

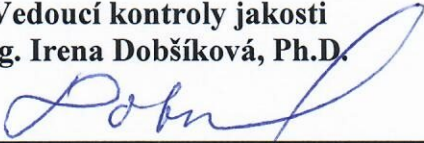



**VOJENSKÁ JAKOSTNÍ SPECIFIKACE  
POHONNÝCH HMOT, MAZIV A PROVOZNÍCH HMOT**

**6 - 1 - P**

**Kapalina brzdová DOT-4**

**NATO Code: H-542**

Odpovídá normě: SAE J 1703, SAE J 1704, DOT-4 STANAG 7093	
Zpracovatel: <b>Agentura logistiky / CZMTýlSI Skupina kontroly jakosti a expertíz PHM</b>	Edice č.: <b>8</b>
Schvalují: <b>Vedoucí kontroly jakosti Ing. Irena Dobšíková, Ph.D.</b> 	Počet listů: <b>8</b>
Schvalují: <b>Vedoucí starší důstojník - specialista MM MU 3.0 pplk. Ing. Ilona Němcová</b>	Platnost od:  . dubna 2022

## 1. URČENÍ

Kapalina brzdová DOT-4 je určena pro hydraulické brzdové systémy určených typů vojenské automobilní techniky a další určené hydrostatické systémy, pracující při provozní teplotě v rozmezí od -50 °C do +260 °C.

## 2. FORMULACE

Kapalina brzdová DOT-4 se vyrábí ze směsi etherů glykolů s polyglykoly. Musí obsahovat antikorozi a antioxidační přísady. Může obsahovat protioděrové přísady a přísady zvyšující bod varu. Nesmí obsahovat mechanické nečistoty a usazeniny a negativně působit na pryžové materiály techniky, pro kterou je určena.

### 2.1. Požadavek na konečný výrobek

Kapalina brzdová DOT-4 musí splňovat všechny předepsané hodnoty fyzikálně-chemických parametrů a další jakostní požadavky uvedené v tabulce I a II této Vojenské jakostní specifikace pohonných hmot, maziv a provozních hmot (dále jen „VJS PHM“) a současně musí být zajištěna stabilita finálního výrobku během požadované doby skladování a v průběhu použití.

## 3. TOXICITA

Kapalina brzdová DOT-4 nesmí obsahovat karcinogenní nebo potenciálně karcinogenní složky a musí splňovat podmínky zákona č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích (chemický zákon), v platném znění.

## 4. SKLADOVATELNOST, STABILITA A MÍSITELNOST

Kapalina brzdová DOT-4 nesmí vykazovat výraznou změnu barvy, tvorbu úsad nebo snížení ochranných protikorozičních vlastností během minimálně 2 let skladování ode dne její výroby a hodnoty jakostních ukazatelů skladovaného výrobku stanovené v retestovací periodě musí ležet v povolené toleranci hodnot uvedených v tabulce I.

Kapalina brzdová DOT-4 musí být plně mísitelná s brzdovými kapalinami dle NATO Code: H-542, SAE J 1703, SAE J 1704 (DOT-4) a STANAG 7093.

## 5. FYZIKÁLNĚ - CHEMICKÉ PARAMETRY A ZKUŠEBNÍ METODY

V tabulce I jsou uvedeny všeobecné fyzikálně-chemické parametry výrobku. Rozsah jakostních parametrů tabulky I musí doložit výrobce nebo dodavatel při kvalifikaci nebo rekvalifikaci výrobku (viz čl. 6.1 a 6.2) a je obsahem zkoušky typu A prováděné v Centrální laboratoři PHM rezortu MO při kvalifikačním resp. rekvalifikačním řízení a v rámci přejímky výrobku do rezortu MO (pokud není v této VJS PHM uvedeno jinak).

Tabulka II obsahuje speciální zkoušky, které jsou vyžadovány mezinárodními výkonovými specifikacemi anebo modelují speciální funkční vlastnosti výrobku, vyžadované výrobcem techniky. Rozsah zkoušek tabulky II dokládá (zároveň s parametry tabulky I) výrobce nebo dodavatel při kvalifikaci, pokud z důvodu obchodního práva nemůže předložit deklaraci o složení výrobku nebo nepředloží doklad o schválení výrobku výrobcem techniky (pro kterou je určen), provozované u organizačních celků rezortu MO.

Jakostní doklady musí být opatřeny razítkem laboratoře, provádějící jakostní zkoušky anebo potvrzením výrobce nebo dodavatele výrobku.



**Tabulka I**

<i>Poř. čís.</i>	<i>Fyzikálně-chemické vlastnosti</i>	<i>Kapalina brzdová DOT-4</i>	<i>Zkušební předpis</i>	<i>Pozn.</i>
1.	Vzhled a barva	vyhovuje	vizuálně	1)
2.	Rovnovážený suchý bod varu (°C), min.	260	SAE J 1704 ASTM D 1120	
3.	Rovnovážený mokrý bod varu (°C), min.	180	SAE J 1704 ASTM D 1120	2)
4.	Bod vzplanutí v o. k. (°C), min.	82	ČSN EN ISO 2592 ASTM D 92	
5.	Kinematická viskozita (mm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup> ): - při - 40 °C, max. - při + 100 °C, min.	1 500 1,5 - 3,0	ČSN EN ISO 3104 ASTM D 445	
6.	Stabilita při vysoké teplotě, změna bodu varu (°C), max.	± 3,0	SAE J 1703	10)
7.	Hodnota pH	7,0 až 11,5	ČSN 65 0313 ASTM D 1287	3)
8.	Snášlivost s vodou a) při - 40 °C za 22 hodin: - vzhled kapaliny - průhlednost - úsady - doba vzestupu bubliny (s), max. b) při + 60 °C za 22 hodin: - vzhled kapaliny - úsady (% (V/V), max.	bez rozvrstvení vyhovuje nepřítomny 10 bez rozvrstvení 0,15	SAE J 1703 kap. 5.8.1.  kap. 5.8.2.	10)   4)

**Tabulka II**

<i>Poř. čís.</i>	<i>Fyzikálně-chemické vlastnosti</i>	<i>Kapalina brzdová DOT-4</i>	<i>Zkušební předpis</i>	<i>Pozn.</i>
1.	Odpařivost při + 100 °C za 168 h: - úbytek hmotnosti kapaliny (% (m/m)), max. - vzhled zbytku po odpaření  - teplota tuhnutí zbytku (°C), max.	80 transparentní, bez tvorby abrazivních úsad - 5	SAE J 1703	
2.	Korozní zkouška, a) hmotnostní úbytky na předepsaných kovových plíšcích (mg.cm <sup>-2</sup> ): - pocínované železo, max. - ocel, max. - hliníková slitina, max. - litina, max.	0,2 0,2 0,1 0,2	SAE J 1703	5)

Tabulka II (pokračování)

Poř. čís.	Fyzikálně-chemické vlastnosti	Kapalina brzdová DOT-4	Zkušební předpis	Pozn.
	<p>Korozní zkouška,</p> <p>a) hmotnostní úbytky na předepsaných kovových plíšcích (<math>\text{mg.cm}^{-2}</math>) (pokrač.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mosaz, max. 0,4</li> <li>- měď, max. 0,4</li> <li>- zinek, max. 0,4</li> </ul> <p>b) pryžové manžety (SBR pryž):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpad žádný</li> <li>- snížení tvrdosti (IRHD), max. 15</li> <li>- zvětšení průměru manžety (mm), max. 1,4</li> </ul> <p>c) kapalina po zkoušce:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vzhled kapaliny bez tvorby gelu nebo úsad</li> <li>- sediment (% (V/V)), max. 0,1</li> <li>- hodnota pH 7,0 až 11,5</li> </ul>		<p>ČSN 65 0313 ASTM D 1287</p> <p>SAE J 1703</p>	6)
3.	<p>Tekutost a vzhled za nízké teploty</p> <p>a) při <math>-40\text{ °C}</math> / 144 h:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- začátek vzestupu bubliny (s), max. 5</li> <li>- doba vzestupu bubliny (s), max. 10</li> </ul> <p>b) při <math>-50\text{ °C}</math> / 6 h:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- začátek vzestupu bubliny (s), max. 5</li> <li>- doba vzestupu bubliny (s), max. 35</li> <li>- vzhled po obou zkouškách bez rozvrstvení nebo úsad</li> </ul>		SAE J 1703	7)
4.	<p>Oxidační stabilita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- úbytek hmotnosti hliníku (<math>\text{mg.cm}^{-2}</math>), max. 0,05</li> <li>- úbytek hmotnosti litiny (<math>\text{mg.cm}^{-2}</math>), max. 0,3</li> <li>- vnější vzhled kovového plíšku vizuálně bez důlkové koroze nebo zdrsnění, přípouští se lehká změna zbarvení stopy</li> <li>- úsady pryskyřičného charakteru</li> </ul>		SAE J 1703	
5.	<p>Působení na pryž</p> <p>a) při <math>+70\text{ °C}</math> (přírodní pryž):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zvýšení tvrdosti (IRHD) 0</li> <li>- zvětšení průměru manžety (mm) 0,15 až 1,40</li> <li>- úsady v kapalině po zkoušce (% (V/V)), max. 1,5</li> <li>- rozpad manžety žádný</li> </ul> <p>b) při <math>+120\text{ °C}</math> (pryž SBR):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zvýšení tvrdosti (IRHD) 0</li> <li>- snížení tvrdosti (IRHD), max. 15</li> <li>- zvětšení průměru manžety (mm) 0,15 až 1,40</li> <li>- rozpad manžety žádný</li> </ul>		SAE J 1703	8)
				9)



**Tabulka II (pokračování)**

Poř. čís.	Fyzikálně-chemické vlastnosti	Kapalina brzdová DOT-4	Zkušební předpis	Pozn.
6.	<p>Napodobení provozního výkonu na standardním systému</p> <p>a) při + 70 °C (přírodní pryž):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- počet zdvihů, min. 200 000</li> <li>- tlak (kPa) 3 500</li> <li>- koroze kovových součástí velmi slabá</li> <li>- změna průměru válce (mm), max. 0,13</li> <li>- rozpad pryžových manžet žádný</li> <li>- zvětšení průměru manžety (mm), max. 0,9</li> <li>- přetvoření přesahu průměru těsnícího okraje standardu pryžové manžety (%), max. 65</li> <li>- snížení tvrdosti (IRHD), max. 10</li> <li>- úbytek kapaliny během zkoušky (cm<sup>3</sup>), max. 36 v každé periodě 24 000 zdvihů</li> <li>- úbytek kapaliny během posledních 100 zdvihů (cm<sup>3</sup>), max. 36</li> <li>- kolísání tlaku za 12 h (kPa) - 350 až 250</li> <li>- stav kapaliny po zkoušce vyhovující</li> <li>- pH kapaliny po zkoušce 7,0 až 11,5</li> <li>- pryskyřice a úsady v systému nepatrně</li> <li>- funkce systému vyhovující</li> </ul> <p>b) při + 120 °C (pryž SBR):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- počet zdvihů, min. 85 000</li> <li>- tlak (kPa) 7 000</li> <li>- koroze kovových součástí velmi slabá</li> <li>- změna průměru válce (mm), max. 0,13</li> <li>- rozpad pryžových manžet žádný</li> <li>- zvětšení průměru manžety (mm), max. 0,9</li> <li>- přetvoření přesahu průměru těsnícího okraje standardu pryžové manžety (%), max. 65</li> <li>- snížení tvrdosti (IRHD), max. 15</li> <li>- úbytek kapaliny během zkoušky (cm<sup>3</sup>), max. 36 v každé periodě 24 000 zdvihů</li> <li>- úbytek kapaliny během posledních 100 zdvihů (cm<sup>3</sup>), max. 36</li> <li>- kolísání tlaku za 12 h (kPa) - 350 až 250</li> <li>- stav kapaliny po zkoušce vyhovující</li> <li>- pH kapaliny po zkoušce 7,0 až 11,5</li> <li>- úsady v kapalině po zkoušce (% (V/V)) max. 1,5</li> <li>- pryskyřice a úsady v systému nepatrně</li> <li>- funkce systému vyhovující</li> </ul>		<p>SAE J 1703</p> <p>ČSN 65 0313 ASTM D 1287</p> <p>ČSN 65 0313 ASTM D 1287</p>	

**Poznámky:**

- 1) Kapalina brzdová DOT-4 musí být čirá a žluté barvy. Nesmí obsahovat minerální olej, viditelné mechanické nečistoty a úsady. Posuzuje se v odměrném válci z bezbarvého skla o objemu 100 cm<sup>3</sup>.



### **Poznámky (pokračování):**

- 2) Ke vzorku brzdové kapaliny DOT-4 se musí před zkouškou naabsorbovat 3,7 % (m/m) destilované vody podle následujícího postupu (SAE J 1703): U exsikátoru miskovitého tvaru, vnitřního průměru 250mm, který má víko přizpůsobené zátce č. 8 se namaže zábrusové spojení. Do exsikátoru se nalije  $(450\pm 10)$  cm<sup>3</sup> destilované vody a vloží se perforovaná porcelánová deska. Dovnitř se umístí jedna otevřená zkušební nádobka (objem nejméně 475 cm<sup>3</sup>, vnitřní průměr cca 75 mm, výška cca 100 mm), obsahující  $(350\pm 5)$  cm<sup>3</sup> zkoušené brzdové kapaliny DOT-4. Do stejného exsikátoru se ve stejném okamžiku vloží druhá otevřená zkušební nádobka, obsahující  $(350\pm 5)$  cm<sup>3</sup> TEGME (triethylenglykol monomethylether, tedy etalon brzdové kapaliny, popsany v příloze E specifikace SAE J 1703). Obsah vody v kontrolní kapalině TEGME musí být na začátku expozice upraven na  $(0,50\pm 0,05)$  % (m/m). Obsah se stanoví analýzou dle Karl Fischera (ASTM D 1123, ASTM D 1364, ČSN ISO 760) nebo ekvivalentní metodou (ČSN EN ISO 12937 a ASTM D 6304). Na exsikátor se nasadí víko a vloží se ihned do sušárny s ventilátorem dle ASTM E 145, typ IIA nastavené na  $(50\pm 1)$  °C. Během absorpce vody v sušárně se z exsikátoru periodicky snímáním pryžové zátky injekční stříkačkou s dlouhou jehlou odebírá vzorek kontrolní kapaliny TEGME a výše uvedenými metodami se stanovuje obsah vody. Když obsah vody v kontrolní kapalině dosáhne koncentrace  $(3,70\pm 0,05)$  % (m/m), vyjme se exsikátor ze sušárny a zkušební nádobka se vzorkem zkoušené brzdové kapaliny se ihned uzavře šroubovacím víkem. Uzavřená nádobka se vzorkem se chladí po dobu 60 až 90 minut na teplotu  $(23\pm 5)$  °C.
- 3) Směs 80 % ethanolu a 20 % destilované vody se zneutralizuje na pH 7. S touto směsí se v poměru 1:1 smísí zkoušená brzdová kapalina. Hodnota pH se stanoví při teplotě 25 °C pH-metrem se skleněnou a kalomelovou referenční (nebo kombinovanou) elektrodou, který je kalibrován na rozsah pH 0 až 14.
- 4) Při kvalifikaci brzdové kapaliny nesmí obsah úsad po odstředění přesáhnout hodnotu 0,05 % (V/V).
- 5) Musí být použity kovy podle SAE J 1703 nebo velmi blízké ekvivalenty. Po korozní zkoušce nesmí kovové vzorky vykazovat důlkovou korozi nebo zdrsnění, změna zbarvení nebo odbarvení jsou přípustné.
- 6) Po zkoušce nesmí pryžová manžeta vykazovat narušení, nadměrnou lepkavost a puchýře.
- 7) Zakalení vzorku při nízké teplotě je přípustné, ale po ohřátí na laboratorní teplotu  $(23\pm 5)$  °C musí kapalina vykazovat původní vzhled a čírost.
- 8) Mohou být použity pryžové manžety uvedené v národních specifikacích a na vyžádání dosažitelné pro další státy.
- 9) Používají se pryžové manžety dle SAE J 1703.
- 10) Za vyhovující hodnotu parametru odpovídá výrobce nebo dodavatel.

## **6. KVALIFIKACE**

Výrobky, klasifikované jako kapalina brzdová DOT-4, určené pro provoz vojenské techniky, podléhají povinným kvalifikačním zkouškám v souladu s ustanovením STANAG 1135 a STANAG 3149.

Přiznaná kvalifikace výrobku nezakládá právní nárok na uzavření kupní smlouvy.

Výrobce nebo dodavatel ucházející se o kvalifikaci podle této VJS PHM je povinen dodat závaznou dokumentaci podle čl. 6.1., písm. a) a b) nebo a), c) a d). Pro kvalifikační řízení současně musí být dodán vzorek kapaliny o objemu cca 4 litry.

### **6.1. Dokumentace pro kvalifikační řízení**

- a) Bezpečnostní list podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 (REACH) v platném znění, č. 1272/2008 (CLP) a prohlášení o shodě podle zákona č. 265/2017, o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh, v platném znění (pokud se nejedná o výrobek distribuovaný v rámci EU).
- b) Deklarace o složení výrobku obsahující výrobní název a číslo výrobku, výrobní názvy nebo výrobní čísla jednotlivých komponent a jejich poměr ve finálním výrobku v % hmotnostních nebo jakostní doklad v rozsahu podle tabulky I této VJS PHM.
- c) Doklad o splnění příslušných specifikací OEM nebo homologací pro techniku provozovanou u organizačních celků MO a jakostní doklad v rozsahu podle tabulky I této VJS PHM.



d) Dokumentace o ověření jakosti výrobku podle této VJS PHM, oficiálně vydaná orgány odborného dohledu nad jakostí PHM členského státu NATO v zemi výrobce.

## **6.2. Rekvalifikace**

Po uplynutí kvalifikační periody musí být výrobek rekvalifikován z hlediska formulace běžného výrobku a žádaných perspektivních výhledů. Pokud nastane změna výrobní formulace, a to i v průběhu platnosti kvalifikační periody, podléhá daný výrobek novému kvalifikačnímu řízení v plném rozsahu podle této VJS PHM. Periodická verifikace vlastností kvalifikované kapaliny brzdové DOT-4 nebo ověření identity výrobní formulace musí být pravidelně prováděna v intervalu 5 let od doby původní kvalifikace nebo rekvalifikace.

## **7. OZNAČENÍ DODÁVANÉHO VÝROBKU**

Na obalech výrobku dodávaného podle této VJS PHM nebo na přepravních nádržích výrobku musí být uvedena minimálně následující data: NATO Code, obchodní název, datum výroby nebo expedice, číslo výrobní šarže, bezpečnostní označení, údaj o hmotnosti nebo objemu výrobku a dále případně také datum kontroly jakosti nebo opakované kontroly jakosti, pokud není uvedeno na jakostním dokladu výrobce nebo dodavatele.

## **8. KONTROLA A ZKOUŠENÍ JAKOSTI**

Kontrola jakosti a zkoušení jakosti výrobku musí být provedeno v souladu s požadavky této VJS PHM a STANAG 3149. Vzorek pro zkoušení jakosti musí být odebrán v souladu s ČSN EN ISO 3170 nebo ASTM D 4057.

### **8.1. Zkušební metody**

Předepsané zkušební normy jsou uvedeny v tabulce I a II této VJS PHM. Při zkoušení kapaliny chladicí DOT-4 se připouští aplikace ekvivalentních standardizovaných metod. Při kontrolním a rozhodčím ověřování jakosti kapaliny brzdové DOT-4 musí být použity metody podle příslušných norem uvedených v tabulce I a II této VJS PHM a stanovené výsledky musí spadat do povolené tolerance shodnosti.

Sporné případy se řeší postupem podle ČSN EN ISO 4259. Interpretace výsledků se provádí na základě shodnosti zkušební metody.

### **8.2. Kontrolní ověřování jakosti**

Kontrola jakosti kapaliny brzdové DOT-4 před její dodávkou do resortu MO a v rámci přijímacího řízení se řídí podle ustanovení čl. 8.1. a 8.3. této VJS PHM. Kontrola jakosti daného výrobku během procesu jeho skladování a distribuce v rámci resortu MO se řídí příslušnými ustanoveními STANAG 3149 v platném znění a předpisem PHM-21-7 „Kontrolní systém a kontrola jakosti pohonných hmot a maziv v rezortu Ministerstva obrany“ v platném znění.

### **8.3. Kontrola jakosti při přejímce do resortu MO**

Před dodávkou výrobku kvalifikovaného podle této VJS PHM musí být u výrobce nebo ze strany dodavatele zajištěno provedení specifikačního rozboru jakosti výrobku nebo verifikace identity výrobní formulace pomocí infračervené spektrometrie nebo jinou vhodnou metodou, pokud nebylo v rámci dohody mezi MO a výrobcem nebo dodavatelem provedeno specifikační ověření jakosti u předem dodaného vzorku z výrobní šarže v Centrální laboratoři PHM rezortu MO.

Před přejímkou každé ucelené dodávky kvalifikovaného výrobku zavedeného do užívání u organizačních celků MO provede přijímací orgán odpovědný za oblast zásobování materiálem MU 3.0 u organizačního celku rezortu MO ověření jakostního dokladu (nebo dokladu o verifikaci identity výrobní formulace) vydaného výrobcem nebo dodavatelem na danou šarži. Po odběru

vzorku z dané dodávky (šarže) se v Centrální laboratoři PHM rezortu MO provede kontrola jeho jakosti minimálně v následujícím rozsahu zkoušky typu B-2:

Vzhled (vizuálně)

Kinematická viskozita při +100 °C a při - 40 °C

Rovnovážný suchý bod varu

Bod vzplanutí v o. k.

Hodnota pH

V případě nekvalifikovaného výrobku musí být zabezpečeno provedení úplného rozboru jakosti podle tabulky I a II této VJS PHM.