

# ***Oil Test Sets OTS60AF/2, OTS80AF/2 and OTS100AF/2***

***User Guide  
Guide de l'utilisation  
Gebrauchsanleitung  
Guía del usuario***

***MEGGER***<sup>®</sup>

***FOSTER***<sup>™</sup>



## SAFETY WARNINGS

- The Oil Test Set **must** be properly earthed.
- The test chamber **must** be kept scrupulously clean.
- If the test chamber cover is cracked or damaged in any way, the test set **must not** be used, but sent for repair to an authorised agent.
- A routine continuity check between the emc/discharge barrier and the earth point should be made weekly (see page 9, section 5).
- The correct type of oil test vessel **must** be used, and correctly positioned on the support horns **before** carrying out any testing (see page 9, section 7).
- Replacement fuses **must** be of the correct type and rating.
- Safety warnings and precautions **must** be read and understood before the instrument is used. They **must** be observed during use.

### NOTE

**THE TEST SET MUST ONLY BE USED BY SUITABLY TRAINED AND COMPETENT PERSONS.**

### Symbols used on the instrument



Caution: Refer to accompanying notes.



Risk of electric shock.



Equipment complies with relevant EU Directives



Earth terminal

# Contents

---

▲ Safety Warnings	2	
General Description	4	
Applications	6	
Specification	7	
Accessories	8	
Operation		
▲ Warnings	9	
Preparing the test vessel	10	
Loading the test vessel	11	
Preparing the oil test set	12	
Automatic testing sequences	14	
5 minute test	15	
AS 1767, BS 148, BS 5874, CEI 10 -1, EN60156, IEC 156, IP 295, NFC 27, IOCT 6581, SABS 555, STAS 286, UNE21 and VDE 0370 tests	17	
ASTM D877 test	18	
ASTM D1816 test	18	
Custom test	19	
Withstand (Proof) tests	21	
BS 5370a test	23	
Self check tests	25	
Calibration check	26	
Printer facilities	27	
Downloading Results to a PC	28	
Print out information	29	
Fuse replacement	29	
Sampling and Testing Oil for Dielectric Strength	30	
<b>Guide de l'utilisation</b>	<b>31</b>	
<b>Gebrauchsanleitung</b>	<b>53</b>	
<b>Guía del usuario</b>	<b>75</b>	
Repair and Warranty	97	
<b>ILLUSTRATIONS</b>		
Figure 1	OTS100AF/2 oil test set layout	5
Figure 2	Oil test set controls etc	5
Figure 3	Oil test set rear panel	5
Figure 4	OTS80AF/2 and OTS100AF/2 oil test vessel	10
Figure 5	OTS60AF/2 oil test vessel	10
Figure 6	Spring contact on test chamber cover	11
Figure 7	Initial stir mode selection display screen	15
Figure 8	Initial stand time display screen	15
Figure 9	Applied voltage display screen	15
Figure 10	Stirring mode display screen	16
Figure 11	Intermediate stand time display screen	16
Figure 12	Average breakdown voltage display screen	16
Figure 13	Oil test vessel for ASTM D1816 specification	19
Figure 14	Custom test display screen	20
Figure 15	Withstand test initial stand time selection display screen	21
Figure 16	Withstand test voltage display screen	22
Figure 17	Withstand test options display screen	22
Figure 18	BS 5730a Equipment Category selection display screen	23
Figure 19	BS 5730a electrode gap selection display screen	23
Figure 20	BS 5730a Start test screen display	23
Figure 21	BS 5730a PASS - FAIL display screens	24
Figure 22	BS 5730a Test results display screen	24
Figure 23	OTS/VCM100 Calibration unit	26
Figure 24	OTS/VCM100 display screen	26
Figure 25	Typical 9 and 25 Way 'D' type plug and socket connections to external printer	27
Figure 26	Typical test sequence print-out	29

# General Description

---

The OTS60AF/2, OTS80AF/2 and OTS100AF/2 are transportable, easy to operate, oil test sets. A voltage selector fitted on the mains supply input panel at the rear permits the test sets to be operated from either 110 V, 120 V, 220 V or 240 V 50 Hz/60 Hz mains power supplies. The casing is made of sheet steel and carrying handles are fitted at each side. The whole construction is very robust.

Incorporated within the casing is the test chamber of moulded plastic construction with a hinged polycarbonate cover. Protruding into the chamber from its floor are two horns; through these pass the high voltage transformer output connections, to cradle terminals one at the top of each horn. The test vessel containing the sample of oil to be tested, is placed on these cradle terminals.

Within the test vessel are mounted two electrodes. The shape of the electrodes and the gap set between them is determined by the particular national oil testing specification to be used. The vessel itself is of cast resin construction made in two parts. The electrodes are automatically connected to the cradle terminals when the vessel is placed on the horns.

Inset into the top rear panel of the test chamber is a supply socket. This provides an independent power supply for the optional ASTM D1816 American test vessel which has an impeller type oil stirrer. Oil stirring may also be achieved by a magnetic stirrer bar driven by a rotating magnetic field generated from beneath the test chamber. This magnetic field is only generated when required, under software control.

The hinged cover to the test chamber is fastened by a trapped key interlock switch. This is a safety feature whereby high voltage cannot be applied to the test chamber unless the interlock is closed. Should the interlock be released during an oil testing sequence, the high voltage will be automatically cut off and the test aborted; the display will indicate that this has occurred. However, the mains supply will still be applied and the On/Off switch will still illuminate.

**Note:-** User settable parameters and test results are stored in non-volatile memory (referred to as NOVRAM) and are unaffected by the operation of the test chamber interlock or by power failures.

The control panel is to the right of the test chamber. Once the testing specification has been selected and a test initiated (via the control panel) the operator is free to do other work while the test sequence is automatically carried out.

Below the control panel an integral printer is fitted so that a permanent record of any test results may be obtained. A 9 Way 'D' type plug is fitted to the test set to enable an external printer to be connected if required.

## Control Panel

Test circuitry is controlled by a microprocessor and all the inherent benefits of pre-programmed tests, menu selection of function and memory storage of test results are available.

Panel controls are:

- (i) An On/Off power supply rocker switch which illuminates in the 'On' position.
- (ii) Three tactile keys for making menu selections and generally controlling the test sequences.
- (iii) A tactile key for advancing the paper through the internal printer.

The display is a liquid crystal dot-matrix type giving full information in alpha-numeric form. The display shows the tests which are available, allocates names to the tactile control keys according to the programme adopted, shows the voltage being applied during a test and reviews the individual test breakdown voltage results when a test sequence is concluded (plus showing the average breakdown voltage and standard deviation).

An L.E.D. on the control panel illuminates to indicate that a high voltage is being applied to the test electrodes.

The menus, and their information shown on the display are straightforward and simple to follow. The text of the operating section of this instruction book gives detailed information which, after the set has been used once, will probably only need to be referred to if difficulties arise, but please ensure you read this section entitled WARNINGS on page 9.

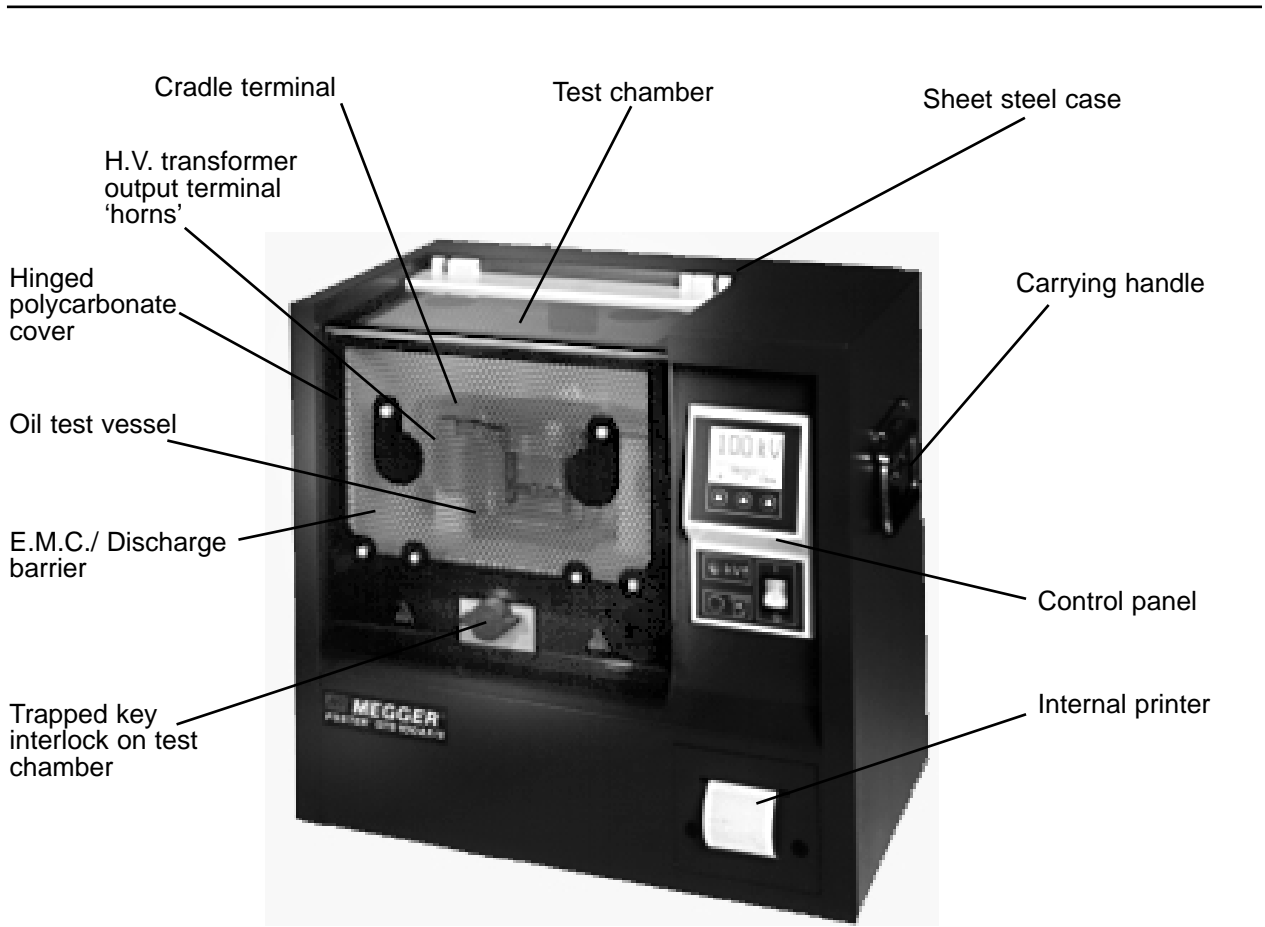


Figure 1. OTS100AF/2 oil test set layout (the OTS80AF/2 and OTS60AF/2 are similar).

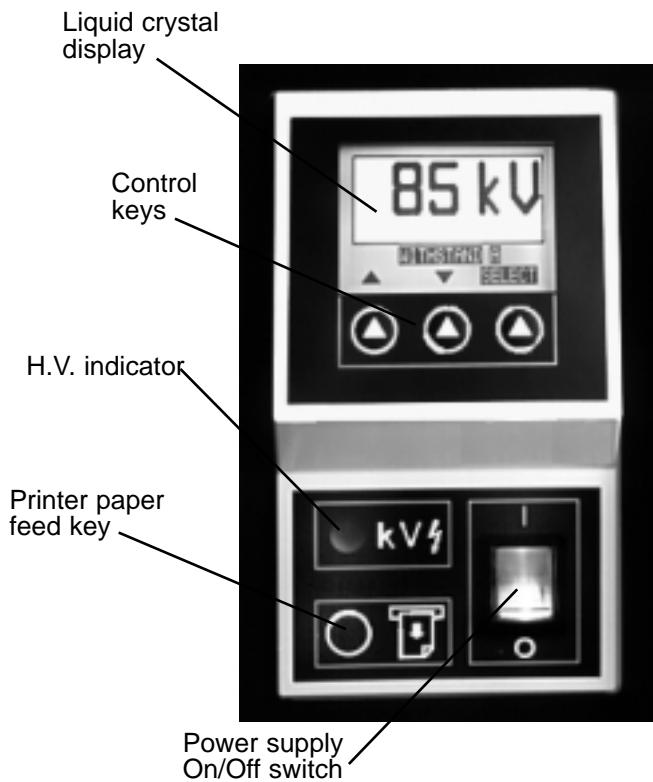


Figure 2. Oil test set controls etc.

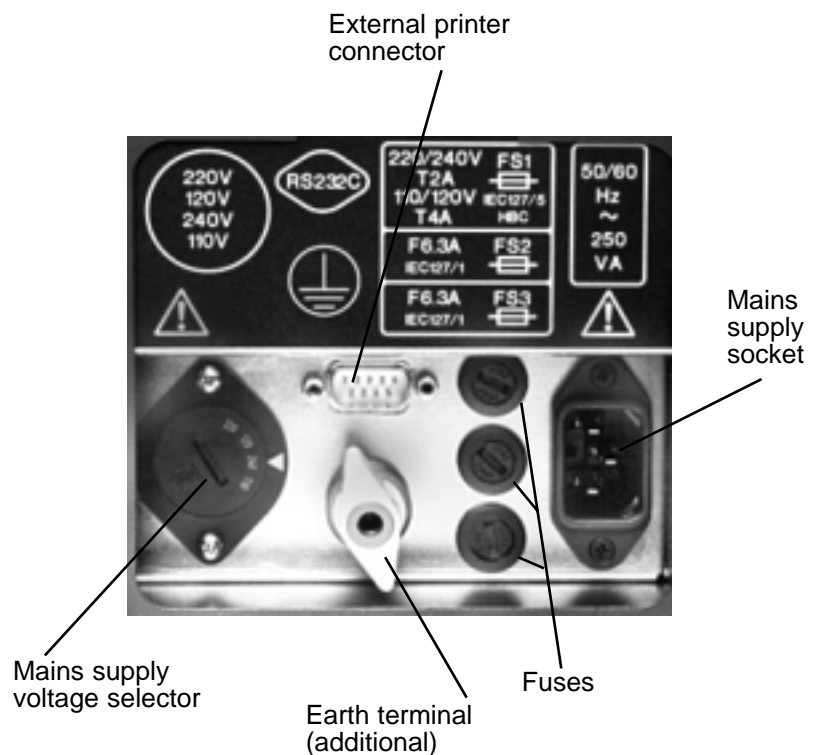


Figure 3. Oil test set rear panel.

# Applications

The OTS60AF/2, OTS80AF/2 and OTS100AF/2 are used for determining the dielectric strength of liquid insulants, such as the insulating oils used in transformers, switchgear and other electrical apparatus. They are transportable and suitable for laboratory use as well as testing on site. A four wheeled trolley is available to assist with on-site transportation.

The test sets are fully automatic. The operator has simply to prepare the test vessel, load it with sample oil, place it in the test chamber, select the appropriate specification for the tests and then start the test sequence. The test set carries out automatically (and if necessary unattended) the sequence of tests as defined by the pre-selected national specification.

Oil testing specifications, for which the sets are pre-programmed, are as follows:-

International	IEC 156 1995
British	BS 5874:1980, BS148:1984, BS 5730a:1979
American	ASTM 1816-84a, ASTM D877-87
German	VDE 0370/84
French	NFC 27-22:1974
Italian	CEI 10-1-1987
Spanish	UNE21-309-89
Russian	ГОСТ 658-75
Rumanian	STAS 286-81
South African	SABS 555-1985
Australian	AS 1767-1976
Institute of Petroleum	IP 295/83
European	EN60156 (1996)

For other specifications, five separate, fully programmable, custom test sequences are available which can be stored within the non volatile memory (NOVRAM). A 5 minute test sequence is also provided so that a user may quickly obtain an idea of the state of an oil sample.

Three types of withstand (proof) testing of an oil sample are available. The principle of these tests is to subject the oil sample to a specified voltage for a defined length of time (1 minute) to see if it will withstand that voltage. Withstand test 'A' and Withstand test 'B' incorporate a user definable initial stand time period.

Safety features incorporated in the design include the trapped key interlock on the test chamber cover and an easily operated mains supply On/Off switch. These ensure a high level of safety for operators, provided the set is used in a responsible manner.



## Power cord

If the power cord plug is not suitable for your type of socket outlets (receptacles), do not use an adaptor. You should use a suitable alternative power cord, or if necessary change the plug by cutting the cord and fitting a suitable plug. The colour code of the cord is:

<b>Earth (Ground)</b>	<b>Yellow/Green</b>
<b>Neutral</b>	<b>Blue</b>
<b>Phase (Line)</b>	<b>Brown</b>

If using a fused plug, a 13 Amp fuse to BS 1362 should be fitted.

**Note:** A plug severed from the power cord should be destroyed, as a plug with bare conductors is hazardous in a live socket outlet (receptacle).

# Specification

## Output Voltage (max.)

OTS60AF/2	60 kV (30 kV - 0 - 30 kV)
OTS80AF/2	80 kV (40 kV - 0 - 40 kV)
OTS100AF/2	100 kV (50kV - 0 - 50 kV)

(high voltage test frequency is 61,8 Hz)

Parameters of test specifications (programmed in OTS60AF/2, OTS80AF/2 and OTS100AF/2)								
Test Spec.	Initial Time	Rate of rise Stand Voltage	Intermediate of Test Time	Intermediate Stir Time	Number Stand Tests	Maximum Duration of Selected Test Sequence of		
						OTS60AF/2	OTS80AF/2	OTS100AF/2
5 min test	1 min.	2 kV/s	30 s	30 s	3	4 min. 30 s	5 min.	5 min. 30 s
BS148+	3 min.	2 kV/s	1 min.	1 min.	6	16 min.	17 min.	18 min.
EN60156	5 min	2 kV/s	Continuous ?	2 min	6	18 min	19 min	20 min
IEC156	5 min	2 kV/s	Continuous ?	2 min	6	18 min	19 min	20 min
ASTM D877	2 min. 20 s	3 kV/s	-	1 min.	5	8 min.	8 min. 33 s	9 min. 7 s
ASTM D1816	3 min.	0,5 kV/s	Continuous	1 min.	5	17 min.	20 min. 20 s	23 min. 40 s
UNE21	10 min	2 kV/s	1 min.	4 min.	6	38 min.	39 min.	40 min.
Custom (1-5)	0 - 99 min*	0,5 - 5 kV/s*	0 - 99 min*	0 - 99 min*	1- 99*	-	-	-
Withstand 'A'	0 - 99 min*	2 kV/s	Ramps to preselected value for 1 minute or breakdown					
Withstand 'B'	0 - 99 min*	2 kV/s	As above and continues to breakdown or maximum value of test set					
BS5730a	-	2 kV/s	1 min.	1 min.	Withstand test at 22 kV, 30 kV or 40 kV (depending on equipment category and electrode gap) for 1 min If breakdown occurs another two tests are carried out, both must pass for sample to be accepted.			

BS148+ includes BS148, BS 5874, VDE 0370, NFC 27, CEI 344, I/OCT 6581, SABS 555, AS 1767, STAS 286 and IP 295.  
 NFC 27, STAS 286 and UNE 21 omit the first breakdown value from the average calculation.  
 \*User selectable

**Display** Dot-matrix liquid crystal display giving alphanumeric information and kV test voltage.

**Resolution** 0,1 kV

## Temperature Range

Operating 0°C to +40°C  
 Storage -40°C to +70°C  
 (in accordance with BS 2011 part 2)

## Humidity Range

Operating 80% RH at 40° C (non-condensing)  
 Storage 93% RH at 40° C, 95% RH at 25°C  
 (in accordance with BS 2011 part 2 )

## External Printer Socket

9 pin 'D' type plug for RS232C interface

## Safety

The test sets meet the requirements for IEC 1010-1 (1995)  
 EN61010-1 (1995)

## E.M.C.

The test sets meet EN50081-1 and EN50082-1 (1992)

## Supply Voltage

220 V ± 10%, 240 V ± 10%,  
 110 V ± 10%, 120 V ± 10%,  
 (four selectable values), 50 Hz / 60 Hz.

## Fuses

2 x 6,3 A (F) ceramic HBC IEC 127/1, 20 mm x 5 mm  
 2 A (T) ceramic HBC IEC 127/5, 20 mm x 5 mm, for 220 V /240 V  
 4 A (T) ceramic HBC IEC 127/5, 20 mm x 5 mm, for 110 V/120 V  
 Mains power cord fused plug: 13 Amp fuse to BS 1362

## Dimensions

502 mm x 464 mm x 319 mm (19¾in x 18¼ in x 12½ in approx.)

## Weight

41 kg (90 lb) approx.

## Cleaning

Wipe disconnected test set with a clean cloth dampened with Isopropyl Alcohol (IPA)

# Accessories

---

Supplied with Instrument	Part Number
User Guide	6172-064
Mains power cord	25424-860
Oil test vessel fitted with spherical electrodes 12,7 mm diam. Oil test set preparation kit comprising:- two magnetic stirrers pair of cylindrical electrodes 1 inch diam. pair of mushroom electrodes 36 mm diam. *electrode spacing gauges for 2 mm (0,08 inch) and 2,5mm (0,1 inch)	6231-445 6220-276
Protective cover	5340-334

## Optional

Voltage calibration meter (0-100kV)	OTS/VCM100
Oil test vessel fitted with mushroom electrodes 36 mm diam. Oil test vessel fitted with cylindrical electrodes 1 in diam.	6231-447
Oil test vessel for ASTM D1816 specification (motorised stirrer)	6111-146
A pair of mushroom electrodes	6220-482
A pair of cylindrical electrodes	6220-483
A pair of spherical electrodes	6220-484
A pair of cylindrical electrodes with 0,5 mm edge radius for use with any test vessel	6220-538
Printer paper 57,5 mm wide, 15 m long, 50 mm diam.	25995-001
Printer ribbon Epson part no. ERC-09 (IRC160)	25995-002
Printer lead, 9 pin female 'D' connector to 25 way male 'D' connector	6220-283
PC Download lead	25955-025
Transportation trolley	6320-224

**Note:-** Capacity of oil test vessels is 400 ml, except for the ASTM D1816 vessel which is 800 ml.

\* The new spacer gauges are no longer big enough to have the diameter marked on them. They now have a series of grooves cut into them to state the difference between them which is as follows:

- 1 rings - 1mm
- 2 rings - 2mm
- 3 rings - 2.5mm
- 4 rings - 4mm





## Warnings

1. **Ensure that the oil test set is properly earthed before use.** The test set **MUST** be connected to a socket outlet with a protective earth conductor. To ensure effective earthing, it is recommended that the green/yellow terminal on the mains input panel at the rear of the test set be separately connected to a known good earth.
2. Before connecting the mains supply, ensure that the mains supply voltage selector is set to the correct value for the power supply to be used. The voltage selector is located on the mains input panel at the rear of the test set.
3. Ensure that the test chamber is always scrupulously clean, particularly prior to a test. Wipe away any spilled oil in the test chamber or on the test vessel when necessary.  
  
The vessel must be properly positioned in the test chamber on the top of the support horns.
4. If the test chamber cover is cracked or damaged in any way, the test set **MUST NOT** be used. The cover must be replaced, by an authorised repairer, before the set is put into service again.
5. The oil test set has a metal emc/discharge barrier on the inside of the test chamber cover which is connected via two springs to the earth pin of the mains supply input plug. The continuity between the metal barrier and the earth pin must be routinely checked at weekly intervals. There are also two touch contacts from the metal barrier on to the casing. The integrity of these contacts should be verified when closing the cover.
6. The test set is fitted with high breaking capacity ceramic fuses to IEC 127. It is essential that any replacement fuses fitted to the test set conform to this specification, (for full details see the Specification section). Glass fuses **MUST NOT** be used due to their low breaking capacity.
7. Only test vessels manufactured and supplied by AVO INTERNATIONALLIMITED for use with the OTS60AF/2, OTS80AF/2 or OTS100AF/2 sets must be fitted within their respective test chambers. Vessels for the OTS80AF/2 and OTS100AF/2 can be recognised by their shrouded connector arms (the supports are contained in clear plastic tubes which are part of the vessel moulding).  
  
Vessels for the OTS60AF/2 are of simpler construction and do not have shrouded connector arms. For safety reasons these vessels **MUST NOT** be used on the OTS80AF/2 or OTS100AF/2 test set.  
  
The correct vessel types, made of clear resin construction with integral RFI suppression are shown in Figures 4 and 5. No other vessel or container, (including any which may look similar) must be used.
8. Damage to the test set and loss of warranty may result from the use of the wrong oil test vessels.
9. Casing panels or covers must not be removed while the test set is connected to the mains supply. To do so will expose live parts of the circuit. Internal capacitors may retain their charge even when the test set is disconnected from the mains supply (especially under fault conditions). Any adjustments or repair must be carried out by trained qualified personnel, therefore loss of Warranty may result if work is carried out by personnel other than the manufacturer or one of his approved agents.
10. Whenever it is likely that the test sets protection has been impaired, it must **NOT** be used, but taken out of service and returned to the manufacturer or his approved agent for repair.  
  
The protection is likely to be impaired if, for example the test set shows visible signs of damage; fails to perform the intended measurements; has been subjected to prolonged storage under unfavourable conditions or has been subjected to severe transport stresses.
11. If the oil test set has been exposed to severe environmental changes i.e. in humidity or temperature, it should be allowed to acclimatise to its new conditions for a period of not less than 12 hours before use.

# Operation

## Preparing the Test Vessel

1. Separate the cover holding the electrode mountings from the container.
2. Ensure that the vessel is thoroughly clean, both inside and out.
3. Mount the appropriate electrodes on the sliding arms, if they are not already in place. It may be necessary to slacken one or both of the clamp screws at the base of the electrode supports and move the sliding arms back. The sliding arms have a threaded stud and the electrodes screw on to these. Screw on and tighten firmly with finger pressure.

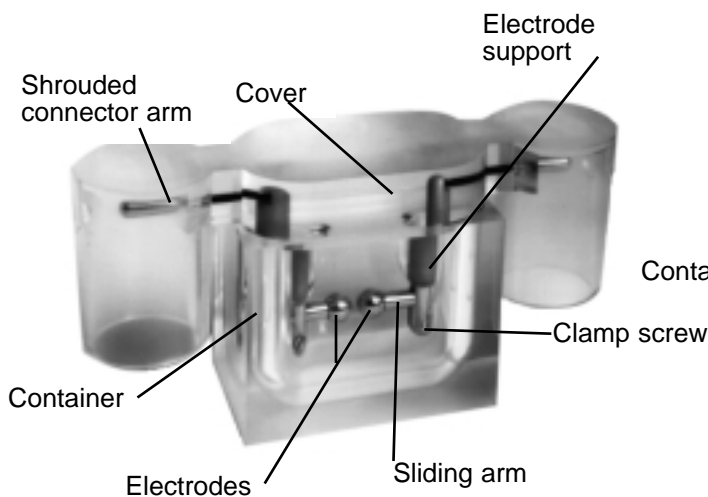


Figure 4. OTS80AF/2 and OTS100AF/2 oil test vessel.

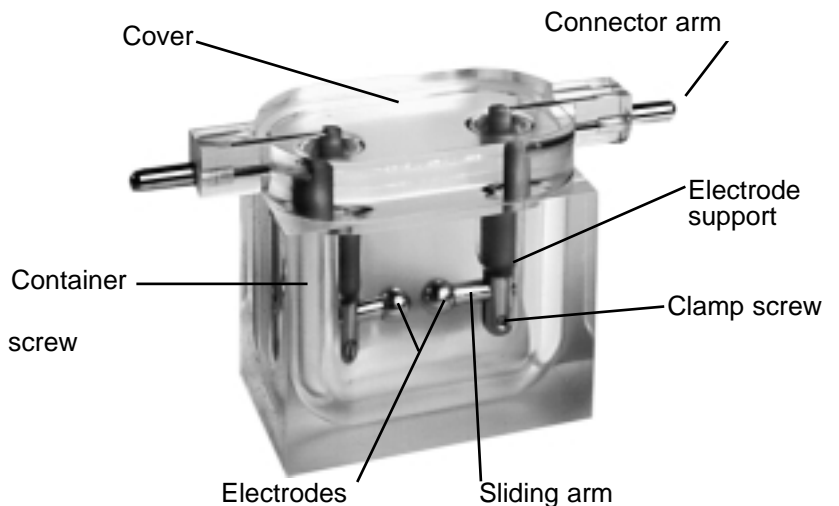


Figure 5. OTS60AF/2 oil test vessel.

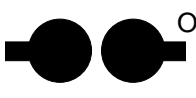



4. Set the gap between the electrodes according to the requirement of the testing specification being undertaken. Spacing gauges are provided in the accessory kit for this purpose. The clamp screws at the bottom of both electrode supports should be slackened and the sliding arms moved so that the gap is approximately central between the two supports. Tighten the clamp on one support to hold one side firmly, then adjust the other so that when the gauge is passed between the electrodes it touches both simultaneously. Tighten the clamp screw on the second support. Recheck the gap after it has been set.

A list of electrode shapes and gap spacing for standard testing specifications is shown opposite. Each test display screen also shows electrode shape; spacing, and type of stirring for each pre-programmed test specification, where appropriate.

5. Clean the vessel in accordance with the instructions given in the relevant test specification to be used, then fill the container part of the vessel with the sample oil until the level is about 12 mm ( $\frac{1}{2}$  in) from the top.
6. If required, drop in a clean magnetic stirrer bar (not for ASTM D877 and ASTM D1816 specifications, or any case where impeller stirring has been selected). Ensure that the stirrer bar is central in the vessel.

**Note:-** The ASTM D1816 specification requires continuous stirring. This is provided by the special D1816 vessel by the motor driven impeller. See figure 13 on page 19.

7. Carefully reassemble the two parts of the test vessel.

Standard test specification selected	EN60156 AS 1767 BS 5874 IEC 156 NFC 27 SABS 555 UNE 21	BS148 CEI 10-1 IP 295 ГОСТ 6581 VDE 0370 STAS 286	ASTM D1816	ASTM D877
Electrode shape	 			
Electrode spacing	2,5 mm		1 or 2 mm	2,5 mm

### Loading the Test Vessel

1. Open the test chamber cover by turning the trapped key interlock knob a ¼-turn anticlockwise and pulling it outward.
2. Place the test vessel in the chamber so that the ends of the connector arms rest on the cradle terminals at the top of the support horns. Clean away any spilled oil.

**Note:-** For an ASTM D1816 vessel connect the paddle stirrer motor lead to the supply socket in the top rear of the test chamber.

**Caution:-** Visually confirm that the two spring earth contacts linking the metal emc/discharge barrier on the test chamber cover to the back of the chamber are intact (see Figure 6).

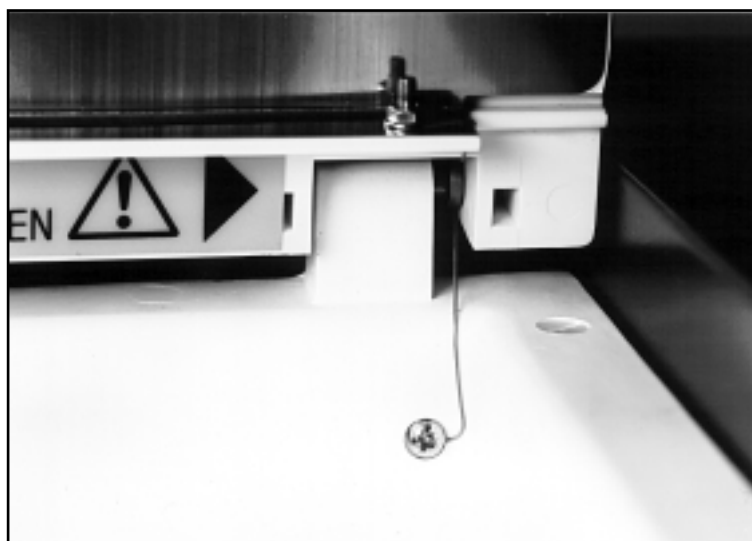


Figure 6. Spring earth contact on test chamber cover.

3. Close the test chamber cover, pushing in and turning the interlock knob clockwise to secure it.

# Operation

---

## Preparing the Oil Test Set

1. Adjust the mains voltage selector if necessary and connect the oil test set to a suitable supply. It is recommended that the green/yellow earth terminal is connected to a known good earth.
2. Switch on both the supply and the test set. The copyright message appears on the display for a brief time and is followed by the main programme menu screen. The options available from the main menu are:-

AS 1767-1976  
ASTM D877-87  
ASTM D1816-84a  
BS 148:1984  
BS5730a:1979  
BS 5874:1980  
CEI 10-1-1987  
EN60156 - 1996  
IEC 156 1995  
OPTIONS  
IP 295/83  
NFC 27-221: 1974  
IOCT 6581-75  
SABS 555-1985  
STAS 286-81  
UNE21-309-89  
VDE 0307/84  
5 MINUTE TEST  
SELF CHECK  
CHECK CALIBRATION  
CUSTOM  
WITHSTAND (PROOF)

The main menu display allocates labels to the three control keys, as their function changes. On switch on, these will be (from left to right) ▲, ▼, and SELECT. The left and centre keys control scrolling up and down through the menu options, and the SELECT key activates the highlighted option.

**Note:-** The display shows only five menu options at any one time and those in view will depend upon the last option used. When scrolling, the highlighted option is the one ready for selection.

3. Select the required option and follow the display instructions.

### Selecting OPTIONS from the main menu

The OPTIONS sub-menu allows you to set up and retain customised preferences for the following:-

DISPLAY CONTRAST  
DISPLAY BACKLIGHT  
LANGUAGE  
PRINTER CONTROL  
TIME / DATE

**Note:-** All of the settings will remain in the internal memory when the instrument is switched off or the test chamber cover interlock switch is opened.

Scroll through and select as before. Highlight MENU and press SELECT to return to the main menu.

### Display Contrast

When DISPLAY CONTRAST is selected, the centre and left arrow keys can be used to adjust the readability of the display screen. Press SELECT to return to the OPTIONS sub-menu.

**Note:-** A quick way to bring the display contrast into view on the screen is to press the centre key while switching the test set on. The key must be held for approx. 1 second after switching on.

### Display Backlight

When DISPLAY BACKLIGHT is selected, the centre and left arrow keys can be used to switch the display backlight 'On' or 'Off' as required. Press SELECT to return to the OPTIONS sub-menu.

---

## Language Select

The display screen and print-out can be set to read in any one of six languages:-

ENGLISH  
FRANCAIS  
DEUTSCH  
ESPANOL  
PORTUGUES  
ITALIANO

Scroll through and select as before. Pressing SELECT returns to the sub-menu.

**Note:-** A quick way to bring the language screen into view on the screen is to press and hold the right hand key while switching the test set on. After making the selection proceed through the remainder of the OPTIONS sub-menu.

## Setting the printer options

Scroll through the OPTIONS sub-menu to PRINTER CONTROL and press SELECT.

A further sub-menu is displayed as follows:

PRINT LAST RESULTS  
AUTO PRINT  
NO. OF COPIES  
BAUD RATE  
QUIT  
INT. PRINTER ON  
EXT. PRINTER OFF

Where applicable, the status of each option is given (e.g. NO. OF COPIES 1), and this can be altered as required by successive pressing of the SELECT key. For example, to change the 'On'/'Off' mode of the internal printer, scroll through this sub-menu to INT PRINTER, and press SELECT. It is expected that the internal printer will normally be on.

**Note:-** Successive pressing of the SELECT key toggles the internal printer between the 'On' and 'Off' mode. This automatically switches the EXT PRINTER (external printer option) to the opposite mode. It is not possible to use both the internal printer and an external printer together.

If an external printer is to be used, the Baud rate of the the test set must be adjusted to match that of the printer. To do this, scroll through the menu until BAUD RATE is highlighted. Successive pressing of the SELECT key will scroll between standard Baud rates available i.e. 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300 and 150. Leave in view the one to be chosen. The data transfer format is:-

1 start bit  
8 data bits  
1 stop bit  
no parity

One or two copies of the results print-out may be made. Scroll through to No. OF COPIES and press SELECT to toggle between the selection of 1 or 2. Leave the required number displayed. The PRINT LAST RESULTS option causes the last set of test results to be printed when the SELECT key is pressed.

**Note:-** The last set of test results remain in the internal memory when the instrument is switched off or the test chamber cover interlock switch is opened. The test set will automatically print the results of a test when completed if the AUTO PRINT option is set to 'On'. Scroll through as before until the option is highlighted and, if necessary, press SELECT until the required status is displayed. If this option is set to 'Off' then a PRINT option will be given at the end of a test sequence.

To move back into the OPTIONS sub-menu scroll through until QUIT is highlighted, then press SELECT.

To move back to the main menu from the OPTIONS sub-menu scroll through until MENU is highlighted and press SELECT.

## TIME / DATE

The correct time and date are pre-set and will not normally need to be adjusted. The internal 24 hour clock is powered by a LITHIUM battery with a life of 10 years.

# Operation

---

When TIME / DATE is selected, a further sub menu is displayed as follows:

DATE FORMAT  
VIEW  
QUIT  
SET DATE  
SET TIME

Scroll through and select as before.

DATE FORMAT offers the choice of U.K. date style (dd-mm-yy), or U.S. date style (mm/dd/yy). Successive pressing of the SELECT key will select the alternate style.

To adjust the date, scroll to SET DATE, and press SELECT. Set the date with the left and centre arrow keys, and press SELECT. Then set the month, followed by the day of the month, in the same way.

To adjust the time, scroll to SETTIME, and press SELECT. Set the hour with the left and centre arrow keys, and press SELECT. Then set the minutes in the same way.

Selecting VIEW will display the time, together with date in the chosen format. To return to the sub menu, scroll to highlight QUIT and press SELECT.

To return to the main menu, scroll to highlight MENU, and press SELECT.

## Automatic Testing Sequences

Choose the appropriate pre-programmed oil testing specification programme from the main menu by scrolling through using the ▲, ▼ keys until the required specification is highlighted. Then press SELECT.

When a test specification has been selected in this way, the display screen changes to show the name of the test (this remains in view throughout the test sequence) and gives an option to START the test sequence with the left hand key, or return to the main menu with the right hand key. For each separate test specification, the display will indicate appropriate choices of electrode shape and spacing, if the specification stipulates these. The appropriate method of stirring is also shown. If the STIR MODE option is displayed, the user may vary the mode of stirring between MAGNETIC (magnetic stirrer bar), IMPELLER (stirrer test vessel), or NONE as is appropriate to the selected test.

When started, each test sequence is carried out completely automatically.

**Note:-** The microprocessor software contains routines which monitor the operation of the oil test set. In the unlikely event of a problem occurring (whether caused by the test set or an external event), the test currently in progress will, when resumed continue from the point at which the problem occurred. If this is not possible the test set will be placed in a safe condition and a situation status message will be displayed.

## Calculations

After an automatic test sequence is completed, the average is calculated from the following formula:

**Average**

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} x_i \quad \text{where} \quad \begin{cases} \bar{x} & = & \text{mean (average) of results} \\ x_i & = & \text{i}^{\text{th}} \text{ individual results} \\ n & = & \text{number of results} \end{cases}$$

### Standard Deviation

The sample standard deviation **s** (also known as  $\sigma_{n-1}$ ) is given by:-

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=n} x_i^2 - n \bar{x}^2}{n - 1}}$$

Where **s** = sample standard deviation.

### Data Dispersion

The ratio of standard deviation upon mean ( $s / \bar{x}$ ) also known as the co-efficient of variation is used to determine whether the spread of a set of test results is within acceptable limits. This value may be expressed as a percentage.

---

## 5 MINUTE TEST

**Note:-** This is a non-standard test, designed to provide a rapid assessment of the oil condition.

1. To commence the test, highlight 5 MINUTE TEST on the main menu and press select. The display will appear similar to figure 7.

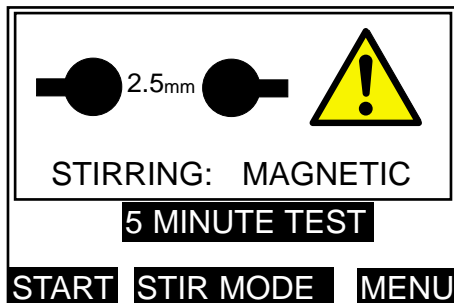


Figure 7. Initial Stir Mode selection display screen.

Repeated pressing of the centre key marked STIRMODE changes the stirring choice through MAGNETIC, IMPELLER or NONE. Press the right hand key marked MENU to return to the main menu.

2. On pressing the START key the display appears similar to figure 8.

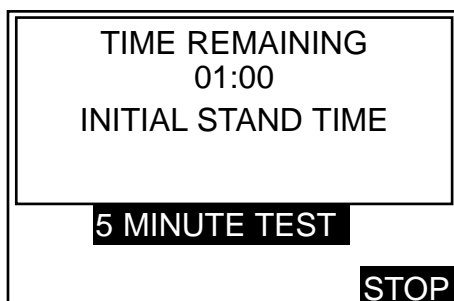


Figure 8. Initial stand time display screen.

The display indicates that the one minute initial stand time is being undertaken, and the remaining time is shown in seconds.

3. After the initial stand time is complete the high test voltage is automatically switched on and applied to the sample. The display showing 'TEST 1' appears similar to figure 9.



Figure 9. Applied voltage display screen.

The high voltage indicator light is illuminated, and the display shows the voltage rising at the rate of 2kV/s being applied to the oil sample. This voltage rise continues until break down occurs (or up to maximum). The number of the test in the sequence is displayed, together with the words 'IN PROGRESS'.

# Operation

---

- When breakdown occurs (or if the maximum voltage is reached) the test voltage is cut off, the high voltage indicator light goes out and the test set begins its oil sample stirring period. The stirrer rotates for a period of 30 seconds and the breakdown voltage value of the previous test is retained on the display. The display screen appears similar to figure 10.



Figure 10. Stirring mode display screen.

Stirring time remaining is shown, alternating with the word 'STIRRING'.

- When stirring has finished the display indicates that the 30 seconds intermediate standing period is being undertaken and time remaining is shown, alternating with the word 'STANDING'. The breakdown voltage is retained on the display, which appears similar to figure 11.



Figure 11. Intermediate stand time display screen.

- When step (5) is finished the test voltage then begins to rise again as in step (3), this time for 'TEST 2', and the cycle of events repeats.
- Steps (3), (4), (5) and (6) are repeated so that the test voltage is applied for a third time. After the test voltage has been cut off on the third test, the display shows the average breakdown voltage value of the three tests in the sequence. The display appears similar to figure 12.

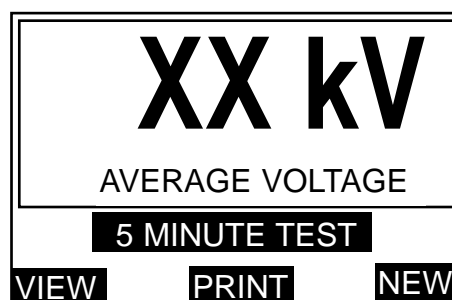


Figure 12. Average breakdown voltage display screen.

The three control keys now assume different functions. Press the left hand key labelled VIEW to sequentially display the breakdown voltage value of each individual test, followed by their standard deviation value. If the automatic print option is pre-selected, the results will be printed automatically at the conclusion of a test sequence. If not, press the centre key, labelled PRINT to obtain a print-out of the results. When the printer is in operation, the display shows 'PRINTING PLEASE WAIT'.

Press the NEW key to return to the start of the 5 MINUTE test, followed by the left hand START key to repeat a test sequence, or the MENU key to return to the main menu.



---

**Note:-** At any time during a test sequence the right hand control key labelled STOP can be used to end a test and return to the test option display screen. Similarly during printing the left hand key labelled STOP can be used to stop the print function and return to the average breakdown display screen.

**AS 1767, BS 148, BS 5874, CEI 10-1, EN60156, IEC 156, IP 295, NFC 27, ITOCT 6581, SABS 555, STAS286, UNE 21 and VDE 0370 tests.**

**Note:-** These specifications give the option of using spherical or mushroom shaped electrodes.

1. To commence, highlight the selected test on the main menu and press SELECT. The display will appear similar to figure 7. Press the right hand key marked MENU to return to main menu. Repeated pressing of the centre key labelled STIR MODE changes the stirring choice through MAGNETIC, IMPELLER or NONE.

2. On pressing the START key, TEST 1 is initiated. The display appears similar to figure 8. The display indicates that the initial stand time is being undertaken and time remaining is shown in minutes and seconds.

3. After the initial stand time is complete the high voltage is switched on and applied to the oil sample. The screen display appears similar to figure 9.

The display shows the voltage rising at the rate of 2kV/s being applied. This voltage rise continues until breakdown occurs (or up to maximum). The number of the test in the sequence is displayed together with the words 'IN PROGRESS'.

4. When breakdown occurs (or if the maximum voltage is reached) the test voltage is cut off, the high voltage indicator light goes out and the test set begins its intermediate stirring period. The stirrer rotates for a period of 1 minute and the previous breakdown voltage is retained on the display. The display screen appears similar to figure 10.

Time remaining for stirring is displayed, alternating with the word 'STIRRING'.

5. When stirring has finished the display indicates that the intermediate standing period is being undertaken. Time remaining is shown, alternating with the word 'STANDING'. The previous breakdown voltage is retained on the display, which appears similar to figure 11.

6. The test voltage then begins to rise again as in step (2), this time for TEST 2, and the cycle of events repeats.

7. For these specifications there are 6 consecutive tests. After the test voltage has been cut off on the last test, the display shows the average breakdown voltage value from the 6 tests in the sequence. The display appears similar to figure 11.

**Note:-** (1) NFC27, STAS286 and UNE21 test specifications differ from the above in that the last 5 of the 6 results are used to calculate the average and standard deviation. (2) The programme for the BS 148 test sets a pass limit of 30 kV, as required by the specification for this standard.

The three control keys now assume different functions. Press the left hand key labelled VIEW to sequentially display the breakdown voltage value of each individual test, followed by their standard deviation value. If the automatic print option is pre-selected, the results will be printed automatically at the conclusion of a test sequence. If not, press the centre key, labelled PRINT to obtain a print-out of the results. When the printer is in operation the display shows 'PRINTING PLEASE WAIT'. Press the NEW key to return to the start of the selected test, followed by the left hand START key to repeat a test sequence, or the MENU key to return to the main menu.

**Note:-** At any time during a test sequence pressing the right hand key labelled STOP will end a test and return to the test option display. Similarly during printing, the left hand key labelled STOP can be used to stop the print function and return to the average breakdown display screen.

# Operation

---

## ASTM D877 test

**Note:-** This specification does not require stirring. Do not fit a magnetic stirrer bar.

1. To commence the test, highlight ASTM D877-87 on the main menu and press SELECT.

The display will appear similar to figure 7.

2. On pressing the START key, TEST 1 is initiated and the display appears similar to figure 8.

The display indicates that the 2 minute 20 second initial stand time is being undertaken, and time remaining is shown. After the initial stand time is complete the high voltage is switched on and applied. The display appears similar to figure 9.

The high voltage indicator light is illuminated, and the display shows the voltage rising at the rate of 3 kV/s being applied. This voltage rise continues until breakdown occurs (or up to maximum). The number of the test in the sequence is displayed together with the words 'IN PROGRESS'.

3. When breakdown occurs (or if the maximum voltage is reached) the test voltage is cut off, the high voltage indicator light goes out and the display indicates that the 1 minute intermediate standing period is being undertaken. Time remaining is displayed, alternating with the word 'STANDING'. The previous breakdown voltage is retained on the display, which appears similar to figure 11.
4. When the intermediate stand time has finished the test voltage begins to rise again as in step (2), this time for TEST 2, and the cycle of events repeats.
5. For this specification there are 5 consecutive tests. After the test voltage has been cut off on the last test, the display shows the average breakdown voltage value of the 5 tests in the sequence. The display appears similar to figure 12.

The three control keys now assume different functions. Press the left hand key labelled VIEW to sequentially display the breakdown voltage values of each individual test, followed by their standard deviation value.

If the automatic print option is pre-selected, the results will be printed automatically at the conclusion of a test sequence. If not, press the centre key, labelled PRINT to obtain a print-out of the results. When the printer is in operation the display shows 'PRINTING PLEASE WAIT'.

Press the NEW key to return to the start of the ASTM D877 test followed by the left hand START key to repeat a test sequence or the MENU key to return to the main menu.

**Note:-** At any time during a test sequence, pressing the right hand control key, labelled STOP will end a test and return to the test option display. Similarly during printing the left hand key labelled STOP can be used to stop the print function and return to the average breakdown display.

## ASTM D1816 test

**Note:-** This test requires continuous stirring by a paddle type stirrer, using the special vessel available for this specification. See figure 13. The test can be performed with standard oil test vessels but this will not conform to the specification. The magnetic stirrer may be selected if required. The paddle stirrer is connected to the socket in the rear of the test chamber at the time the test vessel is placed on the high voltage horns.

1. To commence the test, highlight ASTM D1816-84a on the main menu and press SELECT. The display will appear similar to figure 7. Repeated pressing of the centre key labelled STIRMODE changes the stirring choice through MAGNETIC, IMPELLER or NONE. Press the right hand key labelled MENU to return to the main menu.

2. On pressing the START key, TEST 1 is initiated and the display appears similar to figure 8.

If selected, the stirrer operates and continues to do so throughout the test sequence.

The display indicates the stirring mode selected and that the 3 minute initial stand time is being undertaken. Initial stand time remaining is shown in minutes and seconds.



Figure 13. Oil test vessel for ASTM D1816 specification.

3. After the initial stand time is complete the high voltage is switched on and applied to the oil sample. The display appears similar to figure 9.

The high voltage indicator light is illuminated, and the display shows the voltage rising at the rate of 0,5 kV/s being applied. This voltage rise continues until breakdown occurs (or up to maximum). The number of the test in the sequence is displayed together with the words 'IN PROGRESS'.

4. When breakdown occurs (or if the maximum voltage is reached) the test voltage is cut off, the high voltage indicator light goes out and the display indicates that the 1 minute intermediate stirring period is being undertaken. Stirring time remaining is shown in seconds, alternating with the word 'STIRRING'. The previous breakdown voltage is retained on the display, which appears similar to figure 10.
5. When the intermediate stir time has finished the test voltage begins to rise again as in step (3), this time for TEST 2, and the cycle of events repeats.
6. For this specification there are 5 consecutive tests. After the test voltage has been cut off on the last test, the display shows the average breakdown voltage value from the 5 tests in the sequence. The display appears similar to figure 12.

The three control keys now assume different functions. Press the left hand key labelled VIEW to sequentially display the breakdown voltage value of each individual test, followed by their standard deviation value.

If the automatic print option is pre-selected, the results will be printed automatically at the conclusion of a test sequence. If not, press the centre key, labelled PRINT to obtain a print-out of the results. When the printer is in operation, the display shows 'PRINTING PLEASE WAIT'.

Press the NEW key to return to the start of the ASTM D1816 test, followed by the left hand START key to repeat a test sequence or the MENU key to return to the main menu.

- Note:-** At any time during a test sequence, pressing the right hand key labelled STOP will end a test and return to the test option display. Similarly during printing the left hand key labelled STOP can be used to stop the print function and return to the average breakdown display.

# Operation

---

## CUSTOM Test

This option is included so that users can program their own test parameters. Custom test is therefore ideal for setting up other oil testing specifications. Up to five separate CUSTOM tests can be programmed, and once established are stored in memory for use on future occasions.

### Programming a CUSTOM test

1. From the main menu select CUSTOM. The display will appear similar to figure 14.

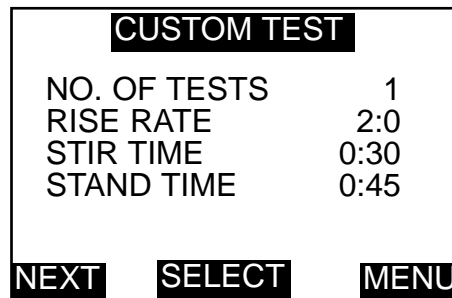


Figure 14. CUSTOM Test display screen.

The three control keys have the functions NEXT, SELECT and MENU.

Pressing the NEXT key moves on to the next (of the 5 available) CUSTOM tests.

Pressing MENU moves back to the main menu. Pressing SELECT moves into the programming and testing options for that particular CUSTOM test. The control key functions changes to START, PROGRAM and QUIT. Pressing QUIT moves back to the previous display. Pressing START initiates a test sequence based upon the parameters displayed. Pressing PROGRAM enables the test parameters to be altered.

2. To alter the test parameters, press the centre key labelled PROGRAM. The function of the three control keys now become CHANGE, PRINT and QUIT. Pressing QUIT moves back to the previous sub-menu and pressing PRINT provides a print-out of the test parameters in view on the display.
3. Press the left hand CHANGE key to enter the sub-menu for setting the INITIAL STAND TIME. Use the left and centre keys to decrease and increase respectively, the minutes and seconds shown on the display. Press SELECT when the desired value is set on the display; this makes the selection and moves into the sub-menu for the next parameter to be set.

**Note:-** Repeated presses of a key changes the value in 5 second steps. Pressing and holding a key changes the value in 5 second steps to the next minute value and thereafter in 1 minute steps. (Maximum value 99 minutes 55 seconds).

4. The number of individual tests in a sequence may now be set; again using the the left and centre keys to make the selection. Press SELECT when the desired value is displayed; this makes the selection and moves into the sub-menu for the next parameter to be set.

**Note:-** Repeated presses of a key changes the value in steps of one. Pressing and holding a key changes the value in steps of one to the next five values and thereafter in steps of five. (Maximum value 99).

5. The rate of rise of the test voltage may now be set; again use the left and centre keys to set the desired rise rate and press SELECT when the desired value is displayed.

**Note:-** A press of a key changes the value by 0,5 kV/s and there is no rapid change facility. (Maximum value 5 kV/s).

6. The display now changes to offer oil stirring options. Repeated pressing of the centre key marked MODE changes the stirring choice through MAGNETIC, IMPELLER, or NONE.

If NONE is selected, there will be no intermediate stir. Repeated pressing of the left hand key marked CONT. turns continuous stirring 'On' or 'Off'. If CONT. is selected, there will be no intermediate stand. Press SELECT when the desired options are showing on the display.

7. If selected, the intermediate stir time between 0 seconds and 99 minutes 55 seconds may now be set on the display. Increment to the desired time using the left and centre keys and press SELECT.
  8. If selected, the intermediate STAND TIME between 0 seconds, and 99 minutes 55 seconds may now be set on the next display. Increment to the desired time using the left and centre keys, and press SELECT.
  9. The average start number may now be set by operating the left and centre keys.
- Note:-** The arrow keys increment to set the number of tests to be used in calculating the average breakdown voltage and standard deviation. The averaging of the breakdown voltages will start from the number set. For example, if 1 was set all the results will be used to calculate the average. If 3 was set then the first two breakdown voltage values will be ignored when the average is calculated.
10. Press the SELECT key to set the average start and move out of the set-up mode. The parameters that have been set for the CUSTOM test are now displayed. Press the QUIT key to move back to the sub display giving the option to START a test, or press QUIT again followed by NEXT to enable another CUSTOM test sequence to be set.

### Performing a CUSTOM test

1. Obtain the START option and press the key. The oil test set will now automatically perform a sequence of individual tests according to the customised programme. The average value and standard deviation will be given at the end, together with the options to review and print the results.
2. Pressing the NEW key followed by the QUIT and then the MENU key is the route back to the main menu.

## WITHSTAND (PROOF) TESTS

There are three types of Withstand (proof) test available. Following an optional, selected stand time, the tests subject the oil sample to a selected withstand voltage for one minute, to see if breakdown occurs.

**Withstand test 'A'** causes the voltage to rise to a set value, remain there for one minute and then be removed (if breakdown does not occur beforehand).

**Withstand test 'B'** causes the voltage to rise to a set value, remain for one minute and then be further increased to maximum or the breakdown point whichever occurs sooner.

**BS5730 test** causes the voltage to rise to 22kV, 30kV or 40kV (depending on the selected installation category and electrode gap) for 1 minute. If breakdown occurs, another 2 tests are automatically carried out. Both these tests must pass for the sample to be accepted.

### Withstand test 'A'

1. From the main menu select the WITHSTAND option. On the display the function of the three control keys changes to A, B and MENU. (Pressing MENU returns to the main menu options screen).
2. Press the left hand key labelled A. The display changes to appear similar to figure 15.

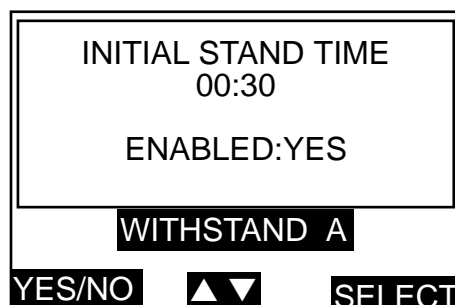


Figure 15. Withstand test initial stand time selection display screen.

# Operation

---

Initial stand time is displayed. Repeated pressing of the left hand key changes ENABLED: to YES or NO. To accept the displayed initial stand time, choose YES and press SELECT. To alter the displayed initial stand time, press the centre arrows key. The display then moves to a sub display to alter and set the initial stand time between 0 seconds and 99 minutes 55 seconds. Increment to the desired time using the left and centre keys, and press SELECT.

**Note:-** Repeated presses of a key changes the value in 5 second steps. Pressing and holding a key changes the value in 5 second steps to the next minute value and thereafter in 1 minute steps.

3. The display now changes to show the Withstand voltage level and allow it to be altered as required. The display appears similar to figure 16.

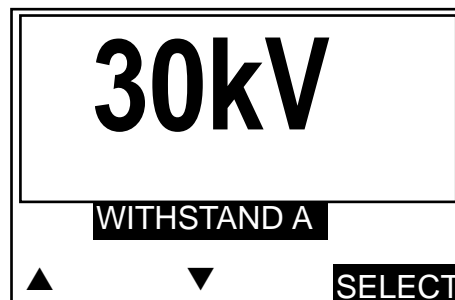


Figure 16. Withstand test voltage level display screen.

Use the left and centre keys to increase or decrease the withstand test voltage to the required level.

**Note:-** Repeated individual presses of a key changes the value in 1 kV steps. Pressing and holding a key changes the value in 1 kV steps to the next 5 kV value and thereafter in 5kV steps.

4. Press SELECT to move to the test option display as shown in the example of figure 17

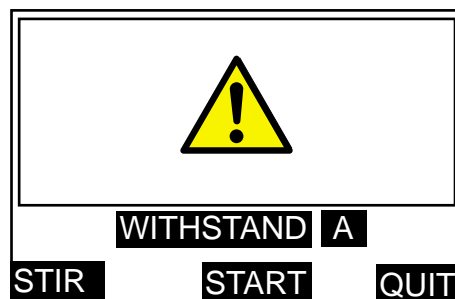


Figure 17. Withstand test option display screen.

5. The QUIT option moves back to the withstand test choice display.

6. Press and hold the STIR key to stir the oil sample if required.

7. Press the START key to begin a test. The test voltage will increase at 2 kV/s to the level set and remain there for 1 minute (unless breakdown occurs first). The display shows the time for which the voltage is applied.

8. The test voltage is automatically removed after 1 minute and the result of the test displayed. Options are now displayed to PRINT the result or to perform a NEW test.

9. Press NEW to go back to the test option screen ready for a repeat test. From this option press QUIT followed by MENU to return to the main menu.

---

## Withstand test 'B'

Follow the procedure for Withstand test 'A', but note that after the test voltage has been maintained for 1 minute it will continue to rise at 2 kV/s to the breakdown point or to the maximum value, before it is automatically removed.

### BS5730a test

1. With reference to BS 5730a, adjust and set the appropriate electrode gap of 2,5mm or 4,0mm.
2. From the main menu highlight and select BS5730a. The display will appear similar to figure 18.

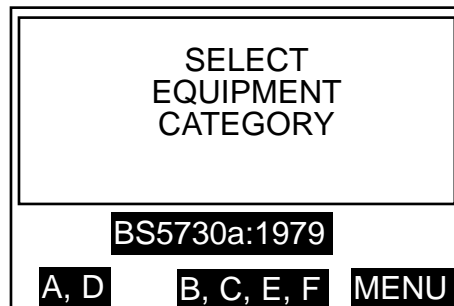


Figure 18. BS5730a Equipment Category selection display screen.

3. Pressing MENU moves to the main menu. With reference to BS 5730a, select the appropriate EQUIPMENT CATEGORY by pressing the left or centre key.
4. The display now changes to appear similar to figure 19. Press the left or centre key to select the electrode gap setting of either 2,5mm or 4,0mm. Pressing QUIT returns to the previous sub display.

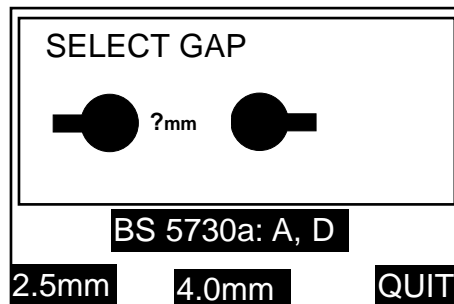


Figure 19. BS5730a electrode gap selection display screen.

5. The display will now change to show the correct withstand voltage together with the selected electrode gap. Assuming that the 2,5mm key was operated, the display would appear similar to figure 20.

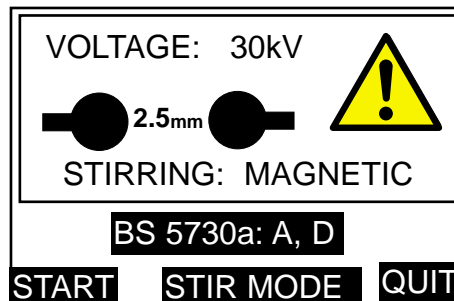


Figure 20. BS5730a Test start display screen.

Repeated pressing of the centre key marked STIR MODE changes the choice of stirring through MAGNETIC, IMPELLER or NONE. Pressing QUIT returns to the previous sub menu.

# Operation

- On pressing the START key, the automatic test sequence is initiated, and the voltage is displayed ramping up to the withstand voltage level. Pressing the right hand key labelled STOP will abort the test, and return to the original display. On successfully attaining the upper voltage limit, the display will appear similar to figure 10. Elapsing time (in seconds) is indicated, until 1 minute has elapsed, or breakdown has occurred.
- The sequence of events now depends on the results of the first test. If the test was successful no further testing takes place. The display appears similar to figure 21a.

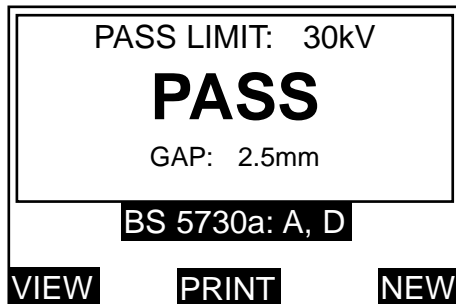


Figure 21a. BS5730a PASS display screen.

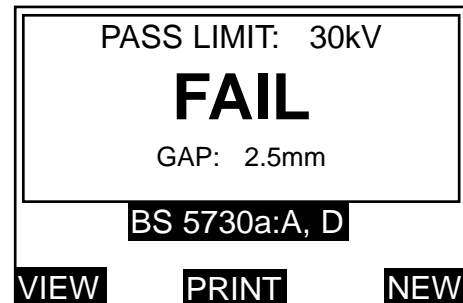


Figure 21b. BS5730a FAIL display screen.

- If the first test fails the requirements of BS 5730a, two further consecutive successful tests must be performed. Prior to the repeat withstand voltage application, a 1 minute stir followed by a 1 minute stand period is automatically performed.
- The second application of the withstand voltage will automatically occur next, with the sequence repeating step (6) above. The display will indicate the actual test number in progress.
- The sequence of events now depends on the result of the second test. If the second test is unsuccessful, no further testing takes place. The display appears similar to figure 21b.

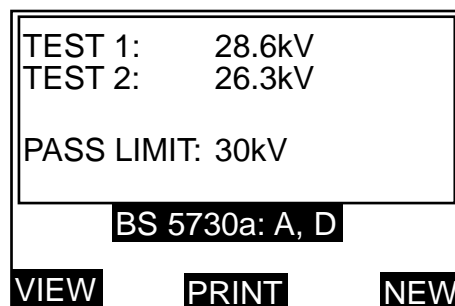


Figure 22. BS5730a Results display screen.

Pressing the left hand key labelled VIEW changes the top half of the display to show the breakdown voltages, together with the pass limit voltage. The display appears similar to figure 22.

If the automatic print out option is pre-selected, the results will be automatically printed. If not, press the centre key labelled PRINT to obtain a print out of the results. When the printer is in operation, the display shows 'PLEASE WAIT PRINTING'.

- If the second test was successful, a third test must be performed. Prior to the repeat withstand voltage application, a 1 minute stir followed by a 1 minute stand period is automatically performed.
- A third application of the withstand voltage will occur next, with the sequence repeating step (9) above. The display indicates the actual test number in progress.
- If the third test was successful, the display will appear similar to figure 21a. An unsuccessful third test will prompt a display similar to figure 21b, and no further testing takes place.



- 
14. On completion of the test(s) (1, 2 or 3 may have been performed), the appropriate PASS or FAIL message is displayed. Pressing the right hand key labelled NEW returns to the EQUIPMENT CATEGORY selection display screen. Pressing the left hand key labelled VIEW changes the top half of the display to list the breakdown voltage(s), together with the pass limit voltage. The display appears similar to figure 22.

If the automatic print out option is pre-selected, the results will be automatically printed. If not, press the centre key labelled PRINT to obtain a print out of the results. When the printer is in operation, the display shows 'PLEASE WAIT PRINTING'.

**Note:-** At any time during a test sequence, pressing the right hand key labelled STOP will end a test and return to EQUIPMENTCATEGORY selection display. Similarly during printing the left hand key labelled STOP can be used to stop the print function and return to the test result display.

### SELF CHECK Tests

The SELF CHECK option enables the following parts of the circuit to be checked:-

NOVRAM (Non Volatile Random Access Memory)  
KEYBOARD  
DISPLAY CONTRAST  
DISPLAY BACKLIGHT  
TIME / DATE  
PRINTER (Internal and External)  
STIR  
RISING VOLTAGE  
WATCHDOG TIMER

**Note:-** It is not necessary to have the oil test vessel filled with sample oil for the SELF CHECK tests, but a vessel with a stirrer is necessary.

1. From the main menu select the SELF CHECK option. The first display to appear gives a warning that a NOVRAM test will clear the memory. The option keys take the labels YES; NO and QUIT. Pressing the QUIT key returns you to the main menu.

**Caution:-** **If the YES button is pressed, the NOVRAM memory will be cleared. This will include the parameters set up for CUSTOM and WITHSTAND tests as well as any results data. If this information is needed then the YES button must NOT be pressed.**

2. Pressing the NO key bypasses the NOVRAM test and moves straight to the KEYBOARD test. Press the left arrow key and then the right hand key. When pressed, each key displays its number to indicate that it is active.
3. The DISPLAY CONTRAST test is now presented, and a grid appears on the display. The left and centre arrow keys can be used to increase or decrease the display contrast. Press SELECT to move on to the DISPLAY BACKLIGHT test. Use the left and centre arrow keys to turn the light 'On' and 'Off'.
4. Press the SELECT key and the current TIME and DATE will be displayed and checked. If all is in order, the message 'TESTPASSED' will be displayed.
5. Pressing the NEXT key brings into effect a PRINTERS test. The internal printer is checked, and then the external printer (if fitted). The option to STOP the test is given.
6. Pressing the NEXT key starts the STIRRING TEST which lasts for one minute, and is automatically followed by the RISING VOLTAGE test. (Options to RETEST or NEXT are given).
7. Before the screen automatically returns to the main menu, a WATCHDOG test is performed. The WATCHDOG TIMER ensures that the microprocessor is constantly running.

# Operation

---

## Calibration Check

The optional OTS/VCM100 calibrator provides the means to carry out a quick calibration check of the test set high voltage output. The calibrator fits onto the test chamber cradle terminals in place of a test vessel, and voltage indication is viewed on an analogue meter marked from 0 to 100kV in 2kV divisions (accuracy 3%). The scale also shows pass tolerance bands to enable a quick assessment of the accuracy to be made. The design ensures that the load to the test set transformer is similar to the load during an oil dielectric strength test.



Figure 23. OTS/VCM100 Calibrator.

### Using the OTS/ VCM100

1. Place the VCM100 on the cradle terminals at the top of the support horns.
2. From the main menu select CHECK CALIBRATION. The display will appear similar to figure 24.

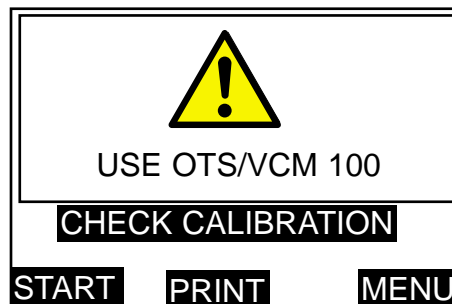


Figure 24. Calibration check screen display.

3. If a hard copy of the test results is required, press the centre key marked PRINT to obtain a calibration check list. This enables the user to manually record the calibrator readings as the test proceeds. When the printer is in operation, the display shows 'PRINTING PLEASE WAIT'.
4. On pressing START, the check sequence is initiated. The voltage ramps up from 0kV to the maximum voltage value, pausing at each 10kV point for a period of 10 seconds. This enables the oil test set indicated voltage to be verified against the calibrator.

**Note:-** At any time during a test sequence the right hand control key labelled STOP can be used to end a test and return to the first screen display.

5. If required, write down each analogue reading on the print out check list.
6. Press the right hand key marked MENU to return to the main menu.

---

## Printer Facilities

### Paper feed key

The printer paper feed key, situated adjacent to the On/Off switch, may be pressed at any time (when the test set is switched on) to advance the paper roll.

### Replacing a printer paper roll

Do not replace the printer paper roll while a test is being conducted.

1. Remove the printer cover by releasing its two fasteners, by giving them each a 1/4 turn.
2. Remove what remains of the old paper roll, noting where the paper feeds into the printer head, and place a new roll into the roll tray.
3. Keeping the edge of the paper 'sharp' and straight, feed the end of the paper through the printer head. It slots in at the bottom just behind the ribbon carrier. Use the paper feed key to advance the paper through the printer head.
4. Feed the paper through the slot in the printer cover then replace the cover and secure its fasteners by giving them a 1/4 turn.

### Connecting an external printer

Connect the external printer to the 9 way 'D' type plug on the mains input panel at the rear of the test set.

Lead connections are as shown in figure 25.

**Oil test set**  
**9-way 'D' type plug**

pin 3 data from oil test set  
pin 5 signal ground  
pin 6 printer busy line

pins 1, 7, 8  
pins 2, 4, 9

to  
to  
to

not connected  
reserved

**Typical Printer**  
**25-way 'D' type socket**

pin 3  
pin 7  
pin 20

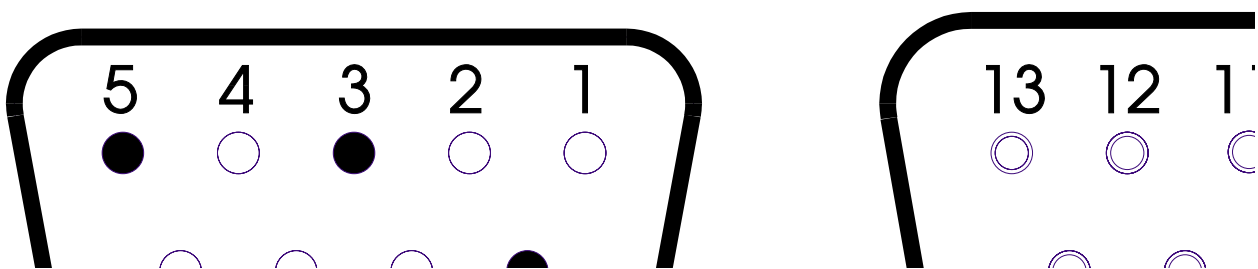


Figure 25. Typical 9 & 25 Way 'D' type plug and socket connections to external printer.

# Operation

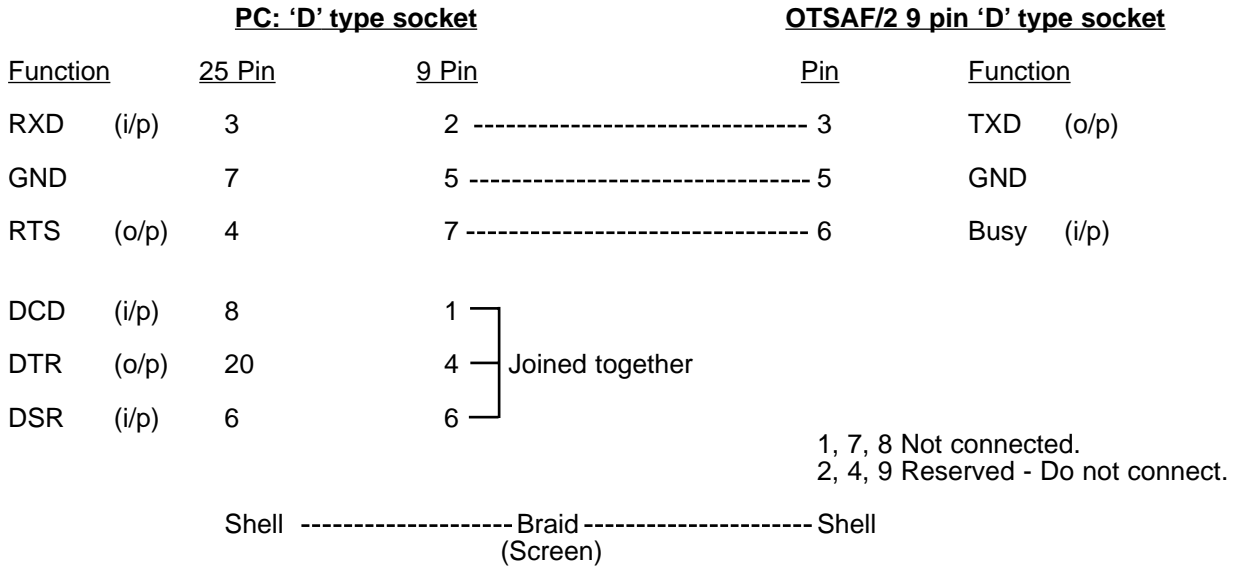
## Downloading Results to a PC

To transfer test results to a PC, connect a suitable cable (see below) between the RS232 socket on the OTS and a serial port on the PC. A suitable communications program is required on the PC.

When the OTS is set to print to an external printer, text will appear on the PC display, which may be copied to other programs for storage or calculation.

### RS232 Cable

The following shows the cable connections which has been found to work with Microsoft® Terminal and Hyperterminal programs:-



### Configuring the OTS

From the main menu, choose OPTIONS and then PRINTER CONTROL. Verify the following settings:-

Baud Rate - 9600  
Ext. Printer - ON

It may be useful to set AUTOPRINT to **On**, which will cause the OTS to output data automatically after each test sequence.

Refer to page13 '*Setting the Printer options*' for further information on how to do this.

### Configuring the PC Communication Program

The following settings have been found to work with Microsoft® Terminal and Hyperterminal programs.

Baud Rate - 9600  
Data Bits - 8  
Parity - None  
Stop Bits - 1  
Flow Control - Hardware

---

## Print Out Information

Each print out provides all information related to the specific test carried out. Headings are also provided for insertion of sample identification and ambient temperature. Where a standard oil test specification allows different electrode shape and/or gap, these will be shown on the printout so that the user can indicate which were used.

```
-----  
OTS30AF/2 EDITION 1.3  
COPYRIGHT (c) 1997  
AVO INTERNATIONAL  
  
OTS SERIAL NO: -----  
SAMPLE: -----  
TEMPERATURE: -----  
DATE: 89-12-97  
TIME: 12:06  
TEST FREQUENCY: 61.0Hz  
  
-----  
EN 60156:1996  
CONTINUOUS STIR  
STIRRING: MAGNETIC  
GAP: 2.5mm  
ELECTRODES: SPHERE  
MUSH-ROOM  
  
-----  
TEST 1  
BREAKDOWN: 76.9kV  
TEST 2  
BREAKDOWN: 64.6kV  
TEST 3  
BREAKDOWN: 74.1kV  
TEST 4  
BREAKDOWN: 73.3kV  
TEST 5  
BREAKDOWN: 69.5kV  
TEST 6  
BREAKDOWN: 78.2kV  
  
-----  
AVERAGE: 72.8kV  
  
-----  
STANDARD DEVIATION  
s = 5.02  
s/√n = 0.87  
-----
```

Figure 26. Typical test sequence print-out.

## Fuse Replacement

Three fuses are fitted in holders mounted on the mains input panel at the rear of the instrument. Ensure that the test set is disconnected from the supply before fuses are replaced. To replace a fuse unscrew and remove the cap in the centre of the holder. Remove the fuse, replace with a new one of the correct size and rating, and refit the cap.

It is important that fuses of the correct rating and type are fitted, (see Specification for details). FS1 is the mains power supply fuse, 2A rating for a 220 V/240 V supply and 4 A rating for a 110V/120V supply. FS2 and FS3 are internal power supply fuses of 6,3 A rating.

# Sampling and Testing Oil for Dielectric Strength

---

The following notes are mainly intended for the guidance of those whose experience in the subject may be limited. The notes should be read in conjunction with the relevant oil testing specifications.

## Causes of Bad Oil

Transformers and switchgear oil may be rendered unsuitable for further use due to four main reasons:-

1. Low dielectric strength.
2. High acidity.
3. High sludge content.
4. Excessive free water content.

Low dielectric strength may result from many causes, the most common of which is foreign particles or fibres and water in combination. Individually their effect may be relatively small, but together a contamination of only a few parts in a million can cause considerable lowering of the breakdown voltage of the oil. High acidity, sludge and free water should not be tolerated, but will not necessarily reduce the dielectric strength below acceptable or specified levels.

## Appearance of the Sample

Only an experienced person can judge the condition of an insulating oil from its appearance, but a general guide may be obtained from the following observations:-

1. A cloudy appearance may indicate that sludge has been formed.
2. A dark yellow colour could be a sign of overheating.
3. A blackish colour often results from an arc having taken place with either carbonisation of the oil or of the insulation within the equipment.
4. A green colour may be due to copper salts dissolving in the oil.

## Cleanliness of the Apparatus

The necessity for scrupulous cleanliness in the apparatus and during the process of sampling, cannot be over emphasised. The measurement of the dielectric strength of the sample is as dependent on the cleanliness of the test cell and the sampling apparatus as the condition of the oil itself.

After cleaning the apparatus, it should under no circumstances be wiped, dried or even handled with a dusty or fibrous cloth as loose dust or fibres are liable to cause contamination.

## Precautions Necessary During Sampling

Since the oil taken from a drain cock will inevitably contain an excess of settled out solid impurities, and will not necessarily be representative of the bulk of the oil, it should be run to waste until clear.

Always run off a quantity of oil into a glass bottle or a test tube for an initial check on the appearance of the oil. Attention to this point may prevent contamination of a clean test vessel.

If necessary, thoroughly clean and dry the sample point using a suitable solvent. Any cloth used should be lint free. Open the sample cock and drain to waste enough oil to ensure that the sample cock is fully flushed and the sample is representative of the bulk of oil to be tested. This quantity will depend upon the size of the transformer or main container. About 2 litres is usually suitable.

When sampling from a drum or supply container, the oil should flow at a steady rate into the test vessel and after being swilled around the sides it should be discarded. Without altering the rate of flow of the oil the quantity required for the test should then be run off while taking extreme care to prevent the ingress of atmospheric dust, cloth fibres or moisture. Do not use a syphon. In the absence of a useable sample point, use a 'thief'.

Shield the sample from direct light until ready to be tested.

Turbulence and air bubbles should be avoided when pouring the oil. Relevant national specifications should be observed.

Particular care to prevent contamination is necessary when a test is to be made on a bulk delivery tanker, and on all occasions when a high value of dielectric strength is anticipated. The procedure suggested above should be rigorously applied.



## CONSIGNES DE SECURITE

- Le boîtier d'essai d'huile **doit être** correctement mis à la masse.
- La chambre d'essai **doit être** conservée scrupuleusement propre.
- Le boîtier d'essai **ne doit pas** être utilisé si le couvercle de la chambre d'essai est fissuré ou endommagé d'une manière quelconque, auquel cas il doit être renvoyé à un agent autorisé pour réparation.
- Un essai de continuité entre l'emc et la barrière de décharge doit être effectué régulièrement une fois par semaine.
- Le type correct de récipient d'essai d'huile **doit être** utilisé, et positionné correctement sur les guignols de support avant d'effectuer un essai quelconque.
- Les fusibles de remplacement **doivent être** du type et de la puissance corrects.
- Les avertissements et précautions concernant la sécurité doivent être lus et compris avant de commencer à utiliser l'instrument. Ils doivent être observés pendant l'emploi.

### REMARQUE

CONFIEZ L'UTILISATION DE CET BOÎTIER D'ESSAI D'HUILE A UN PERSONNEL QUALIFIE ET COMPETENT

### Symboles utilisés sur l'instrument



Consulter le Guide de l'utilisateur

Risque de choc électrique



Équipement conforme aux Directives en vigueur de l'UE



Borne de masse

# Fonctionnement

---



## Avertissements

1. **Vérifiez que votre appareil d'essai d'huile OTS est correctement mis à la masse avant de vous en servir.** Vous **DEVEZ** brancher cet appareil sur une prise comportant un conducteur protecteur de masse. Pour obtenir une mise à la terre efficace, nous vous recommandons de brancher séparément sur une masse de qualité la borne verte/jaune du panneau d'entrée secteur qui se trouve au dos de cet appareil d'essai.
2. Avant de brancher l'alimentation secteur, vérifiez que le sélecteur de tension d'alimentation secteur est réglé sur une valeur qui correspond à l'alimentation électrique que vous comptez employer. Ce sélecteur se trouve sur le panneau d'entrée secteur, au dos de cet appareil d'essai.
3. Vérifiez que la chambre d'essai est toujours d'une propreté absolue, en particulier avant de procéder à un essai. Essuyez tout épanchement d'huile dans la chambre d'essai ou dans la cuve d'essai, le cas échéant. Cette cuve doit occuper l'emplacement prévu dans la chambre d'essai, au-dessus des cornes supports.
4. Si le couvercle de la chambre d'essai est fissuré ou endommagé, quelle qu'en soit la gravité, **NE VOUS SERVEZ PAS** de cet appareil d'essai. Faites remplacer ce couvercle par un réparateur agréé avant de remettre en service cet appareil.
5. Cet appareil d'essai d'huile comporte une barrière métallique d'accouplement électromagnétique et de décharge à l'intérieur du couvercle de la chambre d'essai. Cette barrière est reliée par deux ressorts à la broche de masse de la prise d'entrée secteur. Vérifiez régulièrement, toutes les semaines, la continuité entre cette barrière et cette broche. Il y a également deux contacts de pression entre cette barrière et le boîtier. Vérifiez l'intégrité de ces contacts lors de la fermeture du couvercle.
6. Cet appareil d'essai est équipé de fusibles en céramique à forte capacité de rupture conformes à la norme CEI 127. Les fusibles de rechange montés sur cet appareil d'essai doivent respecter cette norme. Pour obtenir des détails complets, consultez la section Spécifications.  
**N'EMPLOYEZ PAS** de fusibles en verre étant donné que leur capacité de rupture est faible.
7. Sur les appareils d'essai OTS60AF/2, OTS80AF/2 et OTS100AF/2 utilisez uniquement les cuves d'essai fabriquées et fournies par **AVO INTERNATIONAL LIMITED** et montez-les dans leur chambre respective d'essai. Les cuves des appareils OTS80AF/2 et OTS100AF/2 se reconnaissent facilement car ils ont des bras de connexion gainés (les supports sont enrobés dans des tubes en matière plastique transparente qui font partie du moulage de la cuve).  
  
Les cuves des appareils OTS60AF/2 ont une construction plus simple et n'ont pas de bras de connexion gainés. Pour des raisons de sécurité, **NE VOUS SERVEZ PAS** de ces cuves sur les appareils d'essai OTS80AF/2 et OTS100AF/2.  
  
Les Figures 27 et 28 illustrent les types corrects de cuves en résine transparente et à suppression solidaire des parasites RF. N'utilisez pas d'autres cuves ou récipients (même s'ils semblent identiques).
8. L'emploi de cuves incorrectes d'essai d'huile risque d'endommager votre appareil d'essai et peut entraîner la perte de la garantie.
9. Ne retirez pas les panneaux du boîtier ou les couvercles avant d'avoir débranché votre appareil d'essai de l'alimentation secteur. Le non respect de cette consigne, peut vous exposer à des composants sous tension du circuit. Des condensateurs internes peuvent conserver leur charge, même après avoir débranché cet appareil d'essai de l'alimentation secteur (en particulier si une anomalie est présente). Confiez les réglages et réparations à un personnel qualifié et formé. Si vous confiez ces activités à un personnel qui n'est pas employé par le fabricant ou l'un de ses agents agréés, vous risquez de perdre la garantie.
10. Si vous pensez que la protection de votre appareil d'essai a été affectée, **NE** vous servez **PAS** de cet appareil, retirez-le du service et renvoyez-le au fabricant ou à son agent agréé en vue de le faire réparer. Cette protection risque d'être affectée, par exemple, lorsque cet appareil d'essai présente des signes visibles d'endommagement, n'effectue pas les mesures prévues, a été stocké pendant longtemps dans des conditions défavorables ou a été soumis à des contraintes importantes lors d'un transport.
11. Si cet appareil d'essai d'huile a été soumis à des changements importants sur le plan de l'environnement, c'est-à-dire à des variations extrêmes d'humidité ou de température, vous devez attendre qu'il s'adapte aux nouvelles conditions en vigueur pendant au moins 12 heures avant de vous en servir.



## Préparation de la cuve d'essai

1. Séparez la cuve et le couvercle qui porte les supports des électrodes.
2. Vérifiez que la cuve est d'une propreté absolue, à l'intérieur et à l'extérieur.
3. Fixez les électrodes appropriées sur les bras coulissants si elles ne sont pas en place. Il vous faudra probablement desserrer une ou plusieurs vis de serrage au pied de ces supports pour repousser ces bras. Ces bras ont un ergot fileté sur lequel viennent se visser des électrodes. Vissez les électrodes et serrez-les aux doigts.

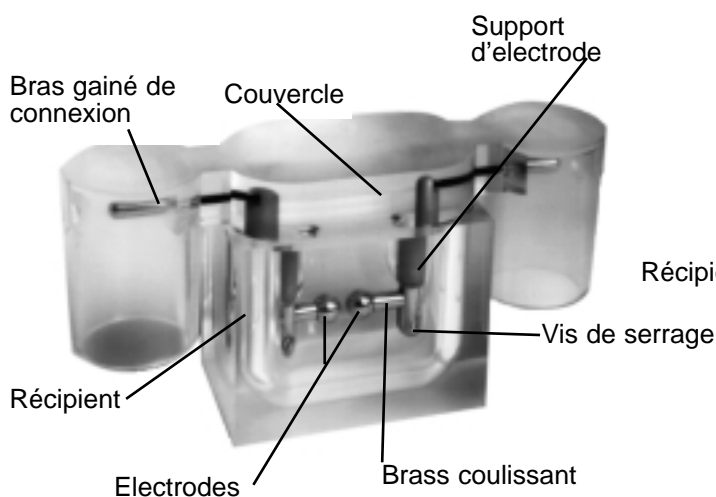


Figure 27. Cuve d'essai d'huile des appareils OTS80AF/2 et OTS100AF/2.

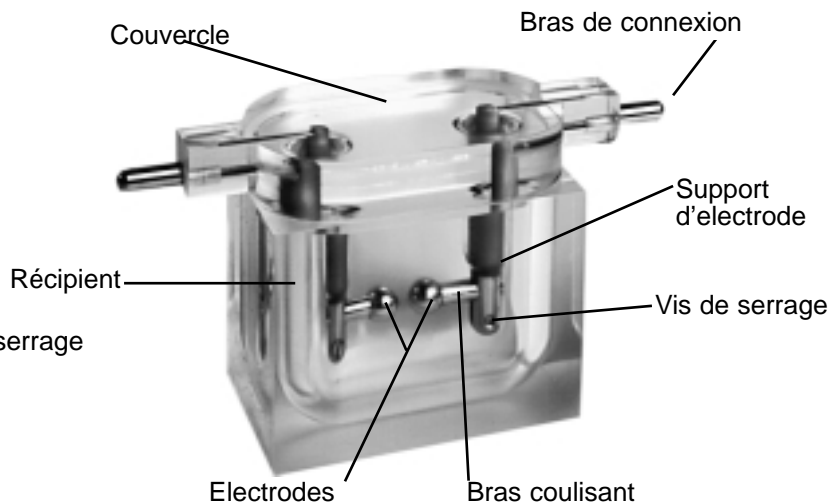


Figure 28. Cuve d'essai d'huile de l'appareil OTS60AF/2.

4. Réglez l'écartement des électrodes sur la valeur spécifiée, en fonction de l'essai à réaliser. La trousse d'accessoires contient, dans ce but, des calibres d'écartement. Desserrez les vis de serrage au pied des deux supports d'électrodes et écartez les bras coulissants pour centrer l'écartement entre ces deux supports. Resserrez la vis de serrage d'un support pour immobiliser un côté puis ajustez l'autre extrémité de telle sorte que lorsque vous introduisez le calibre entre les électrodes, ce calibre touche simultanément les deux électrodes. Resserrez la vis de serrage du deuxième support. Une fois ce réglage terminé, revérifiez l'écartement.

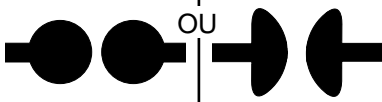


Le Tableau suivant présente des profils d'électrodes et des écartements pour des essais standard. Chaque écran d'affichage d'essai présente également le profil des électrodes, leur écartement et le type d'agitation pour chaque spécification d'essai préprogrammée, en fonction des besoins.

5. Nettoyez la cuve en respectant les consignes spécifiées pour l'essai à réaliser puis remplissez en partie le récipient de cette cuve d'un échantillon d'huile jusqu'à ce que le niveau vienne se situer à environ 12 mm de la partie supérieure.
6. Le cas échéant, plongez une barre magnétique d'agitation propre (sauf pour les spécifications ASTM D877 et ASTM D1816, ou chaque fois que l'agitation par roue à aubes a été sélectionnée).

**Remarque:** la norme ASTM D1816 demande une agitation continue qui est assurée par la cuve spéciale D1816 équipée d'une roue à aubes entraînée par le moteur. Consultez la Figure 36 de la page 39.

7. Remontez avec précaution les deux éléments de cette cuve d'essai.

# Fonctionnement

Spécifications sélectionnées d'essai normalise	EN60156 AS 1767 BS 5874 IEC 156 NFC 27 SABS 555 UNE 21	BS148 CEI 10-1 IP 295 ГОСТ 6581 VDE 0370 STAS 286	ASTM D1816	ASTM D877
Profil des électrodes				
Ecartement des électrodes	2,5 mm		1 or 2 mm	2,5 mm

## Chargement de la cuve d'essai

- Ouvrez le couvercle de la chambre d'essai en tournant d'un quart de tour dans le sens inverse des aiguilles d'une montre le bouton de verrouillage à clé imperdable et en le tirant vers l'extérieur.
- Placez la cuve d'essai dans la chambre: les extrémités des bras de connexion doivent reposer sur les bornes du bâti, en haut des cornes supports. Essayez tout épanchement d'huile.

**Remarque:** Sur une cuve ASTM D1816, branchez le conducteur du moteur électrique de l'agitateur à palettes sur la prise d'alimentation qui se trouve à la partie supérieure arrière de la chambre d'essai.

**Attention:** procédez à un examen visuel pour confirmer que les deux contacts de mise à la masse à ressort qui relient l'accouplement électromagnétique et la barrière métallique de décharge du couvercle de la chambre au dos de cette dernière, sont intacts (voir Figure 29).

- Refermez le couvercle de la chambre d'essai. Pour cela, enfoncez-le puis tournez le bouton de verrouillage dans le sens des aiguilles d'une montre pour immobiliser ce couvercle.

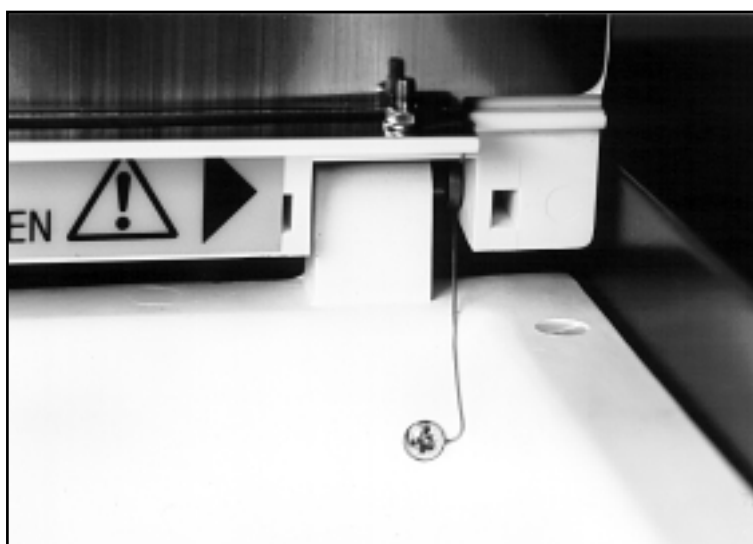


Figure 29. Contact de mise à la masse à ressort sur le couvercle de la chambre d'essai.

## Préparation de l'appareil d'essai d'huile

- Le cas échéant, réglez le sélecteur de tension secteur puis branchez l'appareil d'essai d'huile sur une alimentation correcte. Nous vous recommandons de brancher la borne verte/jaune de mise à la

---

terre sur une masse jaune de qualité.

2. Mettez sous tension l'alimentation secteur et l'appareil d'essai. Le message de droits d'auteur (copyright) apparaît brièvement à l'écran puis est remplacé par l'écran du menu principal de programmation. Ce menu offre les options suivantes:

AS 1767-1976  
ASTM D877-87  
ASTM D1816-84a  
BS148:1984  
BS5730a: 1979  
BS5874: 1980  
CEI 10-1 1987  
CEI 156 1995  
EN60156 (1996)  
OPTIONS  
IP 295/83  
NFC 27-221:1974  
GOCT 6581-75  
SABS 555-1985  
STAS 286-81  
UNE 21-309-89  
VDE 0307/84  
ESSAI 5 MINUTES  
AUTOVERIFICATION  
VERIF. ETALONNAGE  
ESSAI OPERATEUR  
ESSAI TENUE

L'écran du menu principal attribue des étiquettes aux trois touches de commande, en fonction des fonctions qu'elles assurent. Ces fonctions changent.

Lors de la mise sous tension, ces touches sont, de la gauche vers la droite, ▲, ▼ et CHOIX. La touche gauche et la touche centrale contrôlent le défilement vers le haut et vers le bas des différentes options de ce menu alors que la touche CHOIX confirme l'option mise en valeur.

**Remarque:** l'écran ne montre à un moment donné que cinq options du menu et les options ainsi visualisées dépendent de la dernière option employée. Lorsque vous faites défiler ces options, l'option mise en valeur est celle que vous pouvez sélectionner.

3. Sélectionnez l'option requise puis respectez les consignes qui apparaissent à l'écran.

#### **Sélection d'OPTIONS du menu principal**

Le sous-menu OPTIONS vous permet de programmer et de mémoriser vos préférences personnelles en ce qui concerne les paramètres suivants:

CONTRASTE AFFICHAGE  
CONTRE-ECLAIRAGE AFFICHAGE  
LANGUE  
COMMANDE IMPRIMANTE  
HEURE/DATE

**Remarque:** tous ces réglages restent dans la mémoire interne lorsque vous mettez votre appareil hors circuit ou lorsque vous ouvrez le contacteur de verrouillage du couvercle de la chambre d'essai.

Faites défiler les différentes possibilités et sélectionnez celle qui vous intéresse, comme indiqué précédemment. Mettez en valeur le mot MENU puis appuyez sur CHOIX pour revenir au menu principal.

#### **Contraste de l'affichage**

Lorsque vous sélectionnez le paramètre CONTRASTE AFFICHAGE, vous pouvez vous servir de la touche centrale et de la touche gauche pour ajuster la qualité de lecture de l'écran d'affichage. Appuyez sur CHOIX pour revenir au sous-menu OPTIONS.

**Remarque:** pour faire apparaître rapidement le contraste de l'affichage à l'écran, il vous suffit d'appuyer sur la touche centrale lorsque vous mettez votre appareil d'essai sous tension. Maintenez la pression sur cette touche pendant environ 1 seconde après cette mise en marche.

#### **Contre-éclairage de l'affichage**

Lorsque vous sélectionnez le paramètre CONTRE-ECLAIRAGE AFFICHAGE, vous pouvez vous servir de la

# Fonctionnement

---

touche centrale et de la touche gauche pour mettre en circuit ou hors circuit, en fonction de vos besoins, le contre-éclairage de l'affichage. Appuyez sur CHOIX pour revenir au sous-menu OPTIONS.

## Sélection de la langue

Vous pouvez programmer l'écran d'affichage et les impressions sur l'une des six langues suivantes:

ENGLISH  
FRANCAIS  
DEUTSCH  
ESPANOL  
PORTUGUES  
ITALIANO

Faites défiler les différentes possibilités et sélectionnez celle qui vous intéresse, comme indiqué précédemment. Appuyez sur CHOIX pour revenir au sous-menu.

**Remarque:** pour faire apparaître rapidement l'écran de sélection de langue, appuyez sur la touche droite lorsque vous mettez votre appareil d'essai sous tension. Lorsque vous avez terminé cette sélection, passez au reste du sous-menu OPTIONS.

## Réglage des options de l'imprimante

Faites défiler le sous-menu OPTIONS jusqu'à la ligne COMMANDE IMPRIMANTE puis appuyez sur CHOIX. Un nouveau sous-menu apparaît à l'écran:

DERNIERS RESULTATS  
AUTO-IMPRES  
No EXEMPLAIRES  
TAUX BAUDS  
FIN  
IMP. INT. MARCHE  
IMP. EXT. ARRET

Suivant les cas, l'état de chaque option vient s'inscrire (exemple : No EXEMPLAIRE 1). Vous pouvez le modifier en fonction de vos besoins en appuyant à plusieurs reprises sur la touche CHOIX. Par exemple, pour changer le mode MARCHE/ARRET de l'imprimante interne, faites défiler ce sous-menu jusqu'à la ligne IMP. INT. puis appuyez sur CHOIX. Dans ce cas-là, l'imprimante interne est normalement en marche.

**Remarque:** plusieurs pressions successives sur la touche CHOIX permettent d'alterner entre le mode MARCHE et le mode ARRET pour l'imprimante interne. Dans ce cas-là, le paramètre IMP. EXT. (c'est-à-dire l'option IMPRIMANTE EXTERNE) passe automatiquement dans le mode opposé. Par conséquent, vous ne pouvez pas utiliser simultanément l'imprimante interne et une imprimante externe.

Si vous comptez vous servir d'une imprimante externe, vous devez ajuster le taux en bauds de l'appareil d'essai sur celui de cette imprimante. Pour cela, faites défiler le menu pour mettre en valeur la ligne TAUX BAUDS. Plusieurs pressions successives sur la touche CHOIX permettent de faire défiler les différents taux standard en bauds qui sont proposés: 9 600, 4 800, 2 400, 1 200, 600, 300 et 150. Laissez à l'écran celui que vous choisissez. Le format de transfert des données est le suivant:

1 bit de départ  
8 bits de données  
1 bit d'arrêt  
pas de parité

Vous pouvez imprimer un ou deux exemplaires des résultats. Faites défiler le menu jusqu'à la ligne No EXEMPLAIRES puis appuyez sur CHOIX pour choisir 1 ou 2. Laissez à l'écran le numéro de votre choix. Si vous avez choisi l'option DERNIERS RESULTATS, pour imprimer la dernière série de résultats d'essais vous devez appuyer sur la touche CHOIX.

**Remarque:** la dernière série de résultats d'essais reste dans la mémoire interne lorsque vous mettez cet instrument hors circuit ou lorsque vous ouvrez le contacteur de verrouillage du couvercle de la chambre d'essai. L'appareil d'essai imprime automatiquement les résultats d'un essai terminé, à condition que vous ayez programmé le paramètre AUTO-IMPRES sur MARCHE. Faites défiler le menu, comme indiqué précédemment, pour mettre en valeur cette option puis, le cas échéant, appuyez sur CHOIX pour faire apparaître l'état souhaité. Si vous choisissez l'état ARRET, pour ce paramètre, l'option IMPRES. vous est proposée à la fin de chaque séquence d'essais.

Pour revenir au sous-menu OPTIONS, faites défiler les paramètres pour mettre en valeur la ligne FIN puis

---

appuyez sur CHOIX. Pour revenir au menu principal, à partir du sous-menu OPTIONS, faites défiler la liste pour mettre en valeur l'option MENU puis appuyez sur CHOIX.

### HEURE/DATE

L'heure et la date correctes sont programmées en usine et, normalement, vous n'avez pas besoin d'effectuer d'ajustement. L'horloge interne de 24 heures est alimentée par une pile au LITHIUM qui a une durée de vie de 10 ans.

Lorsque vous sélectionnez l'option HEURE/DATE, un nouveau sous-menu apparaît, comme indiqué ci-après:

FORMAT DATE  
VUE  
FIN  
REG DATE  
REG HEURE

Faites défiler les différentes possibilités et sélectionnez celle qui vous intéresse, comme indiqué précédemment.

L'option FORMAT DATE vous offre le choix entre une date de type européen (jj-mm-aa) ou une date de type américain (mm/jj/aa). Plusieurs pressions sur la touche CHOIX vous permettent de choisir le type de votre choix.

Pour ajuster la date, faites défiler les options jusqu'à la ligne REG DATE puis appuyez sur CHOIX. Pour régler la date, utilisez la touche gauche et la touche centrale puis appuyez sur CHOIX. Ensuite, procédez de même pour régler le mois puis le jour.

Pour ajuster l'heure, faites défiler les options jusqu'à la ligne REG HEURE, puis appuyez sur CHOIX. Utilisez la touche gauche et la touche centrale pour régler les heures puis appuyez sur CHOIX. Procédez de même pour régler les minutes.

L'option VUE vous permet d'afficher la date et l'heure sous le format sélectionné. Pour revenir au sous-menu, faites défiler les paramètres jusqu'à la ligne FIN puis appuyez sur CHOIX.

Pour revenir au menu principal, faites défiler les paramètres jusqu'à l'option MENU puis appuyez sur CHOIX.

### Séquences d'essais automatiques

Choisissez le programme souhaité préprogrammé de spécifications d'essais huile sur le menu principal en faisant défiler ce dernier à l'aide des touches ▲ et ▼, afin de mettre en valeur la spécification de votre choix. Appuyez ensuite sur CHOIX.

Lorsque vous avez ainsi sélectionné une spécification d'essai, l'écran indique le nom de cet essai (qui reste visible pendant toute cette séquence d'essais) et vous offre la possibilité de démarrer cette séquence à l'aide de la touche gauche DEPART. La touche droite MENU vous permet de revenir au menu principal. Pour chaque spécification d'essai distincte, l'écran indique les choix appropriés de profil et d'écartement des électrodes, Si la spécification retenue stipule ces paramètres. La méthode d'agitation est également indiquée. Si l'option MODE AGIT apparaît à l'écran, vous pouvez modifier le type d'agitation et choisir AIMANT (barre magnétique d'agitation). ROUE (cuve d'essai à agitateur) ou NEANT, en fonction de l'essai sélectionné.

Chaque fois que vous lancez une séquence d'essais, cette dernière se déroule automatiquement.

**Remarque:** le logiciel à microprocesseurs contient des sous-programmes qui contrôlent le fonctionnement de cet appareil d'essai d'huile. Si un problème apparaît, ce qui est fort peu probable, qu'il soit provoqué par cet appareil ou par un événement extérieur, lorsque vous reprenez l'essai en cours, ce dernier se déroule à partir du point où s'est produit ce problème. Si cela s'avère impossible, l'appareil d'essai est placé à l'état de sécurité et un message indiquant la situation présente apparaît à l'écran.

# Fonctionnement

## ESSAI DE 5 MINUTES

**Remarque:** cet essai n'est pas standard et a pour but de vérifier rapidement les caractéristiques de l'huile.

1. Pour commencer cet essai, mettez en valeur l'option ESSAI 5 MINUTES sur le menu principal puis appuyez sur CHOIX. L'écran de la Figure 30 apparaît alors.

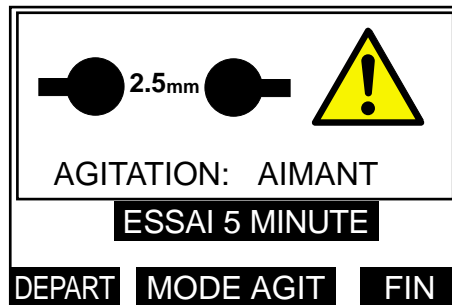


Figure 30. Écran initial d'affichage de sélection du mode Agitation.

Plusieurs pressions sur la touche centrale MODE AGIT vous permettent d'alterner entre le mode d'agitation AIMANT, le mode ROUE et NEANT. Appuyez sur la touche droite MENU pour revenir au menu principal.

2. Lorsque vous appuyez sur la touche DE PART, l'écran de la Figure 31 apparaît.

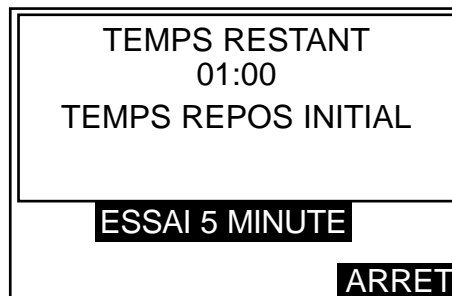


Figure 31. Écran d'affichage du temps de repos initial.

Cet écran indique que le temps de repos initial d'une minute a été enclenché et le temps restant vient s'inscrire en secondes.

3. Dès que le temps de repos initial s'est écoulé, la tension d'essai élevée est automatiquement mise en circuit et est envoyée à l'échantillon. Un écran identique à la Figure 32 affiche ESSAI 1.



Figure 32. Écran d'affichage de la fonction appliquée.

Le témoin haute tension s'allume et l'écran indique l'application sur l'échantillon d'huile d'une tension qui s'élève au rythme de 2 kV/s. Cette élévation de tension se poursuit jusqu'à ce qu'un fractionnement se produise (ou jusqu'à ce qu'une valeur maximale soit atteinte). Le numéro de l'essai en cours vient s'inscrire et s'accompagne des mots EN MARCHE.

4. Lorsqu'un fractionnement se produit (ou lorsque la tension maximale est atteinte), la tension d'essai est coupée, le témoin haute tension s'éteint et l'appareil d'essai commence sa phase d'agitation de l'échantillon d'huile. L'agitateur tourne pendant 30 secondes et la tension de fractionnement de l'essai principal reste à l'écran. L'écran illustré à la Figure 33 apparaît alors.



Figure 33. Ecran d'affichage du mode agitation.

Le temps d'agitation restant apparaît en alternance avec le mot AGITATION.

5. Lorsque l'agitation est terminée, l'écran indique le lancement d'une période intermédiaire de repos de 30 secondes et le temps restant vient s'inscrire, en alternance avec le mot REPOS. La tension de fractionnement reste à l'écran qui est identique à celui de la Figure 34.



Figure 34. Ecran d'affichage du temps de repos intermédiaire.

6. Lorsque l'opération décrite à l'alinéa 5 est terminée, la tension d'essai remonte, comme indiqué à l'alinéa 3, mais cette fois-ci pour l'ESSAI 2 et le cycle décrit précédemment se répète.
7. Les opérations des alinéas 3, 4, 5 et 6 se répètent lors de la troisième application de la tension d'essai. Dès que cette troisième tension d'essai est coupée, l'écran indique la tension moyenne de fractionnement de ces trois essais séquentiels. L'écran de la Figure 35 apparaît alors.



Figure 35. Ecran d'affichage de la tension moyenne de fractionnement

Les trois touches de commande permettent d'effectuer des fonctions différentes. Une pression sur la touche gauche VUE fait apparaître, dans un ordre séquentiel, la tension de fractionnement de chaque essai, puis l'écart standard. Si vous avez sélectionné au préalable l'option d'impression automatique, les résultats sont automatiquement imprimés à la fin de chaque séquence d'essais. Si ce n'est pas le cas, appuyez sur la touche centrale IMPRES> pour obtenir l'impression des résultats. Lorsque l'imprimante est en marche, l'indication IMPRES ATTENDEZ SVP apparaît à l'écran.

Appuyez sur la touche NOUVEAU pour revenir au début de l'ESSAI 5 MINUTES. Appuyez ensuite sur la touche gauche DEPART pour recommencer une séquence d'essais ou sur la touche MENU

# Fonctionnement

---

pour revenir au menu principal.

**Remarque:** à tout moment, pendant le déroulement d'une séquence d'essais, vous pouvez appuyer sur la touche de commande droite ARRET pour mettre fin à un essai et revenir à l'écran d'affichage des options d'essais. De même, pendant une impression, vous pouvez appuyer sur la touche gauche ARRET pour mettre fin à cette fonction d'impression et revenir à l'écran d'affichage de la tension moyenne de fractionnement.

**Essais AS 1767, BS148, BS5874, CEI 10-1, IEC 156, IP 295, NFC 27, I/OCT 6581, SABS 555, STAS 286, UNE 21 et VDE 0370.**

**Remarque:** ces spécifications offrent la possibilité de vous servir d'électrodes sphériques ou bombées.

1. Pour commencer, mettez en valeur l'essai sélectionné sur le menu principal puis appuyez sur CHOIX. L'affichage illustré à la Figure 30 apparaît. Appuyez sur la touche droite MENU pour revenir au menu principal. Plusieurs pressions sur la touche centrale MODE AGIT vous permettent d'alterner entre le mode d'agitation AIMANT, le mode ROUE et NEANT.
2. Lorsque vous appuyez sur la touche DEPART, l'ESSAI 1 se déclenche. L'affichage illustré à la Figure 31 apparaît. Il indique que le temps de repos initial a été enclenché et le temps restant vient s'inscrire en minutes et secondes.
3. Dès que le temps de repos initial s'est écoulé, la tension d'essai élevée est automatiquement mise en circuit et est envoyée à l'échantillon d'huile. Un écran identique à la Figure 32 apparaît.

Cet écran indique que la tension s'élève au rythme de 2 kV/s. Cette élévation de tension se poursuit jusqu'à ce qu'un fractionnement se produise (ou jusqu'à ce qu'une valeur maximale soit atteinte). Le numéro de l'essai en cours vient s'inscrire et s'accompagne des mots EN MARCHE.

4. Lorsqu'un fractionnement se produit (ou lorsque la tension maximale est atteinte), la tension d'essai est coupée, le témoin haute tension s'éteint et l'appareil d'essai commence sa phase d'agitation intermédiaire. L'agitateur tourne pendant une minute et la tension de fractionnement précédente reste à l'écran. L'écran illustré à la Figure 33 apparaît alors.

Le temps d'agitation restant apparaît en alternance avec le mot AGITATION.

5. Lorsque l'agitation est terminée, l'écran indique le lancement d'une période intermédiaire de repos. Le temps restant vient s'inscrire, en alternance avec le mot REPOS. La tension de fractionnement précédente reste à l'écran qui est identique à celui de la Figure 34.
6. La tension d'essai commence de nouveau à s'élever, comme à l'alinéa 2, mais cette fois-ci pour l'ESSAI 2 et le cycle décrit précédemment se répète.
7. Pour ces spécifications, il y a 6 essais consécutifs. Dès que la tension du dernier essai est coupée, l'écran indique la tension moyenne de fractionnement de ces 6 essais séquentiels. L'écran de la Figure 34 apparaît alors.

**Remarque:** (1) Les spécifications d'essais NFC27, STAS 286 et UNE21 diffèrent des descriptions précédentes car elles utilisent les 5 derniers résultats des 6 essais pour calculer l'écart moyen et standard. (2) Le programme de l'essai BS148 fixe une limite autorisée de 30 kV, comme l'exigent les spécifications de cette norme.

Les trois touches de commande assurent maintenant d'autres fonctions. Une pression sur la touche gauche VUE fait apparaître, dans un ordre séquentiel, la tension de fractionnement de chaque essai, puis l'écart standard. Si vous avez sélectionné au préalable l'option d'impression automatique, les résultats sont automatiquement imprimés à la fin de chaque séquence d'essais. Si ce n'est pas le cas, appuyez sur la touche centrale IMPRES, pour obtenir l'impression des résultats. Lorsque l'imprimante est en marche, l'indication IMPRES ATTENDEZ SVP apparaît à l'écran. Appuyez sur la touche NOUVEAU pour revenir au début de l'essai sélectionné. Appuyez ensuite sur la touche gauche DEPART pour recommencer une séquence d'essais ou sur la touche MENU pour revenir au menu principal.

**Remarque:** à tout moment, pendant le déroulement d'une séquence d'essais, vous pouvez appuyer sur la touche de commande droite ARRET pour mettre fin à un essai et revenir à l'écran d'affichage des options d'essais. De même, pendant une impression, vous pouvez appuyer sur la touche gauche ARRET pour mettre fin à cette fonction d'impression et revenir à l'écran d'affichage de la tension moyenne de fractionnement.



---

## Essai ASTM D877

**Remarque:** cette spécification n'a pas besoin d'agitation. Par conséquent, ne montez pas une barre magnétique d'agitation.

1. Pour commencer cet essai, mettez en valeur l'option ASTM D877-87 sur le menu principal puis appuyez sur CHOIX.
2. Une pression sur la touche DEPART enclenche l'ESSAI 1 et l'écran de la Figure 31 apparaît. Cet écran indique que le temps de repos initial de 2 minutes 20 secondes a été enclenché et le temps restant vient s'inscrire. Dès que le temps de repos initial s'est écoulé, la tension d'essai élevée est automatiquement mise en circuit et envoyée à l'échantillon. Un écran identique à la Figure 32 apparaît.

Le témoin haute tension s'allume et l'écran indique que la tension appliquée s'élève au rythme de 3 kV/s. Cette élévation de tension se poursuit jusqu'à ce qu'un fractionnement se produise (ou jusqu'à ce qu'une valeur maximale soit atteinte). Le numéro de l'essai en cours vient s'inscrire et s'accompagne des mots EN MARCHE.

3. Lorsqu'un fractionnement se produit (ou lorsque la tension maximale est atteinte), la tension d'essai est coupée, le témoin haute tension s'éteint et l'écran indique que la période intermédiaire de repos d'une minute est enclenchée. Le temps restant vient s'inscrire, en alternance avec le mot REPOS. La tension précédente de fractionnement reste à l'écran qui est identique à celui de la Figure 34.
4. Lorsque le temps intermédiaire de repos s'est écoulé, la tension d'essai remonte, comme indiqué à l'alinéa 2, mais cette fois-ci pour l'ESSAI 2 et le cycle décrit précédemment se répète.
5. Pour cette spécification, il y a 5 essais consécutifs. Dès que la tension du dernier essai est coupée, l'écran indique la tension moyenne de fractionnement de ces 5 essais séquentiels. L'écran de la Figure 35 apparaît alors.

Les trois touches de commande permettent d'effectuer des fonctions différentes. Une pression sur la touche gauche VUE fait apparaître, dans un ordre séquentiel, la tension de fractionnement de chaque essai, puis l'écart standard.

Si vous avez sélectionné au préalable l'option d'impression automatique, les résultats sont automatiquement imprimés à la fin de chaque séquence d'essais. Si ce n'est pas le cas, appuyez sur la touche centrale IMPRES. pour obtenir l'impression des résultats. Lorsque l'imprimante est en marche, l'indication IMPRES ATTENDEZ SVP apparaît à l'écran.

Appuyez sur la touche NOUVEAU pour revenir au début de l'essai ASTM D877. Appuyez ensuite sur la touche gauche DE PART pour recommencer une séquence d'essais ou sur la touche MENU pour revenir au menu principal.

**Remarque:** à tout moment, pendant le déroulement d'une séquence d'essais, vous pouvez appuyer sur la touche de commande droite ARRET pour mettre fin à un essai et revenir à l'écran d'affichage des options d'essais. De même, pendant une impression, vous pouvez appuyer sur la touche gauche ARRET pour mettre fin à cette fonction d'impression et revenir à l'écran d'affichage de la tension moyenne de fractionnement.

## Essai ASTM D1816

**Remarque:** cet essai a besoin d'une agitation continue à l'aide d'un dispositif à palettes, et en utilisant la cuve spéciale prévue pour cette spécification. Consultez la Figure 36. Vous pouvez réaliser cet essai sur des cuves standard d'essai d'huile mais cette solution n'est pas conforme à ces spécifications. Le cas échéant, vous pouvez sélectionner l'agitateur magnétique. L'agitateur à palettes se branche sur la prise qui se trouve au dos de la chambre d'essai, lorsque vous mettez la cuve d'essai sur les cornes haute tension.

1. Pour commencer cet essai, mettez en valeur l'option ASTM D1816-84a sur le menu principal puis appuyez sur CHOIX. L'écran de la Figure 30 apparaît alors. Plusieurs pressions sur la touche centrale MODE AGIT vous permettent d'alterner entre le mode d'agitation AIMANT, le mode ROUE et NEANT. Appuyez sur la touche droite MENU pour revenir au menu principal.
2. Lorsque vous appuyez sur la touche DEPART, l'ESSAI 1 est enclenché et l'écran de la Figure 31 apparaît. Si vous l'avez sélectionné, l'agitateur se met en route et continue de tourner pendant toute

# Fonctionnement

---



Figure 36. Cuve d'essai d'huile pour la spécification ASTM D1816

la séquence d'essais.

Cet écran affiche le mode d'agitation sélectionné et indique que le temps de repos initial de 3 minutes a été enclenché. Le temps restant initial vient s'inscrire en minutes et secondes.

3. Dès que le temps de repos initial s'est écoulé, la tension d'essai élevée est automatiquement mise en circuit et est envoyée à l'échantillon d'huile. Un écran identique à la Figure 32 apparaît.

Le témoin haute tension s'allume et l'écran indique l'application d'une tension qui s'élève au rythme de 0,5 kV/s. Cette élévation de tension se poursuit jusqu'à ce qu'un fractionnement se produise (ou jusqu'à ce qu'une valeur maximale soit atteinte). Le numéro de l'essai en cours vient s'inscrire et s'accompagne des mots EN MARCHE.

4. Lorsqu'un fractionnement se produit (ou lorsque la tension maximale est atteinte), la tension d'essai est coupée, le témoin haute tension s'éteint et l'écran indique l'enclenchement d'une période d'agitation intermédiaire d'une minute. Ce temps d'agitation vient s'inscrire en secondes, en alternance avec le mot AGITATION. La tension de fractionnement précédente reste à l'écran qui est identique à celui de la Figure 33.
5. Dès que le temps intermédiaire d'agitation est terminé, la tension d'essai remonte, comme indiqué à l'alinéa 3, mais cette fois-ci pour l'ESSAI 2 et le cycle décrit précédemment se répète.
6. Pour cette spécification, il y a 5 essais consécutifs. Dès que la tension du dernier essai est coupée, l'écran indique la tension moyenne de fractionnement de ces 5 essais séquentiels. L'écran de la Figure 35 apparaît alors.

Les trois touches de commande permettent d'effectuer des fonctions différentes. Une pression sur la touche gauche VUE fait apparaître, dans un ordre séquentiel, la tension de fractionnement de chaque essai puis l'écart standard.

Si vous avez sélectionné au préalable l'option d'impression automatique, les résultats sont automatiquement imprimés à la fin de chaque séquence d'essais. Si ce n'est pas le cas, appuyez sur la touche centrale IMPRES. pour obtenir l'impression des résultats. Lorsque l'imprimante est en marche, l'indication IMPRES ATTENDEZ SVP apparaît à l'écran.

Appuyez sur la touche NOUVEAU pour revenir au début de l'essai ASTM D1816. Appuyez ensuite sur la touche gauche DEPART pour recommencer une séquence d'essais ou sur la touche MENU pour revenir au menu principal.

**Remarque:** à tout moment, pendant le déroulement d'une séquence d'essais, vous pouvez appuyer sur la touche droite ARRET pour mettre fin à un essai et revenir à l'écran d'affichage des options d'essais. De même, pendant une impression, vous pouvez appuyer sur la touche gauche ARRET pour mettre fin à cette fonction d'impression et revenir à l'écran d'affichage de la tension moyenne de fractionnement.

## Essai de PERSONNALISATION

Cette option vous permet, en tant qu'opérateur, de programmer vos propres paramètres d'essais. Par conséquent, cet essai de personnalisation est la solution idéale pour programmer d'autres spécifications d'essai d'huile. Vous pouvez ainsi programmer un maximum de cinq essais personnalisés. Les essais ainsi programmés sont conservés en mémoire et vous pouvez vous en servir ultérieurement.

## Programmation d'un essai de PERSONNALISATION

1. Sur le menu principal, sélectionnez l'option ESSAI OPERATEUR.

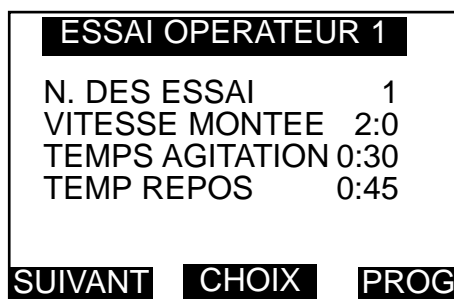


Figure 38. Ecran d'affichage de l'ESSAI OPERATEUR

Les trois touches de commande assurent les fonctions: SUIVANT, CHOIX et MENU.

Une pression sur la touche SUIVANT vous permet de passer à l'ESSAI DE PERSONNALISATION suivant (sur les 5 qui sont mis à votre disposition).

Une pression sur la touche MENU vous ramène au menu principal. Une pression sur CHOIX permet de vous déplacer dans les options de programmation et d'essai de l'essai spécifique de personnalisation ESSAI OPERATEUR. Ces trois touches assurent maintenant des fonctions différentes: DEPART, PROG et FIN. Une pression sur la touche FIN vous ramène à l'affichage précédent. Une pression sur la touche DE PART lance une séquence d'essais basée sur les paramètres affichés. Une pression sur la touche PROG vous permet de modifier ces paramètres d'essais.

2. Pour modifier les paramètres d'essais, appuyez sur la touche centrale PROG. Les trois touches de commande assurent alors des fonctions différentes: CHANGER, IMPRES. et FIN. Une pression sur la touche FIN vous ramène au sous-menu principal. Une pression sur la touche IMPRES. vous permet d'imprimer les paramètres d'essais affichés à l'écran.
3. Appuyez sur la touche gauche CHANGER pour entrer dans le sous-menu de réglage du TEMPS REPOS INITIAL. Utilisez la touche gauche pour diminuer les minutes et les secondes affichées à l'écran et la touche centrale pour augmenter ces minutes et secondes. Lorsque la valeur souhaitée est à l'écran, appuyez sur CHOIX pour confirmer votre sélection et pour passer au sous-menu du paramètre suivant à programmer.

**Remarque:** plusieurs pressions sur une touche modifient la valeur affichée par paliers de 5 secondes. Si vous maintenez la pression sur une touche, la valeur change par paliers de 5 secondes et passe à la minute suivante puis change par paliers d'une minute (avec un maximum de 99 minutes 55 secondes).

4. Vous pouvez maintenant programmer le nombre d'essais d'une séquence spécifique en utilisant de nouveau pour concrétiser votre sélection la touche gauche et la touche centrale. Appuyez sur CHOIX lorsque la valeur souhaitée est à l'écran. Cela confirme votre sélection et vous permet de passer au sous-écran du paramètre suivant à programmer.

**Remarque:** plusieurs pressions sur une touche en modifiant la valeur par paliers unitaires. Si vous maintenez la pression sur une touche, la valeur change par paliers unitaires, à cinq reprises, puis change par paliers de cinq (avec une valeur maximale de 99).

5. Vous pouvez maintenant programmer la vitesse d'élévation de la tension d'essai. Utilisez pour cela la touche gauche et la touche centrale pour obtenir la vitesse souhaitée puis appuyez sur CHOIX lorsque la valeur recherchée apparaît à l'écran.

**Remarque:** une pression sur une touche modifie de 0,5 kV/s la valeur et il n'y a pas de fonction de changement rapide (valeur maximale de 5 kV/s).

6. L'affichage offre maintenant les options d'agitation de l'huile. Plusieurs pressions sur la touche centrale MODE vous permettent d'alterner entre le mode d'agitation AIMANT, le mode ROUE et NEANT. Si vous choisissez l'option NEANT, il n'y a pas d'agitation intermédiaire. Appuyez à plusieurs reprises sur la touche gauche CONT. pour alterner entre la MARCHE et l'ARRET de l'agitation continue. Si vous choisissez l'option d'agitation continue CONT., il n'y a pas de temps de repos intermédiaire. Appuyez sur CHOIX lorsque l'écran affiche les options de votre choix.

# Fonctionnement

7. Si vous avez sélectionné un temps d'agitation intermédiaire, vous pouvez maintenant programmer à l'écran une durée comprise entre 0 seconde et 99 minutes 55 secondes. Utilisez la touche gauche et la touche centrale pour faire apparaître la durée souhaitée puis appuyez sur CHOIX.
8. Si vous avez sélectionné un temps de repos intermédiaire, vous pouvez maintenant programmer à l'écran suivant une durée comprise entre 0 seconde et 99 minutes 55 secondes. Utilisez la touche gauche et la touche centrale pour faire apparaître la durée souhaitée puis appuyez sur CHOIX.
9. Vous pouvez maintenant programmer, à l'aide de la touche gauche et la touche centrale, le nombre moyen de départs.

**Remarque:** les touches à flèches vous permettent de programmer le nombre d'essais à utiliser pour calculer la tension moyenne de fractionnement et l'écart standard. Le calcul des tensions de fractionnement commence à partir du numéro ainsi programmé. Par exemple, Si vous avez choisi la valeur i, tous les résultats sont utilisés pour calculer cette moyenne. Si, au contraire, vous avez choisi la valeur 3, le calcul de cette moyenne ne tient pas compte des deux premières tensions de fractionnement.

10. Appuyez sur la touche CHOIX pour programmer le départ moyen et quitter ce mode de programmation. Les paramètres que vous avez ainsi programmés pour cet essai personnalisé ESSAI OPERATEUR apparaissent alors à l'écran. Appuyez sur la touche FIN pour revenir au sous-affichage qui vous offre la possibilité de lancer un essai (DEPART) ou appuyez de nouveau sur FIN puis sur SUIVANT pour programmer une autre séquence d'essais personnalisés.

## Réalisation d'un essai personnalisé

1. Abordez l'option DEPART puis appuyez sur cette touche. Cet appareil d'essai d'huile effectue automatiquement une série d'essais individuels en fonction du programme personnalisé que vous avez ainsi choisi. A la fin de cette séquence, la valeur moyenne et l'écart standard viennent s'afficher ainsi que les options vous permettant de visualiser et d'imprimer ces résultats.
2. Une pression sur la touche SUIVANT puis sur FIN puis sur la touche MENU vous permet de revenir au menu principal.

## ESSAIS DE TENUE

Trois types d'essais de tenue sont mis à votre disposition. Après avoir sélectionné, en option, un temps de repos, ces essais soumettent l'échantillon d'huile à une tension sélectionnée de tenue pendant une minute pour voir Si un fractionnement se produit.

**L'essai de tenue "A"** fait monter la tension jusqu'à une valeur programmée, se maintient à cette tension pendant une minute puis supprime cette tension (à condition qu'il n'y ait pas eu de fractionnement préalable).

**L'essai de tenue "B"** fait monter la tension jusqu'à une valeur programmée, se maintient à cette tension pendant une minute puis augmente de nouveau cette tension jusqu'à une valeur maximale ou jusqu'à ce que le point de fractionnement soit atteint.

**L'essai BS5730** fait monter la tension à 22, 30 ou 40 kV (en fonction de la catégorie d'équipement installé et de l'écartement des électrodes) pendant une minute. Si un fractionnement se produit, deux essais supplémentaires sont automatiquement réalisés. Ces deux essais doivent donner des résultats satisfaisants pour que l'échantillon soit accepté.

### Essai de tenue "A"

1. Sur le menu principal, choisissez l'option ESSAI TENUE. Sur cet écran, les trois touches de commande deviennent: A, B et MENU. Une pression sur la touche MENU vous ramène à l'écran des options du menu principal.

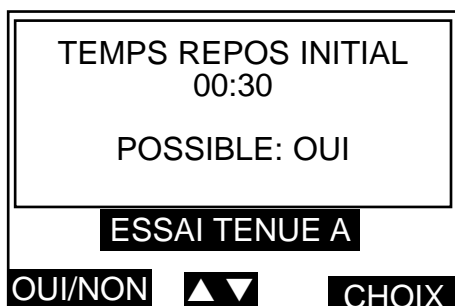


Figure 38. Ecran d'affichage de la sélection du temps de repos initial de l'essai de tenue.

- Appuyez sur la touche gauche A. L'écran de la Figure 38 apparaît.

Le temps de repos initial vient s'afficher. Lorsque vous appuyez à plusieurs reprises sur la touche gauche, vous faites passer l'option POSSIBLE: de OUI à NON et ainsi de suite. Pour accepter le temps de repos initial à l'écran, choisissez OUI puis appuyez sur CHOIX. Pour modifier le temps de repos initial à l'écran, appuyez sur la touche centrale à flèches. L'écran passe alors à un sous-affichage qui vous permet de modifier et de programmer ce temps de repos initial sur une valeur comprise entre 0 seconde et 99 minutes 55 secondes. Utilisez la touche gauche et la touche centrale pour sélectionner la durée souhaitée puis appuyez sur CHOIX.

**Remarque:** plusieurs pressions sur une touche modifient cette valeur par paliers de 5 secondes. Si vous maintenez la pression sur une touche, la valeur change par paliers de 5 secondes jusqu'à la minute suivante, puis par paliers d'une minute.

- L'écran indique maintenant la tension de tenue que vous pouvez modifier en fonction de vos besoins. L'écran de la Figure 39 apparaît.



Figure 39. Ecran d'affichage de la tension de l'essai de tenue.

Utilisez la touche gauche et la touche centrale pour augmenter ou diminuer la tension d'essai de tenue et l'amener à la valeur souhaitée.

**Remarque:** plusieurs pressions sur une touche modifient cette valeur par paliers de 1 kV. Si vous maintenez la pression sur une touche, la valeur change par paliers de 1 kV jusqu'au prochain multiple de 5 kV puis par paliers de 5 kV.

- Appuyez sur CHOIX pour passer à l'écran d'affichage de l'option d'essai qui est illustrée à la Figure 40.



Figure 40. Ecran d'affichage des options de l'essai de tenue.

- L'option FIN vous ramène à l'écran d'affichage de sélection de l'essai de tenue.
- Appuyez sur la touche AGITER et maintenez-y la pression pour agiter, le cas échéant, l'échantillon d'huile.
- Appuyez sur la touche DE PART pour lancer un essai. La tension d'essai augmente au rythme de 2 kV/s jusqu'à la valeur programmée et se maintient sur cette dernière pendant une minute (à moins qu'un fractionnement préalable ne se produise). L'affichage indique la durée d'application de cette tension.
- La tension d'essai est automatiquement coupée au bout d'une minute et le résultat de l'essai vient s'afficher. L'option IMPRES. vous est proposée pour imprimer les résultats et l'option NOUVEAU pour réaliser un nouvel essai.
- Appuyez sur NOUVEAU pour revenir à l'écran des options d'essai en vue de recommencer un essai. A partir de cette option, appuyez sur FIN puis sur MENU pour revenir au menu principal.

# Fonctionnement

## Essai de tenue "B"

Procédez comme indiqué pour l'essai de tenue "A". Cependant, nous vous signalons qu'après que la tension d'essai se soit maintenue pendant une minute, elle continue de monter au rythme de 2 kV/s jusqu'au point de fractionnement ou jusqu'à la valeur maximale, avant d'être automatiquement retirée.

### Essai BS5730a

1. En vous référant à la norme BS5730a, ajustez et programmez l'écartement correct entre les électrodes: 2,5 ou 4,0 mm.
2. Sur le menu principal, mettez en valeur puis sélectionnez l'option BS5730a. L'écran de la Figure 41 apparaît.

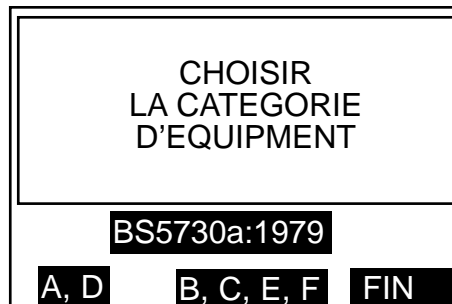


Figure 41. Ecran d'affichage de sélection de la catégorie d'équipement pour l'essai BS5730a.

3. Une pression sur la touche MENU vous amène au menu principal. En consultant la norme BS5730a, sélectionnez la CATEGORIE appropriée D'EQUIPEMENT en appuyant sur la touche gauche ou la touche centrale.
4. L'écran de la Figure 42 apparaît alors. Appuyez sur la touche gauche ou la touche centrale pour sélectionner l'écartement des électrodes : 2,5 ou 4,0 mm. Une pression sur la touche FIN vous ramène au sous-affichage précédent.

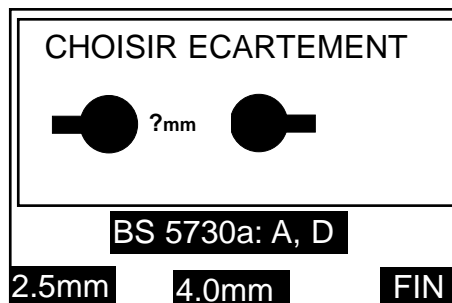


Figure 42. Ecran de sélection de l'écartement des électrodes pour l'essai BS5730a.

5. L'écran indique alors la tension correcte de tenue ainsi que l'écartement sélectionné des électrodes. Si, par exemple, vous appuyez sur la touche 2.5mm, l'écran de la Figure 43 apparaît.

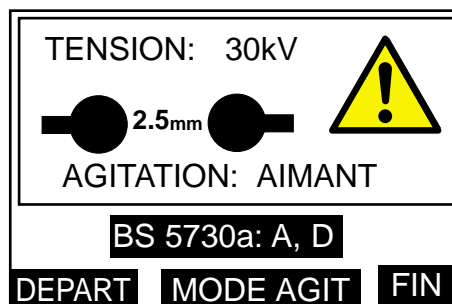


Figure 43. Ecran d'affichage de démarrage de l'essai BS5730a.

Appuyez à plusieurs reprises sur la touche centrale MODE AGIT pour choisir le type d'agitation: AIMANT, ROUE ou NEANT. Appuyez sur FIN pour revenir au sous-menu précédent.

6. Une pression sur la touche DEPART déclenche la séquence d'essais automatique et la tension affichée s'élève jusqu'à la valeur de tenue. Une pression sur la touche droite ARRET met fin à cet essai et ramène l'écran d'origine. Dès que la limite supérieure de tension est atteinte, l'écran de la Figure 33 apparaît. Le temps qui s'écoule est indiqué en secondes jusqu'à ce qu'une minute se soit écoulée ou jusqu'à ce qu'un fractionnement se soit produit.
7. La série d'événements dépend maintenant des résultats du premier essai. Si cet essai s'est avéré satisfaisant, aucun test supplémentaire n'a lieu. L'écran de la Figure 44a apparaît alors.



Figure 44a. Ecrans d'affichage satisfaisant.  
(BON) et insatisfaisant (DE FAUT) de l'essai BS5730a



Figure 44b.

8. Si le premier essai ne respecte pas les critères de la norme BS5730a, deux essais supplémentaires consécutifs doivent être effectués et donner des résultats satisfaisants. Avant d'appliquer de nouveau la tension de tenue, il y a une agitation automatique d'une minute suivie d'une période de repos d'une minute également.
9. L'application pour la deuxième fois de la tension de tenue s'effectue ensuite automatiquement suivant la séquence de l'alinéa 6 ci-dessus. L'écran indique le numéro de l'essai en cours.
10. La série d'événements dépend maintenant des résultats de ce deuxième essai. S'il échoue, aucun test supplémentaire n'a lieu. L'affichage de la Figure 44b apparaît alors.

Une pression sur la touche gauche VUE modifie la moitié supérieure de cet affichage qui indique alors les tensions de fractionnement ainsi que la tension limite acceptable. L'écran de la Figure 45 apparaît alors.

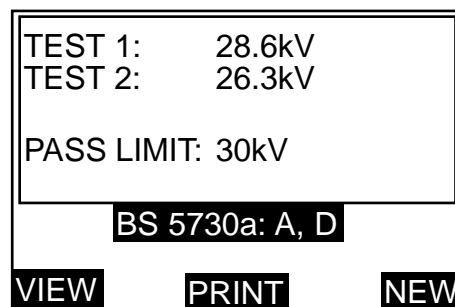


Figure 45. Ecran d'affichage des résultats de l'essai BS5730a.

Si vous avez sélectionné au préalable l'option d'impression automatique, les résultats sont automatiquement imprimés. Si ce n'est pas le cas, appuyez sur la touche IMPRES. pour obtenir l'impression des résultats. Lorsque l'imprimante est en marche, l'indication IMPRES ATTENDEZ SVP apparaît à l'écran.

11. Si le deuxième essai a donné des résultats satisfaisants, il faut en effectuer un troisième. Avant d'appliquer de nouveau la tension de tenue, il y a une agitation automatique d'une minute suivie d'une période de repos d'une minute également.
12. L'application pour la troisième fois de la tension de tenue s'effectue ensuite automatiquement suivant la séquence de l'alinéa 9 ci-dessus. L'écran indique le numéro de l'essai en cours.

# Fonctionnement

---

13. Si ce troisième essai donne des résultats satisfaisants, l'écran de la Figure 44a apparaît. Si ce troisième essai échoue, l'écran de la Figure 44b apparaît et aucun test supplémentaire n'a lieu.
14. Une fois ces essais réalisés (il peut en avoir 1, 2 ou 3), le message BON ou DEFAUT apparaît. Une pression sur la touche droite NOUVEAU vous ramène à l'écran de sélection de la CATEGORIE D'EQUIPEMENT. Une pression sur la touche gauche VUE modifie la moitié supérieure de cet affichage qui indique la ou les tensions de fractionnement ainsi que la tension limite acceptable. L'écran de la Figure 45 apparaît.

Si vous avez sélectionné au préalable l'option d'impression automatique, les résultats sont automatiquement imprimés. Si ce n'est pas le cas, appuyez sur la touche centrale IMPRES. pour obtenir l'impression des résultats. Lorsque l'imprimante est en marche, l'indication IMPRES ATTENDEZ SVP apparaît à l'écran.

**Remarque:** à tout moment, pendant le déroulement d'une séquence d'essais, vous pouvez appuyer sur la touche de commande droite ARRET pour mettre fin à un essai et revenir à l'écran de sélection de la CATEGORIE D'EQUIPEMENT. De même, pendant une impression, vous pouvez appuyer sur la touche gauche ARRET pour mettre fin à cette fonction d'impression et revenir à l'écran d'affichage des résultats des essais.

## Essais d'AUTOVERIFICATION

L'option AUTOVERIFICATION vous permet de vérifier les composants suivants du circuit:

- NOV RAM (c'est-à-dire la mémoire vive rémanente)
- LE CLAVIER
- LE CONTRASTE D'AFFICHAGE
- LE CONTRE-ECLAIRAGE DE L'AFFICHAGE
- L'HEURE/LA DATE
- LES IMPRIMANTES (Interne et externe)
- L'AGITATION
- LA MONTEE EN TENSION
- LA MINUTERIE "CHIEN DE GARDE"

**Remarque:** vous n'avez pas besoin de remplir la cuve d'essai d'huile d'échantillon lors de ces essais d'AUTOVERIFICATION mais vous devez vous servir d'une cuve équipée d'un agitateur.

1. A partir du menu principal, sélectionnez l'option AUTOVERIFICATION. Le premier écran d'affichage vous signale qu'un essai NOV RAM efface le contenu de la mémoire vive rémanente. Vous avez le choix entre les touches OUI, NON et FIN. Une pression sur la touche FIN vous ramène au menu principal.

**Attention:** Si vous appuyez sur le bouton OUI, le contenu de la mémoire vive rémanente NOV RAM s'efface. Cela fait disparaître les paramètres de programmation des essais OPERATEUR et des essais de TENUE ainsi que les résultats de ces essais. Si vous avez besoin de ces renseignements, N'appuyez PAS sur ce bouton OUI.

2. Une pression sur la touche NON vous permet de sauter l'essai NOV RAM et de passer directement à l'essai CLAVIER. Appuyez sur la touche à flèche vers la gauche puis sur la touche à flèche vers la droite. Chaque pression sur ces touches fait apparaître un numéro qui indique qu'elles sont bien actives.
3. L'essai CONTRASTE AFFICHAGE se présente maintenant et une grille apparaît à l'écran. Utilisez la touche gauche et la touche centrale à flèches pour augmenter ou diminuer le contraste de l'affichage. Appuyez sur CHOIX pour passer à l'essai CONTRE-ECLAIRAGE AFFICHAGE. Utilisez la touche gauche et la touche centrale à flèches pour passer, en alternance, du mode MARCHE au mode ARRET de cet éclairage.
4. Appuyez sur la touche CHOIX. Cela fait apparaître l'HEURE et la DATE que vous pouvez ainsi vérifier. Si ces données sont correctes, le message ESSAI SATISFAISANT vient s'afficher.
5. Appuyez sur la touche NOUVEAU pour passer à l'essai IMPRIMANTE. Cela vous permet de vérifier l'imprimante interne et, le cas échéant, l'imprimante externe. Vous pouvez, Si vous le souhaitez, arrêter cet essai à l'aide de la touche ARRET.
6. Une pression sur la touche NOUVEAU lance l'ESSAI D'AGITATION qui dure une minute et qui est suivi automatiquement de l'essai de MONTEE EN TENSION. Les options RETESTER et NOUVEAU vous sont offertes.



7. Avant que l'écran ne revienne automatiquement au menu principal, un essai portant sur la minuterie CHIEN DE GARDE se déroule. Ce MINUTEUR CHIEN DE GARDE a pour but de vérifier que le microprocesseur fonctionne de manière constante.

### Vérification de l'étalonnage

Le dispositif de calibrage en option OTS/VCM100 vous permet de vérifier rapidement l'étalonnage de la sortie haute tension de cet appareil d'essai. Ce dispositif de calibrage se monte sur les bornes du bâti de la chambre d'essai à la place de la cuve d'essai. La tension s'affiche sur un compteur analogique allant de 0 à 100 kV par paliers de 2 kV (précision de 3%). L'échelle indique également les bandes autorisées ce qui vous permet d'évaluer rapidement la précision. Ce modèle envoie au transformateur de l'appareil d'essai une charge identique à la charge encourue lors d'un essai de résistance diélectrique de l'huile.



Figure 46. Dispositif de calibrage OTS/VCM100.

### Utilisation du dispositif OTS/VCM100

1. Positionnez le VCM100 sur les bornes du bâti, au-dessus des cornes supports.
2. A partir du menu principal, sélectionnez l'option VERIF ETALONNAGE. L'écran de la Figure 47 apparaît.



Figure 47. Ecran d'affichage du dispositif OTS/VCM100.

3. Si vous avez besoin d'imprimer sur papier les résultats de cet essai, appuyez sur la touche centrale IMPRES. pour obtenir une liste de contrôle de l'étalonnage. Cela vous permet d'enregistrer manuellement les résultats donnés par ce dispositif de calibrage, au fur et à mesure du déroulement de ce test. Lorsque l'imprimante est en marche, l'indication IMPRES ATTENDEZ SVP apparaît à l'écran.
4. Une pression sur DEPART lance cette séquence de vérification. La tension s'élève de 0 kV à la valeur maximale et s'arrête après chaque tranche de 10 kV pendant 10 secondes. Cela permet au dispositif de calibrage de vérifier et comparer la tension indiquée par l'appareil d'essai d'huile.

**Remarque:** à tout moment, pendant le déroulement d'une séquence d'essais, vous pouvez appuyer sur la touche de commande droite ARRET pour mettre fin à un essai et revenir au premier écran d'affichage.

5. Le cas échéant, inscrivez sur la liste de contrôle sur papier le résultat de chaque affichage analogique.
6. Appuyez sur la touche droite MENU pour revenir au menu principal.

# Fonctionnement

## Dispositifs d'impression

### Touche d'avance du papier

Cette touche se trouve à côté de l'interrupteur Marche/Arrêt. Vous pouvez appuyer à tout moment sur cette touche (lorsque l'appareil d'essai est sous tension) pour faire avancer le rouleau de papier.

### Remplacement du rouleau de papier

Ne remplacez pas le rouleau de papier pendant le déroulement d'un essai.

1. Retirez le couvercle de l'imprimante en libérant ses deux attaches, en les faisant tourner d'un quart de tour chacune.
2. Retirez ce qui reste de l'ancien rouleau de papier en notant le point d'admission du papier dans la tête de l'imprimante. Placez un nouveau rouleau dans le plateau à rouleau.
3. Tout en maintenant le bord du papier d'équerre et droit, faites avancer l'extrémité du papier dans la tête de l'imprimante. Le papier pénètre par le bas, juste derrière le porte-ruban. Utilisez la touche d'avance du papier pour faire avancer le rouleau dans la tête de l'imprimante.
4. Faites passer le papier dans la fente du couvercle de l'imprimante puis remettez en place ce couvercle et immobilisez ses attaches en les faisant tourner d'un quart de tour chacune.

### Branchement d'une imprimante externe

Branchez l'imprimante externe sur la prise mâle 9 voies de type "D" qui se trouve sur le panneau d'entrée secteur au dos de l'appareil d'essai.

La Figure 48 illustre le branchement des différents conducteurs.

#### Appareil d'essai d'huile Prise mâle 9 voies de type "D"

Broche 3 données en provenance de l'appareil d'essai d'huile sur

Broche 5 mise à la masse des signaux sur

Broche 6 ligne imprimante occupée sur

Broches 1, 7, 8 pas branchées  
Broches 2, 4, 9 réservées

#### Imprimante type Prise femelle 25 voies de type "D"

broche 3

broche 7

broche 20

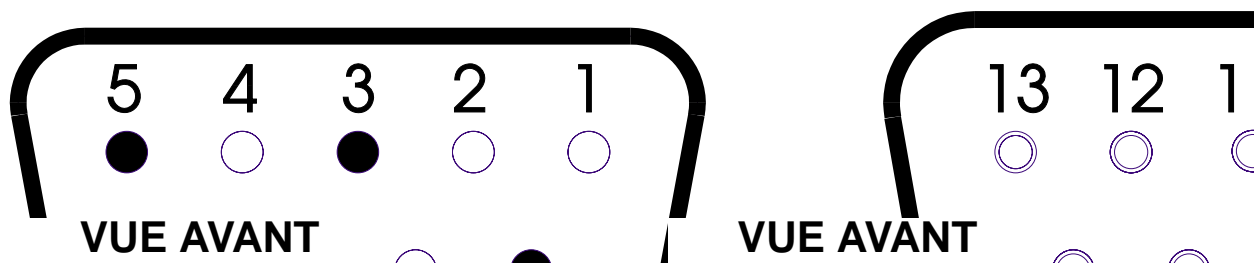


Figure 48. Branchement de la prise mâle de type "D" à 9 voies et de la prise femelle de type "D" à 25 voies sur l'imprimante externe.

## Informations communiquées par une impression

Chaque impression fournit des informations portant sur l'essai spécifique réalisé. Les entêtes sont également prévues pour l'insertion de l'identification d'un échantillon et pour indiquer la température ambiante. Lorsqu'une norme d'essai d'huile permet d'utiliser des électrodes à profil différent et/ou à écartement différent, ces indications apparaissent sur l'impression papier afin de vous permettre, en tant qu'opérateur, d'identifier les électrodes employées.

-----	
OTS80AF/2 EDITION 1.3	
DEPOSE (c) 1997	
AVO INTERNATIONAL	
N. SER. OTS:	-----
ECHANT. :	-----
TEMPERATURE:	-----
DATE:	09-12-97
HEURE:	12:08
FREQUENCE TEST:	61.8Hz
-----	
EN 60156:1996	
AGITATION CONTINUE	
AGITATION:	AIMANT
ECARTEMENT:	2.5mm
ELECTRODES:	SPHERE CHAMPIGNON
-----	
ESSAI 1	
CLAQUAGE:	76.9kV
ESSAI 2	
CLAQUAGE:	64.6kV
ESSAI 3	
CLAQUAGE:	74.1kV
ESSAI 4	
CLAQUAGE:	73.3kV
ESSAI 5	
CLAQUAGE:	69.5kV
ESSAI 6	
CLAQUAGE:	78.2kV
-----	
MOYENNE:	72.8kV
-----	
ECART STANDARD	
s =	5.02
s/ $\bar{x}$ =	0.07
-----	

Figure 49. Impression d'une séquence d'essais type

## Remplacement de fusibles

Trois fusibles sont implantés dans des porte-fusibles fixés sur le panneau d'entrée secteur, au dos de cet instrument. Vérifiez que l'appareil d'essai est débranché et hors circuit avant de chercher à remplacer des fusibles. Pour remplacer un fusible, dévissez puis retirez le chapeau qui se trouve au centre du porte-fusible. Déposez ce fusible. Remplacez-le par un neuf de taille et de puissance nominale corrects. Remettez en place le chapeau.

Il est vital d'utiliser des fusibles de type et de puissance nominale corrects (pour de plus amples détails, consultez la Section **Spécifications**). FS1 correspond au fusible d'alimentation secteur. Pour une tension d'alimentation de 220/240 V, il s'agit d'un fusible de 2 A. Pour une alimentation de 110/120 V, il s'agit d'un fusible de 4 A. FS2 et FS3 sont des fusibles d'alimentation interne de 6,3 A.

# Echantillonnage et essai de résistance diélectrique des huiles

---

Les notes suivantes sont destinées principalement aux personnes ayant des connaissances limitées du sujet. Ces notes doivent être lues conjointement aux spécifications d'essai d'huile appropriées.

## Causes des mauvaises huiles

L'huile de transformateur et d'appareillage de commutation peut être devenir inutilisable à cause de quatre raisons :

1. Faible résistance diélectrique
2. Forte acidité
3. Haute teneur en boues
4. Teneur excessive en eau libre

La faible résistance diélectrique a de nombreuses causes, la plus courante étant la présence de particules étrangères ou d'une combinaison de fibres et d'eau. Individuellement, leurs effets peuvent être relativement faibles, mais ensemble une contamination de quelques parties par million peut causer une réduction considérable de la tension de claquage de l'huile. Une forte acidité, les boues et l'eau libre ne doivent pas être tolérées, mais ne réduiront pas la résistance diélectrique en dessous des niveaux acceptables ou spécifiés.

## Aspect de l'échantillon

Seule une personne compétente peut juger l'état d'une huile d'isolement à partir de son aspect, mais une indication générale peut être déduite des observations suivantes :

1. Un aspect nuageux peut indiquer la formation de boues.
2. Une couleur jaune sombre peut indiquer un échauffement excessif.
3. Une couleur noirâtre est souvent le résultat d'un arc avec soit carbonisation de l'huile ou de l'isolement à l'intérieur du matériel.
4. Une teinte verdâtre peut être causée par la dissolution de sels de cuivre dans l'huile.

## Propreté des appareils

La nécessité d'une propreté scrupuleuse des appareils et pendant l'échantillonnage ne peut pas être suffisamment soulignée. La mesure de la résistance diélectrique de l'échantillon dépend tout aussi bien de la propreté de la cellule d'essai que de l'état même de l'huile.

Une fois nettoyé, l'appareil ne doit jamais être essuyé, séché ou même manipulé avec un chiffon poussiéreux ou fibreux étant donné que les poussières ou les fibres libres peuvent causer une contamination.

## Précautions à prendre pendant l'échantillonnage

Etant donné que l'huile prélevée à partir d'un robinet de prélèvement contiendra inévitablement une forte teneur d'impuretés solides décantées, et ne sera pas nécessairement représentative de la masse de l'huile, il convient de laisser couler l'huile dans un bac de déchet jusqu'à ce qu'elle soit claire.

Laisser toujours couler une certaine quantité d'huile dans une bouteille en verre ou dans une éprouvette pour effectuer une inspection initiale de l'aspect de l'huile. Cette observation peut éviter la contamination d'un récipient d'essai propre.

Si nécessaire, nettoyer et sécher le point d'échantillonnage en utilisant un solvant approprié. Tout chiffon utilisé doit être du type non pelucheux. Ouvrir le robinet de prélèvement et laisser couler l'huile pour s'assurer que le robinet est totalement rincé et que l'échantillon est représentatif de la masse d'huile à tester. Cette quantité est fonction de la taille du transformateur ou du récipient principal. En règle générale, 2 litres suffisent.

Pour le prélèvement dans un fût ou dans un réservoir d'alimentation, l'huile doit couler à un débit uniforme dans le récipient d'essai, puis répandue sur les parois du récipient et jetée. Sans modifier le débit, prélever ensuite la quantité d'huile requise pour l'essai tout en prenant soin de pas laisser entrer de poussière atmosphérique, de fibres de chiffon ou d'humidité. Ne pas utiliser de siphon. En l'absence d'un point de prélèvement adéquat, utiliser une louche.

Protéger l'échantillon de la lumière directe jusqu'à ce qu'il soit testé.

Eviter toute turbulence ou bulles d'air lors du versement de l'huile. Observer les spécifications nationales appropriées.

Des soins particuliers doivent être pris pour éviter la contamination lorsqu'un essai doit être effectué sur un camion-citerne, et à chaque fois qu'une résistance diélectrique élevée est attendue. La procédure suggérée ci-dessus doit être rigoureusement appliquée.



## Sicherheitswarnung

- Das Ölprüfgerät muß ordnungsgemäß geerdet werden.
- Die Prüfkammer ist absolut sauber zu halten.
- Wenn die Abdeckung der Prüfkammer in irgendeiner Weise gerissen oder beschädigt ist, darf das Prüfgerät nicht verwendet werden, sondern ist zur Reparatur an eine autorisierte Vertretung zu senden.
- Die Durchgängigkeit zwischen der Entladeschranke für elektromagnetische Störfreiheit und dem Erdanschluß ist jede Woche routinemäßig zu überprüfen (vgl. Seite 53, Sektion 5).
- Vor Beginn jeder Prüfung muß der richtige Ölprüfbehälter gewählt und richtig auf die Träger gestellt werden (vgl. Seite 53 Sektion 7).
- Beim Austausch von Sicherungen ist die richtige Klasse und Sorte zu verwenden.
- Die Sicherheitshinweise und Warnungen müssen vor Gebrauch des Geräts gelesen und verstanden und beim Gebrauch beachtet werden.

### **HINWEIS**

**DAS INSTRUMENT DARF NUR VON ENTSPRECHEND AUSGEBILDETEN UND KOMPETETEN PERSONEN VERWENDET WERDEN**

### **Auf Diesem Gerät verwendete Symbole**



**Vorsicht: Bitte beiliegende Anmerkungen beachten.**



**Elektroschockgefahr**



**Die Anlage entspricht den gegenwärtig gültigen EU-Direktiven.**



**Erdanschluß**

# Betriebsanleitung

---

## **Achtung**

1. **Sorgen Sie vor Einsatz des Öltestgeräts dafür, daß es sachgemäß geerdet ist.** Das Testgerät **MUSS** an eine Netzsteckdose mit Schutzerdungsleitung angeschlossen werden. Zur Gewährleistung wirksamer Erdung wird empfohlen, daß der grüngelbe Anschluß auf dem Netzverteiler an der Rückseite des Testgeräts gesondert an eine bekannte Erdungsleitung angeschlossen wird.
2. Sorgen Sie vor Anschluß der Netzstromversorgung dafür, daß der Netzspannungswähler auf die richtige Spannung eingestellt ist. Der Spannungswähler befindet sich auf dem Netzspannungspaneel an der Rückseite des Testgeräts.
3. Sorgen Sie dafür, daß die Testkammer stets und vor allem vor einem Test makellos sauber ist. Entfernen Sie im Bedarfsfall jegliche Ölrückstände aus der Testkammer oder aus dem Testbehälter.  
Der Behälter muß innerhalb der Testkammer sachgemäß auf die Stützen aufgesetzt werden.
4. Falls die Abdeckung der Testkammer in irgendeiner Weise beschädigt ist, darf das Testgerät **AUF KEINEN FALL** eingesetzt werden. Die Abdeckung muß vor der erneuten Inbetriebnahme des Geräts von einem zugelassenen Kundendienstbetrieb repariert werden.
5. Das Öltestgerät ist an der Innenseite der Testkammerabdeckung mit einer metallischen, elektromagnetisch kompatiblen Trennwand bestückt, die über zwei Federn mit dem Erdungsstift des Netzsteckers verbunden ist. Die Durchverbindung von der Metalltrennwand zum Erdungsstift muß regelmäßig jede Woche überprüft werden. Außerdem befinden sich zwei Kontaktzungen zwischen der Metalltrennwand und dem Gehäuse. Beim Schließen des Gehäuses muß die Unversehrtheit dieser Kontaktzungen überprüft werden.
6. Das Testgerät ist mit einer schnell reagierenden Keramiksicherung entsprechend IEC 127 bestückt. Jegliche Ersatzsicherungen müssen dieser Spezifikation entsprechen (für ausführliche Einzelheiten vgl. den Abschnitt Spezifikationen). Glassicherungen **DÜRFEN** aufgrund ihrer Trägheit **NICHT** verwendet werden.
7. Innerhalb der betreffenden Testkammern dürfen nur von **AVO INTERNATIONAL LIMITED** zur Verwendung mit den Testgeräten OTS6OAF/2, OTS8OAF/2 oder OTS10OAF/S gefertigte und gelieferte Behälter verwendet werden. Behälter für die Geräte OTS8OAF/2 und OTS10OAF/2 sind an ihren ummantelten Verbindungsarmen erkenntlich (die Abstützungen befinden sich in durchsichtigen Kunststoffrohren die einen Teil des Behältergusses bilden).  
  
Die Behälter für das Gerät OTS6OAF/2 sind einfacher konstruiert und haben keine ummantelten Verbindungsarme. Aus Sicherheitsgründen **DÜRFEN** diese Behälter **NICHT** am Testgerät OTS8OAF/2 oder OTS10OAF/2 verwendet werden.  
  
Die jeweils passenden und aus durchsichtigem Kunstharz mit integralem HF-Störschutz gefertigten Behältertypen sind in Abbildung 50 und 51 dargestellt. Auf keinen Fall dürfen irgendwelche anderen (und auch nicht eventuell ähnlich aussehende) Behälter verwendet werden.
8. Die Verwendung ungeeigneter Öltestbehälter kann zu Schäden am Testgerät und zum Verlust des Garantieschutzes führen.
9. Gehäusepaneele oder Abdeckungen dürfen nicht entfernt werden, solange das Testgerät an die Netzstromversorgung angeschlossen ist. Zuwiderhandlungen führen zur Freilegung von stromführenden Teilen. Interne Kondensatoren bleiben eventuell auch dann geladen, nachdem das Testgerät (insbesondere unter Störungsbedingungen) vom Netz getrennt worden ist. Jegliche Justierungs- oder Reparaturarbeiten müssen von entsprechend ausgebildeten Mitarbeitern ausgeführt werden. Die Ausführung von Wartungsarbeiten durch andere Personen als die Mitarbeiter des Herstellers oder von ihm bevollmächtigten Vertreters können zum Verlust des Versicherungsschutzes führen.
10. Wenn auch nur die Möglichkeit besteht, daß der Schutz des Testgeräts in irgendeiner Weise beeinträchtigt ist, **DARF ES NICHT** verwendet werden, sondern muß aus dem Betrieb gezogen und zur Reparatur an den Hersteller oder seinen bevollmächtigten Vertreter eingeschickt werden.  
  
Der Schutz ist zum Beispiel dann beeinträchtigt, wenn das Testgerät sichtbare Anzeichen von Beschädigung aufweist, nicht die angestrebten Meßergebnisse liefert, längere Zeit unter widrigen Bedingungen gelagert oder starker Transportbelastung ausgesetzt worden ist.
11. Falls das Öltestgerät starken Umweltschwankungen wie z.B. hoher Luftfeuchtigkeit oder Temperatur ausgesetzt worden ist, sollte vor dem Einsatz unter neuen Umfeldbedingungen zur Klimatisierung eine Zeitspanne von mindestens 12 Stunden berücksichtigt werden.

## Vorbereitung des Testbehälters

1. Trennen Sie die Abdeckung, welche die Elektrodenhalterungen hält, vom Behälter.
2. Gewährleisten Sie, daß der Behälter innen und außen absolut sauber ist.
3. Montieren Sie die jeweils passenden Elektroden, falls diese noch nicht installiert sind, an den Führungsarmen. Unter Umständen muß die eine oder andere Klemmschraube am Sockel der Elektrodenhalterung gelöst werden, damit der betreffende Führungsarm zurückgeschwenkt werden kann. Die Führungsarme sind mit Gewindebolzen bestückt, auf die die Elektroden aufgeschraubt werden. Schrauben Sie diese auf und ziehen Sie sie handfest an.

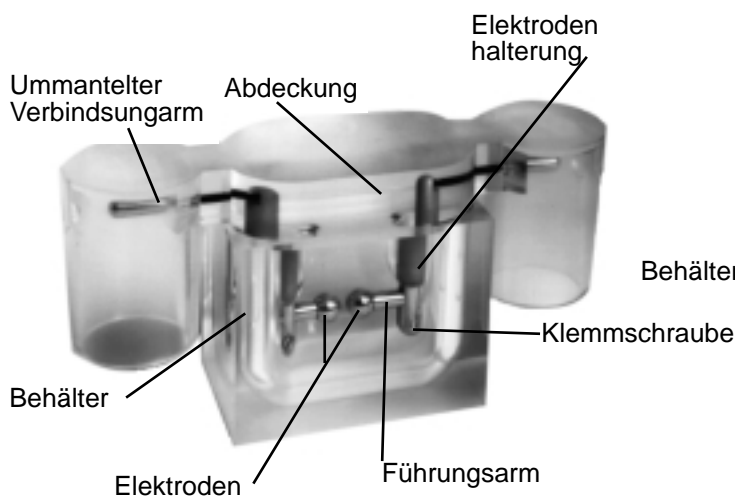


Abbildung 50: Öltestbehälter OTS80AF/2 und OTS100AF/2.

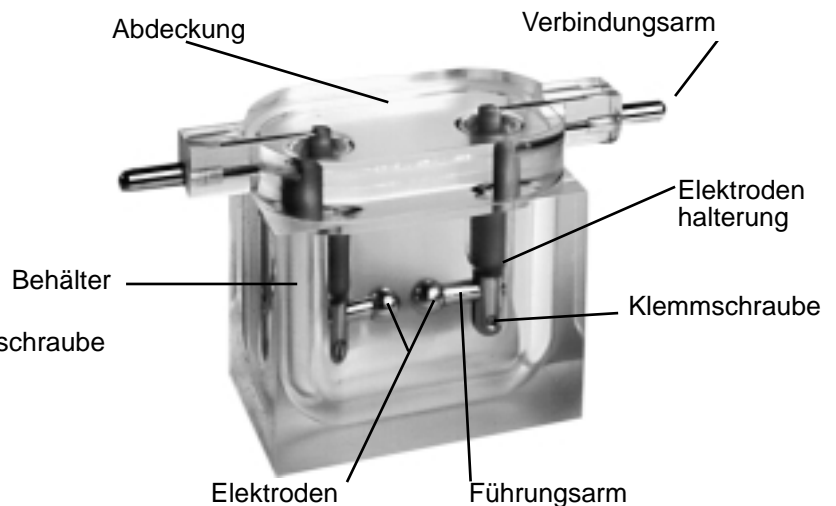


Abbildung 51: Öltestbehälter OTS60AF/2.

4. Stellen Sie den Abstand zwischen den Elektroden entsprechend den jeweiligen Testbedingungen ein. Der Zubehörsatz enthält eine für diesen Zweck geeignete Fühlerlehre. Die Klemmschrauben an der Unterseite der beiden Elektrodenhalterungen sollten gelöst und die Führungsarme so verstellt werden, daß der Abstand zwischen den beiden Halterungen sich ungefähr in der Mitte befindet. Stellen Sie die eine Seite mit der Klemmschraube fest, und justieren Sie die andere Seite so, daß die Fühlerlehre beide Elektroden gleichzeitig berührt. Ziehen Sie dann die Klemmschraube der zweiten Elektrodenhalterung fest. Überprüfen Sie anschließend den Elektrodenabstand.

Auf der gegenüberstehenden Seite sind verschiedene Elektrodenformen und Abstände für serienmäßige Testdaten aufgeführt. Die einzelnen Testbildschirme zeigen, soweit angemessen, ebenfalls die Elektrodenform sowie die Abstände und die für alle vorprogrammierten Testdaten geeigneten Rührverfahren an.

5. Reinigen Sie den Behälter entsprechend den jeweils relevanten Testdaten und befüllen Sie dann den Ölteil des Behälters mit der Ölprobe bis 12 mm unterhalb der Oberkante.
6. Setzen Sie, soweit erforderlich, einen sauberen, magnetisch betriebenen Rührstab ein (jedoch nicht bei Bedingungen für ASTM D877 und ASTM D1816 oder in Fällen, in denen Schaufelrührwerke angezeigt sind).

**Hinweis:** Die Spezifikation für ASTM D1816 erfordert kontinuierliches Rühren. Dies wird durch das motorgetriebene Rührwerk des Spezialbehälters D1 816 besorgt.

7. Setzen Sie die beiden Teile des Testbehälters sorgfältig zusammen.

# Betriebsanleitung

---

## Einsetzen des Testbehälters

1. Drehen Sie zum Öffnen der Testkammer die Schlüsselverriegelung um eine Vierteidrehung gegen den Uhrzeigersinn und ziehen Sie die Kammer nach außen.
2. Setzen Sie den Testbehälter so in die Kammer ein, daß die Enden der Verbindungsarme auf den Halterungen an der Oberseite der Abstützungen ruhen. Entfernen Sie alles überschüssige Öl.

**Hinweis:** Verbinden Sie bei Behältern des Typs ASTM D1816 das Kabel des Paddelrührwerkmotors mit der Steckdose an der oberen Rückseite der Testkammer.

**Vorsicht:** **Überzeugen Sie sich durch Augenschein davon, daß die beiden Erdungsfederkontakte zwischen der metallischen elektromagnetischen Ableitwand an der Kammerabdeckung und der Rückseite der Kammer unversehrt sind (vgl. Abb. 52).**

3. Schließen Sie die Abdeckung der Testkammer durch Drehen des Verriegelungsknopfes im Uhrzeigersinn.

## Vorbereitung des Öltestgeräts

1. Stellen Sie je nach Bedarf den Netzspannungswähler ein, und schließen Sie das Öltestgerät an eine geeignete Netzspannung an. Die gelbgrüne Erdungsklemme sollte mit einer bekanntermaßen guten Erdungsleitung verbunden werden.
2. Schalten Sie sowohl die Netzspannung als auch das Testgerät ein. Daraufhin erscheint auf dem Bildschirm für kurze Zeit das Urheberrechtssymbol und anschließend das Menü des Hauptprogramms. Dieses Hauptmenü stellt folgende Optionen zur Auswahl:

AS 1767-1976  
ASTM D877-87  
ASTM D1816-84a  
BS 148:1984  
BS 5730a:1979  
BS 5874:1980  
CEI 10-1-1987  
IEC 156 1995  
EN60156 (1996)  
OPTIONEN  
IP 295/83  
NFC 27-221:1974  
ГОСТ 6581-75  
SABS 555-1985  
STAS 286-81  
UNE21-309-89  
VDE 0307/84  
5-MINUTEN-TEST  
SELBSTTEST  
KALIBRIERUNG  
SPEZIAL  
STEHSPANNUNG (BELASTBARKEIT)

In der Anzeige des Hauptmenüs werden die drei Steuertasten entsprechend ihrer jeweiligen Funktion gekennzeichnet. Beim Einschalten erscheinen diese (von links nach rechts) als ▲, ▼ und WÄHLEN. Die linke und die mittlere Taste steuern den Durchlauf durch die Menüoptionen, und die Taste WÄHLEN aktiviert die jeweils hervorgehobene Option.

**Hinweis:** Der Bildschirm zeigt jeweils nur fünf Menüoptionen gleichzeitig an, wobei die Anzeige der Optionen sich danach richtet, welche Option zuletzt gewählt worden ist.

3. Wählen Sie die gewünschte Option, und folgen Sie den Bildschirmhinweisen.

## Wahl der OPTIONEN aus dem Hauptmenü

Mit dem Untermenü OPTIONEN können Sie folgende Einstellungen vornehmen und speichern:

BILDSCHIRMKONTRAST  
HINTERGRUNDBELEUCHTUNG  
SPRACHEDRUCKERSTEUERUNG  
UHRZEIT / DATUM

**Hinweis:** Alle Einstellungen bleiben auch dann im Gerät gespeichert, wenn es abgeschaltet oder der



---

Endschalter der Testkammerabdeckung unterbrochen wird.

Durchlaufen Sie die Optionen wie zuvor. Heben Sie MENÜ hervor und drücken Sie WÄHLEN zur Rückkehr zum Hauptmenü.

**Bildschirmkontrast**

Wenn BILDSCHIRMKONTRAST gewählt ist, können Sie die mittlere und die linke Taste zur Justierung der Lesbarkeit des Bildschirms verwenden. Durch Drücken der Taste WÄHLEN können Sie zum Untermenü OPTIONEN zurückkehren.

**Hinweis:** Der Bildschirmkontrast kann im Schnellverfahren durch Drücken der mittleren Taste beim Einschalten des Testgeräts aufgerufen werden. Die Taste muß dabei nach dem Einschalten ungefähr eine Sekunde lang gedrückt gehalten werden.

# Betriebsanleitung

---

## Hintergrundbeleuchtung

Wenn HINTERGRUNDBELEUCHTUNG gewählt worden ist, können Sie mit der mittleren und der linken Taste je nach Bedarf die Hintergrundbeleuchtung ein- oder ausschalten. Durch Drücken von WÄHLEN kehren Sie zum Untermenü OPTIONEN zurück.

## Sprachenauswahl

Der Bildschirm und die Ausdrücke können auf folgende sechs Sprachen eingestellt werden:

ENGLISH  
FRANÇAIS  
DEUTSCH  
ESPAÑOL  
PORTUGES  
ITALIANO

Durchlaufen Sie das Menü, und wählen Sie die Option wie zuvor. Durch Drücken von WÄHLEN kehren Sie zum Untermenü OPTIONEN zurück.

**Hinweis:** Der Sprachenbildschirm kann im Schnellverfahren durch anhaltendes Drücken der rechten Taste beim Einschalten des Testgeräts aufgerufen werden. Durchlaufen Sie nach Wahl der gewünschten Sprache den Rest des Untermenüs OPTIONEN.

## Einstellung der Druckeroptionen

Gehen Sie im Untermenü OPTIONEN zur Position DRUCKERSTEUERUNG vor und drücken Sie WÄHLEN.

Daraufhin erscheint das folgende Untermenü:

AUSDRUCK LETZTE ERGEBNISSE  
AUTO-DRUCK  
ANZAHL EXEMPLARE  
BAU D-RATESTOP  
INT. DRUCKER EIN  
EXT. DRUCKER AUS

Soweit zutreffend wird der Status jeder Option angezeigt (z.B. ANZAHL 1), und dieser Wert kann durch fortlaufendes Drücken der Taste WÄHLEN geändert werden. Wenn Sie zum Beispiel den internen Drucker EIN- oder AUSSchalten möchten, brauchen Sie in diesem Untermenü nur bis INT. DRUCKER vorzurücken und die Taste WÄHLEN zu drücken. Dabei wird vorausgesetzt, daß der interne Drucker normalerweise ständig eingeschaltet ist.

**Hinweis:** Mehrmaliges Drücken der Taste WÄHLEN schaltet den internen Drucker "EIN" bzw. "AUS", wobei der externe Drucker (EXT. DRUCKER) in die entgegengesetzte Betriebsart geschaltet wird. Der interne und der externe Drucker können nicht gleichzeitig betrieben werden.

Falls ein externer Drucker verwendet wird, muß die Baud-Rate des Testgeräts an den Drucker angepaßt werden. Durchlaufen Sie zu diesem Zweck das Menü, bis BAUD-RATE hervorgehoben ist. Mehrmaliges Drücken der Taste WÄHLEN durchläuft die serienmäßig verfügbaren Baud-Raten, d.h. 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300 und 150 Baud. Halten Sie die Wahl hervorgehoben. Das Datenübermittlungsformat hat folgende Parameter:

1 Startbit  
8 Datenbits  
1 Stopbit  
keine Parität

Sie können ein oder zwei Exemplare der Ergebnisse ausdrucken. Gehen Sie zu ANZAHL EXEMPLARE vor, und drücken Sie WÄHLEN zur Umschaltung zwischen einem oder zwei Exemplaren. Belassen Sie die gewünschte Anzahl auf dem Bildschirm.

Die Option AUSDRUCK LETZTE ERGEBNISSE bewirkt, daß der zuletzt ermittelte Satz von Testergebnissen gedruckt wird, wenn die Taste WÄHLEN gedrückt wird.

**Hinweis:** Der letzte Satz der Testergebnisse bleibt auch dann im Gerät gespeichert, wenn es abgeschaltet oder der Endschalter der Testkammerabdeckung unterbrochen wird. Das Testgerät druckt die Ergebnisse eines abgeschlossenen Tests automatisch aus, wenn wenn die Option AUTO-DRUCK auf "EIN" geschaltet ist. Durchlaufen Sie bei Bedarf das Menü wie zuvor und drücken Sie WÄHLEN, bis der gewünschte Zustand angezeigt wird. Wenn diese Option auf "AUS" geschaltet ist, erscheint am Ende einer Testfolge die Option DRUCKEN.

---

Zwecks Rückkehr zum Untermenü OPTIONEN heben Sie STOP hervor und drücken dann WÖHLEN.  
Zwecks Verlassen des Untermenüs OPTIONEN und Rückkehr zum Hauptmenü heben Sie MENÜ hervor und drücken dann WAHLEN.

## **UHRZEIT/DATUM**

Uhrzeit und Datum sind voreingestellt und brauchen normalerweise nicht justiert zu werden. Die interne 24-Stundenuhr wird von einer Lithiumbatterie mit einer Lebensdauer von 10 Jahren betrieben.

Wenn UHRZEIT/DATUM gewählt ist, erscheint das folgende Untermenü

DATUMFORMAT  
ERGEBNIS  
STOP  
DATUM EINSTELLEN  
UHRZEIT EINSTELLEN

Gehen Sie durch das Menü, und wählen Sie eine Option wie zuvor beschrieben.

Das Datum kann im europäischen Format (tt-mm-jj) oder im amerikanischen Format (mm/tt/jj) eingestellt werden. Mehrmaliges Drücken von WÄHLEN schaltet zwischen den Formaten hin und her.

Rücken Sie zum Einstellen des Datums auf DATUM EINSTELLEN vor, und drücken Sie dann WÄHLEN. Stellen Sie das Datum mit der linken und der mittleren Pfeiltaste ein, und drücken Sie dann WÄHLEN. Stellen Sie dann auf dieselbe Weise Monat und Tag ein.

Zum Einstellen der Uhrzeit rücken Sie zu UHRZEIT EINSTELLEN vor und drücken dann WÄHLEN. Stellen Sie die Stunde mit der linken und der mittleren Pfeiltaste ein, und drücken Sie dann WÖHLEN. Stellen Sie dann auf dieselbe Weise die Minute ein.

Wenn ANSICHT gewählt wird, wird die Uhrzeit zusammen mit dem Datum im gewählten Format angezeigt. Zwecks Rückkehr zum Untermenü heben Sie STOP hervor und drücken dann WÄHLEN.

Zwecks Rückkehr zum Hauptmenü heben Sie MENÜ hervor und drücken dann WÄHLEN.

## **Automatische Testfolgen**

Wählen Sie aus dem Hauptmenü durch Hervorheben mit den Pfeiltasten ▲ und ▼ das jeweils geeignete vorprogrammierte Programm für die Öltestdaten hervor, und drücken Sie dann WÄHLEN.

Wenn ein Testdatenprogramm auf diese Weise gewählt worden ist, ändert sich die Bildschirmanzeige und zeigt den Namen des Testprogramms an (dieser bleibt während der gesamten Testfolge angezeigt) und bietet eine Option zum START der Testfolge mit der linken Taste oder eine Option zur Rückkehr zum Hauptmenü mit der rechten Taste. Die Anzeige meldet die für jede einzelne Testfolge geeigneten Elektrodenformen und Abstände, soweit die Testspezifikationen dies erfordern. Außerdem wird das geeignete Rührverfahren angezeigt. Wenn die Option RÜHRVERFAHREN angezeigt wird, kann das Rührverfahren je nach dem, welches für den Test geeignet ist, auf MAGNET (Magnetrührstab), SCHAUFEL (Rührtestbehälter) oder KEINES eingestellt werden.

Nach dem Start wird die jeweils gewählte Testfolge vollkommen automatisch durchgeführt.

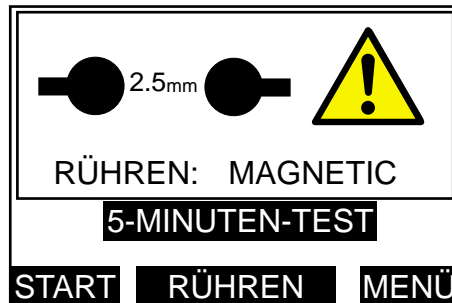
**Hinweis:** Die Mikroprozessor-Software enthält Routineprogramme, die den Ablauf des Öltests überwachen. Für den unwahrscheinlichen Fall, daß Probleme (sei es infolge des Tests oder durch externe Vorkommnisse) auftreten, wird der laufende Test von dem Punkt aus fortgesetzt, an die Störung auftrat. Falls dies nicht möglich ist, wird das Testgerät in einen sicheren Betriebszustand versetzt und eine Betriebszustandsmeldung angezeigt.

# Betriebsanleitung

## 5-MINUTEN-TEST

**Hinweis:** Dies ist kein Standardtest, sondern wurde auf die schnelle Bestimmung des Ölzustands ausgelegt.

1. Heben Sie zum Starten des Tests im Hauptmenü die Option 5-MINUTEN-TEST hervor, und drücken Sie dann WÄHLEN. Daraufhin erscheint eine Anzeige wie in Abbildung 53.



**STOP**

Abbildung 53: Bildschirm für einleitende Wahl des Rührverfahrens.

Wiederholtes Drücken der mittleren, mit RÜHREN gekennzeichneten Taste schaltet zwischen den Verfahren MAGNET, SCHAUFEL oder KEINES um. Drücken Sie zur Rückkehr zum Hauptmenü die rechte, mit MENÜ gekennzeichnete Taste.

2. Nach Drücken der Taste START erscheint eine Anzeige wie in Abbildung 54:

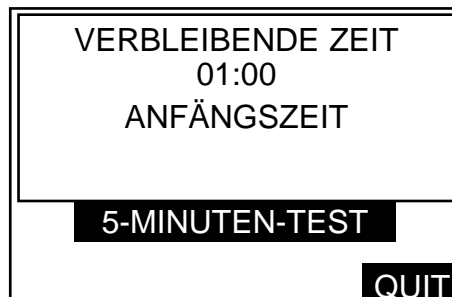


Abbildung 54: Anzeige der verbleibenden Zeit.

Die Anzeige meldet, daß die Anfangszeit von einer Minute läuft, und die verbleibende Zeit wird in Sekunden angegeben.

3. Wenn die Anfangszeit abgelaufen ist, wird die Testhochspannung automatisch eingeschaltet und an die Probe angelegt. Die Anzeige meldet "Test 1" wie in Abbildung 55:



Abbildung 55: Anzeige der angelegten Spannung.

Die Anzeigeleuchte für Hochspannung ist erleuchtet, und die Anzeige meldet einen Anstieg der an die Ölprobe angelegten Spannung von 2 kV pro Sekunde. Dieser Spannungsanstieg wird entweder bis zum Durchschlag oder bis zur Höchstspannung fortgesetzt. Die Anzahl der in der Folge durchgeführten Tests wird zusammen mit dem Hinweis IM GANGE angezeigt.

4. Wenn Durchschlag eintritt (oder die Höchstspannung erreicht wird), wird die Testspannung abgeschaltet, die Hochspannungsanzeigeleuchte verlischt, und das Testgerät beginnt mit dem Rühren. Das Rührwerk arbeitet 30 Sekunden lang, und der Wert der Durchschlagsspannung des vorherigen Tests bleibt angezeigt. Die Anzeige sieht wie in Abbildung 56 aus:



Abbildung 56: Anzeige des Rührbetriebs.

5. Wenn das Rühren beendet ist, meldet die Anzeige, daß die Zwischenwartezeit von 30 Sekunden läuft, und die verbleibende Zeit wird abwechselnd mit dem Hinweis STEHT angezeigt. Die Durchschlagsspannung bleibt in der Anzeige, die wie Abbildung 57 aussieht:



Abbildung 57: Anzeige der Zwischenwartezeit

6. Wenn Schritt 5 abgeschlossen ist, beginnt die Spannung erneut wie in Schritt 3 für "TEST 2" anzusteigen, und der Arbeitszyklus wird wiederholt.
7. Schritt 3, 4, 5 und 6 werden wiederholt, so daß die Testspannung zum dritten Mal angelegt wird. Wenn die Spannung nach dem dritten Test abgeschaltet wird, meldet die Anzeige den Wert der mittleren Durchschlagsspannung der drei Tests dieser Folge. Die Anzeige sieht wie in Abbildung 58 aus:



Abbildung 58: Anzeige der mittleren Durchschlagsspannung

Die drei Steuertasten erhalten nun andere Funktionen. Drücken Sie die linke, mit ERGEBN. gekennzeichnete Taste zum Abrufen der verschiedenen Durchschlagsspannungen der einzelnen Tests und anschließend zur Anzeige des Standard-Abweichungswerts. Wenn die Option für automatisches Ausdrucken vorgewählt worden ist, werden die Ergebnisse nach Abschluß einer Testfolge automatisch ausgedruckt. Falls nicht, können Sie durch Drücken der mittleren, mit DRUCKEN gekennzeichneten Taste die Ergebnisse ausdrucken lassen. Wenn der Drucker in Betrieb ist, meldet die Anzeige "DRUCKEN - BITTE WARTEN".

# Betriebsanleitung

Drücken Sie zur Rückkehr zum 5-MINUTEN-TEST die Taste NEU und anschließend die linke Taste START zur Wiederholung einer Testfolge oder die Taste MENU zur Rückkehr zum Hauptmenü.

**Hinweis:** Zu jedem Zeitpunkt während einer Testfolge kann die Taste STOP zur Unterbrechung des Tests und zur Rückkehr zur Anzeige der Testoptionen gedrückt werden. Auf ähnliche Weise kann während des Druckens der Drucker mit der rechten Taste STOP angehalten und die Anzeige der mittleren Durchschlagsspannung aufgerufen werden.

**TESTS NACH: AS 1767, BS 148, BS 5874, CEI 10-1, IEC 156, IP 295, NCF 27, I/OCT 6581, SABS 555, STAS 286, UNE 21 und VDE 0370.**

**Hinweis:** Diese Spezifikationen ermöglichen die Wahl zwischen runden und pilzförmigen Elektroden.

1. Beginnen Sie mit der Wahl des gewünschten Tests im Hauptmenü und drücken Sie WÖHLEN. Die Anzeige erscheint wie in Abbildung 53 dargestellt. Drücken Sie zur Rückkehr zum Hauptmenü die rechte, mit MENU gekennzeichnete Taste. Wiederholtes Drücken der mit RUH REN gekennzeichneten mittleren Taste schaltet zwischen den verschiedenen Rührverfahren MAGNET, SCHAUFEL oder KEINES um.
2. Durch Drücken der Taste START wird TEST 1 eingeleitet. Die Anzeige erscheint wie in Abbildung 54 dargestellt und meldet, daß die Anfangszeit läuft, und die verbleibende Zeit wird in Minuten und Sekunden angegeben.
3. Wenn die Anfangszeit abgelaufen ist, wird die Hochspannung eingeschaltet und an die Ölprobe angelegt. Die Anzeige erscheint wie in Abbildung 55 dargestellt.  
  
Die Anzeige meldet den Anstieg der Spannung um 2 kV pro Sekunde. Die Spannung steigt bis zum Durchschlagpunkt (oder bis zur Höchstspannung) an. Die Anzahl der in der Folge durchgeführten Tests wird zusammen mit dem Hinweis "IM GANGE" angezeigt.
4. Wenn Durchschlag eintritt (oder die Höchstspannung erreicht wird), wird die Testspannung abgeschaltet, die Hochspannungsanzeigeleuchte verlöscht, und das Testgerät beginnt mit dem Rühren. Das Rührwerk arbeitet 1 Minute lang, und der Wert der Durchschlagsspannung des vorherigen Tests bleibt angezeigt. Die Anzeige sieht wie in Abbildung 56 aus.  
Die verbleibende Rührzeit wird abwechselnd mit dem Hinweis "RÜHREN" angezeigt.
5. Wenn das Rühren beendet ist, meldet die Anzeige, daß die Zwischenwartezeit läuft, und die verbleibende Zeit wird abwechselnd mit dem Hinweis STEHT angezeigt. Die Durchschlagsspannung bleibt in der Anzeige, die wie Abbildung 57 aussieht.
6. Die Testspannung beginnt dann wieder wie in Schritt 2 für den TEST 2 anzusteigen, und der Arbeitszyklus wird wiederholt.
7. Für die Spezifikationen sind 6 aufeinanderfolgende Tests vorgesehen. Wenn die Testspannung nach dem letzten Test abgeschaltet worden ist, meldet die Anzeige die durchschnittliche Durchschlagsspannung aller 6 Tests der Folge. Die Anzeige erscheint wie in Abbildung 57 dargestellt.

**Hinweis:** (1) Die Testspezifikationen NFC 27, STAS 286 und UNE 21 weichen von der obenstehenden Spezifikation darin ab, daß die letzten 5 der insgesamt 6 Tests für die Berechnung des Durchschnittswerts und der Standardabweichung verwendet werden. (2) Das Programm für den Test BS 148 setzt entsprechend den Anforderungen an die Spezifikationen für diesen Standard einen Durchgangsgrenzwert von 30 kV fest.

Die drei Steuertasten erhalten nun andere Funktionen. Drücken Sie die linke, mit ERGEBN. gekennzeichnete Taste zum Abrufen der verschiedenen Durchschlagsspannungen der einzelnen Tests und anschließend zur Anzeige des Standard-Abweichungswerts. Wenn die Option für automatisches Ausdrucken vorgewählt worden ist, werden die Ergebnisse nach Abschluß einer Testfolge automatisch ausgedruckt. Falls nicht, können Sie durch Drücken der mittleren, mit DRUCKEN gekennzeichneten Taste die Ergebnisse ausdrucken lassen. Wenn der Drucker in Betrieb ist, meldet die Anzeige "DRUCKEN - BITTE WARTEN". Drücken Sie zur Rückkehr zum 5-MINUTEN-TEST die Taste NEU und anschließend die linke Taste START zur Wiederholung einer Testfolge oder die Taste MENU zur Rückkehr zum Hauptmenü.

**Hinweis:** Zu jedem Zeitpunkt während einer Testfolge kann die Taste STOP zur Unterbrechung des Tests und zur Rückkehr zur Anzeige der Testoptionen gedrückt werden. Auf ähnliche Weise kann während des Druckens der Drucker mit der rechten Taste STOP angehalten und die Anzeige der mittleren Durchschlagsspannung aufgerufen werden.

---

## Test ASTM D877

**Hinweis:** Diese Spezifikation erfordert kein Rühren. Montieren Sie keinen Magnetrührstab.

1. Wählen Sie für den Beginn des Tests im Hauptmenü die Option ASTM D877-87, und drücken Sie anschließend die Taste WÄHLEN. Die Anzeige erscheint wie in Abbildung 53 dargestellt.
2. Nach dem Drücken der Taste START wird TEST 1 eingeleitet, und die Anzeige erscheint wie in Abbildung 54 dargestellt. Die Anzeige meldet, daß die Anfangszeit von 2 Minuten 20 Sekunden läuft, und die verbleibende Zeit wird angezeigt. Wenn die Anfangszeit abgelaufen ist, wird die Hochspannung eingeschaltet und angelegt. Die Anzeige erscheint wie in Abbildung 55 dargestellt.

Die Hochspannungsanzeigeleuchte ist erleuchtet, und die Anzeige meldet den Anstieg der Spannung um 3 kV pro Sekunde. Die Spannung steigt bis zum Durchschlagspunkt (oder bis zur Höchstspannung) an. Die Anzahl der in der Folge durchgeführten Tests wird zusammen mit dem Hinweis "IM GANGE" angezeigt.

3. Wenn Durchschlag eintritt (oder die Höchstspannung erreicht wird), wird die Testspannung abgeschaltet, die Hochspannungsanzeigeleuchte verlischt, und die Anzeige meldet, daß die Zwischenwartezeit von 1 Minute läuft. Die verbleibende Zeit wird abwechselnd mit dem Hinweis "STEHT" angezeigt. Der Wert der vorherigen Durchschlagsspannung bleibt wie in Abbildung 57 dargestellt angezeigt.
4. Wenn die Zwischenwartezeit abgelaufen ist, beginnt die Testspannung erneut wie in Schritt 2 für TEST 2 anzusteigen, und der Arbeitszyklus wird wiederholt.
5. Für diese Spezifikation sind 5 aufeinanderfolgende Tests vorgesehen. Nachdem die Testspannung nach dem letzten Test abgeschaltet worden ist, meldet die Anzeige den Durchschnittswert der Durchschlagsspannungen der fünf Tests der Folge. Die Anzeige erscheint wie in Abbildung 58 dargestellt.

Die drei Steuertasten erhalten nun andere Funktionen. Drücken Sie die linke, mit ERGEBN. gekennzeichnete Taste zum Abrufen der verschiedenen Durchschlagsspannungen der einzelnen Tests und anschließend zur Anzeige des Standard-Abweichungswerts.

Wenn die Option für automatisches Ausdrucken vorgewählt worden ist, werden die Ergebnisse nach Abschluß einer Testfolge automatisch ausgedruckt. Falls nicht, können Sie durch Drücken der mittleren, mit DRUCKEN gekennzeichneten Taste die Ergebnisse ausdrucken lassen. Wenn der Drucker in Betrieb ist, meldet die Anzeige "DRUCKEN - BITTE WARTEN".

Drücken Sie zur Rückkehr zum Start des Tests ASTM D877 die Taste NEU und anschließend die linke Taste START zur Wiederholung einer Testfolge oder die Taste MENU zur Rückkehr zum Hauptmenü.

**Hinweis:** Zu jedem Zeitpunkt während einer Testfolge kann die Taste STOP zur Unterbrechung des Tests und zur Rückkehr zur Anzeige der Testoptionen gedrückt werden. Auf ähnliche Weise kann während des Druckens der Drucker mit der rechten Taste STOP angehalten und die Anzeige der mittleren Durchschlagsspannung aufgerufen werden.

## Test ASTM D1816

**Hinweis:** Dieser Test erfordert kontinuierliches Rühren mit einem Paddelrührwerk unter Verwendung des für diese Spezifikation lieferbaren Spezialbehälters – vgl. Abbildung 59. Der Test kann mit einem Standard-Öltestbehälter durchgeführt werden, was jedoch nicht der Spezifikation entspricht. Bei Bedarf kann das Magnetrührwerk gewählt werden. Das Paddelrührwerk wird beim Aufsetzen des Testbehälters auf die Hochspannungshörner an die Steckdose an der Rückwand der Testkammer angeschlossen.

1. Wählen Sie für den Beginn des Tests im Hauptmenü die Option ASTM D1816-84a und drücken Sie anschließend die Taste WÄHLEN. Die Anzeige erscheint wie in Abbildung 53 dargestellt. Wiederholtes Drücken der mit RÜHREN gekennzeichneten mittleren Taste schaltet zwischen den Rührverfahren MAGNET, SCHAUFEL oder KEINES um. Drücken Sie zur Rückkehr zum Hauptmenü die rechte, mit MENÜ gekennzeichnete Taste.
2. Nach dem Drücken der Taste START wird TEST 1 eingeleitet, und die Anzeige erscheint wie in Abbildung 54 dargestellt. Wenn das Rührwerk gewählt ist, beginnt es zu arbeiten und bleibt während der gesamten Testfolge eingeschaltet.



Abbildung 59: Öltestbehälter für Spezifikation ASTM D1816

Die Anzeige meldet das gewählte Rührverfahren und das Ablaufende der Anfangszeit von 3 Minuten. Die verbleibende Zeit wird in Minuten und Sekunden angezeigt.

3. Wenn die Anfangszeit abgelaufen ist, wird die Hochspannung eingeschaltet und angelegt. Die Anzeige erscheint wie in Abbildung 55 dargestellt.

Die Hochspannungsanzeigeleuchte ist erleuchtet, und die Anzeige meldet den Anstieg der Spannung um 0,5 kV pro Sekunde. Die Spannung steigt bis zum Durchschlagpunkt (oder bis zur Höchstspannung) an. Die Anzahl der in der Folge durchgeführten Tests wird zusammen mit dem Hinweis "IM GANGE" angezeigt.

4. Wenn Durchschlag eintritt (oder die Höchstspannung erreicht wird), wird die Testspannung abgeschaltet, die Hochspannungsanzeigeleuchte verlöscht, und die Anzeige meldet, daß die Zwischenrührzeit von 1 Minute läuft. Die verbleibende Zeit wird abwechselnd mit dem Hinweis RÜHREN" angezeigt. Der Wert der vorherigen Durchschlagsspannung bleibt wie in Abbildung 56 dargestellt angezeigt.
5. Wenn die Zwischenrührzeit abgelaufen ist, beginnt die Testspannung erneut wie in Schritt 3 für TEST 2 anzusteigen, und der Arbeitszyklus wird wiederholt.
6. Für diese Spezifikation sind 5 aufeinanderfolgende Tests vorgesehen. Nachdem die Testspannung nach dem letzten Test abgeschaltet worden ist, meldet die Anzeige den Durchschnittswert der Durchschlagsspannungen der fünf Tests der Folge. Die Anzeige erscheint wie in Abbildung 57 dargestellt.

Die drei Steuertasten erhalten nun andere Funktionen. Drücken Sie die linke, mit ERGEBN. gekennzeichnete Taste zum Abrufen der verschiedenen Durchschlagsspannungen der einzelnen Tests und anschließend zur Anzeige des Standard-Abweichungswerts.

Wenn die Option für automatisches Ausdrucken vorgewählt worden ist, werden die Ergebnisse nach Abschluß einer Testfolge automatisch ausgedruckt. Falls nicht, können Sie durch Drücken der mittleren, mit DRUCKEN gekennzeichneten Taste die Ergebnisse ausdrucken lassen. Wenn der Drucker in Betrieb ist, meldet die Anzeige "DRUCKEN - BITTE WARTEN".

Drücken Sie zur Rückkehr zum Start des Tests ASTM D1816 die Taste NEU und anschließend die linke Taste START zur Wiederholung einer Testfolge oder die Taste MENÜ zur Rückkehr zum Hauptmenü.

- Hinweis:** Zu jedem Zeitpunkt während einer Testfolge kann die Taste STOP zur Unterbrechung des Tests und zur Rückkehr zur Anzeige der Testoptionen gedrückt werden. Auf ähnliche Weise kann während des Druckens der Drucker mit der rechten Taste STOP angehalten und die Anzeige der mittleren Durchschlagsspannung aufgerufen werden.

## CUSTOM-Test

Diese Option soll dem Benutzer das Programmieren eigener Testparameter ermöglichen. CUSTOM-Test eignet sich daher hervorragend für die Einrichtung anderer Öltest-Spezifikationen. Es können bis zu fünf verschiedene CUSTOM-Tests programmiert und anschließend zur künftigen Verwendung gespeichert werden.



---

## Programmieren von CUSTOM-Tests

1. Wählen Sie CUSTOM aus dem Hauptmenü. Die Anzeige erscheint wie in Abbildung 60 dargestellt.



Abbildung 60: Anzeige für CUSTOM-Test

Die drei Steuertasten haben die Funktionen NÄCHST, WÄHLEN und MENÜ.

Durch Drücken der Taste NÄCHST rücken Sie zum nächsten (der fünf verfügbaren) CUSTOM-Tests vor. Durch Drücken der Taste MENÜ kehren Sie zum Hauptmenü zurück. Durch Drücken der Taste öffnen Sie die Programme und Testoptionen für den betreffenden CUSTOM-Test. Die Steuertasten erhalten daraufhin die Funktionen START, PROGRAMM und STOP. Durch Drücken der Taste STOP kehren Sie zur vorherigen Anzeige zurück. Durch Drücken der Taste START leiten Sie eine Testfolge auf Grundlage der angezeigten Parameter ein. Durch Drücken der Taste PROGRAMM können die Testparameter geändert werden.

2. Drücken Sie zum Ändern der Testparameter die mit PROGRAMM gekennzeichnete Taste. Die Tasten erhalten daraufhin die Funktionen ÄNDERN, DRÜCKEN und STOP. Mit STOP kehren Sie zum vorherigen Untermenü zurück, und DRÜCKEN liefert einen Ausdruck der in der Anzeige dargestellten Parameter.
3. Drücken Sie die linke Taste ÄNDERN zum Aufruf des Untermenüs für die Einstellung der ANFANGSZEIT. ändern Sie mit der linken bzw. mittleren Taste die angezeigten Minuten und Sekunden. Drücken Sie WÖHLEN, wenn der gewünschte Wert angezeigt wird. Dadurch wird dieser Wert gespeichert, und die Anzeige geht zum Untermenü für den nächsten Parameter vor.

**Hinweis:** Wiederholtes Drücken einer Taste ändert den jeweiligen Wert in Abständen von 5 Sekunden. Wenn eine Taste gedrückt gehalten wird, wird der Wert in Schritten von 5 Sekunden bis zur nächsten vollen Minute und anschließend in Schritten von 1 Minute geändert. (Der Grenzwert beträgt 99 Minuten, 55 Sekunden.)

4. Jetzt kann die Anzahl individueller Tests innerhalb einer Folge eingestellt werden, wobei Sie für die Auswahl wieder die linke und die mittlere Taste verwenden. Drücken Sie WÖHLEN, wenn der gewünschte Wert erreicht ist. Daraufhin wird dieser Wert gespeichert, und die Anzeige geht zum Untermenü für den nächsten Parameter vor.

**Hinweis:** Wiederholtes Drücken einer Taste ändert den Wert in Einzelschritten. Wenn eine Taste gedrückt gehalten wird, ändert sich der Wert in Einzelschritten bis zu den nächsten fünf Werten und anschließend in Abständen von fünf Schritten. (Der Grenzwert beträgt 99.)

5. Jetzt kann die Anstiegs rate der Spannung eingestellt werden. Verwenden Sie wieder die linke und die mittlere Taste zur Einstellung des gewünschten Werts, und drücken Sie WÖHLEN, wenn dieser Wert erreicht ist.

**Hinweis:** Durch Drücken einer Taste wird der Wert um 0,5 kV/s geändert, wobei Schnellschrittänderungen nicht möglich sind. (Der Grenzwert beträgt 5 kV/s.)

6. Die Anzeige ändert sich nun und zeigt die Optionen für das Rührverfahren (MODUS) an. Wiederholtes Drücken der mit MODUS gekennzeichneten Taste schaltet zwischen MAGNET, SCHAUFEL und KEINES um. Wenn KEINES gewählt ist, findet kein sofortiges Rühren statt. Wiederholtes Drücken der mit KONT gekennzeichneten Taste schaltet kontinuierliches Rühren "EIN" bzw. "AUS". Wenn KONT gewählt ist, ist keine Zwischenzeit programmiert. Drücken Sie WÄHLEN, wenn die gewünschten Optionen angezeigt werden.

# Betriebsanleitung

---

7. Wenn Zwischenrührzeit gewählt ist, kann ein zwischenzeitlicher Betrieb des Rührwerks von 0 Sekunden bis 99 Minuten, 55 Sekunden eingestellt werden. Stellen Sie durch Drücken der linken und der mittleren Taste den gewünschten Wert ein, und drücken Sie dann WÄHLEN.
8. Wenn Zwischenstandzeit gewählt ist, kann eine zwischenzeitliche Unterbrechung des Rührbetriebs von 0 Sekunden bis 99 Minuten, 55 Sekunden eingestellt werden. Stellen Sie durch Drücken der linken und der mittleren Taste den gewünschten Wert ein, und drücken Sie dann WÄHLEN.
9. Nun kann mit der linken und der mittleren Taste die durchschnittliche Startnummer eingestellt werden.

**Hinweis:** Mit den Pfeiltasten wird in Einzelschritten die Anzahl der Tests eingestellt, die zur Errechnung der durchschnittlichen Durchschlagsspannung und Standard-Abweichung verwendet werden. Die Berechnung der mittleren Spannungen beginnt mit der jeweils eingestellten Zahl. Wenn z.B. 1 eingestellt ist, werden sämtliche Ergebnisse zur Berechnung des Durchschnittswerts herangezogen, und wenn 3 eingestellt ist, werden die beiden ersten Ergebnisse bei der Berechnung des Durchschnittswerts ignoriert.

10. Drücken Sie die Taste WÄHLEN zum Einstellen des Startdurchschnitts, und verlassen Sie das Menü für die Betriebseinstellung. Nun werden die Parameter angezeigt, die für den CUSTOM-Test eingestellt worden sind. Drücken Sie die Taste STOP, wenn Sie zur vorherigen Anzeige mit der Option zum START eines Tests zurückkehren möchten, oder drücken Sie STOP noch einmal und anschließend NÄCHST zum Einstellen einer weiteren CUSTOM-Testfolge.

## Durchführung eines CUSTOM-Tests

1. Gehen Sie zur Option START vor und drücken Sie diese Taste. Das Öltestgerät führt nun entsprechend dem eingestellten Programm automatisch eine Folge von Einzeltests aus. Am Ende werden der Durchschnittswert und die Standardabweichung zusammen mit den Optionen für die Einsicht und das Ausdrucken der Ergebnisse angezeigt.
2. Durch Drücken der Taste NEU und dann der Taste STOP und dann der Taste MENÜ kehren Sie zum Hauptmenü zurück.

## STEHSPANNUNGSTESTS

Drei verschiedene Stehspannungstests stehen zur Verfügung, wobei die Ölprobe nach einer einstellbaren Zeitspanne eine Minute lang einer einstellbaren Stehspannung unterzogen wird, um festzustellen, ob Durchschlag eintritt.

**Stehspannungstest "A"** bewirkt den Anstieg der Spannung auf einen eingestellten Wert, das Anlegen dieser Spannung an die Ölprobe für eine Minute und anschließendes Abschalten der Spannung (falls vorher kein Durchschlag erfolgt ist).

**Stehspannungstest "B"** bewirkt den Anstieg der Spannung auf einen eingestellten Wert, das Anlegen dieser Spannung an die Ölprobe für eine Minute und anschließende weitere Steigerung der Spannung auf den Grenzwert oder bis zum Eintreten des Durchschlags.

**Der BS5730-Test** bewirkt das Ansteigen der Spannung auf 22 kV, 30 kV oder 40 kV (je nachdem, welche Gerätekategorie und welcher Elektrodenabstand eingestellt ist) für eine Minute. Wenn Durchschlag eintritt, werden automatisch zwei weitere Tests ausgeführt. Diese beiden Tests müssen für die Genehmigung der Probe erfolgreich sein.

### Stehspannungstest "A"

1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die Option STEH aus. Die Tasten der Anzeige erhalten die Funktionen A, B und MENU. (Durch Drücken der Taste MENU kehren Sie zur Optionsanzeige des Hauptmenüs zurück.)
2. Drücken Sie die linke, mit A gekennzeichnete Taste. Daraufhin erscheint die Anzeige wie in Abbildung 61.

Daraufhin wird die Anfangszeit angezeigt. Wiederholtes Drücken der linken Taste schaltet AKTIVIERT auf JA oder NEIN um. Zur Annahme der angezeigten Zeit wählen Sie JA und dann WÄHLEN. Zur Änderung der dargestellten Zeit drücken Sie die mittleren Pfeiltasten. Daraufhin schaltet die Anzeige auf eine Unteranzeige zur Änderung und Einstellung der Anfangszeit von 0 Sekunden bis 99 Minuten, 55 Sekunden um. Stellen Sie die gewünschte Zeit stufenweise mit der linken und der mittleren Taste ein, und drücken Sie dann WÄHLEN.

**Hinweis:** Wiederholtes Drücken einer Taste ändert den jeweiligen Wert in Abständen von 5 Sekunden. Wenn eine Taste gedrückt gehalten wird, wird der Wert in Schritten von 5 Sekunden bis zur nächsten vollen Minute und anschließend in Schritten von 1 Minute geändert.

- 
3. Daraufhin ändert sich die Anzeige und zeigt die Höhe der Stehspannung an, die nun wie gewünscht geändert werden kann - vgl. Abbildung 62.

Steigern oder verringern Sie mit der linken und der mittleren Taste die Spannung auf den gewünschten Wert.

**Hinweis:** Wiederholtes Drücken einer Taste ändert den jeweiligen Wert in Abständen von 1 kV. Wenn eine Taste gedrückt gehalten wird, wird der Wert in Schritten von 1 kV bis zu den nächsten vollen 5 kV und anschließend in Schritten von 5 kV geändert.

4. Gehen Sie durch Drücken der Taste WÄHLEN zur Anzeige für die Testoptionen vor - vgl. Abbildung 63.



Abbildung 62: Anzeige der Spannung für Stehspannungstests

5. Durch Drücken der Taste STOP kehren Sie zur Anzeige für die Optionen von stehspannungstests zurück.
6. Halten Sie bei Bedarf zum Rühren der Ölprobe die Taste RÜHREN gedrückt.
7. Drücken Sie zum Beginn eines Tests die Taste START. Die Testspannung steigt mit 2 kV/s auf den eingestellten Wert an und verweilt auf diesem Wert 1 Minute lang (soweit nicht vorher Durchschlag stattfindet). Die Anzeige meldet die Zeitspanne für die Anlegung der Spannung.



Abbildung 63: Anzeige für Optionen von Stehspannungstests

8. Die Testspannung wird nach 1 Minute automatisch abgeschaltet, und das Testergebnis wird angezeigt. Nun werden die Optionen DRUCKEN für das Ausdrucken der Ergebnisse oder NEU für einen neuen Test angezeigt.
9. Drücken Sie NEU zur Rückkehr zur Anzeige der Testoptionen für einen neuen Test. Zwecks Rückkehr zum Hauptmenü drücken Sie auf dieser Anzeige STOP und anschließend MENÜ.

# Betriebsanleitung

## Stehspannungstest "B"

Verfahren Sie zunächst wie bei Stehspannungstest "A", doch beachten Sie, daß die Stehspannung nach einer Minute mit einer Rate von 2 kV/s weiter bis zum Durchschlag bzw. bis zum Grenzwert ansteigt, bevor sie automatisch abgeschaltet wird.

### BS5730a-Test

1. Für den Test BS5730a muß der Elektrodenabstand auf 2,5 mm oder 4,0 mm eingestellt werden.
2. Wählen Sie aus dem Hauptmenü BS5730a. Daraufhin erscheint eine Anzeige wie in Abbildung 64.

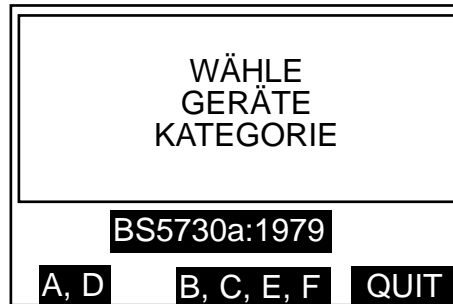


Abbildung 64: Anzeige für Wahl der BS5730a-Geräteklasse

3. Gehen Sie mit der Taste MENÜ zum Hauptmenü. Wählen Sie durch Drücken der linken oder der mittleren Taste die entsprechende Geräteklasse für BS5730a.
4. Die Anzeige ändert sich nun entsprechend Abbildung 65. Drücken Sie zur Wahl des Elektrodenabstands von 2,5 mm bzw. 4,0 mm die linke oder die mittlere Taste. Durch Drücken von STOP kehren Sie zur vorherigen Unteranzeige zurück.

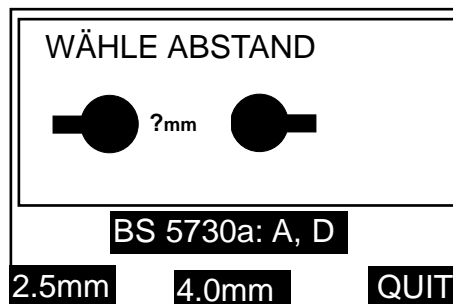


Abbildung 65: Anzeige für Wahl des Elektrodenabstands

5. Die Anzeige meldet nun die korrekte Spannung zusammen mit dem gewählten Elektrodenabstand. Bei Einstellung auf einen Abstand von 2,5 mm erscheint die Anzeige wie in Abbildung 66 dargestellt.

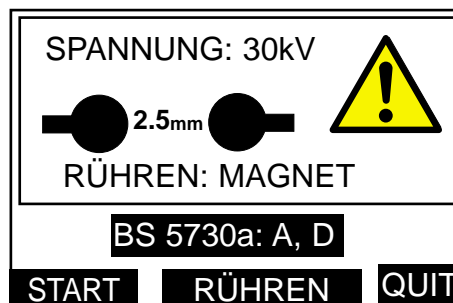


Abbildung 66: Anzeige für Testbeginn

Wiederholtes Drücken der mit RÜHREN gekennzeichneten mittleren Taste schaltet zwischen den Rührverfahren MAGNET, SCHAUFEL oder KEINES um. Mit STOP kehren Sie zum Hauptmenü zurück.

6. Mit der Taste START wird die Testfolge automatisch eingeleitet, und das Ansteigen der Stehspannung bis zum Grenzwert wird angezeigt. Mit der rechten, durch STOP gekennzeichneten Taste kann der Test abgebrochen und die ursprüngliche Anzeige aufgerufen werden. Wenn der obere Grenzwert der Spannung erfolgreich erreicht worden ist, erscheint eine Anzeige wie in Abbildung 56 dargestellt. Die verbleibende Zeit wird (in Sekunden) angezeigt, bis 1 Minute verstrichen oder Durchschlag eingetreten ist.
7. Der Ablauf der weiteren Schritte richtet sich nun nach den Ergebnissen des ersten Tests. Wenn dieser erfolgreich war, finden keine weiteren Tests statt. Die Anzeige erscheint wie in Abbildung 67a dargestellt.

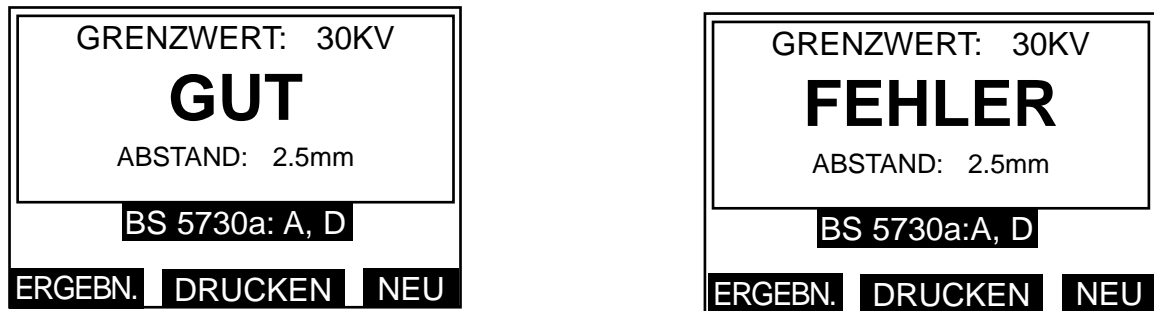


Abbildung 67a. Anzeigen für gute und fehlerhafte Ölproben. Abbildung 67b

8. Wenn der erste Test die Anforderungen von BS5730a nicht erfüllt, müssen zwei weitere aufeinanderfolgende Tests durchgeführt werden. Vor dem erneuten Anlegen der Stehspannung erfolgen automatisch eine Rührperiode von 1 Minute und eine Stillstandsperiode von einer weiteren Minute.
9. Anschließend erfolgt automatisch das zweite Anlegen der Stehspannung und der weitere Ablauf entsprechend dem oben beschriebenen Schritt 6. Die Anzeige meldet die Nummer des jeweils durchgeführten Tests.
10. Der Ablauf der weiteren Schritte richtet sich nun nach dem Ergebnis des zweiten Tests. Wenn dieser nicht erfolgreich war, finden keine weiteren Tests statt. Die Anzeige erscheint wie in Abbildung 67b dargestellt.

Nach Drücken der linken, mit ERGEBN. gekennzeichneten Taste ändert sich die obere Hälfte der Anzeige und meldet die Durchschlagsspannung zusammen mit dem Spannungsgrenzwert. Die Anzeige erscheint wie in Abbildung 68 dargestellt.

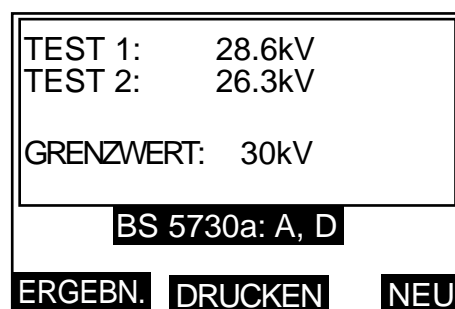


Abbildung 68: Anzeige der Ergebnisse von BS5730a-Tests

Wenn die Option für automatisches Ausdrucken vorgewählt worden ist, werden die Ergebnisse automatisch ausgedruckt. Anderenfalls können die Ergebnisse durch Drücken der mit DRUCKEN gekennzeichneten mittleren Taste ausgedruckt werden. Wenn der Drucker in Betrieb ist, meldet die Anzeige "DRUCKEN - BITTE WARTEN".

11. Wenn der zweite Test erfolgreich war, muß ein dritter Test durchgeführt werden. Vor dem erneuten Anlegen der Stehspannung erfolgen automatisch eine Rührperiode von 1 Minute und eine Stillstandsperiode von einer weiteren Minute.
12. Anschließend erfolgt automatisch das dritte Anlegen der Stehspannung und der weitere Ablauf entsprechend dem oben beschriebenen Schritt 9. Die Anzeige meldet die Nummer des jeweils durchgeführten Tests.

# Betriebsanleitung

---

13. Wenn der dritte Test erfolgreich war, erscheint die Anzeige wie in Abbildung 67a dargestellt. Ein nicht erfolgreicher Test bewirkt eine Anzeige wie in Abbildung 67b dargestellt, und weitere Tests werden nicht durchgeführt.
14. Nach Abschluß des oder der Tests (1, 2 oder 3) wird die entsprechende Mitteilung GUT oder FEHLER angezeigt. Mit der rechten, mit NEU gekennzeichneten Taste kehren Sie zur Auswahlanzeige GERÄTEKATEGORIE zurück. Nach Drücken der linken, mit ERGEBN. gekennzeichneten Taste ändert sich die obere Hälfte der Anzeige und meldet die Durchschlagsspannung(en) zusammen mit dem Spannungsgrenzwert. Die Anzeige erscheint wie in Abbildung 68 dargestellt.

Wenn die Option für automatisches Ausdrucken vorgewählt worden ist, werden die Ergebnisse automatisch ausgedruckt. Anderenfalls können die Ergebnisse durch Drücken der mit DRUCKEN gekennzeichneten mittleren Taste ausgedruckt werden. Wenn der Drucker in Betrieb ist, meldet die Anzeige "DRUCKEN - BITTE WARTEN".

**Hinweis:** Zu jedem Zeitpunkt während einer Testfolge kann ein Test durch Drücken der rechten, mit STOP gekennzeichneten Taste abgebrochen und damit die Anzeige der GERÄTEKATEGORIE aufgerufen werden. Das Ausdrucken kann ebenfalls durch Drücken der rechten STOP-Taste unterbrochen werden. Daraufhin erscheint die Anzeige der Testergebnisse.

## SELBSTDIAGNOSE

Die Option SELBSTDIAGNOSE ermöglicht die Überprüfung der folgenden Schaltkreisteile:

NOVRAM (nichtflüchtiges RAM)  
TASTATUR  
ANZEIGEKONTRAST  
ANZEIGE-HINTERGRUNDBELEUCHTUNG  
ZEIT / DATUM  
DRUCKER (intern und extern)  
RÜHRWERK  
SPANNUNGSANSTIEG  
ZEITÜBERWACHUNG

**Hinweis:** Für die SELBSTDIAGNOSE braucht der Öltestbehälter nicht mit einer Ölprobe befüllt zu werden, doch muß ein Behälter mit Rührwerk verwendet werden.

1. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die Option SELBSTDIAGNOSE. Als erste Anzeige erscheint der warnende Hinweis, daß ein NOVRAM-Test den Speicher löscht. Diese Anzeige kann mit JA, NEIN oder STOP beantwortet werden.

**Vorsicht:** Wenn die Taste JA gedrückt wird, wird der NOVRAM-Speicher gelöscht, und zwar einschließlich der Parameter für CUSTOM-Tests und Stehspannungstests sowie alle Daten von Testergebnissen. Wenn diese Informationen weiterhin benötigt werden, darf auf KEINEN Fall die Taste JA gedrückt werden.

2. Durch Drücken der Taste NEIN wird der NOVRAM-Test übersprungen, und die Diagnose geht direkt zum Test der Tastatur vor. Drücken Sie erst die linke Pfeiltaste und dann die rechte Taste. Wenn die einzelnen Tasten gedrückt werden, zeigen sie ihre jeweilige Nummer an und melden damit, daß sie aktiviert sind.
3. Anschließend wird der ANZEIGEKONTRAST geprüft, und in der Anzeige erscheint ein Gitter. Die linke und die mittlere Pfeiltaste können zur Verstärkung oder Verringerung des Kontrasts verwendet werden. Drücken Sie die Taste WÄHLEN, um zur ANZEIGEHINTERGRUNDBELEUCHTUNG vorzugehen. Verwenden Sie die linke und mittlere Pfeiltaste zum Ein- und Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung.
4. Drücken Sie die Taste WÄHLEN zum Aufrufen und Überprüfen von Uhrzeit und Datum. Wenn keine Störung festgestellt wird, erscheint die Mitteilung „TEST BESTANDEN“.
5. Wenn die Taste NÖCHST gedrückt wird, beginnt die Überprüfung des internen und anschließend (soweit vorhanden) des externen Druckers. Dabei besteht die Option, den Test mit STOP abzubrechen.
6. Wenn die Taste NÖCHST gedrückt wird, beginnt der RÜHRTEST der eine Minute dauert; unmittelbar danach folgt die Überprüfung des SPANNUNGSANSTIEGS. (Dabei bestehen die Optionen NEUER TEST oder NÄCHST).

- 
7. Bevor die Anzeige automatisch zum Hauptmenü zurückkehrt, wird eine Prüfung der ZEITÜBERWACHUNG (WATCHDOG TIMER) durchgeführt, die dafür sorgt, daß der Mikroprozessor kontinuierlich arbeitet.

### Kalibrierungsprüfung

Die als Option lieferbare OTS/VCM100-Kalibrierung ermöglicht eine schnelle Überprüfung der Kalibrierung des Hochspannungsausgangs des Testgeräts. Das Kalibriergerät wird anstelle eines Testbehälters auf die Aufnahmebügel des Testbehälters aufgesetzt und auf einem Analog-Meßinstrument dann die Spannungsstärke in Stufen von 2 kV (mit einer Genauigkeit von  $\pm 3$  Prozent) abgelesen. Die Skala zeigt außerdem Bandbreiten der Durchgangstoleranz an, wodurch die schnelle Bestimmung der Genauigkeit ermöglicht wird. Die Konstruktion des Geräts gewährleistet, daß die Belastung des Testgeräte-Transformators ähnlich der Belastung bei einem dielektrischen Öltests ist.



Abbildung 69: Kalibriergerät OTS/VCM100

#### Einatz des OTS/VCM100

1. Setzen Sie das VCM100 auf die Auflageanschlüsse an der Oberseite der Stützhörner.
2. Wählen Sie aus dem Hauptmenü die Option KALIBRIERUNG. Die Anzeige erscheint wie in Abbildung 70 dargestellt.

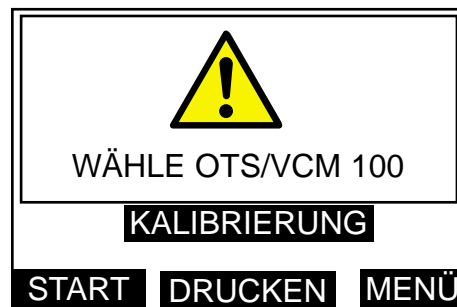


Abbildung 70: Anzeige für OTS/VCM100

3. Wenn ein Ausdruck des Testergebnisses gewünscht wird, drücken Sie die mittlere, mit DRUCKEN gekennzeichnete Taste zum Ausdrucken der Kalibrierungsliste. Dies ermöglicht dem Anwender, die Kalibrierungsdaten während des Testablaufs manuell aufzuzeichnen. Wenn der Drucker in Betrieb ist, erscheint die Meldung "DRUCKEN - BITTE WARTEN".
4. Durch Drücken der Taste START wird die Prüffolge eingeleitet. Die Spannung steigt von 0 kV auf den Grenzwert an und pausiert alle 10 kV für eine Zeitspanne von 10 Sekunden. Dies ermöglicht einen Vergleich der angezeigten Spannung des Öltestgeräts mit dem Kalibriergerät.

**Hinweis:** Ein Test kann jederzeit durch Drücken der rechten, mit STOP gekennzeichneten Taste beendet werden; daraufhin erscheint die erste Anzeige.

5. Halten Sie bei Bedarf alle analogen Meßergebnisse schriftlich in der gedruckten Prüfliste fest.
6. Drücken Sie die rechte, mit MENÜ gekennzeichnete Taste zur Rückkehr zum Hauptmenü.

# Betriebsanleitung

## Druckereinrichtungen

### Taste für Papierzuführung

Die Taste für das Druckerpapier befindet sich neben dem Ein-/Ausschalter und kann (bei eingeschaltetem Drucker) jederzeit zum Vorschub des Papiers verwendet werden.

### Auswechseln einer Papierrolle

Wechseln Sie die Papierrolle nicht während der Durchführung eines Tests.

1. Entfernen Sie die Druckerabdeckung durch Lösen der beiden Halterungen, indem Sie sie um eine Viertelumdrehung drehen.
2. Entfernen Sie die Reste der alten Papierrolle, und merken Sie sich, wie das Papier in den Druckkopf eingeführt wird. Es wird durch den Schlitz an der Unterseite direkt hinter dem Farbbandträger eingeführt. Verwenden Sie die Vorschubtaste zum Einführen des Papiers in den Druckkopf.
3. Führen Sie das Papier durch den Schlitz in der Druckerabdeckung, setzen Sie die Abdeckung auf und sichern Sie sie mit den Halterungen durch eine Viertel umdrehung.

### Anschluß eines externen Druckers

Schließen Sie den externen Drucker an den 9-poligen D-Stecker auf dem Netzspannungsteil an der Rückseite des Testgerts an.

Die Anschlüsse sind entsprechend Abbildung 71 verkabelt.

#### Öltestgerät 9-poliger D-Stecker

Stift 3	Daten vom Öltestgerät	an
Broche 5	Signalerdung	an
Broche 6	Leitung "Drucker in Betrieb"	an

Stift 1, 7 u. 8	nicht verwendet
Stift 2, 4, 9	reserviert

#### Typischer Drucker 25-polige D-Buchse

Stift 3
Stift 7
Stift 20

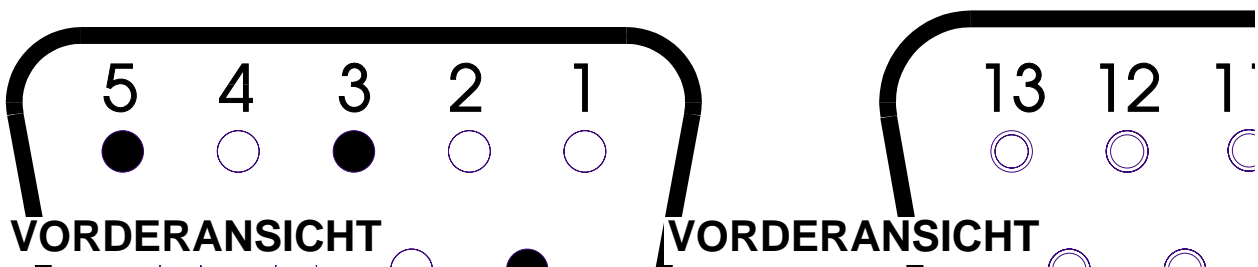


Abbildung 71: Typische(r) 9- und 25 polige(r) D-Stecker bzw. D-Buchse für externen Drucker.



## Ausdrucken von Informationen

Jeder einzelne Ausdruck enthält sämtliche Informationen bezüglich eines jeweils durchgeführten Tests. Außerdem werden Überschriften für die Eintragung von Musterkennzeichnung und Umgebungstemperatur eingefügt. Soweit eine Standard-Öltest-Spezifikation unterschiedliche Elektrodenformen und Elektrodenabstände zuläßt, werden diese ebenfalls auf dem Ausdruck vermerkt, so daß der Anwender feststellen kann, welche Formen und Abstände verwendet wurden.

-----	
OTS00AF/2 EDITION 1.3	
COPYRIGHT (c) 1997	
AVO INTERNATIONAL	
OTS SER. NR.:	-----
PROBE:	-----
TEMPERATUR:	-----
DATUM:	09-12-97
ZEIT:	12:00
TEST FREQ.:	61.0Hz
-----	
EN 60156:1996	
RÜHRWERK EINSCH.	
RÖHREN:	MAGNET
ABSTAND:	2.5mm
ELEKTRODEN:	SPHÄRISCH PILZFÖRM.
-----	
TEST 1	DURCHSCHLAG: 76.9kV
TEST 2	DURCHSCHLAG: 64.6kV
TEST 3	DURCHSCHLAG: 74.1kV
TEST 4	DURCHSCHLAG: 73.3kV
TEST 5	DURCHSCHLAG: 69.5kV
TEST 6	DURCHSCHLAG: 78.2kV
-----	
MITTEL:	72.8kV
-----	
STANDARDABWEICHUNG	
s =	5.02
s/Σ =	0.07
-----	

Abbildung 72: Typischer Ausdruck einer Testfolge.

## Auswechseln der Sicherung

Auf dem Netzspannungs-Eingangspaneel an der Geräterückseite befinden sich drei Sicherungen in Halterungen. Sorgen Sie dafür, daß das Testgerät vom Netz getrennt wird, bevor Sicherungen ausgewechselt werden. Schrauben Sie zum Auswechseln einer Sicherung die Kappe im Zentrum der Halterung ab, nehmen Sie die Sicherung heraus, ersetzen Sie sie durch eine neue Sicherung derselben Größe und Kapazität, und montieren Sie die Kappe wieder.

Es ist sehr wichtig, daß ausschließlich Sicherungen der richtigen Kapazität und des richtigen Typs verwendet werden (für Einzelheiten vgl. **Spezifikation**). FS1 ist die Netzspannungssicherung mit einer Kapazität von 2 A für eine Netzspannung von 220/240V und 4 A für eine Netzspannung von 110/120 V. FS2 und FS3 sind interne Stromversorgungssicherungen mit einer Kapazität von 6,3 A.

# Entnahme von Ölproben und Prüfung der Durchschlagsfestigkeit des Öls

---

Die folgenden Hinweise richten sich in erster Linie an Bediener, die mit der Materie noch nicht vollkommen vertraut sind, und sollten zusammen mit den entsprechenden technischen Daten zur Ölprüfung gelesen werden.

## Unbrauchbares Öl und seine Ursachen

Es gibt vier hauptsächliche Ursachen, aus denen das Öl von Transformatoren und Schaltvorrichtungen unbrauchbar werden kann

1. Geringe Durchschlagsfestigkeit
2. Hoher Säuregehalt
3. Hoher Schlammgehalt
4. Zuviel nichtgebundenes Wasser

Eine geringe Durchschlagsfestigkeit kann auf verschiedene Ursachen zurückzuführen sein, von denen Fremdkörper oder Fasern in Verbindung mit Wasser am häufigsten auftreten. Für sich alleine genommen wirken sie sich nur geringfügig aus; zusammengenommen jedoch können sie bereits bei einer Verunreinigung von wenigen Teilchen pro Millionen zu einer beachtlichen Verringerung der Durchschlagsspannung des Öls führen. Ein hoher Säure- oder Schlammgehalt des Öls sollte ebensowenig toleriert werden wie nichtgebundenes Wasser; diese Merkmale verringern jedoch die Durchschlagsfestigkeit nicht zwangsläufig unter einen akzeptablen oder vorgeschriebenen Stand.

## Aussehen der Probe

Nur erfahrene Bediener können vom Aussehen eines Isolieröls auf dessen Zustand schließen. Als generelle Anhaltspunkte können jedoch die folgenden Richtlinien dienen:

1. Ein trübes Aussehen läßt auf Schlamm- und Wasserbildung schließen.
2. Eine dunkelgelbe Färbung kann auf Überhitzung zurückzuführen sein.
3. Eine schwärzliche Färbung wird oft dadurch verursacht, daß sich ein Lichtbogen gebildet hat und entweder das Öl oder die Isolierung des Gerätes karbonisiert ist.
4. Eine grüne Färbung weist auf im Öl gelöste Kupfersalze hin.

## Sauberkeit des Instruments

Es kann nicht genug betont werden, wie wichtig es ist, beim Betrieb des Geräts und während der Probenentnahme auf peinlichste Sauberkeit zu achten. Welche Durchschlagsfestigkeit bei der Probe gemessen wird, hängt genauso von der Sauberkeit der Prüfwelle und des Probengeräts wie vom Zustand des Öls selber ab.

Das Gerät darf nach der Reinigung auf keinen Fall mit einem staubigen oder fusseligen Tuch abgewischt, getrocknet oder auch nur angefaßt werden, da loser Staub oder Fusseln leicht zu Verunreinigungen führen.

## Vorsichtsmaßnahmen bei der Probenentnahme

Wenn das Öl über einen Ablasshahn gewonnen wird, enthält es unweigerlich zu viele abgelagerte Verunreinigungen und ist u. U. für das übrige Öl nicht repräsentativ. Das Öl sollte daher so lange abfließen, bis es klar wird.

Für eine erste Überprüfung des Aussehens sollte ein Teil des Öls stets in einer Glasflasche oder einem Reagenzglas aufgefangen werden. Auf diese Weise wird eine unnötige Verunreinigung sauberer Prüfwellen vermieden.

Wenn nötig, muß die Prüfwelle mit einem geeigneten Lösungsmittel gereinigt und anschließend mit einem fusselfreien Tuch getrocknet werden. Ablasshahn öffnen und soviel Öl ablaufen lassen, daß der Hahn vollständig gespült wird und die Probe für das übrige Öl repräsentativ ist. Wieviel Öl abgelassen werden muß, hängt von der Größe des Transformators oder Hauptbehälters ab. In der Regel sind etwa 2 Liter ausreichend.

Bei der Entnahme von Proben von einem Faß oder Versorgungsbehälter sollte das Öl mit gleichmäßiger Geschwindigkeit in das Prüfwassergesäß fließen. Anschließend wird das Öl um die Seiten des Gefäßes geschwenkt und fortgeschüttet. Ohne Veränderung der Fließgeschwindigkeit wird dann die für die Prüfung erforderliche Menge entnommen, wobei das Eindringen von Staub, Tuchfasern oder Feuchtigkeit unbedingt zu vermeiden sind. Siebe dürfen nicht verwendet werden. Wenn kein geeignetes Probenstück vorhanden ist, kann ein Pegelstab benutzt werden.

Die Probe muß bis zur Prüfung lichtgeschützt aufbewahrt werden.

Beim Ausgießen des Öls sind Erschütterungen oder Luftblasen zu vermeiden und die jeweiligen nationalen Bestimmungen einzuhalten.

Bei einer Probenentnahme aus Lieferungen von Tankfahrzeugen und bei allen anderen Gelegenheiten, bei denen eine hohe Durchschlagsfestigkeit zu erwarten ist, muß mit besonderer Sorgfalt vorgegangen und das oben beschriebene Verfahren genau eingehalten werden.



## Avisos de Seguridad

- El conjunto de prueba de aceite debe estar conectado a tierra correctamente.
- La cámara de prueba debe mantenerse escrupulosamente limpia.
- Si la tapa de la cámara de prueba está agrietada o dañada en modo alguno, el conjunto de prueba no debe ser usado, sino que deberá ser enviado para su reparación a un agente autorizado.
- Deberá hacerse semanalmente una prueba de continuidad rutinaria entre la barrera de descarga/emc y el punto de conexión a tierra (vea la página 75, sección 5).
- Debe usarse el tipo de recipiente de prueba de aceite correcto, y éste debe posicionarse correctamente en las astas de soporte antes de realizar cualquier prueba (vea la página 75, sección 7).
- Los fusibles de repuesto deben ser del tipo y capacidad correctos.
- Las precauciones y avisos de seguridad deben leerse y comprenderse antes de usar el instrumento. Estos deben ser observados durante el uso del aparato.

### NOTA

EL INSTRUMENTO SOLO SERA UTILIZADO POR PERSONAS CAPACITADAS Y COMPETENTES.

### Símbolos utilizados en instrumento



**Precaución: Hágase referencia a los notas que se adjuntan.**

**Riesgo de sacudida eléctrica.**



**El equipo cumple con las Directrices UE actuales.**



**Borne de conexión a tierra**

# Funcionamiento

---

## Avisos

1. **Asegúrese de que el equipo de prueba de aceite está adecuadamente conectado a tierra antes de su uso.** El equipo de prueba **DEBE** conectarse a un enchufe con un conductor de puesta a tierra de protección. Para asegurar la puesta a tierra efectiva, se recomienda que el terminal verde/amarillo del panel de entrada de la red en la parte trasera del equipo de prueba se conecte por separado a una buena toma de tierra.
2. Antes de conectar la alimentación, asegúrese de que el selector de la tensión de alimentación está ajustado al valor correcto para la fuente de alimentación que se va a utilizar. El selector de tensión se encuentra en el panel de la entrada de la red en la parte trasera del equipo de prueba.
3. Asegúrese de que la cámara de pruebas esté siempre completamente limpia, especialmente antes de una prueba. Limpie cualquier resto de aceite vertido en la cámara de prueba o en el recipiente de prueba cuando sea necesario.  
El recipiente deberá colocarse correctamente en la cámara de prueba, en la parte superior de los picos de apoyo.
4. Si la cubierta de la cámara está resquebrajada o dañada en cierta manera, **NO DEBERA** utilizarse el equipo de prueba. La cubierta deberá ser reemplazada por un reparador autorizado, antes de hacerlo funcionar nuevamente.
5. El equipo de prueba de aceite tiene una barrera de descarga/emc de metal en el interior de la cubierta de la cámara de prueba que se encuentra conectada por medio de dos resortes en el conector de tierra de la clavija de conexión de la alimentación. La continuidad entre la barrera de metal y el conector de tierra deberá comprobarse regularmente cada semana. También hay dos contactos por tacto de la barrera de metal a la caja. La integridad de estos contactos deberá verificarse cuando se cierre la cubierta.
6. El equipo de prueba tiene incorporados fusibles de cerámica con gran poder de ruptura conforme a IEC 127. Es esencial que cualquier fusible sustituido que se instale en el equipo de prueba se conforme a estas especificaciones (para más detalles véase la sección de Especificaciones). **NO DEBEN** utilizarse fusibles de vidrio debido a que tienen un poder de ruptura muy bajo.
7. Sólo los recipientes de prueba fabricados y suministrados por **AVO INTERNATIONAL LIMITED** para uso con los equipos OTS60AF/2, OTS80AF/2 ó OTS100AF/2, deben instalarse en sus respectivas cámaras de prueba. Los recipientes para OTS80AF/2 y OTS100AF/2 pueden reconocerse por sus brazos de empalme recubiertos (los soportes se encuentran en tubos de plástico transparentes que forman parte del moldeado del recipiente).  
Los recipientes para OTS60AF/2 son de construcción más sencilla y no tienen brazos de empalme recubiertos. Por razones de seguridad, estos recipientes **NO DEBEN** utilizarse con el equipo de prueba OTS80AF/2 ó OTS100AF/2.  
En las Figuras 73 y 74 se muestran los tipos correctos de recipientes, hechos de resina transparente con supresión de interferencia radioeléctrica (de RF) integral. No deberá utilizarse ningún otro recipiente o contenedor (incluyendo aquellos que puedan parecer semejantes).
8. Si se utilizan recipientes erróneos de prueba de aceite, podría dañarse el equipo de prueba o invalidarse la garantía del mismo.
9. Los paneles de la caja o cubiertas no deberán sacarse mientras el equipo de prueba esté conectado a la alimentación. De hacerse, se expondrían piezas vivas del circuito. Los capacitores internos pueden retener su carga incluso cuando el equipo de prueba está desconectado de la alimentación (especialmente bajo condiciones de fallo). Sólo personal especializado podrá realizar un ajuste o reparación; por lo tanto, puede invalidarse la Garantía si una persona que no sea el fabricante o concesionario aprobado efectúa un trabajo.
10. Cuando exista la posibilidad de haber dañado la protección de los equipos de prueba, **NO** deberá utilizarse, sino que deberá retirarse de servicio y devolverse al fabricante o concesionario aprobado para la reparación. Es posible que la protección se vea dañada si, por ejemplo, el equipo de prueba muestra señales visibles de desperfectos, no consigue realizar las mediciones deseadas, se ha visto sujeto a almacenaje prolongado en condiciones desfavorables o se ha visto sujeto a gran tensión por transporte.
11. Si el equipo de prueba de aceite se ha visto expuesto a cambios medioambientales marcados; es decir, cambios en humedad o temperatura, debería permitirse que se aclimate a las nuevas condiciones durante un periodo de tiempo no inferior a 12 horas antes de usarse.

## Cómo preparar el recipiente de prueba

1. Separe la cubierta que aguanta los soportes de electrodos del contenedor.
2. Asegúrese de que el recipiente esté completamente limpio, tanto dentro como fuera.
3. Monte los electrodos adecuados en los brazos móviles, si todavía no se encuentran en lugar. Es posible que se tenga que aflojar uno o ambos tornillos de fijación en la base de los soportes de electrodos y mueva los brazos móviles de nuevo a su posición anterior. Rosque y apriete firmemente mediante presión con los dedos.

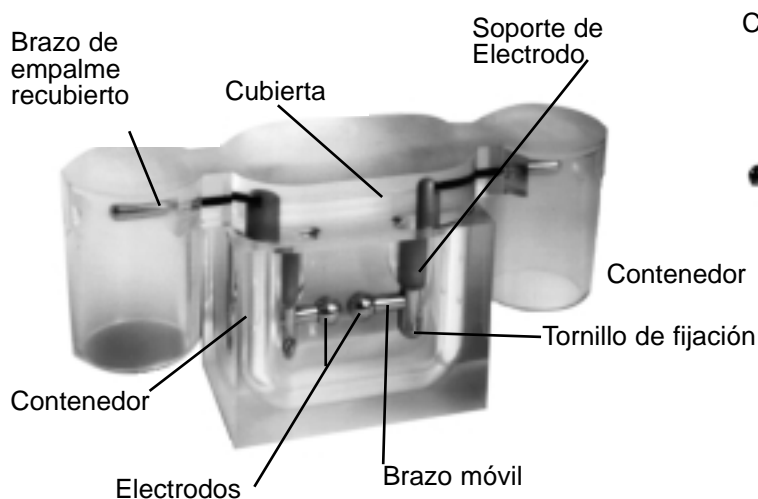


Figura 73. Recipiente de prueba de aceite OTS80AF/2 y OTS100AF/2

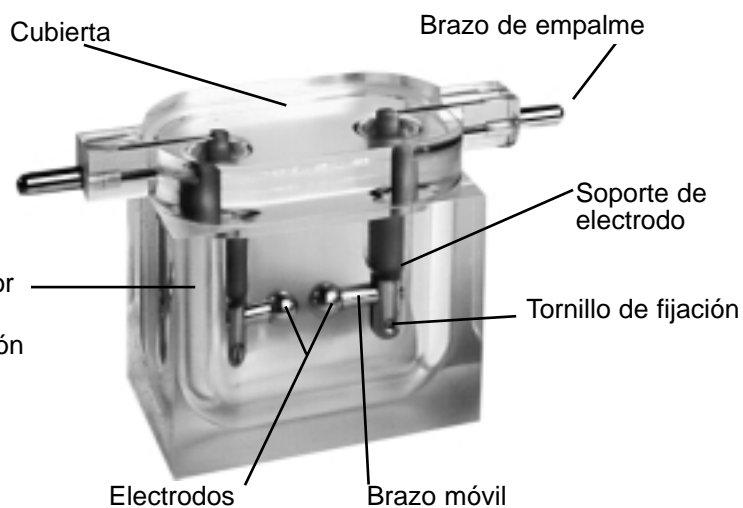


Figura 73. Recipiente de prueba de aceite OTS60AF/2

4. Ajuste el espacio entre los electrodos conforme a los requisitos de las especificaciones de comprobación que se esté realizando. En el kit de accesorios se facilitan calibradores de espacio para este propósito. Deberán aflojarse los tornillos de fijación que se encuentran en la parte inferior de ambos soportes de electrodos y moverse los brazos móviles, de manera que el espacio sea aproximadamente central entre los dos soportes. Apriete la abrazadera en uno de los soportes para que aguante un lateral firmemente, luego ajuste el otro de manera que cuando se pase el calibrador por entre los electrodos, éste toque a ambos simultáneamente. Apriete el tornillo de fijación del segundo soporte. Vuelva a comprobar el espacio después de haberlo ajustado.

En la página de enfrente se muestra una lista de formas de electrodos y espaciado para especificaciones de comprobación estándar. Cada pantalla de visualización de prueba también muestra la forma de electrodo, espaciado y tipo de agitación para cada especificación de prueba preprogramada, cuando sea necesario.

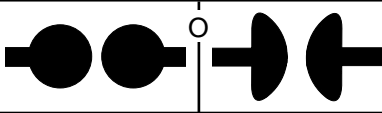
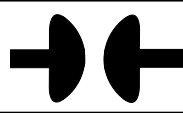

5. Limpie el recipiente según detallan las instrucciones que se dan en la pertinente especificación de prueba a utilizar; luego, llene la parte del contenedor del recipiente con el aceite de muestra hasta que el nivel llegue a unos 12 mm (1/2 pulgada) de la parte superior.

Si es necesario, deje caer una barra agitadora por imán (no para las especificaciones ASTM D877 y ASTM D1816, o ningún caso en el que se haya seleccionado agitación propulsora).

- Nota:** La especificación ASTM D1816 requiere agitación continua. Esta se facilita mediante el recipiente especial D1816 por el propulsor accionado por motor. Véase la figura 82 en página 79.

7. Con cuidado vuelva a montar las dos piezas del recipiente de prueba.

# Funcionamiento

Especificación de prueba estándar seleccionada	EN60156 AS 1767 BS 5874 IEC 156 NFC 27 SABS 555 UNE 21	BS148 CEI 10-1 IP 295 ГОСТ 6581 VDE 0370 STAS 286	ASTM D1816	ASTM D877
Forma de electrodo				
Espaciado de electrodo	2,5 mm		1 or 2 mm	2,5 mm

## Cómo cargar el recipiente de prueba

1. Abra la cubierta de la cámara de prueba girando el botón de enclavamiento de la tecla retenida a un  $\frac{1}{4}$  de vuelta en dirección contraria a las agujas del reloj y tire hacia fuera.
2. Coloque el recipiente de prueba en la cámara de manera que los extremos de los brazos de empalme reposen en los terminales de protección, en la parte superior de los picos de apoyo. Limpie cualquier resto de aceite que se haya vertido.

**Nota:** Para el recipiente ASTM D1816, conecte el cable motor del agitador de paleta al enchufe de alimentación que se encuentra en la parte superior trasera de la cámara de prueba.

**Precaución:** confirme visualmente que los dos contactos a tierra de resorte que enlazan emc de metal/barrera de descarga en la cubierta de la cámara a la parte trasera de la cámara, están intactos (véase figura 75.)

3. Cierre la cubierta de la cámara de prueba empujando el botón de enclavamiento hacia dentro y girándolo en dirección de las agujas del reloj para fijarlo.

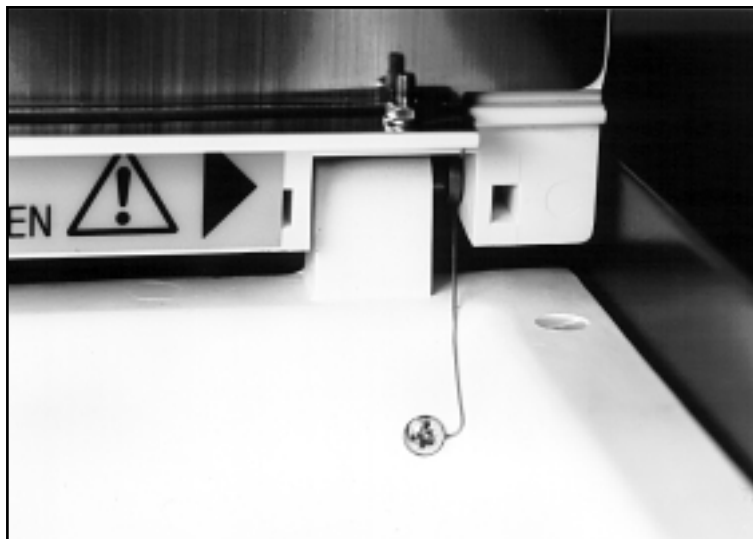


Figura 75. Contacto a tierra de resorte en la cubierta de la cámara de prueba.

---

## Cómo preparar el equipo de prueba de aceite

1. Ajuste el selector de tensión de alimentación si es necesario y conecte el equipo de prueba de aceite a una alimentación adecuada. Se recomienda la conexión del terminal a tierra verde/amarillo a una buena toma de tierra conocida.

2. Conecte tanto la alimentación como el equipo de prueba. En la pantalla aparecerá el mensaje de copyright durante un breve espacio de tiempo, seguido de la pantalla del menú de programas principales. Las opciones disponibles en el menú son:

AS 1767-1976  
ASTM D877-87  
ASTM D1816-84a  
BS 148:1984  
BS 5730a:1979  
BS 5874:1980  
CEI 10-1-1987  
IEC 156 1995  
EN60156 (1996)  
OPCIONES  
IP 295/83  
NFC 27-221:1974  
ΓOCT 6581-75  
SABS 555-1985  
STAS 286-81  
UNE21 -309-89  
VDE 0307/84  
PRUEBA DE 5 MINUTOS  
AUTOCOMPROBACION  
REVISE CALIBRACION  
PRUEBA ESPECIAL  
PRUEBA DE VERIFICACION (DE PRUEBAS)

La pantalla del menú principal asigna etiquetas a las tres teclas de control, conforme cambien sus funciones. Cuando se conecta, éstas serán (de izquierda a derecha) ▲, ▼, y ESCOGER. Las teclas izquierda y central controlan desplazándose hacia arriba y hacia abajo por entre las opciones del menú, y la tecla ESCOGER activa la opción destacada.

**Nota:** La visualización sólo muestra cinco opciones de menú a un mismo tiempo y esas opciones que aparecen dependerán de la última opción utilizada. Cuando se desplace, la opción destacada será la que estará lista para su selección.

3. Escoja la opción requerida y siga las instrucciones de la pantalla.

### Cómo seleccionar OPCIONES del menú principal

El submenú de OPCIONES le permite definir y retener preferencias personalizadas para lo siguiente:

CONTRASTE DE VISUALIZACION  
ILUMINACION DE VISUALIZACION  
IDIOMA  
CONTROL DE IMPRESORA  
HORA / FECHA

**Nota:** Todos los ajustes permanecerán en la memoria interna cuando se desconecte el instrumento o se abra el interruptor de enclavamiento de la cubierta de la cámara.

Desplácese por la opción y escoja como ha hecho anteriormente. Destaque MENU y pulse ESCOGER para volver al menú principal.

### Contraste de visualización

Cuando se seleccione CONTRASTE DE VISUALIZACION, podrán utilizarse las teclas central e izquierda de flecha para ajustar la legibilidad de la pantalla de visualización. Pulse ESCOGER para volver al submenú de OPCIONES.

**Nota:** Una forma rápida de ver el contraste de visualización en la pantalla es presionando la tecla central mientras se conecta el equipo de prueba. La tecla deberá mantenerse apretada durante 1 segundo aproximadamente después de conectar.

# Funcionamiento

---

## Iluminación de visualización

Cuando se seleccione ILUMINACION DE VISUALIZACION, podrán utilizarse las teclas izquierda y central para "Conectar" o "Desconectar" la iluminación de visualización, según proceda. Pulse ESCOGER para regresar al submenú de OPCIONES.

## Selección de idioma

La pantalla de visualización e impresión pueden ajustarse de manera que aparezcan en cualquiera de los seis idiomas siguientes:

ENGLISH  
FRANCAIS  
DEUTSCH  
ESPAÑOL  
PORTUGUES  
ITALIANO

Desplácese por la pantalla y seleccione como antes. Pulse ESCOGER para regresar al submenú.

**Nota:** Una forma rápida de visualizar la pantalla de idioma es pulsando y manteniendo apretado la tecla de la derecha conecte el equipo de prueba. Después de señalar la selección, proceda a través del resto del submenú de OPCIONES.

## Ajuste de las opciones de la impresora

Desplácese por el submenú de OPCIONES hasta encontrar CONTROL DE LA IMPRESORA pulse ESCOGER.

Aparecerá otro submenú:

IMPRIMIR ULTIMOS RESULTADOS  
IMPRESION AUTOMATICA  
No DE COPIAS  
VELOCIDAD DE BAUDIOS  
SALIR  
IMPRESORA INT. CONECTADA  
IMPRESORA EXT. DESCONECTADA

Cuando proceda se dará el estado de cada opción (por ej. No DE COPIAS 1), y esto se puede alterar según sea necesario mediante sucesivas pulsaciones de la tecla ESCOGER. Por ejemplo, para cambiar el modo "Con"/"Descon" [On/Off] de la impresora interna, desplácese por el submenú hasta IMPRESORA INT y luego pulse ESCOGER. Se espera que la impresora interna esté normalmente conectada.

**Nota:** Las pulsaciones sucesivas de la tecla ESCOGER bascula la impresora interna entre los modos "Con" y "Descon". Esto hace que IMPRESORA EXT (opción de impresora externa) cambie automáticamente al modo opuesto. No es posible utilizar la impresora interna y la externa al mismo tiempo.

Si se utiliza una impresora externa, la Velocidad de Baudios del equipo de prueba deberá ajustarse de manera que iguale el valor de la impresora. Para ello, desplácese por el menú hasta que se destaque VELOCIDAD DE BAUDIOS. La pulsación sucesiva de la tecla ESCOGER le hará desplazarse por entre las Velocidades de Baudios disponibles; es decir, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300 y 150. Deje a la vista la que se elegirá. El formato de transferencia de datos es:

1 bitio de puesta en marcha  
8 bitios de datos  
1 bitio de parada  
sin paridad

Podrán realizarse una o dos copias de los resultados. Desplácese por entre el No DE COPIAS y pulse ESCOGER para bascular entre la selección de 1 o 2. Deje visualizado el número requerido.

La opción IMPRIMIR ULTIMOS RESULTADOS hace que se imprima el último grupo de resultados de prueba cuando se pulse la tecla ESCOGER.

**Nota:** El último grupo de resultados de prueba permanece en la memoria interna cuando se desconecta el instrumento o se abre el interruptor de enclavamiento de la cubierta de la cámara de prueba. El equipo de prueba imprimirá automáticamente los resultados de una prueba cuando se haya completado si primero se ha ajustado la opción IMPRESION AUTOMATICA en "Con". Desplácese como antes hasta que se destaque la opción y, de ser necesario, pulse ESCOGER hasta que se visualice el estado requerido. Si esta opción está ajustada a "Descon", entonces la opción IMPRIMIR se dará al final de una secuencia de prueba.



---

Para volver al submenú de OPCIONES, desplácese por la pantalla hasta que se destaque SALIR, luego pulse ESCOGER. Para volver al menú principal desde el submenú de OPCIONES, desplácese por el mismo hasta que se destaque MENU y pulse ESCOGER.

### **HORA / FECHA**

La hora y fecha correctas están preajustadas y por lo general no necesitarán ajustarse. El reloj interno de 24 horas se alimenta mediante una pila de LITIO con una duración de 10 años.

Cuando se seleccione HORA / FECHA, se visualiza el siguiente submenú:

FORMATO DE FECHA  
VISUALIZAR  
SALIR  
PONER FECHA  
PONER HORA

Desplácese por el submenú y seleccione como antes.

FORMATO DE FECHA ofrece la selección de estilo de fecha británico (dd-mm-aa), o estilo de fecha americano (mm-dd-aa). La pulsación sucesiva de la tecla ESCOGER seleccionará el estilo alterno.

Para ajustar la fecha, desplácese hasta PONER FECHA y pulse ESCOGER. Ponga la fecha con las teclas de flecha izquierda y central y pulse ESCOGER. Luego ponga el mes, seguido del día del mes, de la misma manera.

Para poner la hora, desplácese hasta PONER HORA y pulse ESCOGER. Ponga la hora con las teclas de flecha izquierda y central y pulse ESCOGER. Luego ponga los minutos de la misma manera.

Si se selecciona VISUALIZAR, aparecerá la hora junto con la fecha con el formato escogido. Para regresar al submenú, desplácese para destacar SALIR y pulse ESCOGER.

Para regresar al menú principal, desplácese hasta destacar MENU y pulse ESCOGER.

### **Secuencias de comprobación automática**

Escoja el programa adecuado de especificación de comprobación de aceite preprogramada en el menú principal desplazándose por el mismo utilizando las teclas ▲, ▼ hasta que se destaque la especificación requerida. Luego pulse ESCOGER.

Cuando se haya escogido una especificación de prueba de esta manera, la pantalla de visualización cambiará para mostrar el nombre de la prueba (éste permanece a la vista durante toda la secuencia de prueba) y ofrecerá la opción de INICIAR la secuencia de prueba con la tecla izquierda o regresar al menú principal con la tecla derecha. Para cada especificación de prueba por separado, la visualización indicará las selecciones adecuadas de forma de electrodo y espacio, si así lo estipula la especificación. También aparece el método adecuado de agitación. Si se visualiza la opción MODO AGL., es posible que el usuario varíe el modo de agitación entre POR IMAN (barra agitadora por imán), PROPULSORA (recipiente de prueba agitadora), o NINGUNA, según corresponde para la prueba seleccionada.

Cuando se pone en marcha, cada secuencia de prueba se efectuará automáticamente.

**Nota:** El software del microprocesador contiene rutinas que supervisan la operación del equipo de prueba de aceite. En el su puesto improbable de que ocurra un problema (bien sea por causa del equipo de prueba, o bien por un evento externo), la prueba que se esté efectuando continuará, cuando se reanude, a partir del punto donde tuvo lugar el problema. Si no fuera posible, se pondrá el equipo de prueba en una condición segura y se visualizará un mensaje sobre estado de situación.

# Funcionamiento

## PRUEBA DE 5 MINUTOS

**Nota:** Se trata de una prueba no estándar, diseñada para facilitar una evaluación rápida de la condición del aceite.

1. Para empezar la prueba, destaque PRUEBA DE 5 MINUTOS en el menú principal y pulse escoger. La pantalla será parecida a la figura 76.



Figura 76. Pantalla de visualización de la selección de Modo de Agitación Inicial.

La pulsación repetida de la tecla central marcada MODO AGI. cambia la selección de agitación en POR IMAN, PROPULSORA o NINGUNA. Pulse la tecla derecha marcada MENU para regresar al menú principal.

2. Pulsando la tecla INICIAR, la pantalla será parecida a la figura 77.

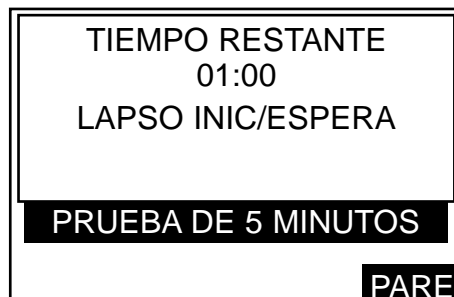


Figura 77. Pantalla de visualización de lapso inicial de espera.

La visualización indica que se lleva un minuto de lapso inicial de espera y el tiempo restante aparece en segundos.

3. Después de haberse completado el lapso inicial de espera, se conecta automáticamente la alta tensión de prueba y se aplica a la muestra. La visualización que muestra "PRUEBA 1" será parecida a la figura 78.



Figura 78. Pantalla de visualización de la tensión aplicada.

El piloto indicador de alta tensión se enciende y la pantalla muestra la tensión aumentando a la proporción de 2kV/s que se aplica a la muestra de aceite. Este aumento de tensión continúa hasta que ocurre una ruptura o se llega al máximo). El número de la prueba en la secuencia aparece en la pantalla, junto con las palabras "EN MARCHA".

4. Cuando tiene lugar la ruptura (o se alcanza la tensión máxima), se corta la tensión de la prueba, se apaga el piloto indicador de alta tensión y el equipo de prueba empieza su período de agitación de la muestra de aceite. El agitador girar durante un período de 30 segundos y el valor de tensión de ruptura de la prueba anterior se sigue reteniendo en la pantalla. La pantalla de visualización será parecida a la figura 79.

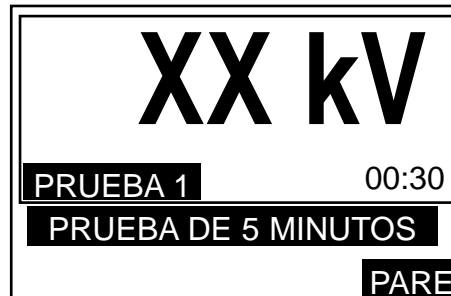


Figura 79. Pantalla de visualización del modo de agitación.

Se muestra el tiempo restante de agitación, alternando con la palabra "AGITACION".

5. Cuando se haya finalizado la agitación, la visualización indicará que se están tomando 30 segundos de período de lapso de espera intermedio y se mostrará el tiempo restante, alternando con la palabra "EN ESPERA". La tensión de ruptura se retiene en la pantalla, que será parecida a la figura 80.



Figura 80. Pantalla de visualización de lapso de espera intermedio.

6. Cuando se termine el paso (5), entonces la tensión de prueba empezará a subir de nuevo como en el paso (3), esta vez para la "PRUEBA 2" y se repetirá el ciclo de eventos.
7. Los pasos (3), (4), (5) y (6) se repiten de manera que la tensión de prueba se aplica por tercera vez. Después de haberse cortado la tensión de prueba en la tercera prueba, la pantalla mostrará el valor de tensión promedio de ruptura de las tres pruebas en la secuencia. La visualización será parecida a la figura 81.



Figura 81. Pantalla de visualización de la tensión promedio de ruptura.

Las tres teclas de control asumirán ahora diferentes funciones. Pulse la tecla izquierda etiquetada VER para ver secuencialmente el valor de tensión de ruptura de cada prueba por separado, seguido de su valor de desviación estándar. Si se preselecciona la opción de impresión automática, los resultados se imprimirán automáticamente al final de una secuencia de prueba. De lo contrario, pulse la tecla central, etiquetada IMPRIMIR para obtener una impresión de los resultados. Cuando la impresora esté funcionando, la pantalla mostrará "IMPRIMIENDO, ESPERE POR FAVOR".

# Funcionamiento

---

Pulse la tecla NUEVO para regresar al inicio de la prueba de 5 MINUTOS, seguido de la tecla izquierda INICIAR para repetir una secuencia de prueba, o la tecla MENU para regresar al menú principal.

**Nota:** En cualquier momento durante una secuencia de prueba, la tecla de control derecha etiquetada PARE puede utilizarse para detener una prueba y volver a la pantalla de visualización de la opción de prueba. De igual forma, durante la impresión, podrá utilizarse la tecla izquierda etiquetada PARE para detener la función de impresión y regresar a la pantalla de visualización de ruptura promedia.

**Pruebas AS 1767, BS 148, BS 5874, CEI 10-1 IEC 156, IP 295, NFC 27, ΓOCT 6581, SABS 555, STAS 286, UNE 21 y VDE 0370.**

**Nota:** Estas especificaciones ofrecen la posibilidad de utilizar electrodos esféricos o en forma de seta.

1. Para empezar, destaque la prueba seleccionada en el menú principal y pulse ESCOGER. La pantalla será parecida a la figura 76. Pulse la tecla derecha marcada MENU para regresar al menú principal. La pulsación repetida de la tecla central etiquetada MODO AGI. cambia la selección de agitación de POR IMAN, PROPULSORA o NINGUNA.
2. Al pulsar la tecla INICIAR, se inicializa la PRUEBA 1. La pantalla aparecerá de forma similar a la figura 77. La visualización indica que está teniendo lugar el lapso inicial y el tiempo restante aparece en minutos y segundos.
3. Después haberse completado el lapso inicial de espera, la alta tensión se conectará y se aplicará a la muestra de aceite. La pantalla de visualización será parecida a la figura 78.  
  
La visualización muestra la tensión aumentando a la proporción de 2 kV/s que se está aplicando. Este aumento de tensión continúa hasta que ocurre una ruptura o se llega al máximo). El número de la prueba en la secuencia aparece en la pantalla, junto con las palabras "EN MARCHA".
4. Cuando tiene lugar la ruptura (o se alcanza la tensión máxima), se corta la tensión de la prueba, se apaga el piloto indicador de alta tensión y el equipo de prueba empieza su período de agitación intermedia. El agitador girar durante un período de 1 minuto y la tensión de ruptura anterior se sigue reteniendo en la pantalla. La pantalla de visualización será parecida a la figura 79. Se visualiza el tiempo restante para la agitación, alternando con la palabra "AGITACION".
5. Cuando se haya finalizado la agitación, la visualización indicará que se está tomando el período de lapso de espera intermedio. Se mostrará el tiempo restante, alternando con la palabra "EN ESPERA". La tensión de ruptura anterior se retiene en la pantalla, que será parecida a la figura 80.
6. Entonces la tensión de prueba empezará a aumentar de nuevo como en el paso (2), esta vez para la PRUEBA 2, y se repetirá el ciclo de eventos.
7. Para estas especificaciones existen 6 pruebas consecutivas. Después de haberse la tensión de prueba en última prueba, la pantalla mostrará el valor de tensión promedio de ruptura de las 6 pruebas en la secuencia. La visualización será parecida a la figura 80.

**Nota:** (1) Las especificaciones NFC27, STAS 286 y UNE 21 difieren de las anteriores en el sentido que los 5 últimos resultados de los 6 obtenidos se utilizan para calcular la desviación estándar y promedio. (2) El programa para la prueba BS 148 establece un límite de paso de 30 kV, como lo requiere la especificación para esta norma.

Ahora las tres teclas de control asumirán diferentes funciones. Pulse la tecla izquierda etiquetada VER para visualizar secuencialmente el valor de tensión de ruptura de cada prueba por separado, seguido de su valor de desviación estándar. Si se preselecciona la opción de impresión automática, los resultados se imprimirán automáticamente al final de una secuencia de prueba. De lo contrario, pulse la tecla central, etiquetada IMPRIMIR para obtener una impresión de los resultados. Cuando la impresora esté funcionando, la pantalla mostrará "IMPRIMIENDO, ESPERE POR FAVOR". Pulse la tecla NUEVO para regresar al inicio de la prueba seleccionada, seguido de la tecla INICIAR izquierda para repetir una secuencia de prueba, o la tecla MENU para regresar al menú principal.

**Nota:** En cualquier momento durante una secuencia de prueba, la tecla de control derecha etiquetada PARE detendrá una prueba y volverá a la pantalla de visualización de la opción de prueba. De igual forma, durante la impresión, podrá utilizarse la tecla izquierda etiquetada PARE para detener la función de impresión y regresar a la pantalla de visualización de ruptura promedia.

---

## Prueba ASTM D877

**Nota:** Esta especificación no requiere agitación. No instale una barra agitadora por imán.

1. Para empezar, destaque ASTM D877-87 en el menú principal y pulse escoger. La pantalla será parecida a la figura 76.
2. Al pulsar la tecla INICIAR, se inicializa la PRUEBA 1 y la pantalla aparecerá de forma similar a la figura 77. La visualización indica que está teniendo lugar el lapso inicial de 2 minutos 20 segundos y el aparece el tiempo restante. Después haberse completado el lapso inicial de espera, la alta tensión se conecta y se aplica a la muestra. La pantalla será parecida a la figura 78.

El piloto indicador de alta tensión se enciende y la visualización mostrará la tensión aumentando a la proporción de 3 kV/s que se está aplicando. Este aumento de tensión continúa hasta que ocurre una ruptura o se llega al máximo). El número de la prueba en la secuencia aparece en la pantalla, junto con las palabras "EN MARCHA".

3. Cuando tiene lugar la ruptura (o se alcanza la tensión máxima), se corta la tensión de la prueba, se apaga el piloto indicador de alta tensión y la visualización indicará que se está tomando el período de lapso de espera intermedio de 1 minuto. Se mostrará el tiempo restante, alternando con la palabra "EN ESPERA". La tensión de ruptura anterior se retiene en la pantalla, que será parecida a la figura 80.
4. Cuando se haya terminado el lapso de espera intermedio, la tensión de prueba empezará a aumentar de nuevo como en el paso (2), esta vez para la PRUEBA 2, y se repetirá el ciclo de eventos.
5. Para estas especificaciones existen 5 pruebas consecutivas. Después de haberse cortado la tensión de prueba en última prueba, la pantalla mostrará el valor de tensión promedio de ruptura de las 5 pruebas en la secuencia. La visualización será parecida a la figura 81.

Ahora las tres teclas de control asumirán diferentes funciones. Pulse la tecla izquierda etiquetada VER para visualizar secuencialmente el valor de tensión de ruptura de cada prueba por separado, seguido de su valor de desviación estándar.

Si se preselecciona la opción de impresión automática, los resultados se imprimirán automáticamente al final de una secuencia de prueba. De lo contrario, pulse la tecla central, etiquetada IMPRIMIR para obtener una impresión de los resultados. Cuando la impresora esté funcionando, la pantalla mostrará "IMPRIMIENDO, ESPERE POR FAVOR".

Pulse la tecla NUEVO para regresar al inicio de la prueba ASTM D877 seguido de la tecla izquierda INICIAR para repetir una secuencia de prueba, o la tecla MENU para regresar al menú principal.

**Nota:** En cualquier momento durante una secuencia de prueba, la tecla de control derecha etiquetada PARE detendrá una prueba y volverá a la pantalla de visualización de la opción de prueba. De igual forma, durante la impresión, podrá utilizarse la tecla izquierda etiquetada PARE para detener la función de impresión y regresar a la pantalla de visualización de ruptura promedio.

## Prueba ASTM D1816

**Nota:** Esta prueba requiere la agitación continua mediante un agitador tipo paleta, utilizando el recipiente especial disponible para esta especificación. Véase figura 82. La prueba puede realizarse con recipientes de prueba de aceite estándar, pero no se conformarán a la especificación. Podrá seleccionarse el agitador por imán si es necesario. El agitador de paleta se conecta al enchufe en la parte trasera de la cámara en el momento que se coloque el recipiente de prueba en los picos de alta tensión.

1. Para empezar, destaque la prueba ASTM D1816-84 en el menú principal y pulse ESCOGER. La pantalla será parecida a la figura 76. La pulsación repetida de la tecla central etiquetada MODO AGI. cambia la selección de agitación de POR IMAN, PROPULSORA o NINGUNA. Pulse la tecla derecha etiquetada MENU para regresar al menú principal.
2. Al pulsar la tecla INICIAR, se inicializa la PRUEBA 1 y la pantalla aparecerá de forma similar a la figura 77. De seleccionarse, el agitador funciona y continúa funcionando durante toda la secuencia de prueba.

# Funcionamiento



Figura 81. Recipiente de prueba de aceite para la especificación ASTM D1816.

La visualización indica el modo de agitación seleccionado y que está teniendo lugar el lapso de espera inicial de 3 minutos. El lapso de espera inicial restante aparece en minutos y segundos.

3. Después haberse completado el lapso inicial de espera, la alta tensión se conectará y se aplicará a la muestra de aceite. La pantalla de visualización será parecida a la figura 78.

El piloto indicador de alta tensión se enciende y la visualización muestra la tensión aumentando a la proporción de 0,5 kV/s que se está aplicando. Este aumento de tensión continúa hasta que ocurre una ruptura o se llega al máximo). El número de la prueba en la secuencia aparece en la pantalla, junto con las palabras "EN MARCHA".

4. Cuando tiene lugar la ruptura (o se alcanza la tensión máxima), se corta la tensión de la prueba, se apaga el piloto indicador de alta tensión y la pantalla indica que se está efectuando el tiempo de agitación intermedio de 1 minuto. El valor restante de agitación aparece en segundos, alternando con la palabra "AGITACION". La tensión de ruptura anterior se retiene en la pantalla, que será parecida a la figura 79.
5. Cuando haya finalizado el tiempo de agitación intermedio, la tensión de prueba empezará a aumentar de nuevo como en el paso (3), esta vez para la PRUEBA 2, y se repetirá el ciclo de eventos.
6. Para esta especificación existen 5 pruebas consecutivas. Después de haberse cortado la tensión de prueba en última prueba, la pantalla mostrará el valor de tensión promedio de ruptura de las 5 pruebas en la secuencia. La visualización será parecida a la figura 81.

Ahora las tres teclas de control asumirán diferentes funciones. Pulse la tecla izquierda etiquetada VER para visualizar secuencialmente el valor de tensión de ruptura de cada prueba por separado, seguido de su valor de desviación estándar.

Si se preselecciona la opción de impresión automática, los resultados se imprimirán automáticamente al final de una secuencia de prueba. De lo contrario, pulse la tecla central, etiquetada IMPRIMIR para obtener una impresión de los resultados. Cuando la impresora esté funcionando, la pantalla mostrará "IMPRIMIENDO, ESPERE POR FAVOR".

Pulse la tecla NUEVO para regresar al inicio de la prueba ASTM D1816, seguido de la tecla INICIAR izquierda para repetir una secuencia de prueba, o la tecla MENU para regresar al menú principal.

- Nota:** En cualquier momento durante una secuencia de prueba, la tecla de control derecha etiquetada PARE detendrá una prueba y volverá a la pantalla de visualización de la opción de prueba. De igual forma, durante la impresión, podrá utilizarse la tecla izquierda etiquetada PARE para detener la función de impresión y regresar a la pantalla de visualización de ruptura promedio.

## Prueba ESPECIAL

Esta opción se incluye a fin de que los usuarios puedan programar sus propios parámetros de prueba. La prueba especial es, por lo tanto, ideal para establecer otras especificaciones de comprobación de aceite. Puede programarse hasta un máximo de cinco pruebas ESPECIALES diferentes y una vez establecidas se almacenan en memoria para utilizarlas en futuras ocasiones.

---

## Cómo programar una prueba ESPECIAL

1. Seleccione ESPECIAL en el menú principal. La pantalla será parecida a la figura 83.

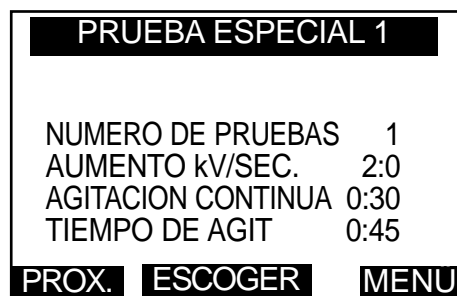


Figura 83. Pantalla de visualización de la prueba ESPECIAL.

Estas tres teclas de control tienen las funciones PROX., ESCOGER, MENU.

Pulsando la tecla PROX. se pasa a las siguientes pruebas ESPECIALES (de las 5 disponibles). Pulsando MENU se vuelve al menú principal. Pulsando ESCOGER se va a las opciones de programación y comprobación para esa prueba ESPECIAL en concreto. Las funciones de la tecla de control cambian a INICIAR, PROGRAMAR y SALIR. Si se pulsa SALIR se regresa a la pantalla anterior. Pulsando INICIAR se inicia una secuencia de prueba basada en los parámetros visualizados. Pulsando PROGRAMAR se permite alterar los parámetros de prueba.

2. Para alterar los parámetros de prueba, pulse la tecla central etiquetada PROGRAMAR. La función de las tres teclas de control pasan a ser CAMBIAR, IMPRIMIR y SALIR. Pulsando SALIR se regresa al submenú anterior y pulsando IMPRIMIR se consigue una impresión de los parámetros de prueba que se visualizan en la pantalla.
3. Pulse la tecla izquierda CAMBIAR para entrar en el submenú a fin de ajustar el LAPSO INICIAL DE ESPERA. Utilice las teclas izquierda y central para reducir y aumentar respectivamente los minutos y segundos que aparecen en la pantalla. Pulse ESCOGER cuando el valor deseado aparece en la pantalla. Esto hace que se seleccione y se pase al submenú para ajustar el siguiente parámetro.

**Nota:** La pulsación repetida de una tecla cambia el valor en pasos de 5 segundos. Pulsando y manteniendo apretada la tecla, se cambia el valor en pasos de 5 segundos al siguiente valor de minuto y después en pasos de 1 minuto (Valor máximo 99 minutos 55 segundos).

4. Ahora podrá ajustarse el número de pruebas individuales en una secuencia, utilizando de nuevo las teclas izquierda y central para efectuar la selección. Pulse ESCOGER cuando se visualice el valor deseado; esto efectúa la selección y pasa al submenú para ajustar el siguiente parámetro.

**Nota:** La pulsación repetida de una tecla cambia el valor en pasos de 1. Pulsando y manteniendo apretada la tecla, se cambia el valor en pasos de 1 a los siguientes cinco valores y después en pasos de 5 (Valor máximo 99).

5. Ahora podrá ajustarse la proporción de aumento de la tensión de prueba. Nuevamente utilice las teclas izquierda y central para ajustar la proporción de aumento deseada y pulse ESCOGER cuando se haya visualizado el valor deseado.

**Nota:** La pulsación de una tecla cambia el valor en 0,5 kV/s y no existe la función de cambio rápido. (Valor máximo 5 kV/s).

6. Ahora la visualización cambiará para ofrecer las opciones de agitación de aceite. La pulsación repetida de la tecla central marcada MODO cambia la selección de agitaciones en POR IMAN, PROPULSORA o NINGUNA. De seleccionarse NINGUNA, no habrá agitación inmediata. Pulsando repetidamente la tecla izquierda marcada CO NT., se conectará o desconectará la agitación continua. De seleccionarse CONT., no habrá un lapso intermedio. Pulse ESCOGER cuando las opciones deseadas aparezcan en la pantalla.

# Funcionamiento

- De seleccionarse, ahora podrá ajustarse el tiempo de agitación intermedio entre 0 segundos y 99 minutos 55 segundos. Aumente al tiempo deseado utilizando las teclas izquierda y central y pulsando ESCOGER.
- De seleccionarse, ahora podrá ajustarse el LAPSO intermedio entre 0 segundos y 99 minutos 55 segundos en la siguiente pantalla. Aumente al tiempo deseado utilizando las teclas izquierda y central y pulsando ESCOGER.
- El número promedio de inicio podrá ajustarse ahora operando las teclas izquierda y central.

**Nota:** Las teclas de flecha aumentan para ajustar el número de pruebas a utilizarse para el cálculo de la tensión promedio de ruptura y la desviación estándar. El promedio de las tensiones de ruptura empezará a partir del número ajustado. Por ejemplo, si se ajustó 1, todos los resultados se utilizarán para calcular el promedio. Si se ajustó 3, entonces los dos primeros valores de tensión de ruptura se ignorarán cuando se calcule el promedio.

- Pulse la tecla ESCOGER para ajustar el inicio promedio y vaya al modo de instalación. Se visualizarán los parámetros ajustados para la prueba ESPECIAL. Pulse la tecla SALIR para volver a la subpantalla que da opción a INICIAR una prueba, o pulse de nuevo SALIR seguido de PROX. para poder ajustar otra secuencia de prueba ESPECIAL.

## Cómo realizar una prueba ESPECIAL

- Consiga la opción INICIAR y pulse la tecla. El equipo de prueba de aceite realizará automáticamente una secuencia de pruebas individuales conforme al programa personalizado. El valor promedio y desviación estándar se darán al final, junto con las opciones para revisar e imprimir los resultados.
- Pulsando la tecla NUEVO seguido de SALIR y luego la tecla MENU es la manera de regresar al menú principal.

## PRUEBAS DE VERIFICACION (PRUEBA)

Existen tres pruebas de Verificación (prueba) disponibles. Después de un lapso de espera seleccionado y opcional, las pruebas someten la muestra de aceite a una tensión de verificación seleccionada durante un minuto, para ver si tiene lugar una ruptura.

La **prueba de verificación “A”** hace que la tensión aumente a un valor ajustado, permanezca allí durante un minuto y luego se elimine (si la ruptura no ocurre con anterioridad).

La **prueba de verificación “B”** hace que la tensión aumente a un valor ajustado, permanezca allí durante un minuto y luego siga aumentando hasta el máximo o hasta la ruptura, sea cual sea la primera que tenga lugar.

Las **prueba BS5730** hace que la tensión aumente a 22kV, 30kV ó 40 kV (según sea la categoría de instalación seleccionada y el espacio de electrodo) durante 1 minuto. Si ocurre una ruptura, se realizarán automáticamente otras 2 pruebas. Para poder aceptar una muestra, ambas pruebas deberán pasar.

### Prueba de verificación “A”

- En el menú principal seleccione la opción VERIFICAR. En la pantalla la función de las tres teclas de control cambia a A, B y MENU (Pulsando MENU se regresa a la pantalla de las opciones del menú principal).
- Pulse la tecla izquierda etiquetada A. La pantalla aparecerá como en la figura 84.



Figura 84. Pantalla de visualización de la selección de lapso inicial de espera de la prueba de verificación.



Se visualiza el lapso inicial de espera. La pulsación repetida de la tecla izquierda cambia UTILIZAR: a SI o NO. Para aceptar el lapso inicial de espera visualizado, escoja SI y luego pulse ESCOGER. Para alterar el lapso inicial de espera, pulse las teclas de flecha centrales. Entonces la pantalla pasará a una subpantalla para alterar y ajustar el lapso inicial de espera entre 0 segundos y 99 minutos 55 segundos. Aumente al tiempo deseado utilizando las teclas izquierda y central y pulse ESCOGER.

- Nota:** Las pulsaciones repetidas de una tecla cambian el valor en pasos de 5 segundos. Pulsando la tecla y manteniéndola apretada se cambia el valor en pasos de 5 segundos al siguiente valor de minuto y después en pasos de 1 minuto.
3. La pantalla cambiará para mostrar el nivel de tensión de Verificación y permite que se altere según sea necesario. La visualización será parecida a la figura 85.



Figura 85. Pantalla de visualización del nivel de tensión de la prueba de verificación.

Utilice las teclas izquierda y central para aumentar o disminuir la tensión de prueba de verificación al nivel requerido.

- Nota:** Las pulsaciones individuales repetidas de una tecla cambia el valor en pasos de 1 kV. Pulsando y manteniendo apretada una tecla, se cambia el valor en pasos de 1 kV al siguiente valor de 5 kV y después en pasos de 5 kV.
4. Pulse ESCOGER para pasar a la pantalla de opción de prueba como muestra el ejemplo de la figura 86.



Figura 86. Pantalla de visualización de las opciones de prueba de verificación.

5. La opción SALIR vuelve a la pantalla de selección de prueba de verificación.
6. Pulse y mantenga apretada la tecla AGITAR para agitar la muestra de aceite, si es necesario.
7. Pulse la tecla INICIAR para empezar una prueba. La tensión de prueba aumentará a 2 kV/s hasta el nivel ajustado y permanecerá allí durante 1 minuto (a menos que primero ocurra una ruptura). La pantalla muestra el tiempo durante el cual se aplica la tensión.
8. La tensión de prueba se elimina automáticamente pasado 1 minuto y se visualizará el resultado de la prueba. Ahora se visualizarán las opciones para IMPRIMIR el resultado o para realizar una prueba NUEVA.
9. Pulse NUEVO para volver a la pantalla de opciones de prueba y repetir una prueba. Desde esta opción, pulse SALIR seguido de MENU para regresar al menú principal.

# Funcionamiento

## Prueba de verificación "B"

Siga el procedimiento para la prueba de verificación "B", pero tenga en cuenta que después de haberse mantenido la tensión de prueba durante 1 minuto, seguirá aumentando a 2 kV/s hasta el punto de ruptura o hasta el valor máximo antes de eliminarse automáticamente.

### Prueba BS5730

1. Con referencia a BS 5730a, ajuste y regule el espacio de electrodo adecuado de 2,5 mm ó 4,0 mm.
2. En el menú principal, destaque y seleccione BS5730a. La pantalla será parecida a la figura 87.



Figura 87. Pantalla de visualización de la selección de Categoría de Equipo BS5730a.

3. Pulsando MENU se pasa al menú principal. Con referencia a BS 5730a, seleccione la CATEGORIA DE EQUIPO adecuada pulsando la tecla izquierda y central.
4. La pantalla pasará a ser parecida a la figura 88. Pulse la tecla izquierda y central para seleccionar el ajuste de espacio de electrodo en 2,5 mm ó 4,0 mm. Pulsando SALIR se regresa a la subpantalla anterior.

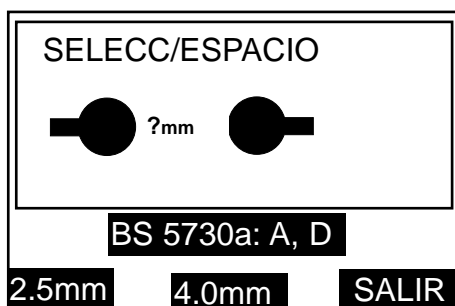


Figura 88. Pantalla de visualización de la selección de espacio de electrodo BS5730a.

5. La pantalla cambiará para mostrar la tensión de verificación correcta junto con el espacio de electrodo seleccionado. Asumiendo que se haya operado la tecla de 2,5 mm, la pantalla será parecida a la figura 89.

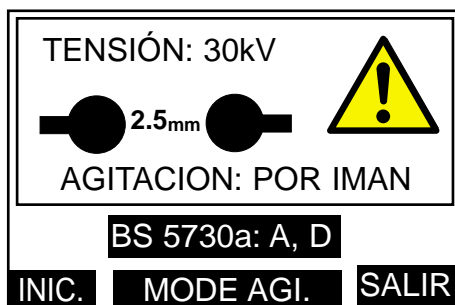


Figura 89. Pantalla de visualización de inicio de prueba BS5730a.

La pulsación repetida de la tecla central marcada MODO AGI. cambia la selección de agitación en POR IMAN, PROPULSORA o NINGUNA. Pulsando la tecla SALIR se vuelve al anterior submenú.

6. Al pulsar la tecla INICIAR, se inicia la secuencia de prueba automática y se visualiza la tensión ascendiendo al nivel de tensión de verificación. Pulsando la tecla derecha etiquetada PARE se abortará la prueba y regresará a la pantalla original. Si se consigue alcanzar el límite de tensión superior, la pantalla será parecida a la figura 10. Se indicará el tiempo de lapso (en segundos) hasta que haya transcurrido 1 minuto, o tenga lugar una ruptura.
7. La secuencia de eventos dependerá ahora de los resultados de la primera prueba. Si se pasó la prueba, no hará falta realizar ninguna otra prueba. La pantalla será parecida a la figura 90a.



Figura 90a. Pantallas de visualización de PASO - FALLO BS 5730a. Figura 90b.

8. Si la primera prueba falla los requisitos de BS 5730a deberán realizarse dos pruebas más consecutivas con éxito. Previa a la repetición de aplicación de tensión de verificación, se efectuará automáticamente una agitación de 1 minuto seguida de un período de espera de 1 minuto.
9. A continuación, la segunda aplicación de la tensión de verificación tendrá lugar automáticamente, repitiendo la secuencia el paso (6) anterior. La pantalla indicará el número de la prueba actual en marcha.
10. La secuencia de eventos dependerá ahora del resultado de la segunda prueba. Si no se pasa la segunda prueba, no se realizarán más comprobaciones. La pantalla será parecida a la figura 90b.

Pulsando la tecla izquierda etiquetada VER, se cambia la mitad superior de la visualización para mostrar las tensiones de ruptura junto con la tensión límite de paso. La pantalla será parecida a la figura 91.

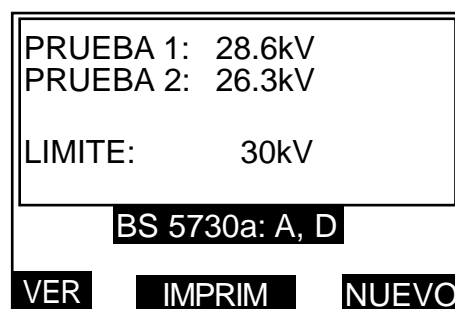


Figura 91. Pantalla de visualización de los resultados BS7530a.

Si se preselecciona la opción de impresión automática, los resultados se imprimirán automáticamente al final de una secuencia de prueba. De lo contrario, pulse la tecla central, etiquetada IMPRIMIR para obtener una impresión de los resultados. Cuando la impresora esté funcionando, la pantalla mostrará "IMPRIMIENDO, ESPERE POR FAVOR".

11. Si se pasa la segunda prueba, deberá efectuarse una tercera. Previa a la repetición de aplicación de tensión de verificación, se efectuará automáticamente una agitación de 1 minuto seguida de un período de espera de 1 minuto.
12. A continuación tendrá lugar una tercera aplicación de la tensión de verificación, repitiendo la secuencia el paso (9) anterior. La pantalla indicará el número de prueba actual en marcha.

# Funcionamiento

---

13. Si se pasa la tercera prueba, la pantalla será parecida a la figura 90a. Si no se pasa la tercera prueba, aparecerá una pantalla parecida a la figura 90b, y no se realizarán más pruebas.
14. Al terminarse la(s) prueba(s) (es posible que se hayan realizado 1, 2 ó 3 pruebas), se visualizará el correspondiente mensaje PASO o FALLO. Pulsando la tecla derecha etiquetada NUEVO se vuelve a la pantalla de visualización de selección de CATEGORIA DE EQUIPO. Si se pulsa la tecla izquierda etiquetada VER, se cambia la mitad superior de la pantalla para listar la(s) tensión(es) de ruptura junto con la tensión límite de paso. La pantalla será parecida a la figura 91.

Si se preselecciona la opción de impresión automática, los resultados se imprimirán automáticamente al final de una secuencia de prueba. De lo contrario, pulse la tecla central, etiquetada IMPRIMIR para obtener una impresión de los resultados. Cuando la impresora esté funcionando, la pantalla mostrará "IMPRIMIENDO, ESPERE POR FAVOR".

**Nota:** Si se pulsa la tecla derecha etiquetada PARE en cualquier momento durante una secuencia de prueba, se terminará la prueba y se volverá a la pantalla de selección de CATEGORIA DE EQUIPO. De igual forma, durante la impresión, la tecla izquierda etiquetada PARE podrá ser utilizada para detener la función de impresión y regresar a la pantalla de resultados de la prueba.

## Pruebas de AUTOCOMPROBACION

La opción de AUTOCOMPROBACION permite la comprobación de las siguientes partes del circuito:

NOVRAM (Memoria de Acceso Directo No Volátil)  
TECLADO  
CONTRASTE DE VISUALIZACION  
ILUMINACION DE VISUALIZACION  
HORA / FECHA  
IMPRESORA (Interna y Externa)  
AGITACION  
TENSION DE AUMENTO  
SINCRONIZADOR DEL CONTROLADOR DE SECUENCIA

**Nota:** No es necesario tener el recipiente de aceite relleno con aceite de muestra para las pruebas de AUTOCOMPROBACION, pero sí es necesario tener un recipiente con un agitador.

1. En el menú principal seleccione la opción AUTOCOMPROBACION. La primera pantalla que aparece avisa de que la prueba NOVRAM borrará la memoria. Las teclas de opción son SI, NO y SALIR. Pulsando la tecla SALIR se volverá al menú principal.

**Precaución:** **Si se pulsa el botón SI, se borrará la memoria NOVRAM. Esto incluirá los parámetros ajustados para las pruebas ESPECIAL y de VERIFICACION, así como cualquier datos de resultados. Si esta información es necesaria, entonces NO deberá pulsarse el botón SI.**

2. Pulsando la tecla NO se pasa por alto la prueba NOVRAM y se va directamente a la prueba TECLADO. Pulse la tecla de flecha izquierda y luego la tecla derecha. Cuando se haya pulsado, cada tecla mostrará su número para indicar que está activa.
3. Ahora estará presente la prueba de CONTRASTE DE VISUALIZACION y aparecerá una rejilla en la pantalla. Las teclas de flecha izquierda y central podrán ser utilizadas para aumentar o disminuir el contraste de visualización. Pulse ESCOGER para pasar la prueba de ILUMINACION DE VISUALIZACION. Utilice las teclas de flecha izquierda y central para encender o apagar la luz.
4. Pulse la tecla ESCOGER y aparecerán la hora y día actuales, y se comprobarán. Si todo está en orden, se visualizará el mensaje "PRUEBA PASADA".
5. Pulsando la tecla PROX. se llamará a la prueba IMPRESORAS. Se comprobará la impresora interna y luego la externa (si está instalada). Se ofrece la opción de PARAR la prueba.
6. Pulsando la tecla PROX. se iniciará la PRUEBA DE AGITACION que dura un minuto y le seguirá automáticamente la prueba de TENSION DE AUMENTO. (Se dan las opciones de VOLVER A COMPROBAR o PROXIMA).

- 
7. Antes de que la pantalla regrese automáticamente al menú principal, se efectuará una CONTROLACION DE SECUENCIA. El SINCRONIZADOR DEL CONTROLADOR DE SECUENCIA asegura que el microprocesador esté constantemente funcionando.

### Comprobación de calibración

Este calibrador opcional OTS/VCM100 facilita los medios necesarios para realizar una rápida comprobación de calibración de la salida de alta tensión del equipo de prueba. El calibrador encaja en los terminales de protección de la cámara de prueba en lugar de un recipiente de prueba, y la indicación de tensión aparece en un contador analógico marcado de 0 a 100 kV en divisiones de 2 kV (3% precisión). La escala también muestra bandas de tolerancia de paso para permitir una rápida valoración de la precisión a realizar. El diseño asegura que la carga al transformador del equipo de prueba sea similar a la carga durante una prueba de resistencia dieléctrica de aceite.



Figura 92. Calibrador OTS/VCM100.

### Cómo utilizar el OTS/VCM100

1. Coloque el VCM100 en los terminales de protección en la parte superior de los picos de soporte.
2. En el menú principal seleccione REVISE CALIBRACION. La pantalla será parecida a la figura 93.



Figura 93. Pantalla de visualización del OTS/VCM100.

3. Si se requiere una copia de los resultados de la prueba, pulse la tecla central marcada IMPRIM para obtener una lista de comprobación de la calibración. Esto permite que el usuario registre manualmente las lecturas del calibrador conforme se realiza la prueba. Cuando la impresora esté operando, la pantalla mostrará "IMPRIMIENDO, ESPERE POR FAVOR".
  4. Al pulsar INICIAR, se iniciará la secuencia. La tensión aumenta de 0 kV al valor máximo de tensión, deteniéndose a cada punto de 10 kV durante un período de 10 segundos. Esto permite que se verifique la tensión indicada del equipo de prueba de aceite con el calibrador.
- Nota:** En cualquier momento durante el transcurso de la secuencia, podrá utilizarse la tecla derecha etiquetada PARE para detener una prueba y volver a la primera visualización de pantalla.
5. Si es necesario, tome nota de cada lectura analógica en la lista de comprobación impresa.
  6. Pulse la tecla derecha marcada MENU para regresar al menú principal.

# Funcionamiento

## Funciones de la impresora

### Tecla de alimentación de papel

La tecla de alimentación de papel para la impresora, situada junta al interruptor de Con/Descon, podrá pulsarse en cualquier momento (cuando el equipo de prueba esté conectado) para avanzar el rollo de papel.

### Reposición del rollo de papel para la impresora

No reponga el rollo de papel para la impresora mientras se esté efectuando una prueba.

1. Desmonte la tapa de la impresora soltando los dos remaches, a los que se les dará 1/4 de vuelta.
2. Saque lo que quede del anterior rollo de papel, fijándose en el lugar donde el papel se alimenta al cabezal de la impresora y coloque un nuevo rollo en la bandeja del rollo.
3. Manteniendo el borde del papel "bien definido" y recto, alimente la punta del papel a través del cabezal de la impresora. Se hace entrar por la parte inferior justo detrás del carro de la cinta. Utilice la tecla de alimentación de papel para avanzar el papel a través del cabezal de la impresora.
4. Alimente el papel a través de la ranura en la cubierta de la impresora, luego vuelva a colocar la tapa y asegure los remaches dándoles 1/4 de vuelta.

### Conexión de una impresora externa

Conecte la impresora externa a la clavija de conexión tipo "D" de 9 vías en el panel de la entrada de la red que se encuentra en la parte trasera del equipo de prueba.

Las conexiones de los cables se harán de la forma indicada en la figura 94.

#### Equipo de prueba de aceite Clavija de conexión tipo "D" de 9 vías

contacto 3	del equipo de prueba de aceite	a
contacto 5	puesta a tierra de la señal	a
contacto 6	línea ocupada de la impresora	a
contactos 1,7,8	no conectados.	
contactos 2,4,9	reservados.	

#### Impresora típica Enchufe tipo "D" de 25 vías

contacto 3
contacto 7
contacto 20

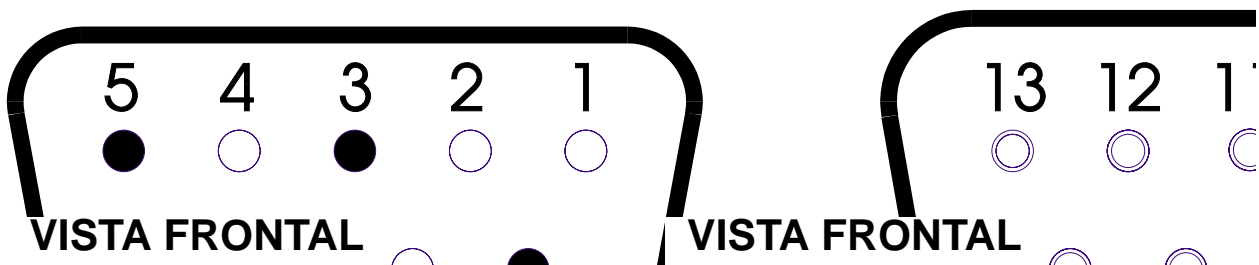


Figura 94. Conexiones típicas de la clavija de conexión y enchufe tipo "D" de 9 y 25 vías a la impresora externa.

## Información de impresión

Cada impresión facilita toda la información relacionada con la prueba específica realizada. También se facilitan encabezamientos para la inserción de identificación de muestra y temperatura ambiente. Cuando la especificación estándar de prueba de aceite permite diferentes formas y/o espacios de electrodos, estas dos opciones aparecerán en la impresión de manera que el usuario pueda indicar cuáles son las que se usaron.

OTS80AF/2 EDICION 1.3	
COPYRIGHT (c) 1997	
AVO INTERNATIONAL	
NUM. SERIE OTS:	-----
MUESTRA:	-----
TEMPERATURA:	-----
FECHA:	09-12-97
HORA:	12:00
FREC. DE PRUEBA:	61.8Hz
-----	
EN 60156:1996	
AGITACION CONTINUA	
AGITACION:	POR IMAN
ESPACIO:	2.5mm
ELECTRODO:	ESFERICO TIP HONGO
-----	
PRUEBA 1	
ROTURA:	76.9kV
PRUEBA 2	
ROTURA:	64.6kV
PRUEBA 3	
ROTURA:	74.1kV
PRUEBA 4	
ROTURA:	73.3kV
PRUEBA 5	
ROTURA:	69.5kV
PRUEBA 6	
ROTURA:	70.2kV
-----	
PROMEDIO:	72.8kV
-----	
DESVIACION PERMITIDA	
$s$	= 5.02
$s/\bar{x}$	= 0.07

Figura 95. Impresión de una secuencia de prueba típica.

## Sustitución de fusibles

Hay tres fusibles instalados en soportes montados en el panel de entrada de la red, en la parte trasera del instrumento. Asegúrese de que el equipo de prueba esté desconectado de la alimentación antes de sustituir los fusibles. Para ello desenrosque y saque el casquillo del centro del soporte. Saque el fusible, sustituya con uno de nuevo del mismo tamaño y amperaje y vuelva a colocar el casquillo.

Es importante que los fusibles colocados sean del tipo y amperaje correctos (véase **Especificaciones** para más detalles). FS1 (fusible 1) es el fusible de la fuente de alimentación, de 2A para una alimentación de 220 V/240 V y de 4A para una alimentación de 110 V/120 V. FS2 y FS3 son los fusibles de la fuente de alimentación interna con 6,3 A.

# Muestreo del aceite y prueba de su resistencia dieléctrica

---

Las notas siguientes se ofrecen principalmente a modo de guía para aquellos cuya experiencia en el tema puede ser limitada. Las notas deberán leerse en conjunción con las especificaciones de prueba de aceite pertinentes.

## Causas de aceite defectuoso

El aceite usado en transformadores y equipos de conmutación pueden acabar siendo inservibles a causa de cuatro motivos principales:

1. Baja resistencia dieléctrica
2. Alto contenido de acidez
3. Alto contenido de fangos
4. Contenido excesivo de agua libre

La baja resistencia dieléctrica puede producirse por muchas causas, siendo la más común partículas extrañas o fibras y agua combinadas. Individualmente su efecto puede ser relativamente pequeño, pero juntos una contaminación de solamente unas pocas partes por millón puede causar una reducción considerable del voltaje de ruptura del aceite. Alta acidez, fangos y agua libre no deben ser tolerados, pero no reducirán necesariamente la resistencia dieléctrica por debajo de unos niveles aceptables o especificados.

## Aspecto de la muestra

Solamente una persona con experiencia podrá juzgar por su aspecto la condición de un aceite aislante, pero una guía general podrá obtenerse a través de las siguientes observaciones:

1. Un aspecto nebuloso puede indicar que se ha formado fango.
2. Un color amarillo apagado oscuro podría ser una señal de calentamiento excesivo.
3. Un color negruzco con frecuencia es consecuencia de haberse formado el arco con carbonización ya sea del aceite o bien del aislamiento dentro del equipo.
4. Un color verde puede ser debido a la presencia de sales de cobre disueltas en el aceite.

## Limpieza del aparato

La necesidad de una limpieza escrupulosa del aparato y durante el proceso de muestreo nunca podrá subrayarse demasiado. La medición de la resistencia dieléctrica de la muestra depende de la limpieza de la célula de prueba y del aparato de muestreo así como de la condición del aceite propiamente dicho. Después de limpiar el aparato, de ninguna manera deberá ser frotado, secado ni incluso manejado con un trapo fibroso o polvoriento, ya que el polvo y las fibras sueltas pueden causar contaminación.

## Precauciones necesarias durante el muestreo

Como el aceite tomado de un grifo de vaciado inevitablemente contiene un exceso de impurezas sólidas depositadas, y no será representativo de la totalidad del aceite, éste deberá dejarse fluir al desagüe hasta que sale transparente. Vaciar siempre cierta cantidad de aceite en una probeta o botella de vidrio para verificar inicialmente el aspecto del aceite. Si se observa este punto se podrá prevenir la contaminación de un recipiente de prueba limpio. Si es necesario, limpie y seque a fondo el punto de muestra usando un disolvente adecuado. Todos los trapos utilizados deberán estar carentes de hilazas. Abra el grifo de muestreo y vacíe al desagüe suficiente aceite para asegurar que el grifo de muestreo quede completamente lavado y que la muestra sea representativa de la totalidad del aceite que se desea probar. Esta cantidad depende del tamaño del transformador o recipiente principal. Normalmente se vacían unos 2 litros. Cuando se muestrea el aceite contenido en un bidón o recipiente de suministro, el aceite deberá fluir a un promedio uniforme dentro del recipiente de prueba y una vez circulado alrededor de los lados deberá ser desechado. Sin alterar el promedio de flujo del aceite, la cantidad requerida para la prueba deberá recogerse ahora teniendo cuidado extremado de prevenir el ingreso de polvo atmosférico, fibras de trapo o humedad. No use un sifón. Si no hay un punto de prueba utilizable, use un 'ladrón'.

Proteja la muestra contra la luz directa hasta que vaya a probarse. Cuando se vierte el aceite deberá impedirse la formación de burbujas de aire y turbulencia. Deberán observarse las especificaciones nacionales pertinentes al caso. Es preciso tener cuidado especial para evitar contaminación si la prueba ha de hacerse en un camión cisterna de suministro a granel y en todos los casos donde se espera alto nivel de resistencia dieléctrica. El procedimiento sugerido arriba deberá ser observado estrictamente.



# Repair and Warranty

---

The test set circuit contains static sensitive devices, and care must be taken in handling the printed circuit board. If the protection of a test set has been impaired it should not be used, and be sent for repair by suitably trained and qualified personnel. The protection is likely to be impaired if, for example, the set shows visible damage, fails to perform the intended measurements, has been subjected to prolonged storage under unfavourable conditions, or has been exposed to severe transport stresses.

New test sets are Guaranteed for 1 Year from the Date of Purchase by the User.

Note: Any unauthorized prior repair or adjustment will automatically invalidate the Warranty.

Instrument Repair and Spare Parts

For service requirements for **MEGGER<sup>®</sup> Foster<sup>™</sup>** equipments contact :-

AVO INTERNATIONAL  
Archcliffe Road  
Dover  
Kent, CT17 9EN  
England

or

AVO INTERNATIONAL  
510 Township Line Road  
Blue Bell  
PA 19422-2795  
U.S.A.

Tel: +44 (0) 1304 502243  
Fax: +44 (0) 1304 207342

Tel: +1 (215) 646-9200  
Fax: +1 (215) 643-7215

or an approved repair company.

Approved Repair Companies

A number of independent instrument repair companies have been approved for repair work on most **MEGGER<sup>®</sup> Foster<sup>™</sup>** equipments, using genuine **MEGGER<sup>®</sup> Foster<sup>™</sup>** spare parts. Consult the Appointed Distributor / Agent regarding spare parts, repair facilities and advice on the best course of action to take.

Returning Test set for Repair

If returning a test set to the manufacturer for repair, it should be sent freight pre-paid to the appropriate address. A copy of the Invoice and of the packing note should be sent simultaneously by airmail to expedite clearance through Customs. A repair estimate showing freight return and other charges will be submitted to the sender, if required, before work on the test set commences.



## AVO INTERNATIONAL

Archcliffe Road  
Dover  
Kent, CT17 9EN.  
England.

Tel: +44 (0) 1304 502100  
Fax: +44 (0) 1304 207342

510 Township Line Road  
Blue Bell  
PA 19422-2795  
U.S.A.

Tel: +1 (215) 646-9200  
Fax: +1 (215) 643-2670

4271 Bronze Way  
Dallas  
TX 75237-1017  
U.S.A.

Tel: +1 (800) 723-2861 (U.S.A. only)  
Tel: +1 (214) 330-3203 (International)  
Fax: +1 (214) 337-3038

### MEGGER SARL

29 Allée de Villemomble,  
93340 Le Raincy  
Paris, France

Tel: +33 (1) 43.02.37.54  
Fax: +33 (1) 43.02.16.24

This Test Set is manufactured in the United Kingdom.

The company reserves the right to change the specification or design without prior notice.

**FOSTER** is a Trade Mark, and **MEGGER** is a registered Trade Mark of **AVO INTERNATIONAL LIMITED**.  
Copyright ©, AVO INTERNATIONAL LIMITED.

Part Number 6172-064 - Edition 7 - Printed in England - 10GG