



HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG MÁY SIÊU ÂM- ĐO ĐỘ DÀY KIM LOẠI DMS2

Tên thiết bị: **MÁY ĐO ĐỘ DÀY KIM LOẠI DMS2**

Người chuẩn bị : NGUYỄN CÔNG AN

Phê duyệt : HUỖNH VĂN THANH

Ký tên :

Ký tên :

Người xem xét : NGUYỄN ĐỨC BÌNH

Ký tên :

Phân phối :

I. QUY ĐỊNH VỀ AN TOÀN

1. Kiểm tra chứng chỉ hiệu chuẩn của máy.
2. Kiểm tra tình trạng các thiết bị đi kèm như: Pin, đầu dò, cáp nối...
3. Sấy khô máy hàng ngày trước khi sử dụng, lắp đúng pin, kết nối đúng đầu dò tương ứng cáp...
4. Kiểm tra độ chính xác của máy trên mẫu chuẩn.
5. Khi đo tránh bị va đập máy, đầu dò, rơi xuống nước, dầu mỡ.

II. THỰC HIỆN CÔNG VIỆC

Thiết bị DMS 2 là thiết bị siêu âm dùng để đo độ dày kim loại, nhất là những chỗ bị ăn mòn mòn hoặc xói mòn bên trong. Hiển thị màn hình kỹ thuật số theo nguyên lý xung phản hồi. Màn hình hiển thị dạng A-scan & B-scan. Có thể lưu dữ liệu và tương thích với máy tính thuận tiện làm báo cáo cả trên thiết bị hoặc trên máy tính.

1. THÔNG SỐ CHUNG

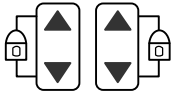
- Dài đo: 0.2 mm-635 mm
- Dải vận tốc vật liệu: 1000-9999 m/s
- Nhiệt độ: từ -10oC đến +50oC
- Độ phân giải màn hình: 0.01 mm hoặc 0.1 mm
- Dải tần số: 0.5-15 MHz
- Kích thước: 256x129x30mm
- Cân nặng: 725g
- Nguồn pin: 4 pin AA 1.5 V, AlMn hay NiMH.

Tài liệu số: SP5/SI/02	Số Phát hành: 2	Ngày: 08/02/2022	Trang: 1/9
---------------------------	--------------------	---------------------	---------------



HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG MÁY SIÊU ÂM- ĐO ĐỘ DÀY KIM LOẠI DMS2

2. CHỨC NĂNG CÁC PHÍM



- Khoá/mở khoá: Sau khi đã cài đặt máy để tránh thay đổi ta khoá bằng cách nhấn đồng thời mũi tên lên-xuống của 1 trong 2 biểu tượng này. Khi muốn mở ta nhấn như trên một lần nữa.



- Mỗi phím mũi tên sẽ có tác động trực tiếp lên các lựa chọn hiển thị ngay bên trên nó trong màn hình.



- Gửi kết quả đo vào DR file và thực hiện một số kích hoạt khác (như chức năng enter trong NOTE, lưu trong hiệu chuẩn...).



- Chọn các MENU con và tìm chọn khi sử dụng cho bàn phím ảo và phần lớn sử dụng trong chế độ DR file.



- Bắt đầu chế độ kiểm tra.



- Thêm các ghi chú vào vị trí data file và có chức năng như phím thoát (escape).



- Kích hoạt qui trình chỉnh điểm zero của đầu dò.



- Bật/tắt và kích hoạt quá trình hiệu chuẩn máy (bấm và giữ 3 giây sẽ tắt máy).



- Kích hoạt bàn phím ảo (sau khi đã vào phím NOTE).



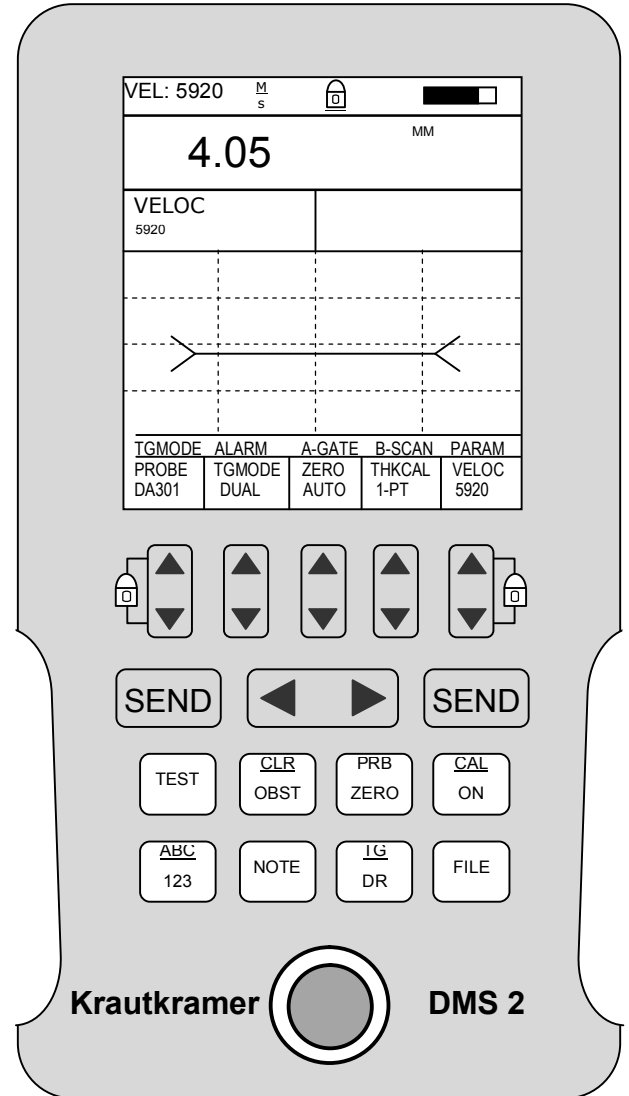
- Đường dẫn vào viết các ghi chú, thao tác với data file (nhấn giữ 3 giây).



- Bật hiển thị màn hình giữa chế độ đo độ dày Thickness gauge, lưu dữ liệu Data Recorder và truy cập file.



- Cho phép tạo một data file mới hay dạng bảng.

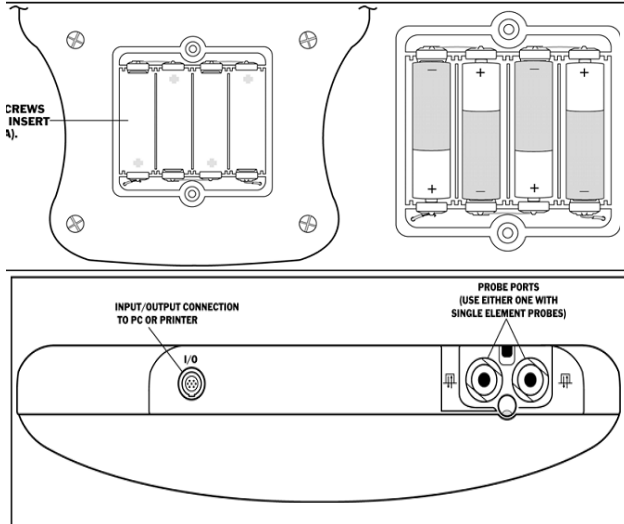




HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG MÁY SIÊU ÂM- ĐO ĐỘ DÀY KIM LOẠI DMS2

3. SỬ DỤNG MÁY

3.1 Kết nối máy:



Kết nối pin: Hộp 4 pin AA nằm mặt sau máy.

- Dùng tuốc vít mở nắp hộp
- Kết nối 4 pin đúng theo hướng dẫn
- Dùng tuốc vít đóng nắp hộp

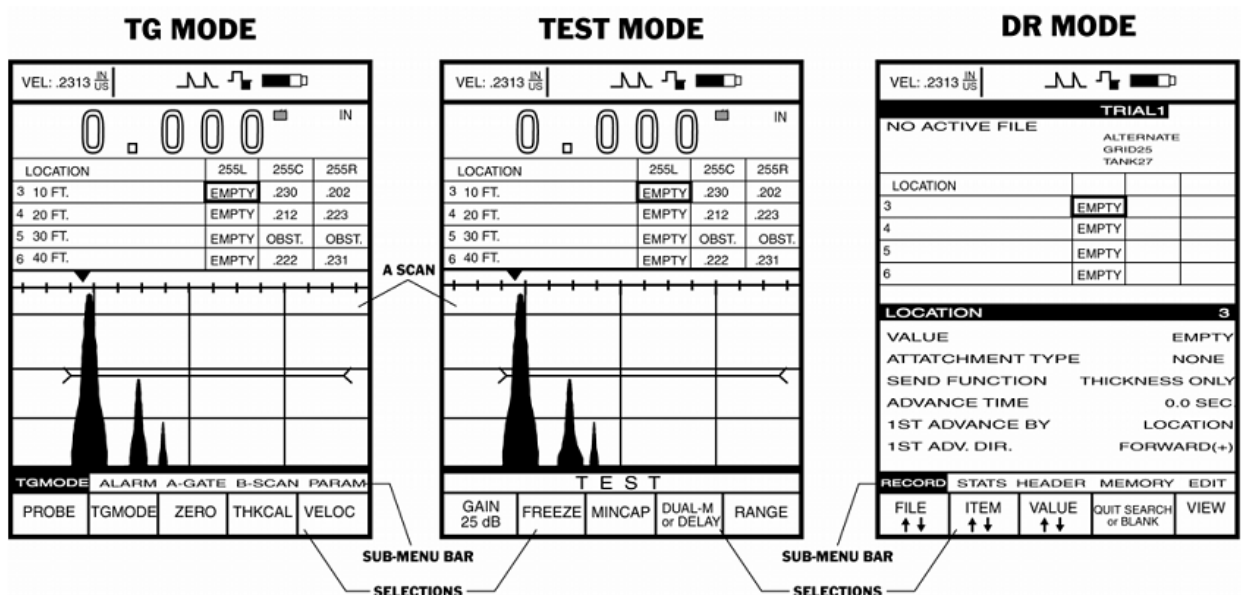
Kết nối cáp: nằm trên đỉnh máy.

- Cổng I/O nối PC hay máy in
- Cổng cáp đầu dò: Chú ý đầu dò đôi phải lắp đúng chiều, còn cáp của đầu dò đơn thì có thể sử dụng 1 trong 2 lỗ cắm đều được.

3.2 chức năng chính của máy: DMS 2 hoạt động theo một trong ba chế độ, ứng với mỗi chức năng sau

- **TG mode (Thickness gauge mode)-Chế độ đo độ dày**
- **Test Mode-Chế độ kiểm tra:** Đo, ghi dữ liệu độ dày và cho phép sửa đổi trong quá trình kiểm tra.
- **DR Mode (Data Recorder mode)-Chế độ ghi dữ liệu:** Lưu trữ, thiết lập và hiển thị dữ liệu độ dày thỏa mãn theo yêu cầu đánh giá.



Ngoài ra chế độ File Creation mode-chế độ tạo tập tin cũng rất quan trọng khi thực hiện lưu dữ liệu.








HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG MÁY SIÊU ÂM- ĐO ĐỘ DÀY KIM LOẠI DMS2


4. CÁC BƯỚC CƠ BẢN ĐỂ THỰC HIỆN VIỆC ĐO CHIỀU DÀY:

Bước 1: Kết nối máy, đầu dò sau đó khởi động máy bằng phím , màn hình sẽ tự động vào chế độ TG (nếu máy ở chế độ nào khác thì Nhấn phím  để kích hoạt).

Bước 2: Dùng phím  để chọn TGMODE trên màn hình, dùng phím  ngay bên dưới chọn đúng loại đầu dò đang sử dụng (VD: DA301, DA312...), trong TGMODE-TGMODE (sau khi đã nối đầu dò vào máy).

- a. Hiệu chuẩn điểm zero cho đầu dò: Nếu đầu dò là dạng DIALOG thì máy sẽ tự động nhận biết đầu dò.
 - Nếu chọn chế độ AUTO thì máy sẽ tự động hiệu chuẩn điểm zero cho đầu dò.
 - Nếu chọn chế độ MANUAL máy sẽ hiệu chuẩn zero đầu dò theo các bước:
 - + Nhấn phím  khi đầu dò chưa tiếp xúc vật liệu.
 - + Đặt đầu dò cùng chất tiếp âm lên mẫu ZERO BLOCK đặt phía trên máy.
 - + Thiết bị sẽ báo khi hoàn thành quá trình hiệu chuẩn Zero.
- b. Chọn DUAL sử dụng đầu dò 2 biến tử đo độ dày vật liệu không có lớp sơn phủ, thích hợp trên các bề mặt cong & mặt phản xạ không phẳng đều.
- c. Chọn DUAL-M sử dụng đầu dò 2 biến tử đo độ dày vật liệu có lớp sơn phủ.
- d. Chọn S-PEAK sử dụng đầu dò biến tử đơn đo độ dày vật liệu có lớp sơn phủ, thích hợp trên các bề mặt mịn phẳng và song song.
- e. Chọn S-FLANK sử dụng đầu dò biến tử đơn đo độ dày vật liệu có lớp sơn phủ, thích hợp trên các bề mặt mịn phẳng và song song.
- f. Chọn SIP sử dụng đầu dò biến tử đơn đo độ dày vật liệu không có lớp sơn phủ, thích hợp trên các bề mặt mịn phẳng và song song.
- g. Chọn TopCOAT sử dụng đầu dò đặc biệt TopCOAT đo độ dày vật liệu có lớp sơn phủ, thích hợp trên các bề mặt cong & mặt phản xạ không phẳng đều.
- h. Chọn AUTO-V sử dụng đầu dò đặc biệt TopCOAT đo độ dày vật liệu không có lớp sơn phủ và không yêu cầu vật liệu, vận tốc trong vật liệu cần đo giống như mẫu chuẩn (optional).








Bước 3: Chọn chế độ THKCAL: hiệu chuẩn có 2 phương pháp (1-PT hoặc 2-PT)


- a. **1-PT (phương pháp hiệu chuẩn 1 điểm):** Để kết quả hiệu chuẩn được chính xác thì mẫu hiệu chuẩn phải có cùng vật liệu và cùng vận tốc với vật liệu cần đo; Độ dày của mẫu hiệu chuẩn phải \geq độ dày lớn nhất của dải cần đo. Chế độ này dùng được cho tất cả các kiểu đo/loại đầu dò.
 - Chọn chế độ TG-MODE, sau đó chọn 1-PT.
 - Nhấn phím  khi màn hình sẽ hiển thị dòng lệnh COUPLE TO CAL. STANDARD thì đặt đầu dò lên độ dày cần chuẩn trên mẫu chuẩn, đảm bảo rằng chất tiếp âm đầy đủ.

Tài liệu số: SP5/SI/02	Số Phát hành: 2	Ngày: 08/02/2022	Trang: 4/9
---------------------------	--------------------	---------------------	---------------






HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG MÁY SIÊU ÂM- ĐO ĐỘ DÀY KIM LOẠI DMS2

- Dùng phím  ngay bên dưới hai mũi tên tăng/giảm để điều chỉnh độ dày hiển thị trên màn hình trùng với độ dày mẫu chuẩn đã biết, màn hình hiện dòng lệnh PRESS SEND TO SAVE. Chú ý rằng bạn có thể giữ nguyên màn hình A-scan trong quá trình hiệu chuẩn bằng cách nhấn chọn Freeze On/Off.
- Nhấn phím  để lưu lại, sau khi nghe tiếng kêu bip và màn hình hiển thị dòng lệnh CALIBRATION COMPLETE, UNCOUPLE thì nhắc đầu dò ra và quá trình hiệu chuẩn đã hoàn tất.
- b. 2-PT (phương pháp hiệu chuẩn 2 điểm):** Để kết quả hiệu chuẩn được chính xác thì độ dày chuẩn lớn phải \geq độ dày lớn nhất của dải cần đo. Độ dày chuẩn nhỏ phải \leq độ dày nhỏ nhất của dải cần đo, **chế độ này chỉ dùng cho các kiểu đo DUAL & SIP** (thích hợp cho đo trên các mặt cong, ống piping, ống tubes, thanh tròn bars).
 - Chọn chế độ TG-MODE, sau đó chọn 2-PT.
 - Nhấn phím  màn hình sẽ xuất hiện dòng lệnh COUPLE OR SCROLL LOW BLOCK THICK,
 - Dùng phím  ngay bên dưới hai mũi tên tăng/giảm để điều chỉnh độ dày hiển thị trên màn hình trùng với độ dày mẫu chuẩn giá trị nhỏ của độ dày đã biết. Chú ý rằng lúc này chưa đặt đầu dò lên mẫu.
 - Đặt đầu dò cùng chất tiếp âm lên mẫu hiệu chuẩn có độ dày nhỏ, khi đó màn hình sẽ hiện dòng lệnh PRESS SEND TO SAVE.
 - Nhấn phím  để lưu lại. Nhắc đầu dò ra khỏi mẫu, khi này Màn hình sẽ xuất hiện dòng lệnh COUPLE OR SCROLL HIGH BLOCK THICK.
 - Tương tự như các bước trên, dùng phím  ngay bên dưới hai mũi tên tăng/giảm để điều chỉnh độ dày hiển thị trên màn hình trùng với độ dày mẫu chuẩn giá trị lớn của độ dày đã biết. Chú ý rằng lúc này chưa đặt đầu dò lên mẫu.
 - Đặt đầu dò cùng chất tiếp âm lên mẫu hiệu chuẩn có độ dày lớn, khi đó màn hình sẽ hiện dòng lệnh PRESS SEND TO SAVE.
 - Nhấn phím  để lưu lại, sau khi nghe tiếng kêu bip và màn hình hiển thị dòng lệnh CALIBRATION COMPLETE, UNCOUPLE thì nhắc đầu dò ra và quá trình hiệu chuẩn đã hoàn tất.

Bước 4: Nhấn phím  chuyển sang chế độ kiểm tra tiến hành việc đo bình thường, kết quả đo được bằng cách đọc số hiển thị trên màn hình. **Nếu đo có lớp sơn thì phải chọn chế độ đo nhiều xung dội MULTI-ECHO (khi chọn DUAL-M, S-PEAK hay S-FLANK).** Có thể đo độ dày qua lớp sơn ta chọn chế độ TopCOAT.

Chú ý: Sau khi thực hiện phương pháp 2-PT thiết bị sẽ nhớ 2 điểm hiệu chuẩn này.


Nên khóa cày đặt cho máy bằng cách nhấn đồng thời mũi tên lên-xuống của 1 trong 2 biểu tượng   mà hình sẽ hiển thị biểu tượng . Khi mở ta làm lại như trên một lần nữa.

Tài liệu số: SP5/SI/02	Số Phát hành: 2	Ngày: 08/02/2022	Trang: 5/9
---------------------------	--------------------	---------------------	---------------



HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG MÁY SIÊU ÂM- ĐO ĐỘ DÀY KIM LOẠI DMS2

5. ĐO ĐỘ DÀY KIM LOẠI QUA LỚP PHỦ:

- Bật máy, vào chế độ TGMODE-TGMODE chọn DUAL-M, lúc này THKCAL hiển thị chế độ 1-PT, đây là chế độ mặc định không thay đổi được.
- Nhấn phím , hiệu chuẩn máy giống như hiệu chuẩn 1-PT ở trên.
- Tiến hành đo bình thường qua lớp sơn. Chú ý sau khi hiệu chuẩn xong nên kiểm chứng bằng cách dùng 2 hoặc 3 lớp phim nhựa thấm nước và đặt chồng lên nhau rồi đặt lên mẫu chuẩn, hoặc 1 độ dày biết trước đo lại thử, để xác nhận lại độ tin cậy của phép đo trước khi thực hiện công việc tại hiện trường.

6. HỆ THỐNG BẢNG CHỌN CHỨC NĂNG (Menu system)

Hệ thống bảng chọn cho phép điều chỉnh chức năng và cài đặt cho thiết bị.

- **TG Primary Menu:** Bảng chọn này rất quan trọng trước khi tiến hành đo độ dày, xác định đầu dò, cài cảnh báo, xác định chế độ đo, chọn hiển thị dạng A-scan hay B-scan và điều chỉnh các chức năng đo khác.
- **TG secondary menu:** Bảng chọn các chức năng phụ như hiển thị màn hình, ngôn ngữ, kết nối máy tính và máy in.
- **Test menu:** Bảng chọn những chức năng trong quá trình đo độ dày.
- **DR menu:** Bảng chọn những chức năng lưu, thiết lập dữ liệu.
- **File Creation Menu:** Bảng chọn chức năng tạo tập tin và định dạng tập tin mới.
- **Master and Active comment lists:** Cho phép thêm chú thích vào điểm dữ liệu xác định nào đó.
- **Virtual keyboard:** Bàn phím ảo cho phép nhập tên hay các chú thích.

6.1. **TG Primary Menu:** Bảng chức năng chính chế độ đo gồm 5 Bảng chọn sau

☞ **TGMODE submenu** (Bảng chọn chế độ đo độ dày)

- PROBE (đầu dò): Cho phép người sử dụng lựa chọn danh sách đầu dò có trong máy. Nếu sử dụng đầu dò Dialog thì máy sẽ tự cài đặt khi khởi động.
- TG MODE (Chế độ độ dày): Cho phép lựa chọn chế độ đo như là Dual, Dual Multi, SIP, S-FLANK, S-PEAK, TopCOAT và AUTO-V, các chức năng này phụ thuộc vào từng loại đầu dò.
- ZERO (Các phương pháp hiệu chuẩn điểm 0 đầu dò): Cho phép lựa chọn chế độ hiệu chuẩn điểm 0 đầu dò như là AUTO, MANUAL, USER. Chức năng này tùy thuộc vào từng loại đầu dò.
- THKCAL (Thickness Calibration-Phương pháp hiệu chuẩn độ dày): Phương pháp 1-PT hoặc 2-PT, bằng cách nhấn nút CAL/ON.
- VELOC (Velocity-Vận tốc vật liệu): Hiển thị vận tốc trong vật liệu.

☞ **ALARM submenu** (Bảng chọn cảnh báo)

- GAIN (độ lợi): Điều chỉnh độ lợi của máy.
- MIN (cảnh báo MIN): Cài đặt giá trị độ dày cảnh báo MIN.
- MAX (cảnh báo MAX): Cài đặt giá trị độ dày cảnh báo MAX.

Tài liệu số: SP5/SI/02	Số Phát hành: 2	Ngày: 08/02/2022	Trang: 6/9
---------------------------	--------------------	---------------------	---------------



HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG MÁY SIÊU ÂM- ĐO ĐỘ DÀY KIM LOẠI DMS2

- MINALR (Đặt chế độ cảnh báo MIN): Chế độ kích hoạt cảnh báo giá trị MIN hiển thị trên màn hình hoặc âm thanh hoặc đồng thời cả 2.
- MAXALR (Đặt chế độ cảnh báo MAX): Chế độ kích hoạt cảnh báo giá trị MAX hiển thị trên màn hình hoặc âm thanh hoặc đồng thời cả 2.
- ☞ **A-GATE submenu** (Bảng chọn của cổng/thanh A)
 - GAIN (độ lợi): Điều chỉnh độ lợi của máy.
 - A-START: Điều chỉnh điểm đầu thanh A-GATE.
 - A-THR: Điều chỉnh cao trình của thanh A-GATE.
 - A-WDTH: Điều chỉnh độ rộng thanh A-GATE.
 - DELAY: Di chuyển màn hình hiển thị A-scan sang trái hoặc phải.
- ☞ **B-GATE submenu** (Bảng chọn của cổng/thanh B): Tương tự như thanh A
- ☞ **B-SCAN submenu** (Bảng chọn hiển thị B-Scan): Hiển thị độ dày đo được dạng mặt cắt ngang (khoảng thời gian quét 21 giây).
- ☞ **PARAM submenu** (Bảng chọn thông số của máy)
 - GAIN (độ lợi): Điều chỉnh độ lợi cho máy.
 - PSET: Danh sách các tham số cài đặt cấu hình máy.
 - LOAD PSET: Tải thông số có sẵn trong máy vào file dữ liệu đang kích hoạt.
 - SAVE P-SET: Lưu định dạng hiện tại của máy.
 - DELETE PSET: Xoá định dạng.

6.2. TG Secondary Menu (Bảng chức năng phụ chế độ đo độ dày)

- ☞ **SETUP submenu** (Bảng chọn cài đặt): RECTIF/TIME-OUT/HORN/MODE (DMS 2E only)/Top CT ZERO
- ☞ **IO CFG (INPUT/OUTPUT CONFIGURATION) submenu** (Bảng chọn cấu hình I/O): BAUD/SEND/PRINTR/OVR/LAST Reading
- ☞ **DISPLAY submenu** (Bảng chọn hiển thị): CONTRAST/GRID/A-SCAN/BKLITE/UPDATE
- ☞ **GLOBAL submenu** (Bảng chọn chung): LANG/D-FMT/Displayed DATE/T-FMT/Displayed TIME
- ☞ **OPER submenu** (Bảng chọn thao tác/vận hành): HAND/BATT/PWRDWN/UNITS/RESOL
- ☞ **TEST MENU** (Bảng chọn kiểm tra): GAIN/FREEZE/MIN-CAP/DUAL-MULTI/DELAY/RANGE.

6.3. DATA RECORDER MENU (Bảng chọn ghi dữ liệu)




- ☞ **RECORDER Submenu:** FILE/ITEM/VALUE/QUIT SEARCH/VIEW
- ☞ **STATS Submenu:** FILE/STAT/TAG/SEARCH
- ☞ **HEADER Submenu:** FILE/ITEM/VALUE/FILE DELETE
- ☞ **MEMORY Submenu:** FILE/REPORT/PRINT
- ☞ **EDIT Submenu:** ITEM/MODE/AT/APPEND/INSERT/DELETE

III. MỘT SỐ CHỨC NĂNG THƯỜNG DÙNG KHÁC

Tài liệu số: SP5/SI/02	Số Phát hành: 2	Ngày: 08/02/2022	Trang: 7/9
---------------------------	--------------------	---------------------	---------------




HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG MÁY SIÊU ÂM- ĐO ĐỘ DÀY KIM LOẠI DMS2

- Độ chính xác:** Để chọn độ chính xác đến 1 hoặc 2 số thập phân (VD: 3.06 hoặc 3.2), từ chế độ TG mode bấm cùng lúc 2 phím  vào SECONDARY MENU, tìm OPER chọn “.X” cho độ chính xác đến 1 số thập phân, chọn “.XX” cho độ chính xác đến 2 số thập phân.
- Hiệu chuẩn điểm ZERO của đầu dò:** Nên chọn chế độ **AUTO**
- Vận tốc của sóng âm trong vật liệu VELOC:** Không được dùng kết quả hiệu chuẩn từ vật liệu này đem đo lấy kết quả cho một vật liệu khác (VD: thép, đồng hay nhôm... là rất khác nhau).
- Chọn kiểu hiển thị xung:** chế độ TG mode bấm cùng lúc 2 phím  vào SECONDARY MENU, tìm SETUP chọn RECTIF là FULL/NEG/POS/RF, nên chọn FULL.
- Chọn đơn vị đo theo hệ mét hoặc inch:** chế độ TG mode bấm cùng lúc 2 phím  vào SECONDARY MENU, tìm OPER chọn UNITS là METRIC sẽ đo theo hệ mét hoặc INCH sẽ đo theo hệ in.

IV. LÀM VIỆC VỚI CHẾ ĐỘ KIỂM TRA (TEST MODE)

Kích hoạt chế độ TEST MODE

Bước 1: Nối đầu dò, bật máy

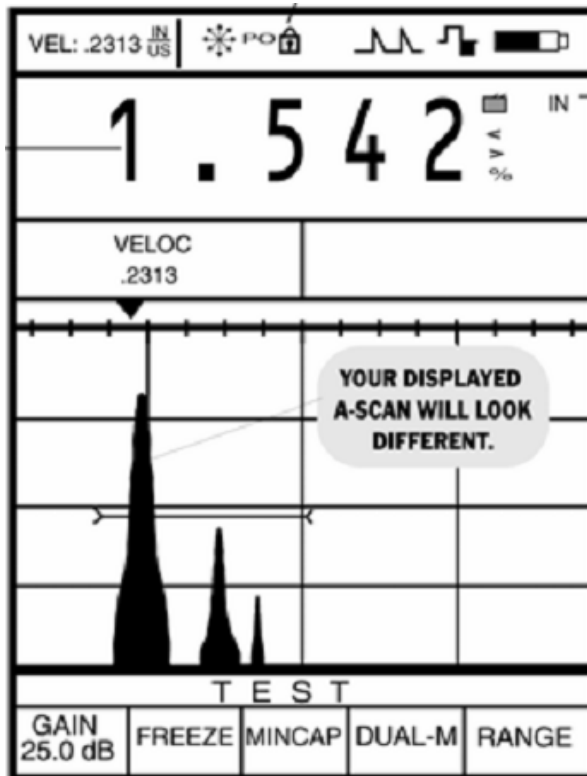
Bước 2: Nhấn phím  để kích hoạt chế độ TEST. Chú ý chất tiếp âm vừa đủ để cho kết quả ổn định.

Bước 3: Trong chế độ TEST có thể thay đổi tăng/giảm GAIN (độ lợi) cho phù hợp với đối tượng đo. Chú ý nếu GAIN quá lớn dễ bị tín hiệu nhiễu, nếu GAIN quá bé sẽ không đủ năng lượng quay về lại đầu dò, máy không ghi nhận được xung, màn hình không hiển thị được số. Trong chế độ này có thể thay đổi dải kiểm tra (RANGE) để thấy và nhận biết được xung phản xạ trong quá trình đo.

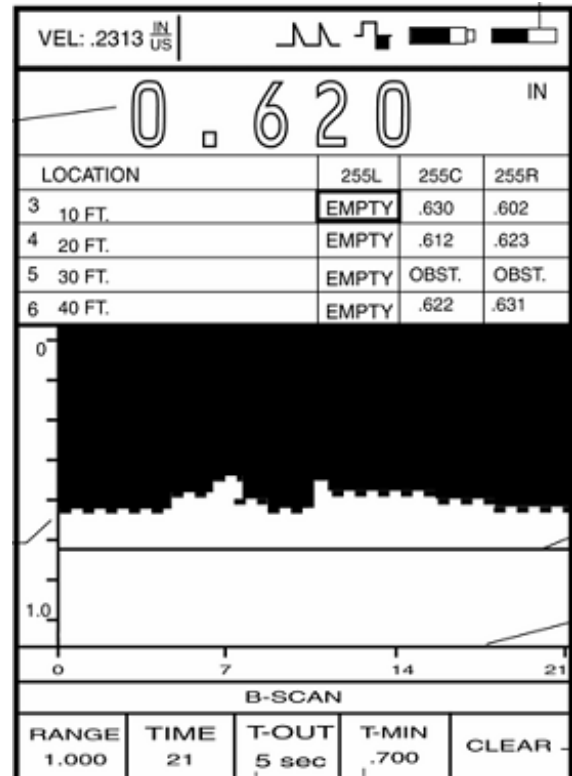
Tài liệu số: SP5/SI/02	Số Phát hành: 2	Ngày: 08/02/2022	Trang: 8/9
---------------------------	--------------------	---------------------	---------------



HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG MÁY SIÊU ÂM- ĐO ĐỘ DÀY KIM LOẠI DMS2



Hiển thị dạng A-Scan



Hiển thị dạng B-Scan

Ngoài ra máy còn có các chức năng B-SCAN, chế độ FREEZE, các GATE, chức năng lưu data... Tham khảo thêm trong **DMS 2 Operating Manual**.

V. BẢO DƯỠNG MÁY

1. Nếu không sử dụng một thời gian dài.
 - Tháo Pin ra khỏi máy, sạc đầy cất giữ ở nơi khô ráo.
 - Bảo dưỡng định kỳ, xem xét tình trạng bên ngoài của máy. Nếu máy bị ẩm ướt thì phải sấy ở nhiệt độ thích hợp.
2. Sau khi sử dụng ở ngoài hiện trường về.
 - Tháo Pin ra khỏi hộp máy.
 - Vệ sinh máy, đầu dò sạch sẽ các vết bẩn như bụi, dầu mỡ, bảo quản máy trong hộp bảo vệ.
 - Sấy máy ở nhiệt độ thích hợp (chống bị ẩm, hơi nước muối biển).
 - Cất giữ ở nơi khô ráo, tránh va đập...

Tài liệu số: SP5/SI/02	Số Phát hành: 2	Ngày: 08/02/2022	Trang: 9/9
---------------------------	--------------------	---------------------	---------------