplikují pro základní metodu.

Ostatní metody (např. s tangenciálním nebo konformním snímačem bez vrtání nábojnice) jsou přípustné za podmínky, že korelace se základní metodou bude známa a zvládnuta. Zkušebny C.I.P. jsou odpovědné kontrolou a definicí této korelace. V případě rozporu platí základní metoda jako jediná správná.



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

2. Snímače tlaku a příslušenství

2.1. Snímače tlaku

Všechny typy piezo-elektrických snímačů tlaku s čelním těsněním umístěné v montážním otvoru se přípouštějí, jestliže splňují následující podmínky:

- Minimální citlivost: 1,0 pC/bar
- Měřicí rozsah: 0 ... 1,2 x rozsah očekávaného tlaku
- Kalibrační rozsah: 100 bar ... 1,2 x rozsah očekávaného maximálního tlaku plynů
- Vlastní frekvence: ≥ 100 kHz
- Odchylka linearity v rozsahu měření: $\leq \pm 1$ % konečné hodnoty

Hodnota citlivosti musí být zvolena pro rozsah maximálního očekávaného tlaku.

2.2. Ochrana membrány snímače tlaku

Pro vyloučení nebo redukování přenosu tepla na membránu a na povrch přenosu tlaku snímače musí být použita tepelná ochrana odpovídající údajům výrobce snímače; mechanická ochrana odpovídající údajům výrobce je povinná.

Měřicí kanálek musí zůstat bez tuku.

2.3. Nábojový zesilovač

Musí být splněny následující podmínky:

- Šířka (frekvence) přenosového pásma (-3 dB): ≥ 80 kHz
- Odchylka linearity: $\leq 0,1$ % konečné hodnoty
- Odchylka (Drift): $\leq 0,05$ pC/s při $25 \pm 1^\circ\text{C}$ a < 60 % RH

2.4. Elektrický filtr

Filtr druhého řádu typu dolní propustnosti (-12 dB/oktávu) Bessel nebo Butterworth s přerušovací frekvencí 20/22 kHz (-3 dB), který lze zabudovat do zesilovače náboje, do příslušného indikátoru nebo do softwaru.

2.5. Vhodný indikátor

Numerický zapisovač rychlých dějů s číselnou indikací jednotlivého maximálního tlaku (P_i) a grafická prezentace průběhu tlaku:

- Šířka přenosového pásma (-3 dB): ≥ 100 kHz
- Vzorkovací frekvence: ≥ 200 kHz
- Rozlišení: ≥ 12 bit
- Doba záznamu: > 4 ms



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář

Av. de la Renaissance, 30

B-1000 BRUSEL

Belgie

3. Tlakoměrná hlavň

Rozměry tlakoměrných hlavň a umístění měřicího místa musí respektovat platné předpisy C.I.P.

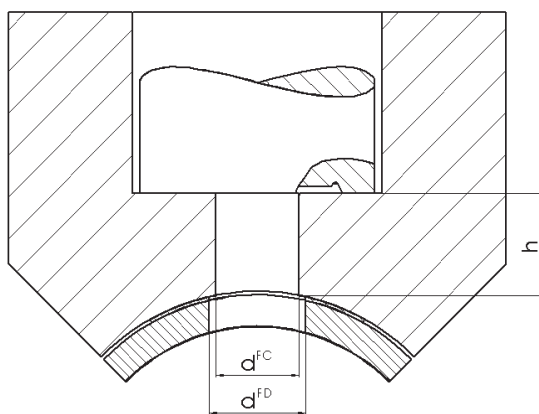
Rozměrová kontrola tlakoměrných hlavň je prováděna veškerými měřicími prostředky, odpovídajícími daným předpisům.

Doporučuje se zaznamenat celkový počet výstřelů z každé hlavň, protože tento faktor souvisí s opotřebením hlavň.

Otvor pro snímač tlaku musí být umístěn v místě měření stanoveném C.I.P. pro danou ráži. Rozměry tohoto otvoru a jejich tolerance musí odpovídat rozměrům stanoveným výrobcem snímače tlaku.

Aby se dosáhlo maximální přesnosti a reprodukovatelnosti výsledků měření, musí se při výrobě tohoto otvoru věnovat maximální pozornost.

Základní schéma instalace snímače tlaku je uvedeno na obrázku 1, rozměry a tolerance měřicích kanálů pro různé typy střeliva jsou definovány v příslušných kapitolách.



Obr. 1

- d^{FC} = průměr měřicího kanálku tlakoměrné hlavň
 h = délka měřicího kanálku tlakoměrné hlavň
 d^{FD} = průměr vrtání nebo frézování nábojnice



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

3.1. Náboje se středovým zápalem pro zbraně s hladkým vývrtem hlavně (Tabulka TDCC VII)

- d^{FC} = (2,5 + 0,1) mm
- h = (2,5 + 0,25) mm
- d^{FD} (vrtání) = (3,0 + 0,1) mm

Vnitřní rozměry hlavně a nábojové komory musí být v souladu s minimálními rozměry stanovenými C.I.P.
Následující tolerance jsou přípustné:

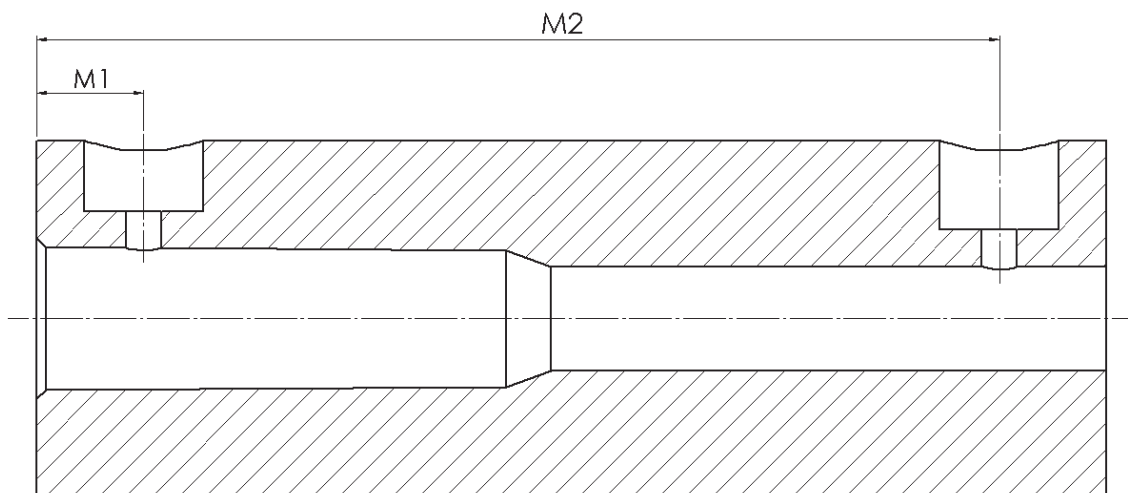
- Průměr vývrtu hlavně B: + 0,10 mm
- Průměr zahloubení G: + 0,05 mm
- Průměr komory D a H: + 0,05 mm
- Hloubka zahloubení T: + 0,05 mm
- Délka komory L: + 2,00 mm
- Úhel připojovacího kužele $\alpha_1 = 10^\circ 30'$: - 30'

Uzamykací vůle nesmí překročit 0,10 mm.

Délka tlakoměrné hlavně: $L_c = 700 \pm 10$ mm (válcová hlaveň bez zahrdlení).

Vzdálenost mezi osami měřicího vrtání a čelem závěru (viz obr. 2):

- $25 \text{ mm} \leq M1 \leq 30 \text{ mm}$ u ráží 24 a větších
- $M1 = 17 \text{ mm} + 1 \text{ mm}$ u ráží menších jak 24
- $M1 = 12,5 \text{ mm} - 0,5 \text{ mm}$ u ráží 32-50,7, 410-50,7, 8 mm a 9 mm.



Obr. 2



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

Nepřímé měření tlaku ve vzdálenosti M2 od čela závěru:

Když je vyžadován tento proces, měření tlaku probíhá ve vzdálenosti od čela závěru nepřímo.

Při jeho provedení se zaznamenává pohyb zadní části zátky napříč úsekem vymezeným vzdáleností M2 od čela závěru a měří se tlak vzniklý v daný moment ve vzdálenosti M1 od čela závěru.

Záznam pohybu zadní části zátky je možné provádět mechanicko-elektrickým snímačem či jiným vhodným snímačem, jako například fotodiodou umístěnou za křemennou tabulkou.

$M2 = 162 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$

3.2. Náboje se středovým zápalem pro zbraně s drážkovaným vývrtem

- d^{FC} = $(2,5 + 0,1) \text{ mm}$
- h = $(2,5 + 0,25) \text{ mm}$
- $d^{FD} \text{ (vrtání)}$ = $(2,0 + 0,1) \text{ mm}$

Umístění měřicích míst M je uvedeno v TDCC a jsou stanovená na následujícím základě:

M je umístěno:

- ve vzdálenosti 25 mm od čela závěru, je-li délka nábojnice větší než 40 mm a 17,5 mm od čela závěru, je-li délka nábojnice mezi 30 a 40 mm, včetně mezních hodnot.
- A je-li délka nábojnice menší než 30 mm, provede se měření tlaku mezi 7,5 mm a $\frac{3}{4}$ délky nábojnice. V tomto případě se stanoví umístění měření M jednotlivě pro každou ráži (viz TDCC).

Následující tolerance jsou přípustné:

- Průměr mezi poli F: + 0,02 mm
- Průměr v drážkách Z: + 0,03 mm
- Průměry P1 a G1: + 0,03 mm
- Průměry P2 a H2: + 0,02 mm
- Délka nábojové komory L3: + 0,1 mm
- Náklon i: $-5/60$ i (pro $i \geq 12'$), $-1'$ (pro $i < 12'$).
- Umístění měření M: $\pm 0,1 \text{ mm}$

Uzamykací vůle nesmí překročit 0,10 mm.



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

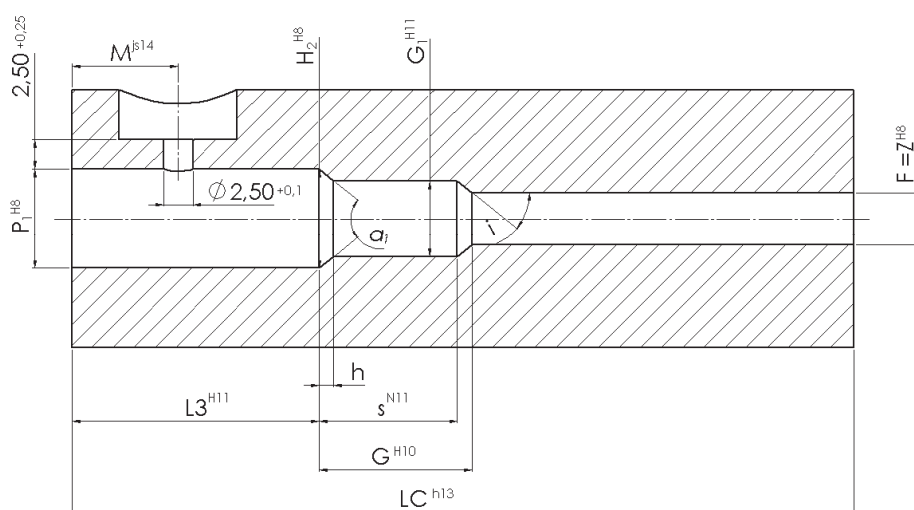
Délka tlakoměrných hlavni:

- u nábojů bez okraje (tabulka I TDCC): $L_c = (600 \pm 10) \text{ mm}$
- u nábojů s okrajem (tabulka II TDCC): $L_c = (600 \pm 10) \text{ mm}$
- u nábojů s nákrůžkem (tabulka III TDCC): $L_c = (650 \pm 10) \text{ mm}$
- u nábojů pro pistole a revolvery (tabulka IV TDCC): $L_c = (150 \pm 10) \text{ mm}$

3.3. Nábojky s granulemi (tabulka IX TDCC)

- $d^{FC} = (2,5 + 0,1) \text{ mm}$
- $h = (2,5 + 0,25) \text{ mm}$
- $d^{FD} (\text{vrtání}) = (2,0 + 0,1) \text{ mm}$

Ostatní stanovené hodnoty jsou uvedeny na obr. 4.



Obr. 3



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

No.	Ráže	M/Tol. mm	js 14	Lc/Tol. mm	h 13
1	35 GR	8,50		62	
2	35 R GR	8,50		62	
3	8 mm GR	7,00		62	
4	380 GR/9 mm R GR	8,50		62	
5	44 Mag. GR	8,50		62	
6	45 L GR	8,50		62	
7	6.3/16 N.C. GR	7,00		62	

Obr. 4

M = umístění odběru tlaku

Lc = celková délka tlakoměrné hlavňe

3.4. Nábojky pro průmyslové účely (tabulka VI TDCC)

3.4.1. Úvod

Tlak plynů se snímá v tlakoměrné hlavni s tloučkem na ústí nábojnice, bez vrtání nebo frézování nábojnice.

Hlavní rozměry (uvedeny obrázek 6, 7, 8):

Tlakoměrná hlavň:

- Ráže: 16 mm (F7)
- Délka: (200 ± 1) mm, od konce nábojové komory
- Umístění odběru tlaku plynů: 1,5 mm, od konce nábojové komory

Otvor snímače:

- Průměr d^{FC} : $(3,0 + 0,1)$ mm
- Hloubka h = $(2,75 + 0,25)$ mm

Tlouk

- Průměr: 16 mm (h7)
- Hmotnost: $M_p = (80 \pm 1)$ g
- Materiály: mosaz (58% - 70% Cu) nebo středně tvrdá ocel
- Přídavný objem: $V_a = 0,04 \text{ cm}^3$ to $0,80 \text{ cm}^3$
- Délka: $L = \text{úměrná hmotnosti } M_p$



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

Nábojová komora tlakoměrné hlavně:

Rozměry:

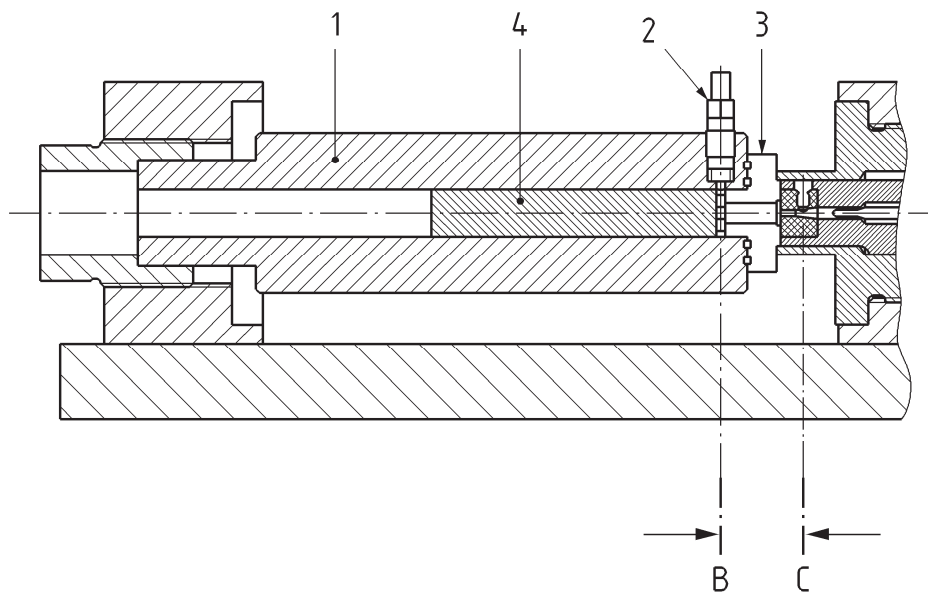
Podle Tabulky VI TDCC

Následující tolerance jsou přípustné:

- Průměr P1 a H2: + 0,03 mm
- Průměr R1: + 0,05 mm
- Hloubka zahloubení R: + 0,05 mm
- Délka nábojové komory L3: + 0,10 mm

3.4.2. Zkušební hlavěň s pístem – Montáž

Pro měření tlaku se zkušební hlavěň a tlouk sestaví podle obrázku 5 ze součástí spolu s tlakovým snímačem a tloukem.



Klíč

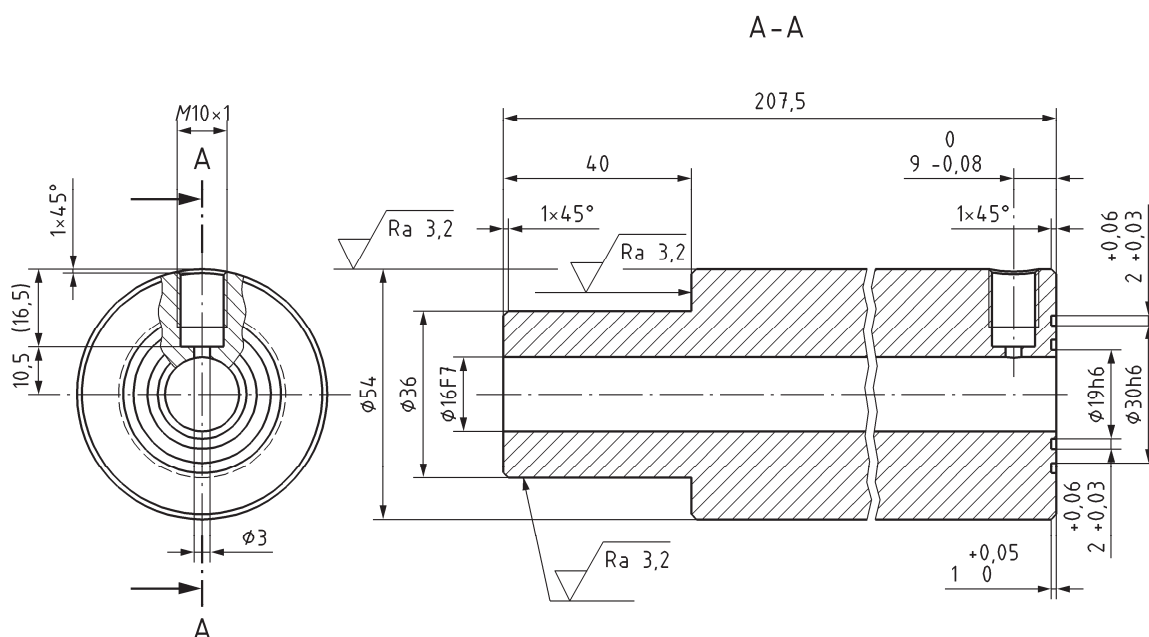
- 1 - Zkušební hlavěň
- 2 - Snímač tlaku
- 3 - Vložka komory
- 4 - Tlouk (píst)

Obr. 5 – Montáž zkušební hlavěň s pístem

Stálá kancelář

3.4.2.1. Zkušební hlaveň

Poznámka: Vhodný materiál je č. 1.7225 (42CrMo4). Hodnoty v závorkách jsou uvedeny pouze pro informaci.



Obr. 6 – Zkušební hlaveň

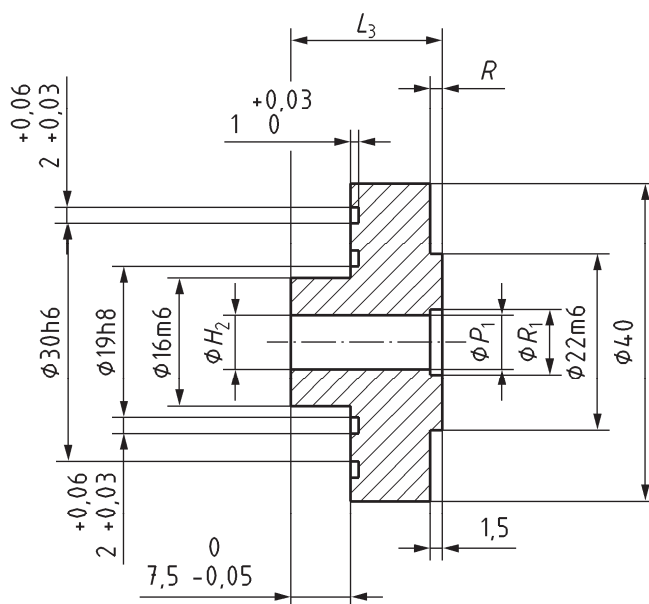


3.4.2.2. Vložka nábojové komory

Vložka musí být vyrobena z oceli s minimální mezí kluzu v tahu $R = 1\,300\text{ MPa}$ a s rozměry podle obrázku č. 7 při dodržení rozměrů specifických pro kalibr na obrázku č. 8.

Poznámka: 1: Vhodnými materiály jsou například č. 1.7707 (30CrMoV9) nebo č. 1.6580 (30CrMoV9). 1.6580 (30CrNiMo8).

Poznámka: 2: Průměr je třeba přizpůsobit kování v hlavni.



Obr. 7 – Držák náboje

Ráže	5,6/16	6,3/10	6,3/12	6,3/14	6,3/16	6,8/11	6,8/18	9 x 17	10 x 18
L ₃	16,33	11,0	13,0	15,0	17,0	12,0	19,0	18,5	19,0
P ₁ = H ₂	Ø5,76	Ø6,35	Ø6,35	Ø6,35	Ø6,35	Ø6,90	Ø6,90	Ø9,60	Ø10,05
R ₁	Ø7,30	Ø7,70	Ø7,70	Ø7,70	Ø7,70	Ø8,55	Ø8,55	Ø11,20	Ø10,95
R	1,10	1,25	1,25	1,25	1,25	1,45	1,45	1,30	1,15

Obr. 8 – Tabulka rozměry držáku nábojů (mm)



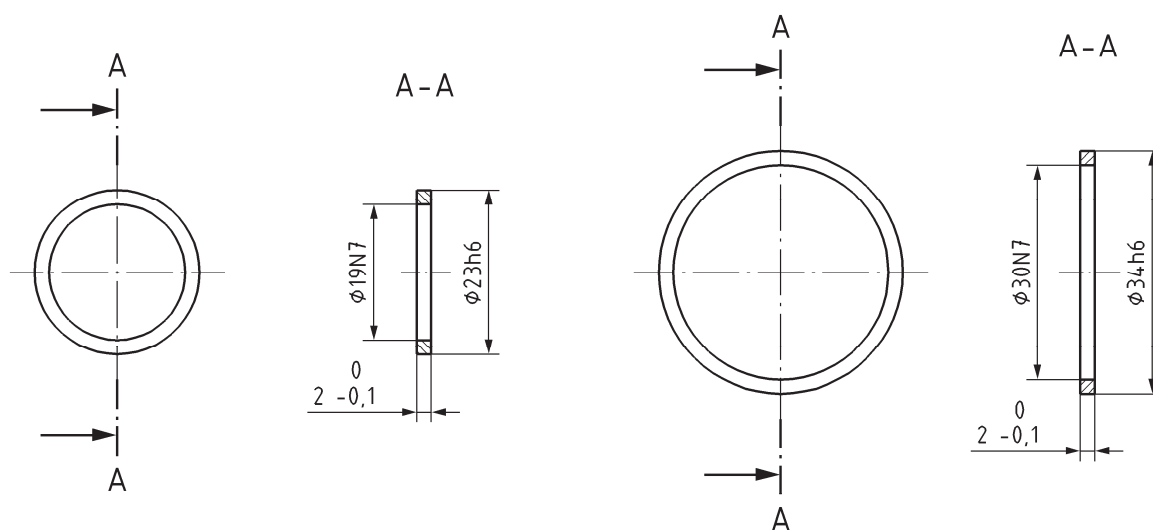
MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

3.4.2.3. Těsnění

Těsnění musí mít rozměry podle požadavků uvedených na obrázku 9.

Poznámka: Vhodným materiálem pro těsnění je CuZn40Pb2.



Obr. 9 – Těsnění



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

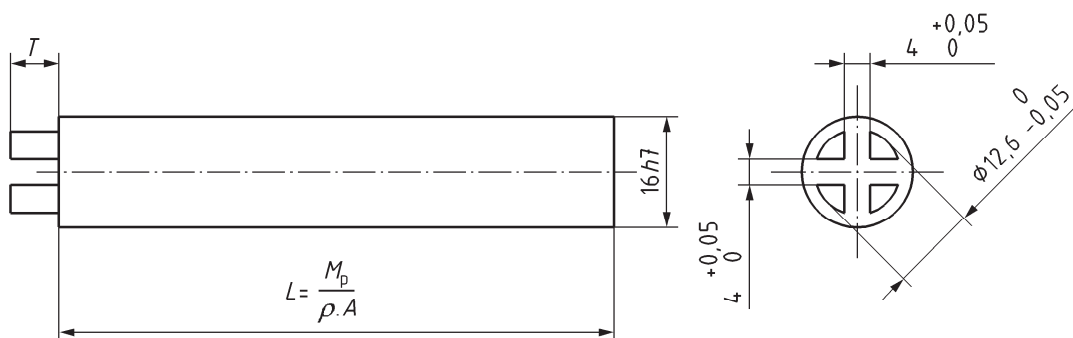
Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

3.4.2.4. Tlouk

Tlouk musí být vyroben z materiálu s minimální pevností v tahu $R = (550-560)$ MPa s rozměry podle obrázku 10 při dodržení hodnot pro T na obrázku 11.

Poznámka: Vhodnými materiály jsou například mosaz (58-70 % Cu) nebo částečně kalená ocel.

- Hmotnost pístu M_p (80 ± 1) g
- Přídavný objem V_a $0,16 \text{ cm}^3$ až $0,80 \text{ cm}^3$ (viz odpovídající hodnoty pro rozměr T na obrázku 11)
- Délka L přizpůsobená hmotnosti M_p



Obr. 10 – Tlouk

V_a cm^3	T mm
0,04	$0,25 + 0,01$
0,08	$0,50 + 0,01$
0,16	$1,00 + 0,02$
0,25	$1,56 + 0,02$
0,40	$2,50 + 0,05$
0,60	$3,70 + 0,05$
0,80	$5,00 + 0,05$
1,10	$6,88 + 0,05$

Obr. 11 – Tabulka výška T výstupku pístu



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář

Av. de la Renaissance, 30

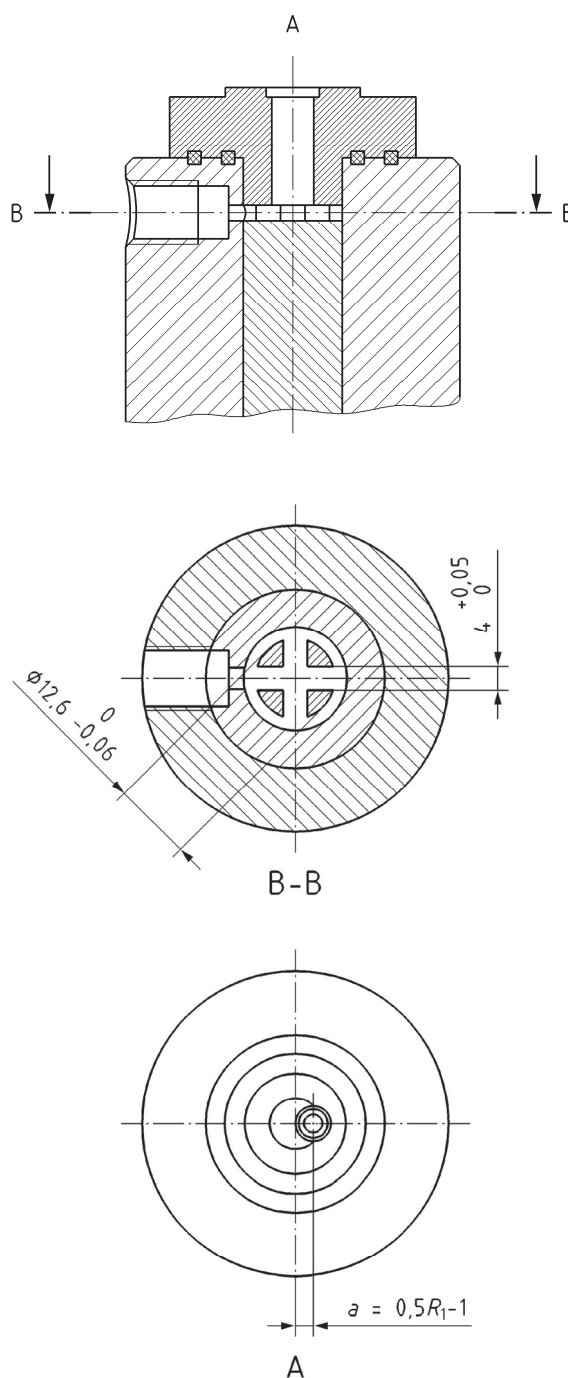
B-1000 BRUSEL

Belgie

3.4.2.5. Výrovnání pístu a úderníku

Tlouk se zasune tak, aby jeho zkřížené drážky byly v jedné přímce s osou otvoru snímače, jak je znázorněno (průřezy B-B a C-C z obrázku 5).

U okrajových nábojů musí úderník zasahovat do základny náboje v poloměru A , jak je znázorněno na obrázku 12.



Obr. 12 – Výrovnání pístu a úderníku



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

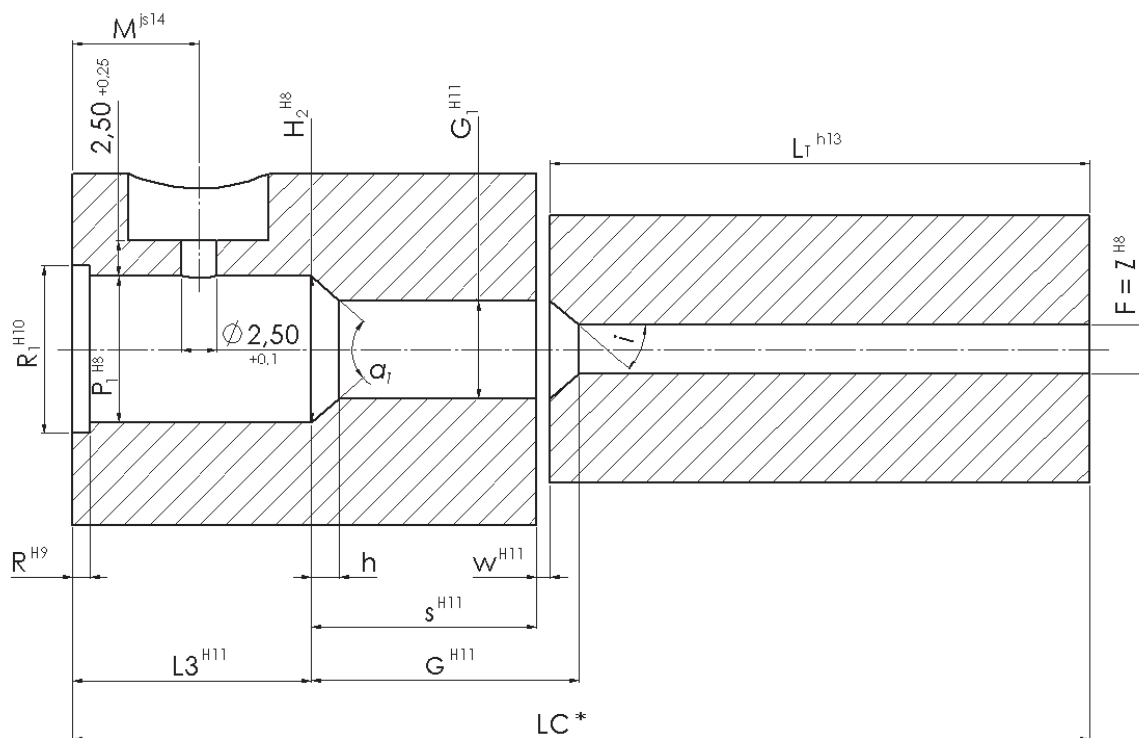
Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

3.5. Nábojky pro poplašné a signální zbraně (tabulka VIII TDCC)

- $d^{FC} = (2,5 + 0,1) \text{ mm}$
- $h = (2,50 + 0,25) \text{ mm}$
- $d^{FD} \text{ (vrtání)} = (2,0 + 0,1) \text{ mm}$

3.5.1. Poplašné náboje pro revolvery

Stanovené specifické hodnoty jsou uvedeny na obrázku č. 14



Obr. 13

M = místo měření tlaku

Lc = celková délka tlakoměrné hlavně (* = pro informační účely)

L_T = délka hlavně ve vodící části F = Z



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář

Av. de la Renaissance, 30

B-1000 BRUSEL

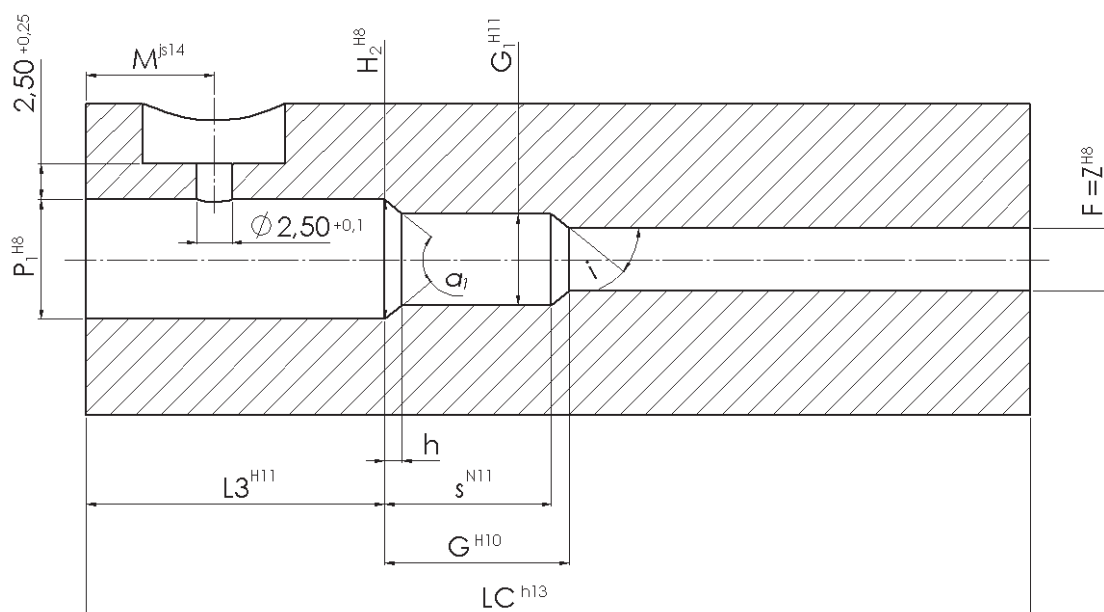
Belgie

No.	Ráže	M/Tol. mm	L _T /Tol. mm		L _C * mm	W mm	
1	320 short Blank	7,5	js 14	50	h13	80,5	1,5
2	380 Blank/9 mm R Blank	7,5		50		86,5	1,5
3	45 K Blank	7,5		63		99,4	1,1

Obr. 14

3.5.2. Poplašné náboje pro pistole

Stanovené specifické hodnoty jsou na obrázku č. 16



Obr. 15



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

No.	Ráže	M/Tol. mm	L _c /Tol. mm
1	22 Long Blank	7,00	60
2	315 blank	7,00	60
3	8 mm blank	7,00 > js14	60 > h13
4	35 blank	8,50	62
5	35 R blank	8,50	62
6	9 mm PA blank	8,50	62
7	10TK	8,50	62

Obr. 16

M = místo měření tlaku

L_c = celková délka tlakoměrné hlavňe

3.6. Náboje s okrajovým zápalem

Měření tlaku plynu pomocí piezoelektrického snímače je použitelné pouze pro kalibry, pro které existuje rozhodnutí C.I.P. v tomto smyslu.

- d^{FC} = (2,0 + 0,1) mm
- h = (2,0 ± 0,1) mm
- d^{FD} (frézováno) = (2,0 + 0,1) mm
- hloubka frézování: 0,15 mm

Vnitřní rozměry tlakoměrné hlavňe musí odpovídat minimálním rozměrům stanoveným C.I.P.

Následující tolerance jsou přípustné:

Náboje pro střelbu na krátkou vzdálenost pro střelné zbraně s hladkým vývrtem:

F = Z	L3	P1	P2	H2	G1	i
+0,03	+0,10	+0,05	+0,05	+0,05	+0,03	-5/60 i (max = 1°)

Náboje pro palné zbraně s drážkovanou hlavní:

F	Z	L3	P1	H2	R	R1	i
+0,02	+0,02	+0,10	+0,03	+0,02	+0,03	+0,05	±0°20'.

Uzamykací vůle by neměla přesáhnout 0,10 mm.

Délka tlakoměrné hlavňe: L_c = (600 ± 10) mm.

Umístění měření tlaku M se stanovuje individuálně pro každou ráži (viz TDCC).

MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

4. Tlakoměr a zapalovací mechanismus**4.1. Tlakoměr (měřicí blok)**

Tlakoměrem musí být vybavena tlakoměrná hlaveň, jejichž nábojová komora, do které je možné vložit náboj. Používá se u nových tlakoměrů a tlakoměrných hlavních.

4.2. Zapalovací mechanismus

Tvrdość hrotu úderníku musí být alespoň 50 HRC a přesah mezi 0,9 a 1,5 mm.

Zápalník poskytuje dostatečnou energii, pokud polokulovitý hrot o průměru 1,8 mm až 2,2 mm pronikne měděným crushrem (o průměru 5 mm a výšce 7 mm) s tvrdostí HV 5 až 50 do hloubky nejméně 0,50 mm.

Pro toto ověření musí být válcovitý měděný crusher vložen do prázdné ocelové nábojnice, která se následně umístí do příslušné nábojové komory tlakoměrné hlavně.

Zapalovací mechanismus musí zaručovat skutečný, pravidelný a efektivní odpal.

5. Příprava snímače tlaku a nábojů**5.1. Příprava snímače tlaku**

Snímače tlaku musí být v souladu s platnými rozhodnutími C.I.P. a musí být instalovány v souladu s pokyny C.I.P. a podle pokynů výrobce. Zejména se dbá na správné použití těsnicího spoje (tj. těsnicího límce), pokud je předepsán.

5.2. Mechanická zátka jako falešný snímač

Poznámka: Toto neplatí pro nábojky pro průmyslové použití (tabulka VI TDCC).

Mechanická zátka (záslepka) („atrapa snímače“) se používá k utěsnění měřicího otvoru v hlavni, pokud není třeba měřit tlak. Tím se zabrání ztrátě plynu při měření rychlosti střely. Použitím zátky místo snímače tlaku se zabrání zbytečnému tepelnému namáhání snímače.

Zátka musí splňovat mechanické specifikace snímačů tlaku. Musí být nasazena a zašroubována do závitu použitého pro montáž snímače v souladu s pokyny výrobce (těsnící kroužek, utahovací moment). Zátka má válcový nástavec, který vyplňuje a uzavírá otvor a zasahuje až do nábojové komory.

Nedoporučuje se střílet s nenavrtanou nábojnicí s nainstalovaným snímačem tlaku, protože hrozí vysoké riziko poškození snímače.



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

5.3. Příprava nábojů

Poznámka: Toto neplatí pro nábojky pro průmyslové účely (tabulka VI TDCC).

Náboje se do doby měření temperují v klimatické komoře při teplotě $(21 \pm 1) ^\circ\text{C}$ a relativní vlhkosti $(60 \pm 5) \%$. Minimální doba skladování je 24 hodin.

Výrobní zkoušky lze provádět na nábojích, které nebyli podrobené temperaci v klimatické komoře. V případě sporu jsou platné pouze výsledky získané z nábojů temperovaných ve výše uvedených podmínkách.

V případě, že je to předepsáno, musí být všechny náboje dané série před střelbou vyvrtány nebo vyfrézovány v souladu s danými požadavky.

Požadovaný postup vrtání je následující:

- Pomocí ostrého vrtáku vhodného průměru se do nábojnice vyvrtá otvor v požadované měřicí poloze M. Vrtání lze provést pomocí specializovaných komerčních zařízení na vrtání nábojnic nebo pomocí standardní dílenské vrtačky se šablonou/formou, aby se zajistilo, že otvor bude vyvrtán opakovaně na správném místě, a to bez deformace nábojnice nebo jejího velkého zahřátí.
- Na zadním konci nábojnice se vyznačí úhlová poloha otvoru (lehce se vyškrábne pilníkem nebo podobným nástrojem, vyznačí se perem nebo se do okraje vyvrtá malý zářez) tak, aby se dala vložit do zkušební hlavně s otvorem přesně zarovnaným s kanálkem vedoucím ke snímači tlaku. Během vrtání a značení se nábojnice vždy udržuje ve vodorovné poloze s otvorem směřujícím nahoru, aby se zabránilo ztrátě prachu.
- Náboj se po navrtání opatrně vyjme ze stroje/šablony/formy. Pokud je uvnitř otvoru viditelný otřep nebo kovové hobliny, náboj se vyřadí.
- Vyvrtaný otvor v nábojnici musí být zakryt pomocí tepelně odolné lepicí pásky (tepelná třída H/180 $^\circ\text{C}$, maximální tloušťka 0,067 mm), aby se zabránilo ztrátě prachové náplně nebo úniku plynu. Během tohoto postupu musí otvor směřovat vzhůru, aby se zabránilo ztrátě prachové náplně.
- Nábojnice se natočí do svislé polohy se střelou směřující vzhůru a uloží se ve svislé poloze do vhodného držáku.

Zda byl postup použit správně, se pozná podle výsledků měření rychlosti (viz kap. 6.2).

MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář

Av. de la Renaissance, 30

B-1000 BRUSEL

Belgie

6. Střelba

Poznámka: S výjimkou kapitoly 6.3.2 se tato kapitola nevztahuje na nábojky pro průmyslové účely (tabulka VI TDCC).

6.1. Zahřívací střelba a přípravná střelba

Pokud je hlaveň studená, vystřelí se dvě rány s vrtanými nebo nevrtanými náboji.

Pro ověření správné funkce měřicího řetězce se vystřelí dvě rány s použitím vrtaných nábojnic. Při každém výstřelu se nábojnice před vložením do komory nakloní tak, aby směřovala nahoru (čímž se prach přiblíží k zápalce).

6.2. Ověření odpovídajícího utěsnění

V případě, že je předepsáno vrtání nábojnic, použije se následující postup:

S mechanickou zátkou na místo snímače se vystřelí deset výstřelů ze stejné tlakoměrné hlavně s použitím nevrtaných nábojnic z dodané dávky. Při každém výstřelu se nábojnice před vložením do nábojové komory nakloní nahoru. Pro každý výstřel se zaznamená rychlost střely v pořadí, v jakém byly vystřeleny, a vypočítá se průměrná rychlost série.

Tato průměrná rychlost (s nevrtanými náboji) se porovná s průměrnou rychlostí získanou ze série měření tlaku/rychlosti (s vrtanými náboji). Zamezení ztrát prachu plynutěsné uložení nábojnice v nábojové komoře se považují za dostatečné pouze tehdy, pokud je rozdíl mezi oběma průměrnými rychlostmi (nevrtané a vrtané série) menší nebo roven 1,5 % pro rychlosti do 500 m/s a menší nebo roven 1 % pro vyšší rychlosti. Pokud je rozdíl průměrných rychlostí větší, lze se domnívat, že došlo k větší ztrátě prachové náplně. V takovém případě je nutné zjistit příčiny nevyhovujících měření a opakovat je, aby se získala kompletní série měření splňující definovaná kritéria rychlosti. Řešením může být například přidání další vrstvy lepicí pásky.

6.3. Měření tlaků plynů a rychlosti**6.3.1. Měření tlaku**

Celková nejistota/celková chyba měření tlaku musí být $\leq 3 \%$.

Měření se provádí pomocí vodorovně umístěné tlakoměrné hlavně. Náboje, které se mají testovat, by měly být umístěny svisle tak, aby základna náboje byla dole a střela (pokud je součástí náboje) směřovala nahoru.

Nábojnice se vyjme z pořadače tak, aby se prach nacházel na straně zápalky, vloží se do komory tlakoměrné hlavně pomalým nakloněním do požadované polohy, aby prach zůstal co nejvíce na straně zápalky. Dbá se na to, aby otvor vyvrtaný do nábojnice byl soustředný a souosý s kanálem pro přenos tlaku mezi tlakoměrnou hlavní a snímačem.

Po každé nové montáži snímače tlaku se provedou nejméně dva zkušební (zahřívací) výstřely, aby se zajistilo, že těsnění snímače je správně nainstalováno. Tato dvě měření se při výpočtu průměrného tlaku nezohledňují.

Po každé sérii měření se snímač tlaku vyjme a ověří se jeho stav. Před každým dalším měřením se musí ověřit neporušenost případných ochran (např. ochranné podložky, tepelné ochrany).



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

6.3.2. Měření rychlosti

Současně s měřením tlaku plynu se musí měřit rychlost ve vzdálenosti $2,5 \text{ m} \pm 5 \text{ cm}$ od ústí hlavně.

U světelných přepážek musí být délka základny minimálně $0,5 \text{ m}$ a měřicí bod je středem základny.

Celková nejistota /celková chyba měření rychlosti musí být $\leq 0,5 \%$.

Hodnoty se použijí pro výpočet kinetické energie (u zkušebního střeliva, pro které je třeba měřit kinetickou energii místo tlaku plynu) a moment hybnosti (bezolovnaté brokové náboje pro zbraně s hladkým vývrtem hlavně).

Pro měření rychlosti nábojů do zbraní s hladkým vývrtem hlavně se doporučuje používat filtr $2,5 \text{ kHz}$, nebo $5,0 \text{ kHz}$ pro příjem výchozích a koncových signálů.

Neexistuje omezení týkající se měřících prostředků (viditelné světlo, IR, laser).

6.4. Měření kinetické energie

Měření kinetické energie namísto měření tlaků plynů je oprávněno v následujících případech:

- objem spalovací komory je tak malý, že zabudování tlakoměru by ovlivnilo normální vývin tlaku;
- třaskavá slož tvoří zároveň hnací náplň: nárůst tlaku je v tomto případě tak rychlý, že měření tlaku prováděné klasickým způsobem nemá význam;
- měření tlaku nábojnice s nezaškrcenou střelou;
- není k dispozici tlakoměr vyhovující pro měření tlaku (jedná-li se o nový náboj, nebo o vzácně užívaný náboj).

V tabulkách TDCC (Tabulky rozměrů nábojů a nábojových komor) jsou tyto typy střeliv rozlišeny uvedenými hodnotami jejich energie na ústí, vyjádřenými v joulech, namísto hodnot maximálního tlaku.

6.4.1. Postup měření

Kinetická energie střeli je dána vzorcem:

Rychlost střely V se zjistí měřením času, který uplyne mezi průchodem střely dvěma body její dráhy (Viz. 6.3.2).



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář

Av. de la Renaissance, 30

B-1000 BRUSEL

Belgie

6.4.2. Náboje se střelami

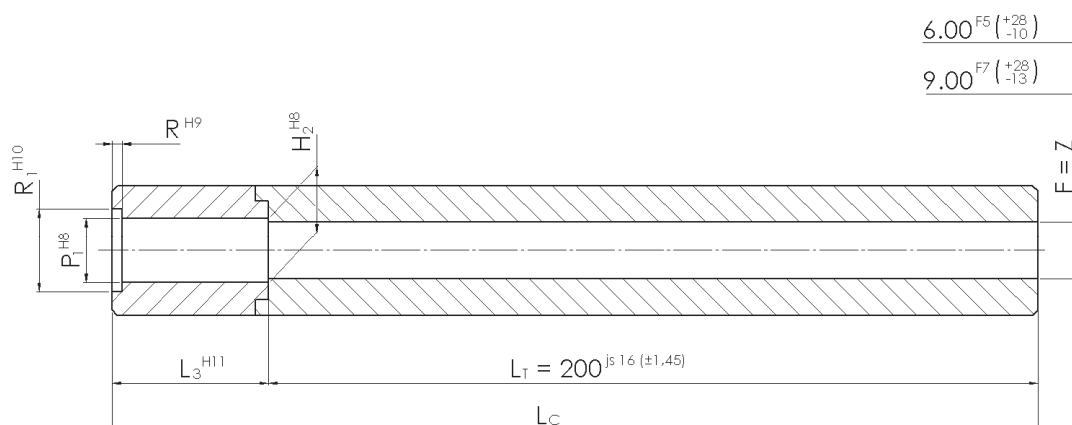
Rozměry měřicích hlavni

Vnitřní rozměry měřicích hlavni jsou identické s rozměry tlakoměrných hlavni. Délka a vinutí drážek těchto hlavni musejí odpovídat hodnotám předepsaným C.I.P.

Při měření kinetické energie nábojů s okrajovým zápalem, jsou rozměry tlakoměrné hlavně popsány v kapitole 3.6. a tabulkách V TDCC.

6.4.3. Náboje bez střel (nábojky)

Hlaveň pro měření kinetické energie u poplašených nábojů



Obr. 17

Rozměry jsou v milimetrech

L_3 = Délka komory od H2

L_T = Délka hlavně s průměrem vývrtu $F = Z$

L_C = Délka hlavně ($L_3 + L_T$)

Střely užívané při měření kinetické energie

Hmotnost střely: 4,0 g +/- 0,04 g

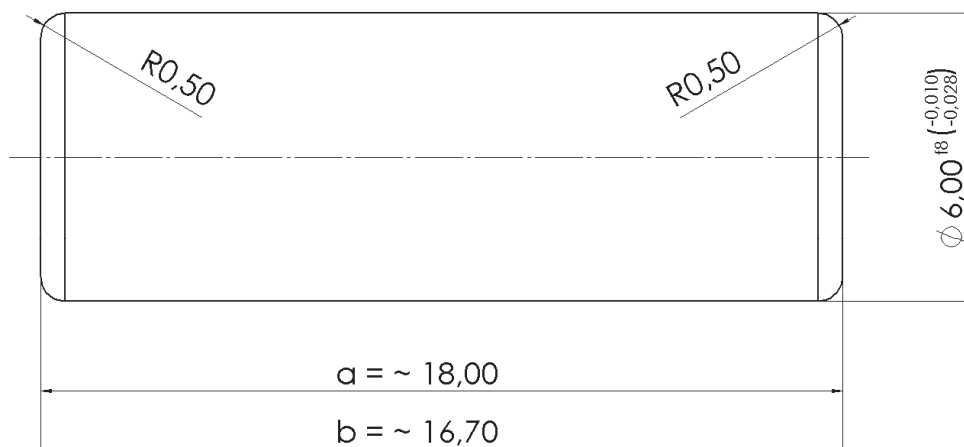
Materiál:

- ocel (mez kluzu $R_p 0,2 = 550$ Mpa až 650 Mpa), délka $A \sim 18$ mm
- mosaz (58 % až 70 % Cu), délka $A \sim 16,7$ mm



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie



Obr. 18

Rozměry jsou v milimetrech

Poznámka: Délka střely je uvedena jako orientační. Je určena na základě hmotnosti střely.



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

7. Hodnocení výsledků

7.1. Statistická pravidla

Při využití výsledků se použijí statistické metody (pravidla):

- $\bar{P}_n$: aritmetický průměr tlaku z n měření.
- $K_{i,n}$: koeficient tolerance pro n měření (viz odst. 7.2).
- S_n : směrodatná odchylka tlaku z n měření

7.1.1. Brokové náboje se středovým zápalem u zbraní s hladkým vývrtem hlavně/hlavní (tabulka VII TDCC)

Střední hodnota tlaku spotřebního náboje musí být nižší nebo rovna přípustné hodnotě PT_{max} . Zároveň je podmínka, že spotřební střelivo nesmí vyvinout v žádném případě jednotlivou hodnotu tlaku vyšší o více než 15 % než je hodnota PT_{max} , splněna tehdy, když v 95 % případů nejvyšší hodnota mezní tolerance nepřekračuje $1,15 PT_{max}$ se statistickou spolehlivostí 95 %, tzn. je-li splněna tato nerovnost:

$$\bar{P}_n + K_{2,n} \times S_n \leq 1,15 PT_{max}$$

Střední hodnota tlaku zkušebního střeliva musí být vyšší alespoň o 25 % než je přípustný tlak pro spotřební střelivo. Kromě toho, aby v 90 % případech nejnižší hodnota mezní tolerance nebyla nižší než $1,15 PT_{max}$ se statistickou spolehlivostí 95 %, je třeba aby byla splněna následující nerovnost:

$$\bar{P}_n - K_{3,n} \times S_n \geq 1,15 PT_{max}$$

Aby zbraň podrobená zkoušce nebyla příliš namáhána, nesmí tlak zkušebního střeliva překročit hodnotu danou následující nerovností:

$$\bar{P}_n + K_{3,n} \times S_n \leq 1,60 PT_{max}$$

Vliv rozměrů hlavně na měření tlaku – Doporučení (Rozhodnutí XVI) (viz příloha A.2.2)

7.1.2. Náboje se středovým zápalem u zbraní s drážkovaným vývrtem hlavně/hlavní (tabulka I, II, III a IV TDCC)

Střední hodnota tlaku spotřebního náboje musí být nižší nebo rovna přípustné hodnotě PT_{max} . Zároveň je podmínka, že spotřební střelivo nesmí vyvinout v žádném případě jednotlivou hodnotu tlaku vyšší o více než 15 % než je hodnota PT_{max} , splněna tehdy, když v 99 % případů nejvyšší hodnota mezní tolerance nepřekračuje $1,15 PT_{max}$ se statistickou spolehlivostí 95 %, tzn. je-li splněna tato nerovnost:

$$\bar{P}_n + K_{1,n} \times S_n \leq 1,15 PT_{max}$$

Střední hodnota tlaku zkušebního střeliva pro pistole a revolvery musí být vyšší alespoň o 30 %, než je přípustný maximální tlak pro spotřební střelivo.

Střední hodnota tlaku zkušebního střeliva pro náboje do zbraní s dlouhou hlavní (hlavněmi) s drážkovaným vývrtem musí být vyšší alespoň o 25 %, než je přípustný maximální tlak pro spotřební střelivo.



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

Dále platí, že zkušební kinetická energie střely u zkušebního střeliva do zbraní s dlouhou hlavní (hlavněmi) s drážkovaným vývrtem musí být rovna nebo vyšší, než jsou hodnoty kinetických energií uvedené v tabulkách TDCC.

Kromě toho, aby v 90 % případů nejnižší hodnota mezní tolerance nebyla nižší než 1,15 PTmax se statistickou spolehlivostí 95 %, je třeba, aby byla splněna následující nerovnost:

$$\bar{P}_n - K3.n \times S_n \geq 1,15 PT_{max}$$

Aby zbraň podrobená zkoušce nebyla neúměrně zatěžována, nesmí zkušební střelivo překročit určitou hodnotu stanového tlaku danou následující nerovností:

- pro pistole a revolvery: $P_n + K3.n \times S_n \leq 1,50 PT_{max}$
- pro zbraně s dlouhou hlavní a drážkovaným vývrtem: $P_n + K3.n \times S_n \leq 1,40 PT_{max}$

7.1.3. Náboje s okrajovým zápalem (tabulka V TDCC)

Střední hodnota tlaku spotřebního náboje musí být nižší nebo rovna přípustné hodnotě PTmax. Zároveň je podmínka, že spotřební střelivo nesmí vyvinout v žádném případě jednotlivou hodnotu tlaku vyšší o více než 15 % než je hodnota PTmax, splněna tehdy, když v 95 % případů nejvyšší hodnota mezní tolerance nepřekračuje 1,15 PTmax se statistickou spolehlivostí 95 %, tzn. je-li splněna tato nerovnost:

$$\bar{P}_n + K2.n \times S_n \leq 1,15 PT_{max}$$

Střední hodnota tlaku zkušebního střeliva musí být vyšší alespoň o 30 %, než je přípustný maximální tlak pro spotřební střelivo. Kromě toho, aby v 90 % případech nejnižší hodnota mezní tolerance nebyla nižší než 1,15 PTmax se statistickou spolehlivostí 95 %, je třeba, aby byla splněna následující nerovnost:

$$\bar{P}_n - K3.n \times S_n \geq 1,15 PT_{max}$$

Aby zbraň podrobená zkoušce nebyla neúměrně zatěžována, nesmí tlak zkušebního střeliva překročit hodnotu danou následující nerovností: $\leq$

$$\bar{P}_n + K3.n \times S_n \leq 1,50 PT_{max}$$



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

7.1.4. Poplašené náboje a náboje s granulemi (tabulka VIII a IX TDCC)

Střední hodnota tlaku spotřebního náboje musí být nižší nebo rovna přípustné hodnotě PT_{max} . Zároveň je podmínka, že spotřební střelivo nesmí vyvinout v žádném případě jednotlivou hodnotu tlaku vyšší o více než 15 % než je hodnota PT_{max} , splněna tehdy, když v 90 % případů nejvyšší hodnota mezní tolerance nepřekračuje $1,15 PT_{max}$ se statistickou spolehlivostí 95 %, tzn. je-li splněna tato nerovnost:

$$\bar{P}_n + K3.n \times S_n \leq 1,15 PT_{max}$$

Střední hodnota tlaku zkušebního střeliva musí být vyšší alespoň o 30 %, než je přípustný maximální tlak pro spotřební střelivo. Kromě toho, aby v 90 % případech nejnižší hodnota mezní tolerance nebyla nižší než $1,15 PT_{max}$ se statistickou spolehlivostí 95 %, je třeba, aby byla splněna následující nerovnost:

$$\bar{P}_n - K3.n \times S_n \geq 1,15 PT_{max}$$

Aby zbraň podrobená zkoušce nebyla neúměrně zatěžována, nesmí tlak zkušebního střeliva překročit hodnotu danou následující nerovností:

$$\bar{P}_n + K3.n \times S_n \leq 1,50 PT_{max}$$

7.1.5. Náboje u kterých je měření kinetické energie vyžadováno namísto měření tlaku plynů

Při využití výsledků se použijí statistické metody:

- E_{max} : maximální hodnota kinetické energie střely schválená C.I.P.
- E_n : aritmetický průměr kinetické energie střely získaný z n měření
- S_n : směrodatná odchylka kinetické energie střely na n měření
- $K3.n$: toleranční koeficient pro n měření pro získání 95 % statistické spolehlivosti v 90 % případů

Střední hodnota kinetické energie spotřebního náboje musí být nižší nebo rovna schválené hodnotě E_{max} . Zároveň je podmínka, že žádná jednotlivá hodnota kinetické energie spotřebního střeliva nesmí být větší než $1,07 E_{max}$ s výše uvedenou spolehlivostí, splněna tehdy, platí-li tato nerovnost:

$$\bar{E}_n + K3.n \times S_n \leq 1,07 E_{max}$$

Střední hodnota kinetické energie zkušebního náboje musí být alespoň o 10 % vyšší než střední hodnota maximální kinetické energie schválená pro spotřební náboje. Zároveň je podmínka, že žádná jednotlivá hodnota kinetické energie nesmí být nižší než $1,07 E_{max}$ s výše zmíněnou statistickou spolehlivostí, splněna tehdy, platí-li tato nerovnost:

$$\bar{E}_n - K3.n \times S_n \geq 1,07 E_{max}$$

Aby kinetická energie nepřekročila určitou hodnotu s výše jmenovanou statistickou spolehlivostí, musí být splněna tato nerovnost:

$$\bar{E}_n + K3.n \times S_n \leq 1,25 E_{max}$$



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

7.2. Toleranční koeficienty

Toleranční koeficienty pro n měření k získání 95 % statistické spolehlivosti, a to:

- K1.n 99% případů
- K2.n 95% případů
- K3.n 90% případů

n	K1.n	K2.n	K3.n
5	5,75	4,21	3,41
6	5,07	3,71	3,01
7	4,64	3,40	2,76
8	4,36	3,19	2,58
9	4,14	3,03	2,45
10	3,98	2,91	2,36
11	3,85	2,82	2,28
12	3,75	2,74	2,21
13	3,66	2,67	2,16
14	3,59	2,61	2,11
15	3,52	2,57	2,07
16	3,46	2,52	2,03
17	3,41	2,49	2,00
18	3,37	2,45	1,97
19	3,33	2,42	1,95
20	3,30	2,40	1,93
25	3,15	2,29	1,83
30	3,06	2,22	1,78
35	2,99	2,17	1,73
40	2,94	2,13	1,70
45	2,90	2,09	1,67
50	2,86	2,07	1,65
60	2,81	2,02	1,61
70	2,77	1,99	1,58
80	2,73	1,97	1,56
90	2,71	1,94	1,54
100	2,68	1,93	1,53

Mezilehlé hodnoty se lineárně interpolují.

Obr. 19



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář

Av. de la Renaissance, 30

B-1000 BRUSEL

Belgie

8. Záznam (zpráva) z měření

Záznam o měření by měl obsahovat alespoň následující informace:

- a) Jméno a adresa zkušební laboratoře
- b) Jméno zákazníka
- c) Pořadové číslo záznamu o měření
- d) Datum měření
- e) Jméno technika
- f) Jméno a podpis odpovědné osoby
- g) Technické údaje o střelivu (ráže, typ a hmotnost střely, série, výrobce)
- h) Technické charakteristiky tlakoměrné hlavně: identifikační číslo, ráže, počet výstřelů před ověřením
- i) Technické charakteristiky měřicího systému: identifikační čísla zařízení (např. snímač, zesilovač, ...), citlivost tlakového snímače při očekávaném tlaku, typ ochrany membrány, typ filtru, údaje o systému měření rychlosti.
- j) Meteorologické podmínky: teplota, vlhkost
- k) Jednotlivé tlaky a rychlosti
- l) Střední hodnoty a typové odchylky tlaků plymů a rychlostí
- m) Statistické vyhodnocení měření
- n) Pozorování týkající se případných anomálií u podmínek nebo výsledků měření.



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

Rozhodnutí XXXVII – 11 Postup kalibrace

Rozhodnutí přijaté na základě odstavce 1 článku 5 Stanov.

Toto Rozhodnutí nahrazuje Rozhodnutí XXXIII – 34

POSTUP KALIBRACE

1. Všeobecně

Na úrovni měření představuje uspokojivé posouzení střeliva co nejmenší možné odchylky u výsledných hodnot. Zdrojem chyb se mohou stát snímače, daná zkušební zbraň, přístroje pro sběr a zpracování dat, postup měření i vyškolení pracovníci.

Zkušební zařízení (mimo hlavně) musí být pravidelně podrobena kalibračnímu postupu s ohledem na udržení celkové nejistoty nižší než 3 % pro daná měření (zvláště u maximálních hodnot tlaku).

2. Postupy kalibrace snímačů

2.1. Úvod

Citlivost elektromechanických snímačů se mění s jejich použitím a namáhání materiálů, z nichž jsou vyrobeny. Proto je nutná kalibrace elektromechanických snímačů v průběhu jejich používání.

Účelem kalibrace je stanovit základní měřitelné charakteristiky snímačů a zjistit odchylky těchto charakteristik během jejich používání:

- citlivost v celém rozsahu měření,
- linearita,
- opakovatelnost.

Pro každý elektromechanický snímač relativního tlaku se musí vést pravidelný záznam (počet výstřelů, maximální zaznamenaný tlak, případné nehody).

Úplná kalibrace citlivosti S a linearit L se provede po 1500 až 2000 výstřelech.

Pokud,

S se změní o více než 2 % oproti předchozí kalibraci nebo

S se změní o více než 5 % oproti původní kalibraci, nebo

L překročí 1,0 %,

musí být snímač vyřazen z dalšího používání při měření tlaku.

Tento dokument definuje postupy, které je nutno dodržet pro kalibraci snímačů tohoto typu.



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

2.2. Předběžný postup

2.2.1. Stanovení parametrů (zesílení) nábojového zesilovače

Před každým kalibračním cyklem se stanoví zesílení zesilovače, a to výpočtem pomocí známého zdroje napětí a kalibračního kondenzátoru.

2.2.2. Měření izolačního odporu (IR) snímače

Před montáží přístroje musí být změřen izolační odpor snímače a kabelů pomocí přístroje na měření izolačních odporů (AVO-metru).

Je-li $IR \geq 1,10^{12} \text{ W}$, lze kalibraci provádět.

Je-li $IR < 1,10^{12} \text{ W}$, pak se musí konektor očistit freonem nebo éterem nebo se snímač musí na několik hodin temperovat na teplotu $\geq 80 \text{ °C}$ a znovu se zkontroluje izolační odpor.

Pokud izolační odpor zůstane nižší než $1,10^{12} \text{ W}$, je senzor nepoužitelný.

2.2.3. Montáž snímače

Ve všech případech musí být použity na kalibračním zařízení těsnění a adaptéry doporučené a dodávané výrobcem snímače. Je to velmi důležité pro zamezení vzniku vzduchových bublin v hydraulickém systému (je nutno pečlivě zkontrolovat proudění a ujistit se, že hydraulický olej je viditelný v systému snímače).

2.2.4. Montáž a zatížení snímače

Před kalibrací se snímač temperuje tak, že se pomocí kalibračního zařízení uvede na na úroveň maximálního tlaku očekávaného u budoucích zkoušek.

2.3. Statická kalibrace

2.3.1. Použité zařízení : Manometrická rovnováha

Parametry měřicího řetězce jsou následující :

- Referenční tlak: $\pm 0,01 \text{ % max}$
- Kalibrovaný zesilovač náboje:
- Linearita: $\leq 0,1 \text{ % konečné hodnoty}$
- Odchylka (Drift): $\leq 0,05 \text{ pC/s při } 25 \pm 1 \text{ °C a relativní vlhkosti } < 60 \text{ %}$.
- Chyba: $\leq 0,5$
- Zařízení pro sběr a vyhodnocení dat: $\pm 0,1 \text{ % max}$.

nebo celková nejistota: $\leq \pm 1 \text{ %}$.



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

2.3.2. Postup kalibrace u elektromechanického snímače:

Kalibrace se musí provést:

- počínaje minimálním tlakem 100 barů pro tlaky až do 2000 barů a 500 barů pro vyšší tlaky,
- až do 1,1 násobku tlaku zkoušeného střeliva,
- alespoň v 5 průběžných měřících bodech tak, aby celkový počet měřených bodů byl alespoň 7.

V každém bodě je třeba provést alespoň tři měření, aby bylo možné stanovit střední hodnotu. Citlivost je definována jako vztah mezi elektrickým nábojem a kalibračním tlakem.

Během cyklu je postupně dosaženo pěti přírůstků tlaku, které se zvyšují a mezi jednotlivými body se vrací k atmosférickému tlaku (během několika sekund).

Všechna napětí potřebná k výpočtům a odpovídající tlakovým stupňům (bodům) se zaznamenávají pro stanovení kalibrační křivky, odchylky od linearity, opakovatelnosti během průběhu kalibrace a citlivosti každého snímače.

Pro každý bod měření a pro každý kanál se stanoví elektrický náboj Q vzešlý ze závislosti na napětí V_1 odečteného při zatížení, na zbytkovém napětí V_0 stanoveného při nulovém tlaku a na zesílení G nábojového zesilovače (definovaného počáteční nulou) následujícím způsobem:

$$Q = (V_1 - V_0) \times G$$

2.4. Kontinuální kalibrace

2.4.1. Všeobecný popis

Kontinuální kalibrace je alternativou statické (postupné) kalibrace a je založena na referenčním snímači tlaku. Postupné zvyšování tlaku může být prováděno automaticky (pomocí motoru) nebo ručně (šroubovým tlakovým generátorem).

2.4.2. Funkce

Zvyšování tlaku probíhá plynule až do předem definovanou maximální úroveň, poté se tlak sníží na nulu (atmosférický tlak).

Elektrický náboj generovaný referenčním snímačem je permanentně zaznamenáván a tlak vypočítáván. Tak je znám tlak v každém bodě stoupající křivky. Náboj kalibrovaného snímače se rovněž průběžně měří a na základě znalosti tlaku naměřeného referenčním snímačem je vypočtena citlivost kalibrovaného snímače.



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář

Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

2.4.3. Použité zařízení a jeho charakteristiky

Generátor kontinuálního tlaku:

- Stupnice tlaku: rozsah měření testovaného snímače + 10 %

Referenční snímač s kalibračním certifikátem vydaným akreditací podle ISO 17025

- Linearita $\leq 0,3$ % celé stupnice,
- Vlastní frekvence ≥ 1 kHz.

Nábojový zesilovač (dva kanály nebo dvě zařízení) nebo kompletní měřicí řetězec s kalibračním certifikátem vydaným akreditací podle ISO 17025.

Výstupní signály referenčního a testovacího snímače se obvykle zpracovávají pomocí přesných nábojových zesilovačů. Obvykle se používají následující nastavení:

- Horní pásmová propust: Off (vypnuto) (tj. časová konstanta (Long-dlouhá), $\tau > 100\,000$ s).
- Spodní pásmová propust: Off (vypnuto)
- Rozsah: Kalibrovaný rozsah + cca 10 %.
- Citlivost (referenční snímač): uvedena v kalibračním certifikátu ISO 17025 referenčního snímače.
- Citlivost (testovaný snímač): nominální citlivost uvedena v technické dokumentaci zkoušeného snímače.
- Odchylka (drift): $\leq 0,05$ pC/s při teplotě 25 ± 1 °C a < 60 % HR.

Systém pro sběr a vyhodnocování dat:

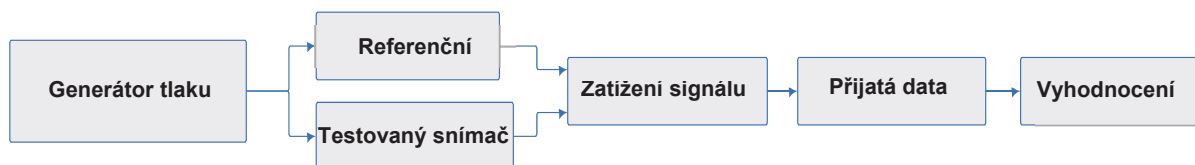
Analogové signály z nábojových zesilovačů jsou zaznamenány, a to pomocí složek určených pro sběr dat a odpovídajícím předpisům tohoto druhu. Celková nejistota systému snímání, analýzy a vyhodnocení musí být $\leq \pm 0,1$ %.



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

2.4.4. Schématický diagram měřicího řetězce



2.4.5. Postup kontinuální kalibrace

Kontinuální kalibrace použitá pro kalibraci piezoelektrické snímače tlaku, jenž je shrnuta v následující tabulce níže.

Generátor tlaku	Profil zatížení:	Poloviční sinus (přibližně). Poznámka: Profil zatížení nemusí být přesně definovaný; důležitý je konstantní nepřetržitý růst.
	Doba nárůstu:	Až do nejvyššího bodu kalibrace ≈ 15 sekund.
	Počet předkalibračních cyklů (0... PE... 0):	min 2
	Počet kalibračních cyklů (0... PE... 0):	1
Referenční snímač	Přesný piezoelektrický snímač. Referenční snímač je kalibrován podle akreditace ISO 17025.	
Zpracovávání signálu	Přesné nábojové zesilovače pro referenční snímač a testovaný snímač. Nábojové zesilovače jsou kalibrovány podle primárního standardu v akreditované laboratoři. (Systém může být také vybaven přesným kalibrátorem s kalibračním certifikátem z akreditace ISO 17025).	
Sběr dat	AD převodník dostupný na trhu s odpovídajícími technickými parametry	
Vyhodnocení dat	Zpracování a vyhodnocení dat lze shrnout takto: - Filtrování a kvantifikace naměřených dat - Výpočet kalibračních parametrů podle odst. 2.6 - Kontrola výsledků kalibrace vzhledem ke specifikacím uvedeným v technické dokumentaci testovaného snímače - Dokumentace citlivosti a linearity pro kalibrovaný rozsah	



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

2.5. Dynamická kalibrace

2.5.1. Obecný popis

Dynamická kalibrace je volitelná a doplňuje statické a kontinuální metody. Také používá referenční snímač.

2.5.2. Popis funkce

Dynamický vzrůst tlaku je generován v měřicí jednotce, na kterou se připojí referenční i zkušební snímač.

Elektrický náboj generovaný referenčním snímačem je průběžně zaznamenáván i s výpočtem tlaku. Tlak je proto znám v každém bodě křivky. Náboj kalibrovaného snímače je rovněž průběžně měřen, a podle tlaku naměřeného z referenčního snímače se vypočítá citlivost kalibrovaného snímače.

2.5.3. Použité zařízení a jeho charakteristiky

Dynamický generátor tlaku:

- Stupnice tlaku: měřicí rozsah snímače +10 %.

Referenční snímač s akreditovaným kalibračním certifikátem ISO 17025:

- Rozsah měření přizpůsobený maximálnímu rozsahu testovaného snímače
- Linearita $\leq 0,3$ % FSO
- Vlastní frekvence ≥ 150 kHz.

Měřicí systém lze také kalibrovat pomocí generátoru přesného náboje s kalibračním certifikátem vydaným dle akreditace ISO 17025.



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

Výstupní signály referenčního snímače a testovaného snímače se obvykle zpracovávají pomocí přesných nábojových zesilovačů. Obvykle se používají následující parametry:

- Horní pásmová propust: Off (vypnuto), podle specifikace výrobce
- Spodní pásmová propust: Off (vypnuto), podle specifikace výrobce
- Rozsah: Kalibrovaný rozsah + cca 10 %
- Citlivost (referenční snímač): vyznačena na akreditovaném kalibračním certifikátu ISO 17025 referenčního snímače
- Citlivost (testovaný snímač): nominální citlivost uvedená v technické dokumentaci testovaného snímače
- Odchylka (drift): $\leq 0,05 \text{ pC/s}$ při $25 \pm 1^\circ\text{C}$ a $< 60 \% \text{ HR}$

2.5.4. Schéma měřicího řetězce





MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář

Av. de la Renaissance, 30

B-1000 BRUSEL

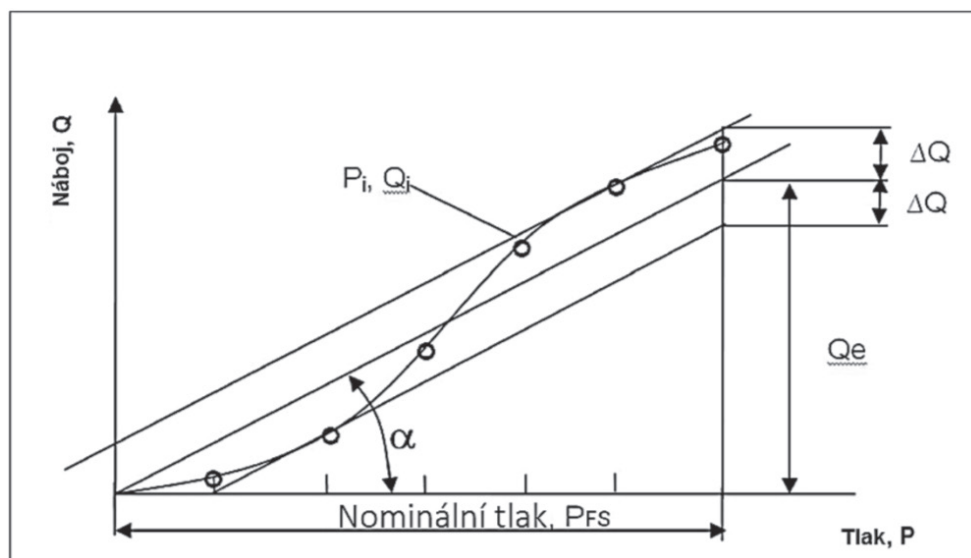
Belgie

2.6. Stanovení citlivosti

Algoritmus tolerančního pásma nebo lineární regrese

Níže uvedený graf ukazuje hodnoty a definice použité pro výpočet specifických parametrů piezoelektrického snímače:

- Citlivost
- Linearita



Výpočet střední citlivosti a linearity pomocí lineární regrese:

S_i	Jednotlivá citlivost: $S_i = \frac{Q_i}{P_i}$
S_i	Citlivost v definovaném bodě i , [pC/bar]
P_i	Tlak v definovaném bodě i , [bar]
Q_i	Náboj v definovaném bodě i , [pC]
S_q	Střední citlivost, [pC/bar]: $S_q = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \times Q_i}{\sum_{i=1}^n (P_i)^2}$
S_q	Střední citlivost, [pC/bar]
n	Počet bodů
L	Linearity: $L = \frac{\Delta Q_{max}}{Q_{FS}} \times 100\%$
	$\Delta Q_{max} = \max_{i=1, \dots, n} (Q_i - S_q \times P_i)$
	$\bar{Q}_{FS} = S_q \times P_{FS}$
P_{FS}	Nominální tlak, [bar]



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

2.7. Možné problémy (anomalie)

- Odchylka měření při testech prováděných na stejné úrovni tlaku (odchylka přesahuje $> 2 \%$)
- Linearita snímače je $> 1 \%$
- Drift snímače během kalibrace, pokud je skutečně způsoben snímačem.

Všechny výše uvedené anomálie znamenají, že senzor musí být vyřazen. Před jeho vyřazením je však vhodné testy opakovat ještě alespoň dvakrát po vyčištění a vysušení elektromechanického snímače při teplotě $65\text{ }^{\circ}\text{C}$. Po provedení těchto činností je třeba zajistit, aby byl měřicí řetězec vždy v mezích požadované přesnosti. Pokud jsou i nadále zjištěny závady, je třeba elektromechanický snímač vyřadit.



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

3. Postup kalibrace měřicího řetězce

Všechny přístroje používané k měření výstupu piezoelektrických snímačů tlaku je třeba pravidelně kalibrovat. To se provádí přivedením nastaveného napětí do používaného kondenzátoru, který generuje referenční elektrický náboj. Tento náboj odpovídá dané úrovni tlaku.

Měřicí řetězec musí být kalibrován při každé aktualizaci softwaru nebo při změně systému snímání (např. změna rozsahu a/nebo zesilovače náboje).

Definice vstupního kalibračního signálu:

Pro získání přesných výsledků měření je nutné provést správnou kalibraci měřicího řetězce včetně filtru (Besselova nebo Butterworthova).

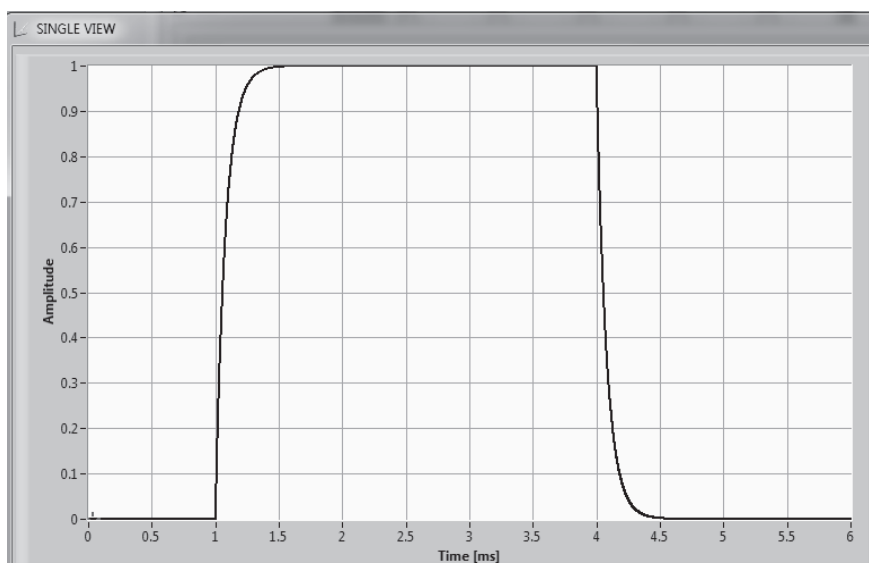
Do měřicího řetězce musí být přiveden známý signál s dobou trvání (1 až 10) ms a s úrovní zatížení odpovídající měřenému signálu a s dobou náběhu, při níž je přebytek toku způsobený filtrem (0,2 až 1,0) ms zanedbatelný.

Musí se ověřit, že řetězec a měřicí software jsou stejné jako ty, které se používají pro běžnou zkoušku.

Absolutní hodnota odchylky mezi vstupním signálem a maximální výstupní hodnotou nesmí překročit 0,5 %.

Například následující obrázky poskytují nejlepší podmínky pro přesnou kalibraci.

Čtvercový signál:



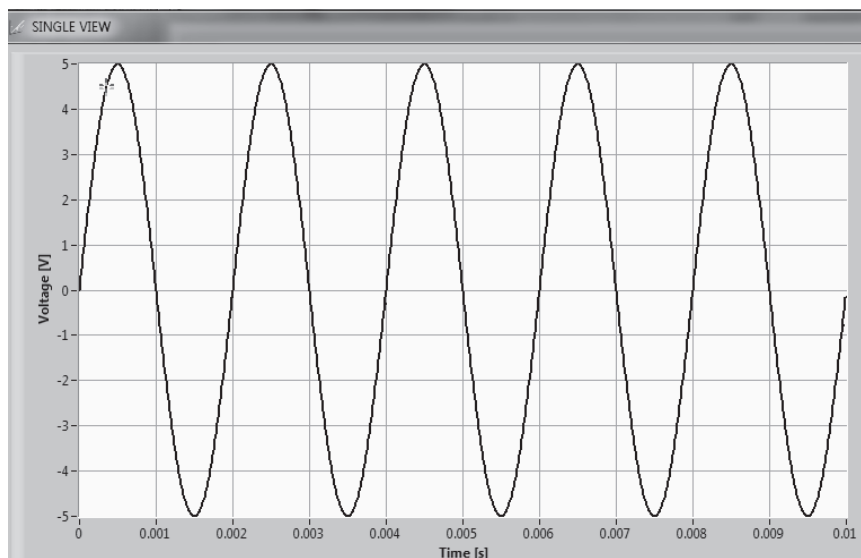
- $t_{\text{růst}}$ (0-100%): 0,2 ms až 1 ms
- t_{on} (100%): 1 ms až 10 ms
- t_{pokles} (100-0%): $\sim t_{\text{růst}}$
- τ (0-63%): 0,02 ms až 0,1 ms



MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář
Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

Sinusový signal:



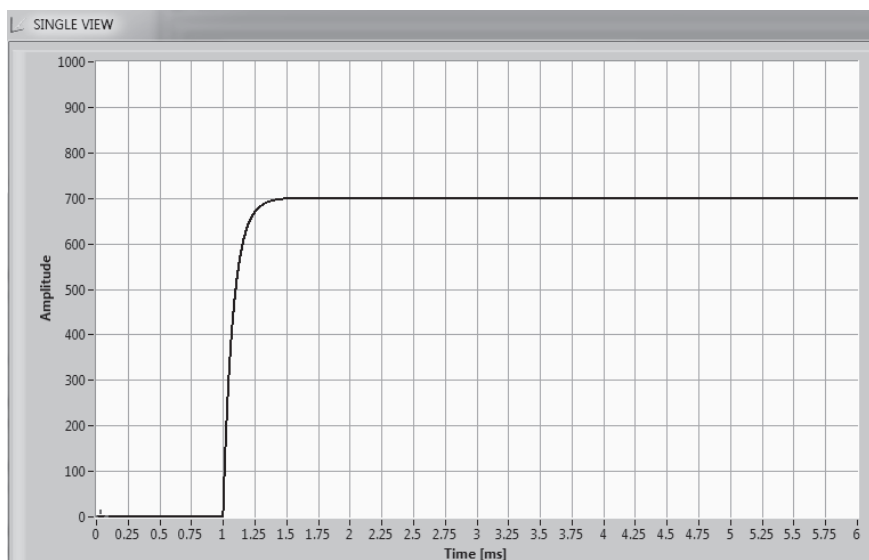
Nominální napětí A : 5V (10 V peak to peak)

Nominální frekvence f : 500 Hz

Integrál počet vzorkovacích vrekvencí:

$$f(t) = A \sin(2\pi f t)$$

kokový signal:





MEZINÁRODNÍ STÁLÁ KOMISE PRO ZKOUŠKY RUČNÍCH
PALNÝCH ZBRANÍ A STŘELIVA (C.I.P.)

Stálá kancelář

Av. de la Renaissance, 30
B-1000 BRUSEL
Belgie

Rozhodnutí XXXVII – 12 Členské příspěvky pro přijetí do C.I.P.

Rozhodnutí přijaté na základě odstavce 1 článku 5 Stanov.

Doplnění odstavce (nový § 4) k postupu pro získání členství (Rozhodnutí XXXVI–15). Za účelem provedení níže popsanych činností (viz § 5) vyzve Stálá kancelář C.I.P. zemi žádající o členství, k zaplacení «jednorázového členského příspěvku». Jeho výše se stanoví podle konkrétní situace kandidátské země (vzdálenost, životní náklady, počet potřebných návštěv, ...). Pokud se skutečné podmínky liší od původního odhadu, bude požadována dodatečná platba.