

נוזלי בלמים לכלי רכב ממונעים

Motor vehicle brake fluids

לביקורת ציבורית

מכון התקנים הישראלי
The Standards Institution of Israel



רח' חיים לבנון 42, תל-אביב 69977, טל' 03-6465154, פקס' 03-6412762, www.sii.org.il

יניב בוימל ריכז את עבודת הכנת התקן.

<p>הודעה על רויזיה</p> <p>תקן ישראלי זה בא במקום</p> <p>התקן הישראלי ת"י 47 מאוגוסט 2010</p>	<p>הודעה על מידת התאמת התקן הישראלי לתקנים או למסמכים זרים</p> <p>תקן ישראלי זה, למעט השינויים והתוספות הלאומיים המצוינים בו, זהה לתקן האמריקני לבטיחות כלי רכב</p> <p>FMVSS 116 (10-1-12 Edition)</p> <p>שבקובץ התקנות הפדרליות</p> <p>49 CFR, Chapter V, §571.116-Standard No. 116</p>
---	---

מילות מפתח:

כלי רכב, רכיבי רכב, מערכות בלמים, בלמים הידרוליים, נוזלי בלמים, תכונות פיזיקליות, תכונות כימיות, בדיקות.

Descriptors:

road vehicles, vehicles components, braking systems, hydraulic brakes, brake fluids, physical properties, chemical properties, tests.

עדכניות התקן

התקנים הישראליים עומדים לבדיקה מזמן לזמן, ולפחות אחת לחמש שנים, כדי להתאימם להתפתחות המדע והטכנולוגיה. המשתמשים בתקנים יודאו שבידיהם המהדורה המעודכנת של התקן על גיליונות התיקון שלו. מסמך המתפרסם ברשומות כגיליון תיקון, יכול להיות גיליון תיקון נפרד או תיקון המשולב בתקן.

תוקף התקן

תקן ישראלי על עדכוניו נכנס לתוקף החל ממועד פרסומו ברשומות. יש לבדוק אם המסמך רשמי או אם חלקים ממנו רשמיים. תקן רשמי או גיליון תיקון רשמי (במלואם או בחלקם) נכנסים לתוקף 60 יום מפרסום ההודעה ברשומות, אלא אם בהודעה נקבע מועד מאוחר יותר לכניסה לתוקף.

סימון בתו תקן



כל המייצר מוצר, המתאים לדרישות התקנים הישראליים החלים עליו, רשאי, לפי היתר ממכון התקנים הישראלי, לסמנו בתו תקן:

זכויות יוצרים

© אין לצלם, להעתיק או לפרסם, בכל אמצעי שהוא, תקן זה או קטעים ממנו, ללא רשות מראש ובכתב ממכון התקנים הישראלי.

הקדמה לתקן הישראלי

תקן ישראלי זה הוא התקן האמריקני לבטיחות כלי רכב FMVSS – Standard No. 116 מינואר 2012 שבקובץ התקנות הפדרליות: 49 CFR, Chapter V, §571.116, שאושר כתקן ישראלי בשינויים ובתוספות לאומיים.

התקן כולל, בסדר המפורט להלן, רכיבים אלה:

- תרגום סעיף חלות התקן האמריקני (בעברית)
- פירוט השינויים והתוספות הלאומיים לסעיפי התקן האמריקני (בעברית)
- תרגום חלקו העברי של התקן (באנגלית)
- התקן האמריקני (באנגלית)

בהכנת התקן התבססה הוועדה על התקנים האלה:

- ISO 4925: 2005 - Road vehicles – Specification of non-petroleum-base brake fluids for hydraulic systems
- SAE J1703: 2012 - Motor vehicle brake fluid

הערות לאומיות לתקן הישראלי מובאות כהערות שוליים ומצוינות באותיות האלף-בית.

מהדורה זו של התקן הישראלי באה במקום מהדורת התקן הישראלי ת"י 47 מאוגוסט 2010, שאימצה את התקן האמריקני לבטיחות כלי רכב FMVSS – Standard No. 116 מינואר 2008 בשינויים ובתוספות לאומיים.

השינויים בין מהדורת התקן הישראלי מאוגוסט 2010 לבין מהדורה זו של התקן הישראלי הם בעיקרם עריכתיים ונובעים מעדכון התקן האמריקני.

לשם השוואה מדוקדקת של כל השינויים, יש לעיין בנוסח המלא שלהן.

חלות התקן (תרגום סעיף S1 של התקן האמריקני)

תקן זה מפרט דרישות לנוזלים לשימוש במערכות בלמים הידרוליות של כלי רכב ממונעים, למכלים של נוזלים אלה ולתיווי המכלים.

פירוט השינויים והתוספות הלאומיים לסעיפי התקן האמריקני

- לאחר סעיף S1 יוסף סעיף S1א, כמפורט להלן :

S1. אזכורים נורמטיביים

תקנים ומסמכים המוזכרים בתקן זה (תקנים ומסמכים לא מתוארכים – מהדורתם האחרונה היא הקובעת) :

תקנים ישראליים

ת"י 2302 חלק 1 – חומרים ותכשירים מסוכנים : מיון, אריזה, תיווי וסימון

חוקים, תקנות ומסמכים ישראליים

חוק עבודת נוער, התשי"ג-1953, על עדכוניו

תקנים בין-לאומיים

ISO 4925: 2005 – Road vehicles – Specification of non-petroleum-base brake fluids for hydraulic systems

- לאחר סעיף S4 יוסף סעיף S4א, כמפורט להלן :

S4. מיון וכינוי

ממיינים את נוזלי הבלמים ומכנים אותם לפי תכונותיהם והרכבם, כמפורט להלן :

- "מין DOT 3" ;

- "מין DOT 4" ;

- "מין DOT 4 (Class 6)" ;

- "מין DOT 5.1 על בסיס לא-סיליקוני" ;

- "מין DOT 5 על בסיס סיליקוני".

S5. Requirements

S5.1. Brake fluid

הכתוב במשפט הראשון, המתחיל במילים "When tested" והמסתיים במילים " following

requirements", אינו חל, ובמקומו יחול :

בבדיקה לפי סעיף S6 יתאימו נוזלי הבלמים, למעט נוזל בלמים מ"מין DOT 4 (Class 6)", לדרישות

המפורטות בסעיף זה. נוזל בלמים מ"מין DOT 4 (Class 6)" יתאים לדרישות המפורטות בתקן

הבין-לאומי ISO 4925.

S5.1.13. Stroking properties

הסעיף אינו חל.

S5.2. Packaging and labeling requirements for motor vehicle brake fluids

הסעיף אינו חל, ובמקומו יחול :

S5.2. אריזה, תיווי וסימון

נוסף על המפורט להלן יהיו האריזה, התיווי והסימון כנדרש בתקן הישראלי ת"י 2302 חלק 1.

S5.2.1. אריזה

נוזל הבלמים יסופק בתוך מכלים העשויים חומר שאינו מגיב עם הנוזל. המכלים יהיו בעלי סגר לסגירה אטימה. לא תהיה אפשרות לפתוח את המכל אלא לאחר פתיחת הסגר, ובכל מקרה – מכל שנפתח, ניתן יהיה לזהות שנפתח.

S5.2.2. סימון ותיווי

S5.2.2.1. כל יצרן של נוזל בלמים יספק לכל אורז של הנוזל, מפיץ שלו או סוכן שלו, אשר להם הוא מוסר את נוזל הבלמים, את המידע המפורט להלן:

א. תאריך הייצור וסימן המזהה את מנת הייצור;

ב. מין נוזל הבלמים במילים: "מין DOT 3" או "מין DOT 4" או "מין DOT 4 (Class 6)" או "מין DOT 5.1 על בסיס לא-סיליקוני" או "מין DOT 5 על בסיס סיליקוני";

ג. נקודת הרתיחה הרטובה המינימלית של נוזל הבלמים, במעלות צלזיוס.

S5.2.2.2. כל מכל של נוזל בלמים המשווק בארץ יסומן בעברית. מותר להוסיף סימון בשפה אחרת, אם לא יסתור את הסימון בעברית. הסימון יהיה ברור, קריא ובר-קיימה. הסימון יסומן על המכל עצמו או על תווית שתוצמד למכל באופן שלא תהיה אפשרות להסירה. הסימון לא יסומן על חלקים שאפשר להסירם, כגון מכסה.

בבדיקה לפי סעיף S6.14, יהיה הסימון קריא על ידי אדם בעל חדות ראייה 6/12 (יחס Snellen), המתבונן בסימון ממרחק 305 מ"מ. כל תווית המוצמדת למכל – לא תהיה אפשרות להסירה בלא שתיהרס או תושחת.

אם המכל, המכיל נוזל בלמים, אינו גלוי לעין אלא מוגן באמצעות מכל חיצוני או אריזת קרטון יחידנית, יחולו דרישות הסימון והתיווי על המכל החיצוני או על אריזת הקרטון וגם על המכל הפנימי.

הסימון יכלול גם פרטים אלה:

א. המילים "נוזל בלמים לכלי רכב ממונעים" ומין נוזל הבלמים במילים: "מין DOT 3" או "מין DOT 4" או "מין DOT 4 (Class 6)" או "מין DOT 5.1 על בסיס לא-סיליקוני" או "מין DOT 5 על בסיס סיליקוני". גובה האותיות של סימון מין נוזל הבלמים יהיה 3 מ"מ לפחות.

ב. תאריך הייצור וסימן המזהה את מנת הייצור;

ג. נקודת הרתיחה הרטובה המינימלית של נוזל הבלמים (במעלות צלזיוס);

ד. אזהרות הבטיחות המפורטות להלן:

1. "בעת הוספת נוזל בלמים, פעל בהתאם להמלצות יצרן כלי הרכב";

2. "שמור את נוזל הבלמים כשהוא נקי ויבש. זיהום בכלוך, במים, במוצרי נפט או

בחומרים אחרים עלול לגרום לכשל בבלמים";

3. "אחסן את נוזל הבלמים אך ורק במכל המקורי שלו. שמור את המכל כשהוא נקי וסגור

באופן הדוק כדי למנוע ספיגת רטיבות";

4. "אחסן במקום מוצל";

ד.5 "אזהרה! אין למלא את המכל מילוי חוזר, ואין להשתמש בו לאחסון נוזלים אחרים" (סימון זה אינו חל על מכלים שקיבולם גדול מ-19 ליטר);

ד.6 "אזהרה! אין לערבב מינים שונים של נוזל בלמים";

ד.7 אם המכל מתוכנן באופן שלאחר פתיחתו לא יהיה אפשר לסגרו מחדש, יצוין המשפט:

"השתמש בנוזל הבלמים מיד עם פתיחת המכל, וסלק את המכל ואת עודף הנוזל שבו

למקום מתאים";

ד.8 "אזהרה! הרחק מהישג ידם של ילדים" – אם אזהרה זו נדרשת על פי סיכון החומר

שנקבע לפי התקן הישראלי ת"י 2302 חלק 1.

הערה:

אזהרה זו מתייחסת לילדים כמוגדר בחוק עבודת נוער, התשי"ג-1953, על עדכוניו, למעט ילדים

העובדים בהתאם לחוק זה.

S6. Test procedures

בתחילת הסעיף יוסף:

בודקים את נוזלי הבלמים, למעט נוזל בלמים מ"מין DOT 4 (Class 6)", כמפורט בסעיף זה.

נוזל בלמים מ"מין DOT 4 (Class 6)" בודקים כמפורט בתקן הבין-לאומי ISO 4925.

Nat'l Highway Traffic Safety Admin., DOT

§ 571.116

device must be covered by an opaque surface which, when installed:

(i) Prevents sight of and use of the device, and

(ii) Can be removed only by using a screwdriver or other tool.

S5.2.5 When tested in accordance with S6.2.2, each vehicle must not move more than 150 mm on a 10 percent grade when the gear selection control is locked in "park."

S5.3 *Brake transmission shift interlock.* Each motor vehicle manufactured on or after September 1, 2010 with a GVWR of 4,536 kilograms (10,000 pounds) or less with an automatic transmission that includes a "park" position shall be equipped with a system that requires the service brake to be depressed before the transmission can be shifted out of "park." This system shall function in any starting system key position in which the transmission can be shifted out of "park." This section does not apply to trailers or motorcycles.

S6. Compliance test procedure for vehicles with transmissions with a "park" position.

S6.1 Test conditions.

S6.1.1 The vehicle shall be tested at curb weight plus 91 kg (including the driver).

S6.1.2 Except where specified otherwise, the test surface shall be level.

S6.2 Test procedure.

S6.2.1

(a) Activate the starting system using the key.

(b) Move the gear selection control to any gear selection position or any other position where it will remain without assistance, including a position between any detent positions, except for the "park" position.

(c) Attempt to remove the key in each gear selection position.

S6.2.2

(a) Drive the vehicle forward up a 10 percent grade and stop it with the service brakes.

(b) Apply the parking brake (if present).

(c) Move the gear selection control to "park."

(d) Note the vehicle position.

(e) Release the parking brake. Release the service brakes.

(f) Remove the key.

(g) Verify that the gear selection control or transmission is locked in "park."

(h) Verify that the vehicle, at rest, has moved no more than 150 mm from the position noted prior to release of the brakes.

S6.2.3

(a) Drive the vehicle forward down a 10 percent grade and stop it with the service brakes.

(b) Apply the parking brake (if present).

(c) Move the gear selection control to "park."

(d) Note the vehicle position.

(e) Release the parking brake. Release the service brakes.

(f) Remove the key.

(g) Verify that the gear selection control or transmission is locked in "park."

(h) Verify that the vehicle, at rest, has moved no more than 150 mm from the position noted prior to release of the brakes.

[71 FR 17755, Apr. 7, 2006, as amended at 75 FR 15624, Mar. 30, 2010]

§ 571.115 [Reserved]

§ 571.116 Standard No. 116; Motor vehicle brake fluids.

S1. *Scope.* This standard specifies requirements for fluids for use in hydraulic brake systems of motor vehicles, containers for these fluids, and labeling of the containers.

S2. *Purpose.* The purpose of this standard is to reduce failures in the hydraulic braking systems of motor vehicles which may occur because of the manufacture or use of improper or contaminated fluid.

S3. *Application.* This standard applies to all fluid for use in hydraulic brake systems of motor vehicles. In addition, S5.3 applies to passenger cars, multi-purpose passenger vehicles, trucks, buses, trailers, and motorcycles.

S4. *Definitions.*

Blister means a cavity or sac on the surface of a brake cup.

Brake fluid means a liquid designed for use in a motor vehicle hydraulic brake system in which it will contact elastomeric components made of styrene and butadiene rubber (SBR), ethylene and propylene rubber (EPR),

polychloroprene (CR) brake hose inner tube stock or natural rubber (NR).

Chipping means a condition in which small pieces are missing from the outer surface of a brake cup.

Duplicate samples means two samples of brake fluid taken from a single packaged lot and tested simultaneously.

Hydraulic system mineral oil means a mineral-oil-based fluid designed for use in motor vehicle hydraulic brake systems in which the fluid is not in contact with components made of SBR, EPR or NR.

Packager means any person who fills containers with brake fluid that are subsequently distributed for retail sale.

Packaged lot is that quantity of brake fluid shipped by the manufacturer to the packager in a single container, or that quantity of brake fluid manufactured by a single plant run of 24 hours or less, through the same processing equipment and with no change in ingredients.

Scuffing means a visible erosion of a portion of the outer surface of a brake cup.

A *silicone base brake fluid* (SBBF) is a brake fluid which consists of not less than 70 percent by weight of a diorgano polysiloxane.

Sloughing means degradation of a brake cup as evidenced by the presence of carbon black loosely held on the brake cup surface, such that a visible black streak is produced when the cup, with a 500 ±10 gram deadweight on it, is drawn base down over a sheet of white bond paper placed on a firm flat surface.

Stickiness means a condition on the surface of a brake cup such that fibers will be pulled from a wad of U.S.P. absorbent cotton when it is drawn across the surface.

S5. Requirements. This section specifies performance requirements for DOT 3, DOT 4 and DOT 5 brake fluids; requirements for brake fluid certification; and requirements for container sealing, labeling and color coding for brake fluids and hydraulic system mineral oils. Where a range of tolerances is specified, the brake fluid shall meet the requirements at all points within the range.

S5.1 Brake fluid. When tested in accordance with S6, brake fluids shall meet the following requirements:

S5.1.1 Equilibrium reflux boiling point (ERBP). When brake fluid is tested according to S6.1, the ERBP shall not be less than the following value for the grade indicated:

- (a) DOT 3: 205 °C. (401 °F.).
- (b) DOT 4: 230 °C. (446 °F.).
- (c) DOT 5: 260 °C. (500 °F.).

S5.1.2 Wet ERBP. When brake fluid is tested according to S6.2, the wet ERBP shall not be less than the following value for the grade indicated:

- (a) DOT 3: 140 °C. (284 °F.).
- (b) DOT 4: 155 °C. (311 °F.).
- (c) DOT 5: 1180 °C. (356 °F.).

S5.1.3 Kinematic viscosities. When brake fluid is tested according to S6.3, the kinematic viscosities in square millimeters per second at stated temperatures shall be neither less than 1.5 mm²/s at 100 °C. (212 °F.) nor more than the following maximum value for the grade indicated:

- (a) DOT 3: 1,500 mm²/s at minus 40 °C. (minus 40 °F.).
- (b) DOT 4: 1,800 mm²/s at minus 40 °C. (minus 40 °F.).
- (c) DOT 5: 900 mm²/s at minus 40 °C. (minus 40 °F.).

S5.1.4 pH value. When brake fluid, except DOT 5 SBBF, is tested according to S6.4, the pH value shall not be less than 7.0 nor more than 11.5.

S5.1.5 Brake fluid stability.

S5.1.5.1 High-temperature stability. When brake fluid is tested according to S6.5.3 the ERBP shall not change by more than 3 °C. (5.4 °F.) plus 0.05° for each degree that the ERBP of the fluid exceeds 225 °C. (437 °F.).

S5.1.5.2 Chemical stability. When brake fluid, except DOT 5 SBBF, is tested according to S6.5.4, the change in temperature of the refluxing fluid mixture shall not exceed 3.0 °C (5.4 °F.) plus 0.05° for each degree that the ERBP of the fluid exceeds 225 °C (437 °F.).

S5.1.6 Corrosion. When brake fluid is tested according to S6.6—

- (a) The metal test strips shall not show weight changes exceeding the limits stated in Table I.

TABLE I

Test strip material	Maximum permissible weight change, mg./sq. cm. of surface
Steel, tinned iron, cast iron	0.2
Aluminum1
Brass, copper4

(b) Excluding the area of contact (13 ±1 mm. ($\frac{1}{2}$ ± $\frac{1}{32}$ inch) measured from the bolt hole end of the test strip), the metal test strips shall not show pitting or etching to an extent discernible without magnification;

(c) The water-wet brake fluid at the end of the test shall show no jelling at 23 ±5 °C (73.4 ±9 °F.);

(d) No crystalline deposit shall form and adhere to either the glass jar walls or the surface of the metal strips;

(e) At the end of the test, sedimentation of the water-wet brake fluid shall not exceed 0.10 percent by volume;

(f) The pH value of water-wet brake fluid, except DOT 5 SBBF, at the end of the test shall not be less than 7.0 nor more than 11.5;

(g) The cups at the end of the test shall show no disintegration, as evidenced by blisters or sloughing;

(h) The hardness of the cup shall not decrease by more than 15 International Rubber Hardness Degrees (IRHD); and

(i) The base diameter of the cups shall not increase by more than 1.4 mm. (0.055 inch).

S5.1.7 *Fluidity and appearance at low temperature.* When brake fluid is tested according to S6.7, at the storage temperature and for the storage times given in Table II—

(a) The fluid shall show no sludging, sedimentation, crystallization, or stratification;

(b) Upon inversion of the sample bottle, the time required for the air bubble to travel to the top of the fluid shall not exceed the bubble flow times shown in Table II; and

(c) On warming to room temperature, the fluid shall resume the appearance and fluidity that it had before chilling.

TABLE II—FLUIDITY AND APPEARANCE AT LOW TEMPERATURES

Storage temperature	Storage time (hours)	Maximum bubble flow time (seconds)
Minus 40 ±2 °C. (minus 40 ±3.6 °F.)	144 ±4.0	10
Minus 50 ±2 °C. (minus 58 ±3.6 °F.)	6 ±0.2	35

S5.1.8 [Reserved]

S5.1.9 *Water tolerance.* (a) *At low temperature.* When brake fluid is tested according to S6.9.3(a)—

(1) The fluid shall show no sludging, sedimentation, crystallization, or stratification;

(2) Upon inversion of the centrifuge tube, the air bubble shall travel to the top of the fluid in not more than 10 seconds;

(3) If cloudiness has developed, the wet fluid shall regain its original clarity and fluidity when warmed to room temperature; and

(b) *At 60 °C. (140 °F.).* When brake fluid is tested according to S6.9.3(b)—

(1) The fluid shall show no stratification; and

(2) Sedimentation shall not exceed 0.15 percent by volume after centrifuging.

S5.1.10 *Compatibility.*

(a) *At low temperature.* When brake fluid is tested according to S6.10.3(a), the test specimen shall show no sludging, sedimentation, or crystallization. In addition, fluids, except DOT 5 SBBF, shall show no stratification.

(b) *At 60 °C. (140 °F.).* When brake fluid is tested according to S6.10.3(b)—

(1) Sedimentation shall not exceed 0.05 percent by volume after centrifuging; and

(2) Fluids, except DOT 5 SBBF, shall show no stratification.

S5.1.11 *Resistance to oxidation.* When brake fluid is tested according to S6.11—

(a) The metal test strips outside the areas in contact with the tinfoil shall not show pitting or etching to an extent discernible without magnification;

(b) No more than a trace of gum shall be deposited on the test strips outside the areas in contact with the tinfoil;

(c) The aluminum strips shall not change in weight by more than 0.05 mg./sq. cm.; and

(d) The cast iron strips shall not change in weight by more than 0.3 mg./sq. cm.

S5.1.12 *Effects on cups.* When brake cups are subjected to brake fluid in accordance with S6.12—

(a) The increase in the diameter of the base of the cups shall be not less than 0.15 mm. (0.006 inch) or more than 1.40 mm. (0.055 inch);

(b) The decrease in hardness of the cups shall be not more than 10 IRHD at 70 °C. (158 °F.) or more than 15 IRHD at 120 °C. (248 °F.), and there shall be no increase in hardness of the cups; and

(c) The cups shall show no disintegration as evidenced by stickiness, blisters, or sloughing.

S5.1.13 *Stroking properties.* When brake fluid is tested according to S6.13—

(a) Metal parts of the test system shall show no pitting or etching to an extent discernible without magnification;

(b) The change in diameter of any cylinder or piston shall not exceed 0.13 mm. (0.005 inch);

(c) The average decrease in hardness of seven of the eight cups tested (six wheel cylinder and one master cylinder primary) shall not exceed 15 IRHD. Not more than one of the seven cups shall have a decrease in hardness greater than 17 IRHD;

(d) None of the eight cups shall be in an unsatisfactory operating condition as evidenced by stickiness, scuffing, blisters, cracking, chipping, or other change in shape from its original appearance;

(e) None of the eight cups shall show an increase in base diameter greater than 0.90 mm (0.035 inch);

(f) The average lip diameter set of the eight cups shall not be greater than 65 percent.

(g) During any period of 24,000 strokes, the volume loss of fluid shall not exceed 36 milliliters;

(h) The cylinder pistons shall not freeze or function improperly throughout the test;

(i) The total loss of fluid during the 100 strokes at the end of the test shall not exceed 36 milliliters;

(j) The fluid at the end of the test shall show no formation of gels;

(k) At the end of the test the amount of sediment shall not exceed 1.5 percent by volume; and

(l) Brake cylinders shall be free of deposits that are abrasive or that cannot be removed when rubbed moderately with a nonabrasive cloth wetted with ethanol.

S5.1.14 *Fluid color.* Brake fluid and hydraulic system mineral oil shall be of the color indicated:

DOT 3, DOT 4, and DOT 5.1 non-SBBF—colorless to amber.

DOT 5 SBBF—purple.

Hydraulic system mineral oil—green.

S5.2 *Packaging and labeling requirements for motor vehicle brake fluids.*

S5.2.1 *Container sealing.* Each brake fluid or hydraulic system mineral oil container with a capacity of 177 mL or more shall be provided with a resealable closure that has an inner seal impervious to the packaged brake fluid. The container closure shall include a tamper-proof feature that will either be destroyed or substantially altered when the container closure is initially opened.

S5.2.2 *Certification, marking, and labeling.*

S5.2.2.1 Each manufacturer of a DOT grade brake fluid shall furnish to each packager, distributor, or dealer to whom he delivers brake fluid, the following information:

(a) A serial number identifying the production lot and the date of manufacture of the brake fluid.

(b) The grade (DOT 3, DOT 4, DOT 5) of the brake fluid. If DOT 5 grade brake fluid, it shall be further distinguished as “DOT 5 SILICONE BASE” or “DOT 5.1 NON-SILICONE BASE.”

(c) The minimum wet boiling point in Fahrenheit of the brake fluid.

(d) Certification that the brake fluid conforms to §571.116.

S5.2.2.2 Each packager of brake fluid shall furnish the information specified in paragraphs (a) through (g) of this S5.2.2.2 by clearly marking it on each brake fluid container or on a label (labels) permanently affixed to the container, in any location except a removable part such as a lid. After being subjected to the operations and conditions specified in S6.14, the information required by this section shall be legible to an observer having corrected visual

acuity of 20/40 (Snellen ratio) at a distance of 305 mm, and any label affixed to the container in compliance with this section shall not be removable without its being destroyed or defaced.

(a) Certification that the brake fluid conforms to § 571.116.

(b) The name of the packager of the brake fluid, which may be in code form.

(c) The name and complete mailing address of the distributor.

(d) A serial number identifying the packaged lot and date of packaging.

(e) Designation of the contents as "DOT—MOTOR VEHICLE BRAKE FLUID" (Fill in DOT 3, DOT 4, DOT 5 SILICONE BASE, or DOT 5.1 NON-SILICONE BASE as applicable).

(f) The minimum wet boiling point in Fahrenheit of the DOT brake fluid in the container.

(g) The following safety warnings in capital and lower case letters as indicated:

(1) FOLLOW VEHICLE MANUFACTURER'S RECOMMENDATIONS WHEN ADDING BRAKE FLUID.

(2) KEEP BRAKE FLUID CLEAN AND DRY. Contamination with dirt, water, petroleum products or other materials may result in brake failure or costly repairs.

(3) STORE BRAKE FLUID ONLY IN ITS ORIGINAL CONTAINER. KEEP CONTAINER CLEAN AND TIGHTLY CLOSED TO PREVENT ABSORPTION OF MOISTURE.

(4) CAUTION: DO NOT REFILL CONTAINER, AND DO NOT USE FOR OTHER LIQUIDS. (Not required for containers with a capacity in excess of 19 L.)

S5.2.2.3 Each packager of hydraulic system mineral oil shall furnish the information specified in paragraphs (a) through (e) of this S5.2.2.3 by clearly marking it on each brake fluid container or on a label (labels) permanently affixed to the container, in any location except a removable part such as a lid. After being subjected to the operations and conditions specified in S6.14, the information required by this section shall be legible to an observer having corrected visual acuity of 20/40 (Snellen ratio) at a distance of 305 mm and any label affixed to the container in compliance with this section shall

not be removable without its being destroyed or defaced.

(a) The name of the packager of the hydraulic system mineral oil, which may be in code form.

(b) The name and complete mailing address of the distributor.

(c) A serial number identifying the packaged lot and date of packaging.

(d) Designation of the contents as "HYDRAULIC SYSTEM MINERAL OIL" in capital letters at least 3 mm high.

(e) The following safety warnings in capital and lower case letters as indicated:

(1) FOLLOW VEHICLE MANUFACTURER'S RECOMMENDATIONS WHEN ADDING HYDRAULIC SYSTEM MINERAL OIL.

(2) Hydraulic System Mineral Oil is NOT COMPATIBLE with the rubber components of brake systems designed for use with DOT brake fluids.

(3) KEEP HYDRAULIC SYSTEM MINERAL OIL CLEAN. Contamination with dust or other materials may result in brake failure or costly repair.

(4) CAUTION: STORE HYDRAULIC SYSTEM MINERAL OIL ONLY IN ITS ORIGINAL CONTAINER. KEEP CONTAINER CLEAN AND TIGHTLY CLOSED. DO NOT REFILL CONTAINER OR USE OTHER LIQUIDS. (The last sentence is not required for containers with a capacity in excess of 19 L.)

S5.2.2.4 If a container for brake fluid or hydraulic system mineral oil is not normally visible but designed to be protected by an outer container or carton during use, the outer container or carton rather than the inner container shall meet the labeling requirements of S5.2.2.2 or S5.2.2.3, as appropriate.

S5.3 *Motor vehicle requirement.* Each passenger car, multipurpose passenger vehicle, truck, bus, trailer, and motorcycle that has a hydraulic brake system shall be equipped with fluid that has been manufactured and packaged in conformity with the requirements of this standard.

S6. *Test procedures.*

S6.1 *Equilibrium reflux boiling point.* Determine the ERBP of a brake fluid by running duplicate samples according to the following procedure and averaging the results.

S6.1.1 *Summary of procedure.* Sixty milliliters (ml.) of brake fluid are boiled under specified equilibrium conditions (reflux) at atmospheric pressure in a 100-ml. flask. The average temperature of the boiling fluid at the end of the reflux period, corrected for variations in barometric pressure if necessary, is the ERBP.

S6.1.2 *Apparatus.* (See Figure 1) The test apparatus shall consist of—

(a) *Flask.* (See Figure 2) A 100-ml. round-bottom, short-neck heat-resistant glass flask having a neck with a $19/38$ standard taper, female ground-glass joint and a side-entering tube, with an outside diameter of 10 millimeters (mm.), which centers the thermometer bulb in the flask 6.5 mm. from the bottom;

(b) *Condenser.* A water-cooled, reflux, glass-tube type, condenser having a jacket 200 mm. in length, the bottom end of which has a $19/38$ standard-taper, drip-tip, male ground-glass joint;

(c) *Boiling stones.* Three clean, unused silicon carbide grains (approximately 2 mm. (0.08 inch) in diameter, grit No. 8);

(d) *Thermometer.* Standardized calibrated partial immersion (76 mm.), solid stem, thermometers conforming to the requirements for an ASTM 2C or 2F, and an ASTM 3C or 3F thermometer; and

(e) *Heat source.* Variable autotransformer-controlled heating mantle designed to fit the flask, or an electric heater with rheostat heat control.

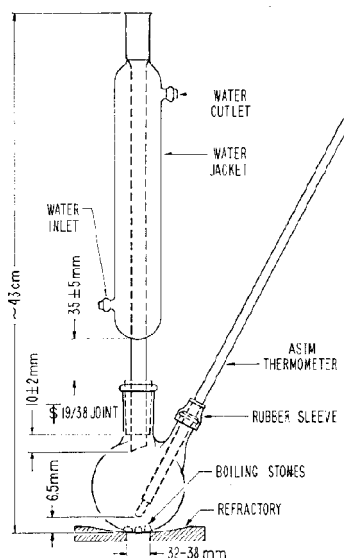


FIG. 1—BOILING POINT TEST APPARATUS

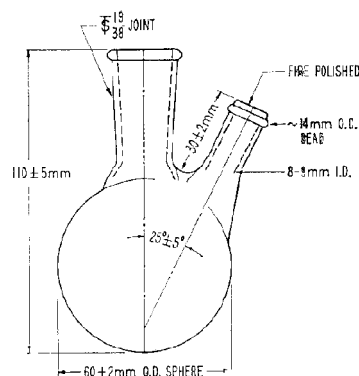


FIG. 2—DETAIL OF 100 ML SHORT-NECK FLASK
S6.1.3 *Preparation of apparatus.* (a) Thoroughly clean and dry all glass-ware.

(b) Insert thermometer through the side tube until the tip of the bulb is 6.5 mm. ($\frac{1}{4}$ inch) from the bottom center of the flask. Seal with a short piece of natural rubber, EPDM, SBR, or butyl tubing.

(c) Place 60 \pm 1 ml. of brake fluid and the silicon carbide grains into the flask.

(d) Attach the flask to the condenser. When using a heating mantle, place the mantle under the flask and support it with a ring-clamp and laboratory-type stand, holding the entire assembly in place by a clamp. When using a rheostat-controlled heater, center a standard porcelain or hard asbestos refractory, having a diameter opening 32 to 38 mm., over the heating element and mount the flask so that direct heat is applied only through the opening in the refractory. Place the assembly in an area free from drafts or other types of sudden temperature changes. Connect the cooling water inlet and outlet tubes to the condenser. Turn on the cooling water. The water supply temperature shall not exceed 28 °C. (82.4 °F.) and the temperature rise through the condenser shall not exceed 2 °C. (3.6 °F.).

S6.1.4 Procedure. Apply heat to the flask so that within 10 \pm 2 minutes the fluid is refluxing in excess of 1 drop per second. The reflux rate shall not exceed 5 drops per second at any time. Immediately adjust the heating rate to obtain an equilibrium reflux rate of 1 to 2 drops per second over the next 5 \pm 2 minutes. Maintain this rate for an additional 2 minutes, taking four temperature readings at 30-second intervals. Record the average of these as the observed ERBP. If no reflux is evident when the fluid temperature reaches 260 °C (500 °F), discontinue heating and report ERBP as in excess of 260 °C (500 °F).

S6.1.5 Calculation. (a) *Thermometer inaccuracy.* Correct the observed ERBP by applying any correction factor obtained in standardizing the thermometer.

(b) *Variation from standard barometric pressure.* Apply the factor shown in Table III to calculate the barometric pressure correction to the ERBP.

TABLE III—CORRECTION FOR BAROMETRIC PRESSURE

Observed ERBP corrected for thermometer inaccuracy	Correction per 1 mm difference in pressure ^a	
	°C.	(°F.)
100 °C. (212 °F.) to 190 °C. (374 °F.)	0.039	(0.07)
Over 190 °C. (374 °F.)	0.04	(0.08)

^a To be added in case barometric pressure is below 760 mm.; to be subtracted in case barometric pressure is above 670 mm.

(c) If the two corrected observed ERBP's agree within 2 °C. (4 °C. for brake fluids having an ERBP over 230 °C./446 °F.) average the duplicate runs as the ERBP; otherwise, repeat the entire test, averaging the four corrected observed values to determine the original ERBP.

S6.2 Wet ERBP. Determine the wet ERBP of a brake fluid by running duplicate samples according to the following procedure.

S6.2.1. Summary of procedure. A 350 ml. sample of the brake fluid is humidified under controlled conditions; 350 ml. of SAE triethylene glycol monomethyl ether, brake fluid grade, referee material (TEGME) as described in appendix E of SAE Standard J1703 NOV83 (incorporated by reference, see § 571.5), is used to establish the end point for humidification. After humidification, the water content and ERBP of the brake fluid are determined.

S6.2.2 Apparatus for humidification. (See Figure 3).

Test apparatus shall consist of—

(a) *Glass jars.* Four SAE RM-49 corrosion test jars or equivalent screwtop, straight-sided, round glass jars each having a capacity of about 475 ml. and approximate inner dimensions of 100 mm. in height by 75 mm. in diameter, with matching lids having new, clean inserts providing water-vapor-proof seals;

(b) *Desiccator and cover.* Two bowl-form glass desiccators, 250-mm. inside diameter, having matching tubulated covers fitted with No. 8 rubber stoppers; and

(c) *Desiccator plate.* Two 230-mm. diameter, perforated porcelain desiccator plates, without feet, glazed on one side.

S6.2.3 Reagents and materials. (a) Distilled water, see S7.1.

(b) SAE TEGME referee material (see appendix E of SAE Standard J1703