

# OFFICIAL GAZETTE

EXTRAORDINARY  
OF SOUTH WEST AFRICA.

## BUITENGEWONE OFFISIELLE KOERANT

UITGawe OP GESAG.

VAN SUIDWES-AFRIKA.



PUBLISHED BY AUTHORITY.

10c

Tuesday, 3 January 1967

W I N D H O E K

Dinsdag, 3 Januarie 1967

No. 2756

### CONTENTS

### INHOUD

Page/Bladsy

No. 1864/66 (Republic) Compulsory Standard Specification  
for Hydraulic Brake Fluid . . . . .

(Republiek) Verpligte Standaardspesifikasie vir Hi-  
drouliese Remvloeistof . . . . .

1

### Government Notice

### Goewermentskennisgewing

The following Government Notice is published for general information.

Die volgende Goewermentskennisgewing word vir algemene inligting gepubliseer.

J. J. KLOPPER,  
*Secretary for South West Africa.*

Administrator's Office, Windhoek.

J. J. KLOPPER,  
*Sekretaris van Suidwes-Afrika.*

Kantoor van die Administrateur, Windhoek.

### DEPARTMENT OF COMMERCE AND INDUSTRIES.

No. 1864.] [25 November 1966.  
STANDARDS ACT, 1962, AS AMENDED.

### COMPULSORY STANDARD SPECIFICATION FOR HYDRAULIC BRAKE FLUID.

Notice is given in terms of subsection (3) of section fifteen of the Standards Act, 1962 (Act No. 33 of 1962), as amended, that the Minister of Economic Affairs intends to declare the standard specification contained in the Schedule hereto to be a compulsory standard specification for hydraulic brake fluid, with simultaneous withdrawal of the compulsory standard specification for hydraulic brake fluid published by Government Notice No. 1332 of 28th August, 1964, and republished by Government Notice No. R. 215 of 12th February, 1965.

### DEPARTEMENT VAN HANDEL EN NYWERHEID.

No. 1864.] [25 November 1966.  
WET OP STANDAARDE, 1962, SOOS GEWYSIG.

### VERPLIGTE STANDAARDSPESIFIKASIE VIR HIDROULIESE REMVLOEISTOF

Kragtens subartikel (3) van artikel vyftien van die Wet op Standaarde, 1962 (Wet No. 33 van 1962), soos gewysig, word bekendgemaak dat die Minister van Ekonomiese Sake van voorneme is om die standaardspesifikasie in die Bylae hiervan vervat tot 'n verpligte standaardspesifikasie vir hidrouliese remvloeistof te verklaar, met gelykydigte intrekking van die verpligte standaardspesifikasie vir hidrouliese remvloeistof gepubliseer by Goewermentskennisgewing No. 1332 van 28 Augustus 1964 en herpubliseer by Goewermentskennisgewing No. R. 215 van 12 Februarie 1965.

The purport of this step is to raise the minimum prescribed quality level for hydraulic brake fluid.

Any person who wishes to object to the Minister's intention shall submit his objection, in writing, to the Director, South African Bureau of Standards, Private Bag 191, Pretoria, within two months from the date of publication of this notice.

## SCHEDULE

### COMPULSORY STANDARD SPECIFICATION FOR HYDRAULIC BRAKE FLUID

#### SECTION 0. NOTE

Information about the procurement of test strips, rubber cups, and compatibility fluid corresponding in quality to the reference standards of the South African Bureau of Standards, and hiding power charts corresponding in design to the reference standard of the South African Bureau of Standards, as required for test purposes in terms of this specification, is obtainable upon request from the Director, South African Bureau of Standards, Private Bag 191, Pretoria. More detailed particulars regarding the construction of a performance test unit are also available.

#### SECTION 1. SCOPE

1.1 This specification covers brake fluid of the non-petroleum type suitable for use in automotive hydraulic brake systems.

#### SECTION 2. REQUIREMENTS

2.1 GENERAL. The fluid shall be entirely homogeneous, clear, and free from grit, mineral oil, and other impurities which may have a deleterious effect on the performance of the fluid.

2.2 BOILING POINT AT A PRESSURE OF 760 MM HG. When tested in accordance with 3.1, the boiling point of the fluid shall be not lower than 190° C (374° F).

2.3 FLASH POINT AT A PRESSURE OF 760 MM HG. When tested in accordance with 3.3, the flash point of the fluid shall be not lower than 82° C (179·6° F).

2.4 KINEMATIC VISCOSITY. When tested in accordance with 3.4, the kinematic viscosity of the fluid shall be as follows:

- (a) At -40° C (-40° F): Not more than 1800 centistokes;
- (b) At 50° C (122° F): Not less than 4·2 centistokes;
- (c) At 100° C (212° F): Not less than 1·5 centistokes.

2.5 NEUTRALITY. When tested in accordance with 3.5 (both before and after the corrosion test), the pH value of the test mixture shall be between 7·0 and 11·5.

2.6 STABILITY AT HIGH TEMPERATURE. When tested in accordance with 3.2, the boiling point of the fluid shall be not lower than 188° C (370·4° F) and shall not change by more than 5·0° C (9·0° F) for fluids boiling below 225° C (437° F) or by more than 5·0° C (9·0° F) plus 0·05° C (0·09° F) for each degree that the boiling point exceeds 225° C (437° F).

2.7 CORROSIVENESS. When tested in accordance with 3.6,

- (a) the fluid shall not cause corrosion of the metal strips in excess of the corrosion limits given in Table I and the surfaces of the metal strips that were not in contact with each other shall not be pitted or roughened to an extent discernible to the eye. Staining or discolouration of these surfaces shall not be regarded as a sign of failure.

Die betekenis van dié stap is om die voorgeskrewe minimum gehaltepeil vir hidrouliese remvloeistof te verhoog.

Enigeen wat teen die Minister se voorneme beswaar wil maak moet sy beswaar binne twee maande na publikasie van hierdie kennisgewing skriftelik indien by die Direkteur, Suid-Afrikaanse Buro vir Standaarde, Privaatsak 191, Pretoria.

#### BYLAE

### VERPLIGTE STANDAARDSPESIFIKASIE VIR HIDROULIESE REMVLOEISTOF

#### AFDELING 0. OPMERKING

Inligting aangaande die verkryging van toetsstroke, rubberdoppe en mengbaarheidsvloeistof wat in gehalte ooreenstem met die verwysingstandaarde van die Suid-Afrikaanse Buro vir Standaarde en dekvermoëkaarte wat in ontwerp ooreenstem met die verwysingstandaarde van die Suid-Afrikaanse Buro vir Standaarde, soos vereis vir toetsdoelende kragtens hierdie verpligte standaardspesifikasie, is op aanvraag verkrygbaar van die Direkteur, Suid-Afrikaanse Buro vir Standaarde, Privaatsak 191, Pretoria. Nadere besonderhede aangaande die samestelling van 'n werkverrigtingstoetseenheid is ook beskikbaar.

#### AFDELING 1. BESTEK

1.1 Hierdie spesifikasie dek remvloeistof van die nie-petroleumtipe wat geskik is om in hidrouliese remstelsels van motorvoertuie gebruik te word.

#### AFDELING 2. VEREISTES

2.1 ALGEMEEN. Die vloeistof moet volkome homogeen, helder en vry van sanderigheid, mineraalolie en ander onsuiwerhede wees wat 'n nadelige invloed op die werkverrigting van die vloeistof kan hê.

2.2 KOOPUNT BY 'N DRUK VAN 760 MM HG. Volgens 3.1 getoets, mag die kookpunt van die vloeistof nie laer as 190° C (374° F) wees nie.

2.3 FLITSPUNT BY 'N DRUK VAN 760 MM HG. Volgens 3.3 getoets, mag die flitspunt van die vloeistof nie laer as 82° C (179·6° F) wees nie.

2.4 KINEMATIESE VISKOSITEIT. Volgens 3.4 getoets, moet die kinematische viskositeit van die vloeistof as volg wees:

(a) By -40° C (-40° F): Nie meer as 1800 centistokes nie;

(b) by 50° C (122° F): Nie minder as 4·2 centistokes nie; en

(c) by 100° C (212° F): Nie minder as 1·5 centistokes nie.

2.5 NEUTRALITEIT. Volgens 3.5 getoets (voor sowel as na die korrosietoets), moet die pH-waarde van die toetsmengsel tussen 7·0 en 11·5 wees.

2.6 STABILITEIT BY HOË TEMPERATUUR. Volgens 3.2 getoets, mag die kookpunt van die vloeistof nie laer as 188° C (370·4° F) wees nie en mag dit nie met meer as 5·0° C (9·0° F) verander in die geval van vloeistowwe wat onder 225° C (437° F) kook of met meer as 5·0° C (9·0° F) plus 0·05° C (0·09° F) vir elke graad wat die kookpunt 225° C (437° F) oorskry nie.

2.7 KORROSIE-EIENSKAPPE. Volgens 3.6 getoets,

(a) mag die korrosie wat die vloeistof op die metaalstroke veroorsaak, nie die korrosiegrens oorskry wat in tabel I gegee word nie en mag die oppervlakte van die metaalstroke wat nie in aanraking met mekaar was nie, nie in so 'n mate uitgevrete of grofgemaak wees dat dit met die oog sigbaar is nie. Vlekking of verkleuring van hierdie oppervlakte word nie as 'n teken van faling beskou nie.

TABLE I.

I Test strips.	2 Maximum permissible corrosion loss in milligrams per square centimetre of surface.
Tinned iron.....	0·2
Steel.....	0·2
Aluminium.....	0·1
Brass.....	0·4
Copper.....	0·4
Cast iron.....	0·2

(b) the fluid-water mixture shall show no jelling at  $23 \pm 5^\circ C$  ( $73\cdot4 \pm 9^\circ F$ ), no crystalline deposit shall form in the jar or adhere to the walls of the jar or to the surface of the metal strips, and the fluid-water mixture shall contain not more than 0·10 per cent by volume of sediment when determined in accordance with 3.6.4,

(c) the natural rubber cups shall show no disintegration as evidenced by carbon black separation on the surface of the rubber cup, tackiness, or blisters,

(d) the base diameters of the natural rubber cups, determined in accordance with the procedure described in 3.6.2(a), shall not increase by more than 1·4 mm, and

(e) the hardness of the natural rubber cups, determined in accordance with the procedure described in 3.6.2(b), shall not decrease by more than 15 degrees.

## 2.8 FLUIDITY AND APPEARANCE AT LOW TEMPERATURE

2.8.1 At  $-40^\circ C$  ( $-40^\circ F$ ). When tested in accordance with 3.7.1, the black contrast lines on the hiding power chart shall be clearly visible when viewed through the fluid in the sample bottle, the fluid shall show no stratification or sedimentation and, upon inversion of the sample bottle, the time taken for the air bubble to travel to the top of fluid shall not exceed 10 seconds.

2.8.2 At  $-50^\circ C$  ( $-58^\circ F$ ). When tested in accordance with 3.7.2, the black contrast lines on the hiding power chart shall be clearly visible when viewed through the fluid in the sample bottle, the fluid shall show no stratification or sedimentation and, upon inversion of the sample bottle, the time taken for the air bubble to travel to the top of the fluid shall not exceed 35 seconds.

## 2.9 EVAPORATION

2.9.1 Percentage Evaporation. When tested in accordance with 3.8, not more than 80 per cent by weight of the fluid shall be evaporated.

2.9.2 Quality of Residue. When examined as described in 3.8.3, the residue from the fluid after evaporation shall contain no precipitate that is gritty or abrasive.

2.9.3 Pour Point of Residue. When tested in accordance with 3.8.4, the pour point of the residue shall be not higher than  $-5^\circ C$  ( $+23^\circ F$ ).

## 2.10 WATER TOLERANCE

2.10.1 At  $-40^\circ C$  ( $-40^\circ F$ ). When tested in accordance with 3.9.1, the black contrast lines on the hiding power chart shall be clearly visible when viewed through the fluid in the centrifuge tube, the fluid shall show no stratification or sedimentation and, upon inversion of the centrifuge tube, the time taken for the air bubble to travel to the top of the fluid shall not exceed 10 seconds.

2.10.2 At  $60^\circ C$  ( $140^\circ F$ ). When tested in accordance with 3.9.2, the fluid shall show no stratification and the sediment content shall not exceed 0·05 per cent by volume after centrifuging.

## 2.11 COMPATIBILITY

2.11.1 At  $-40^\circ C$  ( $-40^\circ F$ ). When tested in accordance with 3.10.1, the black contrast lines on the hiding power chart shall be clearly visible when viewed through the fluid in the centrifuge tube and the fluid shall show no stratification or sedimentation.

2.11.2 At  $60^\circ C$  ( $140^\circ F$ ). When tested in accordance with 3.10.2, the fluid shall show no stratification and the sediment content shall not exceed 0·05 per cent by volume

TABEL I.

I Toetsstroke.	2 Maksimum toelaatbare korrosieverlies in milligram per vierkante sentimeter oppervlak.
Vertinde yster.....	0·2
Staal.....	0·2
Aluminium.....	0·1
Geelkoper.....	0·4
Koper.....	0·4
Gietyster.....	0·2

(b) mag die mengsel van vloeistof en water geen verjelling by  $23 \pm 5^\circ C$  ( $73\cdot4 \pm 9^\circ F$ ) toon nie, mag geen kristallyne neerslag in die beker vorm of aan die kante van die beker of aan die oppervlak van die metaalstroke vaskleef nie en mag die mengsel van vloeistof en water hoogstens 0·10 persent per volume afsaksel bevat wanneer dit volgens 3.6.4 bepaal word.

(c) mag die doppe van natuurlike rubber geen ontbinding toon wat blyk uit koolswartafskeiding op die oppervlak van die rubberdoppe, klewerigheid of blasies nie.

(d) mag die basisdiameter van die doppe van natuurlike rubber, bepaal volgens die werkwyse wat in 3.6.2(a) beskryf word, met hoogstens 1·4 mm toeneem, en

(e) mag die hardheid van die doppe van natuurlike rubber, bepaal volgens die werkwyse wat in 3.6.2(b) beskryf word, met hoogstens 15 grade afneem.

## 2.8 VLOEIBAARHEID EN VOORKOMS BY LAE TEMPERATURE

2.8.1 By  $-40^\circ C$  ( $-40^\circ F$ ). Volgens 3.7.1 getoets, moet die swart kontrasstrepe op die dekvermoëkaart duidelik sigbaar wees wanneer dit deur die vloeistof in die monsterbottel bekyk word, die vloeistof mag geen laagvorming of afsakking toon nie en as die monsterbottel omgekeer word, moet dit die lugblasie nie langer as 10 sekondes neem om tot aan die oppervlak van die vloeistof te beweeg nie.

2.8.2 By  $-50^\circ C$  ( $-58^\circ F$ ). Volgens 3.7.2 getoets, moet die swart kontrasstrepe op die dekvermoëkaart duidelik sigbaar wees wanneer dit deur die vloeistof in die monsterbottel bekyk word, die vloeistof mag geen laagvorming of afsakking toon nie en as die monsterbottel omgekeer word, moet dit die lugblasie nie langer as 35 sekondes neem om tot aan die oppervlak van die vloeistof te beweeg nie.

## 2.9 VERDAMPING

2.9.1 Persentasie verdamping. Volgens 3.8 getoets, mag hoogstens 80 gewigspersent van die vloeistof verdamp.

2.9.2 Gehalte van residu. Volgens 3.8.3 ondersoek, mag die residu van die vloeistof na verdamping geen neerslag bevat wat sanderig of skurend is nie.

2.9.3 Vloeipunt van residu. Volgens 3.8.4 getoets, mag die vloeipunt van die residu hoogstens  $-5^\circ C$  ( $+23^\circ F$ ) wees.

## 2.10 WATERTOLERANSIE

2.10.1 By  $-40^\circ C$  ( $-40^\circ F$ ). Volgens 3.9.1 getoets, moet die swart kontrasstrepe op die dekvermoëkaart duidelik sigbaar wees wanneer dit deur die vloeistof in die centrifugeerbuis bekyk word, die vloeistof mag geen laagvorming of afsakking toon nie en as die centrifugeerbuis omgekeer word, moet dit die lugblasie nie langer as 10 sekondes neem om tot aan die oppervlak van die vloeistof te beweeg nie.

2.10.2 By  $60^\circ C$  ( $140^\circ F$ ). Volgens 3.9.2 getoets, mag die vloeistof geen laagvorming toon nie en die afsakselinhoud mag nie 0·05 persent per volume na centrifugering oorskry nie.

## 2.11 MENGBAARHEID

2.11.1 By  $-40^\circ C$  ( $-40^\circ F$ ). Volgens 3.10.1 getoets, moet die swart kontrasstrepe op die dekvermoëkaart duidelik sigbaar wees wanneer dit deur die vloeistof in die centrifugeerbuis bekyk word en die vloeistof mag geen laagvorming of afsakking toon nie.

2.11.2 By  $60^\circ C$  ( $140^\circ F$ ). Volgens 3.10.2 getoets, mag die vloeistof geen laagvorming toon nie en die afsakselinhoud mag nie 0·05 persent per volume na centrifugering

**2.12 RESISTANCE TO OXIDATION.** When tested in accordance with 3.11,

(a) the test fluid shall not cause the aluminium strips and the cast iron strips to decrease in weight by more than 0·05 mg per sq cm and 0·3 mg per sq cm respectively, and

(b) the surfaces of the metal strips that were not in contact with the tinfoil shall not become pitted or roughened to an extent visible to the eye. Staining or discoloration of these areas shall not be regarded as a sign of failure. Not more than a trace of gum shall be deposited on these surfaces.

### 2.13 EFFECT ON RUBBER

**2.13.1 At 70° C (158° F).** When tested in accordance with 3.12.2(a),

(a) the average increase in the base diameters of the rubber cups shall be not less than 0·15 mm and not more than 1·4 mm, and

(b) the rubber cups shall show no increase in hardness, shall not decrease in hardness by more than 10 degrees, and shall show no disintegration as evidenced by carbon black separation, tackiness, or blisters.

**2.13.2 At 120° C (248° F).** When tested in accordance with 3.12.2(b),

(a) the average increase in the base diameters of the styrene—butadiene rubber cups shall be not less than 0·15 mm and not more than 1·4 mm, and

(b) the styrene-butadiene rubber cups shall show no increase in hardness, shall not decrease in hardness by more than 15 degrees, and shall show no disintegration as evidenced by carbon black separation, tackiness, or blisters.

**2.14 SIMULATED SERVICE PERFORMANCE.** When tested in accordance with Procedures 1 and 2 as given in 3.13, the fluid shall meet the following performance requirements:

(a) The metal parts of the test apparatus shall not show corrosion as evidenced by pitting to an extent visible to the eye. Staining or discoloration of these areas shall not be regarded as a sign of failure.

(b) The initial diameter of any cylinder or piston shall not change by more than 0·13 mm during the test.

(c) The cylinder pistons shall not seize or fail to function properly at any stage during the test.

(d) The base diameters of the rubber cups shall not increase by more than 0·9 mm.

(e) The rubber cups shall not decrease in hardness by more than 10 degrees in the case of Procedure 1 or by more than 15 degrees in the case of Procedure 2, and the cups shall not show tackiness or scoring, scuffing, blistering, cracking, chipping (heel abrasion), or change in shape.

(f) The average lip diameter interference set of the rubber cups shall not exceed 65 per cent.

(g) The volume of fluid lost during any period of 24 000 strokes shall not exceed 36 ml.

(h) The volume of fluid lost during the last 100 strokes of the test shall not exceed 36 ml.

(i) At the end of the test the fluid shall not show sludging, jelling, or abrasive grittiness. The sediment content determined in accordance with 3.6.4 shall not exceed 1·0 per cent by volume after centrifuging in Procedure 1 or 1·5 per cent by volume after centrifuging in Procedure 2.

(j) Not more than a trace of gum shall be deposited on the brake cylinder wall or other metal parts. No deposits shall form on or adhere to brake cylinder walls that are abrasive or cannot be removed when rubbed with a cloth wetted with 95 per cent ethanol.

## SECTION 3. METHODS OF TEST

### 3.1 BOILING POINT AT A PRESSURE OF 760 MM HG

#### 3.1.1 Apparatus (see Figures 1 and 2)

(a) *Flask.* A 100-ml round-bottomed flask of heat resistant glass with a short neck having a 19/38 standard-taper, female ground-glass joint, and a 10-mm outside diameter side tube which enters the flask at such an angle as to permit the end of the thermometer bulb to be directly centred in the flask 6·5 mm from the bottom.

### 2.12 WEERSTAND TEEN OKSIDASIE.

Volgens 3.11 getoets, (a) mag die toetsvloeistof nie die aluminium- en gietysterstroke onderskeidelik met meer as 0·05 mg per vk cm en 0·3 mg per vk cm in gewig laat afneem nie, en

(b) mag die oppervlakte van die metaalstroke wat nie in aanraking met die tinfoelie was nie, nie in so 'n mate uitgevrete of grofgemaak wees dat dit vir die oog sigbaar is nie. Vlekking of verkleuring van hierdie oppervlakte word nie as 'n teken van faling beskou nie. Daar mag nie meer as 'n spoor gom op hierdie oppervlakte neergeslaan wees nie.

### 2.13 UITWERKING OP RUBBER

#### 2.13.1 By 70° C (158° F).

Volgens 3.12.2(a) getoets, (a) mag die gemiddelde toename in die basisdiameters van die rubberdoppe minstens 0·15 mm en hoogstens 1·4 mm wees, en

(b) mag die rubberdoppe geen toename in hardheid toon nie, mag nie met meer as 10 grade in hardheid afneem nie en mag geen disintegrasie toon wat blyk uit koolswartafskeiding, klewerigheid of blasies nie.

#### 2.13.2 By 120° C (248° F).

Volgens 3.12.2(b) getoets, (a) mag die gemiddelde toename in die basisdiameters van die stireenbutadien-rubberdoppe minstens 0·15 mm en hoogstens 1·4 mm wees, en

(b) mag die stireenbutadien-rubberdoppe geen toename in hardheid toon nie, mag nie met meer as 15 grade in hardheid afneem nie en mag geen disintegrasie toon wat blyk uit koolswartafskeiding, klewerigheid of blasies nie.

**2.14 GESIMULEFRDE DIENSWERKVERRIGTING.** Volgens werkwyse 1 en 2 getoets wat in 3.13 gegee word, moet die vloeistof aan die volgende werkverrigtingsvereistes voldoen:

(a) Die metaaldele van die toetsapparaat mag nie korrosie, wat uit uitvretting blyk, in so 'n mate toon dat dit vir die oog sigbaar is nie. Vlekking of verkleuring van hierdie oppervlakte word nie as 'n teken van faling beskou nie.

(b) Die oorspronklike diameter van 'n silinder of suier mag met hoogstens 0·13 mm tydens die toets verander.

(c) Die silindersuiers mag op geen stadium tydens die toets vassit of onbehoorlik funksioneer nie.

(d) Die basisdiameters van die rubberdoppe mag met hoogstens 0·9 mm toeneem.

(e) Die hardheid van die rubberdoppe mag in die geval van werkwyse 1 met hoogstens 10 grade of in die geval van werkwyse 2 met hoogstens 15 grade afneem en die doppe mag nie klewerigheid of stukkendskuring, weg-skuring, die vorming van blasies of krake, afsplintering (hielafskuring) of vormverandering toon nie.

(f) Die gemiddelde lipdiameterinterfersensieset van die rubberdoppe mag hoogstens 65 persent wees.

(g) Die volume vloeistof wat tydens 'n periode van 24,000 slae verlore gegaan het, mag hoogstens 36 ml wees.

(h) Die volume vloeistof wat tydens die laaste 100 slae van die toets verlore gegaan het, mag hoogstens 36 ml wees.

(i) Aan die einde van die toets mag die vloeistof nie slikking, verjelling of skurende sanderigheid toon nie. Volgens 3.6.4 bepaal, mag die afsakselinhou na sentrifugering volgens werkwyse 1 hoogstens 1·0 persent per volume of na sentrifugering volgens werkwyse 2 hoogstens 1·5 persent per volume wees.

(j) Daar mag hoogstens 'n spoor gom op die remsilinderwande of op ander metaaldele neergeslaan wees. Geen neerslag wat skurend is of wat nie verwyder kan word wanneer dit met 'n doek gevryf word wat met 95-persent-etanol natgemaak is, mag op remsilinderwande vorm of daarvan vaskleef nie.

## AFDELING 3. TOETSMETODES

### 3.1 KOOKPUNT BY 'N DRUK VAN 760 MM HG

#### 3.1.1 Apparaat (kyk figuur 1 en 2)

(a) *Fles.* 'n 100-ml rondeboomfles van hittebestende glas met 'n kort nek en 'n binnekoppelende standaard-taps 19/38-slypglasverbindstuk en 'n sybus met 'n buitediameter van 10 mm wat die fles met so 'n hoek binnegaan dat die onderpunt van die termometerbol presies in

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

(c) *Boiling stones.* Silicon carbide grains of No. 8 grit.

(d) *Thermometer.* A thermometer having a range of -5 to +300° C (20 to 580° F) and accurately calibrated for 7·62 cm immersion.

(e) *Heat source.* A bunsen burner or electric heater which supplies sufficient heat to provide the heating and reflux rates specified in 3.1.2.

3.1.2 *Procedure.* Place 60 ml of the fluid together with three or four silicon carbide grains in the flask, attach the condenser and insert the thermometer through the side tube so that its end is 6·5 mm from the centre bottom of the flask. Seal the thermometer to the side tube with a short length of rubber tubing. Mount the flask on an asbestos-centred wire gauze. Turn on the condenser water and apply heat at such a rate that the fluid is brought to its boiling point in approximately 10 minutes. During the next 10-minute period by adjusting the heat input ensure that the rate of reflux is approximately 1 to 2 drops of reflux per second. Maintain the specified reflux rate for 2 minutes and then read the temperature and record the barometric pressure. Retain the flask and its contents for the test given in 3.2.

TABLE II.  
CORRECTION FOR PRESSURE.

1	2	3	4
Temperature range.		Correction* per 10 mm Hg pressure difference.	
°C	°F	°C	°F
10 up to but not including 30	50 up to but not including 86	0·35	0·63
30 up to but not including 50	86 up to but not including 122	0·38	0·68
50 up to but not including 70	122 up to but not including 158	0·40	0·72
70 up to but not including 90	158 up to but not including 194	0·42	0·76
90 up to but not including 110	194 up to but not including 230	0·45	0·81
110 up to but not including 130	230 up to but not including 266	0·47	0·85
130 up to but not including 150	266 up to but not including 302	0·50	0·89
150 up to but not including 170	302 up to but not including 338	0·52	0·94
170 up to but not including 190	338 up to but not including 374	0·54	0·98
190 up to but not including 210	374 up to but not including 410	0·57	1·02
210 up to but not including 230	410 up to but not including 446	0·59	1·06
230 up to but not including 250	446 up to but not including 482	0·62	1·11
250 up to but not including 270	482 up to but not including 518	0·64	1·15
270 up to but not including 290	518 up to but not including 554	0·66	1·19
290 up to but not including 310	554 up to but not including 590	0·69	1·24
310 up to but not including 330	590 up to but not including 626	0·71	1·28
330 up to but not including 350	626 up to but not including 662	0·74	1·32
350 up to but not including 370	662 up to but not including 698	0·76	1·37
370 up to but not including 390	698 up to but not including 734	0·78	1·41
390 up to but not including 410	734 up to but not including 770	0·81	1·45

\* To be added if the barometric pressure is below 760 mm Hg.

(b) *Koeler.* 'n Terugvloeiglasbuiskoeler van die waterverkoelde tipe met 'n mantel wat 200 mm lank is. Die onderent van die koeler moet van 'n binnekoppassende standaard-taps, 19/38-druppantslypglasverbindstuk voorseen wees.

(c) *Kooksteenjies.* Silikonkarbiedkorrels van No. 8-grint.

(d) *Termometer.* 'n Termometer met 'n reeks van -5 tot +300° C (20 tot 580° F) en wat vir indompeling van 7·62 cm noukeurig gekalibreer is.

(e) *Hittebron.* 'n Bunsenbrander of elektriese verwarmert wat genoeg hitte verskaf om die verhittings- en terugvloeitempo's wat in 3.1.2 gespesifieer word, te voorsien.

3.1.2 *Werkwyse.* Plaas 60 ml van die vloeistof saam met drie of vier silikonkarbiedkorrels in die fles, verbind die koeler en steek die termometer deur die sybuis sodat sy onderpunt 6·5 mm van die middelpunt van die fles se boom is. Bevestig die termometer aan die sybuis met 'n kort stukkie rubberbuis. Monteer die fles op 'n stuk gaasdraad wat asbes in die middel het. Draai die koeler se watertoever oop en verhit teen so 'n tempo dat die vloeistof binne ongeveer 10 minute begin kook. Maak tydens die volgende 10 minute seker, deur die hitte-inset te verstel, dat die terugvloeitempo ongeveer 1 tot 2 druppels terugvloeiing per sekond is. Hou die gespesifieerde terugvloeitempo 2 minute lank in stand, lees dan die temperatuur af en teken die barometerdruk aan. Hou die fles en sy inhoud vir die toets wat in 3.2 gegee word.

TABEL II.  
KORREKSIE VIR DRUK.

1	2	3	4
Temperatuurreeks.		Korreksie* per 10 mm Hg drukverskil.	
°C	°F	°C	°F
10 tot maar nie insluitende 30	50 tot maar nie insluitende 86	0·35	0·63
30 tot maar nie insluitende 50	86 tot maar nie insluitende 122	0·38	0·68
50 tot maar nie insluitende 70	122 tot maar nie insluitende 158	0·40	0·72
70 tot maar nie insluitende 90	158 tot maar nie insluitende 194	0·42	0·76
90 tot maar nie insluitende 110	194 tot maar nie insluitende 230	0·45	0·81
110 tot maar nie insluitende 130	230 tot maar nie insluitende 266	0·47	0·85
130 tot maar nie insluitende 150	266 tot maar nie insluitende 302	0·50	0·89
150 tot maar nie insluitende 170	302 tot maar nie insluitende 338	0·52	0·94
170 tot maar nie insluitende 190	338 tot maar nie insluitende 374	0·54	0·98
190 tot maar nie insluitende 210	374 tot maar nie insluitende 410	0·57	1·02
210 tot maar nie insluitende 230	410 tot maar nie insluitende 446	0·59	1·06
230 tot maar nie insluitende 250	446 tot maar nie insluitende 482	0·62	1·11
250 tot maar nie insluitende 270	482 tot maar nie insluitende 518	0·64	1·15
270 tot maar nie insluitende 290	518 tot maar nie insluitende 554	0·66	1·19
290 tot maar nie insluitende 310	554 tot maar nie insluitende 590	0·69	1·24
310 tot maar nie insluitende 330	590 tot maar nie insluitende 626	0·71	1·28
330 tot maar nie insluitende 350	626 tot maar nie insluitende 662	0·74	1·32
350 tot maar nie insluitende 370	662 tot maar nie insluitende 698	0·76	1·37
370 tot maar nie insluitende 390	698 tot maar nie insluitende 734	0·78	1·41
390 tot maar nie insluitende 410	734 tot maar nie insluitende 770	0·81	1·45

\* To be added if the barometric pressure is below 760 mm Hg.

**3.1.3 Recording.** Correct the temperature for thermometer error and for difference in atmospheric pressure between that recorded and 760 mm Hg by applying the appropriate correction given in Table II. Record the corrected temperature, rounded off to the nearest 0·3° C (0·5° F), as the boiling point at a pressure of 760 mm Hg.

### 3.2 STABILITY AT HIGH TEMPERATURE

#### 3.2.1 Apparatus.

As described in 3.1.  
**3.2.2 Procedure.** Cool the fluid retained in terms of 3.1.2 to a temperature of  $185 \pm 2^\circ \text{C}$  ( $365 \pm 3\cdot6^\circ \text{F}$ ), maintain it at that temperature for 2 hours, and then determine the boiling point again by the procedure described in 3.1.

**3.2.3 Boiling Point Change.** Take as the change in the boiling point the difference between the two corrected boiling points.

### 3.3 FLASH POINT

#### 3.3.1 Apparatus (see Figures 3, 4 and 5)

(a) *Cleveland open cup apparatus.* The apparatus shall consist of a test cup, plate, test flame applicator, heater, and supports conforming to the following requirements:

(i) *Test cup.* A brass test cup having a filling mark and conforming to the dimensional requirements given in Figure 4. The cup may be equipped with a handle.

(ii) *Plate.* A brass, cast iron, wrought iron, or steel plate with a centre hole surrounded by an area of plane depression in which the test cup is supported, and a sheet of hard asbestos board which covers the metal plate except over the area of plane depression. The essential dimensions of the heating plate are shown in Figure 5 but it may be square instead of circular. The plate may have extensions suitable for mounting the test flame applicator device and the thermometer support.

(iii) *Test Flame Applicator.* A device for applying the test flame as pictured in Figure 3. The device may be mounted in such a manner as to permit automatic duplication of the sweep of the test flame, the radius of the swing being at least 152 mm and the centre of the orifice being so supported that it swings in a plane not more than 2 mm above the plane of the rim of the cup.

(iv) *Heater.* Preferably an electric heater controlled by a variable voltage transformer. The use of a gas burner or alcohol lamp is permitted, but under no circumstances shall products of combustion or free flame be allowed to come up around the cup. The source of heat shall be so centred under the opening in the heating plate that there is no local superheating. Flame-type heaters may be protected from draughts or excessive radiation by a suitable shield that does not project above the level of the upper surface of the asbestos board.

(v) *Thermometer support.* A device which will hold the thermometer in the specified position during a test and which will permit easy removal of the thermometer from the test cup upon completion of the test.

(vi) *Plate support.* A support which will hold the plate level and steady.

(b) *Shield.* A shield 46 cm square, 61 cm high and having an open front.

(c) *Thermometer.* A thermometer having a range of -6 to +400° C (20 to 760° F) and which has been accurately calibrated for 25 mm immersion.

#### 3.3.2 Procedure

(a) Support the apparatus on a level steady table in a draught-free room or compartment. To permit ready detection of flash point, shield the top of the apparatus from strong light.

**3.1.3 Aantekening.** Korrigeer die temperatuur vir termometerfout en vir verskil in atmosferiese druk tussen wat aangeteken is en 760 mm Hg met behulp van die toepaslike korreksie wat in Tabel II gegee word. Teken die gekorrigeerde temperatuur, afgerond tot die naast 0·3° C (0·5° F), aan as die kookpunt by 'n druk van 760 mm Hg.

### 3.2 STABILITEIT BY HOË TEMPERATUUR

#### 3.2.1 Apparaat.

Soos in 3.1 beskryf.  
**3.2.2 Werkwyse.** Koel die vloeistof, wat ooreenkomsdig 3.1.2 gehou is, af tot by 'n temperatuur van  $185 \pm 2^\circ \text{C}$  ( $365 \pm 3\cdot6^\circ \text{F}$ ), hou dit 2 uur lank by hierdie temperatuur en bepaal dan weer die kookpunt volgens die werkwyse wat in 3.1 beskryf word.

**3.2.3 Verandering in Kookpunt.** Neem die verskil tussen die twee gekorrigeerde kookpunte as die verandering in die kookpunt.

### 3.3 FLITSPUNT

#### 3.3.1 Apparaat (kyk figuur 3, 4 en 5)

(a) *Cleveland-oopbekeraapparaat.* Die apparaat moet bestaan uit 'n toetsbeker, plaat, toetsvlamaanwender, verwamer en stutte wat aan die volgende vereistes voldoen:

(i) *Toetsbeker.* 'n Geelkopertoetsbeker wat 'n vulmerk het en aan die afmetingsvereistes voldoen wat in figuur 4 gegee word. Die beker kan 'n handvat sel hê.

(ii) *Plaat.* 'n Plaat van geelkoper, gietyster, smeester of staal met 'n gat in die middel wat omring is met 'n vlak holte waarin die toetsbeker gestut word, en 'n plaat hardeasbesbord wat die metaalplaat bedek maar nie die vlak holte nie. Die noodsaklike afmetings van die verwarmingsplaat word in figuur 5 getoon, maar die plaat kan vierkantig in plaas van rond wees. Die plaat kan verleng wees op 'n geskikte wyse om die toetsvlamaanwender en die termometerstut te monter.

(iii) *Toetsvlamaanwender.* 'n Toestel om die toetsvlam aan te wend soos afgebeeld in figuur 3. Die toestel kan op so 'n wyse gemonteer wees dat die swaai van die toetsvlam outomatis herhaal kan word wanneer die straal van die swaai minstens 152 mm is en die middelpunt van die opening op so 'n wyse gestut is dat dit op 'n vlak van hoogstens 2 mm bokant die vlak van die rand van die beker swaai.

(iv) *Verwarmer.* By voorkeur 'n elektriese verwamer wat deur 'n transformator met spanningsreëling beheer word. Die gebruik van 'n gasbrander of alkohollamp word toegelaat, maar verbrandingsprodukte of vry vlam mag onder geen omstandighede rondom die beker kom nie. Die hittebron moet op so 'n manier reg onder die opening in die verwarmingsplaat geplaas word dat daar geen plaaslike oorverhitting is nie. Vlamverwarmers kan met 'n skerm wat nie bo die boonste oppervlak van die besbord uitsteek nie teen trekke of uitermatige straling beskerm word.

(v) *Termometerstut.* 'n Toestel wat die termometer tydens die toets in die gespesifieerde posisie sal hou en wat sal toelaat dat die termometer na afloop van die toets maklik uit die toetsbeker verwyn kan word.

(vi) *Plaatstut.* 'n Stut wat die plaat waterpas en vas sal hou.

(b) *Skerm.* 'n Skerm, 46 cm in die vierkant, 61 cm hoog en met 'n oop voorkant.

(c) *Termometer.* 'n Termometer met 'n reeks van -6 tot +400° C (20 tot 760° F) en wat vir indompeling van 25 mm noukeurig gekalibreer is.

#### 3.3.2 Werkwyse

(a) Stut die apparaat op 'n tafel wat waterpas en vas staan in 'n kamer of kompartement waarin daar geen trekke is nie. Skerm die bopunt van die apparaat van sterk lig af om die waarneming van die flitspunt te verhemelik.

Wash the test cup with solvent to remove any oil or traces of gum or residue remaining from a previous test. Remove any carbon deposits with steel wool. Flush the cup with cold water and dry for a few minutes over an open flame or on a hotplate to remove the last traces of solvent and water. Cool the cup to at least 56° C (100° F) below the expected flash point before using it.

Support the thermometer in a vertical position with the bottom of the bulb 6·4 mm above the bottom of the cup and at a point halfway between the centre and side of the cup on a diameter perpendicular to the arc (or line) of the sweep of the test flame and on the side opposite to the test flame burner arm. The immersion line engraved on the thermometer will be 2 mm below the level of the rim of the cup when the thermometer is properly positioned.

(b) Fill the cup with fluid so that the top of the meniscus is exactly at the filling line. If too much sample has been added to the cup, remove the excess by pipette. If fluid runs onto the outside of the cup, empty, clean, and refill the cup. Destroy any air bubbles on the surface of the sample.

(c) Light the test flame and adjust it to a diameter of 3·2 tot 4·8 mm, i.e. to the size of the comparison bead.

(d) Apply heat initially so that the rate of temperature rise of the sample is 14 to 16° C (25 to 30° F) per minute. When the sample temperature is approximately 56° C (100° F) below the anticipated flash point, decrease the heat so that the rate of temperature rise for the last 28° C (50° F) before the flash point is reached is 5 to 6° C (9 to 11° F) per minute.

(e) Starting at least 28° C (50° F) below the anticipated flash point, apply the test flame when the temperature reading on the thermometer reaches each successive 2° C (5° F) mark. Pass the test flame across the centre of the cup, at right angles to the diameter which passes through the thermometer. With a smooth, continuous motion apply the flame in a straight line or along the circumference of the circle having a radius of at least 152 mm. Ensure that the centre of the test flame moves in a plane not more than 2 mm above the plane of the rim of the cup, that successive traverses are in opposite directions, and that the rate of traverse across the cup is about 1 second.

During the last 17° C (30° F) rise in temperature before flash point, avoid disturbing the vapours in the test cup by careless movements or breathing near the cup.

**3.3.3 Recording.** Record as the flash point the temperature reading on the thermometer when a flash appears at any point on the surface of the oil. Do not confuse the true flash with the bluish halo that sometimes surrounds the test flame. Record the barometric pressure and correct the observed flash point to a pressure of 760 mm Hg by applying the appropriate corrections given in Table III.

TABLE III.  
CORRECTION FOR PRESSURE.

1	2	3
Correction.*		
Barometric pressure, mm Hg.	°C	°F
715 to 635.....	2·8	5
634 to 550.....	5·5	10

\* No correction is applicable to pressures above 715 mm.

Was die toetsbeker met oplosmiddel om olie of tekens van gom of residu wat van 'n vorige toets agtergeble het, te verwijder. Verwyder koolstofneerslae met staalwol. Spoel die beker met koue water uit en droog dit 'n paar minute lank oor 'n oop vlam of op 'n warmplaat om die laaste tekens van oplosmiddel en water te verwijder. Koel die beker tot minstens 56° C (100° F) onder die verwagte flitspunt af voordat dit gebruik word.

Stut die termometer in 'n vertikale posisie met die onderpunt van die bol 6·4 mm bokant die boom van die beker en by 'n punt halfpad tussen die middelpunt en die kant van die beker op 'n diameter wat loodreg op die boog (of lyn) van die swaai van die toetsvlam is en aan die teenoorgestelde kant die arm van die toetsvlambrander. Die indompelingslyn wat op die termometer gegraveer is, sal 2 mm onder die rand van die beker wees wanneer die termometer in sy regte posisie is.

(b) Vul die beker met vloeistof sodat die bokant van die meniskus presies by die vullyn is. As te veel monster in die beker gegooi is, verwijder die oormaat met 'n pipet. Indien daar vloeistof aan die buitekant van die beker kom, maak die beker leeg, maak dit skoon en vul dit weer. Ver-nietig lugblasies op die oppervlak van die monster.

(c) Steek die toetsvlam aan die brand en reël dit totdat die diameter 3·2 tot 4·8 mm is, d.i. totdat dit so groot soos die vergelykingskraal is.

(d) Wend hitte in die begin aan sodat die temperatuurstygingstempo van die monster 14 tot 16° C (25 tot 30° F) per minuut is. Wanneer die temperatuur van die monster ongeveer 56° C (100° F) onder die verwagte flitspunt is, verminder die hitte sodat die temperatuurstygingstempo vir die laaste 28° C (50° F) voordat die flitspunt bereik word, 5 tot 6° C (9 tot 11° F) per minuut is.

(e) Deur minstens 28° C (50° F) onder die verwagte flitspunt te begin, wend die toetsvlam aan wanneer die temperatuuraflesing op die termometer elke opeenvolgende 2° C (5° F) merk bereik. Beweeg die toetsvlam oor die middel van die beker, loodreg op die diameter wat deur die termometer gaan. Wend die vlam in 'n reguit lyn of langs 'n sirkelomtrek met 'n straal van minstens 152 mm met 'n egalige ononderbroke beweging aan. Maak seker dat die middel van die toetsvlam op 'n vlak beweeg wat hoogstens 2 mm bo die vlak van die bekerrand is, dat opeenvolgende dwarsbewegings in teenoorgestelde rigtings is en dat die tempo van die heen-en-weergaande bewegings oor die beker ongeveer 1 sekonde is.

Tydens die laaste temperatuurstyging van 17° C (30° F) voor flitspunt moet die dampe in die toetsbeker nie deur onverskillige bewegings of deur asemhaling naby die beker versteur word nie.

**3.3.3 Aantekening.** Teken die temperatuuraflesing op die termometer as die flitspunt aan wanneer 'n flits op enige plek op die oppervlak van die residu voorkom. Moenie die werklike flits verwarring met die blouerige kring wat die toetsvlam soms omring nie. Teken die barometerdruk aan en korrigeer die flitspunt wat waargeneem is tot 'n druk van 760 mm Hg deur die toepaslike korreksies wat in tabel III gegee word, toe te pas.

TABEL III.  
KORREKSIE VIR DRUK.

1	2	3
Korreksie.*		
Barometerdruk, mm Hg.	°C	°F
715 tot 635.....	2·8	5
634 tot 550.....	5·5	10

\* Geen korreksie is van toepassing op drukke bokant 715 mm nie.

### 3.4 KINEMATIC VISCOSITY

**3.4.1 Apparatus.** A calibrated capillary type viscosity tube capable of measuring viscosity to within the limits of error given in Table IV.

TABLE IV.

1	2	3
Limits of error: Percentage difference from the mean.		
Conditions of test.	Repeatability (one operator and apparatus).	Reproducibility (different operators and apparatus).
Test temperatures below 0°C (32°F) Test temperatures above 0°C (32°F)	0·5 0·1	1·0 0·2

**3.4.2 Procedure.** Determine the kinematic viscosity of the fluid at -40° C (-40° F), 50° C (122° F) and at 100° C (212° F), taking particular care to avoid contamination of the fluid by condensation of atmospheric moisture during the determination at -40° C (-40° F).

### 3.5 NEUTRALITY

**3.5.1 Apparatus.** A pH meter equipped with a calibrated glass electrode and a calomel reference electrode.

**3.5.2 Procedure.** Mix equal volumes of the fluid and the 80 per cent aqueous (distilled water) solution of ethyl alcohol having a pH value of  $7\cdot0 \pm 0\cdot1$ . Distilled water with a pH value of  $7\cdot0 \pm 0\cdot1$  may be used instead of the alcohol solution if the fluid is miscible with an equal volume of water. Determine the pH of the mixture at a temperature of  $23 \pm 5^\circ$  C ( $73\cdot4 \pm 9^\circ$  F).

### 3.6 CORROSIVENESS

**3.6.1 Metal Strips.** Prepare as follows from the metals listed in Table I three sets of corrosion test strips corresponding in composition and dimensions to the reference standard of the South African Bureau of Standards:

With the exception of the tinned iron strips, clean the strips by abrading all surfaces with 320A waterproof carborundum paper and washing with Stoddard solvent or 95 per cent ethanol until all surface scratches, cuts, and pits have been removed from the strips. Use a new piece of carborundum paper for each different type of metal. With the exception of the tinned iron strips, polish the strips with No. 00 grade steel wool. Wash the strips, including the tinned iron ones, with 95 per cent ethanol, dry them with a clean lint-free cloth, and place them for at least 1 hour in a desiccator maintained at  $23 \pm 5^\circ$  C ( $73\cdot4 \pm 9^\circ$  F). After polishing, handle the strips with clean forceps or tongs to avoid contamination. Weigh each strip to the nearest 0·1 mg and assemble each set of strips on an uncoated steel cotter pin or bolt in the following order: Tinned iron, steel, aluminium, cast iron, brass, and copper. Ensure that the strips are in electrical contact, and except for the cast iron strips bend them so that there is a gap of at least 3 mm between adjacent strips for a distance of about 6 cm from the free ends of the strips. Measure the total exposed surface area of each strip. To remove fingerprints immerse the strip assemblies in 95 per cent ethanol and then handle them only with clean forceps or tongs.

#### 3.6.2 Natural Rubber Cups

(a) Take three natural rubber cups corresponding in quality to the reference standard of the South African Bureau of Standards. Measure to the nearest 0·02 mm

### 3.4 KINEMATIESE VISKOSITEIT

**3.4.1 Apparaat.** 'n Gekalibreerde kapillêre viskositeitsbuis wat viskositeit tot binne die foutgrense wat in tabel IV gegee word, kan meet.

TABEL IV.

1	2	3
Foutgrense: Persentasie verskil van die gemiddeld.		
Toetstoestande.	Herhaalbaarheid (een operateur en apparaat).	Reproduseerbaarheid (verskillende operateurs en apparaat).
Toetstemperature onder 0°C (32°F) Toetstemperature bo 0°C (32°F)	0·5 0·1	1·0 0·2

**3.4.2 Werkwyse.** Bepaal die kinematiiese viskositeit van die vloeistof by -40° C (-40° F), 50° C (122° F) en by 100° C (212° F), en wees besonder versigtig om besoedeling van die vloeistof as gevolg van kondensering van atmosferiese damp tydens die bepalings by -40° C (-40° F) te voorkom.

### 3.5 NEUTRALITEIT

**3.5.1 Apparaat.** 'n pH-meter wat van 'n gekalibreerde glaselektrode en 'n kalomelverwysingselektrode voorsien is.

**3.5.2 Werkwyse.** Meng gelyke volumes van die vloeistof en 'n 80-percent-wateroplossing (gedistilleerde water met etielalkohol met 'n pH-waarde van  $7\cdot0 \pm 0\cdot1$ ). Bepaal die pH van die mengsel by 'n temperatuur van  $23 \pm 5^\circ$  C ( $73\cdot4 \pm 9^\circ$  F). Gedistilleerde water met 'n pH-waarde van  $7\cdot0 \pm 0\cdot1$  kan in plaas van die alkoholoplossing gebruik word as die vloeistof met 'n gelyke volume water mengbaar is.

### 3.6 KORROSIJE-EIENSKAPPE

**3.6.1 Metaalstroke.** Uit die metale in tabel I gegee, maak as volg gereed drie stelle korrosietoetsstroke wat in samestelling en afmetings ooreenstem met die verwysingstandaard van die Suid-Afrikaanse Buro vir Standaarde:

Met die uitsondering van die vertinde ysterstroke, maak die stroke skoon deur alle oppervlakte met 320A – waterdigte karborundumpapier af te skuur en met Stoddard-oplosmiddel of met 95-percent-etanol te was totdat alle oppervlakskrape, -snye en -gaatjies van die stroke verwyder is. Gebruik 'n nuwe stuk karborundumpapier vir elke verskillende tipe metaal. Met die uitsondering van die vertinde ysterstroke, poleer die stroke met No. 00-graad-staalwol. Was die stroke, insluitende die vertinde ysterstroke, met 95-percent-etanol, droog hulle af met 'n skoon pluislose doek en plaas hulle minstens 1 uur lank in 'n desikkator wat by  $23 \pm 5^\circ$  C ( $73\cdot4 \pm 9^\circ$  F) gehou word. Hanteer die stroke na polering met 'n skoon knyper of hanteertang om besoedeling te voorkom. Weeg elke strook tot die naaste 0·1 mg en monteer elke stel stroke in die volgende volgorde op 'n onbedekte staaldwarsspy of -spoubout: vertinde yster, staal, aluminium, gietyster, geelkoper en koper. Maak seker dat die stroke elektries verbind is en buig hulle dan, behalwe die gietysterstroke, sodat daar 'n opening van minstens 3 mm vir 'n afstand van ongeveer 6 cm van die vry ente van die stroke tussen aangrensende stroke is. Meet die totale blootgestelde oppervlakte van elke strook. Om vingerafdrukke te verwijder, dompel die strookmonterings in 95-percent-etanol en hanteer hulle dan slegs met 'n skoon knyper of hanteertang.

#### 3.6.2 Doppe van Natuurlike Rubber.

(a) Neem drie doppe van natuurlike rubber wat in gehalte ooreenstem met die verwysingstandaard van die Suid-Afrikaanse Buro vir Standaarde. Meet die basisdiameter van dié doppe tot die naaste 0·02 mm langs die

the base diameter of these cups along the centreline of the lettering on the cup and at right angles to this centreline. Take the measurements within 0·4 mm of the bottom edge and parallel to the base of the cup. Do not use any cup for which the two measurements differ by more than 0·08 mm. Average the two readings of each cup.

(b) By means of a micro-tester apparatus determine on the inner surface of the test cups the hardness of the cups in International Rubber Hardness Degrees.

**3.6.3 Procedure.** Place one rubber cup, with the lip edge facing up, in each of three straight-sided round glass jars approximately 115 mm in height and 75 mm in diameter. Insert one metal strip assembly inside each cup with the pinned end in contact with the concavity of the cup and the free end extending upward in the jar. Mix 1,140 ml of fluid with 60 ml of distilled water.

Add enough of the mixture—but not less than 375 ml—to cover the metal strip assembly in each jar to a depth of at least 10 mm above the tops of the strips. To close the jar use only tinned steel lids vented with a hole  $0\cdot8 \pm 0\cdot1$  mm in diameter. Tighten the lids and place the jars in an oven maintained at  $100 \pm 2^\circ\text{C}$  ( $212 \pm 3\cdot6^\circ\text{F}$ ) for  $120 \pm 2$  hours, then use forceps or tongs to take the strip assemblies out of the jars, removing loose adhering sediment by agitating each assembly in the fluid in its jar. Examine the strips and jars for adhering crystalline deposits, disassemble the metal strips, remove adhering fluid by flushing with water, and clean individual strips by wiping with a cloth wetted with 95 per cent ethanol. Examine the strips for evidence of roughening and pitting. Place the strips in a desiccator maintained at  $23 \pm 5^\circ\text{C}$  ( $73\cdot4 \pm 9^\circ\text{F}$ ) for at least an hour. Weigh each strip to the nearest 0·1 mg. Determine the difference in weight of each metal strip and divide the difference by the total exposed surface area of the metal strip expressed in square centimetres. Average the results for the three strips of each type of metal.

Use forceps or tongs to remove the rubber cups from the jars, removing loosely adhering sediment by agitation of the cup in the fluid in the jar. Rinse the cups in 95 per cent ethanol, air-dry them, and examine them for evidence of carbon black separation, tackiness, blisters, and other forms of disintegration. Determine the hardness and base diameters in accordance with 3.6.2 within 15 minutes after removal from the fluid.

Maintain the fluid-water mixture in the jars at  $23 \pm 5^\circ\text{C}$  ( $73\cdot4 \pm 9^\circ\text{F}$ ) for at least an hour and then examine it for jelling. Agitate the liquid in the jars to uniformly suspend any sediment, transfer a 100 ml portion of the liquid from each jar to a cone-shaped centrifuge tube [see 3.6.4.1(b)] and then determine percentages of sediment as described in 3.6.4.

Measure as described in 3.5 the pH value of the fluid-water mixture.

#### 3.6.4 Determination of Sediment

##### 3.6.4.1 Apparatus

(a) *Centrifuge.* A centrifuge capable of whirling two or more filled centrifuge tubes at a speed which can be controlled to give a relative centrifugal force of 600–700 at the tip of the tubes. Calculate the required speed of the rotating head by means of the following equation:

$$\text{rpm} = \frac{265 \text{ rcf}}{d}$$

where:

rcf = relative centrifugal force, and

d = diameter of swing, in inches, measured between tips of opposite tubes when in rotating position.

middellyn van die letters op die dop en loodreg op hierdie middellyn. Neem die afmetings binne 0·4 mm van die boonste rand en parallel met die grondvlak van die dop. Moenie 'n dop gebruik waarvan die twee afmetings met meer as 0·08 mm verskil nie. Kry die gemiddeld van die twee aflesings van elke dop.

(b) Bepaal die hardheid van die toetsdoppe in Internasionale Rubberhardheidsgrade op die binneoppervlak van die doppe met behulp van 'n mikrotoetsapparaat.

**3.6.3 Werkwyse.** Plaas een rubberdop, met die lipkant na bo, in elke van drie ronde glasflesse met regop kante wat ongeveer 115 mm hoog en 75 mm in diameter is. Plaas een metaalstrookmontering binne in elke dop sodat die vasgepnde ent in aanraking is met die holte van die dop en die vry ent na bo in die fles wys. Meng 1,140 ml vloeistof met 60 ml gedistilleerde water.

Voeg genoeg van die mengsel—maar minstens 375 ml—by om die metaalstrookmontering in elke fles tot 'n diepte van minstens 10 mm bo die bopunte van die stroke te bedek. Gebruik slegs vertinde staaldeksels wat met 'n gat wat  $0\cdot8 \pm 0\cdot1$  mm in diameter is, ontlug word, om die fles mee toe te maak. Draai die deksels styf toe en plaas die flesse  $120 \pm 2$  uur lank in 'n oond wat by  $100 \pm 2^\circ\text{C}$  ( $212 \pm 3\cdot6^\circ\text{F}$ ) gehou word, gebruik dan 'n knyper of hanteertang om die strookmonterings uit die flesse te haal en verwyder afsaksels wat liggies vaskleef deur elke montering in die vloeistof in sy fles rond te beweeg. Ondersoek die stroke en flesse vir vasklewende kristallyne neerslag, haal die metaalstrook uitmekaar, verwyder vasklewende vloeistof deur die stroke met water af te spoel en maak die afsonderlike stroke skoon deur hulle met 'n doek wat met 95-percen-ethanol natgemaak is, af te vee. Ondersoek die stroke vir tekens van grofmaking en uitvretting. Plaas die stroke minstens 1 uur lank in 'n desikkator wat by  $23 \pm 5^\circ\text{C}$  ( $73\cdot4 \pm 9^\circ\text{F}$ ) gehou word. Weeg elke strook tot die naaste 0·1 mg. Bepaal die verskil in gewig van elke metaalstrook en deel die verskil deur die totale blootgestelde oppervlakte van die metaalstrook uitgedruk in vierkante sentimeters. Bereken die gemiddeld van die resultate vir die drie stroke van elke tipe metaal.

Gebruik 'n knyper of hanteertang om die rubberdoppe uit die flesse te haal en verwyder afsaksels wat liggies vaskleef deur die dop in die vloeistof in die fles rond te beweeg. Spoel die doppe in 95-percen-ethanol af, lugdroog hulle en ondersoek hulle vir tekens van koolswartaf-skeiding, klewerigheid, blasies en ander vorms van disintegratie. Bepaal die hardheid en basisdiameters volgens 3.6.2 binne 15 minute nadat die doppe uit die vloeistof verwyder is.

Hou die mengsel van vloeistof en water wat in die flesse is minstens een uur lank by  $23 \pm 5^\circ\text{C}$  ( $73\cdot4 \pm 9^\circ\text{F}$ ) en ondersoek dit dan vir verjelling. Skud die vloeistof in die flesse om afsaksels eenvormig te versprei, gooi 'n 100-ml-deel van die vloeistof uit elke fles in 'n keëlvormige sentrifugeerbuise [kyk 3.6.4.1(b)] en bepaal dan persentasies afsaksel, volgens 3.6.4.

Meet die pH-waarde van die mengsel van vloeistof en water volgens 3.5.

##### 3.6.4 Bepaling van Afsaksel

###### 3.6.4.1 Apparaat

(a) *Sentrifuge.* 'n Sentrifuge wat twee of meer gevulde sentrifugeerbuisse kan draai teen 'n spoed wat beheer kan word om 'n relatiewe sentrifugale krag van 600–700 by die punte van die buise te gee.

Bereken die vereiste spoed van die draaiende kop deur middel van die volgende vergelyking:

$$\text{rpm} = \frac{265}{d} \frac{\text{rsk}}{d}$$

waar

rsk = relatiewe sentrifugale krag, en

d = diameter van swaai in duim, gemeet tussen punte van teenoorgestelde buise wanneer hulle in 'n draaiende posisie is.

(b) *Centrifuge Tubes.* Centrifuge tubes made of thoroughly annealed glass and having the dimensions given in Figure 6 and clear and distinct graduations.

3.6.4.2 *Procedure.* Balance two centrifuge tubes or pairs of tubes containing the liquid under test with their respective trunion cups and place them on opposite sides of the centrifuge head. Then whirl them for 10 minutes at a rate sufficient to produce a relative centrifugal force of 600-700 at the tips of the whirling tubes. Repeat this operation until the volume of sediment in each tube containing brake fluid remains constant for three consecutive readings.

3.6.4.3 *Recording.* Record the average volume of sediment at the bottom of the centrifuge tubes to an accuracy of at least 0·1 ml.

Measure, as described in 3.5, the pH value of the fluid-water mixture.

### 3.7 FLUIDITY AND APPEARANCE AT LOW TEMPERATURES.

3.7.1 *At -40° C (-40° F).* Place 100 ml of fluid in a 125-ml. sample bottle approximately 3·5 cm in diameter and exactly 15 cm in inside length. Stopper the bottle with a cork and place for  $144 \pm 4$  hours in a bath maintained at  $-40 \pm 2^{\circ} C$  ( $-40 \pm 3\cdot6^{\circ} F$ ). Remove the bottle from the bath, quickly wipe the bottle with a clean lint-free cloth saturated with acetone or 95 per cent ethanol, determine the transparency of the fluid by placing the bottle against a hiding power chart corresponding in design to the reference standard of the South African Bureau of Standards and by observing the clarity of the contrast lines on the chart when viewed through the fluid. Examine the fluid for stratification and sedimentation. Invert the bottle and determine the time in seconds required for the air bubble to travel to the top of the fluid.

3.7.2 *At -50° C (-58° F).* Use the same procedure as described in 3.7.1 but keep the bottle for  $6 \pm 0\cdot2$  hours in a bath maintained at  $-50^{\circ} C$  ( $-58^{\circ} F$ ).

### 3.8 EVAPORATION

3.8.1 *Procedure.* Weigh to the nearest 0·01 g each of four covered Petri dishes, approximately 100 mm in diameter and 15 mm high. Place approximately 25 ml of fluid in each of the four tared dishes, replace the covers, and reweigh to the nearest 0·01 g. Determine the weight of fluid from the difference in weights of the filled and empty dishes.

Remove the covers, invert them, place each dish on its cover in a draught-free oven at  $23 \pm 5^{\circ} C$  ( $73\cdot4 \pm 9^{\circ} F$ ) and raise the oven temperature gradually over a period of 6 hours to  $100 \pm 2^{\circ} C$  ( $212 \pm 3\cdot6^{\circ} F$ ); maintain this temperature for  $46 \pm 2$  hours.

Remove the dishes from the oven, replace the covers, cool in a desiccator to  $23 \pm 5^{\circ} C$  ( $73\cdot4 \pm 9^{\circ} F$ ) for one hour, and weigh each dish. Return all the dishes to the oven for a further  $22 \pm 2$  hours; cool and weigh as before. Continue this procedure until equilibrium is reached as evidence by a weight loss of less than 0·25 g in 22 hours on each dish, or until seven days have elapsed, whichever occurs first.

3.8.2 *Calculation.* Calculate the percentage of fluid evaporated from each dish, average the results, and record this figure as the loss by evaporation.

3.8.3 *Quality of Residue.* Examine the residue in the dishes after the final cooling at  $23 \pm 5^{\circ} C$  ( $73\cdot4 \pm 9^{\circ} F$ ) for compliance with 2.9.2 by rubbing any sediment with a fingertip to establish the presence or absence of grittiness and abrasiveness.

3.8.4 *Pour Point of Residue.* Combine the residue from all four dishes and determine the pour point as described in 3.8.5.

(b) *Sentrifugeerbuiuse.* Sentrifugeerbuiuse wat van deeglik uitgegloeide glas gemaak is, met die afmetings wat in figuur 6 gegee word en met duidelike en helder graduasie.

3.6.4.2 *Werkwyse.* Weeg twee sentrifugeerbuiuse of pare buise wat die vloeistof bevat wat getoets word saam met hul onderskeie dratapkoppies en plaas hulle aan teenoor-gestelde kante van die sentrifugeerkop. Draai hulle dan 10 minute lank teen 'n tempo wat 'n relatiewe sentrifugale krag van 600-700 by die punte van die draaiende buise kan gee. Herhaal totdat die volume afsaksel in elke buis wat remvloeistof bevat konstant bly vir drie opeenvolgende aflesings.

3.6.4.3 *Aantekening.* Teken die gemiddelde volume afsaksel op die bodem van die sentrifugeerbuiuse aan tot 'n akkuraatheid van minstens 0·1 ml.

Meet die pH-waarde van die mengsel van vloeistof en water volgens 3.5.

### 3.7 VLOEIBAARHEID EN VOORKOMS BY LAE TEMPERATURE

3.7.1 *By -40° C (-40° F).* Gooi 100 ml vloeistof in 'n 125-ml-monsterbottel, wat ongeveer 3·5 cm in diameter en presies 15 cm in binnelengte is. Kurk die bottel toe en plaas dit  $144 \pm 4$  uur lank in 'n bad wat by  $-40 \pm 2^{\circ} C$  ( $-40 \pm 3\cdot6^{\circ} F$ ) gehou word. Haal die bottel uit die bad, vee dit gou af met 'n skoon pluislose doek wat deurweek is met asetoon of 95-percen-ethanol, bepaal die deursigtigheid van die vloeistof deur die bottel teen 'n dekvermoë-kaart wat in ontwerp ooreenstem met die verwysingstanndaard van die Suid-Afrikaanse Buro vir Standaarde te plaas en die helderheid van die kontrasstrepe op die kaart waar te neem wanneer dit deur die vloeistof bekyk word. Ondersoek die vloeistof vir laagvorming en afsaking. Keer die bottel om en bepaal in sekondes hoe lank dit die lugblasie neem om tot aan die oppervlak van die vloeistof te beweeg.

3.7.2 *By -50° C (-58° F).* Volg dieselfde werkwyse wat in 3.7.1 beskryf word, maar hou die bottel  $6 \pm 0\cdot2$  uur lank in 'n bad wat by  $-50^{\circ} C$  ( $-58^{\circ} F$ ) gehou word.

### 3.8 VERDAMPING

3.8.1 *Werkwyse.* Weeg tot die naaste 0·01 g elk van vier geslotte petribakkies wat ongeveer 100 mm in diameter en 15 mm hoog is. Plaas ongeveer 25 ml vloeistof in elk van die vier geweegde bakkies, sit die deksels op en weeg tot die naaste 0·01 g. Bepaal die gewig van die vloeistof uit die gewigsverskil tussen die vol en die leë bakkies.

Haal die deksels af, keer hulle om en plaas elke bakkie op sy deksel in 'n trekvrye oond by  $23 \pm 5^{\circ} C$  ( $73\cdot4 \pm 9^{\circ} F$ ) en verhoog die kontemporatuur geleidelik oor 'n tydperk van 6 uur tot by  $100 \pm 2^{\circ} C$  ( $212 \pm 3\cdot6^{\circ} F$ ); hou hierdie temperatuur  $46 \pm 2$  uur lank.

Haal die bakkies uit die oond, sit die deksels weer op, verkoel een uur lank in 'n desikkator tot by  $23 \pm 5^{\circ} C$  ( $73\cdot4 \pm 9^{\circ} F$ ) en weeg elke bakkie. Plaas al die bakkies nog  $22 \pm 2$  uur lank terug in die oond; verkoel en weeg soos voorheen. Hou aan met hierdie werkwyse totdat ewewig bereik is soos aangedui deur 'n gewigsverlies van minder as 0·25 g in 22 uur op elke bakkie, of tot na verloop van sewe dae, wat ook al eerste plaasvind.

3.8.2 *Berekening.* Bereken die persentasie vloeistof wat uit elke bakkie verdamp het, bepaal die gemiddeld van die resultate en teken hierdie syfer as die verdampingsverlies aan.

3.8.3 *Gehalte van Residu.* Ondersoek die residu in die bakkies na die finale verkoeling by  $23 \pm 5^{\circ} C$  ( $73\cdot4 \pm 9^{\circ} F$ ) vir voldoening aan 2.9.2 deur afsaksel met 'n vingerpunt te vryf om vas te stel of sanderigheid en grofheid aan- of afwesig is.

3.8.4 *Vloeipunt van Residu.* Voeg die residu van al vier bakkies bymekaar en bepaal die vloeipunt volgens 3.8.5.

### 3.8.5 Determination of Pour Point

#### 3.8.5.1 Apparatus (see Figure 7)

(a) *Test Jar.* A test jar A of clear glass, cylindrical in shape, flat bottomed, approximately 30 to 33·5 mm in inside diameter and 115 to 125 mm in height.

Alternatively a 4-oz (125 ml) oil sample bottle provided it meets these requirements.

(b) *Thermometer.* A thermometer B which has a temperature range of -38 to +50° C (-36 to +120° F) and which has been accurately calibrated for 108 mm immersion.

(c) *Cork.* A cork C to fit the test jar, bored centrally to take the thermometer.

(d) *Jacket.* A glass or metal water-tight jacket D, cylindrical in shape, flat bottomed, approximately 115 mm in height and with an inside diameter 9·5 to 12·5 mm greater than the outside diameter of the test jar.

(e) *Disk.* A cork or felt disk E, 6 mm in thickness and of the same diameter as the inside of the jacket.

(f) *Gasket.* A ring gasket F, about 5 mm in thickness, that fits tightly around the outside of the test jar and loosely inside the jacket to prevent the test jar from touching the jacket. This gasket may be cork, felt, or other material elastic enough to cling to the test jar and firm enough to retain its shape.

(g) *Bath.* A cooling bath G. The size and shape of the bath are optional but a support for holding the jacket firmly in a vertical position is essential. For determination of pour points below 10° C (50° F), two or more baths are needed. The required bath temperatures may be maintained by refrigeration or by the use of freezing mixtures.

#### 3.8.5.2 Procedure

(a) Transfer the combined residue from 3.8.4 into the test jar A. If necessary, heat the residue in a water bath for a short time before pouring it into the test jar.

(b) Close the test jar tightly with the cork C carrying the test thermometer B in a vertical position in the centre of the jar with the thermometer bulb so immersed that the beginning of the capillary is 3 mm below the surface of the residue.

(c) Heat the residue without stirring to a temperature of 46° C (115° F) in a bath maintained at a temperature not higher than 48° C (118° F). Cool the residue to 32° C (90° F) in air or in a water bath at a temperature of approximately 25° C (77° F). Heat the residue to 46° C (115° F) as described above and then cool to 15·5° C (60° F).

(d) Ensure that the disk, gasket, and inside of the jacket are clean and dry. Place the disk E in the bottom of the jacket D. Insert the test jar, with the ring gasket F positioned approximately 25 mm above the bottom of the jar, into the jacket.

(e) After the residue has congealed take great care not to disturb it.

(f) Maintain the temperature of the cooling bath G at -1 to +2° C (30 to 35° F). Support the jacket containing the test jar firmly in a vertical position in the cooling bath so that not more than 25 mm of the jacket is above the cooling medium.

(g) Begin thermometer readings at a temperature 12° C (20° F) before the expected pour point. At each test thermometer reading that is a multiple of 3° C (5° F), remove the test jar from the jacket carefully and tilt it slightly to ascertain whether there is a movement of residue. The complete operation of removal and replacement shall require not more than 3 seconds. When the temperature of the residue has reached 10° C (50° F), place the test jar in the jacket in a second bath maintained at a temperature of -18 to -15° C (0 to +5° F). If the residue has not ceased to flow when its temperature has

### 3.8.5 Bepaling van Vloeipunt

#### 3.8.5.1 Apparaat (kyk figuur 7)

(a) *Toetsfles.* 'n Toetsfles A van helder glas, silindervormig, met 'n plat bodem, ongeveer 30 tot 33·5 mm in binnendiameter en 115 tot 125 mm hoog; of as alternatief 'n oliemonsterbottel met 'n inhoudsvermoë van 4 oz (125 ml) indien dit aan hierdie vereistes voldoen.

(b) *Termometer.* 'n Termometer B met 'n temperatuurreek van -38 tot +50° C (-36 tot +120° F) en wat akkuraat vir indompeling van 108 mm gekalibreer is.

(c) *Kurkprop.* 'n Kurkprop C om op die toetsfles te pas, met 'n gaatjie waarin die termometer kom deur die middel geboor.

(d) *Mantel.* 'n Waterdigte glas- of metaalmantel D, silindervormig, met 'n plat bodem, ongeveer 115 mm hoog en met 'n binnendiameter wat 9·5 tot 12·5 mm groter is as die buitediameter van die toetsfles.

(e) *Skyf.* 'n Kurk- of viltskyf E, 6 mm dik en met dieselfde diameter as die binnekant van die mantel.

(f) *Pakstuk.* 'n Pakstukring F, ongeveer 5 mm dik, wat styt om die buitekant van die toetsfles en lossies in die mantel pas, om te verhoed dat die toetsfles aan die mantel raak. Hierdie pakstuk kan kurk, vilt of ander materiaal wees wat elasties genoeg is om aan die toetsfles vas te kleef en stewig genoeg is om sy vorm te behou.

(g) *Bad.* Verkoelingbad G. Die grootte en vorm van die bad is opsioneel maar 'n stut is noodsaaklik om die mantel stewig in 'n vertikale posisie te hou. Vir die bepaling van vloeipunte wat laer as 10° C (50° F) is, is twee of meer baddens nodig. Die vereiste badtemperature kan deur afkoeling of die gebruik van vriesmengsels gehou word.

#### 3.8.5.2 Werkwyse

(a) Gooi die saamgevoegde residu van 3.8.4 in die toetsfles A. Indien nodig, verhit die residu vir 'n kort rukkie in 'n waterbad voordat dit in die toetsfles gegiet word.

(b) Maak die toetsfles styt toe met kurkprop C wat die toestermometer B in 'n vertikale posisie in die middel van die fles dra, met die termometerbol op so 'n wyse ondergedompel dat die onderpunt van die haarbuisie 3 mm onder die oppervlak van die residu is.

(c) Verhit die residu sonder om dit te roer tot 'n temperatuur van 46° C (115° F) in 'n bad wat by 'n temperatuur van hoogstens 48° C (118° F) gehou word. Verkoel die residu tot 32° C (90° F) in lug of in 'n waterbad by 'n temperatuur van ongeveer 25° C (77° F). Verhit die residu soos hierbo beskryf tot 46° C (115° F) en verkoel dit dan tot 15·5° C (60° F).

(d) Maak seker dat die skyf, die pakstuk en die binnekant van die mantel skoon en droog is. Plaas die skyf E onder in die mantel D. Sit die toetsfles in die mantel met die pakstukring F in 'n posisie ongeveer 25 mm bo die bodem van die fles.

(e) Wees versigtig om nie die residu te versteur nadat dit gestol het nie.

(f) Hou die temperatuur van die verkoelingsbad G by -1 tot +2° C (30 tot 35° F). Stut die mantel wat die toetsfles bevat stewig in 'n vertikale posisie in die verkoelbad sodat hoogstens 25 mm van die mantel bo die verkoelmedium is.

(g) Neem 'n aanvang met termometeraflesings by 'n temperatuur van 12° C (20° F) bo die verwagte vloeipunt. By elke toestermometer-aflesing wat 'n veelvoud van 3° C (5° F) is, haal die toetsfles versigtig uit die mantel en hou dit effens skuins om vas te stel of die residu beweeg. Die hele proses van uithaal en terugsit mag nie langer as 3 sekondes duur nie. Wanneer die temperatuur van die residu 10° C (50° F) bereik het, plaas die toetsfles wat in die mantel is in 'n tweede bad wat by 'n temperatuur van -18 tot 15° C (0 tot +5° F) gehou word. As die residu nie opgehou het om te vloei wanneer die temperatuur

reached  $-7^{\circ}\text{C}$  ( $20^{\circ}\text{F}$ ), place the test jar in the jacket in a third bath maintained at a temperature of  $-34.5$  to  $-31.5^{\circ}\text{C}$  ( $-30$  to  $-25^{\circ}\text{F}$ ). For determinations of very low pour points, additional baths should be maintained with successively lower temperature differentials of about  $17^{\circ}\text{C}$  ( $30^{\circ}\text{F}$ ). In each case transfer the test jar when the temperature of the residue reaches a point  $28^{\circ}\text{C}$  ( $50^{\circ}\text{F}$ ) above the temperature of the next bath. At no time shall the cold test jar be placed directly into the cooling medium. As soon as the residue in the test jar ceases to flow when the jar is tilted, hold the jar in a horizontal position for exactly 5 seconds and observe the residue carefully. If the residue shows any movement under these conditions, immediately replace the test jar in the jacket and repeat the test for flow when the temperature is  $3^{\circ}\text{C}$  ( $5^{\circ}\text{F}$ ) lower.

(h) Continue the test in this manner until a point is reached at which the residue in the test jar shows no movement when the test jar is held in a horizontal position for exactly 5 seconds.

**3.8.5.3 Recording.** Record the temperature at which the residue ceases to flow as described in (h), correct for thermometer error if necessary, add  $3^{\circ}\text{C}$  ( $5^{\circ}\text{F}$ ) to the corrected temperature, and record the result as the pour point of the residue.

### 3.9 WATER TOLERANCE

**3.9.1 At  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ ).** Mix  $3.5\text{ ml}$  of distilled water with  $100\text{ ml}$  of fluid and pour the mixture into a cone-shaped centrifuge tube (see Figure 6) as described in 3.6.4.1(b). Stopper the tube with a cork and place it for  $22 \pm 2$  hours in a cold bath maintained at  $-40 \pm 2^{\circ}\text{C}$  ( $-40 \pm 3.6^{\circ}\text{F}$ ).

Remove the centrifuge tube from the bath, and quickly wipe the tube with a clean lint-free cloth saturated with acetone or 95 per cent ethanol. Place the tube against a hiding power chart corresponding in design to the reference standard of the South African Bureau of Standards, and observe the clarity of the contrast lines on the chart when viewed through the fluid. Examine the fluid for stratification and sedimentation. Invert the tube and determine the time in seconds required for the air bubble to travel to the top of the fluid. The air bubble shall be considered to have reached the top of the fluid when the top of the bubble reaches the 2-ml graduation mark of the centrifuge tube.

**3.9.2 At  $60^{\circ}\text{C}$  ( $140^{\circ}\text{F}$ ).** Place, for  $22 \pm 2$  hours, the centrifuge tube and fluid used for the test given in 3.9.1 in an oven maintained at  $60 \pm 2^{\circ}\text{C}$  ( $140 \pm 3.6^{\circ}\text{F}$ ). Remove the tube from the oven and immediately examine the contents for stratification. Then determine the percentage by volume of sediment as described in 3.6.4.

### 3.10 COMPATIBILITY

**3.10.1 At  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ ).** Mix  $50\text{ ml}$  of fluid with  $50\text{ ml}$  of compatibility fluid corresponding in quality to the reference standard of the South African Bureau of Standards. Pour this mixture into a cone-shaped centrifuge tube (see Figure 6) as described in 3.6.4.1(b), and stopper with a cork. Place the centrifuge tube for  $22 \pm 2$  hours in a bath maintained at  $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  ( $-40 \pm 3.6^{\circ}\text{F}$ ). Remove the centrifuge tube from the bath and quickly wipe the tube with a clean lint-free cloth saturated with acetone or 95 per cent ethanol. Place the tube against a hiding power chart corresponding in design to the reference standard of the South African Bureau of Standards, and observe the clarity of the contrast lines on the chart when viewed through the fluid. Examine the fluid for stratification and sedimentation.

**3.10.2 At  $60^{\circ}\text{C}$  ( $140^{\circ}\text{F}$ ).** Place, for  $22 \pm 2$  hours, the centrifuge tube and fluid used for the test described in 3.10.1 in an oven maintained at  $60 \pm 2^{\circ}\text{C}$  ( $140 \pm 3.6^{\circ}\text{F}$ ). Remove the tube from the oven and immediately examine the contents for stratification. Then determine the percentage by volume of sediment as described in 3.6.4.

daarvan  $-7^{\circ}\text{C}$  ( $20^{\circ}\text{F}$ ) bereik het nie, plaas die toetsfles wat in die mantel is in 'n derde bad wat by 'n temperatuur van  $-34.5$  tot  $-31.5^{\circ}\text{C}$  ( $-30$  tot  $-25^{\circ}\text{F}$ ) gehou word. Om baie lae vloeipunte te bepaal, moet bykomende baddens met opeenvolgende laer temperatuurdifferensiale van ongeveer  $17^{\circ}\text{C}$  ( $30^{\circ}\text{F}$ ) gehou word. Dra die toetsfles elke keer oor wanneer die temperatuur van die residu 'n punt bereik wat  $28^{\circ}\text{C}$  ( $50^{\circ}\text{F}$ ) bokant die temperatuur van die volgende bad is. Die koue toetsfles mag nooit direk in die verkoelmedium geplaas word nie. Sodra die residue in die toetsfles ophou vloeい wanneer die fles skuins gehou word, hou die fles presies 5 sekondes lank in 'n horizontale posisie en neem die residu versigtig waar. As die residu onder hierdie toestande beweging toon, plaas die toetsfles onmiddellik terug in die mantel en herhaal die toets vir vloeい wanneer die temperatuur  $3^{\circ}\text{C}$  ( $5^{\circ}\text{F}$ ) laer is.

**3.8.5.3 Aantekening.** Teken die temperatuur aan waarby die residu ophou vloeい, soos in (h) beskryf, korrigeer vir termometerfout indien nodig, tel  $3^{\circ}\text{C}$  ( $5^{\circ}\text{F}$ ) by die gekorrigeerde temperatuur en teken die resultaat aan as die vloeipunt van die residu.

### 3.9 WATERTOLERANSIE

**3.9.1 By  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ ).** Meng  $3.5\text{ ml}$  gedistilleerde water met  $100\text{ ml}$  vloeistof en gooi die mengsel in 'n keël-vormige sentrifugeerbuis (kyk figuur 6) soos in 3.6.4.1(b) beskryf. Kurk die buis toe en plaas dit  $22 \pm 2$  uur lank in 'n koue bad wat by  $-40 \pm 2^{\circ}\text{C}$  ( $-40 \pm 3.6^{\circ}\text{F}$ ) gehou word.

Haal die sentrifugeerbuis uit die bad en vee die buis gou af met 'n skoon pluislose doek wat met asetoon of 95-percen-etalon deurweek is. Plaas die buis teen 'n dekvermoëkaart wat in ontwerp ooreenstem met die verwysingstandaard van die Suid-Afrikaanse Buro vir Standaarde en neem die helderheid van die kontrasstrepe op die kaart waar wanneer dit deur die vloeistof bekyk word. Ondersoek die vloeistof vir laagvorming en afsakkings. Keer die buis om en bepaal in sekondes hoe lank dit die lugblasie neem om tot aan die oppervlak van die vloeistof te beweeg. Daar word geag dat die lugblasie die oppervlak van die vloeistof bereik het wanneer die boompunt van die blasie die 2-ml-gradueermerk van die sentrifugeerbuis bereik.

**3.9.2 By  $60^{\circ}\text{C}$  ( $140^{\circ}\text{F}$ ).** Plaas die sentrifugeerbuis en die vloeistof wat vir die toets in 3.9.1 gebruik is,  $22 \pm 2$  uur lank in 'n oond wat by  $60 \pm 2^{\circ}\text{C}$  ( $140 \pm 3.6^{\circ}\text{F}$ ) gehou word. Haal die buis uit die oond en ondersoek die inhoud onmiddellik vir laagvorming. Bepaal dan die persentasie afsaksel per volume volgens 3.6.4.

### 3.10 MENGBAARHEID

**3.10.1 By  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ ).** Meng  $50\text{ ml}$  vloeistof met  $50\text{ ml}$  mengbaarheidsvloeistof wat in gehalte ooreenstem met die verwysingstandaard van die Suid-Afrikaanse Buro vir Standaarde, gooi hierdie mengsel in 'n keël-vormige sentrifugeerbuis (kyk figuur 6) soos in 3.6.4.1(b) beskryf en kurk dit toe. Plaas die sentrifugeerbuis  $22 \pm 2$  uur lank in 'n bad wat by  $-40 \pm 2^{\circ}\text{C}$  ( $-40 \pm 3.6^{\circ}\text{F}$ ) gehou word. Haal die sentrifugeerbuis uit die bad en vee die buis gou af met 'n skoon pluislose doek wat met asetoon of 95-percen-etalon deurweek is. Plaas die buis teen 'n dekvermoëkaart wat in ontwerp ooreenstem met die verwysingstandaard van die Suid-Afrikaanse Buro vir Standaarde, en neem die helderheid van die kontrasstrepe op die kaart waar wanneer dit deur die vloeistof bekyk word. Ondersoek die vloeistof vir laagvorming en afsakkings.

**3.10.2 By  $60^{\circ}\text{C}$  ( $140^{\circ}\text{F}$ ).** Plaas die sentrifugeerbuis en die vloeistof wat vir die toets in 3.10.1 gebruik is,  $22 \pm 2$  uur lank in 'n oond wat by  $60 \pm 2^{\circ}\text{C}$  ( $140 \pm 3.6^{\circ}\text{F}$ ) gehou word. Haal die buis uit die oond en ondersoek die inhoud onmiddellik vir laagvorming. Bepaal dan die persentasie afsaksel per volume volgens 3.6.4.

### 3.11 RESISTANCE TO OXIDATION

**3.11.1 Preparation of Metal Strips.** Prepare and clean as described in 3.6.1 three sets of aluminium and cast iron corrosion test strips corresponding in composition and dimensions with the reference standard of the South African Bureau of Standards. Weigh each strip to the nearest 0·1 mg and assemble a strip of each metal on an uncoated steel cotter pin, separating the strip at each end with a piece of tinfoil approximately 12 sq mm in area and between 0·02 and 0·06 mm in thickness. The tinfoil shall contain at least 99·9 per cent of tin and not more than 0·025 per cent of lead.

**3.11.2 Preparation of Test Fluid.** Place 50 ml of fluid in a small glass bottle of capacity approximately 120 ml. Add  $100 \pm 2$  mg of reagent grade benzoyl peroxide and  $2\cdot5 \pm 0\cdot1$  ml of distilled water to the bottle. Stopper the bottle and shake the contents without allowing the solution to wet the stopper. Place the stoppered bottle in an oven at  $70 \pm 2^\circ$  C ( $158 \pm 3\cdot6^\circ$  F) for  $120 \pm 10$  minutes, shaking every 15 minutes, to dissolve the peroxide. Remove the bottle from the oven and maintain at  $23 \pm 5^\circ$  C ( $73\cdot4 \pm 9^\circ$  F) for  $22 \pm 2$  hours.

**3.11.3 Procedure.** Cut a natural rubber cup into 8 sections of approximately equal weight and place one section in the bottom of each of three test tubes about 22 mm in diameter and 175 mm in length. Add 10 ml of the prepared test fluid to each test tube. Place a metal strip assembly in each tube with the free ends of the strips resting on the rubber, the fluid covering about one-half the length of the strips, and the end having the cotter pin projecting above the fluid. Stopper the tubes with corks and store them upright for  $70 \pm 2$  hours at  $23 \pm 5^\circ$  C ( $73\cdot4 \pm 9^\circ$  F). Loosen the stoppers, place the tubes for  $168 \pm 2$  hours in an oven maintained at  $70 \pm 2^\circ$  C ( $158 \pm 3\cdot6^\circ$  F), and then remove and disassemble the metal strips.

**3.11.4 Examination and Calculation.** Examine the strips for gum deposits. Wipe the strips with a cloth soaked in 95 per cent ethanol and examine for pitting or roughening of their surfaces. Place the strips for at least 1 hour in a desiccator maintained at  $23 \pm 5^\circ$  C ( $73\cdot4 \pm 9^\circ$  F), then weigh each strip to the nearest 0·1 mg, and determine the loss caused by oxidation by dividing the difference in weight of each metal strip by the total exposed surface area of each metal strip expressed in square centimetres. Record the average of the results for the three strips of each type of metal separately.

### 3.12 EFFECT ON RUBBER

**3.12.1 Rubber Cups.** Two natural rubber cups and four styrene-butadiene rubber cups corresponding in quality to the reference standards of the South African Bureau of Standards. Measure the base diameter and hardness of each cup as described in 3.6.2(a) and 3.6.2(b) respectively. Do not use any cup for which the two measurements differ by more than 0·08 mm.

#### 3.12.2 Procedure

(a) At  $70^\circ$  C ( $158^\circ$  F). Place the two natural rubber cups in a straight-sided cylindrical glass jar having a capacity of about 250 ml and inside dimensions of approximately 125 mm in height and 50 mm in diameter. Add 75 ml of fluid to the jar. Close the jar with a tinned steel lid. Repeat this procedure with a second similar glass jar but using two styrene-butadiene rubber cups. Heat both jars for  $120 \pm 2$  hours at  $70 \pm 2^\circ$  C ( $158 \pm 3\cdot6^\circ$  F). Allow the jars to cool at  $23 \pm 5^\circ$  C ( $73\cdot4 \pm 9^\circ$  F) for 60 to 90 minutes. Remove the cups from the jars, wash the cups immediately with 95 per cent ethanol, and air-dry them. Examine the cups for disintegration as evidenced by tackiness, blisters, or carbon black separation. Within 15 minutes after removal from fluid measure the base diameter and hardness of each cup as described in 3.6.2(a) and 3.6.2(b) respectively.

### 3.11 WEERSTAND TEEN OKSIDASIE

**3.11.1 Gereedmaak van metaalstroke.** Maak volgens 3.6.1 gereed drie stelle aluminium- en gietysterkorrosie-toetsstroke wat in samestelling en afmetings ooreenstem met die verwysingstandaard van die Suid-Afrikaanse Buro vir Standaarde. Weeg elke strook tot die naaste 0·1 mg en monteer 'n strook van elke metaal op 'n onbedekte staaldwarsspy, terwyl die strook aan elke punt met 'n stuk tinfoelie wat 'n oppervlakte van ongeveer 12 vk mm het en tussen 0·02 en 0·06 mm dik is, geskei word. Die tinfoelie moet minstens 99·9-percent-tin en hoogstens 0·025-percent-lood bevat.

**3.11.2 Gereedmaak van toetsvloeistof.** Plaas 50 ml vloeistof in 'n klein glasbottel met 'n inhoudsvermoë van ongeveer 120 ml. Voeg  $100 \pm 2$  mg reagensgraad bensoiel-peroksied en  $2\cdot5 \pm 0\cdot1$  ml gedistilleerde water in die bottel by. Kurk die bottel toe en skud die inhoud sonder dat die oplossing die deksel natmaak. Plaas die toegekurbkte bottel  $120 \pm 10$  minute lank in 'n oond by  $70 \pm 2^\circ$  C ( $158 \pm 3\cdot6^\circ$  F) en skud dit elke 15 minute om die peroksied op te los. Haal die bottel uit die oond en hou dit  $22 \pm 2$  uur lank by  $23 \pm 5^\circ$  C ( $73\cdot4 \pm 9^\circ$  F).

**3.11.3 Werkwyse.** Sny 'n dop van natuurlike rubber in 8 dele wat ongeveer ewevel weeg en plaas een deel onder-in elk van drie toetsbuise wat ongeveer 22 mm in diameter en 175 mm lank is. Voeg 10 ml van die gereedgemaakte toetsvloeistof in elke toetsbuis by. Plaas 'n metaalstrook-montering in elke buis sodat die vry ente van die stroke op die rubber rus en die vloeistof ongeveer een helfte van die lengte van die stroke bedek, en die dwarsspy aan die ent bokant die vloeistof uitsteek.

Kurk die buise toe en bewaar hulle  $70 \pm 2$  uur lank in 'n regop posisie by  $23 \pm 5^\circ$  C ( $73\cdot4 \pm 9^\circ$  F). Draai die kurk-proppe los, plaas die buise  $168 \pm 2$  uur lank in 'n oond wat by  $70 \pm 2^\circ$  C ( $158 \pm 3\cdot6^\circ$  F) gehou word, haal die metaalstroke dan uit die oond en haal hulle uitmekaaar.

**3.11.4 Ondersoek en berekening.** Ondersoek die stroke vir gomneerslae. Vee die stroke af met 'n doek wat in 95-percent-etanol geweek is en ondersoek hulle vir uitvreting of groefmaking van die oppervlakte. Plaas die stroke minstens 1 uur lank in 'n desikkator wat by  $23 \pm 5^\circ$  C ( $73\cdot4 \pm 9^\circ$  F) gehou word, weeg elke strook dan tot die naaste 0·1 mg en bepaal die verlies as gevolg van oksidasie deur die gewigsverskil van elke metaalstrook met die totale blootgestelde oppervlakte van elke metaalstrook, uitgedruk in vierkante sentimeters, te deel. Teken afsonderlik die gemiddeld van die resultate vir die drie stroke van elke tipe metaal aan.

### 3.12 INVLOED OP RUBBER

**3.12.1 Rubberdoppe.** Twee doppe van natuurlike rubber en vier doppe van stirenenbutadienenrubber wat in gehalte ooreenstem met die verwysingstandaard van die Suid-Afrikaanse Buro vir Standaarde. Meet die basisdiameter en hardheid van elke dop onderskeidelik volgens 3.6.2(a) en 3.6.2(b). Moenie 'n dop gebruik waarvan die twee afmetings met meer as 0·08 mm verskil nie.

#### 3.12.2 Werkwyse

(a) By  $70^\circ$  C ( $158^\circ$  F) Plaas die twee doppe van natuurlike rubber in 'n silindriese glasfles met reguit kante en met 'n inhoudsvermoë van ongeveer 250 ml en binnekafmetings van ongeveer 125 mm hoog en 50 mm in diameter. Voeg 75 ml vloeistof in die fles by. Maak die fles toe met 'n vertinde staaldeksel. Herhaal hierdie werkwyse met 'n tweede soortgelyke glasfles maar gebruik twee doppe van stirenenbutadienenrubber. Verhit albei flesse  $120 \pm 2$  uur lank by  $70 \pm 2^\circ$  C ( $158 \pm 3\cdot6^\circ$  F). Laat die flesse 60 tot 90 minute lank by  $23 \pm 5^\circ$  C ( $73\cdot4 \pm 9^\circ$  F) afkoel. Haal die doppe uit die flesse, was die doppe onmiddellik met 95-percent-etanol en lugdroog hulle. Ondersoek die doppe vir disintegrasie wat blyk uit klewerigheid, blasies of koolswartafskeiding. Meet die basisdiameter en hardheid van elke dop onderskeidelik volgens 3.6.2(a) en 3.6.2(b) binne 15 minute nadat die doppe uit die vloeistof gehaal is.

(b) At  $120^{\circ}\text{C}$  ( $248^{\circ}\text{F}$ ). Place the other two styrene-butadiene rubber cups in a 250-ml glass jar with lid [see (a) above]. Add 75 ml of fluid to the jar and heat for  $70 \pm 2$  hours at  $120 \pm 2^{\circ}\text{C}$  ( $248 \pm 3 \cdot 6^{\circ}\text{F}$ ). Allow the jar to cool at  $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$  ( $73 \cdot 4 \pm 9^{\circ}\text{F}$ ) for 60 to 90 minutes. Remove the cups from the jars, immediately wash the cups with 95 per cent ethanol, and air-dry them. Examine the cups for disintegration as evidenced by tackiness, blisters, or carbon black separation. Within 15 minutes after removal from the fluid measure the base diameter and hardness of each cup as described in 3.6.2(a) and 3.6.2(b) respectively.

**3.13 SIMULATED SERVICE PERFORMANCE.** Evaluate the lubricating quality of the brake fluid both by Test Procedure 1 at  $70^{\circ}\text{C}$  ( $158^{\circ}\text{F}$ ) using natural rubber cups and by Test Procedure 2 at  $120^{\circ}\text{C}$  ( $248^{\circ}\text{F}$ ) using Styrene-butadiene rubber cups (see 3.13.3).

**3.13.1 Test Apparatus and Materials.** A stroking test apparatus (see Figure 8) corresponding in design and component quality to the reference standard of the South African Bureau of Standards and consisting of the following:

(a) *Master cylinder assembly.* A new hydraulic brake system cylinder that has an inside diameter of approximately 28 mm, a cast iron housing and is fitted with an uncoated steel stand pipe. The pistons shall be of half hard copper base alloy.

(b) *Brake assemblies.* Four new straight bore hydraulic brake wheel cylinder assemblies in cast iron housings that have diameters of approximately 28 mm and pistons made from unanodized aluminium alloy. Each assembly shall have a forward brake shoe with lining, a reverse brake shoe with lining, a front brake drum assembly, and the necessary assembly components.

(c) *Braking pressure actuating mechanism.* An actuating mechanism for applying a force, free from side-thrust, to the master cylinder push rod.

The amount of force applied by the actuating mechanism shall be adjustable and capable of applying sufficient thrust to the master cylinder to create a pressure of at least 70 kg per sq cm (1000 psi) in the simulated brake system. A hydraulic gauge or pressure recorder that has a range of at least 0 to 70 kg per sq cm (0 to 1000 psi) shall be installed in the system and shall be provided with a shut-off valve and with a bleeding valve for removing air from the connecting tubing.

The actuating mechanism shall permit adjustable stroking rates of approximately 1000 strokes per hour. A mechanical or electrical counter shall be used to record the total number of strokes.

(d) *Heated air cabinet.* An insulated cabinet or oven that has sufficient capacity to house the four mounted wheel assemblies, master cylinder, and necessary connections, and having a thermostatically controlled heating system to maintain temperatures of  $70 \pm 5^{\circ}\text{C}$  and  $120 \pm 5^{\circ}\text{C}$  ( $158 \pm 9^{\circ}\text{F}$  and  $248 \pm 9^{\circ}\text{F}$ ). Heaters shall be shielded to prevent direct radiation to wheel and master cylinders.

#### 3.13.2 Preparation of Test Apparatus

(a) *Wheel Cylinder Assemblies.* Disassemble the cylinders and discard the rubber cups. Clean all metal parts with 95 per cent ethanol and dry with clean compressed air. Inspect the working surfaces of all metal parts for scoring, galling, pitting, and cylinder bore roughness, and replace all defective parts. Remove any stains on cylinder walls with coarse abrasive cloth and 95 per cent ethanol. If stains cannot be removed, replace the cylinder.

Measure the internal diameter of each cylinder at four positions approximately 19 mm from each end of the cylinder bore by taking the measurements in line with the hydraulic inlet opening and at right angles to this centre-line. Replace the cylinder if any of these four readings exceed maximum or minimum limits of  $28 \cdot 66$  or  $28 \cdot 60$

(b) By  $120^{\circ}\text{C}$  ( $248^{\circ}\text{F}$ ). Plaas die ander twee doppe van stireenbutadienrubber in 'n 250-ml-glasfles wat van 'n deksel voorsien is [kyk (a) hierbo]. Voeg 75 ml vloeistof in die fles by en verhit dit  $70 \pm 2$  uur lank by  $120 \pm 2^{\circ}\text{C}$  ( $248 \pm 3 \cdot 6^{\circ}\text{F}$ ). Laat die fles 60 tot 90 minute lank by  $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$  ( $73 \cdot 4 \pm 9^{\circ}\text{F}$ ) afkoel. Haal die doppe uit die flesse, was die doppe onmiddellik met 95-percen-etalon en lugdroog hulle. Ondersoek die doppe vir disintegrasié wat blyk uit klewerigheid, blasies of koolswartafskieding. Meet die basisdiameter en hardheid van elke dop onderskeidelik volgens 3.6.2(a) en 3.6.2(b) binne 15 minute nadat die doppe uit die vloeistof gehaal is.

**3.13 GESIMULEERDE DIENSWERKVERRIGTING.** Bereken die smeergehalte van die remvloeistof volgens sowel toetswerkwyse 1 by  $70^{\circ}\text{C}$  ( $158^{\circ}\text{F}$ ) met gebruikmaking van doppe van natuurlike rubber, as toetswerkwyse 2 by  $120^{\circ}\text{C}$  ( $248^{\circ}\text{F}$ ) met gebruikmaking van doppe van stireenbutadienrubber (kyk 3.13.3).

**3.13.1 Toetsapparaat en materiaal.** 'n Slagtoetsapparaat (kyk figuur 8) wat in ontwerp en onderdeelgehalte ooreenstem met die verwysingstandaard van die Suid-Afrikaanse Buro vir Standaarde, en wat uit die volgende bestaan:

(a) *Hoofsilindermontering.* 'n Nuwe hidroulieseremstelsel-silinder wat 'n binnendiameter van ongeveer 28 mm en 'n gietysteromhulsel het en wat van 'n onbedekte staalstaanpyp voorsien is. Die suiers moet van halfharde koperbasislegering wees.

(b) *Remmonterings.* Vier nuwe reguitboor hidrouliese-wielremsilindermonterings in gietysteromhulsel, met diameters van ongeveer 28 mm en suiers wat van nie-geanodeerde aluminiumlegering gemaak is. Elke montering moet 'n vorentoeremskoen met voering, 'n truremskoon met voering, 'n voorremtrommemontering en die nodige monteronderdele hê.

(c) *Remdrukwerkmechanisme.* 'n Werkmechanisme om krag sonder sydruk op die stootstang van die hoofsilinder aan te wend.

Die hoeveelheid krag wat deur die werkmechanisme aangewend word, moet stelbaar wees en moet genoeg druk op die hoofsilinder kan aanwend om 'n krag van minstens 70 kg per  $\text{cm}^2$  (1,000 lb/ $\text{in}^2$ ) in die gesimuleerde remstelsel te veroorsaak. 'n Hidrouliese meter of drukregistreerder met 'n reeks van minstens 0 tot 70 kg per  $\text{cm}^2$  (0 tot 1,000 lb/ $\text{in}^2$ ) moet in die stelsel geïnstalleer wees en moet van 'n afsluitklep en 'n bloeklep voorsien wees om lug uit die verbindingspype te verwijder.

Die werkmechanisme moet steibare slagtempo's van ongeveer 1,000 slae per uur toelaat. 'n Meganiese of elektriese teltoestel moet gebruik word om die totale getal slae te registreer.

(d) *Verhitte lugkabinet.* 'n Geïsoleerde kabinet of oond met 'n inhoudsvermoë wat groot genoeg is om die vier gemonteerde wielmonterings, die hoofsilinder en nodige verbindings te bevat, en met 'n termostaatbeheerde verwarmingstelsel om temperature van  $70 \pm 5^{\circ}\text{C}$  en  $120 \pm 5^{\circ}\text{C}$  ( $158 \pm 9^{\circ}\text{F}$  en  $248 \pm 9^{\circ}\text{F}$ ) te hou. Verwarmers moet afgeskerm wees om direkte straling na die wiel- en hoofsilinder te voorkom.

#### 3.13.2 Gereedmaak van toetsapparaat

(a) *Wielcilindermonterings.* Haal die silinders uit mekaar en gooi die rubberdoppe weg. Maak alle metaaldele met 95-percen-etalon skoon en droog dit met skoon saamgeperste lug. Ondersoek die werkoppervlakte van alle metaaldele vir stukkendskuring, skaafplekke, uitvreting en grofheid van die silinderboor en vervang alle defekte dele. Verwyder vlekke op silinderwande met 'n growwe skuurdoek en 95-percen-etalon. Indien vlekke nie verwijder kan word nie, vervang die silinder.

Meet die binnendiameter van elke silinder by vier posisies ongeveer 19 mm van elke ent van die silinderboor af deur die afmetings in een lyn met die hidrouliese inlaatopening en loodreg op hierdie middellyn te neem. Vervang die silinder indien enige van hierdie vier afslings die maksimum of minimum afslings van  $28 \cdot 66$  of  $28 \cdot 60$

mm respectively. Measure the outside diameter of each piston at two positions approximately 90 degrees apart. Replace any piston if either reading exceeds maximum or minimum limits of 28.55 or 28.52 mm respectively. Select the parts to insure that the clearance between each piston and mating cylinder is within 0.08 to 0.13 mm.

In Test Procedure 1, use new natural rubber cups corresponding in quality to the reference standard of the South African Bureau of Standards. In Test Procedure 2, use new styrene-butadiene rubber cups corresponding in quality to the reference standard of the South African Bureau of Standards. Ensure that all cups are free from lint and dirt and do not use any cup which has defects such as cuts, moulding flaws, or blisters. Measure to the nearest 0.02 mm the lip and base diameters of all test cups along the centreline of the lettering on the cup and at right angles to this centreline. Determine the base diameter measurements within 0.4 mm of the bottom edge and parallel to the base of the cup. Do not use any cup of which the lip or base diameters differ by more than 0.08 mm. Average the lip and base diameters of each cup. Determine the hardness of all cups by the procedure specified in 3.6.2(b). Clean the rubber parts with 95 per cent ethanol and lint-free cloth. Dry with clean compressed air. With the exception of housings and rubber boots dip the rubber and metal parts of the wheel cylinders in the fluid to be tested and install them in the cylinders. Operate the cylinders manually to ensure that they operate easily. Install the cylinders in the simulated brake system.

(b) *Master Cylinder Assembly.* Disassemble the master cylinder and discard all rubber components. Clean and measure all metal components as described in 3.13.2(a). Use new styrene-butadiene rubber cups corresponding in quality to the reference standard of the South African Bureau of Standards which have been inspected and cleaned as described in 3.13.2(a) and measured as described in 3.6.2(a). Prior to determining the lip and base diameters of the secondary cup, dip the cup in the test fluid, assemble on the piston, and maintain the assembly at  $23 \pm 5^\circ \text{C}$  ( $73.4 \pm 9^\circ \text{F}$ ) for at least 12 hours in a vertical position. Inspect the relief and supply ports of the master cylinder and replace the cylinder if these ports have burrs or wire edges. Measure the internal diameter of the cylinder at two positions: Approximately midway between the relief and supply ports and approximately 19 mm beyond the relief port towards the bottom or discharge end of the bore, taking measurements at each position on the vertical and horizontal centrelines of the bore. Replace the cylinder if any reading exceeds maximum or minimum limits of 28.65 or 28.57 mm respectively. Measure each of the outside diameters of the master cylinder piston at two points approximately 90 degrees apart. Replace the piston if any of these four readings exceed maximum or minimum limits of 28.52 mm respectively.

Except for the housing and push rod-boot assembly, dip the rubber and metal parts of the master cylinder in the fluid to be tested and install them in the cylinder. Operate the master cylinder manually to ensure that it operates easily. Install the master cylinder in the simulated brake system.

(c) *Assembly and Adjustment of Test Apparatus.* With the wheel cylinder assemblies and master cylinder installed, adjust the brake shoe toe clearance to  $1.0 \pm 0.1$  mm. Fill the system with the test fluid and bleed all wheel cylinders and the pressure gauge to remove entrapped air from the system.

Operate the actuator manually to apply a pressure of more than the required operating pressure, and inspect the system for leaks. Adjust the actuator to obtain the appropriate of the following pressures:

Procedure 1:  $35 \pm 3.5$  kg per sq cm ( $500 \pm 50$  psi).

Procedure 2:  $70 \pm 3.5$  kg per sq cm ( $1000 \pm 50$  psi).

onderskeidelik oorskry. Meet die buitediameter van elke suier by twee posisies wat ongeveer 90 grade uit mekaar is. Vervang 'n suier indien een van die twee aflesings die maksimum of minimum grense van 28.55 of 28.52 mm onderskeidelik oorskry. Soek die dele uit om te verseker dat die vryruimte tussen elke silinder en passilinder binne 0.08 - 0.13 mm is.

In werkwyse 1, gebruik nuwe doppe van natuurlike rubber wat in gehalte ooreenstem met die verwysingstandaard van die Suid-Afrikaanse Buro vir Standaarde. In werkwyse 2, gebruik nuwe doppe van stireenbutadieenrubber wat in gehalte ooreenstem met die verwysingstandaard van die Suid-Afrikaanse Buro vir Standaarde. Maak seker dat alle doppe pluisloos en sonder vuilheid is en moenie 'n dop gebruik wat gebreke soos snye, vormdefekte of blasies het nie. Meet die lip- en basisdiameters van alle toetsdoppe tot die naaste 0.02 mm langs die middellyn van die letters op die dop en loodreg op hierdie middellyn. Bepaal die basisdiametertafmetings binne 0.4 mm van die onderste rand en parallel met die grondvlak van die dop. Moenie 'n dop gebruik waarvan die lyn- of basisdiameters met meer as 0.08 mm verskil nie. Bereken die gemiddeld van die lip- en basisdiameters van elke lop. Bepaal die hardheid van al die doppe volgens die werkwyse wat in 3.6.2(b) gespesifieer word. Maak die rubberdele met 95-persent-etanol en 'n pluislose doek skoon. Droog met skoon saamgeperste lug. Doop die rubber- en metaaldele van die wielsilinders, omhulsels en rubberstofskerm uitgesloten, in die vloeistof wat getoets moet word en installeer hulle in die silinders. Werk die silinders met die hand om seker te maak dat hulle maklik werk. Installeer die silinders in die gesimuleerde remstelsel.

(b) *Hoofsilindermontering.* Haal die hoofsilinder uitmekaar en gooi al die rubberonderdele weg. Maak al die metaaldele skoon en meet hulle volgens 3.13.2(a). Gebruik nuwe doppe van stireenbutadieenrubber wat in gehalte ooreenstem met die verwysingstandaard van die Suid-Afrikaanse Buro vir Standaarde en wat volgens 3.13.2(a) ondersoek en skoon gemaak en volgens 3.6.2(a) gemeet is. Voordat die lip- en basisdiameters van die sekondêre dop bepaal word, doop die dop in die toetsvloeistof, monter dit in die suier en hou die montering minstens 12 uur lank in 'n vertikale posisie by  $23 \pm 5^\circ \text{C}$  ( $73.4 \pm 9^\circ \text{F}$ ). Ondersoek die ontlaas- en toekoerpoorte van die hoofsilinder en vervang die silinder indien hierdie poorte brame of draadrande het. Meet die binnendiameter van die silinder by twee posisies ongeveer halfpad tussen die ontlaas- en toekoerpoorte en ongeveer 19 mm anderkant die ontlaaspoort in die rigting van die bodem of uitlaat van die boor en neem afmetings by elke posisie op die vertikale en horisontale middellyne van die boor. Vervang die silinder indien 'n aflesing die maksimum of minimum grense van 28.65 of 28.57 mm onderskeidelik oorskry. Meet elk van die buitediameters van die hoofsilindersuier by twee punte wat ongeveer 90 grade uit mekaar is. Vervang die suier indien een van hierdie vier aflesings die maksimum of minimum grense van 28.55 of 28.52 mm onderskeidelik oorskry.

Doop die rubber- en metaaldele van die hoofsilinder, omhulsel- en stoofstang-stofskermmonterings uitgesloten, in die vloeistof wat getoets moet word en installeer hulle in die silinder. Werk die hoofsilinder met die hand om seker te maak dat dit maklik werk. Installeer die hoofsilinder in die gesimuleerde remstelsel.

(c) *Montering en stel van toetsapparaat.* Stel die vryruimte van die remskoontoon tot  $1.0 \pm 0.1$  mm nadat die wielsilindermonterings en hoofsilinder geïnstalleer is. Vul die stelsel met die toetsvloeistof en bloei al die wielsilinders en die drukmeter om vasgekeerde lug uit die stelsel te verwyder.

Werk die aandrywer met die hand om 'n hoër druk as die vereiste werkdruck aan te wend en ondersoek die stelsel vir lekke. Stel die aandrywer om die toepaslike druk van die volgende drukke te verkry:

Werkwyse 1:  $35 \pm 3.5$  kg per vk cm ( $500 \pm 50$  lb/vk dm).

Werkwyse 2:  $70 \pm 3.5$  kg per vk cm ( $1,000 \pm 50$  lb/vk dm).

Adjust to a smooth pressure-stroke pattern and a stroking rate of  $1000 \pm 100$  strokes per hour. Record the fluid level in the master cylinder stand pipe.

### 3.13.3 Test Procedures

(a) *Procedure 1.* Operate the system for  $16\,000 \pm 1\,000$  cycles at  $23 \pm 5^\circ \text{C}$  ( $73\cdot4 \pm 9^\circ \text{F}$ ). Repair any leaks, readjust the brake shoe clearances, and add fluid to the master cylinder stand pipe to bring to the level originally recorded.

Restart the actuating mechanism and within  $6 \pm 2$  hours raise the temperature of the cabinet to  $70 \pm 5^\circ \text{C}$  ( $158 \pm 9^\circ \text{F}$ ). Ensure that the wheel cylinders are functioning properly and record at intervals of 24 000 strokes during test the amount of fluid required to replenish any loss. Stop the test at the end of 200 000 total recorded strokes, i.e. including the number of strokes during operation at  $23 \pm 5^\circ \text{C}$  ( $73\cdot4 \pm 9^\circ \text{F}$ ) and the number of strokes during the period required to bring the system to the operating temperature of  $70 \pm 5^\circ \text{C}$  ( $158 \pm 9^\circ \text{F}$ ). Allow the equipment to cool to room temperature. Examine the wheel cylinders for excessive leakage. Operate the assembly for an additional 100 strokes, examine the wheel cylinders for leakage, and record the volume of any fluid lost.

(b) *Procedure 2.* Use the same procedure as described in (a) above but raise the temperature to  $120 \pm 5^\circ \text{C}$  ( $248 \pm 9^\circ \text{F}$ ) instead of to  $70 \pm 5^\circ \text{C}$  ( $158 \pm 9^\circ \text{F}$ ) and operate the system for 85 000 strokes instead of 200 000.

(c) Discard the results of any test in which mechanical failure occurs which may affect the evaluation of the test fluid, and repeat the test.

**3.13.4 Dismantling of Apparatus and Inspection of Operating Parts.** Within 8 hours after completion of the test, remove the master and wheel cylinders from the system and retain the fluid in the cylinders by immediately capping or plugging the parts. Disassemble the cylinders and collect the fluid in a glass jar. Clean the rubber cups in 95 per cent ethanol and dry them with compressed air. Inspect the cups for tackiness, scoring, scuffing, blistering, chipping (heel abrasion), and change in shape.

Within an hour after disassembly measure the lip and base diameters of each cylinder cup as described in 3.13.2(a) and 3.13.2(b), with the exception that the lip or base diameters may differ by more than 0·08 mm. Determine the hardness of each cup by the procedure specified in 3.6.2(b).

**3.13.5 Recording and Calculation of Test Results.** Record any sludge, jelling, or abrasive grit present in the fluid after the test. Within an hour after draining the cylinders, agitate the fluid in the glass jar to suspend and uniformly disperse any sediment present and transfer a 100-ml aliquot of this sample to a cone-shaped centrifuge tube [see 3.6.4.1(b)] and determine the percentage by volume of sediment as described in 3.6.4. Inspect the cylinder parts and record any gumming or any pitting on pistons and cylinder walls. Rub any deposits adhering to the cylinder walls with a cloth wetted with 95 per cent ethanol to determine its abrasiveness and removability. Clean the cylinder parts in 95 per cent ethanol and dry with compressed air. Measure and record the diameters of the pistons and cylinders as described in 3.13.2(a) and 3.13.2(b). Calculate the lip diameter interference set from the following formula:

$$\text{Lip diameter interference set, per cent} = \frac{D_1 - D_2}{D_1 - D_3} \times 100$$

where:

$D_1$  = original lip diameter.

$D_2$  = final lip diameter.

$D_3$  = original cylinder bore diameter.

Stel die aandrywer tot 'n egalige drukslagpatroon en 'n slegtempo van  $1,000 \pm 100$  slae per uur. Teken die vloeistofstand in die staanpyp van die hoofsilinder aan.

### 3.13.3 Toetswerkwyse

(a) *Werkwyse 1.* Laat die stelsel vir  $16,000 \pm 1,000$  slae by  $23 \pm 5^\circ \text{C}$  ( $73\cdot4 \pm 9^\circ \text{F}$ ) werk. Herstel lekke, stel weer die remskoenvryruimte en gooi vloeistof in die staanpyp van die hoofsilinder om die stand wat oorspronklik aangeteken is, te verkry.

Sit die werkmechanisme weer aan en verhoog die temperatuur van die kabinet binne  $6 \pm 2$  uur tot  $70 \pm 5^\circ \text{C}$  ( $158 \pm 9^\circ \text{F}$ ). Maak seker dat die wielsilinders behoorlik funksioneer en teken tydens die toets met tussenpose van 24,000 slae die hoeveelheid vloeistof aan wat nodig is om 'n verlies aan te vul. Beëindig die toets aan die einde van 200,000 totaal aangetekende slae, d.i. insluitende die getal slae tydens werking by  $23 \pm 5^\circ \text{C}$  ( $73\cdot4 \pm 9^\circ \text{F}$ ) en die getal slae tydens die tydperk wat vereis word om die stelsel tot by die werktemperatuur van  $70 \pm 5^\circ \text{C}$  ( $158 \pm 9^\circ \text{F}$ ) te bring. Laat die uitrusting tot by kamertemperatuur afkoel. Ondersoek die wielsilinders vir uitermatige lekkasie. Laat die montering vir 'n bykomende 100 slae werk, ondersoek die wielsilinders vir lekkasie en teken die volume vloeistof aan wat verlore gegaan het.

(b) *Werkwyse 2.* Gebruik dieselfde werkwyse wat in (a) hierbo beskryf word maar verhoog die temperatuur tot by  $120 \pm 5^\circ \text{C}$  ( $248 \pm 9^\circ \text{F}$ ) in plaas van tot  $70 \pm 5^\circ \text{C}$  ( $158 \pm 9^\circ \text{F}$ ) en laat die stelsel vir 85,000 slae in plaas van 200,000 slae werk.

(c) Verwerp die resultate van 'n toets waarin meganiese onklaarraking voorkom wat die evaluasie van die toetsvloeistof kan beïnvloed en herhaal die toets.

**3.13.4 Uitmekaarhaal van Apparaat en Ondersoek van Werkdele.** Verwyder die hoof- en wielsilinders uit die stelsel binne 8 uur na voltooiing van die toets en hou die vloeistof in die silinders deur die dele onmiddellik van sluitdoppe of -proppie te voorsien. Haal die silinders uitmekaar en vang die vloeistof in 'n glasfles op. Maak die rubberdoppe in 95-percen-ethanol skoon en droog hulle met saamgeperste lug. Ondersoek die doppe vir kleurrigheid, stukkendskuring, wegskuring, blasies, afsplintering (hielafskuring) en vormverandering. Meet die lip- en basisdiameters van elke silinderdop binne een uur na uitmekaarhaal volgens 3.13.2(a) en 3.13.2(b), met dié verskil dat die lip- of basisdiameters met meer as 0·08 mm kan verskil. Bepaal die hardheid van elke dop volgens die werkwyse wat in 3.6.2(b) gespesifiseer word.

**3.13.5 Aantekening en Berekening van Toetsresultate.** Teken enige slik, verjelling of die teenwoordigheid van enige harde materiaal wat skade deur skuring kan veroorsaak aan wat na die toets in die vloeistof aanwesig is. Skud die vloeistof in die glasfles binne 'n uur nadat die silinders afgetaap is om enige afsaksel wat teenwoordig is in suspensie te plaas en eenvormig te versprei en gooi 'n 100-ml-deelvolume van hierdie monster in 'n keëlformige sentrifugeerbuis [kyk 3.6.4.1(b)] en bepaal die persentasie afsaksel per volume volgens 3.6.4. Ondersoek die silinderdele en teken enige vergomming of uitvreting op suiers en silinderwande aan. Vryf enige neerslag wat aan die silinderwande vassit met 'n doek wat met 95-percen-ethanol natgemaak is om die grofheid en verwijderbaarheid daarvan te bepaal. Maak die silinderdele in 95-percen-ethanol skoon, en droog dit met saamgeperste lug. Meet en teken die diameters van die suiers en silinders volgens 3.13.2(a) en 3.13.2(b) aan. Bereken die lipdiameterinterferensieset uit die volgende formule:

$$\text{Lipdiameterinterferensieset, persent} = \frac{D_1 - D_2}{D_1 - D_3} \times 100$$

waar

$D_1$  = oorspronklike lipdiameter

$D_2$  = finale lipdiameter

$D_3$  = oorspronklike silinderboorddiameter.

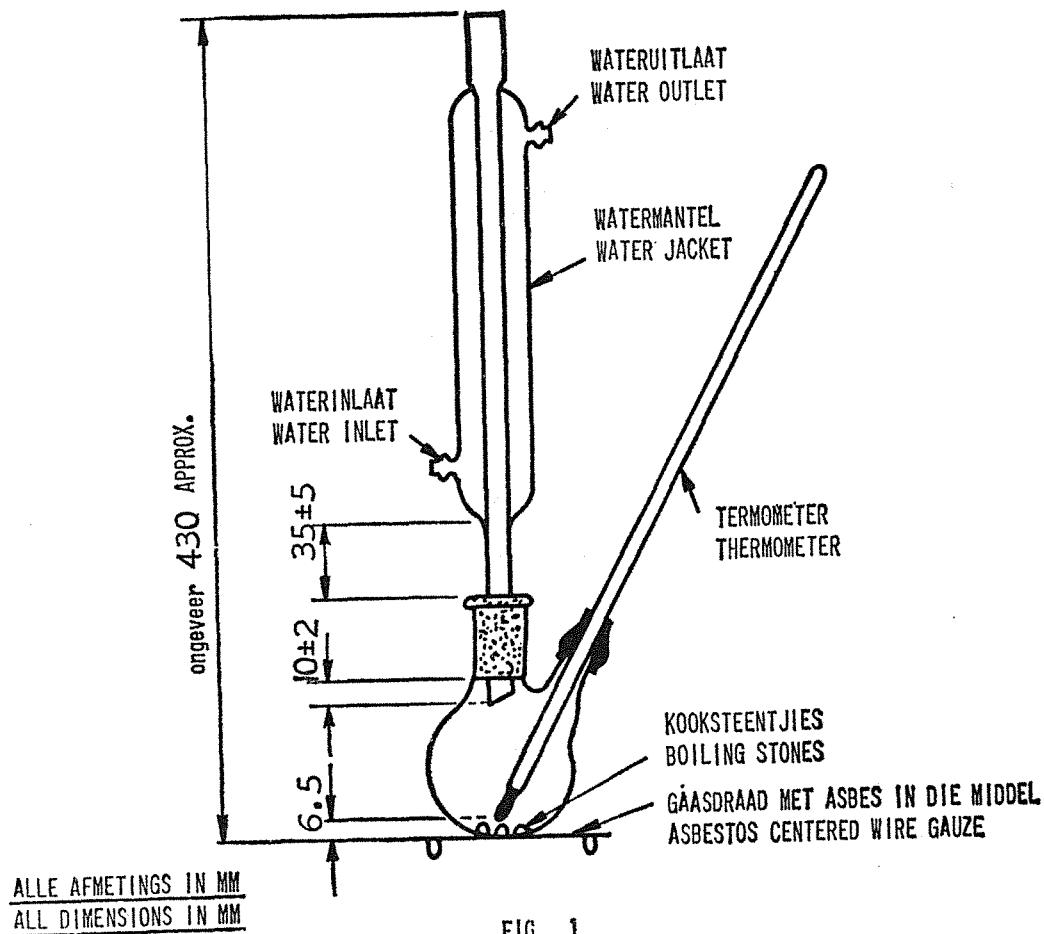


FIG. 1  
KOOKPUNTTOETSAPPARAAT  
BOILING POINT TEST APPARATUS

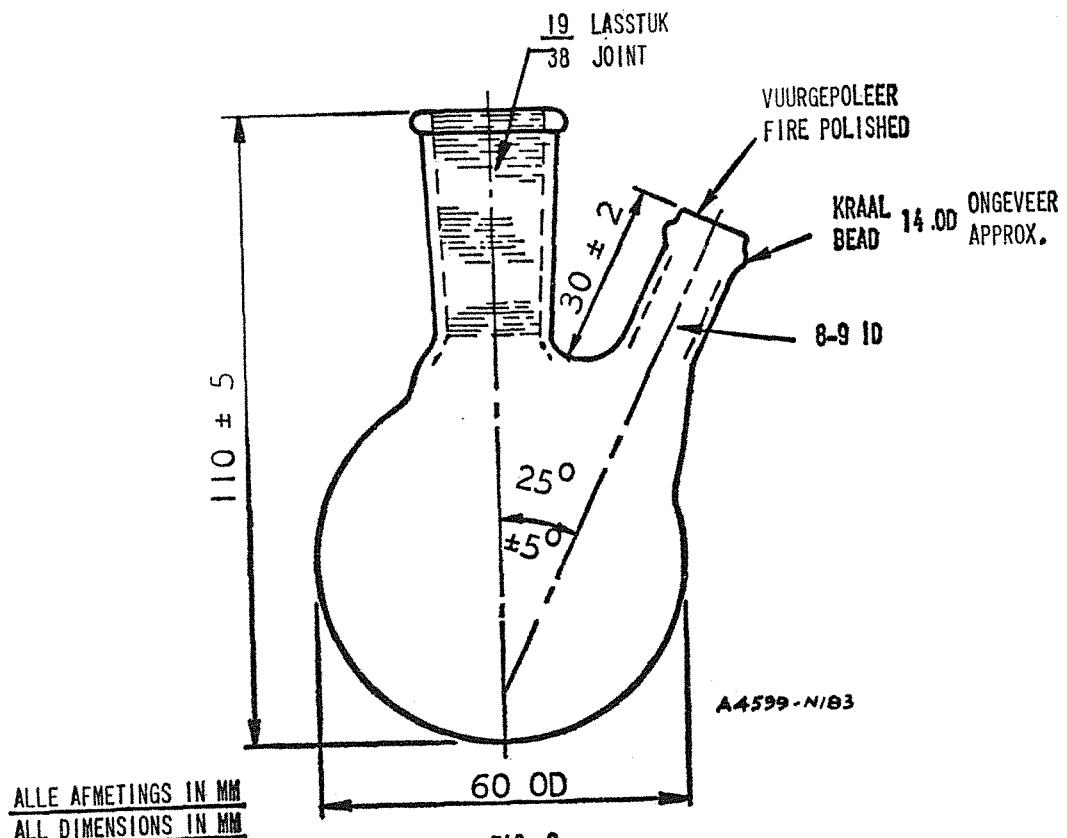
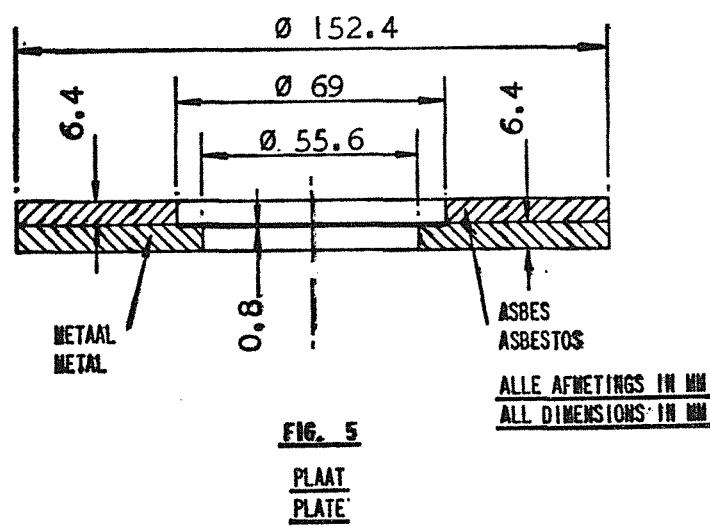
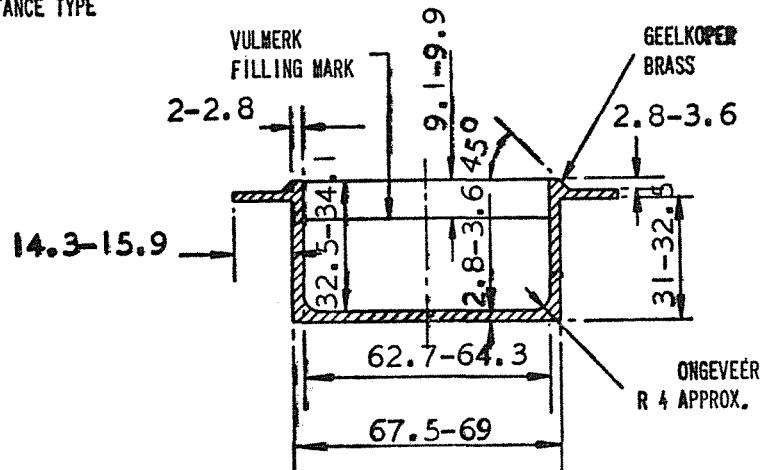
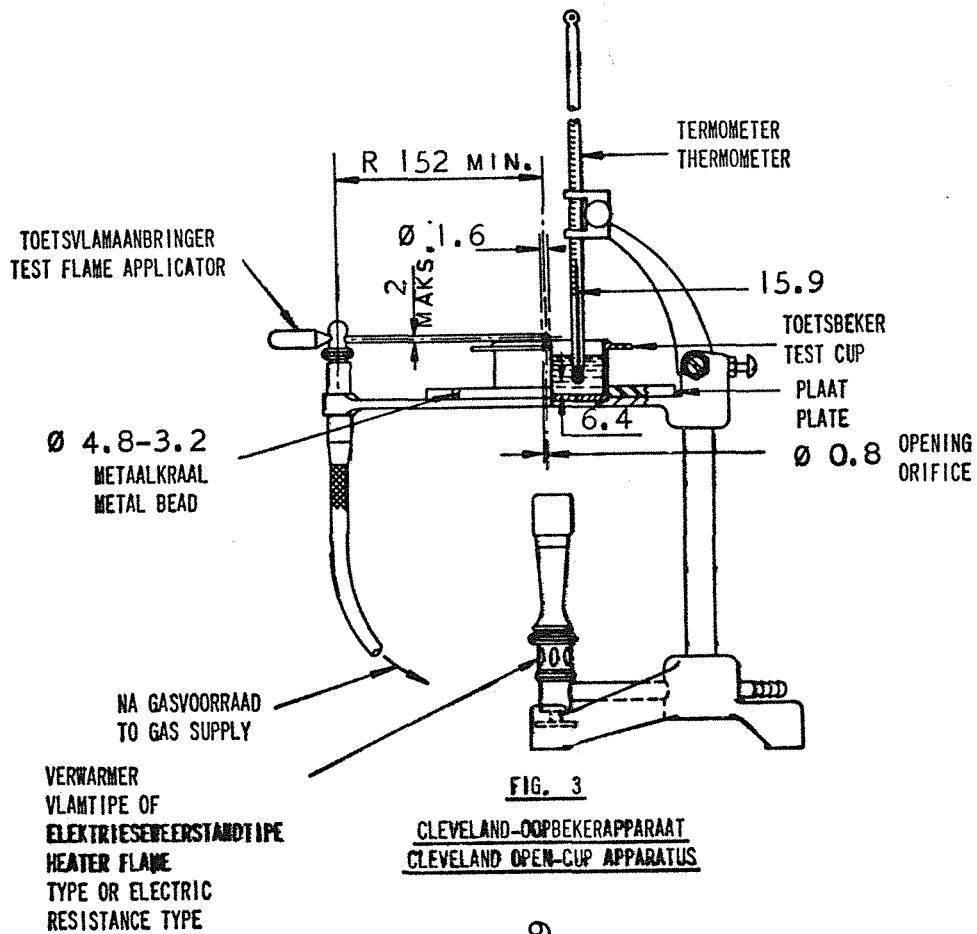


FIG. 2  
KORTNEKFLES, 100 ML  
SHORT-NECK FLASK, 100-ML



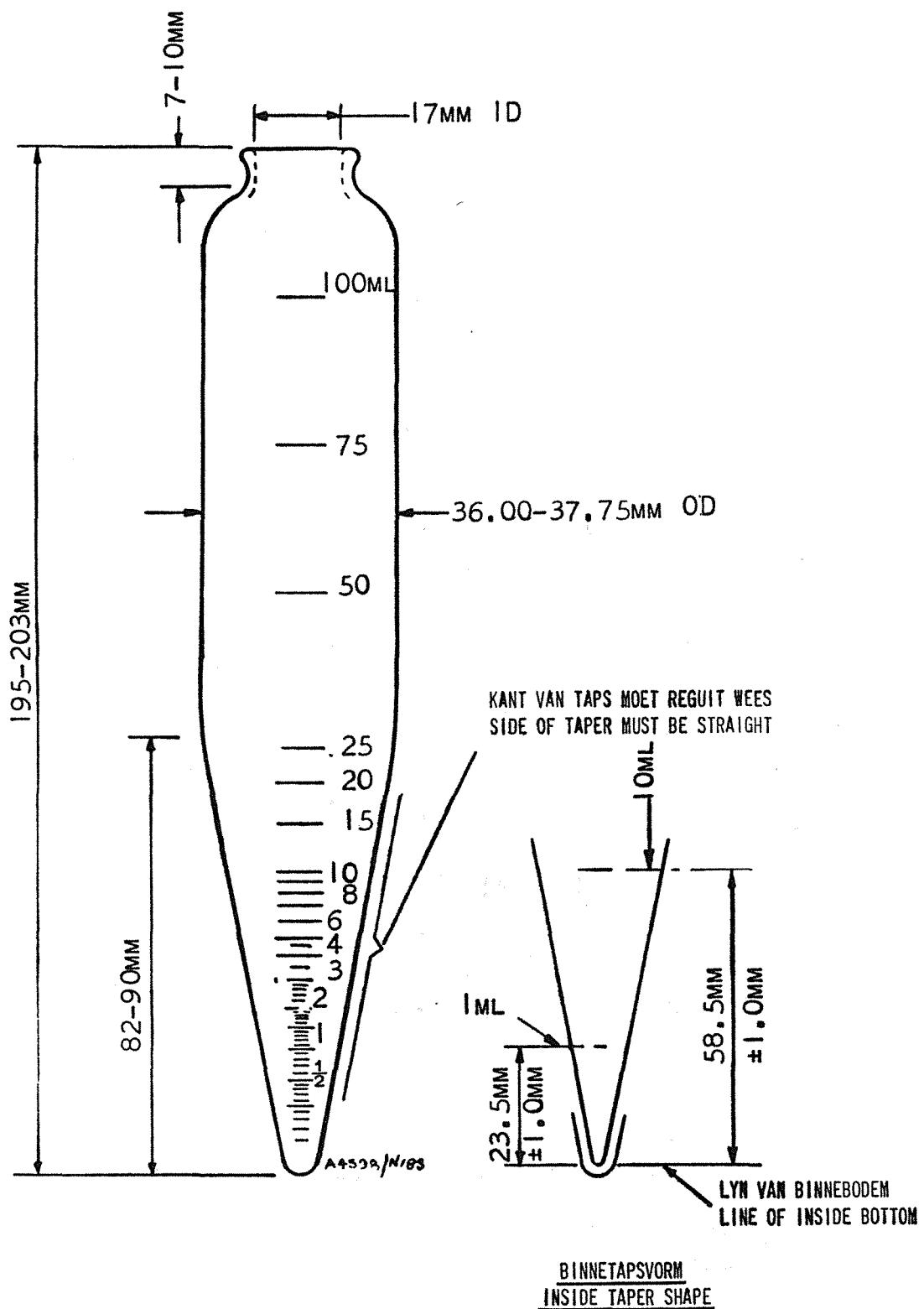
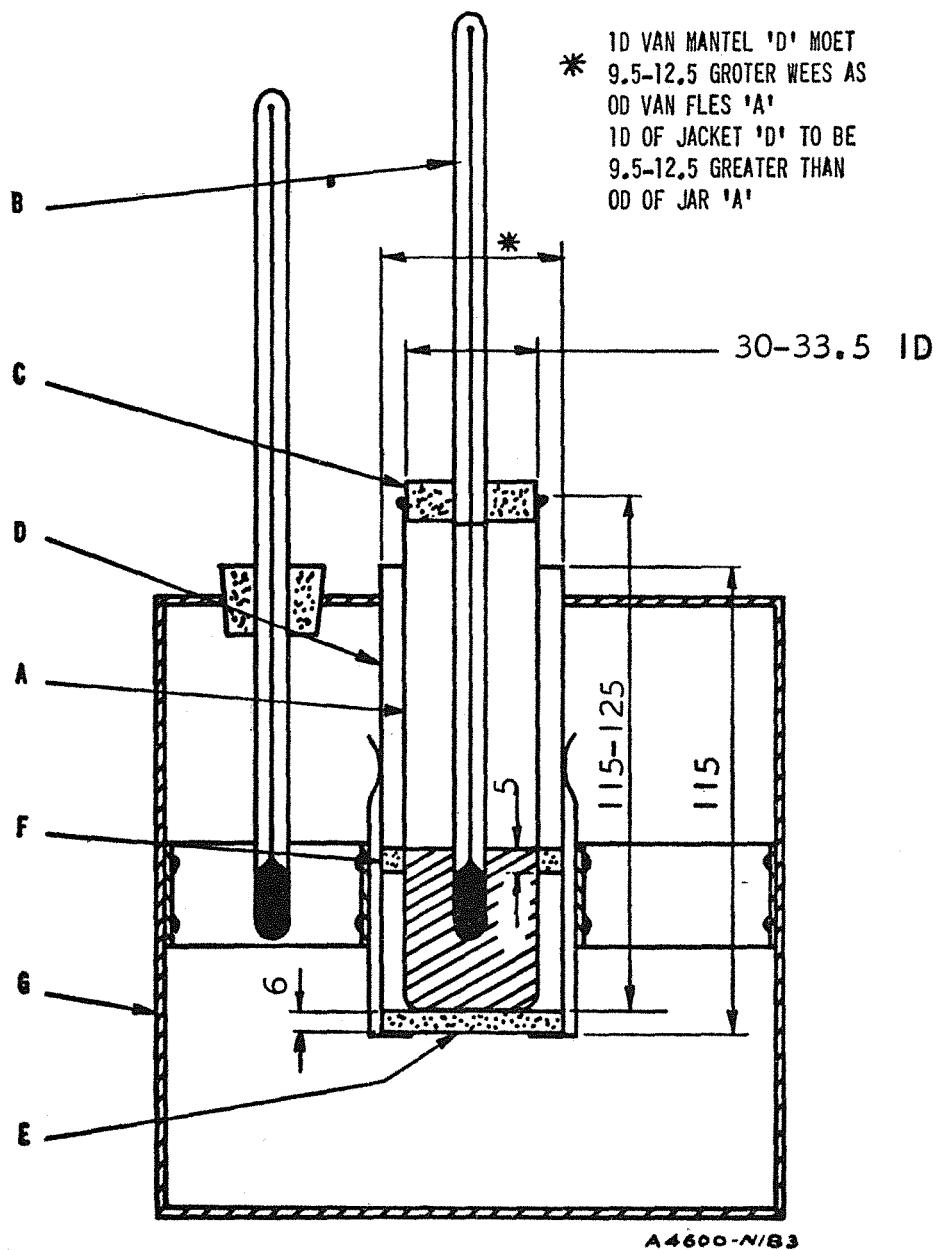


FIG. 6

8"-KEELVORMIGE SENTRIFUGEERBUIS  
8" CONE-SHAPED CENTRIFUGE TUBE



ALLE AFMETINGS IN MM  
ALL DIMENSIONS IN MM

FIG. 7

APPARAAT VIR VLOEIOTETS  
APPARATUS FOR POUR TEST

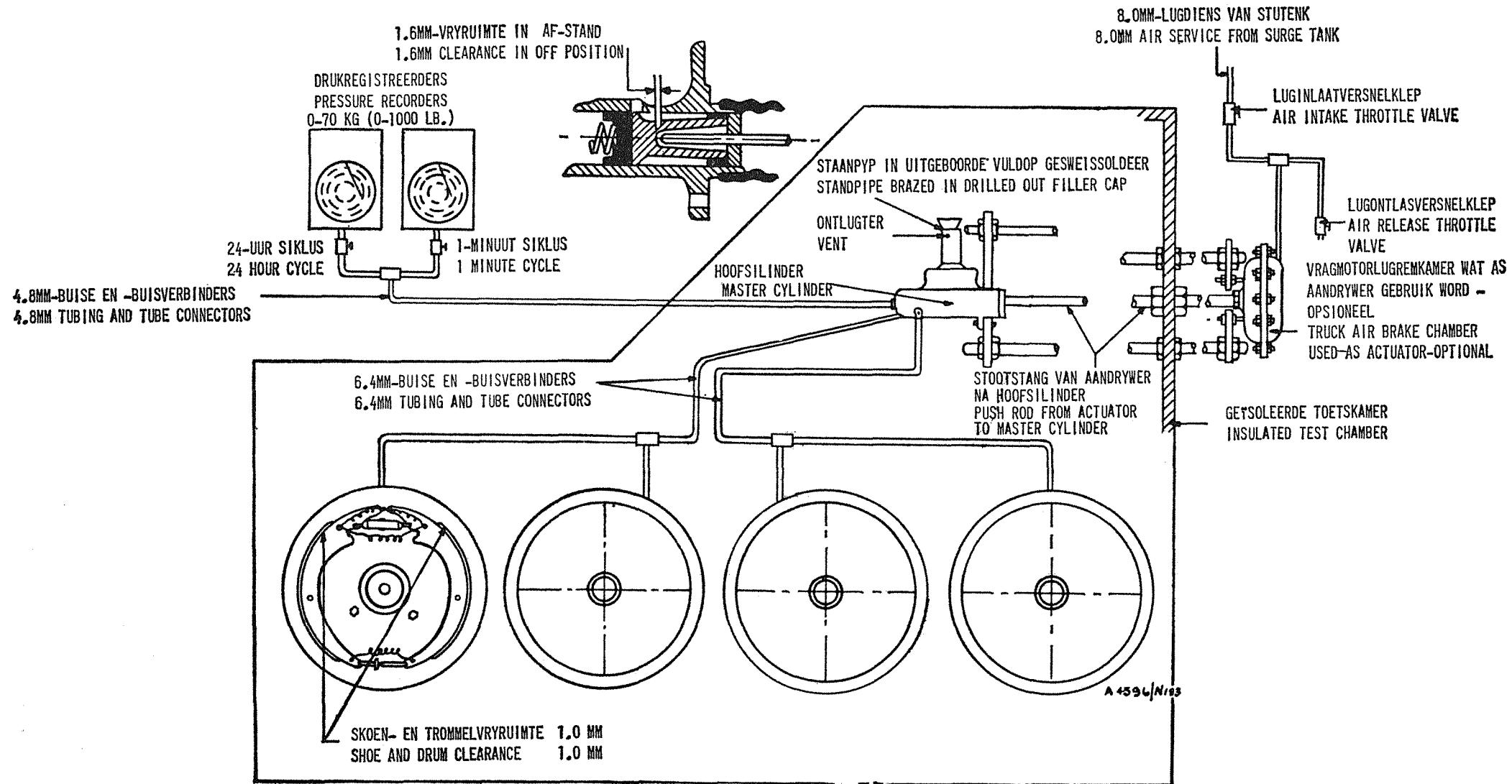


FIG. 8

SLAGTOETSAPPARAAT  
STROKING TEST APPARATUS