

FLAW HUNTER UFD202

Instruction Book

2025



Pejvak Rayan Company

WWW.PEJVAKRAYAN.COM

شرکت پژوهاک رایان صنایع دقیق



(سهامی خاص)

سازنده دستگاه‌ها و سیستم‌های تست و ضخامت سنجی آلتراسونیک



مقدمه

شرکت پژواک رایان، متشکل از گروهی از متخصصین علوم مهندسی الکترونیک و اتوماسیون، مکانیک، نرم افزار و کامپیوتر و تست های غیرمخرب می باشد که پس از سالیان متمادی کار و پژوهش در صنایع مختلف نظیر فولاد سازی، نفت، گاز و پتروشیمی، موفق شده است تا به فناوری ساخت سیستم ها و دستگاه های اتوماتیک و دستی تست و عیب یابی قطعات با استفاده از امواج آلتراسونیک دست پیدا نماید و اقدام به ساخت نمونه های مختلف مورد نیاز صنعت نماید.

این شرکت، فعالیت تحقیقاتی خود را از سال ۱۳۸۴ در زمینه ساخت دستگاه های آلتراسونیک دستی و اتوماتیک چند کاناله آغاز نموده و پس از گذشت سالیان متمادی پژوهش، تحقیقات و تلاش بی وقفه در این زمینه موفق به دستیابی به این تکنولوژی مدرن گردیده است.

پس از آن طی بازرسی کارشناسان و بازرسان شرکت دانش بنیان از محصولات شرکت پژواک رایان در سال ۹۶ و ارزیابی و تایید آنها، این شرکت موفق به راهیابی به زمره شرکت های دانش بنیان گردید.

در حال حاضر تیم تخصصی این شرکت دارای نزدیک به دو دهه تجربه در ساخت دستگاه ها و سیستم های تست و عیب یابی و ضخامت سنجی دستی و چند کاناله اتومات آلتراسونیک می باشند و آماده اند تا نسبت به تامین انواع دستگاه های پرتابل عیب یابی و ضخامت سنجی، انواع پروب های آلتراسونیک، ساخت، راه اندازی و یا جایگزینی سیستم های کاملاً اتوماتیک و دیجیتال تست و ضخامت سنجی آلتراسونیک مطابق با درخواست و نیازهای مشتری و با استانداردهای روز دنیا و با کانال های متعدد (تا ۶۴ کانال) اقدام نمایند.

این شرکت تا کنون موفق به طراحی، نصب و راه اندازی دهها سیستم تست اتوماتیک در صنایع حساس و مهم کشور از جمله فولادسازی ها، لوله سازی های نفت و گاز و پتروشیمی، مخازن CNG، قطعات خودرو و صنایع دیگر شده است و توانسته است رضایت کامل مشتریان خود را در تمام حوزه های صنعتی مربوطه جلب نماید.

دستگاه عیب یاب آلتراسونیک بر اساس اصل ارسال و دریافت امواج فراصوتی طراحی شده است و برای عیب یابی بسیاری از مواد رسانای فراصوتی از جمله فلزات، مواد پلیمری، سرامیکی و کامپوزیتی به کار می‌رود. بسته به تیراژ قطعات موردتست و شرایط تست و الزامات استانداردها، دستگاه های آلتراسونیک در سه مدل دستی، نیمه اتوماتیک و اتوماتیک در صنعت استفاده می گردند.

این ابزار می‌تواند عیوب داخلی انواع قطعات را شناسایی نموده و یا اینکه آنها را ضخامت سنجی نماید و میزان خوردگی یا فرسایش لوله‌ها و مخازن مختلف را در مرحله سرویس دهی پایش کند. بدین ترتیب این ابزار می‌تواند به طور گسترده‌ای در حوزه‌های نفت، شیمیایی، متالورژی، فولاد سازی، کشتی‌سازی، هوانوردی، هوافضا و ... استفاده شود.

⚠ لازم به ذکر است هرگونه دخل و تصرف در سخت افزار یا نرم افزار دستگاه منجر به ابطال گارانتی و ضمانت شرکت خواهد شد. در صورت بروز عیوب در عملکرد دستگاه حتماً ابتدا با پشتیبانی شرکت تماس برقرار کنید.

⚠ قبل از هر چیز برای کاربری بهتر دستگاه و جلوگیری از مشکلات احتمالی حتماً ابتدا دفترچه آموزش تئوری آلتراسونیک پژواک رایان را مطالعه بفرمایید.

فهرست مطالب

پیشگفتار

۱-۱- علائم قراردادی	۹
۱-۱-۱- نوشتار	۹
۲-۱-۱- علامت گذاری و نمادها	۹
۳-۱-۱- واژه های کلیدی	۱۰
۲-۱- احتیاطات و الزامات کلی	۱۱
۱-۲-۱- اقدامات عمومی احتیاطی	۱۱
۲-۲-۱- اقدامات احتیاطی مهم	۱۱

فصل دوم

آشنایی و نحوه کار با دستگاه

مقدمه	۱۴
۱-۲- معرفی دستگاه	۱۷
۲-۲- نمای سمت راست دستگاه	۱۸
۳-۲- نمای سمت چپ دستگاه	۱۹
۴-۲- نمای روبه روی دستگاه و دگمه های روی آن	۲۰
۵-۲- نمای صفحه نرم افزار دستگاه	۲۵
۶-۲- راه اندازی دستگاه	۲۷
۱-۶-۲- منبع تغذیه	۲۷
۲-۶-۲- شارژ باتری ها	۲۷
۳-۶-۲- روشن و خاموش کردن دستگاه	۲۸
۴-۶-۲- راه اندازی دستگاه	۲۸

۲-۶-۵- شروع به کار دستگاه ۲۹

۲-۷-۱- منوها ۳۰

۲-۷-۱-۱- منوی Basic ۳۰

Range ۳۰ ✓

Probe Delay ۳۱ ✓

Display Delay ۳۱ ✓

Velocity ۳۲ ✓

۲-۷-۲- منوی Pulser ۳۳

Pulser ۳۳ ✓

PRF ۳۴ ✓

Power ۳۵ ✓

Pulser Type ۳۶ ✓

Pulse Width ۳۶ ✓

Damping ۳۷ ✓

۲-۷-۳- منوی Receiver ۳۸

Rectify ۳۸ ✓

Filter ۳۹ ✓

Rejection ۴۰ ✓

Auto Gain ۴۱ ✓

۲-۷-۵- منوی Gate A, B ۴۱

Mode ۴۲ ✓

Start ۴۲ ✓

Width ۴۲ ✓

Level ۴۳ ✓

Gain ۴۳ ✓

TOF ۴۴ ✓

Logic ۴۵ ✓

Sync ۴۵ ✓

۲-۷-۶- منوی Material ۴۷

Material Type ۴۷ ✓

۴۷ Thickness ✓

۴۷ Diameter ✓

۴۸ Probe منوی V-V-۲

۴۸ Probe Type ✓

۴۹ Index ✓

۴۹ Diameter ✓

۴۹ Angle ✓

۵۰ Leg ✓

۵۱ Auto Cal منوی ۸-V-۲

۵۱ S.Path1 ✓

۵۱ S.Path2 ✓

۵۱ A-Start ✓

۵۱ Point ✓

۵۲ نحوه انجام کالیبراسیون اتوماتیک ۱-۸-V-۲

۵۲ Eval منوی ۹-V-۲

۵۲ Mode ✓

۵۲ Points ✓

۵۲ A-Start ✓

۵۲ Active ✓

۵۴ DAC ✓

۵۶ TCG ✓

۵۸ AWS ✓

۵۹ AWS Table ✓

۶۰ T-Corr ✓

۶۱ FSH ✓

۶۱ Display منوی ۱۰-V-۲

۶۲ Theme ✓

۶۲ Envelope ✓

۶۴ Grid ✓

۶۴ Top Bar ✓

۶۵ Bottom Bar ✓

۶۵ Brightness ✓

۶۶ On Chart Text ✓

۶۷ Alarms منوی ۱۱-۷-۲

۶۸ Gate A ✓

۶۸ Gate B ✓

۶۸ Eval ✓

۶۸ Horn ✓

۶۸ Beep ✓

۶۸ Memory منوی ۱۲-۷-۲

۷۰ Misc منوی ۱۳-۷-۲

۷۰ Date ✓

۷۰ Time ✓

۷۰ Unit ✓

۷۱ Params منوی ۱۴-۷-۲

۷۲ Snapshot منوی ۱۳-۷-۲



فصل ۳

۷۳ نکات استفاده از دستگاه

۷۴ ۱-۳- تمیز کردن سطوح

۷۴ ۲-۳- زبری سطوح

۷۴ ۳-۳- دمای قطعه

۷۴ ۴-۳- قطعات با تفرق صوت بالا

۷۵ ۵-۳- بلوک مرجع

۷۶ ۶-۳- تست و ضخامت سنجی قطعات ریختگی

۷۷ ۷-۳- استفاده و انتخاب ماده کوپلنت

پیشگفتار

۱-۱- علایم قراردادی

۱-۱-۱- نوشتار

قراردادهای تایپی زیر در سراسر این سند استفاده می شود:

- خطوط (*italic*) مورب برای نام فایل ها و مسیرها استفاده می شود.
- نوشته های پررنگ (highlight) برای نشان دادن آیتم های منو، رابط های کاربری نامگذاری شده و تاکید بر کلمات خاص استفاده می شود.
- نوشته های درشت (**bold**) برای بزرگ کردن و خاص کردن متن استفاده شده اند.

۱-۲- علامت گذاری و نمادها

نمادهای زیر که بر روی دستگاه می شوند مربوط به مقررات ایمنی ای هستند که باید به دقت رعایت شود:

این برچسب به عنوان یک علامت **هشدار** عمومی استفاده می شود. برای دریافت اطلاعات ضروری درباره نگهداری درست ابزار و کاربری آن به دفترچه راهنمای کاربر مراجعه کنید.



این برچسب برای نشان دادن وجود خطر سقوط جسم استفاده می شود.



این برچسب یادآوری می کند که شما باید این سیستم را مطابق با مقررات محلی زباله های الکتریکی و تجهیزات الکترونیکی (WEEE) دور بیندازید. این سیستم مطابق با استانداردهای سازمانی پژواک رایان ساخته شده است تا از عملکرد ایمن و قابل اطمینان هنگام استفاده طبق سند، اطمینان حاصل شود. با توجه به ماهیت خود، این ابزار ممکن است حاوی مقادیر اندکی از مواد مضر شناخته شده برای محیط زیست و سلامت انسان در صورت انتشار در محیط باشد. به این ترتیب، سیستم های تحت مقررات WEEE نباید به همراه زباله های عمومی دفع شوند.



این برچسب برای نشان دادن وجود آهنرباهای قوی که میدان مغناطیسی ایجاد می کنند استفاده می شود.



میدان های مغناطیسی قوی خطرات مختلفی را به همراه دارد، به ویژه برای افرادی که از دستگاه های قلبی داخلی مانند ضربان ساز استفاده می کنند.



۳-۱-۱- واژه های کلیدی:

برخی واژه های کلیدی که در این کتابچه بکار رفته اند به شرح ذیل می باشند:

سیگنال Back WALL: سیگنالی که در اثر انعکاس موج صوتی از دیواره پشت قطعه ایجاد می گردد.

محور پایه زمانی (Time Base): به محور افقی صفحه نمایش دستگاه گفته می شود که مبتنی بر زمان می باشد.

پالس اکو: روش انعکاسی یا پالس اکو روشی است که یک پروب، موج صوتی را به داخل قطعه مورد تست ارسال نموده و بازتاب آن از عیوب داخلی و یا پشت قطعه را دریافت می نماید.

امواج طولی: امواج طولی یا فشاری، امواج صوتی هستند که در آن جهت نوسان ذرات ماده با جهت انتشار موج صوتی یکسان و همسو می باشند.

امواج عرضی: امواج عرضی یا برشی، امواج صوتی هستند که در آن جهت نوسان ذرات ماده با جهت انتشار موج صوتی عمود بر هم می باشند.

تفکیک پذیری نزدیک به سطح: قابلیت شناسایی عیوب داخلی زیر سطح تست نزدیک به سطح ورودی موج صوتی

سوراخ FBH: سوراخ های (Flat Bottom Hole) FBH، سوراخ هایی هستند که به عنوان عیب مصنوعی برای پروب های نرمال 0 درجه استفاده گردیده و کف آنها کاملاً تخت و کاملاً موازی با سطح ورودی پرتو صوتی می باشد.

FSH: این عبارت که مخفف Full Screen Height می باشد، به ارتفاع کل صفحه A-Scan اطلاق گردیده و نمایانگر کل صفحه یا 100% صفحه A-Scan می باشد.

۲-۱- احتیاط و الزامات کلی

۱-۲-۱- اقدامات عمومی احتیاطی

- این دفترچه را برای مراجعات بعدی در مکانی امن قرار دهید.
- مراحل بهره برداری که در اینجا شرح داده شده است را به دقت دنبال کنید.
- تمام هشدارها، یادداشت ها و دستورالعمل های مشخص شده روی بسته بندی و دفترچه راهنمای دستگاه را رعایت نمایید.

۲-۲-۱- اقدامات احتیاطی مهم

کاربر جهت استفاده بهینه و افزایش عمر مفید دستگاه می بایست نکات زیر را رعایت نماید:

⚠ برای حمل و نقل و جابجایی دستگاه ها، اطمینان حاصل کنید که تمام اقدامات احتیاطی ایمنی طبق قوانین محلی و با رعایت الزامات باربری، به درستی رعایت می شود.

⚠ این تجهیز فقط باید توسط پرسنل واجد شرایط، راه اندازی و بکار برده شوند.

⚠ تجهیزات نباید برای مقاصد غیر از تست و عیب یابی تعریف شده، استفاده شوند. پژواک رایان مسئولیتی در قبال هر گونه آسیب ناشی از استفاده نادرست نمی پذیرد.

⚠ از قطعات جایگزین استفاده نکنید و از تغییرات غیرمجاز در دستگاه جداً خودداری فرمایید.

⚠ اطمینان حاصل کنید که تجهیزات، همیشه در شرایط کارکرد ایمن هستند. کارکنان واجد شرایط باید تست های عملکردی و بررسی آسیب های احتمالی را در فواصل منظم انجام دهند.

⚠ کارکنان مجاز فقط باید جداسازی و جایگزینی قطعات را طبق دستورالعمل های عملیاتی انجام دهند.

⚠ با بررسی های دوره ای، از منظم و پاکیزگی محل کار، تجهیزات و محیط اطمینان حاصل کنید.

⚠ قوانین و مقررات مربوط به پیشگیری از حوادث مربوط به محیط کار باید رعایت شود.

- ⚠ اگر دستگاه به درستی کار نمی کند، لطفاً به دستورالعمل های سرویس و عیب یابی مراجعه کنید یا با پشتیبانی پژوهاک رایان در تماس باشید.
- ⚠ منبع تغذیه بکار برده شده در FLAW HUNTER UFD 202 یک باتری لیتیوم یونی است که قابلیت شارژ در داخل دستگاه را دارد. در راستای ایمنی بهتر باتری توصیه می شود در هنگام شارژ آن، دستگاه را در حالت خاموش قرار دهید.
- ⚠ منبع تغذیه UFD 202 تنها توسط متخصصان شرکت پژوهاک رایان صنایع دقیق قابل تعویض است، به همین دلیل در صورت بروز هرگونه مشکلی در باتری دستگاه آن را با تیم فنی شرکت در میان بگذارید تا نسبت به رفع مشکل پیش آمده اقدام کنند.
- ⚠ فقط از شارژر همراه دستگاه جهت شارژ باطری دستگاه استفاده گردد و شارژر دیگری به دستگاه متصل نگردد.
- ⚠ بهتر است در حین شارژ از دستگاه استفاده نگردد و دستگاه در حالت خاموش شارژ شود.
- ⚠ پس از اتصال شارژر، دستگاه یک بار روشن شود تا فرآیند شارژ شناسایی و آغاز گردد و مجدداً خاموش گردد.
- ⚠ از ریختن آب یا مایعات دیگر روی دستگاه جداً خودداری شود.
- ⚠ به هیچ وجه برای تست روی بدن انسان یا جانداران نباید استفاده شود.
- ⚠ دستگاه UFD202 فاقد هرگونه قسمتی است که توسط کاربر بطور فیزیکی قابل تنظیم باشد. بنابراین از هرگونه دستکاری در آن خودداری فرمایید. این کار ممکن است باعث ابطال ضمانت دستگاه شود.
- ⚠ دستگاه UFD202 امکان کار در رطوبت و دمای بالا را دارد. اما رطوبت بالای ۷۰ درصد و دمای محیط بالای ۵۵ درجه ممکن است به برخی قطعات الکترونیک آسیب زده و یا عمر دستگاه را کم کند. بنابراین توصیه میشود در استفاده از دستگاه در رطوبت و دمای بالا تر از این مقدار احتیاط و تا حد ممکن از این کار اجتناب کنید.
- ⚠ در صورت داشتن هر سؤال و یا نیاز به راهنمایی در نحوه استفاده از این تجهیز که در این دفترچه بیان نگردیده است با پشتیبانی شرکت پژوهاک رایان تماس حاصل نمایید.

فصل دوم

آشنایی و نحوه کار با دستگاه

مقدمه:

عیب‌یاب آلتراسونیک یک ابزار تست غیرمخرب بر پایه امواج فراصوت می باشد که برای عیب یابی و ضخامت سنجی تجهیزات در صنایع حساس مختلف بکار برده می شود که برخی از آنها عبارتند از:

- صنعت نفت و گاز و پتروشیمی
- فولاد سازی
- خودروسازی
- صنایع هوایی
- لوله سازی و خطوط انتقال
- کامپوزیت ها
- جوشکاری
- ریخته گری
- برق قدرت و ...

دستگاه‌های عیب‌یاب تست آلتراسونیک با ارسال پالس الکتریکی به کریستال داخل پروب که یک قطعه پیزوالکتریک می باشد، آن را مرتعش کرده و در نهایت موج فراصوت تولید شده و از پروب به داخل دیواره جسم موردتست منتقل می‌شود. این موج با سرعتی که در مواد مختلف متفاوت است در داخل جسم حرکت کرده و پس از برخورد به عیوب داخلی و دیواره پشتی قطعه منعکس شده و مجدد به پروب بازمی‌گردد. کریستال پروب، این بار به صورت معکوس عمل نموده و امواج صوتی را به پالس های الکتریکی تبدیل نموده و به دستگاه تست آلتراسونیک منتقل می نماید. این دستگاه پس از فیلتر و تقویت پالس های الکتریکی دریافت شده آن‌ها را به صورت سیگنال‌های قابل تعریفی بر روی نمایشگر نشان می‌دهد.

با وجود آنکه امواج فراصوت فرکانس‌های بیشتر از ۲۰ کیلوهرتز را شامل می‌شوند با این حال در دستگاه‌های تست آلتراسونیک از فرکانس‌های ۱۰۰ کیلوهرتز تا ۲۰ مگاهرتز استفاده می‌شود تا فرآیند تست با دقت بالاتری انجام شود.

درصد بازتاب یا انعکاس امواج صوتی طبق فرمول زیر محاسبه می شود:

$$R = (Z_2 - Z_1)^2 / (Z_2 + Z_1)^2 \times 100\%$$

و درصد انتقال امواج صوتی طبق فرمول زیر محاسبه می شود:

$$T = 100 - R$$

که z بیانگر Acoustic Impedance می باشد که از فرمول زیر بدست می آید:

$$Z = \rho \times V$$

که ρ برابر چگالی و V برابر سرعت صوت می باشد.

برخی از کاربردهای تست آلتراسونیک در صنعت به شرح ذیل می باشند:

- بازرسی جوش انواع قطعات جوشکاری شده مانند استراکچرهای صنعتی، ساختمانی و سازه های فلزی، لوله های نفت و گاز و پتروشیمی و تست بدنه خودرو
- تست قطعات ریختگی، رولینگ و فورجینگ مانند سیلندر اتومبیل، لوله توپ، پوکه گلوله، مخازن CNG و ...
- عیب یابی قطعات کامپوزیت مانند قطعاتی که در صنایع دفاعی و هوا و فضا مورد استفاده قرار می گیرند.
- ضخامت سنجی انواع قطعات صنعتی با جنس های مختلف
- مانیتورینگ و پایش خوردگی مخازن تحت فشار، تانک ها، لوله های نفت و گاز و پتروشیمی
- ترک یابی و تست قطعات حساس مانند بال هواپیما، پرده های توربین، قطعات خودرو و غیره
- تعیین خواص مکانیکی مانند استحکام و مدول الاستیسیته انواع قطعات بدون تخریب آنها
- تست انواع مقاطع فلزی مانند ریل های قطار، ورق های فولادی، تیر آهن، نبشی و غیره
- بازرسی در حین تولید انواع لوله های فلزی و پلی اتیلن که در صنایع نفت و گاز و آب و فاضلاب استفاده می گردد.
- دبی سنجی (فلومتر) آلتراسونیک مایعات و گازها
- عیب یابی قطعات هواپیما
- بازرسی فنی ریل های راه آهن و مترو

از مزایای استفاده از روش آلتراسونیک برای عیب یابی می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- بی خطر بودن این روش برای کاربران
- دسترسی به تنها یک سمت قطعه
- شناسایی عیوب در عمق های بالا تا حتی چند متر زیر سطح قطعات فلزی
- قابلیت ثبت و ذخیره نتایج تست با دستگاه های به روز
- قابلیت تعیین عمق و اندازه عیوب داخلی
- قابلیت پرتابل بودن تجهیز و کار با باتری

از معایب استفاده از روش آلتراسونیک برای عیب‌یابی می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- نیاز به تجربه، مهارت و دانش آلتراسونیک سطح بالای فردی که تست را انجام می‌دهد.
- نیاز به کوپلنت به عنوان ماده واسط
- نیاز به تمیزکاری سطح (روی سطوح زنگ زده و یا سطوح با گرد و غبار نمی‌توان با دقت بالا تست انجام داد).
- قیمت بالای تجهیزات
- نیاز به کالیبراسیون سالیانه توسط سازنده مطابق با استاندارد

۱-۲- معرفی دستگاه

دستگاه تست التراسونیک پرتابل UFD 202 ساخت شرکت پژواک رایان در یک پکیج کامل همراه با کیف ضد ضربه ارائه می شود که شامل موارد زیر است:

۱. کیف ضد ضربه
۲. دستگاه آلتراسونیک ۷ اینچ
۳. آداپتور شارژر دستگاه به همراه کابل
۴. کابل ۱.۵ متری پروب
۵. بلوک کالیبره V2
۶. پروب نرمال ۵ مگاهرتز به همراه باکس ویژه (در صورت درخواست)
۷. پروب زاویه ای 45° یا 70° - ۴ مگاهرتز (در صورت درخواست)



۲-۲- نمای سمت راست دستگاه



۱. **ورودی دریافت کننده:** برای تست با دوپراب در حالت عبوری (Through Transmission) و یا تست با پروب های دو کریستاله T/R می بایست کابل گیرنده به پروب دریافت کننده به این درگاه متصل شود.

۲. **ورودی فرستنده:** محل اتصال کابل پروب های تک کریستاله و تست در حالت پالس اکو (Pulse Echo)

۳. **محل اتصال بند کمر بند:** به منظور بستن کلیپس های بند های گردن آویز استفاده می گردد.

۳-۲- نمای سمت چپ دستگاه



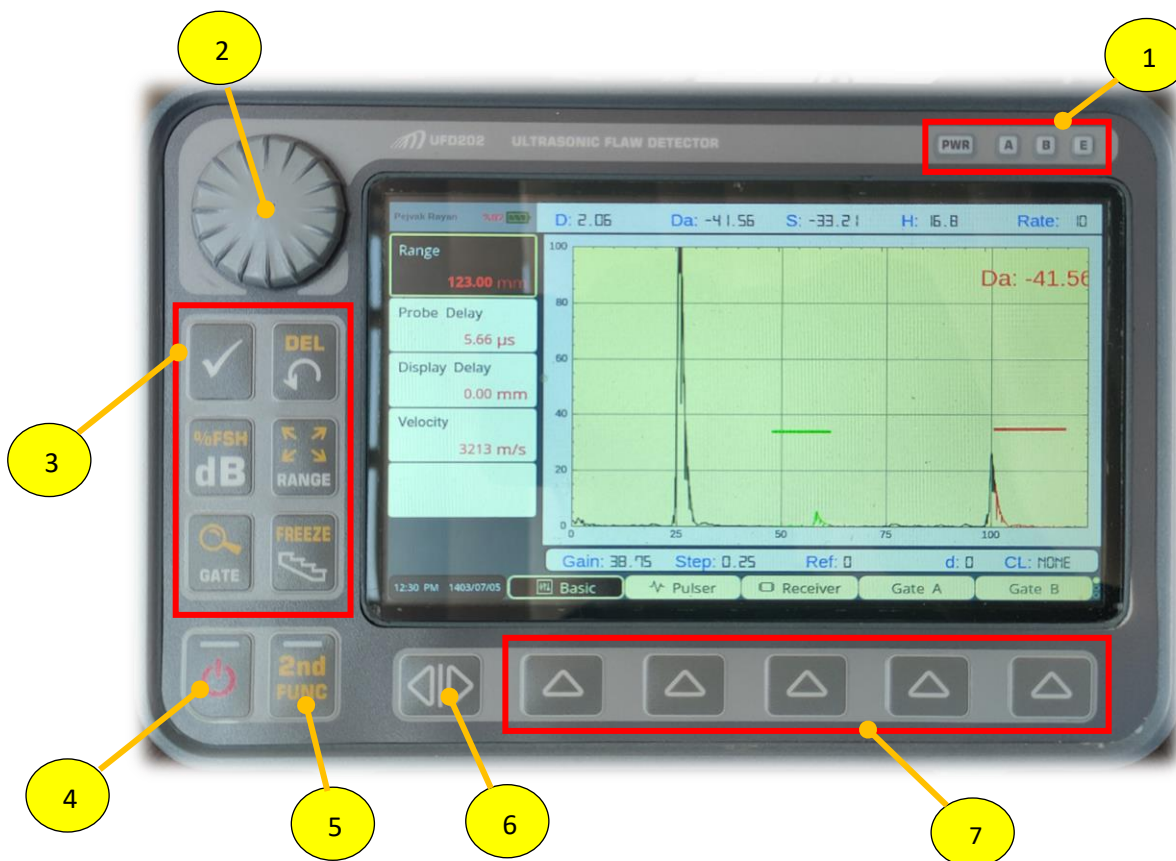
۱. **درپوش:** برای حفاظت از ورودی های شارژر و USB استفاده می گردد.

۲. **درگاه USB:** از این درگاه برای انتقال فایل های ذخیره شده در دستگاه به یک حافظه ی خارجی (مانند فلش یا رم) و یا به روز نمودن نرم افزار دستگاه استفاده می شود.

۳. **درگاه HDMI:** برای اتصال دستگاه به صفحه نمایش دیگر مانند تلویزیون استفاده می گردد.

۴. **محل اتصال شارژر:** برای شارژ کردن باتری های دستگاه سوکت شارژر به این محل متصل می شود.

۴-۲- نمای روبرویی دستگاه



۱. چراغ‌های هشدار: در این قسمت چهار چراغ LED تعبیه شده است که هر کدام به شرح ذیل می باشند:

- **چراغ A:** این چراغ برای گیت A دستگاه بوده و هنگامی که حالت آلارم روی Positive باشد، وقتی سیگنال به گیت برخورد کند این چراغ روشن می شود و هنگامی که حالت آلارم روی Negative باشد، هرگاه سیگنال به گیت برخورد نکند این چراغ روشن می شود.
- **چراغ B:** این چراغ نیز کاملاً عملکردی شبیه به چراغ A دارد، تنها با این تفاوت که برای آلارم های مربوط به گیت B تعبیه شده است.
- **چراغ E:** این چراغ هنگامی روشن می شود که از قابلیت Evaluation دستگاه، که منحنی های DAC و TCG هستند، استفاده می شود.
- **چراغ PWR:** این چراغ نشانگر پاور دستگاه می باشد که هنگامی که شارژر به دستگاه متصل می گردد به رنگ و زمانی که شارژ دستگاه تکمیل می گردد به رنگ تغییر رنگ می دهد.

۲. Knobe: با این Knobe کاربر می تواند بین عملکردهای سمت چپ نرم افزار حرکت نماید و یا مقادیر آنها را تغییر دهد. از طرفی با فشردن آن می توان یکی از این عملکردها را انتخاب نماید.

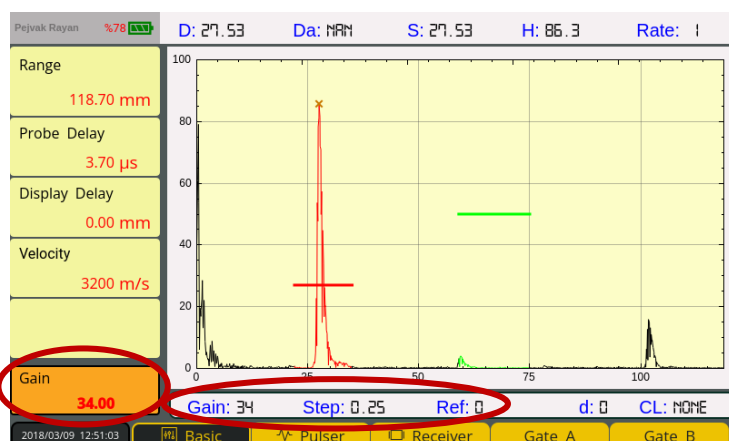
۳. دگمه های ویژه جهت عملکردهای بخصوصی: در این قسمت شش دگمه قرار داده شده است که پنج دگمه آن دارای عملکرد ثانویه نیز می باشند که با فعال کردن دگمه 2nd FUNC عملکرد ثانویه آنها فعال می گردد. این دگمه ها در دسترسی سریع به برخی عملکردها به کاربر کمک شایانی می نمایند. عملکرد آنها به شرح ذیل است:

دگمه تایید: به کمک این دگمه می توان عملکردی را انتخاب نمود و یا تغییرات اعمالی را تایید کرد. به عنوان مثال هنگامی که فایلی را میخواهیم ذخیره کنیم با فشردن این دگمه تایید نهایی را انجام می دهیم. همچنین برای برخی از متغیرها مانند زاویه پروب یا Velocity می توان مقادیر پیش فرضی را با فشار دادن این دگمه وارد کرد.

دگمه حذف کردن و یا برگشت: این دگمه دارای دو عملکرد است که عملکرد اولیه آن برگشت بوده و عملکرد ثانویه آن به شما اجازه می دهد تا فایل های ذخیره شده ای را که دیگر نیاز ندارید پاک کنید.

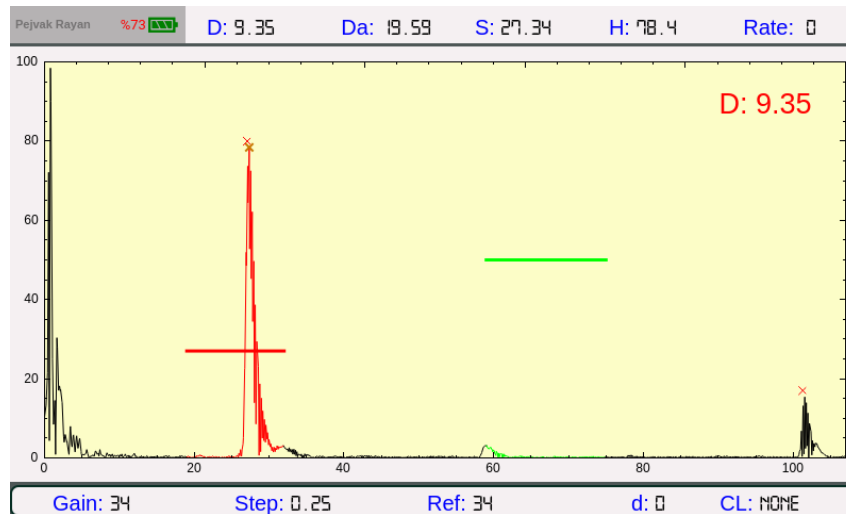
دگمه تغییر Gain و تغییر ارتفاع سیگنال به طور اتوماتیک: عملکرد اولیه این دگمه برای تغییر میزان Gain دستگاه بوده و عملکرد ثانویه آن به منظور تغییر ارتفاع سیگنال و رسیدن اتوماتیک قله سیگنال به ارتفاع موردنظر FSH و وارد شده در منوی Eval زیر واژه FSH می باشد.

با فشردن این دگمه در عملکرد اولیه، گزینه Gain، در زیر پارامترها نمایش داده می شود و با چرخاندن Knobe، مقدار Gain تغییر می کند. در ضمن در این حالت با فشردن دگمه  میزان نرخ تغییرات Gain را می توان تغییر داد. میزان Gain، گام تغییرات آن (Step)، و میزان Gain مرجع پس از ترسیم DAC نیز در قسمت پایین صفحه قابل مشاهده است.





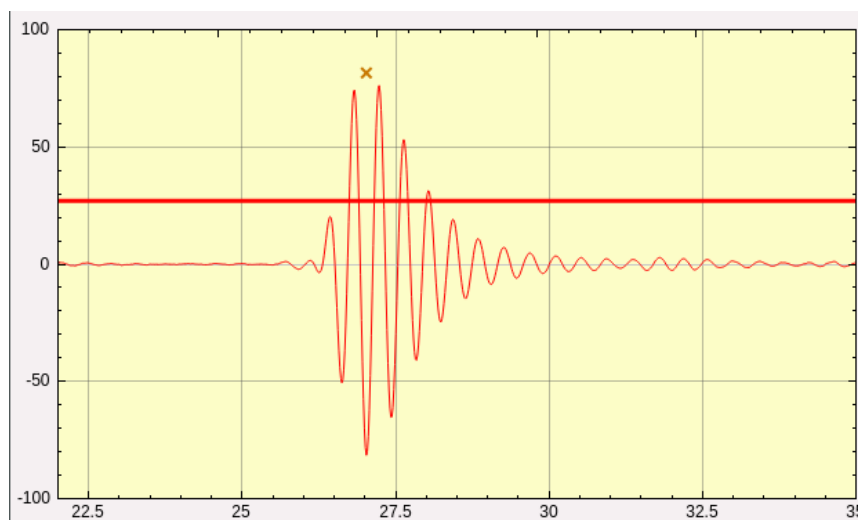
دکمه رنج و Full Screen: عملکرد اولیه این دکمه برای تغییرات میزان Range و Display Delay می باشد. عملکرد ثانویه آن نیز به منظور Full Screen نمودن صفحه استفاده می گردد.



در حالت عملکرد اولیه که مربوط به Range دستگاه می باشد، با یک بار فشردن این دکمه، آماده تغییر Range می گردد و با فشردن مجدد آن آماده تغییر مقدار Display Delay می گردد. با هر بار فشردن این دکمه، عبارات Range و Display Delay در زیر پارامترها نمایش داده می شوند.

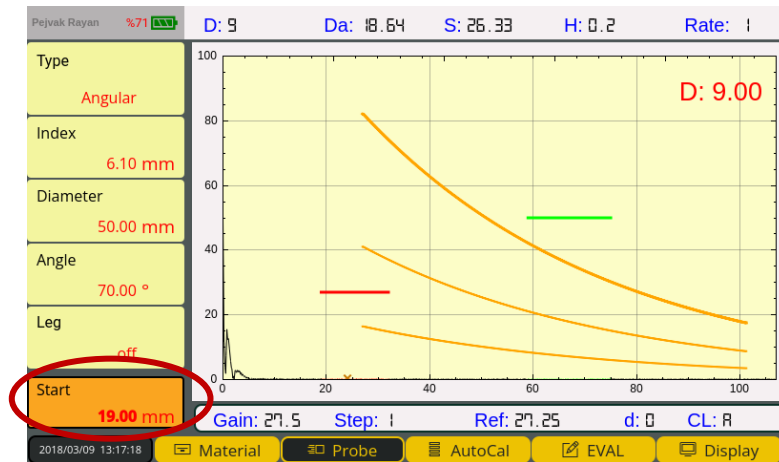


دکمه گیت و بزرگنمایی: عملکرد اولیه این دکمه برای دسترسی سریع به تنظیمات گیت قرمز می باشد. عملکرد ثانویه آن نیز به منظور بزرگنمایی سیگنال زیر گیت قرمز استفاده می گردد.



در حالت عملکرد اولیه که مربوط به تنظیمات گیت قرمز دستگاه می باشد، با یک بار فشردن آماده تغییر استارت گیت می گردد و با فشردن مجدد آن آماده تغییر مقدار عرض گیت قرمز می گردد و با فشردن بار

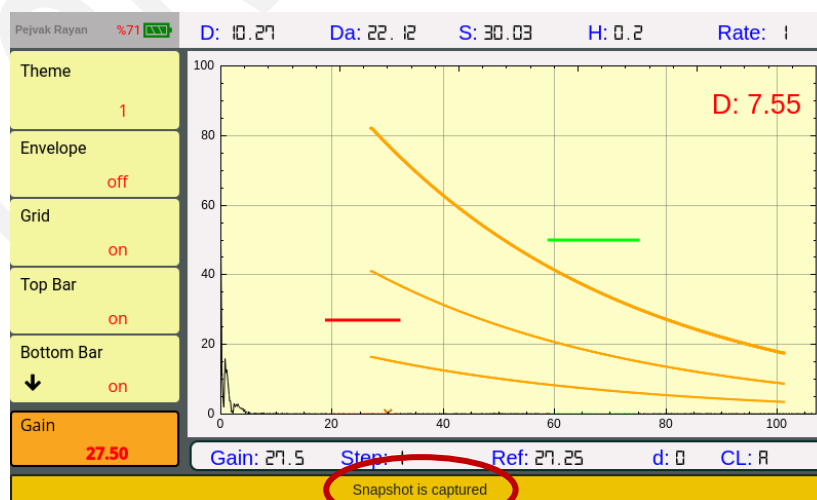
سوم آن آماده تغییر مقدار ارتفاع گیت در صفحه ای اسکن می گردد. با هر بار فشردن این دگمه، پارامتر مربوط به گیت در قسمت زیر پارامترها نمایش داده می شود.



دگمه تغییر گام و فریز صفحه: به کمک عملکرد اولیه این دگمه می توان گام های تغییر اعداد عملکردها را وقتی که می خواهیم با کمک Knobe تغییرات را انجام دهیم تعیین کنیم. (مثل ۰/۲۵ ، ۰/۵ ، ۱ ، ...). به کمک عملکرد ثانویه این دگمه نیز می توان صفحه ی نمایشگر را در هر حالتی که هست فریز کنیم. (مثلا هنگامی که می خواهیم پروب را از قطعه جدا کنیم و به بررسی سیگنال موجود در صفحه بپردازیم).



نکته: توجه داشتیم باشیم که با هر بار زدن دگمه فریز، یک اسنپ شات از صفحه ای اسکن گرفته شده و در قسمت Snapshot ذخیره می گردد.

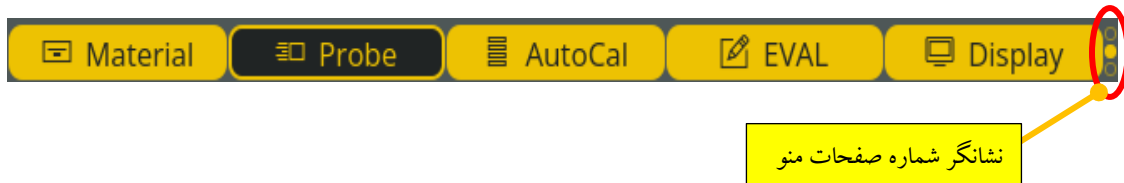


نکته: توجه داشتیم باشیم که این دگمه زمانی گام تغییرات را تغییر می دهد که روی عملکردی کلیک کرده باشیم که قابلیت تغییر اعداد داشته باشد (مانند رنج و سرعت صوت و...). اما اگر روی عملکردی مثل **Envelope** کلیک کرده باشیم قادر به تغییر نرخ تغییرات نمی باشد.

۴. دگمه پاور دستگاه:  با این دگمه کاربر می تواند دستگاه را روشن و یا خاموش نماید.

۵. دگمه عملکرد ثانویه:  با زدن این دگمه عملکرد ثانویه برای دگمه هایی که عملکرد ثانویه دارند، فعال می گردد.

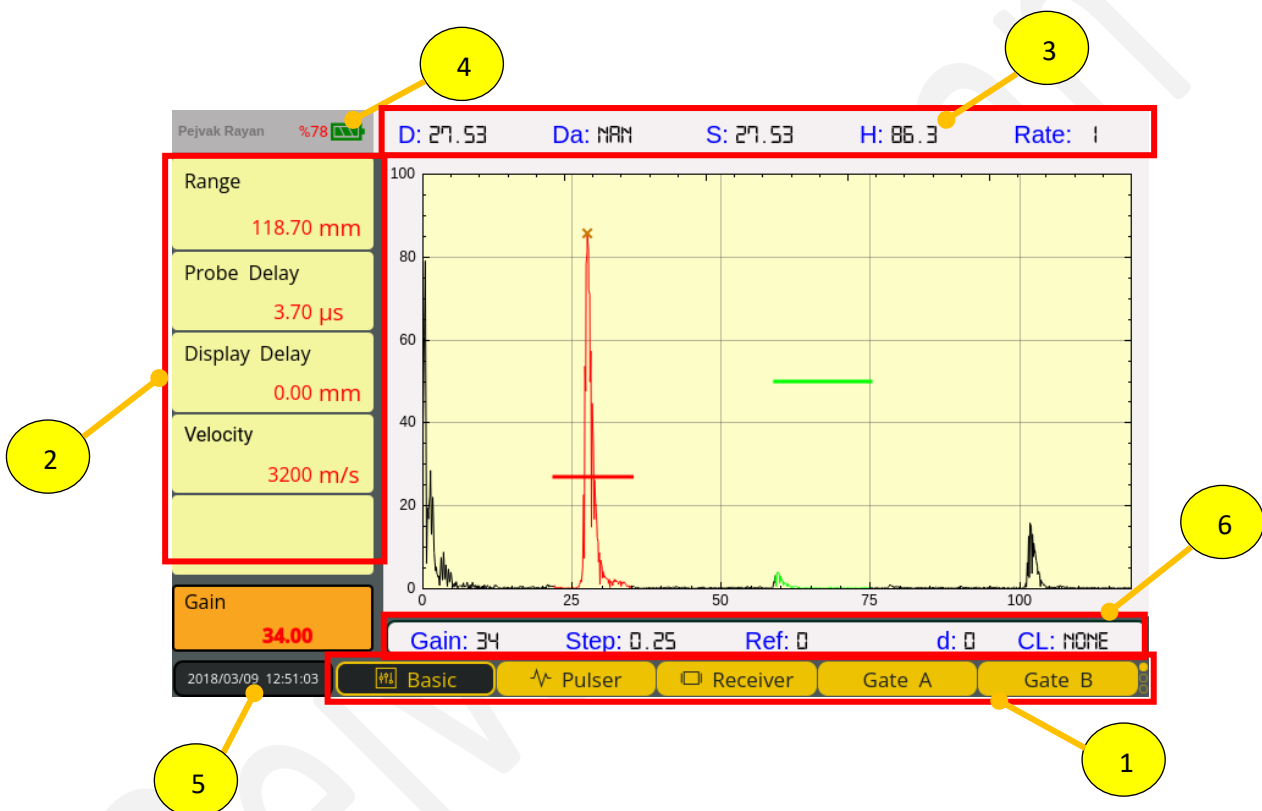
۶. دگمه تغییر صفحات منو:  برای دسترسی به منوهای بیشتر که در صفحه ی اولیه دیده نمی شوند از این کلید می توان استفاده کرد. با هر بار فشردن آن به صفحه بعدی منو وارد می گردد. در قسمت راست آن نشانگر شماره صفحات منو قرار داده شده است که شامل سه صفحه می باشند.



۷. دگمه های انتخاب منوها: برای هر یک از پنج منوی قابل مشاهده در هر یک از صفحات منو یک کلید اختصاص داده شده است که با فشردن هر یک می توان به منوی مربوطه دسترسی پیدا کرد.

۵-۲- نمای صفحه نرم افزار دستگاه

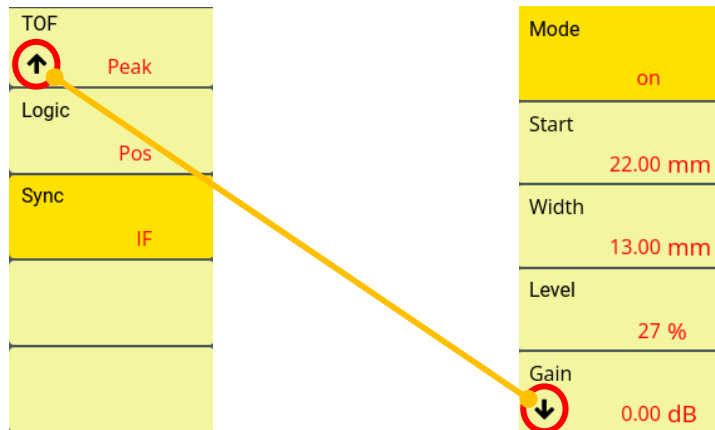
در این دستگاه نرم افزار بسیار کاربر دوست (User Friendly) طراحی شده که با استفاده از دگمه هایی که در قسمت جانبی و زیرین صفحه نمایش قرار داده شده است، تمامی تنظیمات مورد نیاز قابل تغییر است. در صفحه نرم افزار دستگاه قسمت های زیر قابل مشاهده می باشند:



۱. **منوها:** در این قسمت منوهای اصلی نرم افزار برای ورود به تنظیمات بیشتر قرار داده شده اند.

۲. **فانکشن ها و پارامترها:** بعد از انتخاب هر کدام از منوها در قسمت ۱، متغیرها و فانکشن های متنوعی را می توان از این بخش انتخاب کرده و تغییر داد.

نکته: منوهای دارای علامت فلش در قسمت پایین یا بالای آنها به معنی ادامه منو به سمت پایین یا بالا می باشد.



۳. قسمت نمایش مشخصات سیگنال ها: در این قسمت اطلاعات زیر نمایش داده می شود:

- عمق عیب D
- فاصله عیب از پروب PD
- مسیر صوت S
- ارتفاع سیگنال (درصد نسبت به FSH) H
- میزان نرخ تغییرات عملکردها که برای اعمال تغییرات در منوها

۴. نشانگر باتری: مقدار درصد شارژ باتری در این قسمت نمایش داده می شود.

۵. تاریخ و ساعت: در این قسمت تاریخ و ساعت دستگاه نمایش داده می شود.

۶. پنل اطلاعات جانبی: در این قسمت اطلاعات زیر نمایش داده می شود:

- میزان Gain دستگاه
- استپ های تغییرات Gain
- میزان Gain مرجه در زمان ترسیم DAC, TCG
- مقدار نرخ نشانه و کلاس عیب در سیستم ارزیابی AWS

۲-۶- راه اندازی دستگاه

۲-۶-۱- منبع تغذیه

این دستگاه برق مصرفی مورد نیاز خود را از باتری‌های تعبیه شده در پشت دستگاه دریافت می‌کند. همچنین می‌توان در حین انجام کار مستقیماً دستگاه را به کمک کابل شارژر به برق متصل نمود تا برای مدت زمان بیشتری بتوان از آن استفاده کرد.



۲-۶-۲- شارژر باتری ها

برای شارژ باتری های داخل دستگاه می بایست از کابل شارژ ارائه شده با آن استفاده کرد که می توان هم در حین کار و هم در حالت خاموش بودن دستگاه آن را شارژ نمود. البته برای شارژ سریع تر و حفظ سلامت باتری ها بهتر است باتری ها در **حالت خاموش** دستگاه شارژ شوند.

⚠ پس از اتصال شارژر، دستگاه یک بار روشن شود تا فرآیند شارژ شناسایی و آغاز گردد و مجدداً خاموش گردد.

⚠ با اتصال کابل شارژر به دستگاه، چراغ تعبیه شده ی داخل دکمه ی پاور روشن خواهد شد.

۲-۶-۳- روشن و خاموش کردن دستگاه

برای روشن و خاموش کردن دستگاه پرتابل، دکمه ی پاور تعبیه شده بر روی پنل دستگاه را فشار دهید.



۲-۶-۴- راه اندازی اولیه دستگاه

هنگامی که دکمه ی پاور را فشار می دهید صفحه ی شروع دستگاه پرتابل ظاهر می شود. ابتدا لوگوی شرکت پژواک رایان ظاهر شده و سپس دستگاه یک بررسی خودکار انجام داده و پس از نمایش یک انیمیشن شروع کوتاه از سیگنال های آلتراسونیک، به حالت آماده به کار می رود. سپس، نسخه ی فعلی نرم افزار دستگاه را مشاهده خواهید کرد.

حال صفحه نرم افزار را مشاهده می کنید که شامل صفحه ی نشان دهنده ی سیگنال (Ascan) و منوهای متنوع جهت تغییر فانکشن ها، تنظیمات، پارامترها و... قرار داده شده اند. در ادامه به توضیحات منوها و فانکشن ها می پردازیم.

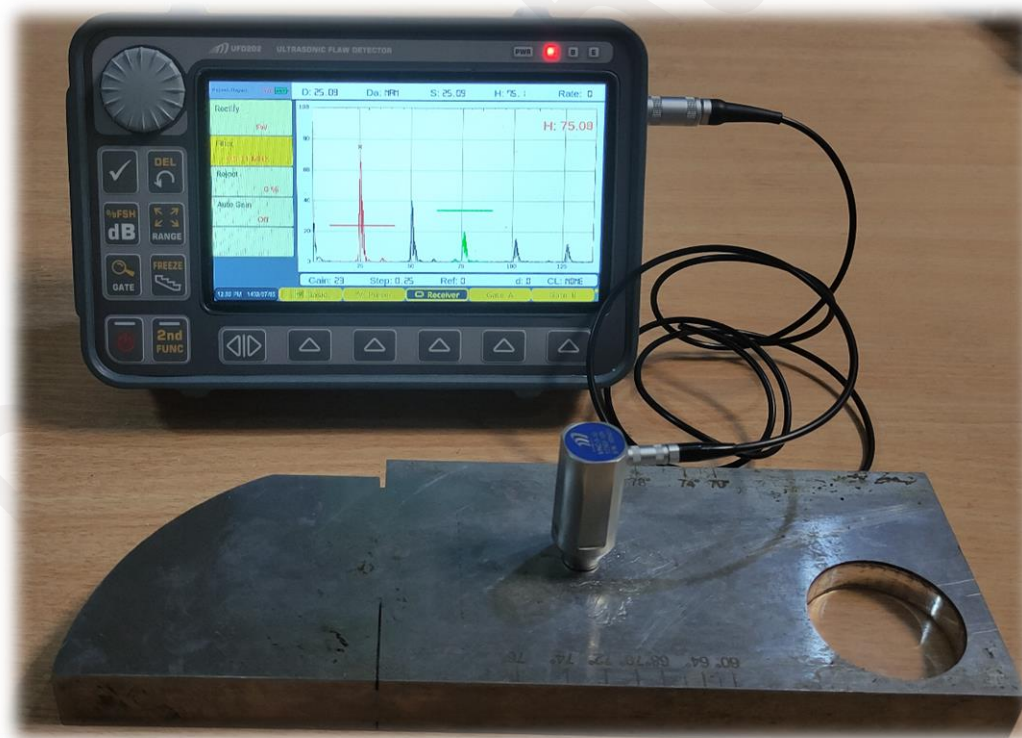
۲-۶-۵- شروع به کار دستگاه

برای شروع انجام عملیات تست آلتراسونیک می بایست در ابتدا پروب مناسب تست را به دستگاه متصل کنید.

اگر از پروب نرمال استفاده می کنید می بایست کابل پروب را به قسمت فرستنده که در شکل نشان داده شده است وصل کنید.

اگر از پروب TR یا دوتایی استفاده می کنید، کابل مربوط به فرستنده را به بخش فرستنده و کابل مربوط به گیرنده را به سوکت گیرنده وصل کنید.

برای شروع تست می بایست مقداری از کوپلنت ارائه شده با پکیج دستگاه یا کوپلنت مناسب دیگری را روی محل تست ریخته و سپس پروب را روی قطعه قرار دهید تا سیگنال ها را دریافت کنید.

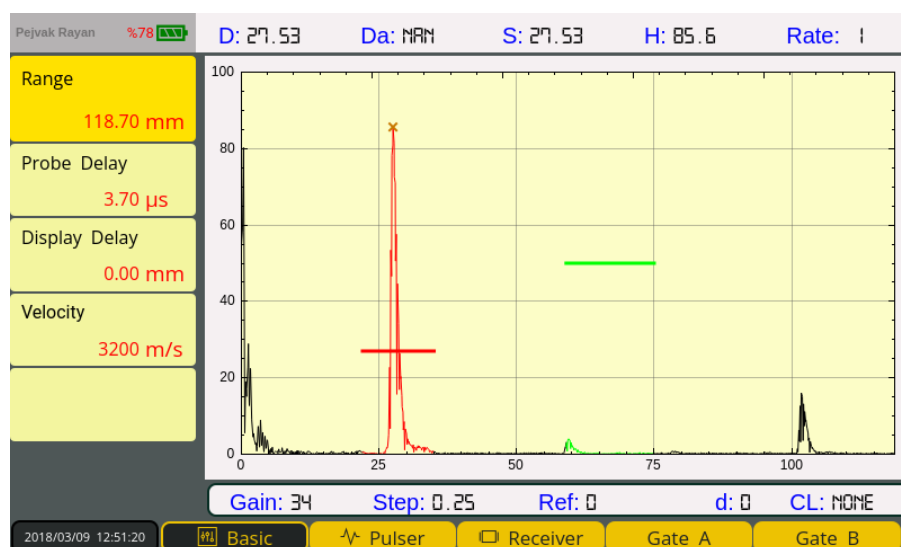


۷-۲- منوها

برای تغییر مقادیر و پارامترهای موردنیاز تست، می بایست به منوی موردنظر آن وارد شده و مقادیر موردنظر را تنظیم نماییم. بعد از اعمال تغییرات با کمک گزینه ی بازگشت که قبلاً توضیح داد شد، دوباره به لیست منوها دسترسی خواهید داشت. در ادامه به توضیح و بررسی عملکرد تک تک منوها می پردازیم:

۷-۲-۱- منوی Basic

در منوی Basic، کاربر قادر به تغییر برخی پارامترهای پایه ای و اولیه دستگاه التراسونیک می باشد. این پارامترها در قسمت زیر توضیح داده می شوند.



• پارامتر رنج (Range)

رنج یکی از پارامترهای بسیار مهم در دستگاه های آلتراسونیک می باشد. با استفاده از این کنترل اپراتور قادر خواهد بود با بستن یا باز نمودن رنج صفحه، سیگنال های دریافتی با مسیر صوت های مختلف را در صفحه نمایش مشاهده نماید.

برای تنظیم میزان رنج، کاربر ابتدا با چرخاندن Knobe دستگاه به روی گزینه Range رفته و با فشردن Knobe به سمت داخل و یا فشردن دکمه تیک ☒ آن را انتخاب می نماید.

پس از انتخاب این گزینه و انتخاب نرخ تغییرات موردنظر با گزینه ، مجدداً با چرخاندن Knobe به سمت چپ و راست رنج مورد نظر را تنظیم می‌نماید.

نکته: در این قسمت اعداد پیش فرض برای مقدار رنج در نظر گرفته شده است که برای سرعت بخشیدن به کار از آنها استفاده می‌گردد. برای استفاده از این اعداد، پس از انتخاب گزینه Range، با هر بار کلیک بر روی گزینه تیک  یکی از اعداد پیش فرض نمایش داده می‌شود.

• پارامتر تاخیر پروب (Probe Delay):

امواج صوتی قبل از خروج از پروب‌های زاویه ای، T/R و نوع Delay Line تست آلتراسونیک، مسیر کوتاهی را در پرسپیکس جلوی کریستال طی نموده و بعد از آن از پروب خارج می‌شوند. این مسیر را Probe Delay می‌نامند در این قسمت اپراتور می‌تواند به صورت دستی مقدار Probe Delay را بر حسب میکروثانیه وارد نماید. البته این دستگاه قادر است مقدار تاخیر پروب را در هنگام انجام کالیبراسیون اتوماتیک محاسبه نموده و به صورت اتومات در این قسمت وارد نماید.

در این حالت دستگاه مقدار تاخیر یا همان Delay Line را محاسبه نموده و به همان اندازه سیگنال‌ها را جابه‌جا می‌کند تا مسیری که موج صوتی داخل پرسپیکس طی می‌کند، در صفحه دیده نشوند و در محاسبات موقعیت عیوب حذف گردد.

تغییر این پارامتر به صورت دستی، همانند روش بیان شده در قسمت رنج است. اما بهتر است این گزینه در کالیبراسیون اتوماتیک، توسط دستگاه محاسبه و جاگذاری گردد.

• پارامتر تاخیر نمایشگر (Display Delay):

با استفاده از این کنترل، کاربر می‌تواند سیگنال‌های موجود در صفحه را با حفظ فاصله‌ی بین آنها به سمت چپ و راست صفحه حرکت دهد. این کار با وارد کردن عدد مورد نظر بر حسب میلی‌متر امکان‌پذیر است.

برای تنظیم این پارامتر، کاربر ابتدا با چرخاندن Knobe دستگاه به روی گزینه Display Delay رفته و با فشردن Knobe به سمت داخل و یا فشردن دگمه تیک  آن را انتخاب می نماید.

پس از انتخاب این گزینه و انتخاب نرخ تغییرات موردنظر با گزینه ، مجدداً با چرخاندن Knobe به سمت چپ و راست مقدار مورد نظر را تنظیم می نماید.

• پارامتر سرعت صوت (Velocity)

امواج صوتی در مواد مختلف با سرعت های مختلف حرکت می کنند که این سرعت بستگی به نسبت مدول الاستیسیته و چگالی ماده دارد. از طرفی موج طولی تقریباً با سرعت دو برابر موج عرضی در فولاد حرکت می کند. بنابراین اگر بخواهیم زمان حرکت رفت و برگشت موج داخل قطعه را به میلی متر تبدیل نماییم، می بایست یا سرعت صوت را به صورت دستی وارد کنیم و یا اجازه دهیم در حین کالیبراسیون اتوماتیک، دستگاه به صورت خودکار این مقدار را محاسبه کند.

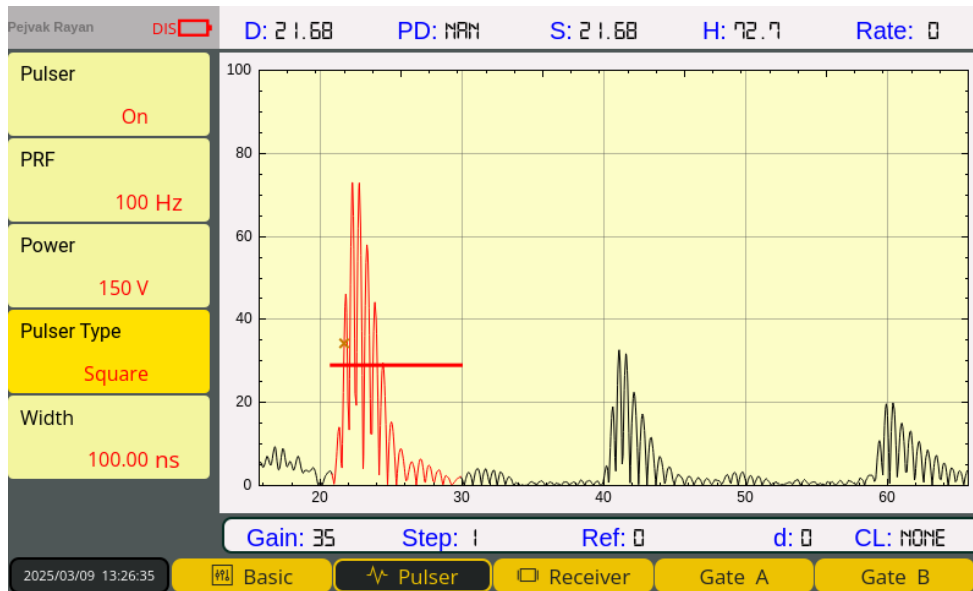
برای تنظیم میزان سرعت صوت به صورت دستی، کاربر ابتدا با چرخاندن Knobe دستگاه به روی گزینه Velocity رفته و با فشردن Knobe به سمت داخل و یا فشردن دگمه تیک  آن را انتخاب می نماید.

پس از انتخاب این گزینه و انتخاب نرخ تغییرات موردنظر با گزینه ، مجدداً با چرخاندن Knobe به سمت چپ و راست سرعت مورد نظر را تنظیم می نماید.

نکته: در این قسمت اعداد پیش فرض برای مقدار سرعت صوت در نظر گرفته شده است که برای سرعت بخشیدن به کار از آنها استفاده می گردد. برای استفاده از این اعداد، پس از انتخاب گزینه Velocity، با هر بار کلیک بر روی گزینه تیک  یکی از اعداد پیش فرض نمایش داده می شود.

۲-۷-۲- منوی پالسر (Pulser)

برای انجام تنظیمات مربوط به پالسر دستگاه از این منو استفاده می گردد.



عملکرد پارامترهای این بخش عبارتند از:

• پالسر (Pulser)

با این پارامتر، کاربر قادر به روشن و خاموش نمودن پالسر می باشد. این گزینه زمانی که کاربر قصد اتصال یا قطع کردن سوکت یا پروب به دستگاه را دارد مورد استفاده قرار می گیرد که وظیفه آن حفاظت از مدار پالسر می باشد.

پس از انتخاب این گزینه توسط چرخاندن Knob، کاربر قادر به روشن یا خاموش نمودن پالسر خواهد بود.

• فرکانس تکرار پالس (PRF1):

فرکانس تکرار پالس عامل بسیار مهمی در تست با سرعت های بالا و قطعات با ضخامت بالا می باشد. در تست قطعات با سرعت های حرکت بالا، برای شناسایی عیوبی که دارای طول کوتاه می باشند، مقدار فرکانس تکرار پالس می بایست روی **عددی بالا** تنظیم گردد تا بتوانیم از اینگونه عیوب سیگنال دریافت نماییم.

از طرفی در ضخامت های بالا می بایست این مقدار **عدد پایینی** در نظر گرفته شود تا بعد از اینکه یک موج ارسالی مسیر رفت و برگشت را طی نمود، موج صوتی بعدی تولید و ارسال گردد؛ در غیر این صورت در امواج ارسالی و دریافتی اختلال به وجود خواهد آمد.

برای ضخامت های بالا، مقدار PRF با فرمول زیر محاسبه می گردد:

$$PRF = 1 / T$$

T = زمان مورد نیاز جهت رفت و برگشت موج صوتی

لذا قابلیت تنظیم این پارامتر توسط اپراتور برای شرایط مختلف پر اهمیت می باشد. این موضوع در مورد سرعت انجام تست نیز صدق می کند؛ به اینصورت که در سرعت های تست بالا می توان PRF بالاتر و در سرعت های تست پایین بهتر است PRF پایین تری را انتخاب نمود تا استهلاک دستگاه و مصرف باتری کاهش یابد.

مقدار PRF دستگاه نیز در قسمت پالسر قابل تنظیم می باشد. نرم افزار دستگاه قابلیت تنظیم PRF از ۵۰ تا ۱۰۰۰ هرتز را به اپراتور می دهد که رنج وسیعی برای تست در ضخامت ها و سرعت های مختلف را پوشش می دهد.

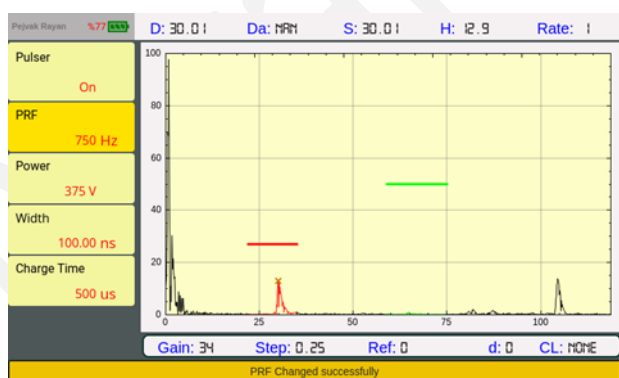
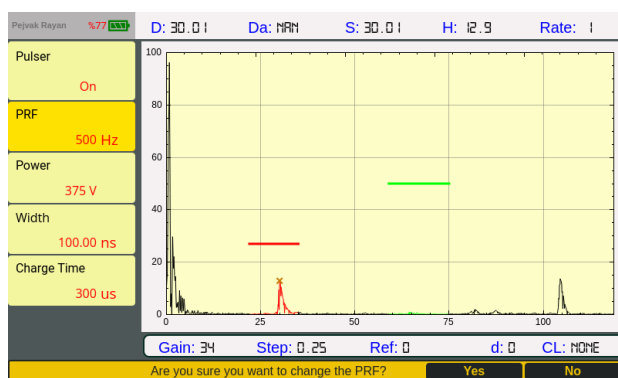
برای تنظیم میزان PRF، کاربر ابتدا با چرخاندن Knobe دستگاه به روی گزینه PRF رفته و با فشردن Knobe به سمت داخل و یا فشردن دگمه تیک  آن را انتخاب می نماید.

پس از انتخاب این گزینه و انتخاب نرخ تغییرات مورد نظر با گزینه ، مجدداً با چرخاندن Knobe به سمت چپ و راست PRF مورد نظر را تنظیم می نماید.

¹Pulse Repetition Frequency

تذکر: در انجام تست های دستی (مانند تست با دستگاه پرتابل) به خاطر سرعت پایین انجام تست بهتر است PRF های پایین تر را انتخاب نمود. انتخاب فرکانس پایین در این حالت نه تنها در دقت انجام تست شما تاثیری نمی گذارد، بلکه میزان مصرف باتری دستگاه را نیز کاهش می دهد.

تذکر مهم: زمانی که مقدار PRF دستگاه را تغییر دهید پس از فشردن دکمه تایید، پایین صفحه از شما سوال پرسیده می شود که می خواهید مقدار جدید تثبیت گردد، که شما می بایست گزینه Yes را انتخاب نمایید تا مقدار PRF تغییر نماید.



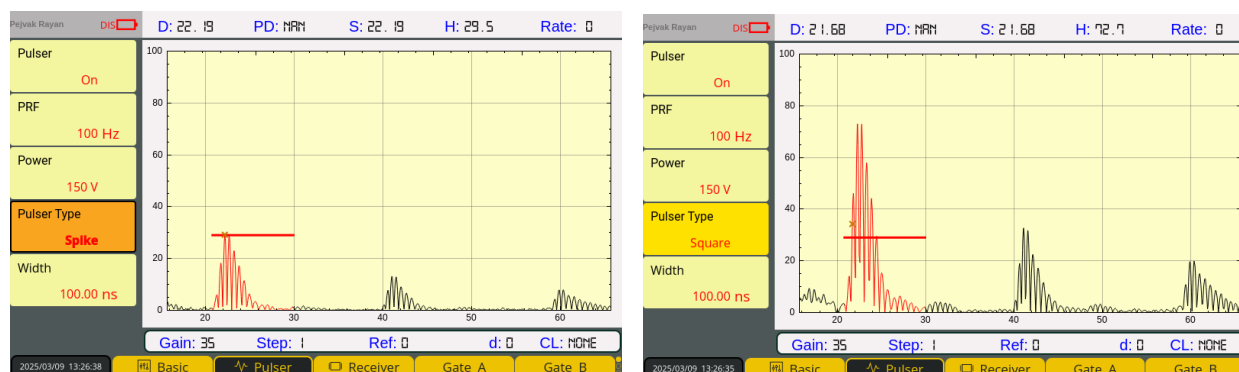
• قدرت پالسر (Power)

میزان ولتاژ اعمالی از دستگاه به پروب ها از این قسمت قابل تنظیم است. برای تنظیم Power، کاربر ابتدا با چرخاندن Knobe دستگاه به روی گزینه Power رفته و با فشردن Knobe به سمت داخل و یا فشردن دکمه تیک ☒ آن را انتخاب می نماید.

پس از انتخاب این گزینه مجدداً با چرخاندن Knobe به سمت چپ و راست Power مورد نظر را که ممکن است یکی از حالات (75, 150, 225, 300, 375 V) تنظیم می نماید.

• نوع پالس (Pulser Type)

پالس این دستگاه دارای دو نوع Spike Pulser, Square Pulser می باشد. برای انتخاب نوع پالس در این دو حالت از این قسمت استفاده می گردد.



برای تنظیم نوع پالس، کاربر ابتدا با چرخاندن Knobe دستگاه به روی گزینه Pulser Type رفته و با فشردن Knobe به سمت داخل و یا فشردن دکمه تیک ☒ آن را انتخاب می نماید.

پس از انتخاب این گزینه مجدداً با چرخاندن Knobe به سمت چپ و راست، نوع Pulser مورد نظر را بین Spike Pulser, Square Pulser انتخاب نماییم.

• عرض پالس پالس (Pulse Width)

همانطور که قبلاً اشاره گردید پالس این دستگاه از نوع مربعی می باشد. در این بخش کاربر می تواند عرض پالس الکتریکی اعمالی به پروب را تغییر دهد تا متناسب با فرکانس پروب، رزولوشن و عمق نفوذ مورد نیاز را تنظیم نماید.

برای تنظیم میزان Pulse Width، کاربر ابتدا با چرخاندن Knobe دستگاه به روی گزینه Pulse Width رفته و با فشردن Knobe به سمت داخل و یا فشردن دکمه تیک ☒ آن را انتخاب می نماید.

پس از انتخاب این گزینه و انتخاب نرخ تغییرات مورد نظر با گزینه ، مجدداً با چرخاندن Knobe به سمت چپ و راست Pulse Width مورد نظر را تنظیم می نماید.

• دمپینگ (Damp):

به منظور دستیابی به عمق نفوذ و یا تفکیک پذیری مورد نیاز با پروب های مختلف، دستگاه مجهز به حالت های دمپینگ متنوع بوده که با استفاده از آن می توان مقدار و زمان ولتاژ ارسالی دستگاه به پروب را کنترل نمود.

این دستگاه دارای سه حالت دمپینگ متفاوت می باشد که عبارتند از:

- دمپینگ 50 Ohm
- دمپینگ 200 Ohm
- دمپینگ 500 Ohm

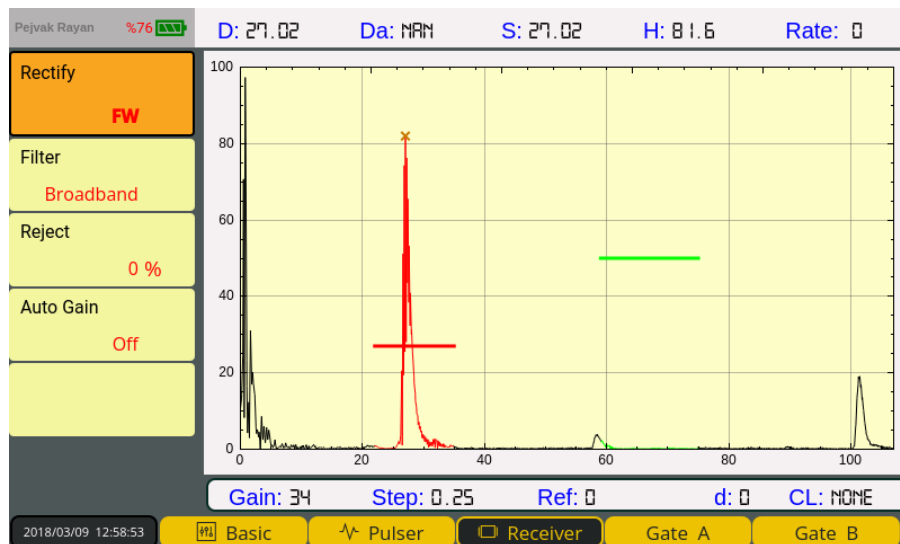
مقدار Damping های بالا مانند ۲۰۰ یا ۵۰۰ اهم برای نفوذ بیشتر موج صوتی داخل قطعات با استهلاک صوت بالا مورد استفاده قرار گرفته و مقادیر پایین مانند ۵۰ اهم برای تفکیک پذیری (رزولوشن) بالاتر استفاده می گردد.

برای تنظیم مقدار Damping، کاربر ابتدا با چرخاندن Knobe دستگاه به روی گزینه Damping رفته و با فشردن Knobe به سمت داخل و یا فشردن دگمه تیک ☒ آن را انتخاب می نماید.

پس از انتخاب این گزینه، مجدداً با چرخاندن Knobe به سمت چپ و راست Damping مورد نظر را انتخاب نموده و با فشردن دگمه تیک آن را انتخاب می نماید.

۲-۷-۳- منوی دریافت کننده (Receiver)

در این بخش تنظیمات مربوط به دریافت کننده (Receiver) دستگاه قابل تغییر است. پارامترهای این بخش عبارتند از:



• یکسو کننده (Rectify):

سیگنال های دریافتی در این دستگاه به چهار شکل مختلف قابل نمایش هستند:

- ✓ **حالت فرکانسی رادیویی (RF):** سیگنال ها را به صورت رکتیفای (تصحیح) نشده نمایش می دهد. به این صورت که سیگنال های منفی و مثبت به صورت واقعی نشان داده می شوند.
- ✓ **حالت نیمه موج مثبت (PHW):** تنها قسمت مثبت سیگنال های دریافتی را نمایش می دهد.
- ✓ **حالت نیمه موج منفی (NHW):** قسمت منفی سیگنال های دریافتی را برگردانده و به صورت مثبت نمایش می دهد.
- ✓ **حالت موج کامل (FW):** قسمت منفی سیگنال های دریافتی را به صورت مثبت برگردانده و همراه با سیگنال های مثبت نمایش می دهد.

کاربر با انتخاب هر یک از این پارامترها قادر به مشاهده سیگنال های دریافتی با حالت مورد نظر خود خواهد بود.

برای این کار کافیست بعد از انتخاب متغیر Rectify، از Knobe دستگاه برای جابه جایی بین حالت های مختلف استفاده کرد و سپس با فشردن Knobe و یا دگمه تیک ☒ آن را انتخاب نمود.

• فیلتر (Filter):

غلبه بر نویزهای الکتریکی موجود در محیط تست یکی از مشکلات اساسی در تست آلتراسونیک می باشد. بر روی این دستگاه علاوه بر فیلترهای آنالوگ در مدارات الکترونیکی، از فیلترهای دیجیتال برای خنثی کردن این نویزها استفاده گردیده است.

در این قسمت اپراتور قادر به انتخاب فیلتر مناسب در حوزه فرکانس پروب مورد استفاده است. به عنوان مثال اگر پروب ۴ مگاهرتز برای تست استفاده می شود، می بایست دستگاه را بر روی فیلتر ۴ مگاهرتز تنظیم نماید. در غیر اینصورت با **افت شدید دامنه** سیگنال روبه رو می گردد.

فیلترهای این دستگاه شامل (Broad Band, 500KHz, 1, 2, 2.25, 4, 5, 7, 10, 15 MHz) می باشند.

برای این کار کافیست بعد از انتخاب متغیر Filter، از Knobe دستگاه برای جابه جایی بین حالت های مختلف استفاده کرد و سپس با فشردن Knobe و یا دگمه تیک ☒ آن را انتخاب نمود.

در حالت Broadband هیچ فیلتراسیونی بر روی سیگنال های دریافتی انجام نمی گیرد.

• سرکوب کردن نویز (Reject)

گاهی اوقات سیگنال های اضافه بر روی محور پایه زمانی ایجاد می گردند که باعث ازدحام در صفحه نمایش شده و تشخیص اپراتور را دچار مشکل می کنند. این سیگنال های اضافه ممکن است به سبب انعکاس امواج صوتی از مرز دانه های موجود در قطعه ی مورد تست (Hash) و یا نویزهای الکتریکی (Grass) ایجاد گردند.

در سیستم های قدیمی برای حذف این نوع سیگنال ها از صفحه، از گزینه Suppression استفاده می شد که استفاده از آن علاوه بر کاهش ارتفاع سیگنال های اصلی، موجب تضعیف خطی بودن دستگاه نیز می گردید. لذا اکثر استانداردهای بین المللی استفاده از آن را در هنگام ارزیابی و تفسیر سیگنال ها ممنوع نمودند.

با کمک سیستم Rejection که در حال حاضر روی سیستم های مدرن موجود است، کاربر می تواند بدون کاهش ارتفاع سیگنال های اصلی و تضعیف خطی بودن دستگاه، سیگنالهای اضافی در صفحه را که ارتفاع آنها در حد مشخصی از FSH2 است حذف نماید. لازم به ذکر است که اکثر کدها و استانداردهای ویرایش جدید مانند ASME2010 استفاده از این کنترل را، که خطی بودن سیستم را دچار اختلال نمی کند، برای حذف این سیگنال های اضافه مجاز دانسته است.

برای تنظیم میزان Reject، کاربر ابتدا با چرخاندن Knobe دستگاه به روی گزینه Reject رفته و با فشردن Knobe به سمت داخل و یا فشردن دکمه تیک  آن را انتخاب می نماید.

پس از انتخاب این گزینه و انتخاب نرخ تغییرات موردنظر با گزینه ، مجدداً با چرخاندن Knobe به سمت چپ و راست عدد Reject مورد نظر را تنظیم می نماید.

• گین اتوماتیک (Auto Gain)

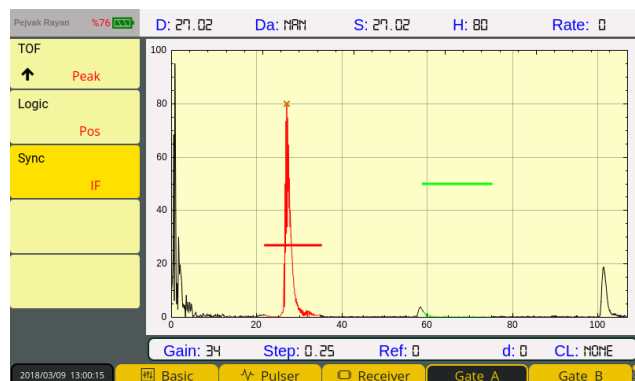
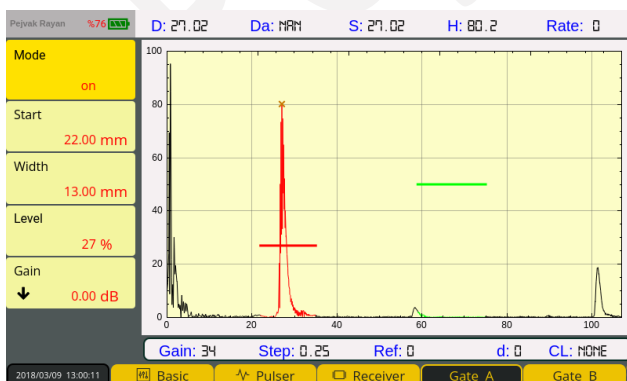
این دستگاه دارای آپشن Auto Gain می باشد که می تواند برای پایش خوردگی و ضخامت سنجی بسیار کاربردی باشد. این آپشن که دارای دو حالت 6 dB و 12 dB می باشد، قادر است میزان ارتفاع یک سیگنال خاص که گیت قرمز بر روی آن است مانند سیگنال Backwall را در حالت اسکن به طور پیوسته روی 80% FSH نگه دارد.

برای استفاده از این گزینه، می بایست بعد از انتخاب متغیر Auto Gain، از دستگاه برای جابه جایی بین حالت های Off و یا دو حالت 6 dB و 12 dB استفاده کرد و سپس با فشردن Knobe و یا دگمه تیک ☒ آن را انتخاب نمود.

۲-۴-۷- گیت های A و B

در دستگاه های آلتراسونیک به منظور محاسبه اطلاعات مربوط به یک سیگنال مشخص و یا فعال سازی آلارم های دستگاه از گیت ها استفاده می گردد. بدین ترتیب که این گیت ها در محدوده مشخص و ارتفاع خاصی در صفحه قرار گرفته و با عرض مشخصی تنظیم شده و اطلاعات مربوط به سیگنال های دریافتی در آن محدوده نمایش داده می شود و یا اینکه در اثر برخورد یا عدم برخورد سیگنال ها به آن (با توجه به تنظیمات صورت گرفته)، آلارم های صوتی و نوری دستگاه فعال می گردند.

این دستگاه دارای دو عدد گیت (Gate) با نام های A, B با رنگ قرمز و سبز می باشد. برای تغییر تنظیمات گیت ها وارد منو Gate A و یا Gate B می شویم.



متغیرهایی که در این قسمت کاربر قادر به تنظیم آنها می باشد عبارتند از:

• حالت (Mode):

در این قسمت می توان گیت موردنظر را فعال یا غیرفعال نمود.

برای استفاده از این گزینه، می بایست بعد از انتخاب پارامتر Mode، از Knobe دستگاه برای جابه جایی بین حالت های On, Off استفاده کرد و سپس با فشردن Knobe و یا دگمه تیک  آن را انتخاب نمود.

• نقطه ی شروع (Start):

برای جا به جایی افقی گیت ها به کمک این متغیر می توان نقطه ی شروع گیت (نقطه ی سمت چپ گیت) را تغییر داد.

برای تنظیم میزان Start، کاربر ابتدا با چرخاندن Knobe دستگاه به روی گزینه Start رفته و با فشردن Knobe به سمت داخل و یا فشردن دگمه تیک  آن را انتخاب می نماید.

پس از انتخاب این گزینه و انتخاب نرخ تغییرات موردنظر با گزینه ، مجدداً با چرخاندن Knobe به سمت چپ و راست عدد Start مورد نظر را تنظیم می نماید.

• پهنای گیت (Width):

به وسیله ی این پارامتر اپراتور می تواند عرض گیت را در طول صفحه نمایش کم یا زیاد نماید.

برای تنظیم میزان Width، کاربر ابتدا با چرخاندن Knobe دستگاه به روی گزینه Width رفته و با فشردن Knobe به سمت داخل و یا فشردن دگمه تیک  آن را انتخاب می نماید.

پس از انتخاب این گزینه و انتخاب نرخ تغییرات موردنظر با گزینه ، مجدداً با چرخاندن Knobe به سمت چپ و راست عدد Width مورد نظر را تنظیم می نماید.

• ارتفاع گیت (Level):

در اینجا اپراتور قادر به تغییر محل قرارگیری گیت در ارتفاع صفحه می باشد. این مقدار بر اساس ارتفاع کل صفحه (FSH) و به صورت درصدی از آن تنظیم می گردد. به عنوان مثال با وارد کردن عدد ۵۰، گیت در ارتفاع ۵۰٪ صفحه قرار می گیرد.

برای تنظیم میزان Level، کاربر ابتدا با چرخاندن Knobe دستگاه به روی گزینه Level رفته و با فشردن Knobe به سمت داخل و یا فشردن دکمه تیک ☒ آن را انتخاب می نماید.

• گین زیر گیت (Gain):

این قابلیت که در کمتر دستگاه دستی ای یافت می شود عملکرد بسیار ویژه ای در اختیار کاربر قرار می دهد که با استفاده از آن می تواند گین (Gain) دستگاه را فقط در محدوده ی سیگنال زیر گیت تغییر دهد، به طوری که گین در مناطق دیگر صفحه ثابت باقی بماند.

برای تنظیم میزان Gain زیر گیت، کاربر ابتدا با چرخاندن Knobe دستگاه به روی گزینه Gain رفته و با فشردن Knobe به سمت داخل و یا فشردن دکمه تیک ☒ آن را انتخاب می نماید.

پس از انتخاب این گزینه و انتخاب نرخ تغییرات موردنظر با گزینه ، مجدداً با چرخاندن Knobe به سمت چپ و راست عدد Gain **زیر گیت** مورد نظر را تنظیم می نماید.

توجه: مقدار این عدد با گین اصلی دستگاه جمع می گردد. بدین ترتیب که اگر مثلاً مقدار گین اصلی برابر ۳۰ باشد و عدد گین زیر گیت ۵ باشد، مقدار گین در زیر گیت برابر ۳۵ دسی بل می شود.

• گزینه TOF:

در سیستم تعیین موقعیت عیوب، که با مسیر صوت یا Sound Path، مشخص می گردد، گاهی اپراتور معیار تعیین موقعیت را قله سیگنال ها در نظر می گیرد که همان حالت Peak می باشد، و گاهی محل برخورد اولین سیگنال به گیت و قله اولین سیگنال برخوردی به گیت را لحاظ می نماید که شامل سه حالت J-Flank, First Peak, Flank می باشد.

با توجه به اینکه سیگنال های در یافتی از عیوب بسته به پروب مورد استفاده، از چندین طول موج تشکیل شده اند، لذا برای تنظیم معیار تعیین موقعیت عیوب زیر گیت های A و B، اپراتور می تواند یکی از چهار حالت زیر را انتخاب کند:

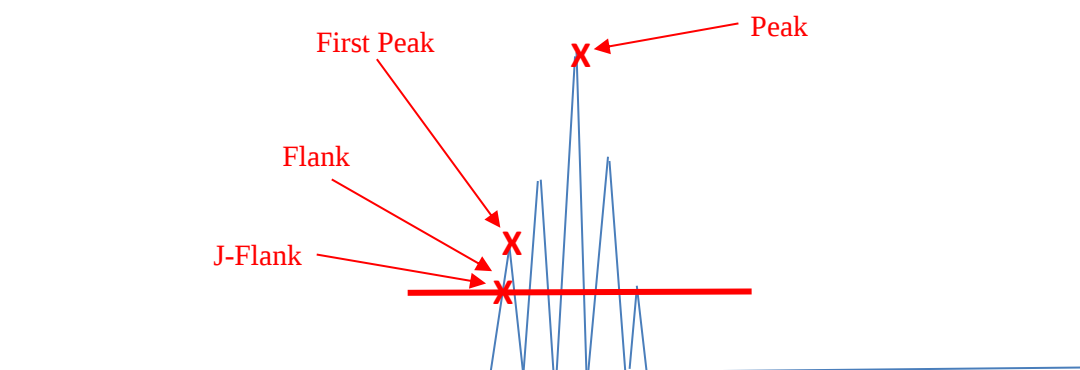
• **حالت Peak:** در این حالت، زمان پرواز موج (Time of Flight) **قله تا قله** سیگنال ها در نظر گرفته می شود و دامنه سیگنال نیز **قله بزرگترین سیگنال** لحاظ می گردد.

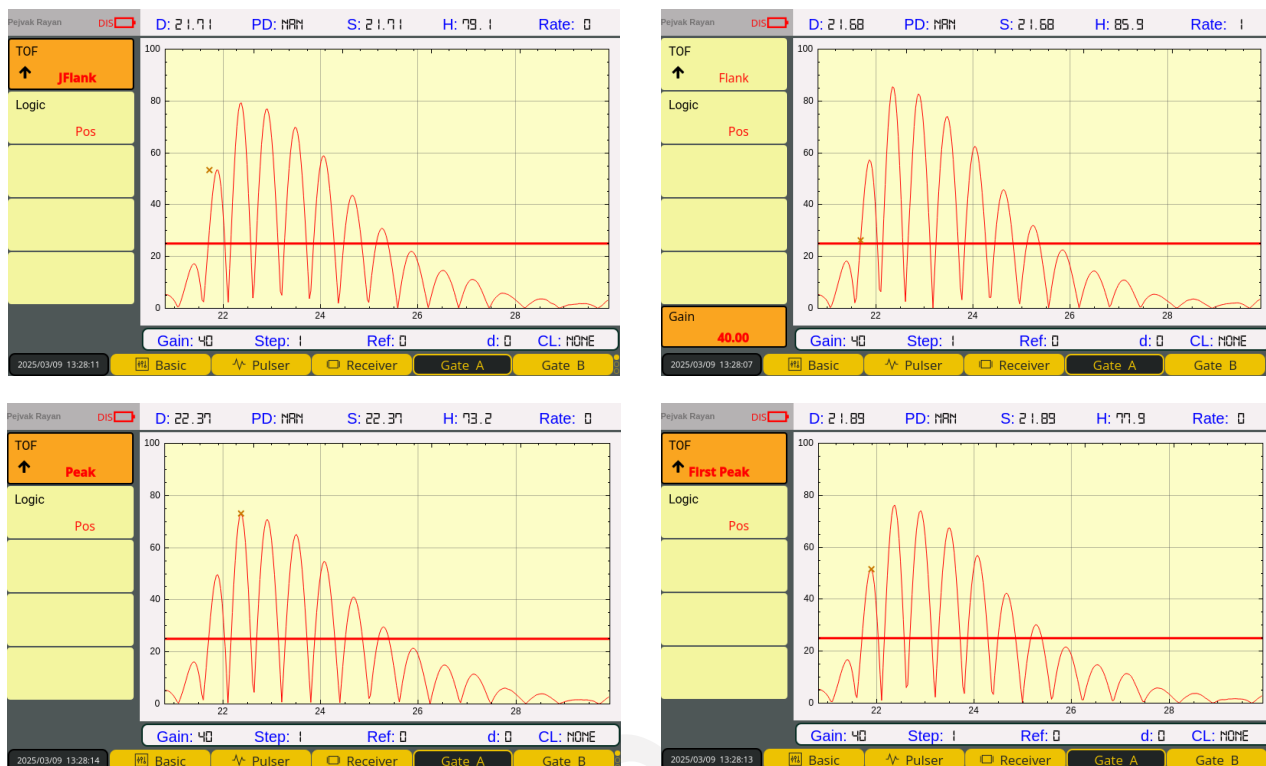
• **حالت Flank:** در این حالت، زمان پرواز موج (Time of Flight) درست از **لحظه برخورد** اولین سیگنال به گیت در نظر گرفته می شود و دامنه سیگنال نیز **قله بزرگترین سیگنال** لحاظ می گردد.

• **حالت J-Flank:** در این حالت، زمان پرواز موج (Time of Flight) درست از **لحظه برخورد** اولین سیگنال به گیت در نظر گرفته می شود و دامنه سیگنال نیز **قله همان سیگنال** اول لحاظ می گردد.

• **حالت First Peak:** در این حالت، زمان پرواز موج (Time of Flight) از **قله سیگنال اول** برخوردی به گیت در نظر گرفته می شود و دامنه سیگنال نیز **قله همان سیگنال** اول لحاظ می گردد.

در شکل ذیل، این موارد از یک سیگنال در حالت FW یا Full wave، به صورت شماتیک نمایش داده شده است.





برای تنظیم حالت TOF موردنظر، کاربر ابتدا با چرخاندن دستگاه به روی گزینه TOF رفته و با فشردن Knobe به سمت داخل و یا فشردن دکمه تیک ☒ آن را انتخاب می نماید.

پس از انتخاب این گزینه مجدداً با چرخاندن Knobe به سمت چپ و راست حالت مورد نظر را تنظیم می نماید.

• گزینه Logic

این گزینه، به کاربر امکان می دهد که هر یک از گیت ها را در دو حالت Positive و یا Negative تنظیم نماید. در حالت Positive اگر سیگنالی به گیت مورد نظر **برخورد نماید**، آلارم های دستگاه فعال می گردند و در حالت Negative اگر سیگنالی به آن گیت **برخورد نکند** و یا در صورت افت سیگنال از سطح گیت، آلارم های دستگاه فعال خواهند گردید.

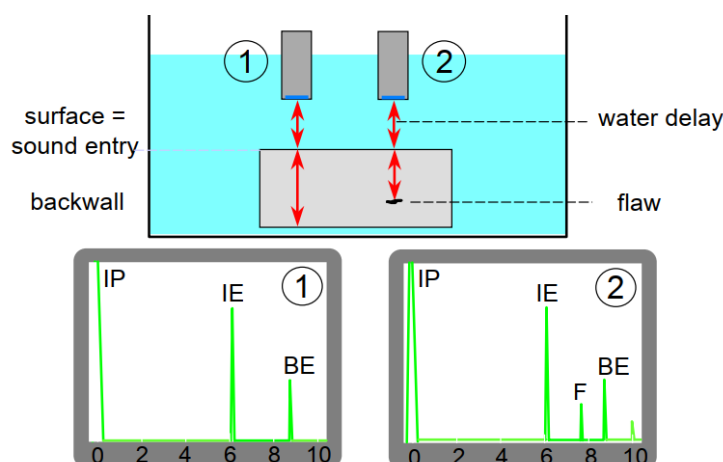
برای تنظیم حالت Logic موردنظر، کاربر ابتدا با چرخاندن دستگاه به روی گزینه Logic رفته و با فشردن Knobe به سمت داخل و یا فشردن دکمه تیک ☒ آن را انتخاب

می نماید. پس از انتخاب این گزینه مجدداً با چرخاندن Knobe به سمت چپ و راست حالت مورد نظر را تنظیم می نماید.

• گزینه Sync:

در تکنیک تست تماسی (Contact)، محاسبات دستگاه از سیگنال IP (Initial Pulse) صورت می گیرد. لذا در تکنیک تماسی گزینه Sync می بایست روی حالت IP تنظیم گردد.

در تست غوطه وری (Immersion)، پروب تا قطعه مورد تست فاصله داشته و یک سیگنال به جز سیگنال های معمول، از سطح رویی قطعه در صفحه پدیدار می گردد که این سیگنال به سیگنال Interface (IF or IE) معروف است.



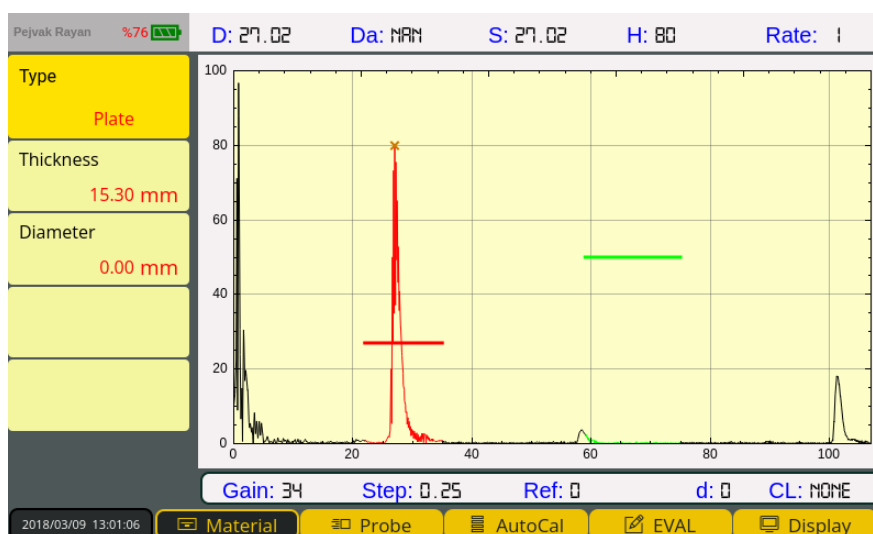
در این حالت با توجه به اینکه مسیر آب (Water Path) به مسیر صوت اضافه می گردد، لذا محاسبات مختصات سیگنال ها و عیوب، دچار مشکل می گردد. در اینجا می بایست محاسبات به جای فاصله از IP، با فاصله از IF انجام گیرد.

لذا در تست غوطه وری با سیگنال IF، کاربر می بایست این گزینه را به حالت IF تغییر دهد.

یادآوری: تنظیمات مربوط به هر دو Gate A و Gate B کاملاً شبیه به هم می باشد. تنها منوی آنها مجزا می باشد.

۲-۷-۵- ماده ی مورد تست (Material):

مشخصات مربوط به قطعه ی مورد تست از این بخش قابل تغییر است.



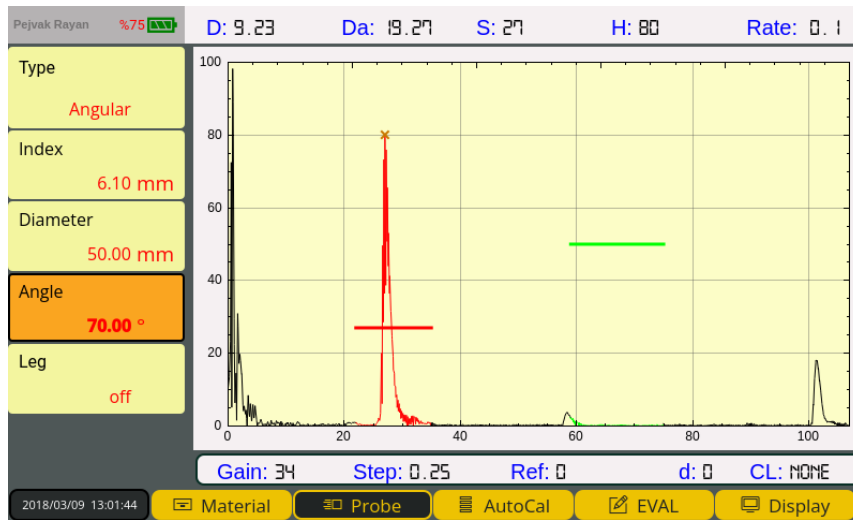
این تنظیمات عبارتند از:

- **نوع قطعه مورد تست (Type):** نوع قطعه ی مورد تست که دو حالت مسطح (Plate) و لوله (Pipe) می باشد را از این قسمت می توان انتخاب نمود. (برخی از محاسبات در حالت های مختلف نوع قطعه متفاوت هستند).
- **ضخامت (Thickness):** ضخامت قطعه ای که قرار است تست شود، می بایست در این قسمت وارد شود.
- **قطر (Diameter):** اگر نوع قطعه را لوله انتخاب کرده اید می بایست قطر آن را در این قسمت وارد کنید.

نکته: نحوه تغییر این پارامترها همانند پارامترهای قبل می باشد.

۲-۷-۶- پروب (Probe):

برای اعمال تغییرات مربوط به پروب استفاده شده می بایست به این منو مراجعه کنید.



پارامترهای این بخش عبارتند از:

• نوع پروب (Type):

در این قسمت کاربر می تواند نوع پروب مورد استفاده را انتخاب نماید.

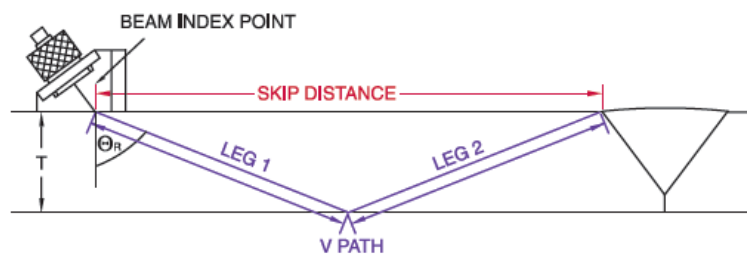
- **Straight:** زمانی که از پروب **نرمال** تک کریستال استفاده می گردد، این گزینه را فعال می کنیم.
- **Angular:** زمانی که از پروب **زاویه ای** تک کریستال استفاده می گردد، این گزینه را فعال می کنیم.
- **Through:** زمانی که می خواهیم از تکنیک عبوری یا Through Transmission که یک پروب فرستنده و پروب دیگری گیرنده است استفاده کنیم این گزینه را فعال می کنیم.
- **T/R:** هنگامی که از پروب های دو کریستاله (T/R) استفاده می شود بایستی این حالت انتخاب گردد.

نکته: نحوه تغییر این پارامتر همانند پارامترهای قبل می باشد.

• ایندکس (Index):

پروب های زاویه ای دارای نقطه ی ایندکس هستند که بیانگر محل خروج مرکز پرتو صوتی از پروب می باشد. این نقطه نسبت به سر پروب اندازه گیری شده و در محاسبات فاصله عیوب از پروب های زاویه ای مورد استفاده قرار می گیرد. مقدار ایندکس پروب ها توسط اپراتور بدست آمده و در این قسمت وارد می شود.

نکته: نحوه تغییر این پارامتر همانند پارامترهای قبل می باشد.



• قطر پروب (Diameter):

در اینجا اپراتور قطر کریستال پروب را بر حسب میلیمتر وارد می نماید.

برای وارد کردن قطر پروب می توانید مانند موارد دیگر با انتخاب این گزینه و چرخش Knobe عدد قطر مورد نظر را وارد نموده و با فشردن Knobe به سمت داخل و یا فشردن گزینه تیک ☒ آن عدد را تثبیت نمایید.

• زاویه پروب (Angle):

هنگام استفاده از پروب زاویه ای مقدار زاویه ی پروب در این قسمت وارد می شود. برای وارد کردن زاویه می توانید مانند موارد دیگر با انتخاب این گزینه و چرخش Knobe زاویه مورد نظر را وارد نموده و با فشردن Knobe به سمت داخل و یا فشردن گزینه تیک ☒ آن عدد را تثبیت نمایید.

نکته: در این قسمت اعداد پیش فرض برای مقدار زاویه پروب در نظر گرفته شده است که برای سرعت بخشیدن به کار از آنها استفاده می گردد. برای استفاده از این اعداد، پس از انتخاب گزینه Angle، با هر بار کلیک بر روی گزینه تیک ☒ یکی از اعداد پیش فرض (35° , 45° , 60° , 70°) نمایش داده می شود.

• گزینه Leg:

در پروب های زاویه ای، فاصله یک نیم جهش موج صوتی را Leg می نامند که محاسبات موقعیت عیوب در این پروب ها با استفاده از آن صورت می گیرد. در شکل ذیل فرمول های مورد استفاده در پروب های زاویه ای نمایش داده شده است.

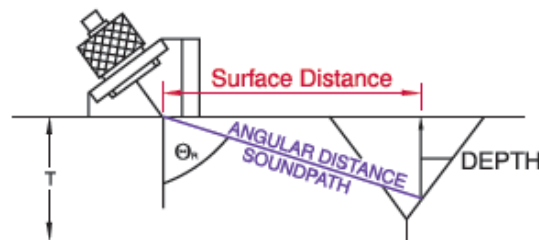
Θ_R = Refracted Angle

T = Thickness

$$\text{Leg} = \frac{T}{\cos \Theta_R}$$

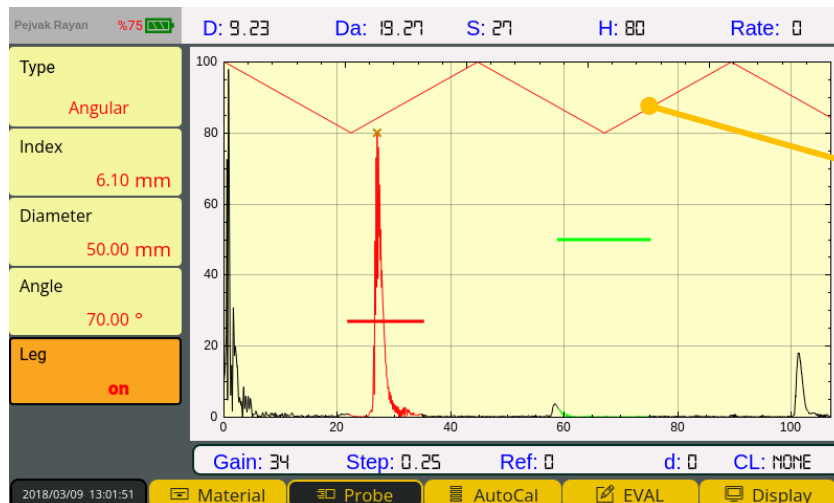
$$\text{V-PATH} = \frac{2T}{\cos \Theta_R}$$

$$\text{Skip Distance} = 2T \times \tan \Theta_R$$



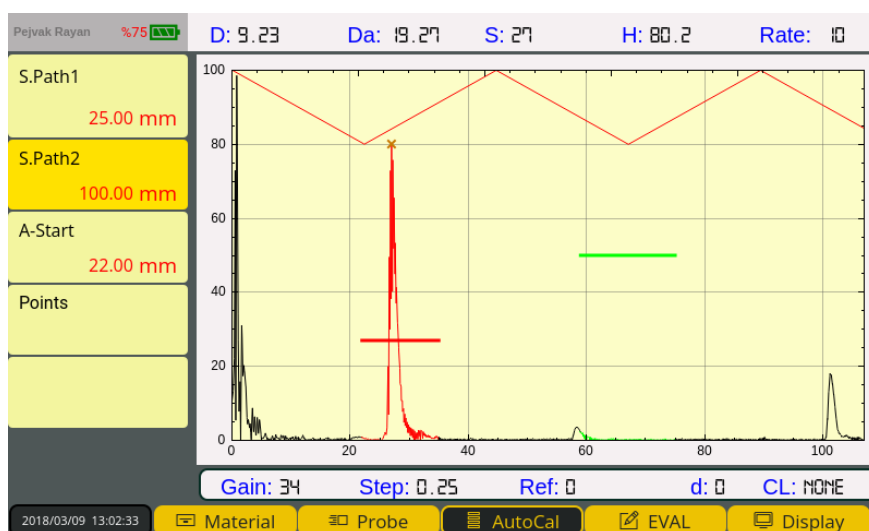
$$\text{Surface Distance} = \sin \Theta_R \times \text{Soundpath}$$

زمانیکه کاربر گزینه Leg را در این دستگاه فعال می کند، دستگاه به طور اتوماتیک با توجه به ضخامت قطعه موردتست و زاویه پروب مورد استفاده، خطوط اریبی در بالای صفحه A-Scan ایجاد می کند که بیانگر Leg های مختلف می باشند.



۲-۷-۷- کالیبراسیون (AutoCal)

قبل از انجام کار با هر دستگاه آلتراسونیک، می بایست ابتدا محور پایه زمانی (Time Base) آن کالیبره گردد. در این دستگاه، مانند دستگاه های دیجیتال آلتراسونیک دیگر، می توان تنها با معرفی دو سیگنال در مسیر صوتی های مشخص، محور پایه زمانی را بصورت اتوماتیک کالیبره نمود.



تنظیمات مربوط به این بخش عبارتند از:

- **مسیر صوتی اول (S.Path 1):** مسیر صوتی منتخب اول را در این بخش وارد کنید. (به عنوان مثال در بلوک کالیبره V2، با پروب زاویه ای و رو به انحنای ۲۵ میلیمتر، عدد ۲۵ را وارد کنید.)
- **مسیر صوتی دوم (S.Path 2):** مسیر صوتی منتخب دوم را در این بخش وارد کنید. (به عنوان مثال در بلوک کالیبره V2، با پروب زاویه ای و رو به انحنای ۲۵ میلیمتر، عدد ۱۰۰ را وارد کنید.)
- **استارت گیت A (A-Start):** این پارامتر همان موقعیت استارت گیت A می باشد، که برای بردن گیت بر روی سیگنال موردنظر استفاده می گردد.
- **نقاط (Points):** بعد از اینکه گیت A را با استفاده از گزینه A-Start روی هر سیگنالی با مسیر صوتی مشخص بردید، و دگمه تیک و یا خود Knobe را فشار دادید، شماره و مختصات آن نقطه در این قسمت ثبت می گردد.

۲-۷-۱- نحوه کالیبراسیون اتوماتیک دستگاه:

برای این منظور، ابتدا کاربر می بایست یکی از حالات Peak, Flank, J-Flank را که در قسمت های بعد توضیح داده خواهد شد را انتخاب نماید. سپس به صفحه AUTO CAL وارد شده و مسیر صوتی های منتخب را در دو باکس S.Path1, S.Path2 وارد می نماید.

پس از دریافت ماکزیمم سیگنال از مسیر صوتی مشخص، گیت A را روی سیگنال اول مسیر صوتی مربوطه برده، عرض و استارت گیت را طوری تنظیم کرده که فقط در محدوده این سیگنال قرار گیرد. سپس دگمه تیک ☒ را فشار می دهیم. پس از آن همان گیت را روی سیگنال دوم مسیر صوتی مربوطه برده، عرض و استارت گیت A را طوری تنظیم می کنیم که فقط در محدوده این سیگنال قرار گیرد. سپس مجدداً دگمه تیک ☒ را فشار می دهیم.

حال واژه Active در صفحه ظاهر می گردد که با فشردن مجدد دگمه تیک ☒، دستگاه به طور اتوماتیک کالیبره شده و مقادیر Probe Delay و Velocity را تغییر داده و سیگنال ها بر روی محور پایه زمانی روی اعداد موردنظر قرار می گیرند.

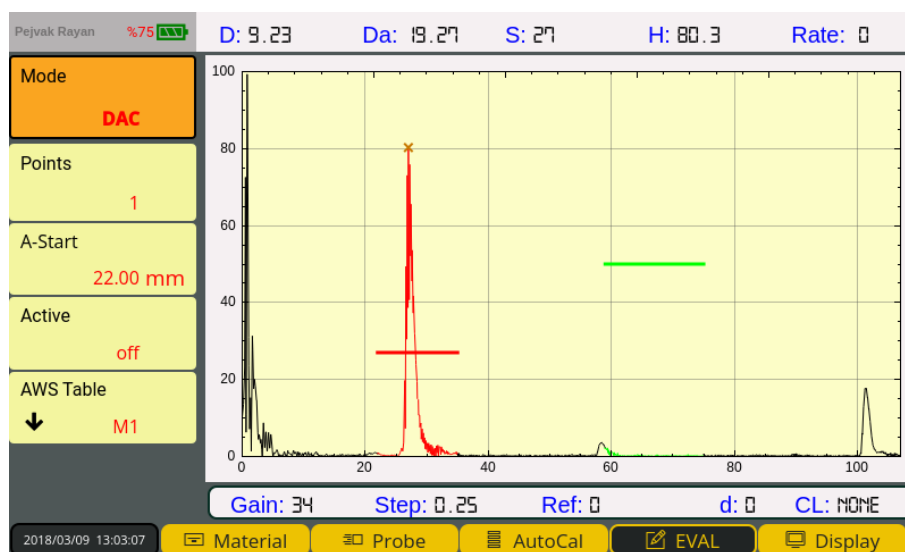
پس از انجام این کالیبراسیون، دستگاه به طور اتوماتیک، موقعیت عیوب، مانند عمق عیب، فاصله عیب از پروب های زاویه ای و مسیر صوت را بر حسب میلیمتر و اینچ محاسبه می نماید و در قسمت بالای صفحه A-Scan نمایش می دهد.

۲-۷-۸- ارزیابی (EVALUATION)

در تست التراسونیک معیار رد و قبولی عیوب شناسایی شده در قطعات، ارتفاع یا دامنه سیگنال آنها می باشد که توسط عیوب مصنوعی معادل سازی می گردد. دامنه سیگنال ها در صفحه بستگی به سطح انعکاس دهنده عیوب و عمق آنها دارد.

از آنجایی که با افزایش عمق عیوب، به دلیل استهلاک صوت داخل قطعه، به مرور پرتو صوتی دچار تضعیف شده و دامنه سیگنال های دریافتی از عیوب یکسان دچار افت می گردد، معیار پذیرش سیگنال ها نیز می بایست با افزایش عمق تغییر یابد.

در این بخش کاربر می تواند معیار پذیرش های مختلف اعم از DAC, TCG, AWS را تنظیم، ترسیم و استفاده نماید. در ادامه هر یک از این معیارهای پذیرش تشریح می گردد.



تنظیمات مربوط به این بخش عبارتند از:

- **حالت ارزیابی (Mode):** در این بخش کاربر می تواند با تاج یکی از حالات ارزیابی DAC, TCG, AWS را انتخاب نماید.
- **نقاط (Points):** بعد از اینکه گیت A را روی هر سیگنالی با مسیر صوتی مشخص بردید، و گزینه ی ☒ تیک و یا Knobe را به سمت داخل فشار دهید، پیک سیگنال زیر گیت قرمز انتخاب شده و شماره آن نقطه در این قسمت ثبت می گردد.
- **گزینه A-Start:** با انتخاب این گزینه و چرخاندن Knobe دستگاه، گیت قرمز به سمت چپ و راست صفحه حرکت می کند.
- **گزینه Active:** پس از انتخاب نقاط مورد نظر در حالات ارزیابی DAC, TCG, AWS، با انتخاب این گزینه و چرخاندن Knobe، حالت ارزیابی مورد نظر فعال می گردد.
- **جدول استاندارد AWS (AWS Table):** در معیار پذیرش AWS، کلاس عیب از دو جدول 6.2, 6.3 کد AWS بدست می آید، که مربوط به نوع بارگذاری استاتیک (M1) و دینامیک (M2) می باشد.
- **افزودن گین اضافی (T.Corr):** گاهی اوقات خصوصاً در حین اسکن پروب، ممکن است بخواهید Gain دستگاه را تغییر دهید بدون اینکه نمودار DAC بالا و پایین شود.

برای این منظور می توانید با تغییر پارامتر T.Corr گین را تغییر داده اما نمودار DAC را ثابت نگه دارید.

▪ **گزینه FSH:** برای رساندن سریع یک سیگنال به درصدی از ارتفاع صفحه استفاده می گردد.

۲-۷-۸-۱- ترسیم نمودار DAC:

یکی از روش های ارزیابی سیگنال ها در تست آلتراسونیک، استفاده از یک منحنی نزولی به منظور معیار پذیرش سیگنال ها می باشد که به آن منحنی DAC (Distance Amplitude Curve) گفته می شود. برای ترسیم این منحنی به شکل زیر عمل می کنیم:

۱. ابتدا از بخش EVAL، Mode را روی حالت DAC تنظیم کرده و به ترتیب از عیوب مصنوعی در عمق های مختلف ماکزیمم سیگنال را دریافت کنید.

۲. برای شروع، ماکزیمم سیگنال را از عیب اول، که کمترین عمق را نسبت به سطح دارد، گرفته و با تغییر میزان Gain دستگاه، ارتفاع آن را به ۸۰ درصد FSH برسانید. سپس با تغییر پارامتر A-Start، گیت را جا به جا کرده و روی سیگنال اول تنظیم کنید.

۳. حال، پارامتر Points را انتخاب کرده و مطمئن شوید که روی عدد یک است. (به طور خودکار بعد از انتخاب حالت DAC، عدد یک در بخش Points نمایان می شود).

۴. همانطور که بخش Points انتخاب شده است، دکمه ی تایید را که به شکل تیک  در قسمت چپ دستگاه تعبیه شده است، فشار دهید تا نقطه ی اول ثبت گردد.

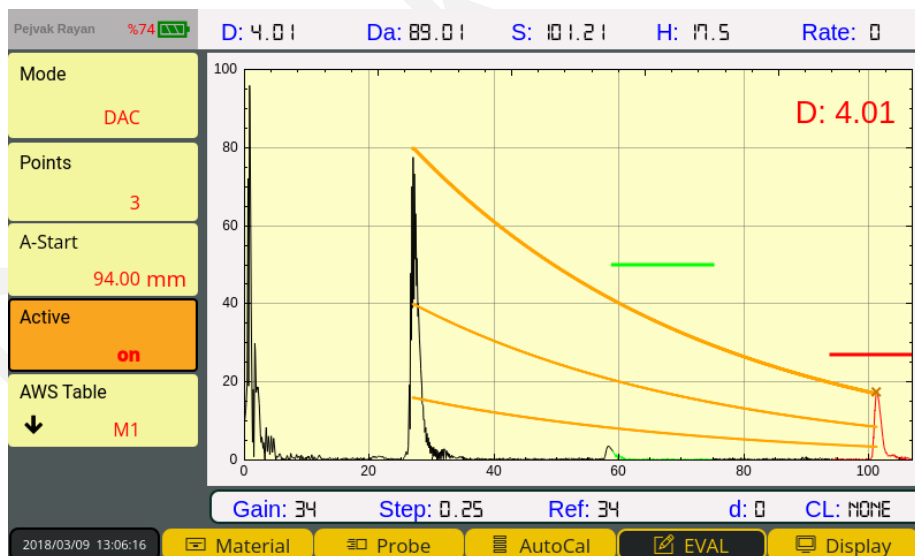
۵. سپس از عیب دوم ماکزیمم سیگنال را دریافت نموده و بدون اینکه میزان Gain دستگاه را کم یا زیاد نماییم، گیت را روی سیگنال دریافتی از عیب دوم آورده و مجدداً به قسمت Points رفته، دکمه ی تایید را فشار دهید تا نقطه ی دوم نیز ثبت شود.



۶. این کار را برای نقاط دیگر نیز انجام دهید.

تذکر: شما می توانید برای رسم منحنی DAC، تا ۱۰ نقطه را انتخاب کنید.

۷. بعد از انتخاب تمامی نقاط مدنظر خود، پارامتر Active را انتخاب نموده و حالت آن را به On تغییر دهید. پس از آن سه منحنی ۲۰٪، ۵۰٪ و ۱۰۰٪ بطور اتوماتیک ترسیم می گردد.



توجه: در حین انتخاب نقاط دوم و سوم و... به هیچ عنوان نباید Gain دستگاه را تغییر دهید.

یادآوری: اگر در حین ترسیم منحنی DAC، متوجه شدید که یکی از علامت ها را به اشتباه زده اید (نقطه ی مورد نظر را به درستی انتخاب نکرده اید) می توانید دوباره سیگنال را از آن نقطه دریافت نموده و با جا به جایی گیت و انتخاب

گزینه Points، با چرخاندن Knob دستگاه مجدداً شماره نقطه قبلی را انتخاب نموده و دکمه ی تایید را بزنید تا مجدداً آن نقطه ثبت گردد.

یادآوری: برای پاک کردن هر یک از نقاط انتخاب شده، پس از انتخاب نقطه ی مورد نظر در بخش Points، دکمه ی Delete را که به شکل سطل زباله در سمت چپ دستگاه قرار دارد، فشار دهید و سپس دکمه ی تایید را بزنید. (بعد از پاک کردن هر نقطه، موقعیت نقطه ی بعدی جایگزین آن نقطه می شود. مثلاً اگر نقطه ی دوم را پاک کنید، به صورت خودکار موقعیت نقطه ی سوم برای نقطه ی دوم ثبت می شود).

یادآوری: مقدار گینی که هنگام انتخاب نقاط برای رسم منحنی DAC تنظیم کرده بودید (گین مرجع یا Reference) در نوار پایین نمودار و در قسمت Ref قابل مشاهده است.



۲-۷-۸-۲- حالت ارزیابی TCG:

علاوه بر نمودار DAC، از سیستم های دیگری نیز برای ارزیابی استفاده می شود که یکی از آن ها TCG است. سیستم TCG به منظور جبران استهلاک صوت به دلیل طی کردن مسیر طولانی در داخل قطعه می باشد. برای استفاده از سیستم TCG در این دستگاه می بایست به صورت زیر عمل کرد:

۱. ابتدا از بخش EVAL، Mode را روی حالت TCG تنظیم کرده و به ترتیب از عیوب مصنوعی در عمق های مختلف ماکزیمم سیگنال را دریافت کنید.

۲. برای شروع، ماکزیمم سیگنال را از عیب اول، که کمترین عمق را نسبت به سطح دارد، گرفته و با تغییر میزان Gain دستگاه، ارتفاع آن را به ۸۰ درصد FSH برسانید. سپس با تغییر پارامتر A-Start، گیت را جا به جا کرده و روی سیگنال اول تنظیم کنید.

۳. حال، پارامتر Points را انتخاب کرده و مطمئن شوید که روی عدد یک است. (به طور خودکار بعد از انتخاب حالت TCG، عدد یک در بخش Points نمایان می شود).

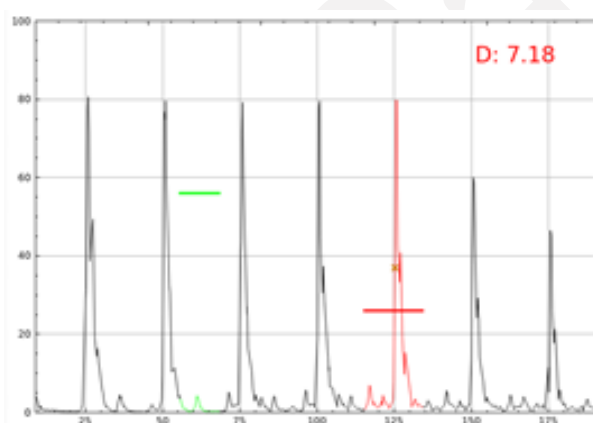
۴. همانطور که بخش Points انتخاب شده است، دکمه ی تایید را که به شکل تیک ☒ در قسمت چپ دستگاه تعبیه شده است، فشار دهید تا نقطه ی اول ثبت گردد.

۵. سپس از عیب دوم ماکزیمم سیگنال را دریافت نموده و بدون اینکه میزان Gain دستگاه را کم یا زیاد نماییم، گیت را روی سیگنال دریافتی از عیب دوم آورده و مجدداً به قسمت Points رفته، دکمه ی تایید را فشار دهید تا نقطه ی دوم نیز ثبت شود.

۶. این کار را برای نقاط دیگر نیز انجام دهید.

تذکر: شما می توانید برای رسم منحنی TCG، تا ۱۰ نقطه را انتخاب کنید.

۷. بعد از انتخاب تمامی نقاط مدنظر خود، پارامتر Active را انتخاب نموده و حالت آن را به On تغییر دهید. در این حالت تمام نقاط انتخابی بعد از نقطه اول، به صورت اتوماتیک افزایش ارتفاع داده و به ارتفاع سیگنال اول که ۸۰٪ ارتفاع صفحه بود می رسند.



توجه: در حین انتخاب نقاط دوم و سوم و... به هیچ عنوان نباید Gain دستگاه را تغییر دهید.

یادآوری: اگر در حین ترسیم منحنی TCG، متوجه شدید که یکی از علامت ها را به اشتباه زده اید (نقطه ی مورد نظر را به درستی انتخاب نکرده اید) می توانید دوباره سیگنال را از آن نقطه دریافت نموده و با جا به جایی گیت و انتخاب گزینه Points، با چرخاندن Knobe دستگاه مجدداً شماره نقطه قبلی را انتخاب نموده و دکمه ی تایید را بزنید تا مجدداً آن نقطه ثبت گردد.

یادآوری: برای پاک کردن هر یک از نقاط انتخاب شده، پس از انتخاب نقطه ی مورد نظر در بخش Points، دکمه ی Delete را که به شکل سطل زباله در سمت چپ دستگاه قرار دارد، فشار دهید و سپس دکمه ی تایید را بزنید. (بعد از پاک کردن هر نقطه، موقعیت نقطه ی بعدی جایگزین آن نقطه می شود. مثلاً اگر نقطه ی دوم را پاک کنید، به صورت خودکار موقعیت نقطه ی سوم برای نقطه ی دوم ثبت می شود).

یادآوری: مقدار گینی که هنگام انتخاب نقاط برای رسم منحنی TCG تنظیم کرده بودید (گین مرجع یا Reference) در نوار پایین نمودار و در قسمت ref قابل مشاهده است.

۲-۷-۸-۳- حالت ارزیابی AWS:

یکی دیگر از روش های ارزیابی سیگنال ها، تابع AWS می باشد که طبق کد AWS D1.1 تعریف شده است. در این دستگاه فرمول ویژه ی برای این تابع تعریف شده است که بوسیله آن دستگاه به طور اتوماتیک قادر به محاسبه مقادیر نرخ نشانه "d" و **کلاس عیب** می باشد.

برای استفاده از این قابلیت به این شکل عمل کنید:

۱. پروب مناسب و طبق کد AWS را انتخاب نموده و به دستگاه متصل نمایید و در نرم افزار دستگاه، ابعاد کریستال، زاویه پروب و ضخامت قطعه مورد تست را به صورت صحیح و طبق کد AWS وارد نمایید.

۲. از سوراخ به قطر ۱/۵ میلیمتر بلوک V1 سیگنال ماکزیمم را دریافت نموده و با تغییر Gain دستگاه، ارتفاع این سیگنال را به ۴۰ تا ۶۰ درصد FSH برسانید. به دلیل کاهش نویز بهتر است خود ۴۰ درصد انتخاب شود.

۳. گیت A را روی سیگنال مربوطه برده، عرض و استارت گیت A را طوری تنظیم کنید که فقط در محدوده ی این سیگنال قرار گیرد. سپس دکمه ی تایید را که به شکل  در قسمت چپ دستگاه تعبیه شده است، فشار دهید تا این نقطه ثبت گردد.

۴. سپس به قسمت Active رفته و با چرخاندن Knobe این تابع ارزیابی را فعال نمایید.

۵. حال در حین انجام تست برای هر سیگنالی که به گیت A برخورد نماید، دستگاه به طور اتوماتیک مقادیر "d" و "Cl" که به ترتیب بیانگر نرخ نشانه و کلاس عیب می باشند را محاسبه نموده و نمایش می دهد.

توجه: اگر تنظیمات دستگاه طبق استاندارد AWS (مثلا شرط پروب ۷۰ درجه و ضخامت قطعه) تنظیم نشده باشد، ویژگی AWS فعال نمی شود.

• پارامتر AWS Table:

سیستم AWS دارای دو جدول به نام های M1 و M2 است که اولی مربوط به تنش های استاتیکی و دومی مربوط به تنش های دینامیک است. به منظور انتخاب هر یک از این جداول، اپراتور می بایست در این قسمت جدول مورد نظر خود را انتخاب نماید. با انتخاب هر یک از این جداول، نرم افزار دستگاه کلاس عیب را مطابق مقادیر آن جدول محاسبه و نمایش خواهد داد.

Table 6.2

UT Acceptance-Rejection Criteria (Statically Loaded Nontubular Connections and Cyclically Loaded Nontubular Connections in Compression) (see 6.13.1, 6.13.2(2), and C-6.25.6)

Discontinuity Severity Class	Weld Size ^a in inches [mm] and Search Unit Angle										
	5/16 through 3/4 [8-20]	> 3/4 through 1-1/2 [20-38]	> 1-1/2 through 2-1/2 [38-65]			> 2-1/2 through 4 [65-100]			> 4 through 8 [100-200]		
	70°	70°	70°	60°	45°	70°	60°	45°	70°	60°	45°
Class A	+5 & lower	+2 & lower	-2 & lower	+1 & lower	+3 & lower	-5 & lower	-2 & lower	0 & lower	-7 & lower	-4 & lower	-1 & lower
Class B	+6	+3	-1 0	+2 +3	+4 +5	-4 -3	-1 0	+1 +2	-6 -5	-3 -2	0 +1
Class C	+7	+4	+1 +2	+4 +5	+6 +7	-2 to +2	+1 +2	+3 +4	-4 to +2	-1 to +2	+2 +3
Class D	+8 & up	+5 & up	+3 & up	+6 & up	+8 & up	+3 & up	+3 & up	+5 & up	+3 & up	+3 & up	+4 & up

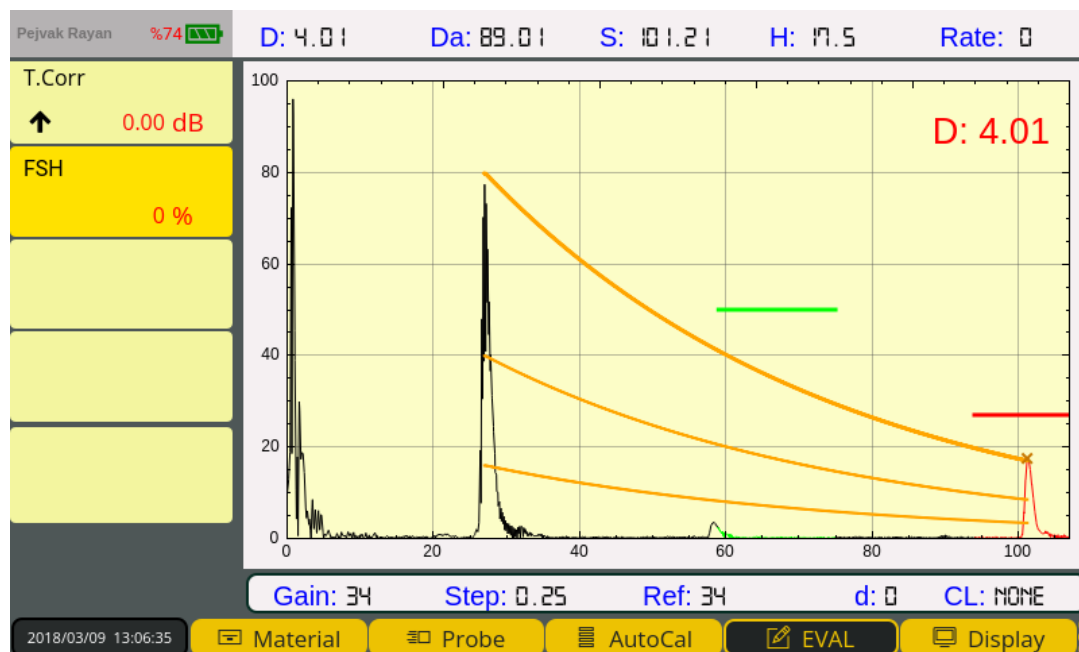
^a Weld size in butt joints shall be the nominal thickness of the thinner of the two parts being joined.

Table 6.3
UT Acceptance-Rejection Criteria (Cyclically Loaded Nontubular Connections in Tension)
(see 6.13.2 and C-6.25.6)

Discontinuity Severity Class	Weld Size ^a in inches [mm] and Search Unit Angle										
	5/16 through 3/4 [8–20]	> 3/4 through 1-1/2 [20–38]	> 1-1/2 through 2-1/2 [38–65]			> 2-1/2 through 4 [65–100]			> 4 through 8 [100–200]		
	70°	70°	70°	60°	45°	70°	60°	45°	70°	60°	45°
Class A	+10 & lower	+8 & lower	+4 & lower	+7 & lower	+9 & lower	+1 & lower	+4 & lower	+6 & lower	–2 & lower	+1 & lower	+3 & lower
Class B	+11	+9	+5 +6	+8 +9	+10 +11	+2 +3	+5 +6	+7 +8	–1 0	+2 +3	+4 +5
Class C	+12	+10	+7 +8	+10 +11	+12 +13	+4 +5	+7 +8	+9 +10	+1 +2	+4 +5	+6 +7
Class D	+13 & up	+11 & up	+9 & up	+12 & up	+14 & up	+6 & up	+9 & up	+11 & up	+3 & up	+6 & up	+8 & up

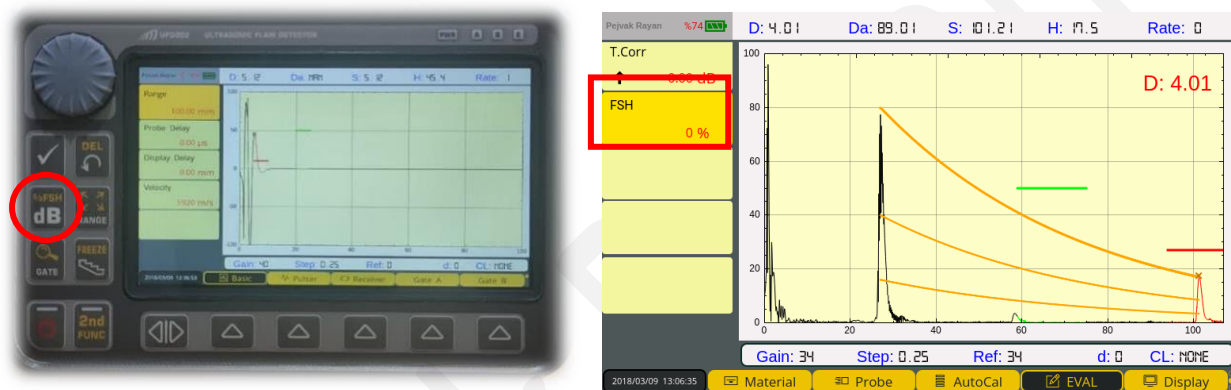
• گزینه T-Corr:

گاهی اوقات ممکن است بخواهید Gain دستگاه را تغییر دهید بدون اینکه نمودار DAC بالا و پایین شود. برای این منظور می توانید با تغییر پارامتر T.Corr، که در صفحه ی دوم منوی Eval قرار دارد، گین را تغییر داده و نمودار DAC را ثابت نگه دارید.



• گزینه FSH:

گاهی اوقات کاربر نیاز دارد تا بدون تغییر تدریجی Gain، ارتفاع یک سیگنال را **به سرعت و آنی** به درصدی از صفحه برساند. به عنوان مثال در حین ترسیم نمودار DAC و یا TCG، می خواهد در لحظه ارتفاع سیگنال دریافتی از عیب اول را به هشتاد درصد صفحه برساند. با وارد نمودن درصد موردنظر سیگنال در این قسمت FSH، هر زمانی که کاربر گیت را روی سیگنالی ببرد و دگمه FSH، روی پنل دستگاه را فشار دهد، به صورت اتوماتیک دستگاه Gain خورده و ارتفاع این سیگنال به درصد موردنظر می رسد.



توجه: آپشن FSH، عملکرد ثانویه این دگمه می باشد. بدین معنی که برای استفاده از این عملکرد کاربر می بایست ابتدا دگمه  را بزند.

۲-۷-۹- تنظیمات صفحه نمایش (Display)

با مراجعه به این منو می توان تغییرات ظاهری صفحه را تغییر داد.

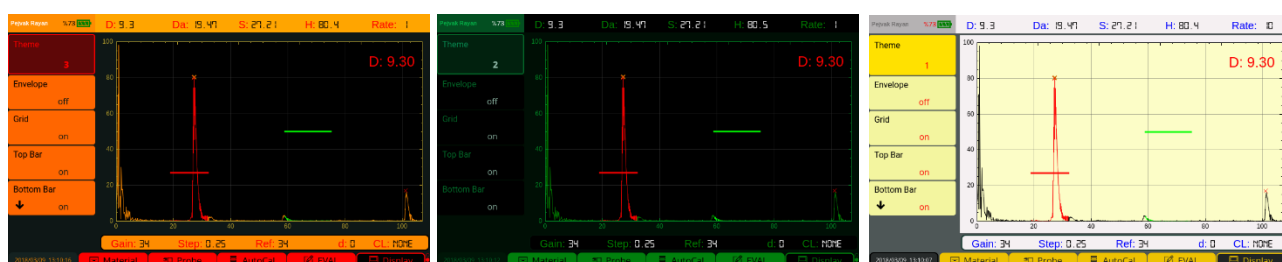


پارامترهای این بخش عبارتند از:

• (Theme):

این دستگاه دارای چندین تم تیره و روشن می باشد که برای بهتر دیده شدن در شرایط محیطی مختلف و یا سلیقه ی شخصی اپراتور قابل انتخاب هستند.

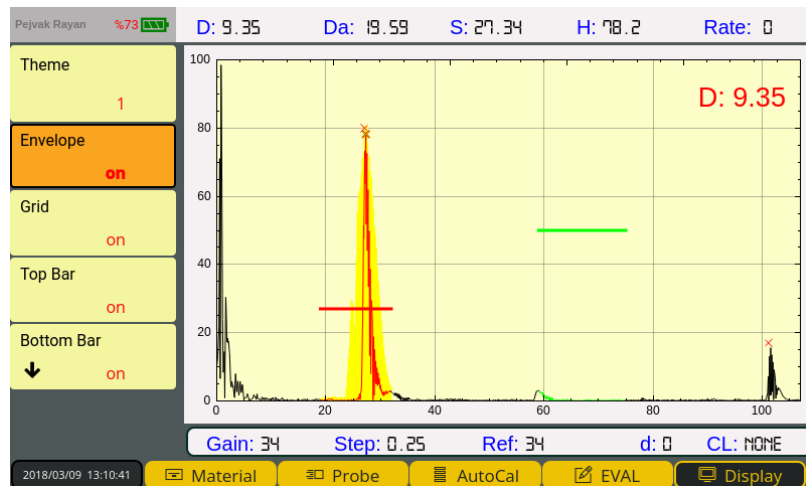
کاربر با انتخاب گزینه Theme و چرخش Knobe و فشردن آن و یا فشردن دکمه تیک، در این قسمت می تواند تم دستگاه را به یکی از این حالات مورد دلخواه تغییر دهد.



• قابلیت Envelope:

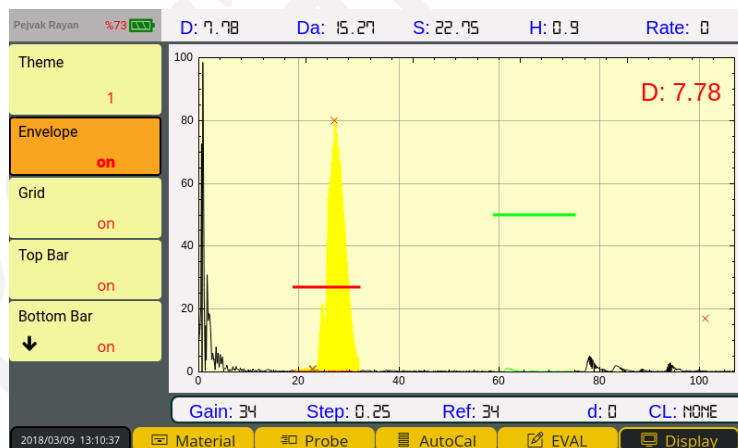
گاهی اوقات در حین کار کردن با پروب های زاویه ای، جهت یافتن ماکزیمم دامنه سیگنال دریافتی در حین حرکت پروب، نیاز است تا اثر سیگنال دریافتی بر روی صفحه ثبت شود تا دقیقاً نقطه ماکزیمم سیگنال مشخص گردد.

برای این منظور کاربر با انتخاب این حالت می تواند پروب را حرکت داده و سیگنال گرفته شده را به صورت ثبت شده در پس زمینه ببیند تا بتواند در مورد ماکزیمم سیگنال دریافتی تصمیم گیری کند.



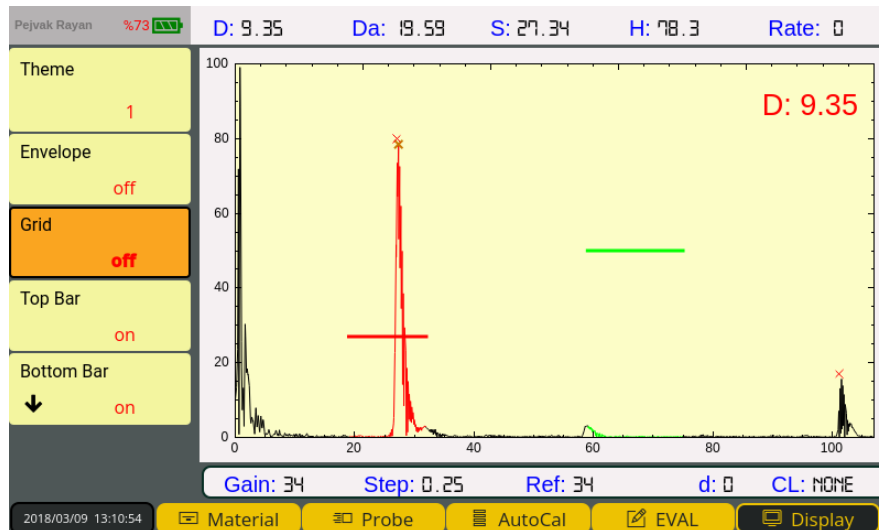
نکته: این کاربرد در برخی استانداردها مانند API، به منظور ارزیابی سیگنال های دریافتی از عیوب، جهت قبول یا رد نمودن عیوب استفاده می گردد. لذا این گزینه دارای سه حالت به شرح زیر می باشد:

- **Envelope Off:** حالت بدون Envelope
- **Envelope On:** حالتی که زیر سیگنال ها با Envelope پر می شوند.
- **Envelope Background:** حالتی که Envelope سیگنال های قبلی را بصورت زمینه در صفحه ثبت و نگه می دارد و برای ارزیابی استفاده می گردد.



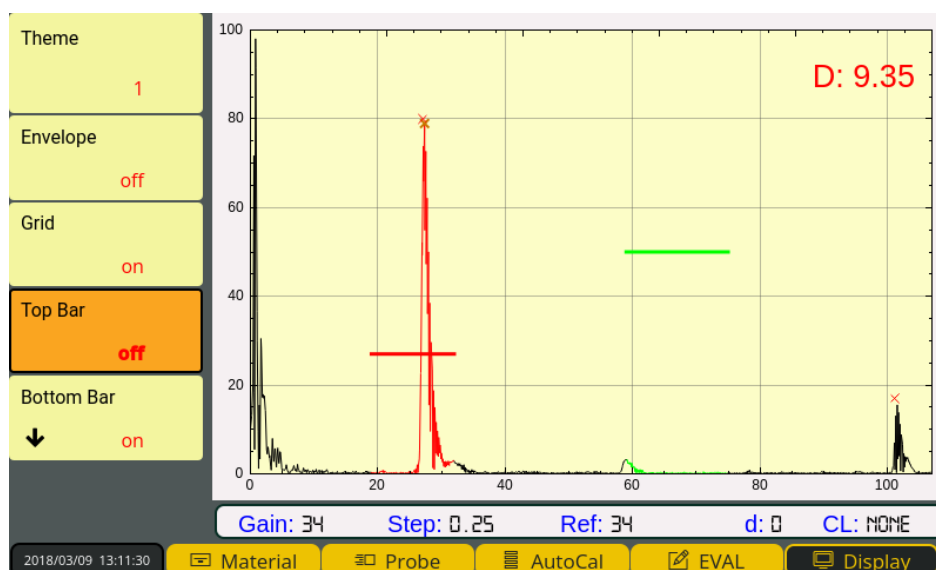
• تقسیم بندی صفحه (Grid):

با انتخاب این گزینه و چرخاندن Knobe، کاربر می تواند صفحه ای اسکن را تقسیم بندی نموده و یا تقسیم بندی صفحه را حذف نماید.



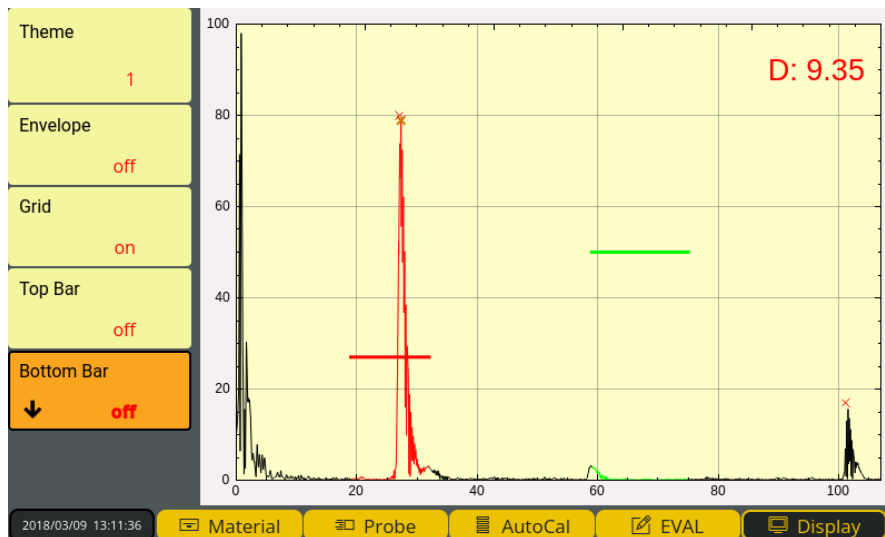
• گزینه (Top Bar):

برای بزرگتر شدن صفحه ای اسکن دستگاه، کاربر می تواند نوار بالایی صفحه را با انتخاب گزینه Top Bar و چرخاندن Knobe و Off نمودن این گزینه، حذف نماید.



• گزینه (Bottom Bar):

باز هم برای بزرگتر شدن صفحه ای اسکن دستگاه، کاربر می تواند نوار پایینی صفحه را نیز با انتخاب گزینه Bottom Bar و چرخاندن Knobe و Off نمودن این گزینه، حذف نماید.



• روشنایی صفحه (Brightness):

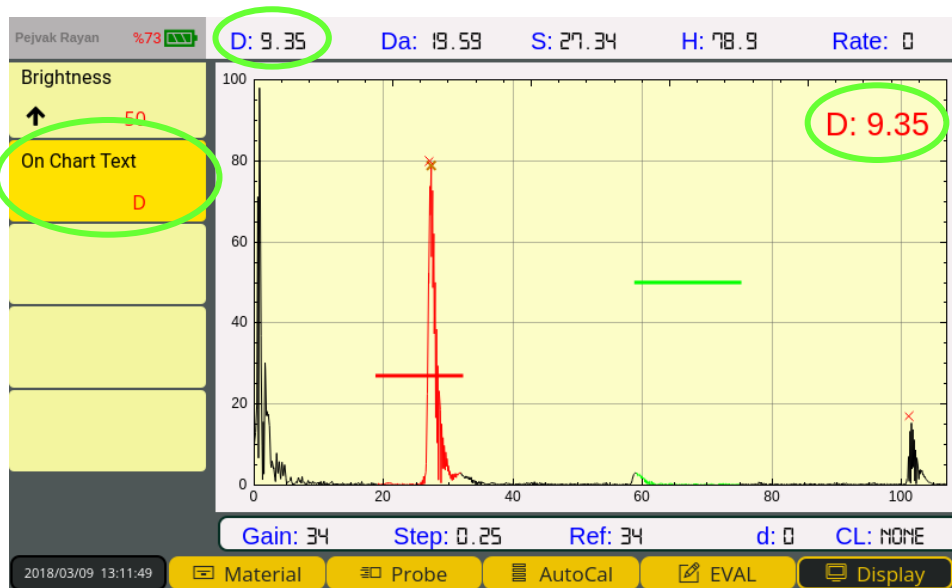
میزان روشنایی صفحه در این بخش قابل تنظیم است که بر اساس عدد از ۱ تا ۱۰۰ قابل تنظیم می باشد.

• قابلیت On Chart Text:

با این قابلیت شما قادر خواهید بود پس از انتخاب این گزینه و چرخاندن Knobe، با انتخاب هر کدام از گزینه های لیست شده در این قسمت، یکی از اطلاعات حاصل از سیگنال در بالا و پایین صفحه نمایش (مثل D، PD و ...) که برای شما اهمیت بیشتری دارد را به صورت بزرگنمایی شده بر روی صفحه A-Scan و در گوشه بالای سمت راست نمایش دهید.

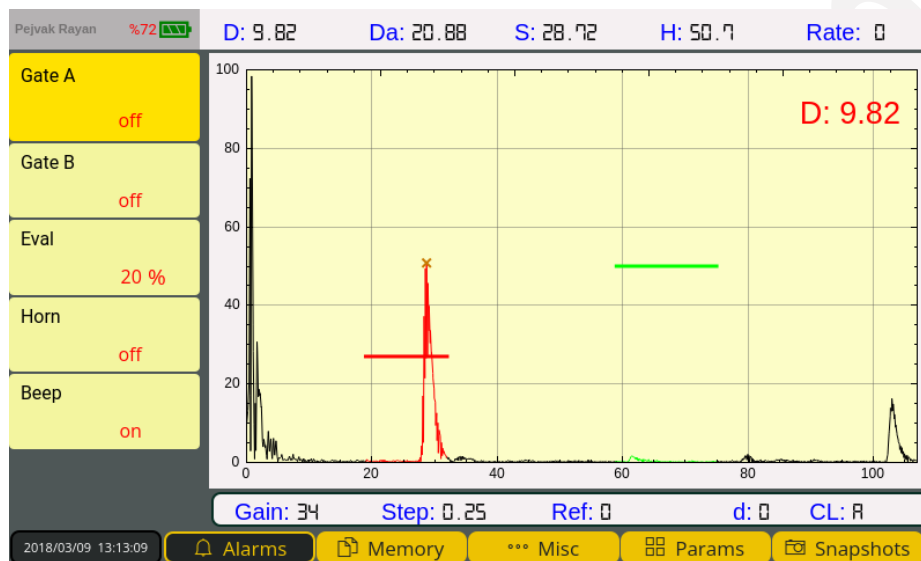
این گزینه ها عبارتند از:

- **None:** هنگامی که نمی خواهید چیزی روی صفحه نمایش داده شود.
- **S:** مسیر صوتی
- **D:** عمق عیب (عمق سیگنال برگشتی)
- **PD:** فاصله از پروب (در پروب زاویه ای)
- **d:** نرخ نشانه در سیستم AWS



۲-۷-۱۰- آلازم ها (ALARMS)

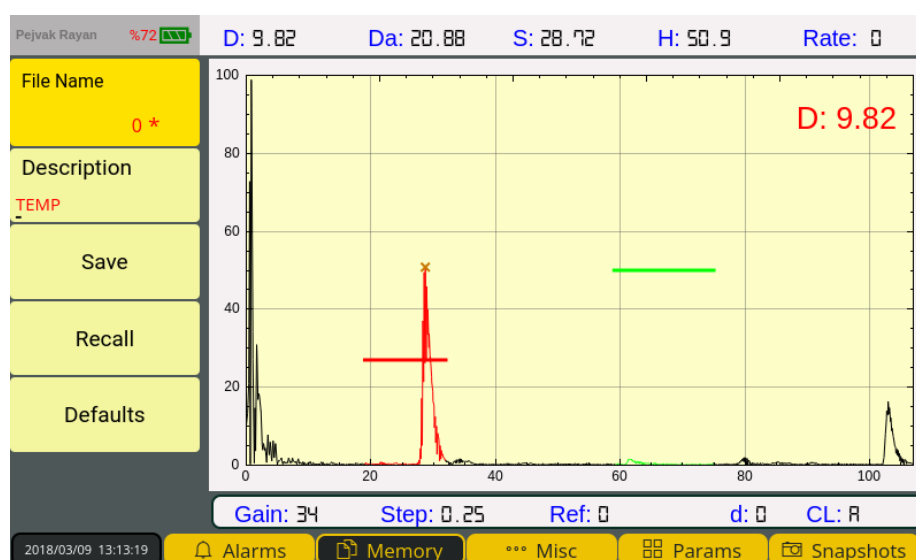
با مراجعه به این بخش می توانید آلازم های مربوط به گیت ها و نمودار DAC, TCG و صدای دگمه ها را روشن یا خاموش کنید. این دستگاه دارای آلازم نوری و صوتی است که آلازم نوری آن همان چراغ های قرمز و سبز و زرد بالای سمت راست دستگاه می باشد. چراغ قرمز و سبز مربوط به گیت های قرمز و سبز است و چراغ زرد رنگ مربوط به برخورد سیگنال به DAC, TCG می باشد.



- **Gate A, Gate B:** در اینجا با انتخاب Gate A و Gate B و چرخاندن Knobe، می‌توان آلارم مربوط به آن Gate را خاموش یا روشن کرد.
- **Eval:** این بخش مربوط به برخورد سیگنال به نمودارهای TCG, DAC است که در اینجا می‌توانید انتخاب کنید که با برخورد به نمودار کدام سطح (نمودار DAC ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ درصد) آلارم روشن شود.
- **بوق (Horn):** با روشن کردن این قابلیت، همراه با روشن شدن چراغ آلارم، صدای آلارم صوتی دستگاه نیز فعال می‌شود.
- **صدای دگمه‌ها (Beep):** با روشن نمودن این گزینه، با فشردن هر دگمه صدای دگمه به گوش کاربر می‌رسد و از عملکرد آن اطمینان حاصل می‌نماید. اگر صدای دگمه‌ها آزاردهنده هستند، کاربر می‌تواند این گزینه را Off کند.

۲-۷-۱۱- حافظه (Memory)

برای ذخیره سازی تنظیمات دستگاه، از جمله نوع پروب، زاویه پروب، کالیبراسیون انجام شده و... و یا بارگیری از فایل های ذخیره شده ی قبلی از این منو استفاده کنید.

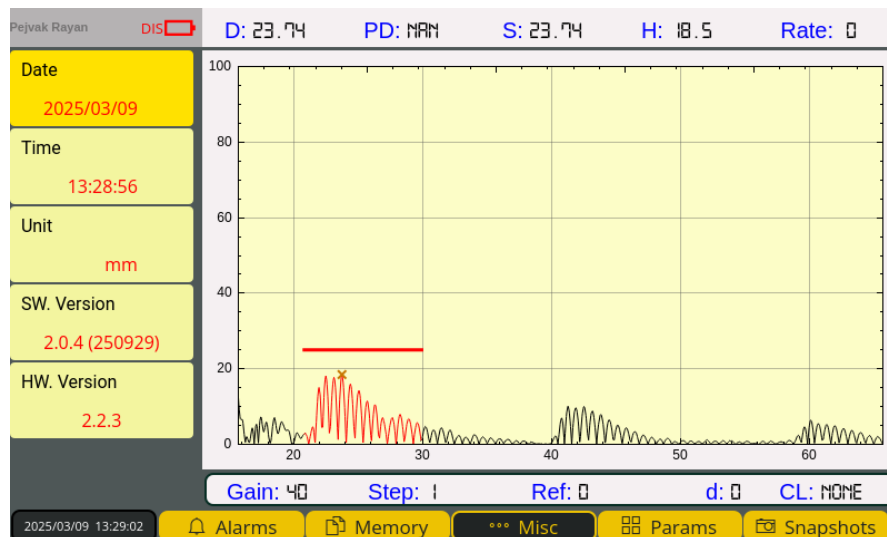


- **نام فایل (File Name):** در این بخش با انتخاب این گزینه و چرخاندن Knobe، برای تنظیمات صورت گرفته ی خود، یک شماره به عنوان نام انتخاب کنید و یا نام فایل های ذخیره شده ی قبلی را انتخاب کنید.

- **توضیحات (Description):** در این بخش با انتخاب این گزینه و چرخش Knob، برخی حروف و علائم در این قسمت نمایش داده می شود و با هر بار فشردن همان Knob، آن علامت ثبت شده و آماده ثبت علامت بعدی می گردد. از این طریق می توانید توضیحات اجمالی برای فایل ذخیره شده ی خود یادداشت کنید.
- **ذخیره (Save):** پس از وارد کردن نام فایل، برای ذخیره آن در حافظه دستگاه، این گزینه را انتخاب نموده و دگمه تیک را بزنید. وقتی برای بار اول دگمه ی تایید را می زنید دستگاه از شما می پرسد که آیا برای ذخیره سازی مطمئن هستید یا خیر. (چون ممکن است به اشتباه دگمه را زده باشید.) بنابراین برای ذخیره ی فایل می بایست دو بار دگمه ی تایید را فشار دهید.
- **فراخوانی (Recall):** برای فراخوانی مجدد یک کالیبره، پس از انتخاب فایل موردنظر، این گزینه را انتخاب نموده و دگمه تیک را بزنید.
- **پاک کردن (Delete):** برای حذف فایل های ذخیره شده ی قبلی ابتدا فایل مورد نظر را از گزینه File Name انتخاب کنید و سپس دگمه تیک را بزنید.
- **پیش فرض (Defaults):** برای رفتن به تنظیمات پیش فرض این بخش را انتخاب کنید و دگمه تیک را بزنید.

۲-۷-۱۲- منوی Misc

در منوی Misc می توانید تاریخ و زمان و واحد دستگاه را تنظیم کنید و ورژن دستگاه را مشاهده نمایید.



- **تاریخ (Date):** در این بخش تاریخ مورد نظر را وارد کنید. توجه داشته باشید که با هر بار فشردن دکمه تیک ☒، در این بخش، عدد مورد نظر (روز، ماه و سال) تایید شده خط زیر اعداد که به منظور انتخاب عدد مورد تغییر است، جا به جا می شود. سپس با کمک کلید گردان Knobe کناری اعداد را تغییر دهید.
- **زمان (Time):** در این بخش ساعت مورد نظر را وارد کنید. توجه داشته باشید که با هر بار فشردن دکمه ی بار فشردن دکمه تیک ☒، در این بخش، عدد مورد نظر (ثانیه، دقیقه و ساعت) تایید شده و خط زیر اعداد که به منظور انتخاب عدد مورد تغییر است، جا به جا می شود. سپس با کمک چرخاندن Knobe، اعداد را تغییر دهید.
- **واحد دستگاه (Unit):** با کمک چرخاندن Knobe، در این بخش می توانید واحد محاسبات و نمایش اعداد دستگاه از جمله اعداد Range, Display Delay, Gates، را در سه حالت میلی متر، میکروثانیه و اینچ تغییر دهید.
- **ورژن نرم افزار دستگاه (SW.Version):** در این قسمت کاربر می تواند ورژن نرم افزار دستگاه را مشاهده نماید.
- **ورژن سخت افزار دستگاه (HW.Version):** در این قسمت کاربر می تواند ورژن سخت افزار دستگاه را مشاهده نماید.

⚠ در صورت انتخاب واحد میکروثانیه، فقط عدد مربوط به مسیر صوت به صورت دیجیتال نمایش داده شده و سایر اعداد مربوط به موقعیت عیوب Nan نمایش داده می شود که اختصار کلمه Not Applicable Number می باشد.

۲-۷-۱۲- منوی Params:

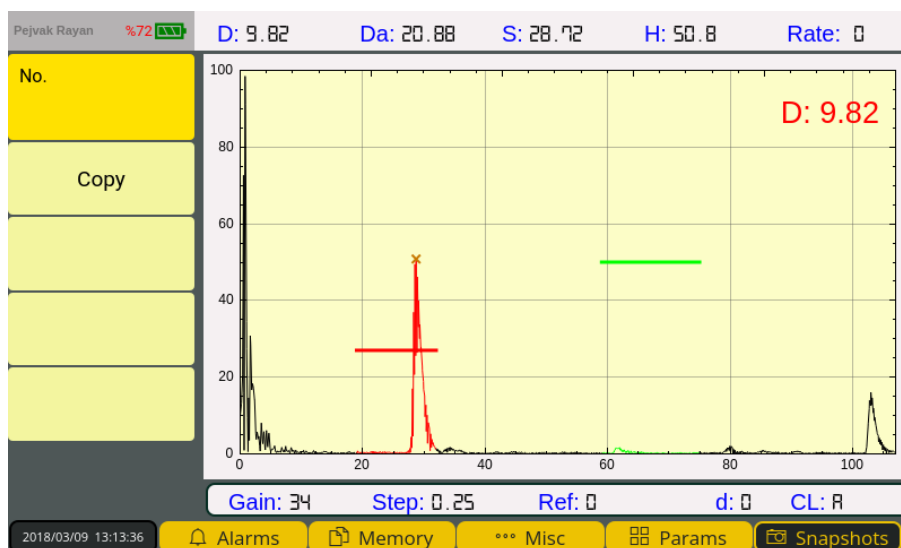
با انتخاب منوی Params، تمام تنظیمات انجام شده بر روی دستگاه، به صورت یکجا، در این بخش قابل مشاهده است.

تذکر: برای خارج شدن از این بخش دکمه Snapshot را بزنید.

Range 50.00 mm		Gate A on	Gate B off	Alarm A on	Horn off
Probe Delay 0.00 μs		Start 24.41 mm	Start 33.00 mm	Alarm B on	Grid on
Display Delay 13.40 mm		Width 9.01 mm	Width 5.00 mm	Alarm Eval 20 %	Theme 1
Gain 47.00 dB	Power 150 V	Level 40 %	Level 40 %	Eval	Pulser On
Velocity 5950 m/s	Probe Diameter 50.00 mm	Gain 0.00 dB	Gain 0.00 dB	T.Corr 0.80 dB	Pulser Type Square
Probe Type Str.	Mat. Type Plate	TOF Flank	TOF Flank	PRF 100 Hz	Pulser Width 50.00 ns
Probe Angle 0.98 °	Mat. Thickness 14.00 mm	Logic Pos	Logic Neg	Rectify FW	Auto Gain Off
Probe Index 50.00 mm	Mat. Diameter 0.00 mm	Sync IP	Sync IP	Filter Broadband MHz	Reject 0 %
2025/03/09 13:26:35 Alarms Memory Misc Params Snapshots					

SNAPSHOT -۱۳-۷-۲

با هر بار زدن دکمه ی فریز (توسط دگمه  در عملکرد ثانویه) یک اسکرین شات از صفحه سیگنال ها با **ذکر تاریخ و ساعت** ذخیره شده، و در بخش SNAPSHOT قابل انتقال و مشاهده می باشد.



برای مشاهده فایل اسنپ شات، ابتدا گزینه No را در این قسمت انتخاب نمایید. سپس توسط چرخاندن Knob، فایل مورد نظر را از لیست این قسمت انتخاب کنید تا اسکرین شات ذخیره شده به شما نشان داده شود.

با انتخاب هرکدام از فایل ها و با فشردن دگمه  در عملکرد ثانویه، می توان آن فایل ذخیره شده را پاک کرد.

علاوه بر مشاهده ی اسکرین شات های ذخیره شده می توانید با اتصال فلش به دستگاه و با زدن گزینه ی Copy، تمام اسنپ شات های ذخیره شده را به فلش متصل شده انتقال دهید.

فصل ۳

نکات استفاده از دستگاه

۱-۳- تمیز کردن سطوح

قبل از تست، باید تمام گرد و غبار، زنگ‌زدگی و سایر ضایعات از روی سطح قطعه موردتست برداشته شود.

۲-۳- زبری سطوح

سطوح بسیار زبر در محل تست ممکن است باعث ایجاد خطا شود. قبل از تست سطح قطعه را صاف کنید، برای این کار می‌توانید از سنگ‌زنی و سایر روش‌ها و همچنین از کوپلینگ با ویسکوزیته بالا استفاده کنید.

۳-۳- دمای قطعه

ضخامت قطعه و سرعت موج آلتراسونیک تحت تأثیر دما قرار می‌گیرد، اگر دقت اندازه‌گیری ضخامت و موقعیت عیوب بالا باشد، می‌توانید از همان بلوک رفرنس در شرایط دمایی یکسان استفاده کنید و ضریب جبران دما را بدست آورید، از این فاکتور برای تصحیح مقدار اندازه‌گیری شده قطعه موردتست استفاده کنید.

۴-۳- قطعات با تفرق صوت بالا

برخی از الیاف در قطعات کامپوزیتی، قطعات متخلخل و درشت دانه خصوصاً در قطعات ریختگی، باعث پراکندگی زیاد و تضعیف امواج آلتراسونیک و منجر به خطا در تست می‌گردند. در تست چنین قطعاتی بهتر است از فرکانس‌ها پایین‌تر مانند 1 – 1.5 MHz استفاده گردد.

۳-۵- بلوک مرجع

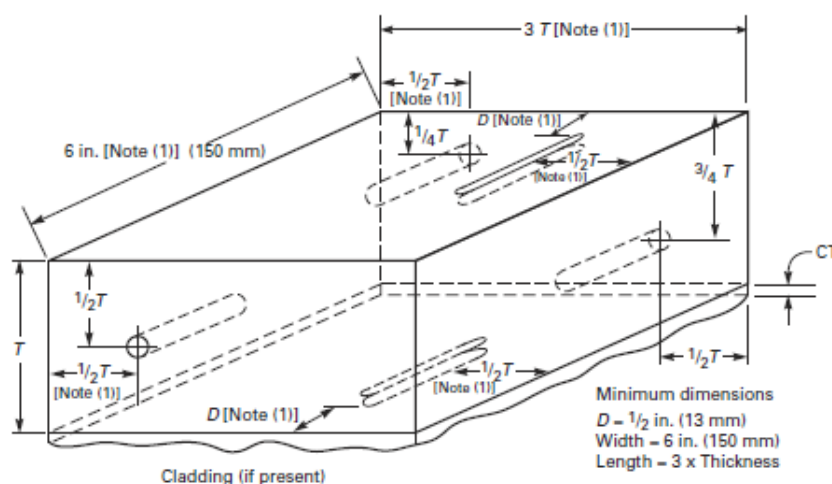
با مراجعه به کدها و استانداردهای بین المللی، نظیر ASME, API, ASTM, AWS متوجه می شویم که برای تست هر قطعه یا سازه ای، استاندارد تعریف گردیده است، که در این استانداردها، روش های تست، کاملاً تشریح شده است.

همانطور که قبلاً به آن اشاره گردید، معیار پذیرش عیوب در تست آلتراسونیک، دامنه سیگنال دریافتی از آن عیوب می باشد. لذا ما نیاز به یک بلوک مرجع با عیوب با سایز مشخص خواهیم داشت، تا حساسیت دستگاه را با آن تنظیم نماییم.

در تمام این استانداردها یک بلوک مرجع، با عیوب مصنوعی با سایز مشخص، و عمق های متفاوت تعریف گردیده، که هم جنس و هم سایز با قطعات مورد تست است. عیوب مصنوعی با یکی از روش های ماشین کاری مانند فرز یا اسپارک، بر روی بلوک رفرنس ایجاد می گردند.

در شکل ذیل بلوک کالیبره معرفی شده در کد 5 - SEC ASME به تصویر کشیده شده است.

Figure T-434.2.1
Non-Piping Calibration Blocks



Notch Dimensions, in. (mm)

Notch depth = 1.6% T to 2.2% T
Notch width = 1/4 (6) max.
Notch length = 1 (25) min.

Weld Thickness (t), in. (mm)	Calibration Block Thickness (T), in. (mm)	Hole Diameter, in. (mm)
Up to 1 (25)	3/4 (19) or t	3/32 (2.5)
Over 1 (25) through 2 (50)	1 1/2 (38) or t	1/8 (3)
Over 2 (50) through 4 (100)	3 (75) or t	3/16 (5)
Over 4 (100)	t ± 1 (25)	[Note (2)]

انواع عیوب مصنوعی که در این استاندارد ها پیشنهاد گردیده اند عبارتند از:

- سوراخ جانبی (Side Drilled Holes)
- سوراخ راه بدر (Through Hole)
- شیار N5, N10, N12.5 و یا N5
- سوراخ کف تخت (Flat Bottom Hole)

از عیب مصنوعی سوراخ کف تخت به منظور کالیبراسیون پروب های نرمال، و از سایر عیوب برای کالیبراسیون پروب های زاویه ای استفاده می گردد.

۳-۶- تست قطعات ریخته‌گری

تست قطعات ریخته‌گری ویژگی خاص خود را دارد. دانه‌بندی این قطعات نسبتاً بزرگ است و ساختار متراکمی ندارند. لذا تست این قطعات با یک چالش بزرگ روبرو است.

اولاً، به دلیل دانه‌بندی درشت و ساختار نامتراکم، انرژی صوتی تضعیف زیادی خواهد داشت. این تضعیف ناشی از پراکندگی و جذب انرژی صوتی توسط ماده است. میزان تضعیف با اندازه دانه و فرکانس آلتراسونیک ارتباط تنگاتنگی دارد. در فرکانس ثابت، با افزایش قطر دانه، تضعیف افزایش می‌یابد، اما از یک حد بالاتر، با افزایش قطر دانه، تضعیف مقدار ثابتی خواهد داشت. همچنین در فرکانس‌های مختلف با افزایش فرکانس، تضعیف افزایش می‌یابد.

ثانیاً، به دلیل دانه‌بندی و ساختار ناهمگن درشت قطعات ریخته‌گری، بازتاب غیرطبیعی ایجاد می‌شود که باعث خطا در اندازه‌گیری ها در تست می‌شود. از آنجا که این قطعات دانه‌بندی بزرگی دارند، ناهمسانی الاستیک دارند و در نتیجه سرعت صوت اندازه‌گیری‌شده در نقاط مختلف، عددهای متفاوتی را نشان می‌دهد که باعث ایجاد سرعت صوت متفاوت و در نتیجه اندازه‌گیری‌های نادرستی می‌شود. بنابراین تست و ضخامت سنجی قطعات ریخته‌گری باید با دقت بالایی انجام شود. در تست چنین قطعاتی بهتر است از فرکانس ها پایین تر مانند 1.5 – 1 MHz استفاده گردد.

۷-۳- استفاده و انتخاب ماده کوپلنت

ماده کوپلنت به عنوان یک انتقال دهنده انرژی آلتراسونیک با فرکانس بالا بین پروب و ماده تحت تست استفاده می‌شود. اگر نوع آن را درست انتخاب نکنید یا از روش غلط استفاده کنید، احتمالاً خطاهای کوپلینگ ایجاد می‌شود و تست را دچار خطا می‌نماید. همچنین ماده کوپلنت باید به مقدار مناسب استفاده شود.

انتخاب نوع مناسب ماده کوپلنت بسیار مهم است. هنگامی که تست بر روی سطح صاف انجام می‌شود، یک ماده کوپلنت با ویسکوزیته کم (مانند روغن سبک و غیره) مناسب است.

اما هنگامی که روی سطح مواد ناهموار، یا سطح عمودی و سطح بالایی استفاده می‌شود، می‌توانید از یک ماده کوپلنت با ویسکوزیته بالاتر (مانند گلیسرین، گریس و غیره) استفاده کنید. مواد کوپلنت با فرمول‌های مختلف برای فروش در دسترس هستند. در موادی مانند فولادهای استنلس و یا تیتانیوم می‌بایست درصد سولفور و هالوژن کوپلنت زیر 200 ppm باشد.

• سرویس و پشتیبانی شرکت پژواک رایان

دستگاه های تست آلتراسونیک محصولی با فناوری بالا است، بنابراین کار تعمیر و نگهداری باید توسط پرسنل واجد شرایط انجام شود، لطفاً بدون داشتن علم آلتراسونیک و مهارت لازم، از تعمیر دستگاه پرهیز کنید.

- پژواک رایان به طور جدی متعهد به ارائه بالاترین سطح خدمات مشتری و پشتیبانی محصول در جهت رفع نیاز و مشکلات شما در تست غیر مخرب و کار با دستگاه های التراسونیک در ایران است. اگر هنگام استفاده از محصول ما با مشکلی مواجه شدید، یا اگر عملکردی مشاهده کردید که مطابق شرح در مستندات نبود، ابتدا به دفترچه راهنمای کاربر مراجعه کنید و سپس، اگر همچنان مشکل پابرجا بود، با خدمات پس از فروش ما تماس بگیرید.
- همچنین در صورتی که هرگونه نظر یا بازخوردی نسبت به دفترچه راهنما، خدمات پژواک، یا عملکرد دستگاه دارید، با ما به اشتراک بگذارید.



: WWW.PejvakRayan.Com



: Info@pejvakrayan.com



: 021- 88680083-



:09197313301



: #pejvak_rayan.co



:Floor3, No 19, Kashani BLVD, Tehran.IRAN