SPSPSPSP
SPSPSPS
SPSPSP
SPSPS
SPSP
SPS

SPS

루미라인 스크린을 이용한 속도 시험 방법 — 구경 20 mm 이하 탄약

SPS-B DTAQ 0002-0000:2022

국방기술품질원

2022년 X월 XX일 제정

심　의 : 국방기술품질원 단체표준심사위원회

	성　명	근 무 처	직　위
(위원장)	○ ○ ○	국방기술품질원	수석연구원
(위　원)			
(간　사)	○ ○ ○	국방기술품질원	연 구 원

원안작성협력 : 국방기술품질원

	성　명	근 무 처	직　위
(참여연구원)	이 재 관	국방기술품질원	연 구 원
	심 형 우	국방기술품질원	연 구 원

표준열람 : e나라표준인증(http://www.standard.go.kr)

제정단체 : 국방기술품질원　　　　　　등　　록 : 한국표준협회
제　　정 : 2022년　월　일
심　　의 : 국방기술품질원 단체표준심사위원회
원안작성협력 : 국방기술품질원

이 표준에 대한 문의사항이 있을 시 e나라 표준인증 웹사이트에 등록된 표준담당자에게 연락 바랍니다.

이 표준은 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진운영 요령 제11조의 규정에 따라 매 3년마다 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

목　　차

머　리　말 ii
개　　요 iii
1　적용범위 1
2　용어와 정의 1
3　장비와 재료 2
　3.1　시험용 총열 2
　3.2　루미라인 스크린(lumiline screen) 3
　3.3　크로노그래프(chronograph) 3
4　시험준비 3
　4.1　시료준비 3
　4.2　온도처리 3
　4.3　시험용 총열 검사 3
　4.4　총열 준비 3
　4.5　루미라인 스크린 준비 3
5　시험방법 4
　5.1　가온탄 사용 4
　5.2　참조탄 사용 4
　5.3　탄 장전 5
　5.4　사격 5
　5.5　시료탄 시험 5
6　결과 기록 5
　6.1　참조탄 기록 5
　6.2　시료탄 기록 5
　6.3　추가 정보 기록 5
부속서 A (참고)　사격시험 안전 유의사항 7
부속서 B (참고)　속도시험을 위한 탄종별 시료수 현황 8
부속서 C (참고)　속도시험을 위한 탄종별 온도처리 조건 9
부속서 D (참고)　속도시험을 위한 시험용 총열 요구조건 10
참고문헌 11
SPS-B DTAQ 0002-0000:2022 해　설 12

머 리 말

이 표준은 국방기술품질원에서 원안을 갖추고 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진 운영 요령에 따라 국방기술품질원 단체표준심사위원회를 거쳐 제정된 단체표준이다.

이 표준은 저작권법의 보호 대상이 되는 저작물이다.

이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. 국방기술품질원의 장과 단체표준심사위원회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

개 요

이 표준은 미 육군에서 제정한 SCATP-5.56MM, Small caliber ammunition test procedures 5.56MM cartridges(1998년 11월 개정)와 SCATP-7.62MM, Ammunition ballistic acceptance test methods; Test procedures 7.62MM cartridges(1974년 3월 제정) 그리고 AMCR 715-505, Ammunition ballistic acceptance test methods, test procedures for 20 mm cartridges(1964년 10월 제정) 등을 기초로 작성한 단체표준이다.

5.56 mm 등 소구경 탄약의 기술 및 탄도 시험절차서인 SCATP-5.56MM와 SCATP-7.62MM, 그리고 20 mm 탄약의 탄도 시험절차서인 AMCR 715-505는 영문으로 작성되어 있어 탄약 생산업체나 사업 담당자가 내용을 명확히 해석하고 이해하는데 어려움이 있었다. 또한 구경 20 mm 이하 탄약에 공통으로 적용되는 속도 시험 방법에 대한 표준화된 절차서가 부재하였다.

이에 따라 구경 20 mm 이하 소구경 탄약 속도 측정을 위해 루미라인 스크린을 활용한 속도 시험 방법을 미국 군사표준서 일부를 기술적 내용 변경없이 구조를 수정 변경(MOD)하여 국내 단체표준으로 제정하였다.

이 표준은 이해관계인들의 요구가 있을 때에는 국방기술품질원 단체표준심사위원회의 심의를 거쳐 개정될 수 있다. 기술 수준의 향상 등으로 개정의 필요성이 있는 경우 이해관계인들은 국방기술품질원에 이 표준의 개정을 요청할 수 있다.

단체표준

SPS-B DTAQ 0002-0000:2022

루미라인 스크린을 이용한 속도 시험 방법 — 구경 20 mm 이하 탄약

Test method of the velocity using lumiline screen — Ammunition up to 20 mm caliber

1 적용범위

이 표준은 모델번호 K계열 및 KM계열 소구경 탄약인 5.56 mm, 7.62 mm, 12.7 mm 및 20 mm 탄약의 성능시험 중 루미라인 스크린을 이용한 속도 시험 수행방법 및 절차에 대하여 규정한다. 속도 시험은 탄약이 발사되어 탄자가 총구를 벗어나 특정 기준 지점에서 비행 속도를 측정하기 위한 시험으로, 로트 내 개별 탄약의 속도 균일성과 적용 규격의 필요조건 충족 여부를 확인하기 위해 수행된다.

2 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

2.1
탄약 속도(ammunition velocity)
총구에서 23.774 m 떨어진 지점에서 탄자가 비행하는 속도

비고 1 총구 전방에 일정한 거리 간격으로 설치된 두 개의 스크린을 탄자가 통과하는데 걸리는 시간을 측정하여 산출한다.

비고 2 세부 속도 시험 장치 그림 1 참조

2.2
브리치 블록(breech block)
탄약 사격 시 발생하는 고온 고압의 가스를 밀폐하기 위한 장치

2.3
탄자(bullet)
화기에서 발사되는 단단한 발사체

비고 1 총알, 탄두, 탄알 이라고도 한다.
비고 2 통상 5.56mm, 7.62mm, 12.7mm 탄약은 영문명을 bullet으로 표현하나, 20mm 탄약은 projectile로 표현한다

2.4
탄피(cartridge case)
탄환의 케이스. 추진 장약의 용기

2.5

추진제(propellant)
탄피 내에 충전된 화약으로 탄의 추진력을 제공하기 위한 연료 및 산화제

2.6
약실(chamber**)**
탄약이 장전되는 시험용 총열 후미의 일부분

비고 연발 권총이나 드럼 작동 방식의 중구경 자동포에서는 회전 드럼 내부에 있는 용기가 약실에 해당한다.

2.7
공이(firing pin**)**
탄환의 뇌관을 쳐 폭발하게 하는 총의 한 부분

2.8
공이돌출량(firing-pin protrusion**)**
공이가 노리쇠 밖으로 돌출되는 길이

2.9
공이자국 깊이(firing-pin indent**)**
공이가 뇌관을 타격한 흔적의 깊이

2.10
뇌관 후출(flowback**)**
탄에서 뇌관이 분리되는 현상

2.11
총열(gun barrel**)**
탄자가 나가는 방향을 잡아주고 긴 원통 모양의 강철로 되어 있는, 총의 한 부분

2.12
두격(headspace**)**
노리쇠 탄좌면과 총열의 1차 약실 어깨부위 사이의 거리

2.13
참조탄(reference cartridges**)**
탄약의 사격 특성치에 대한 기준을 제공할 목적으로 운영되는 탄약

2.14
시료탄(test cartridge**)**
탄약 로트 성능을 평가하기 위해 시료로 사용되는 탄약

2.15
가온탄(warming cartridges**)**
규정된 조건에서 시험하기 위해 총열이나 포신의 온도 상승 및 탄착점 확인, 시험장비 점검 등의 목적으로 사용되는, 사격 시험 전에 발사하는 탄

2.16
나사용 한계 게이지(screw thread limit gauge**)**
제작을 통해 생산된 품목의 가공 치수를 측정하기 위한 검사용 측정 도구

3 장비와 재료

3.1 시험용 총열

시험용 총열을 이용하여 발사된 참조탄의 속도가 규격 요구조건에 충족되는 총열을 사용해야 한다.

3.2 루미라인 스크린(lumiline screen)

탄자의 속도 측정을 위해 사용하는 장비로 발사된 탄자가 스크린을 지날 때 빛의 세기 변화 등을 감지하고, 그 신호를 크로노그래프로 송신하는 검출기이다.

3.3 크로노그래프(chronograph)

탄약의 속도 측정을 위해 사용하는 장비로 루미라인 스크린을 통해 수신된 신호의 시간을 기록한다. 전기 전원이 공급되며 주기적인 교정이 완료된 전자식 계측기가 주로 사용되며, 그 외 대체 장비를 사용할 수 있다.

4 시험준비

4.1 시료준비

일반 검사를 마친 시료탄은 규격에 명시된 시료 수량에 맞추어 샘플링하여 준비한다.

4.2 온도처리

필요한 수량의 시료탄과 참조탄은 탄피 바닥이 지표면을 향하도록 하고 수직 위치로 받침대에 담아 규정된 온도와 시간으로 설정하여 온도 챔버에 넣어둔다. 챔버의 온도 및 처리시간은 부속서 B에 따른다.

4.3 시험용 총열 검사

5.56 mm, 7.62 mm, 12.7 mm 탄종의 총열 검사는 나사용 한계 게이지(KS B 0220 참조)를 통해 총열의 강선 내경이 마모한계를 초과하였는지 여부를 확인하고 참조탄 평균 속도값의 오차가 ±10.7 m/s보다 초과할 경우 해당 총열을 폐기하고 다른 총열을 사용한다. 사격 전, 사격 간 불발 및 뇌관 후출 등의 결함이 발생한 경우 그리고 노리쇠 뭉치 부품을 교환한 경우에는 공이돌출량, 공이자국 깊이, 두격이 부속서 D의 요구조건을 충족하는지 확인한다.

20 mm 탄종의 총열은 육안 또는 내부 검사를 통하여 총열 변형, 강선 탈락, 균열 발생 등을 점검하여 이상여부를 확인한다.

4.4 총열 준비

총열이 거치대(마운트)에서 흔들리지 않도록 단단히 고정 한 후 조준한다. 총기 노리쇠 뭉치면 또는 브리치블럭, 약실 및 총열은 청결해야 하고 기름, 그리스, 금속 입자 등 이물질이 없도록 약실과 총열을 마른 수입포로 닦는다.

4.5 루미라인 스크린 준비

루미라인 스크린을 아래의 그림 1과 같이 규정된 위치에 배치한다. 정확한 속도 측정을 위하여 루미라인 스크린을 규정된 거리에 위치시키는 것이 중요하다. 모든 측정 거리는 교정된 측정 도구를 이용하여 측정하고, 총구 끝단에서 스크린 1까지의 거리 오차 허용범위는 ± 3.2 mm이며, 각 스크린의 거리 오차 허용범위는 ± 3.2 mm 이다.

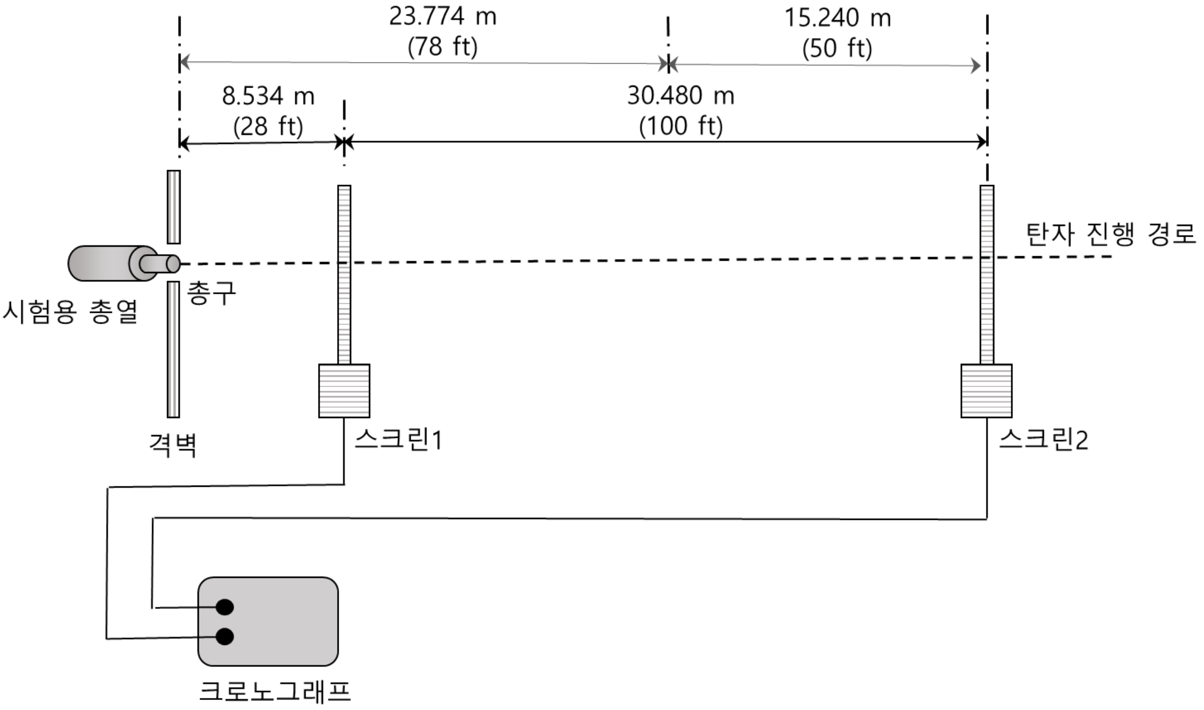

그림 1 — 속도 측정 장비 설치방법 (예시)

5 시험방법

5.1 가온탄 사용

a) 규정된 수량의 가온탄을 발사하여 총열예열 및 장비점검을 실시한다.
b) 시험용 총열에서 직전에 시험한 탄약과 상이한 뇌관 또는 추진제를 포함한 탄약을 시험 시에는, 규정된 수량의 가온탄을 발사해야 한다.
c) 탄약 운용과 측정 장비 사용은 각각 동일한 시험자가 담당해야 한다.

5.2 참조탄 사용

참조탄은 시료 탄약의 공정 또는 수락시험 전에 속도 시험 장비의 유효성을 확인하고, 시험 환경에 의해 발생할 수 있는 오차를 보정하기 위해 사용된다. 규정된 참조탄 수량으로 발사하면서 속도를 측정하고, 측정 값의 평균을 계산한다. 만약 측정 평균 값과 기준 값이 규정된 범위에서 벗어나면 발생 원인을 규명하여 그 원인을 제거한 뒤에 다시 발사한다. 그리고 측정 평균 값과 기준 값이 규정된 범위 내인 경우 식 (1)과 같이 보정 계수를 구한다. 구해진 보정 계수는 추후 시료탄을 이용하여 측정된 속도 값에 더한다.

$$\mathrm{C} = \mathrm{R} - R_{avg} \qquad (1)$$

여기에서,

C : 보정계수(correction factor)
R : 참조탄 기준 값
R_{avg} : 참조탄 속도 측정 평균 값

비고 참조탄의 기준 값과 측정 평균 값 차이의 허용된 범위는 각 탄종별 적용 규격에 명시된 요구 조건을 참조한다.

5.3 탄 장전

탄을 장전할 때는 탄피 속의 추진제가 탄피 내부에 균일한 위치에 있도록 탄 취급 및 장전 시 주의한다. 탄피 바닥 부위가 아래로 향한 상태로 시험 장치까지 옮기고, 탄피 바닥이 위로 향하도록 서서히 180° 회전시켜서 순간적으로 정지 후 다시 탄피 바닥이 아래로 향하도록 수직 방향으로 세워 정지한다. 이후 탄피 내 추진제가 균일하게 분포될 수 있도록 탄을 서서히 수평방향으로 90° 회전시키며 장전한다.

5.4 사격

a) 노리쇠뭉치 또는 브리치 블록을 부드럽게 닫는다.
b) 노리쇠뭉치 또는 브리치 블록을 닫을 때나 방아쇠를 당길 때 이상이 있으면 시험용 총열 또는 탄에 문제가 없는지 다시 확인을 하고 문제가 해소될 때까지 시험을 중단한다.
c) 사수는 안전한 위치로 물러선 후 방아쇠를 부드럽게 당겨 탄을 발사한다.
d) 방아쇠를 당긴 후 30 s 이상 발사가 지연되는 경우, 그 탄을 빼내고 다른 탄을 장전한다.

5.5 시료탄 시험

노리쇠뭉치 또는 브리치 블록을 열고 탄피를 꺼낸 후 탄피 결함 유무를 확인하기 위한 검사를 실시한다. 또한 약실 내부의 이물질 유무에 대한 육안검사를 수행한다. 측정된 참조탄의 속도값이 규정된 범위 내에 해당될 경우, 준비한 시료탄을 사용하여 5.3부터 5.5까지 반복하여 진행한다.

6 결과 기록

6.1 참조탄 기록

각 참조탄 발사 후 다음의 측정치를 즉시 기록해야 한다.

a) 개별 탄약 속도
b) 개별 탄약 속도의 평균
c) 개발 탄약 속도의 표준편차
d) 개별 탄약 속도의 최대 산포
e) 속도 보정계수

6.2 시료탄 기록

각 시료탄 발사 후 다음의 측정치를 즉시 기록해야 한다.

a) 개별 탄약 속도
b) 개별 탄약 속도의 평균
c) 개별 탄약 속도의 표준편차
d) 개별 탄약 속도의 최대 산포
e) 보정된 평균 속도(개별 탄약 속도의 평균에 속도 보정계수를 더한 값)

6.3 추가 정보 기록

시험 결과 보고서에 다음의 추가 정보를 기록해야 한다.

a) 추진제 품번, 로트번호 및 장약량
b) 총몸 및 총열 번호
c) 두격, 공이돌출량, 공이자국 깊이
d) 해당 시험 전까지 총열의 누적 발수

e) 참조탄 제원(로트번호, 기준 값 등)
f) 규격요구조건 및 시험자명

부속서 A
(참고)

사격시험 안전 유의사항

A.1 일반사항

사격장 안전수칙, 시험 안전, 불발탄 처리절차 등 제반 사격 안전사항은 해당 사격장의 안전기준을 따르며, 다음의 주요사항을 준수한다.

A.2 사격 전

시험 시 사수는 보안경, 귀마개, 방탄조끼와 안전화 등의 규정된 보호 장구를 갖추어야 하며, 총열 내의 청소 상태 및 이물질의 유무를 확인한다. 총열 전방의 인원 유무 확인이 불가능하면 사격을 금하며, 사격 시작 사실을 통보하고 인원 유무를 재차 확인한다.

A.3 사격 중

매 탄약 사격 후 총구 각을 반드시 점검하며, 뇌관 불발 발생 시 30 s 이상 대기 후 이상이 없다고 판단되면 탄약을 제거하여 원인을 분석한 후 재사격 또는 폐기한다.

비고 특히 사격 중 고장이나 재시험이 요구될 때에는 총열 전방에 위치하여 작업하는 행위는 절대 금지하여야 한다.

A.4 사격 후

사격종료 사실을 통보하며, 시험 완료 후 총기 및 관련 장비를 정비하고 총기류는 무기고에 보관한다.

부속서 B
(참고)

속도시험을 위한 탄종별 시료수 현황

속도시험을 위한 탄종별 가온탄, 참조탄, 시료탄 세부 수량은 아래와 같다.

구분	가온탄	참조탄	시료탄		
			상온	고온	저온
구경 5.56 mm 탄약류	5	20	20	20	20
구경 7.62 mm 탄약류	3	20	20	20	20
구경 .50 탄약류	3	20	20	-	-
구경 20 mm 탄약류	3	10	20	-	-

비고 구경 20mm 탄약류는 모델명 M39 발칸포와 M168 발칸포에 사용되는 탄약이다.

부속서 C
(참고)

속도시험을 위한 탄종별 온도처리 조건

속도시험을 위한 탄종별 상온시험, 고온시험, 저온시험에 사용되는 시료의 온도처리 조건은 아래와 같다.

구분	상온	고온	저온
	(21 ± 1) ℃	**(52 ± 1) ℃**	**(-54 ± 2) ℃**
구경 5.56 mm 탄약류	20 min 이상	1 h 이상	1 h 이상
구경 7.62 mm 탄약류	2 h 이상	4 h~5 h 이상	6 h 이상
구경 .50 탄약류	2 h 이상	-	-
구경 20 mm 탄약류	2 h 이상	-	-

비고 1 구경 20 mm 탄약류는 모델명 M39 발칸포와 M168 발칸포에 사용되는 탄약이다.
비고 2 구경 20 mm 다목적 예광자폭탄 K163 탄약은 상온에서 6 h 이상 온도처리한다.

부속서 D
(참고)

속도시험을 위한 시험용 총열 요구조건

속도시험을 위한 시험용 총열은 아래의 공이돌출량, 공이자국 깊이, 두격 요구조건을 충족해야 한다.

구분	공이돌출량	공이자국 깊이	두격
구경 5.56 mm 탄약류	0.76 mm ~ 0.99 mm	0.51 mm ~ 0.64 mm	38.024 mm ~ 38.1 mm (약실 직경이 7.663 mm일 때)
구경 7.62 mm 탄약류	1.52 mm ~ 1.73 mm	0.51 mm ~ 0.64 mm	41.35 mm ~ 41.43 mm (약실 직경이 10.16 mm일 때)
구경 .50 탄약류	1.88 mm ~ 2.08 mm	0.51 mm ~ 0.64 mm	79.58 mm ~ 79.84 mm (약실 직경이 16.15 mm일 때)

비고 구경 20mm 탄약류는 전기 전류에 의해 작동하는 탄약으로 시험용 총열의 기계적 물성에 대한 요구조건이 명시되지 않는다.

참고문헌

[1] SCATP-5.56MM, Small caliber ammunition test procedures for 5.56MM cartridges
[2] SCATP-5.56MM(Heavy bullet), Small caliber ammunition test procedures for 5.56MM (heavy bullet) cartridges
[3] SCATP-7.62MM, ammunition ballistic acceptance test methods; test procedures for 7.62MM cartridges
[4] TECP 700-700, Test Methods for Small Arms Ammunition
[5] AMCR 715-505, ammunition ballistic acceptance test methods; test procedures for 20MM cartridges

SPS-B DTAQ 0002-0000:2022
해　설

이 해설은 이 표준과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

1 제정의 취지 및 경위

KM계열 5.56 mm, 7.62 mm, 12.7 mm 및 20 mm 소구경 탄약은 원 제조국(미국)에서 개발된 M계열 탄약을 미국으로부터 기술이전 받아 국내에서 제조하는 탄약이다. SCATP-5.56MM와 SCATP-7.62MM는 KM계열 탄약 조달에 적용되는 미국 군사표준서로 시험절차 표준화를 위해 탄약 국방규격에 인용되어 탄약의 공정 및 수락 시험에 적용되고 있다. 하지만 탄약 생산업체나 사업 담당자가 영문으로 작성된 해당 표준서를 해석하고 이해하는데 어려움이 있었으며, 구경 20 mm 이하 탄약에 공통으로 적용되는 속도 시험 방법에 대한 표준화된 절차서가 부재하였다. 이에 따라 구경 20 mm 이하 소구경 탄약에 적용하는 루미라인 스크린을 이용한 속도 시험방법을 미국 군사표준서 일부를 기술적 내용 변경없이 구조를 수정(MOD)하여 국내 단체표준으로 제정하게 되었다.

2 적용 범위

이 표준은 군에서 사용되는 구경 20 mm 이하 소구경탄약의 속도 측정 방법을 표준화하기 위해 제정되었으며, 단체표준의 제정 방향은 다음과 같다.

a) 국내 시험 표준 및 국내 현황 파악과 검토
b) 기존 국내 표준들의 적합성 및 비교 검토
c) 단체 표준 시험실시를 통한 군용 제품의 품질향상
d) 국가 표준과 사내 표준과의 교량적 역할 수행
e) 제품의 품질수준 향상으로 소비자 보호에 기여

3 적용 표준의 근거

이 표준은 미국 군사표준서인 SCATP-5.56MM, SCATP-7.62MM를 참고하여 단체표준으로 제정하였다. SCATP-5.56MM, SCATP-7.62MM은 소구경 탄약의 정확도, 속도, 총구 및 약실 압력, 동작 등 탄도 시험과 잔류응력, 방수, 탄자 견인력 등 기술 시험의 방법 및 절차에 대해 기술하고 있으며, 이 표준은 탄도 시험 중에 하나인 루미라인 스크린을 이용한 속도 시험 수행방법 및 절차를 참고하여 작성하였다.

SPS-B DTAQ 0002-0000:2022

SPS

SPS
SPSP
SPSPS
SPSPSP
SPSPSPS
SPSPSPSP

Test method of the velocity using lumiline screen —
Ammunition up to 20 mm caliber

ICS 19.060.00