

FLAWHUNTER FHP 10

Instruction Book

2025



شرکت پژواک رایان (سهامی خاص)

سازنده دستگاه ها و تجهیزات تست التراسونیک در ایران



Pejvak Rayan Company

WWW.PEJVAKRAYAN.COM



مقدمه

شرکت پژواک رایان، متشکل از گروهی از متخصصین علوم مهندسی الکترونیک و اتوماسیون، مکانیک، نرم افزار و کامپیوتر و تست های غیر مخرب می باشد.

این شرکت، جهت دستیابی به فناوری مدرن دستگاه ها و سیستم های تست آلتراسونیک و با توجه به کاربرد منحصر بفرد استفاده از امواج آلتراسونیک در تست و عیب یابی قطعات و محصولات صنعتی مختلف و حساس، 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 راه یابی 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 پراب 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 می رود. بسته به

تیراژ قطعات مورد تست و شرایط تست و الزامات استانداردها، دستگاه های آلتراسونیک در سه مدل دستی، نیمه اتوماتیک و اتوماتیک در صنعت استفاده می گردند.

این ابزار می تواند عیوب داخلی انواع قطعات را شناسایی نموده و یا اینکه آنها را ضخامت سنجی نماید و میزان خوردگی یا فرسایش لوله ها و مخازن مختلف را در مرحله سرویس دهی پایش کند. بدین ترتیب این ابزار می تواند به طور گسترده ای در حوزه های نفت، شیمیایی، متالورژی، فولاد سازی، کشتی سازی، هوانوردی، هوافضا و ... استفاده شود.

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

فهرست مطالب

فصل اول

پیشگفتار

۱-۱- علائم قراردادی	۷
۱-۱-۱- نوشتار	۷
۱-۱-۲- علامت گذاری و نمادها	۷
۱-۱-۳- واژه های کلیدی	۸
۱-۲- احتیاطات و الزامات کلی	۹
۱-۲-۱- اقدامات عمومی احتیاطی	۹
۱-۲-۲- رعایت اقدامات ایمنی	۹

فصل دوم

نحوه کار با دستگاه

۱-۱- معرفی دستگاه	۱۱
۲-۲- نمای بالای دستگاه	۱۲
۲-۳- نمای جانبی دستگاه	۱۳
۲-۴- نمای روبه روی دستگاه	۱۴
۲-۵- نرم افزار دستگاه	۱۵
۲-۵-۱- صفحه A-SCAN	۱۶
۲-۵-۲- پنل های کناری نرم افزار	۱۷
۲-۵-۳- نوار بالایی نرم افزار	۱۸
۲-۵-۴- اطلاعات جانبی نرم افزار	۱۹
۲-۵-۵- نمودار استریپ چارت	۱۹
۲-۶- راه اندازی دستگاه	۲۰
۲-۶-۱- منبع تغذیه	۲۱
۲-۶-۲- شارژ باتری ها	۲۱
۲-۶-۳- روشن و خاموش کردن دستگاه	۲۱
۲-۶-۴- روشن نمودن دستگاه	۲۱
۲-۶-۵- شروع به کار دستگاه	۲۲
۲-۶-۶- منوها	۲۲

۲۳	PULSER -۱-۶-۶-۲
۲۵	GAIN -۲-۶-۶-۲
۲۶	DISPLAY DELAY -۳-۶-۶-۲
۲۷	RANGE -۴-۶-۶-۲
۲۸	VELOCITY -۵-۶-۶-۲
۲۹	PROBE -۶-۶-۶-۲
۳۲	MATERIAL -۷-۶-۶-۲
۳۳	GATE A / B -۸-۶-۶-۲
۳۵	DATE / TIME -۹-۶-۶-۲
۳۶	آیتم های نوار بالای نرم افزار -۱۰-۶-۶-۲
۳۶	FREEZE ✓
۳۷	ZOOM ✓
۳۷	FULL SCREEN ✓
۳۸	GRID ✓
۳۸	UNIT ✓
۳۹	TOF/POLARITY -۱۱-۶-۶-۲
۴۱	AUTO CAL -کالیبراسیون -۱۲-۶-۶-۲
۴۲	EVALUTION ارزیابی -۱۳-۶-۶-۲
۴۴	DAC ترسیم نمودار -۱-۱۳-۶-۶-۲
۴۵	TCG ترسیم -۲-۱۳-۶-۶-۲
۴۷	AWS تابع -۳-۱۳-۶-۶-۲
۴۹	ALARMS -۱۴-۶-۶-۲
۵۰	DAMP/FILTER -۱۵-۶-۶-۲
۵۱	REJECTION -۱۶-۶-۶-۲
۵۳	SNAPSHOT -۱۷-۶-۶-۲
۵۴	MEMORY -۱۸-۶-۶-۲
۵۵	DISPLAY -۱۹-۶-۶-۲
۵۵	STRIP TIME -۱-۱۹-۶-۶-۲
۵۶	BRIGHTNESS -۲-۱۹-۶-۶-۲

۵۶	ENVELOPE -۳-۱۹-۶-۶-۲
۵۷	THEME -۴-۱۹-۶-۶-۲
۵۸	ON CHART TEXT -۵-۱۹-۶-۶-۲
۵۹	STRIP EXPORT -۲۰-۶-۶-۲
۶۰	STRIP CHART -۲۱-۶-۶-۲
فصل سوم	
۶۴	نکات استفاده از دستگاه

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.



چرخ‌های ماوس Rscan حاوی آهن‌رباهای قوی هستند که میدان مغناطیسی نسبتاً قوی ایجاد می‌کنند که ممکن است باعث آسیب به مواردی مانند ساعت‌ها، دستگاه‌های حافظه، نمایشگرهای CRT و تجهیزات پزشکی یا سایر تجهیزات الکترونیکی شود.



میدان‌های مغناطیسی قوی خطرات مختلفی را به همراه دارد، به ویژه برای افرادی که از دستگاه‌های قلبی داخلی مانند ضربان ساز استفاده می‌کنند.

۱-۱-۳- واژه‌های کلیدی:

برخی واژه‌های کلیدی که در این کتابچه بکار رفته اند به شرح ذیل می‌باشند:

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

محور پایه زمانی (Time Base): به محور افقی صفحه نمایش دستگاه گفته می‌شود که مبتنی بر زمان می‌باشد.

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

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

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

تفکیک پذیری نزدیک به سطح: قابلیت شناسایی عیوب داخلی زیر سطح تست، که نزدیک به سطح ورودی موج صوتی می‌باشند را گویند.

سوراخ FBH: سوراخ‌های FBH (Flat Bottom Hole) سوراخ‌هایی هستند که به عنوان عیب مصنوعی برای پراب‌های نرمال 0 درجه استفاده گردیده و کف آنها کاملاً تخت و کاملاً موازی با سطح ورودی پرتو صوتی می‌باشد.

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

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- رعایت اقدامات ایمنی

- 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.
- ابزار فقط باید توسط پرسنل واجد شرایط، راه اندازی و بکار برده شوند.
- تجهیزات نباید برای مقاصد غیر از تست عیب یابی تعریف شده، استفاده شوند. پژوهاک رایان مسئولیتی در قبال هر گونه آسیب ناشی از استفاده نادرست نمی پذیرد.
- برای سلامت و طول عمر دستگاه سیستم را فقط به یک منبع تغذیه مطابق با نوع مشخص شده آن دستگاه وصل کنید.
- از قطعات جایگزین استفاده نکنید و از تغییرات غیرمجاز در سیستم جدا 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 سیستم به درستی کار نمی کند، لطفاً به دستورالعمل های سرویس و عیب یابی مراجعه کنید یا با پشتیبانی پژوهاک رایان در تماس باشید.

فصل دوم

نحوه‌ی کار با دستگاه

۱-۲- معرفی دستگاه

دستگاه تست التراسونیک پرتابل FHP 10 ساخت شرکت پژواک رایان در یک پکیج کامل همراه با کیف ضد ضربه ارائه می شود که شامل موارد زیر است:

- پراب نرمال ۵ مگاهرتز
- پراب زاویه ای 45° یا 70° ۴ مگاهرتز
- بلوک کالیبره V_2
- کابل ۱.۵ متری پراب
- تیوب حاوی کوپلنت
- بند مخصوص برای حمل دستگاه بر روی شانه یا گردن
- آداپتور شارژر دستگاه 576.5A به همراه کابل



۲-۲- نمای بالایی دستگاه



- ✓ **دکمه ی پاور:** برای روشن و خاموش کردن دستگاه از این کلید استفاده می شود.
- ✓ **درگاه USB:** از این درگاه برای انتقال فایل های ذخیره شده در دستگاه به یک حافظه ی خارجی (مانند فلش یا رم) استفاده می شود.
- ✓ **محل اتصال شارژر:** برای شارژ کردن باتری های دستگاه کابل شارژر به این محل متصل می شود.
- ✓ **ورودی دریافت کننده:** برای پراب های دوتایی مثل حالت *Through Transmission* می بایست کابل گیرنده به پراب دریافت کننده به این درگاه متصل شود.
- ✓ **ورودی فرستنده:** محل اتصال کابل پراب های نرمال و همچنین کابل مربوط به پراب فرستنده مثل حالت *Through Transmission*

۳-۲- نمای جانبی دستگاه



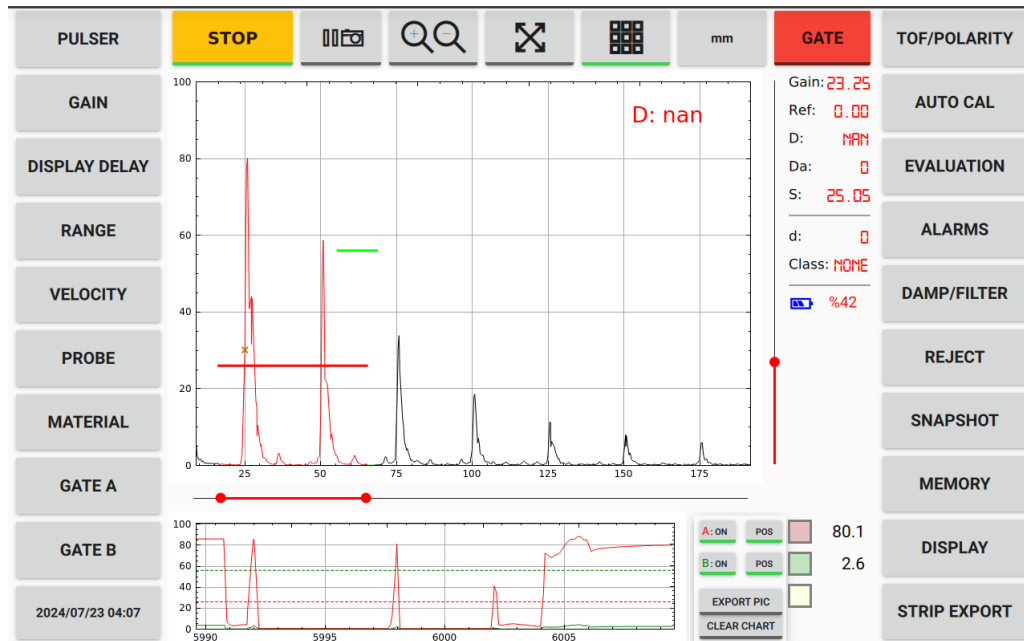
۴-۲- نمای روبرویی دستگاه

صفحه نمایش ۱۰ اینچ لمسی



۵-۲- نرم افزار دستگاه

این دستگاه با صفحه نمایش لمسی ۱۰ اینچی خود، دیگر نیازی به دکمه های فیزیکی ندارد. تمامی تنظیمات مورد نیاز روی صفحه نمایش در صفحه اصلی و با پنل های متفاوت قابل تغییر است.



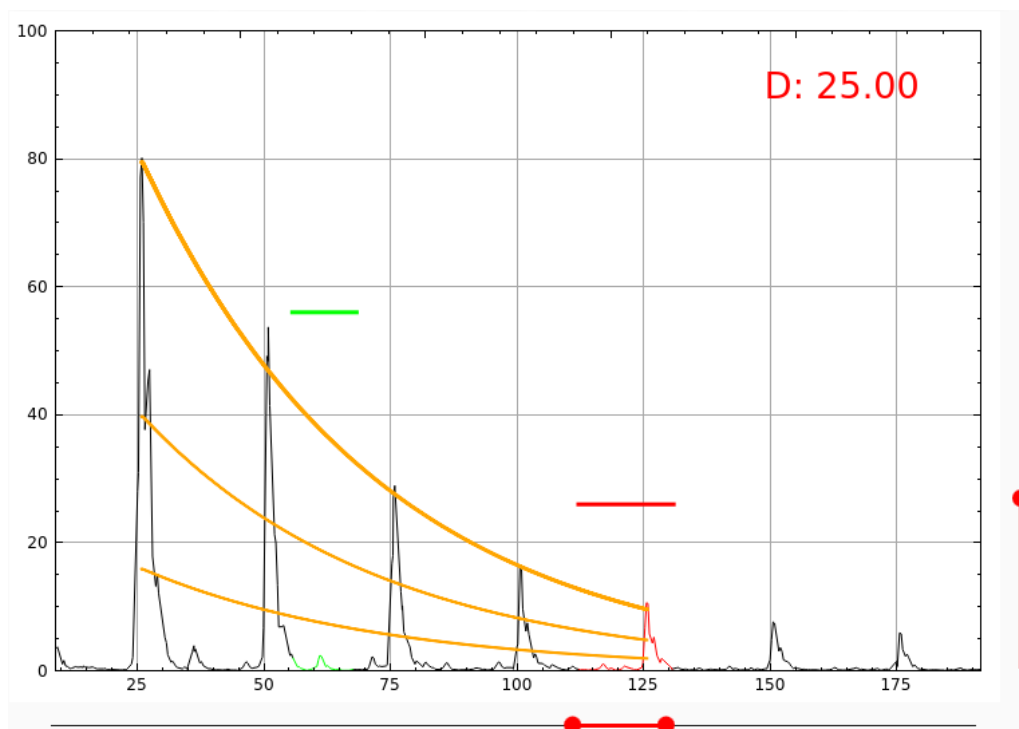
نرم افزار دستگاه شامل ۵ بخش کلی است:

- صفحه ی ای اسکن
- پنل های کناری نرم افزار
- آیتم های نوار بالای نرم افزار
- اطلاعات جانبی نرم افزار
- نمودار استریپ چارت

در ادامه این ۵ بخش به طور کامل تشریح می گردند.

۲-۵-۱- صفحه ای اسکن (A-Scan)

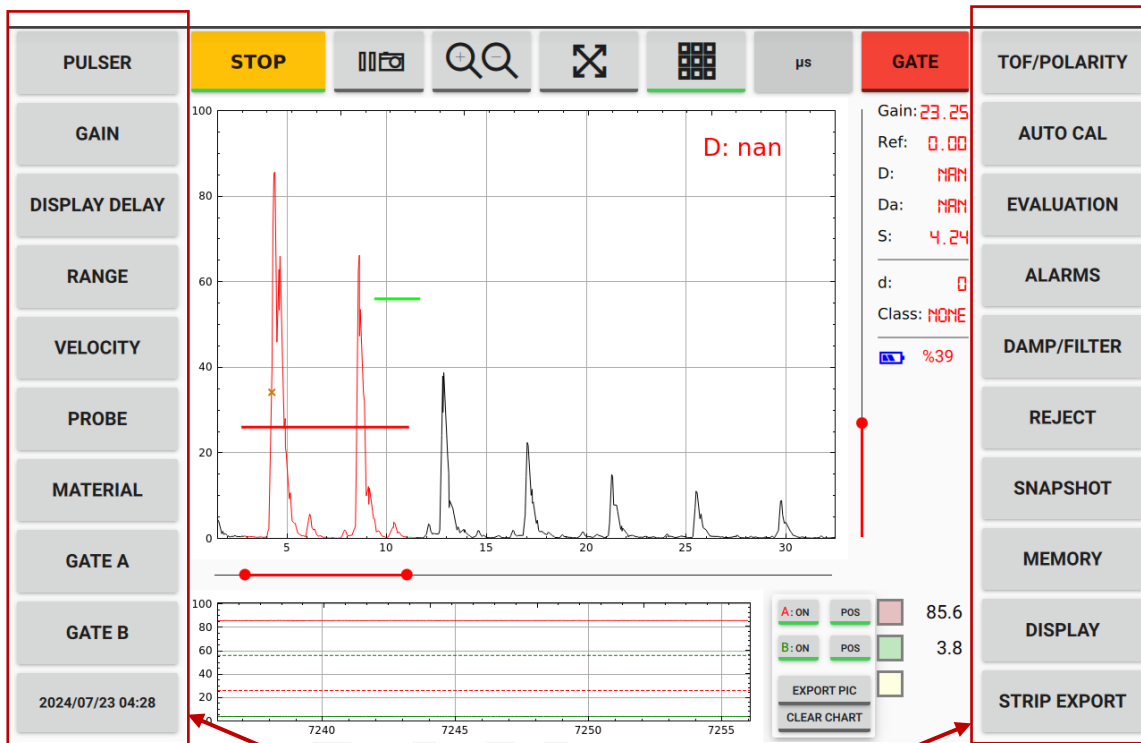
سیگنال ها، گیت ها، نمودارهای DAC و TCG و ... دستگاه در این صفحه قابل مشاهده است. تصویر زیر نمایی از صفحه ای اسکن به همراه نمودار DAC نمایش می دهد.



در واقع نتایج تست دستگاه در این قسمت نمایش داده می شود.

۲-۵-۲ پنل های کناری نرم افزار

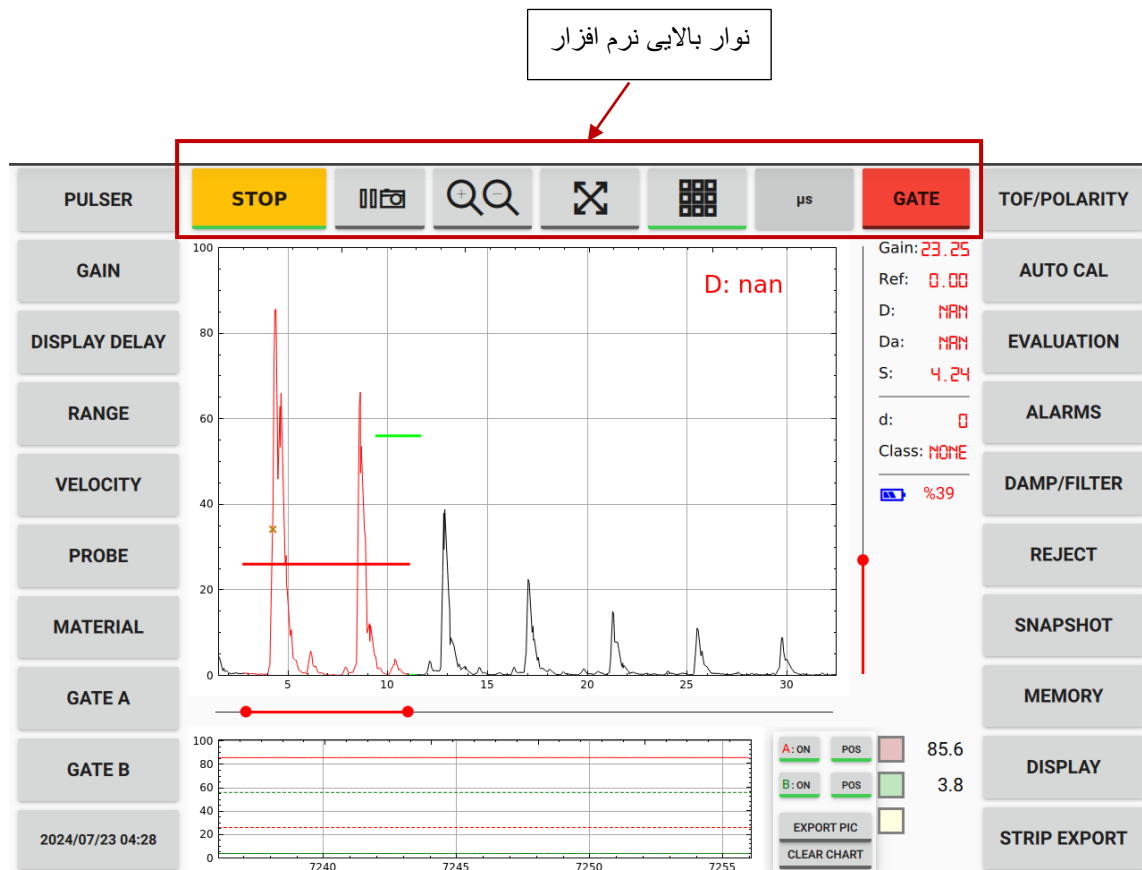
دو ستون در دو طرف صفحه ای اسکن قرار دارد که تمامی پارامترهای مورد نیاز جهت تنظیمات نرم افزاری دستگاه همچون میزان گین دستگاه، دامنه پالس، نوع پراب، ضخامت قطعه، معیارهای پذیرش و گیت ها و ... در این دو ستون قرار داده شده اند و کاربر قادر به تنظیم و تغییر این پارامترها می باشد.



پنل های کناری نرم افزار

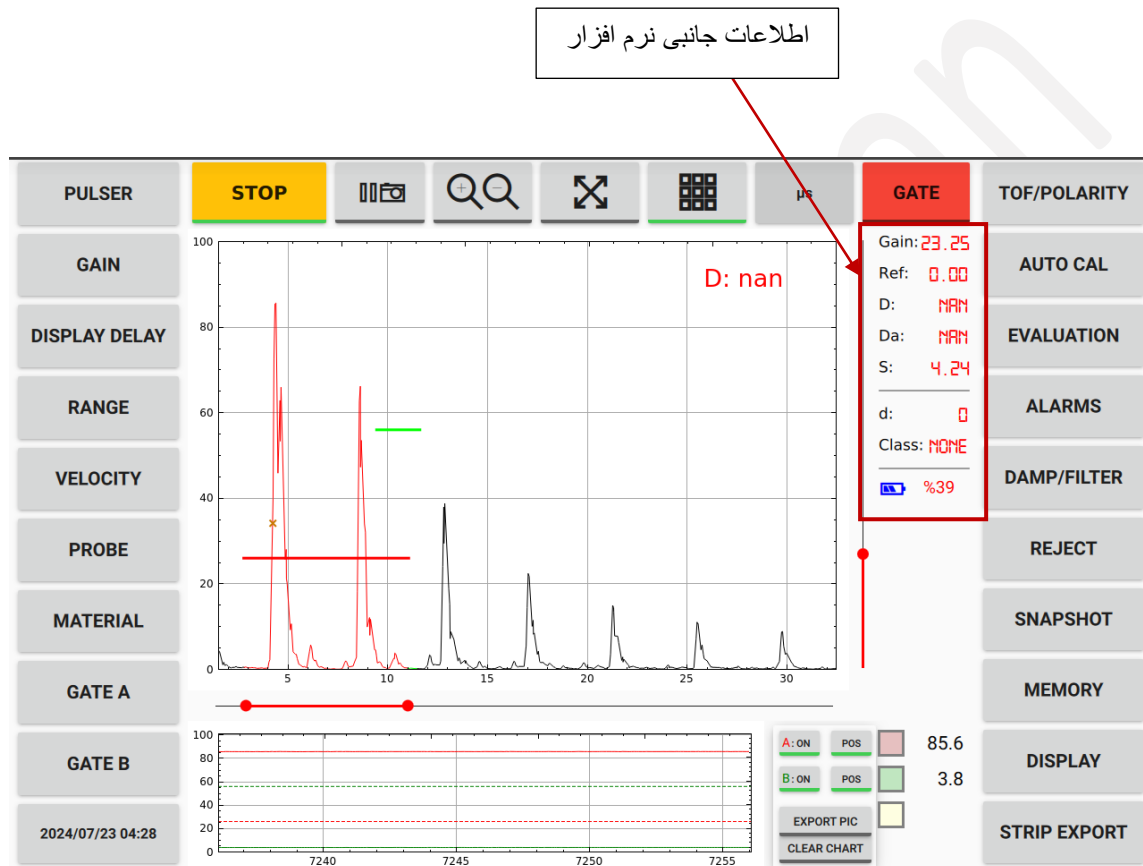
۲-۵-۳- نوار بالایی نرم افزار

در قسمت بالایی صفحه ی ای اسکن، گزینه هایی برای اعمال تغییرات در نوع نمایش سیگنال دریافت شده در صفحه ای اسکن قرار دارد و البته گزینه ی شروع به کار دستگاه نیز در این بخش تعبیه شده است. گزینه هایی همچون Zoom, Freeze, Grid در این قسمت قابل استفاده می باشند.



۴-۵-۲- اطلاعات جانبی نرم افزار

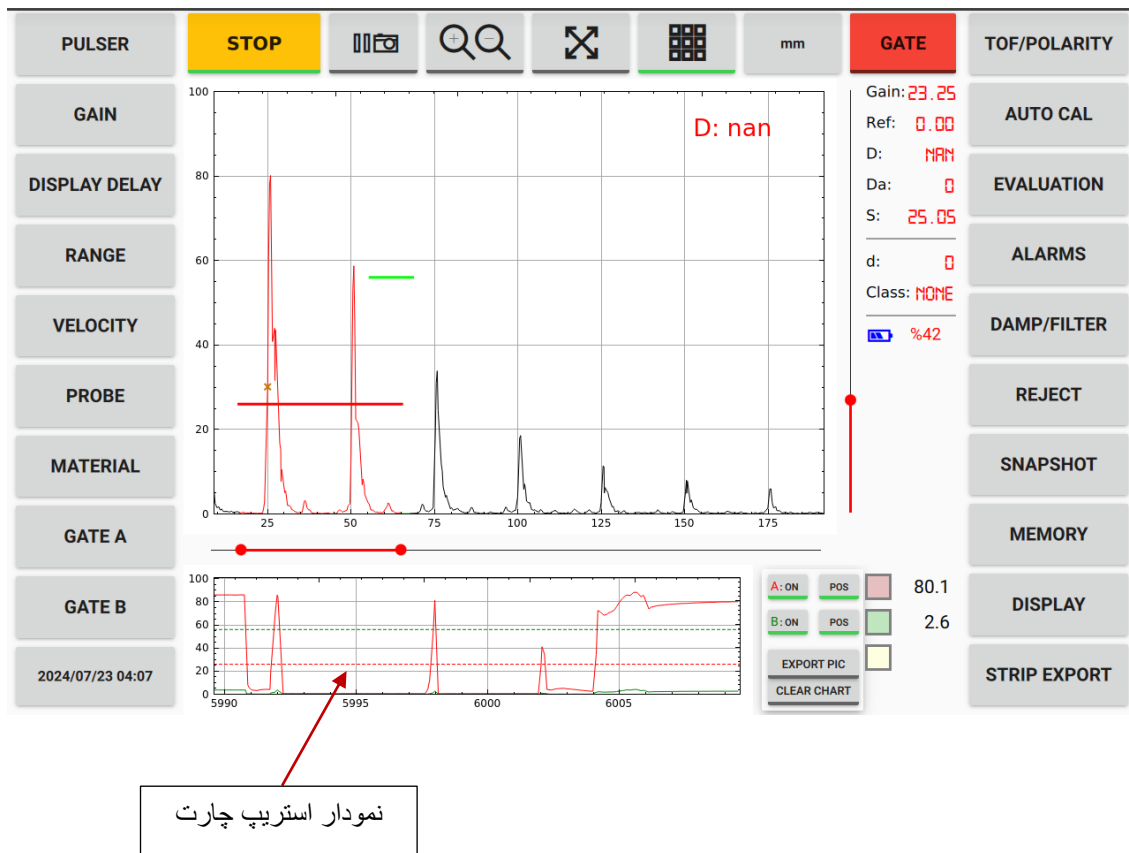
در ستون جانبی سمت راست صفحه ای اسکن پارامترهای مختلفی همچون میزان کین دستگاه، کین مرجع، عمق عیب، فاصله عیب از پراب در پراب زاویه ای، مسیر صوت و همچنین اطلاعات مربوط به استاندارد AWS مانند نرخ نشانه و کلاس عیب نشان داده می شوند. همچنین میزان شارژ دستگاه در این بخش قابل مشاهده است.



۲-۵-۵- نمودار استریپ چارت

در قسمت زیرین صفحه ای اسکن نواری تعبیه شده است که ماکزیمم سیگنال های دریافتی زیر هر گیت را با رنگ همان گیت ثبت می کند.

علاوه بر آن می توان گیت های A و B را در این قسمت فعال یا غیرفعال نموده و نوع آن را، مثبت (Positive) یا منفی (Negative)، تغییر داد و از گزارشات با گزینه Export خروجی گرفت.



نکته: 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.

۶-۲- راه اندازی دستگاه

۶-۲-۱- 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.

۶-۲-۲- شارژر باتری‌ها

برای شارژر باتری‌های داخل دستگاه می‌بایست از کابل شارژر ارائه شده با آن استفاده کرد که می‌توان هم در حین کار و هم در حالت خاموش بودن دستگاه آن را شارژ نمود. البته برای شارژ سریع تر و حفظ سلامت باتری‌ها بهتر است باتری‌ها در **حالت خاموش** دستگاه شارژ شوند.

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

△ هنگامی که شارژر دستگاه کامل شود، چراغ کوچک زیر لوگوی شرکت (چراغ پاور دستگاه) روشن خواهد شد.

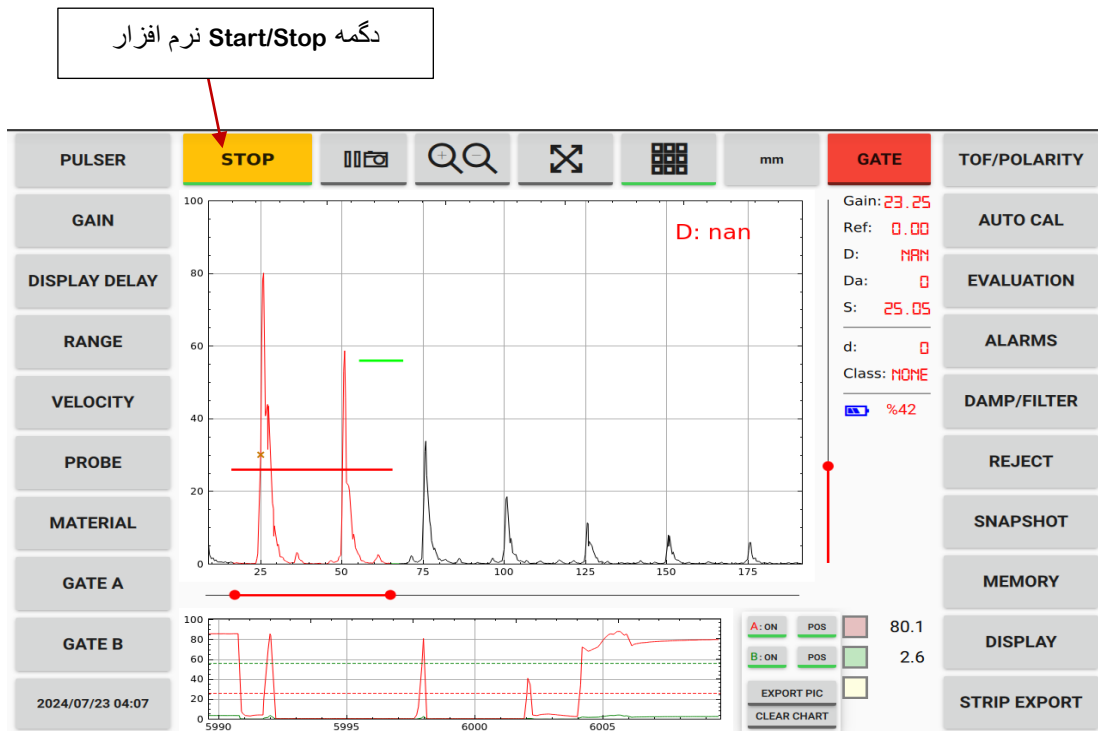
۶-۲-۳- روشن و خاموش کردن دستگاه

برای روشن و خاموش کردن دستگاه پرتابل، دکمه ی پاور بالای دستگاه را فشار دهید.

۶-۲-۴- روشن نمودن دستگاه

هنگامی که دکمه ی پاور را فشار می‌دهید صفحه ی شروع دستگاه پرتابل ظاهر می‌شود. ابتدا لوگوی شرکت پژواک رایان ظاهر شده و سپس دستگاه یک بررسی خودکار انجام داده و به حالت آماده به کار می‌رود. سپس، نسخه ی فعلی نرم افزار دستگاه را مشاهده خواهید کرد.

بعد از بالا آمدن نرم افزار دستگاه، دگمه Start را در بالای نرم افزار زده تا نرم افزار Run گردد. حال صفحه نرم افزار را مشاهده می‌کنید که شامل صفحه ی نشان دهنده ی سیگنال (Ascan) و منوهای متنوع جهت تغییر فانکشن‌ها، تنظیمات، پارامترها و... قرار داده شده‌اند. در ادامه به توضیحات منوها و فانکشن‌ها می‌پردازیم.



۲-۶-۵- شروع به کار دستگاه

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

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

اگر از پراب T/R 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 پراب را روی قطعه قرار دهید تا سیگنال ها را دریافت کنید.

۲-۶-۶- منوها

برای تغییر مقادیر و پارامترهای هر بخش می بایست قسمت مورد نظر را لمس کنید. بعد از اعمال تغییرات با کمک گزینه ی بازگشت (Back) دوباره به لیست منوها دسترسی خواهید داشت. در ادامه به توضیح و بررسی عملکرد تک تک منوها می پردازیم:

۲-۶-۱- منوی پالس (Pulser)

برای انجام تنظیمات مربوط به پالس دستگاه از این قسمت می توان استفاده کرد. متغیرهای این بخش عبارتند از:

• قدرت پالس (Power)

میزان ولتاژ اعمالی به پراب ها از این قسمت قابل تنظیم است. در اینجا سه حالت زیر را می توان با زدن گزینه ی Power انتخاب نمود:

- قدرت پایین (Low): تقریباً ۱۰۰ ولت
- قدرت متوسط (Medium): ۱۸۰ تا ۲۰۰ ولت
- قدرت بالا (High): ۳۰۰ ولت



• 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. 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

¹Pulse Repetition Frequency

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.

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: تنها وقتی می توانید PRF دستگاه را تغییر دهید که گزینه ی Start را نزده باشید. وقتی دستگاه فعال و در حال کار کردن است نمی توان PRF را تغییر داد.

بعد از انتخاب گزینه ی PRF در قسمت پایین نمایشگر، برای تغییر مقدار PRF می توان به چهار روش عمل کرد:

۱. مقدار مورد نظر را با کمک صفحه کلید لمسی ظاهر شده وارد کنید و سپس Enter را بزنید.

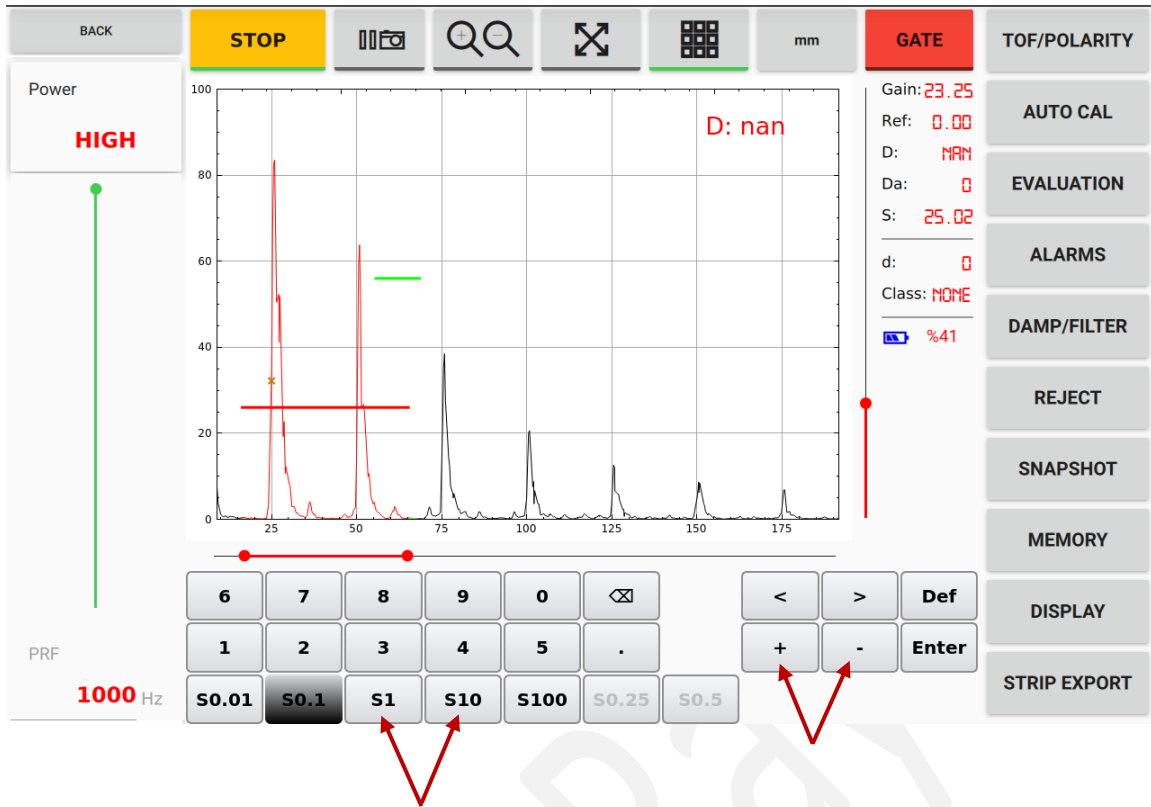
۲. با کمک علامت + و - مقدار PRF را تغییر دهید و سپس Enter را بزنید.

۳. مقادیر پیش فرض را به کمک گزینه ی Def انتخاب کنید.

۴. به کمک نوار عمودی این قسمت با بالا و پایین بردن علامت سبز رنگ

یادآوری: هنگام کم و زیاد کردن عدد PRF توسط علامت های + و - می توانید گام حرکتی را به کمک گزینه های پایین صفحه کلید تنظیم کنید. (S1 و S10 و ...)

نکته: برای پاک کردن عدد وارد شده از گزینه ی  استفاده کنید. برای جابه جایی میان یکان، دهگان و صدگان هنگام ویرایش عدد وارد شده از گزینه های   استفاده کنید.



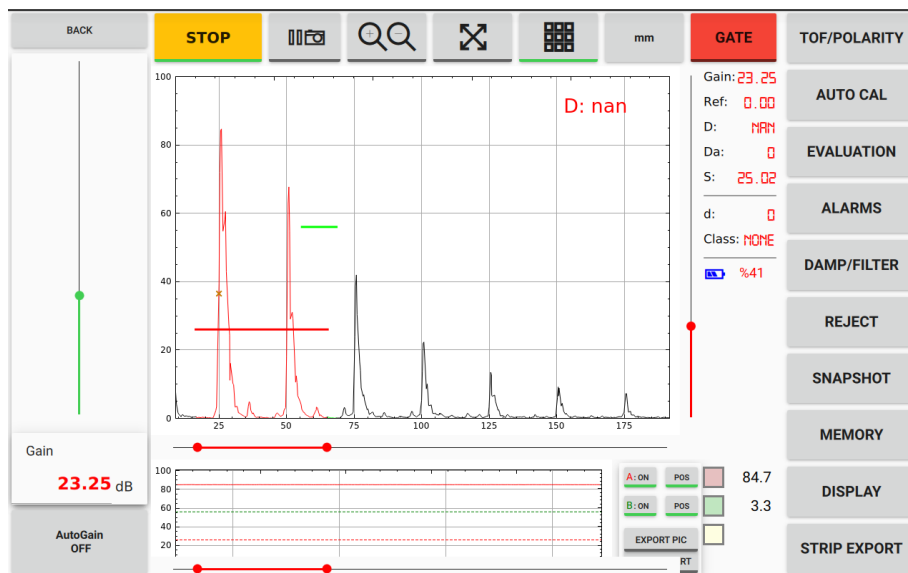
۲-۶-۶-۲ - منوی Gain

با مراجعه به این بخش می توانید مقدار Gain دستگاه را به سه روش زیر تغییر دهید:

۱. مقدار مورد نظر را با کمک صفحه کلید لمسی ظاهر شده وارد کنید و سپس **Enter** را بزنید.
۲. با کمک علامت + و - مقدار گین را تغییر دهید و سپس **Enter** را بزنید.
۳. به کمک نوار عمودی این قسمت با بالا و پایین بردن علامت سبز رنگ

یادآوری: هنگام کم و زیاد کردن عدد Gain توسط علامت های + و - می توانید گام حرکتی را به کمک گزینه های پایین صفحه کلید تنظیم کنید. (S1 و S10 و ...)

نکته: برای پاک کردن عدد وارد شده از گزینه ی  استفاده کنید. برای جابه جایی میان یکان، دهگان و صدگان   استفاده کنید.



Auto Gain: همچنین 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 سیگنال *Backwall* را در حالت اسکن به طور پیوسته روی 80% FSH نگه دارد.

۲-۶-۳- تاخیر نمایشگر (Display Delay)

با استفاده از این کنترل، کاربر می تواند سیگنال های موجود در صفحه را با حفظ فاصله ی بین آنها به سمت چپ و راست صفحه حرکت دهد. این کار با وارد کردن عدد مورد نظر بر حسب میلی متر امکان پذیر است. برای تغییر این مقدار به سه روش زیر می توان عمل کرد:

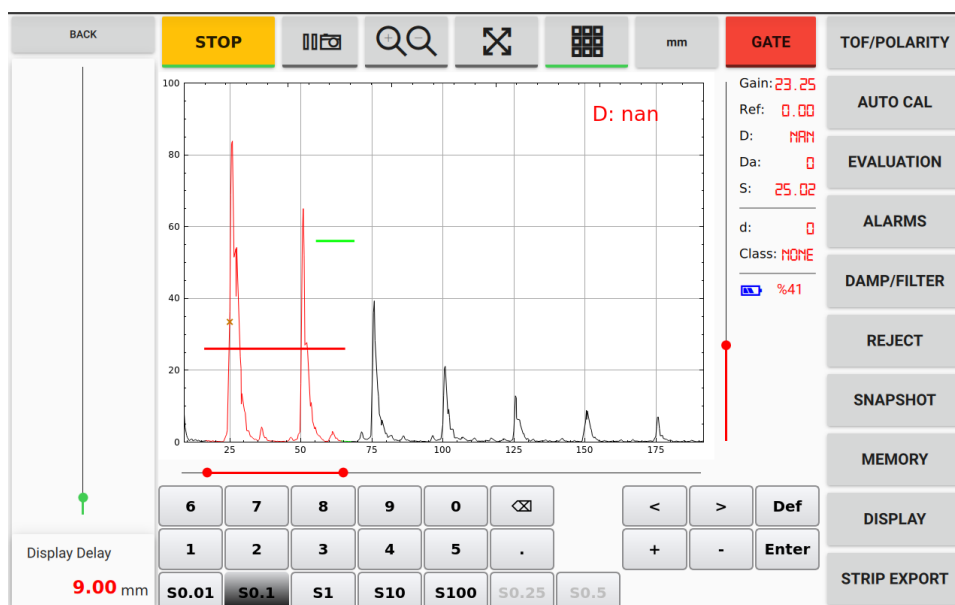
۱. مقدار مورد نظر را با کمک صفحه کلید لمسی ظاهر شده وارد کنید و سپس *Enter* را بزنید.

۲. با کمک علامت + و - مقدار را تغییر دهید و سپس *Enter* را بزنید.

۳. به کمک نوار عمودی این قسمت با بالا و پایین بردن علامت سبز رنگ

یادآوری: هنگام کم و زیاد کردن عدد *Display Delay* توسط علامت های + و - می توانید گام حرکتی را به کمک گزینه های پایین صفحه کلید تنظیم کنید. (S1 و S10 و ...)

نکته: برای پاک کردن عدد وارد شده از گزینه ی  استفاده کنید. برای جابه جایی میان یکان، دهگان و صدگان هنگام ویرایش عدد وارد شده از گزینه های  و  استفاده کنید.



۲-۶-۴- منوی رنج (Range)

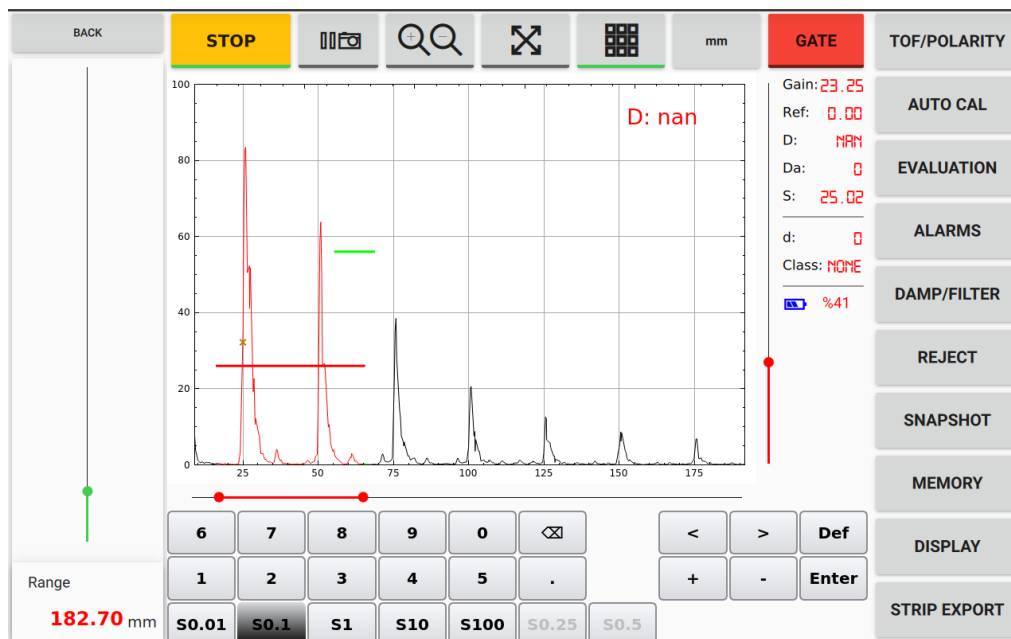
رنج یکی از پارامترهای بسیار مهم در دستگاه های آلتراسونیک می باشد. با استفاده از این کنترل اپراتور قادر خواهد بود با بستن یا باز نمودن رنج صفحه، سیگنال های دریافتی با مسیر صوت های مختلف را در صفحه نمایش مشاهده نماید.

برای تنظیم میزان رنج به یکی از روش های زیر عمل کنید:

۱. مقدار مورد نظر را با کمک صفحه کلید لمسی ظاهر شده وارد کنید و سپس Enter را بزنید.
۲. با کمک علامت + و - مقدار رنج را تغییر دهید و سپس Enter را بزنید.
۳. مقادیر پیش فرض را به کمک گزینه ی Def انتخاب کنید.
۴. به کمک نوار عمودی این قسمت با بالا و پایین بردن علامت سبز رنگ

یادآوری: هنگام کم و زیاد کردن عدد Range توسط علامت های + و - می توانید گام حرکتی را به کمک گزینه های پایین صفحه کلید تنظیم کنید. (S1 و S10 و ...)

نکته: برای پاک کردن عدد وارد شده از گزینه ی  استفاده کنید. برای جابه جایی میان یکان، دهگان و صدگان هنگام ویرایش عدد وارد شده از گزینه های  و  استفاده کنید.



۲-۶-۵- 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 وارد کردن عدد سرعت به صورت دستی به این طریق عمل کنید:

۱. مقدار مورد نظر را با کمک صفحه کلید لمسی ظاهر شده وارد کنید و سپس **Enter** را بزنید.

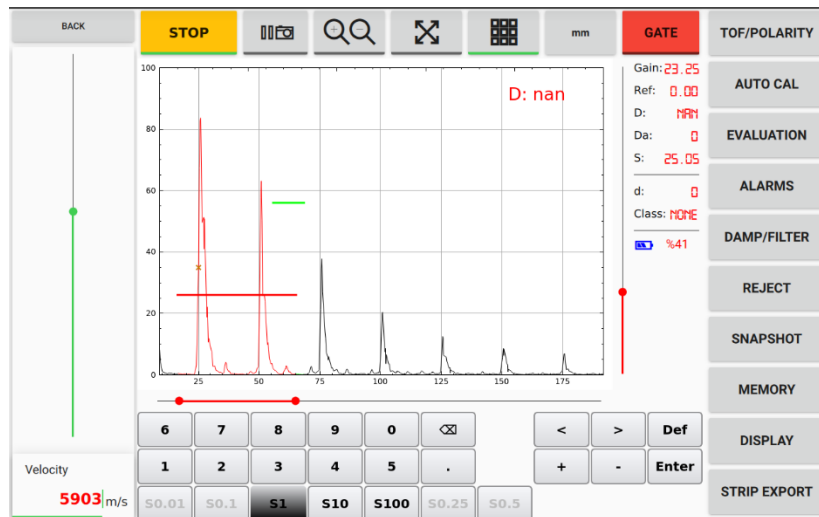
۲. با کمک علامت + و - مقدار سرعت را تغییر دهید و سپس **Enter** را بزنید.

۳. مقادیر پیش فرض را به کمک گزینه **Def** انتخاب کنید.

۴. به کمک نوار عمودی این قسمت با بالا و پایین بردن علامت سبز رنگ

یادآوری: هنگام کم و زیاد کردن عدد **Velocity** توسط علامت های + و - می توانید گام حرکتی را به کمک گزینه های پایین صفحه کلید تنظیم کنید. (**S1** و **S10** و ...)

نکته: برای پاک کردن عدد وارد شده از گزینه  استفاده کنید. برای جابه جایی میان یکان، دهگان و صدگان هنگام ویرایش عدد وارد شده از گزینه های  و  استفاده کنید.



۶-۶-۶-۲- پراب (Probe):

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



پارامترهای این بخش عبارتند از:

- نوع پراب (Type): در این قسمت کاربر می تواند نوع پراب مورد استفاده را انتخاب نماید.
- Straight: زمانی که از پراب نرمال تک کریستال استفاده می گردد، این گزینه را فعال می کنیم.
- Angular: زمانی که از پراب 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 پراب فرستنده و پراب دیگری گیرنده است استفاده کنیم این گزینه را فعال می کنیم.

- **T/R:** هنگامی که از پراب های دو کریستاله (T/R) استفاده می شود بایستی این حالت انتخاب گردد.

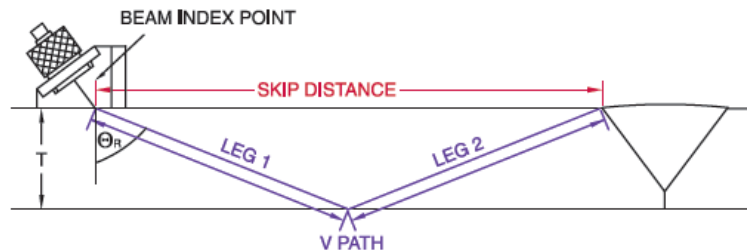
- **تاخیر پراب (Probe Delay):** امواج صوتی قبل از خروج از پراب های زاویه ای، T/R و نوع *Delay Line* تست آلتراسونیک، مسیر کوتاهی را در پرسپکس جلوی کریستال طی نموده و بعد از آن از پراب خارج می شوند. این مسیر را *Probe Delay* می نامند در این قسمت اپراتور می تواند به صورت دستی مقدار *Probe Delay* را بر حسب میکروثانیه وارد نماید. البته این دستگاه قادر است مقدار تاخیر پراب 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 سیگنال ها را جابه جا می کند تا مسیری که موج صوتی داخل پرسپکس طی می کند، در صفحه دیده نشوند و در محاسبات موقعیت عیوب حذف گردد.

- **زاویه پراب (Angle):** هنگام استفاده از پراب زاویه ای مقدار زاویه ی پراب در این قسمت وارد می شود. برای وارد کردن زاویه می توانید از یکی از روش های زیر استفاده کنید:

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

- **قطر پراب (Diameter):** در اینجا اپراتور قطر کریستال پراب را بر حسب میلیمتر وارد می نماید.

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



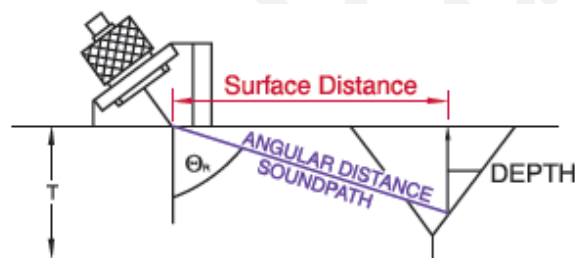
Θ_R = Refracted Angle

T = Thickness

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

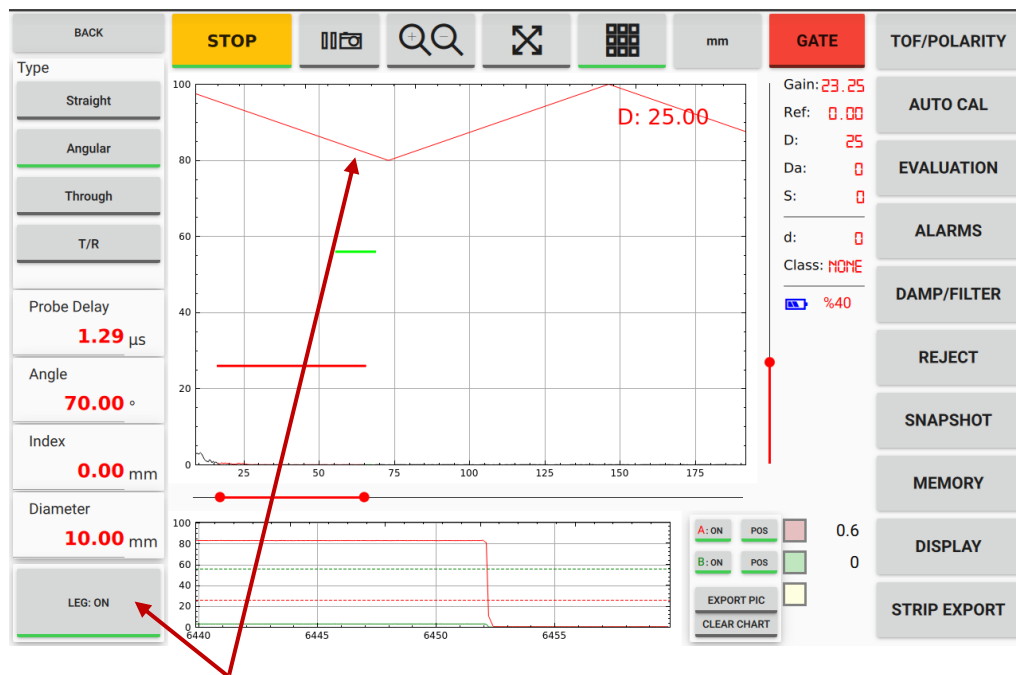
$$\text{V-PATH} = \frac{2T}{\cos \Theta_R}$$

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



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

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



۷-۶-۶-۲- ماده ی مورد تست (Material):

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



این تنظیمات عبارتند از:

- **نوع (Type):** نوع قطعه ی مورد تست که دو حالت مسطح (Plate) و یا 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.

۲-۶-۸- 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 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 باشند عبارتند از:

- **حالت (Mode):** در این قسمت می توان گیت موردنظر را فعال یا غیرفعال 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.
- **پهنای (Width):** به وسیله ی این پارامتر اپراتور می تواند عرض گیت را در طول صفحه نمایش کم یا زیاد نماید.

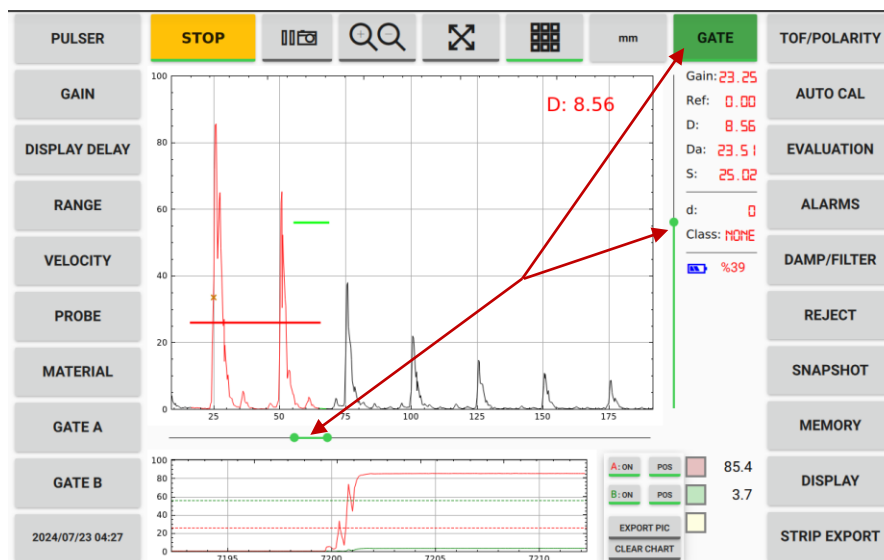
▪ **ارتفاع (Level):** در اینجا اپراتور قادر به تغییر محل قرارگیری گیت در ارتفاع صفحه می باشد. این مقدار بر اساس ارتفاع کل صفحه (FSH) و به صورت درصدی از آن تنظیم می گردد. به عنوان مثال با وارد کردن عدد ۵۰، گیت در ارتفاع ۵۰٪ صفحه قرار می گیرد.

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

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.

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

یادآوری: این دستگاه به دلیل تاج بودن صفحه و نرم افزار ویژه آن، کاربر را قادر می سازد تا با استفاده از Curser های افقی و عمودی کنار صفحه به سادگی گیت ها را جابجا کند. برای این کار کاربر ابتدا گیت A و یا B را از نوار بالای صفحه انتخاب نموده و بعد توسط گرفتن ابتدای Curser افقی موقعیت استارت گیت و با گرفتن انتهای آن عرض گیت را تغییر می دهد. با استفاده از Curser عمودی نیز می توان ارتفاع گیت را در صفحه کم و زیاد نمود.



۲-۶-۹- تاریخ و ساعت

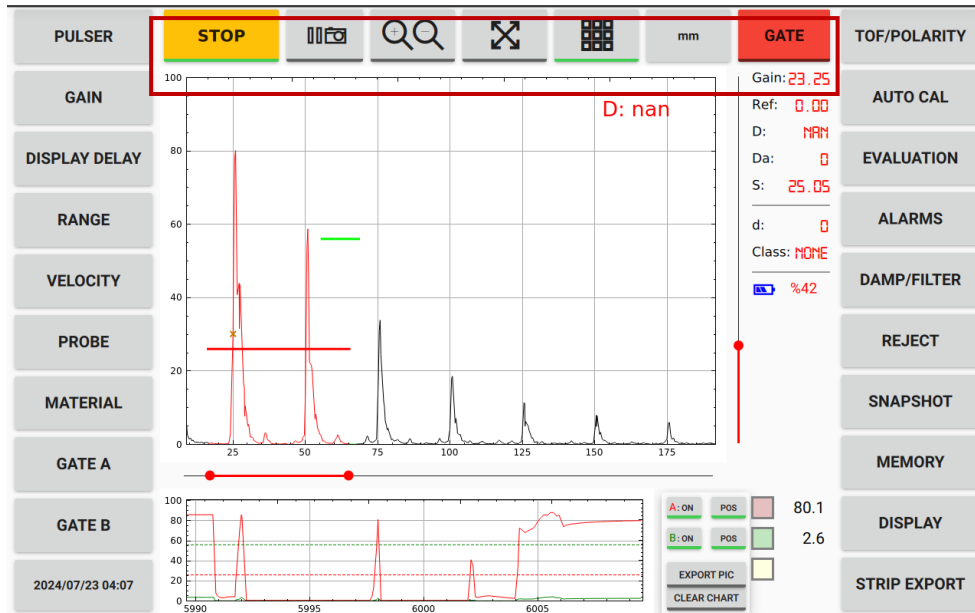
در این بخش کاربر می تواند تاریخ و ساعت دستگاه را تنظیم نماید که در گزارشات مورد استفاده قرار گیرد. همچنین اطلاعات ورژن دستگاه نیز در این قسمت برای کاربر قابل مشاهده می باشد.



برای تغییر تاریخ و ساعت در این بخش، کاربر بر روی گزینه مورد نظر، ثانیه، دقیقه، ساعت، روز، ماه و یا سال زده و با استفاده از علامت + و - در این قسمت مقادیر گزینه مربوطه را زیاد یا کم می کند. پس از آن گزینه SET TIME را تاج نموده و نگه می دارد تا نوار زیر این دگمه سبز گردد.

۲-۶-۱۰- آیتم های نوار بالای نرم افزار

در این بخش آیتم های نوار بالای نرم افزار توضیح داده شده و کاربرد هر کدام بیان می گردد:



STOP

گزینه استاپ / استارت (STOP/START): با استفاده از این گزینه، نرم افزار دستگاه استاپ یا استارت می

گردد. زمانی که نرم افزار Run می باشد، گزینه Stop در این قسمت نمایش داده می شود و زیر آن به رنگ سبز است.

تذکر: برای خاموش کردن دستگاه حتما ابتدا نرم افزار در این قسمت Stop کرده و سپس دگمه پاور بالای دستگاه را خاموش نمایید.



گزینه ی فریز (Freeze): به کمک این گزینه می توانید صفحه ی ای اسکن را در هر حالتی که هست فریز

کنید. (مثلا هنگامی که می خواهید پراب را از قطعه جدا کنید و به بررسی نتایج بپردازید.)



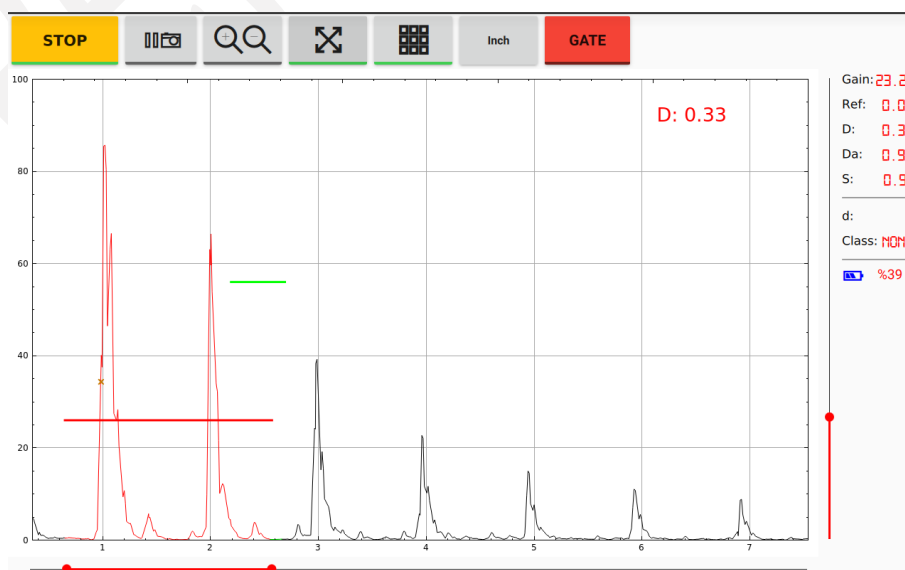
بزرگنمایی (Zoom): این گزینه به شما کمک می کند تا بتوانید ناحیه ی زیر گیت (Gate) را برای بررسی

دقیق تر به صورت زوم شده مشاهده کنید.



تمام صفحه (Full Screen): می توان نمودار A-Scan را با استفاده از این گزینه به صورت تمام صفحه

مشاهده نمود.



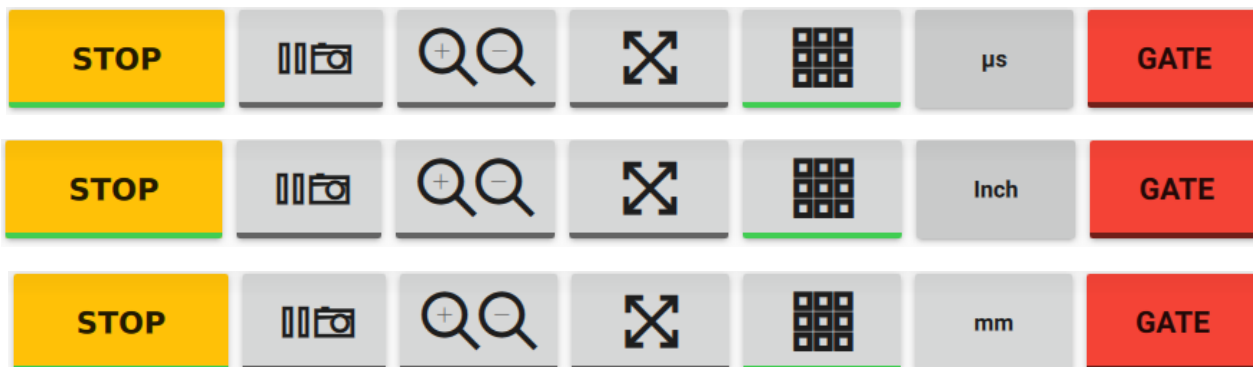
Grid: برای حذف یا ظاهر نمودن خط کشی های روی صفحه از این بخش استفاده کنید.



(Unit): با این گزینه می توانید محاسبات و نمایش اعداد دستگاه از جمله اعداد Range, Display Delay, و

mm

Gates را در سه حالت میلی متر، میکروثانیه و اینچ تغییر دهید.



⚠ 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.

در این قسمت کاربر می تواند گزینه های TOF (Time Of Flight) و Polarity سیگنال ها را تغییر دهد.



گزینه Polarity:

در این قسمت کاربر می تواند سیگنال های دریافتی را به یکی از ۴ حالت نمایش (FW, PHW, NHW, RF) بر روی صفحه A-Scan نمایش دهد.

- **حالت RF:** سیگنالها را به صورت رکتیفای نشده نمایش می دهد.
- **حالت PHW:** قسمت مثبت سیگنال های دریافتی را نمایش می دهد.
- **حالت NHW:** قسمت منفی سیگنال های دریافتی را نمایش می دهد.
- **حالت FW:** در این حالت قسمت منفی سیگنالهای دریافتی به سمت مثبت برگردانده شده و کلیه سیگنالهای مثبت و منفی به صورت مثبت دیده می شود.

کاربر با انتخاب هر یک از این پارامترها قادر به نمایش سیگنالهای دریافتی با حالت موردنظر خواهد بود. برای اینکار کافیست گزینه مربوطه را تاج نماید یکی از حالات فوق را انتخاب نماید.

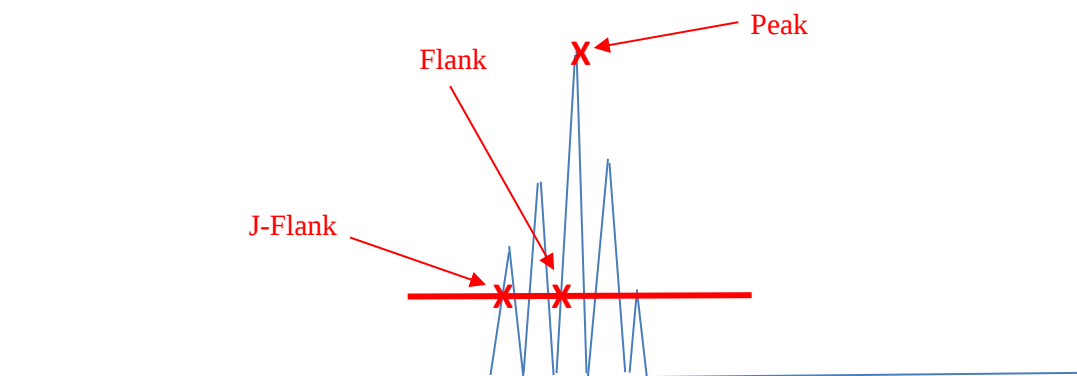
▪ گزینه TOF:

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 لبه بالا رونده سیگنال لحاظ می نماید که حالت Flank, J-Flank می باشد.

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

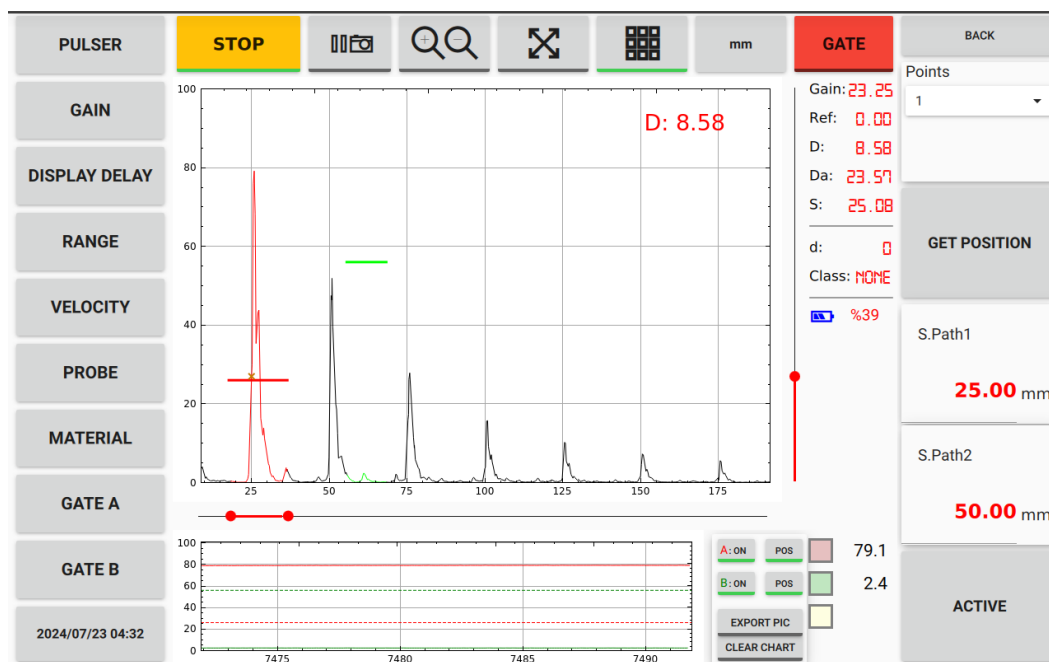
- **حالت Peak:** این حالت معیار تعیین موقعیت عیوب را قله سیگنال ها در نظر می گیرد.
- **حالت Flank:** این حالت درست از لحظه برخورد بلندترین سیگنال به گیت، محاسبات را انجام می دهد.
- **حالت J-Flank:** این حالت محل برخورد اولین سیگنال (نه لزوما بلندترین سیگنال) به گیت را معیار محاسبات قرار می دهد.

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



۲-۶-۹-۱۲- 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 نشان دادن دو سیگنال در مسیر صوتی های مشخص، محور پایه زمانی را بصورت اتوماتیک کالیبره نمود.



تنظیمات مربوط به این بخش عبارتند از:

- **نقاط (Points):** بعد از اینکه گیت A را با استفاده از Curser های پایین و سمت راست صفحه A-Scan روی هر سیگنالی با مسیر صوتی مشخص بردید، و گزینه ی Get Position را انتخاب کردید، شماره و مختصات آن نقطه در این قسمت ثبت می گردد.
- **مسیر صوتی اول (S.Path 1):** مسیر صوتی منتخب اول را در این بخش وارد کنید. (به عنوان مثال در بلوک کالیبره V1، با پراب نرمال بر روی ضخامت 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 در بلوک کالیبره V1، با پراب نرمال بر روی ضخامت ۲۵ میلیمتر، عدد ۵۰ را وارد کنید).

۲-۶-۹-۱۲-۱ نحوه کالیبراسیون اتوماتیک دستگاه:

برای این منظور، ابتدا کاربر می بایست یکی از حالات *Peak, Flank, J-Flank* را که در قسمت های قبل توضیح داده شد را انتخاب نماید. سپس به صفحه *AUTO CAL* وارد شده و مسیر صوتی های منتخب را در دو باکس *S.Path1* و *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 دکمه *Get Position* را می نماییم. 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 بر روی دکمه *Get Position* را تاج می نماییم. حال با زدن دکمه *Active* در پایین صفحه، دستگاه به طور اتوماتیک مقادیر *Range, Display Delay, Probe Delay* و مقدار *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 پراب های زاویه ای و مسیر صوت را بر حسب میلیمتر و اینچ محاسبه می نماید و در قسمت راست صفحه *A-Scan* نمایش می دهد.

۲-۶-۹-۱۳-۱ 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.



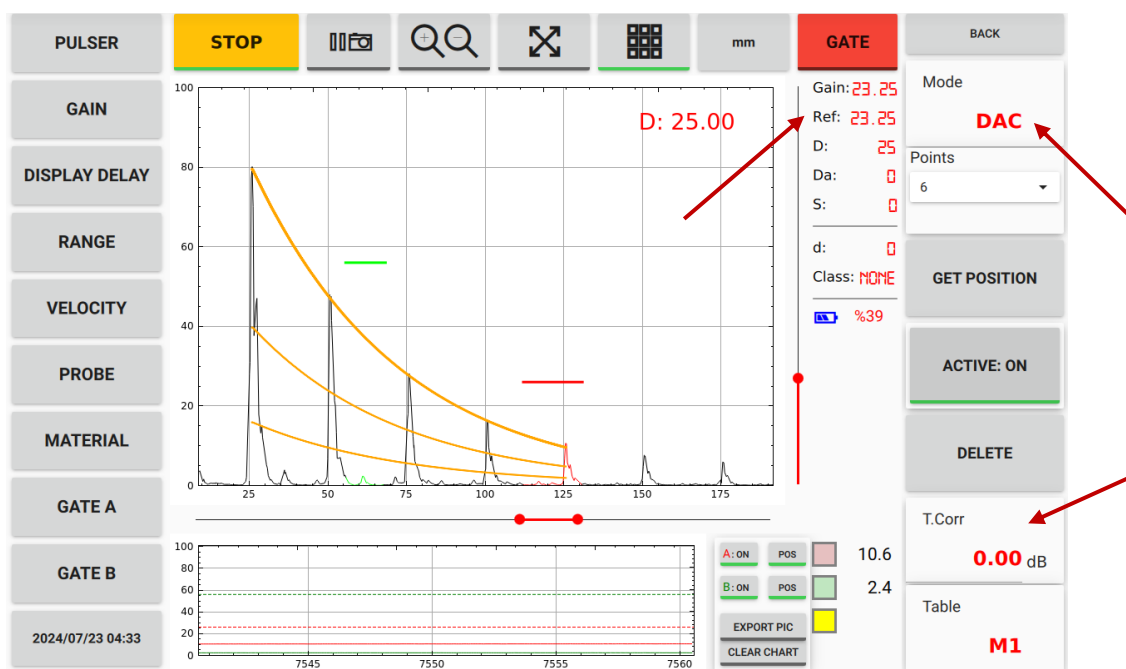
تنظیمات مربوط به این بخش عبارتند از:

- **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 با استفاده از Curser های پایین و سمت راست صفحه A-Scan روی هر سیگنالی با مسیر صوتی مشخص بردید، و گزینه ی Get Position را انتخاب کردید، شماره و مختصات آن نقطه در این قسمت ثبت می گردد.
- **افزودن گین اضافی (T.Corr):** گاهی اوقات خصوصا در حین اسکن پراب، 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.
- **جدول استاندارد 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.

۲-۶-۱۳-۱- ترسیم نمودار DAC:

برای ترسیم نمودار DAC (Distance Amplitude Correction) کاربر ابتدا از قسمت Mode، گزینه DAC را انتخاب نموده و به شکل زیر عمل کنید:

۱. گزینه‌ی DAC را انتخاب کرده و به ترتیب از عیوب مصنوعی در عمق‌های مختلف، ماکزیمم سیگنال را دریافت کنید.
۲. ماکزیمم سیگنال را از عیب اول، که کمترین عمق را دارد، گرفته و با تغییر میزان Gain دستگاه، ارتفاع آن را به ۹۰ تا ۸۰ درصد FSH برسانید. سپس گیت A را جا به جا کرده و روی سیگنال اول تنظیم کنید.
۳. حال، گزینه‌ی Get Position را انتخاب کنید تا موقعیت نقطه‌ی اول ثبت شود. در این حالت نوک قله سیگنال اول یک علامت ضربدر درج می‌گردد.
۴. گیت را این بار روی ماکزیمم سیگنال دریافتی از عیب دوم آورده و بدون تغییر میزان Gain، گزینه‌ی Get Position را انتخاب کنید تا موقعیت نقطه‌ی دوم ثبت شود.
۵. این کار را برای نقاط دیگر نیز انجام دهید.
۶. بعد از ثبت تمامی نقاط مدنظر خود، گزینه‌ی Active را انتخاب نموده و حالت آن را به On تغییر دهید. پس از آن سه منحنی ۲۰٪، ۵۰٪ و ۱۰۰٪ بطور اتوماتیک ترسیم می‌گردد.



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

△ **توجه:** در حین انتخاب نقاط دوم، سوم ... دهم، به هیچ عنوان نباید Gain دستگاه را تغییر دهید.

یادآوری: اگر در حین ترسیم منحنی DAC، متوجه شدید که یکی از نقاط را به اشتباه درج کرده اید (سیگنال یا نقطه ی مورد نظر را به درستی انتخاب نکرده اید) می توانید دوباره سیگنال را از آن نقطه دریافت نموده، در بخش Points نقطه موردنظر را انتخاب نموده و مجدداً Get Position را بزنید. در این حالت مختصات نقطه موردنظر در قسمت Points تغییر کرده و علامت ضربدر نوک قله سیگنال به محل جدید جابجا می گردد.

یادآوری: برای پاک کردن هر یک از نقاط انتخاب شده، پس از انتخاب نقطه ی مورد نظر در بخش Points، گزینه ی Delete را انتخاب کنید. (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 جدول سمت راست نمودار و در قسمت ref قابل مشاهده است.

۲-۶-۹-۱۳-۲- ترسیم 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. گزینه ی TCG را انتخاب کرده و به ترتیب از عیوب مصنوعی در عمق های مختلف، ماکزیمم سیگنال را دریافت کنید.

۲. ماکزیمم سیگنال را از عیب اول، که کمترین عمق را دارد، گرفته و با تغییر میزان Gain دستگاه، ارتفاع آن را به ۶۰ تا ۸۰ درصد FSH برسانید. سپس گیت A را جا به جا کرده و روی سیگنال اول تنظیم کنید.

۳. حال، گزینه ی Get Position را انتخاب کنید تا موقعیت نقطه ی اول ثبت شود. در این حالت نوک قله سیگنال اول یک علامت ضربدر درج می گردد.

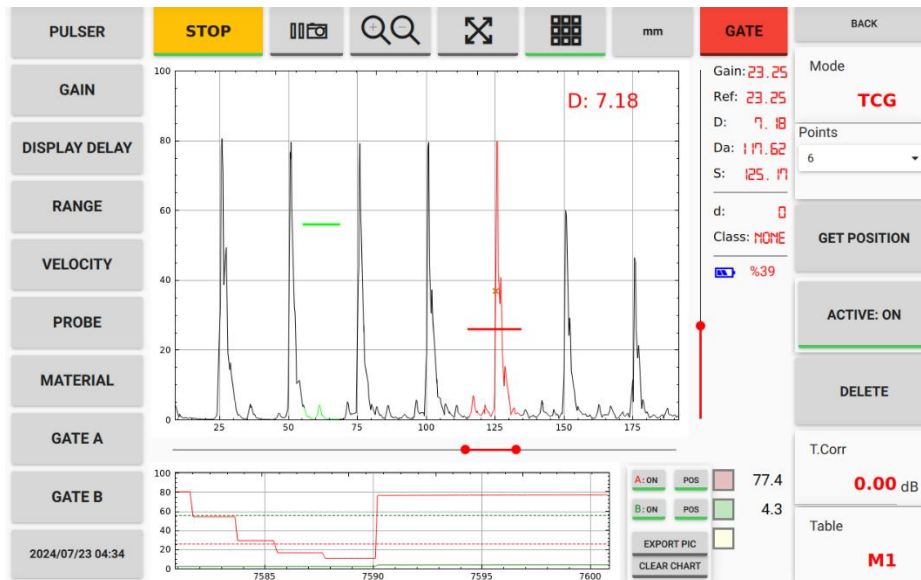
۴. گیت را این بار روی ماکزیمم سیگنال دریافتی از عیب دوم آورده و بدون تغییر میزان Gain، گزینه ی Get Position را انتخاب کنید تا موقعیت نقطه ی دوم ثبت شود.

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

۶. بعد از ثبت تمامی نقاط مدنظر خود، گزینه ی *Active* را انتخاب نموده و حالت آن را به *On* تغییر دهید. در

اینجا سیگنال های با ارتفاع کمتر که در مسیر صوت های طولانی تر قرار گرفته اند به طور اتوماتیک *Gain*

خورده تا با ارتفاع سیگنال اول یکی شوند.



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

⚠ **توجه:** در حین انتخاب نقاط دوم، سوم ... دهم، به هیچ عنوان نباید *Gain* دستگاه را تغییر دهید.

یادآوری: اگر در حین ترسیم *TCG*، متوجه شدید که یکی از نقاط را به اشتباه درج کرده اید (سیگنال یا نقطه ی مورد نظر را به درستی انتخاب نکرده اید) می توانید دوباره سیگنال را از آن نقطه دریافت نموده، در بخش *Points* نقطه موردنظر را انتخاب نموده و مجدداً *Get Position* را بزنید. در این حالت مختصات نقطه موردنظر در قسمت *Points* تغییر کرده و علامت ضربدر نوک قله سیگنال به محل جدید جابجا می گردد.

یادآوری: برای پاک کردن هر یک از نقاط انتخاب شده، پس از انتخاب نقطه ی مورد نظر در بخش *Points*، گزینه ی *Delete* را انتخاب کنید. (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 *TCG* تنظیم کرده بودید (گین مرجع یا *Reference*) در جدول سمت راست نمودار و در قسمت *ref* قابل مشاهده است.

۲-۶-۹-۱۳-۳- تابع 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. پراب مناسب و طبق کد AWS را انتخاب نموده و به دستگاه متصل نمایید و در نرم افزار دستگاه، ابعاد

کریستال، زاویه پراب 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 Get Position را تاج کنید.

۴. 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 پراب ۷۰ درجه و ضخامت قطعه) تنظیم نشده باشد،

ویژگی AWS فعال نمی شود.

• پارامتر 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

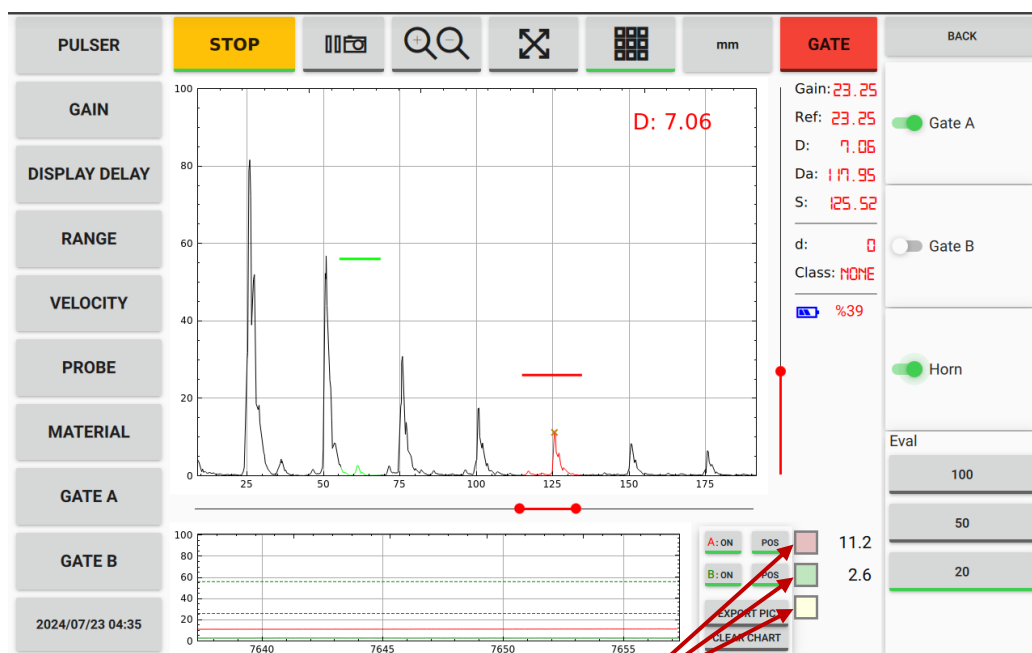
^a Weld size in butt joints shall be the nominal thickness of the thinner of the two parts being joined.

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

۲-۶-۱۴- آلازم ها (ALARMS)

با مراجعه به این بخش می توانید آلازم های مربوط به گیت ها و نمودار DAC, TCG را روشن یا خاموش کنید. این دستگاه دارای آلازم نوری و بوق است که آلازم نوری آن همان چراغ نرم افزاری قرمز و سبز و زرد سمت راست استریپ چارت 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.

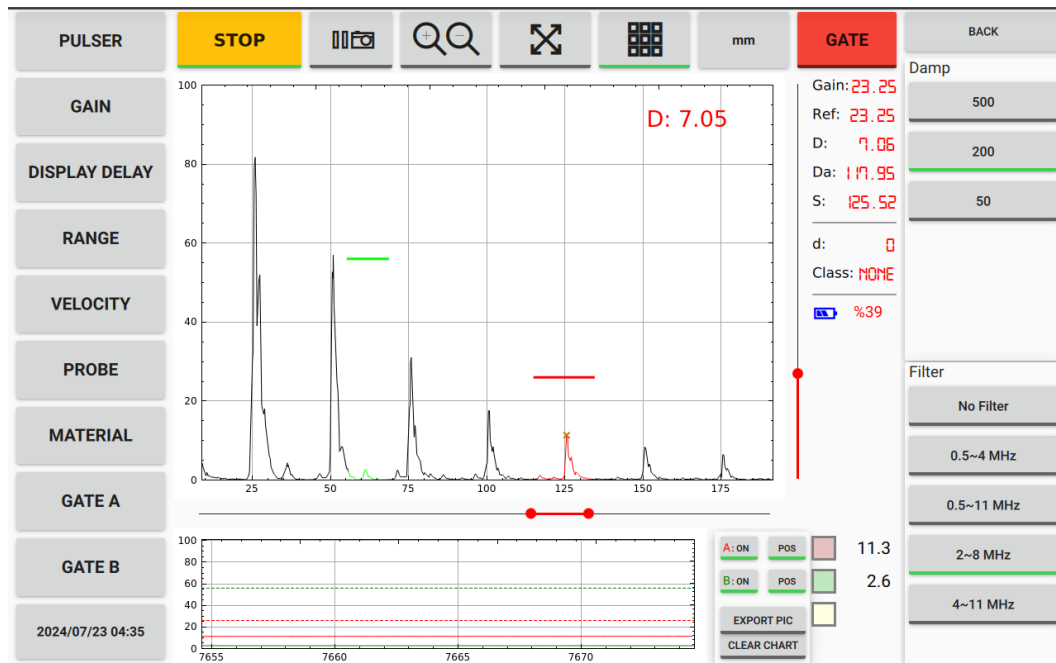


آلازم های نوری

- **Gate A, Gate B:** در اینجا با انتخاب Gate A و Gate B می توان آلازم مربوط به آن Gate را خاموش یا روشن کرد.
- **بوق (Horn):** با روشن کردن این قابلیت، همراه با روشن شدن چراغ آلازم، صدای دستگاه نیز بلند می شود.
- **Eval:** این بخش مربوط به برخورد سیگنال به نمودارهای DAC, TCG است که در اینجا می توانید انتخاب کنید که با برخورد به نمودار کدام سطح (نمودار DAC ۲۰، ۵۰، و ۱۰۰ درصد) آلازم روشن شود.

۲-۶-۱-۵ DAMP/FILTER

در این قسمت کاربر می تواند گزینه های مربوط به Damping و فیلترهای دیجیتال دستگاه را تنظیم نماید.



۲-۶-۱-۵-۱ دمپینگ (Damp):

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

۲-۶-۶-۱۵-۲- 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 سخت افزاری در بردهای الکترونیک، از فیلترهای دیجیتال نیز برای خنثی کردن این نویزها استفاده گردیده است.

حالت های فیلترهای به کار رفته در این سیستم شامل موارد ذیل می باشد:

- No Filter
- 0.5 – 4 MHz
- 0.5 – 11 MHz
- 2 – 8 MHz
- 4 – 11 MHz

در این قسمت کاربر قادر به انتخاب فیلتر مناسب در حوزه فرکانس پراب مورد استفاده است. به عنوان مثال اگر پراب ۴ مگاهرتز برای تست استفاده می شود، بهتر است از باند فیلتراسیون ۲-۸ مگاهرتز استفاده گردد.

در حالت No Filter نیز هیچ فیلتراسیونی بر روی سیگنال های دریافتی انجام نمی گیرد.

۲-۶-۶-۱۶-۲- Rejection

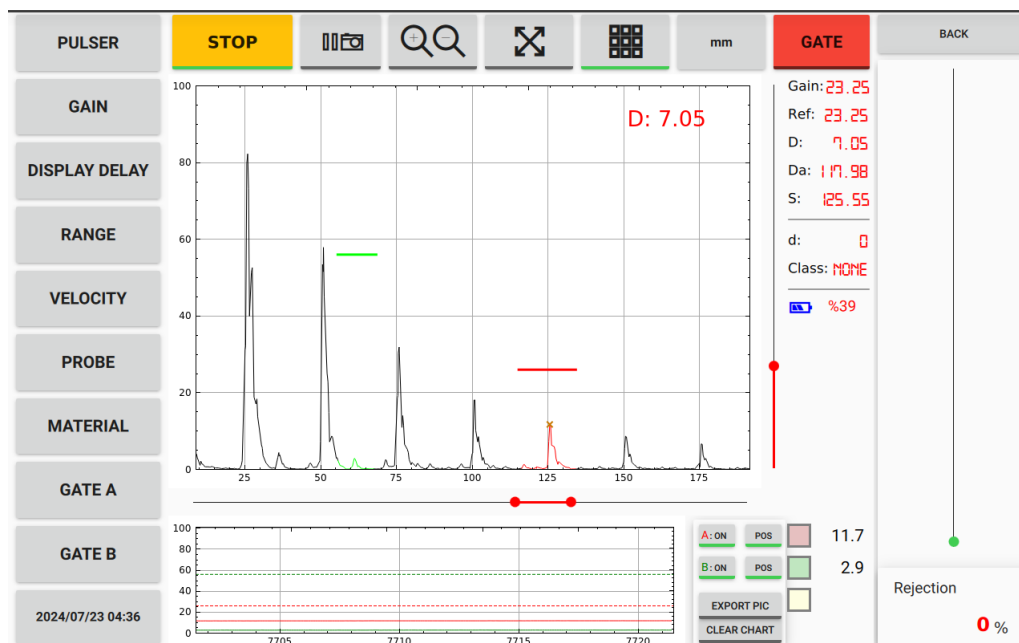
گاهی اوقات سیگنال های اضافه بر روی محور پایه زمانی ایجاد می گردند که باعث ازدحام در صفحه نمایش شده و تشخیص اپراتور را دچار مشکل می کنند. این سیگنال های اضافه ممکن است به سبب انعکاس امواج صوتی از مرز دانه های موجود در قطعه ی مورد تست (Hash) و یا نویزهای الکتریکی (Grass) ایجاد گردند.

در سیستم های قدیمی برای حذف این نوع سیگنال ها از صفحه، از 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 FSH^2 است حذف نماید. لازم به ذکر است که اکثر کدها و استانداردهای ویرایش جدید مانند ASME

Full Screen Height²

استفاده از این کنترل را، که خطی بودن سیستم را دچار اختلال نمی کند، برای حذف این سیگنال های اضافه مجاز دانسته است.



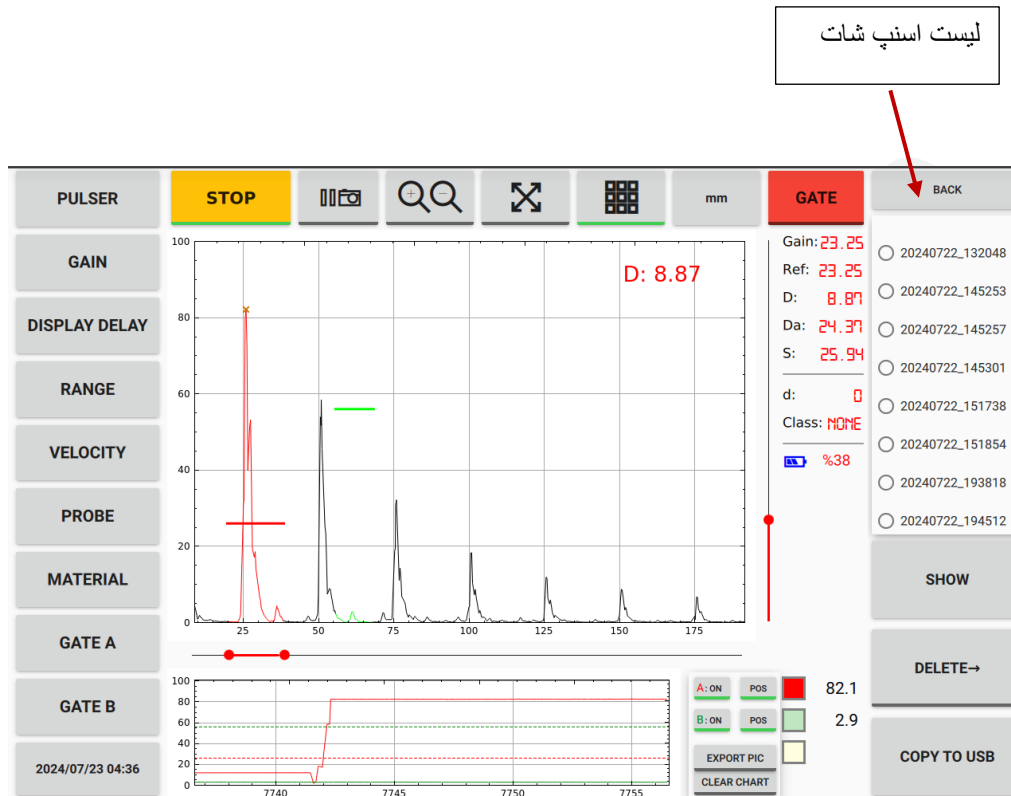
برای وارد کردن مقدار *Rejection* می توانید به یکی از روش های زیر عمل کنید:

۱. مقدار مورد نظر را با کمک صفحه کلید لمسی ظاهر شده وارد کنید و سپس *Enter* را بزنید.
۲. با کمک علامت + و - مقدار آن را تغییر دهید و سپس *Enter* را بزنید.
۳. به کمک نوار عمودی این قسمت با بالا و پایین بردن علامت سبز رنگ

یادآوری: هنگام کم و زیاد کردن این عدد توسط علامت های + و - می توانید گام حرکتی را به کمک گزینه های پایین صفحه کلید تنظیم کنید. (*S1* و *S10* و ...)

نکته: برای پاک کردن عدد وارد شده از گزینه  استفاده کنید. برای جابه جایی میان یکان، دهگان و صدگان هنگام ویرایش عدد وارد شده از گزینه های  و  استفاده کنید.

با هر بار زدن دکمه ی فریز (در قسمت نوار بالای نرم افزار به شکل ) یک اسکرین شات از صفحه سیگنال ها با ذکر تاریخ و ساعت ذخیره شده و در بخش SNAPSHOT قابل انتقال و مشاهده می باشد.

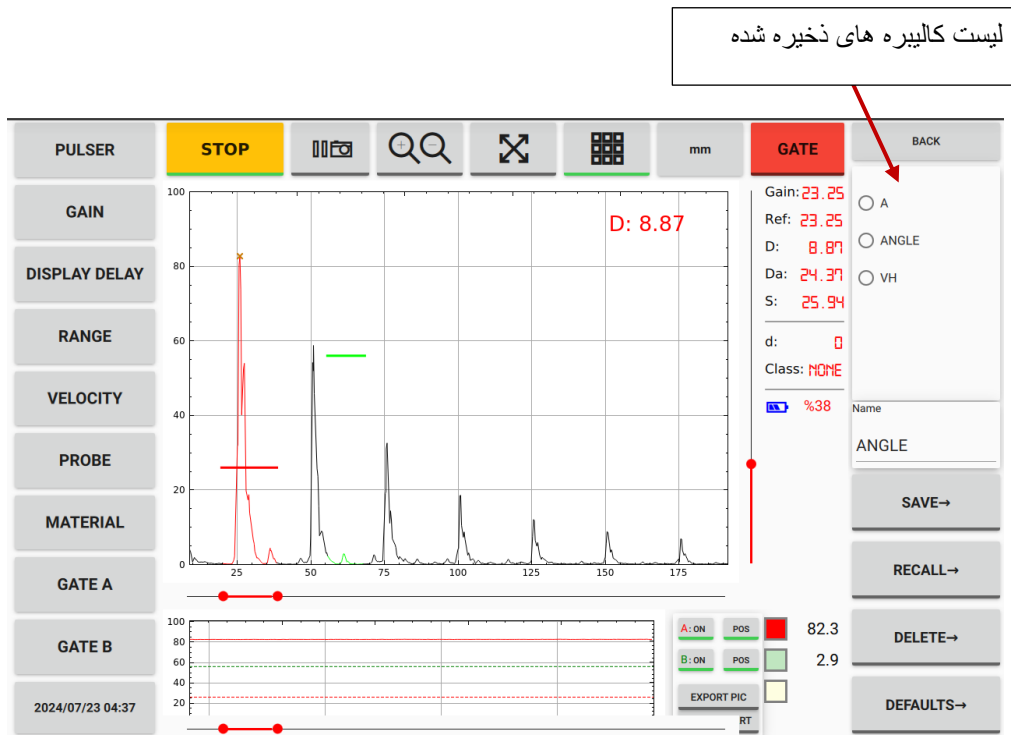


برای مشاهده فایل اسنپ شات، ابتدا فایل مورد نظر را از لیست این قسمت انتخاب کنید. سپس گزینه ی Show را لمس کنید تا اسکرین شات ذخیره شده به شما نشان داده شود.

با انتخاب هر کدام از فایل ها و با لمس و نگه داشتن گزینه ی Delete 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، انتخاب فایل مورد نظر از لیست و با زدن گزینه ی Copy To USB، عکس مورد نظر را به فلش متصل شده انتقال دهید.

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

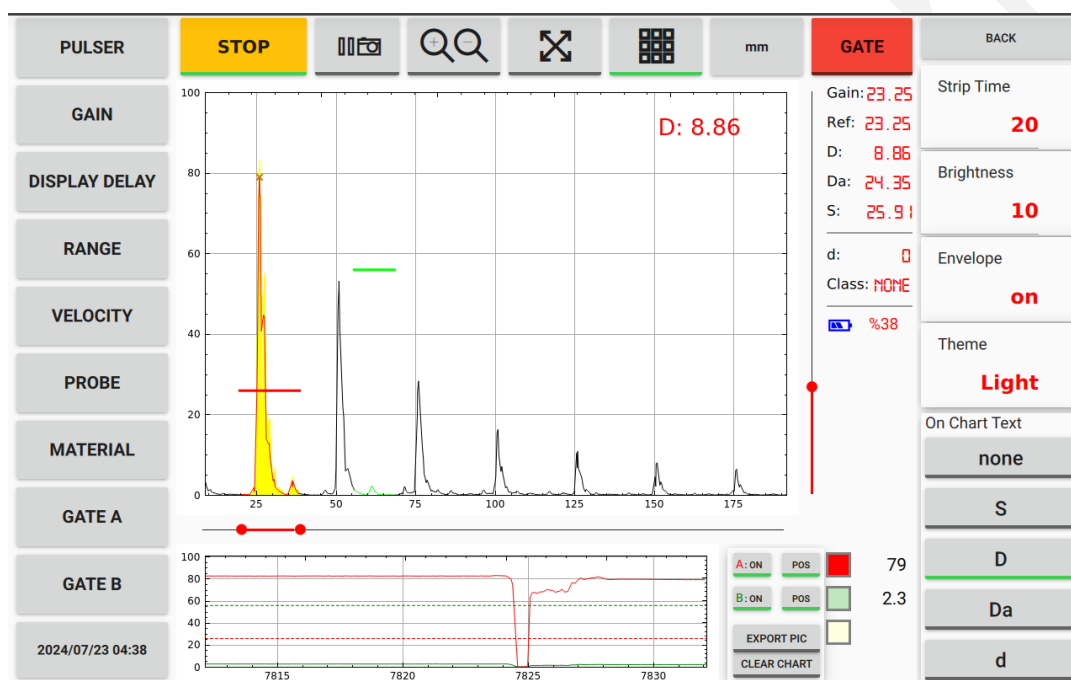


- نام فایل (Name): در این بخش برای تنظیمات صورت گرفته ی خود، یک واژه به عنوان نام انتخاب کنید و یا نام فایل های ذخیره شده ی قبلی را ویرایش کنید.
- ذخیره (Save): پس از وارد کردن نام فایل، برای ذخیره آن در حافظه دستگاه، این گزینه را انتخاب نموده و نگه دارید تا خط سبز رنگ زیر این گزینه کامل پر شود.
- فراخوانی (Recall): برای فراخوانی مجدد یک کالیبره، پس از انتخاب فایل موردنظر، این گزینه را انتخاب نموده و نگه دارید تا خط سبز رنگ زیر این گزینه کامل پر شود.
- پاک کردن (Delete): برای حذف فایل های ذخیره شده ی قبلی ابتدا فایل مورد نظر را انتخاب کنید و سپس این گزینه را لمس نموده و نگه دارید تا خط سبز رنگ زیر این گزینه کامل پر شود.

- پیش فرض (Defaults): برای رفتن به تنظیمات پیش فرض این بخش را انتخاب کنید. (این گزینه را نگه دارید تا خط سبز رنگ زیر این گزینه کامل پر شود).

۲-۶-۶-۱- تنظیمات صفحه نمایش (DISPLAY)

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



پارامترهای این بخش عبارتند از:

۲-۶-۶-۱-۱- سرعت حرکت استریپ چارت (Strip Time):

در این قسمت کاربر می تواند سرعت حرکت استریپ چارت را بر حسب ثانیه تنظیم نماید. به این ترتیب که اگر به عنوان مثال اپراتور عدد ۲۰ را در باکس Strip Time وارد کند، ۲۰ ثانیه طول می کشد تا فضای مربوط به استریپ چارت از ابتدا تا انتها طی شود.

هر چقدر این مقدار بیشتر شود، سرعت حرکت استریپ چارت در صفحه کمتر می شود و کاربر زمان بیشتری را جهت مشاهده سیگنال های دریافتی خواهد داشت.

۲-۶-۶-۲-۲- روشنایی صفحه (Brightness):

میزان روشنایی صفحه در این بخش قابل تنظیم است که بر اساس عدد از ۱ تا ۱۰ قابل تنظیم می باشد.

۲-۶-۶-۳- قابلیت Envelope:

گاهی اوقات در حین کار کردن با پراب های زاویه ای، جهت یافتن ماکزیمم دامنه سیگنال دریافتی در حین حرکت پراب، 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 پراب 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.



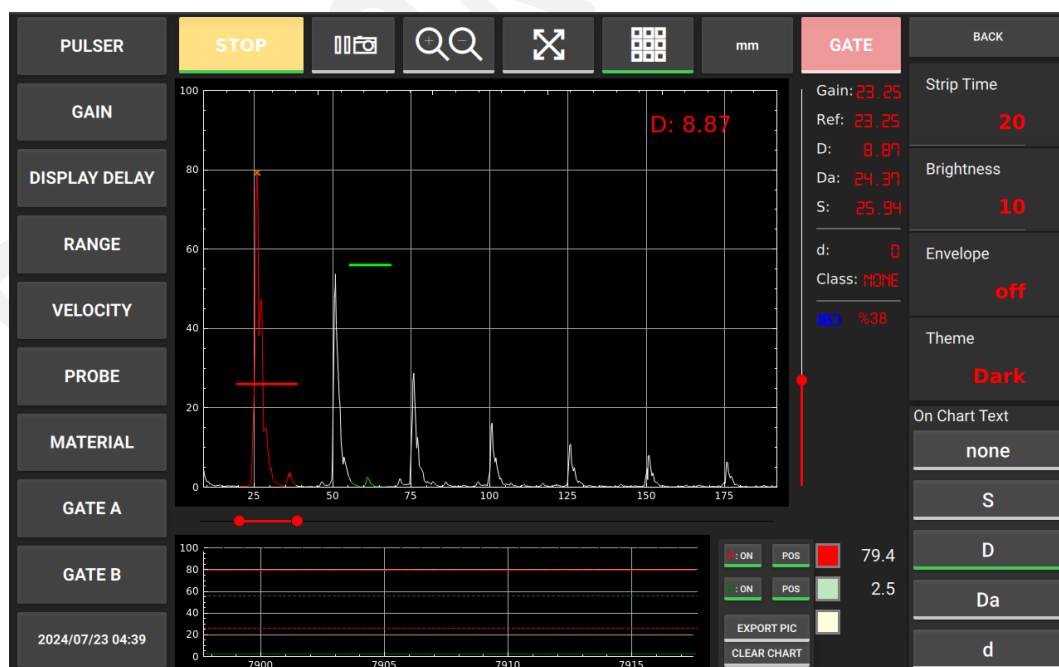
نکته: این کاربرد در برخی استانداردها مانند API، به منظور ارزیابی سیگنال های دریافتی از عیوب، جهت قبول یا رد نمودن عیوب استفاده می گردد. لذا این گزینه دارای سه حالت به شرح زیر می باشد:

- **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.

۲-۶-۱۹-۴- (Theme):

این دستگاه دارای دو تم تیره و روشن با نام های Light, Dark می باشد که برای بهتر دیده شدن در شرایط محیطی مختلف و یا سلیقه ی شخصی اپراتور قابل انتخاب هستند.

کاربر با تاج این قسمت می تواند تم دستگاه را به یکی از این حالات تغییر دهد.





۲-۶-۱۹-۵- قابلیت On Chart Text:

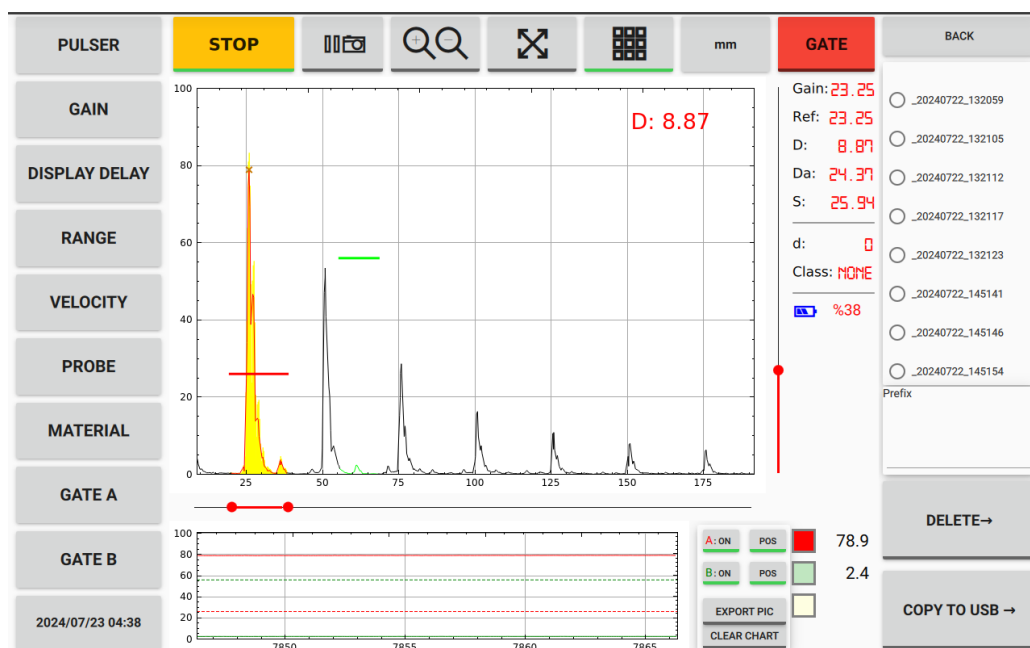
با این قابلیت شما قادر خواهید بود با تاج هر کدام از گزینه های لیست شده، یکی از موارد موجود در جدول اطلاعات حاصل از سیگنال در کنار صفحه نمایش (مثل D، Da و ...) که برای شما اهمیت بیشتری دارد را به صورت بزرگنمایی شده بر روی صفحه A-Scan و در گوشه بالای سمت راست نمایش دهید.

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)
- **Da**: فاصله از پراب (در پراب زاویه ای)
- **d**: نرخ نشانه در سیستم AWS

۲-۶-۶-۲- استخراج استریپ چارت ها (STRIP EXPORT)

در این بخش کاربر می تواند استریپ چارت ها را قبل از ذخیره نام گذاری کند و یا اینکه استریپ چارت های ذخیره شده را بوسیله فلش از دستگاه استخراج نماید.



گزینه های این قسمت عبارتند از :

- **Perfix**: در این قسمت قبل از ذخیره استریپ چارت، واژه ای که کاربر می خواهد استریپ چارت مربوطه با آن نام ذخیره گردد توسط صفحه کلید نرم افزاری وارد می گردد.
- **Delete**: برای پاک کردن یک استریپ چارتی که قبلا ذخیره شده است، ابتدا فایل مربوطه را از لیست بالا انتخاب نموده و با نگه داشتن این گزینه، آن فایل از حافظه دستگاه حذف می گردد.
- **Copy To USB**: برای انتقال استریپ چارت ها، ابتدا از طریق پورت USB در بالای دستگاه، فلش را به دستگاه متصل نموده، فایل مربوطه را از لیست بالا انتخاب نموده و با نگه داشتن این گزینه، آن فایل از حافظه دستگاه به USB متصل شده انتقال می یابد.

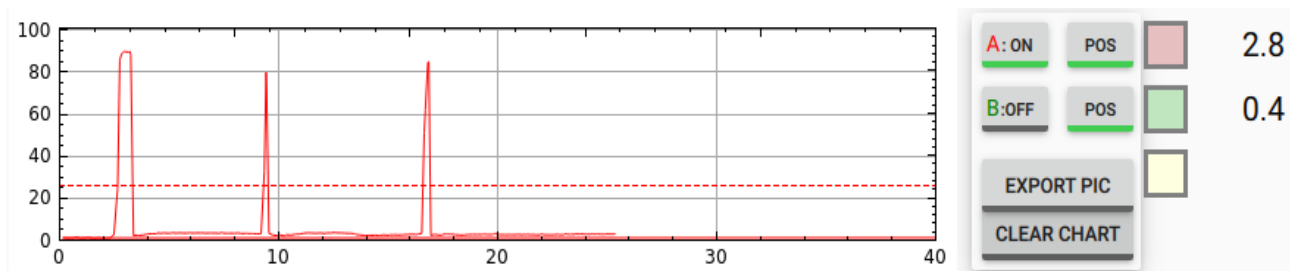
۲-۶-۶-۲- استریپ چارت ها (STRIP CHART)

این گزینه **قابلیت منحصر به فرد** این دستگاه می باشد که تنها در این مدل دستگاه پرتابل وجود دارد. این گزینه قابلیت بسیار مفیدی برای زمانی است که می خواهیم **تست با سرعت** بالا و یا **با استفاده از اسکنر های اتوماتیک و یا نیمه اتوماتیک** انجام دهیم و امکان روئیت تمام سیگنال ها با سرعت بالا وجود ندارد. لذا این قابلیت امکان تست با سرعت بالا بدون از دست دادن سیگنال عیوب را در اختیار کاربر قرار می دهد.

سیگنال هایی که در صفحه A-Scan در حین تست ایجاد می گردند، بسیار سریع در صفحه محو می گردند. بنابراین اپراتور تنها زمانی می تواند سیگنال حاصل از عیب را مشاهده نماید، که عیب زیر پراب مربوطه قرار گرفته است.

در حین تست با سرعت بالا، گاهی اوقات سیگنال عیوب ریز، به سرعت در صفحه پدیدار شده و محو می گردند، و از چشم اپراتور دور می مانند. استفاده از Strip Chart این مشکل را برطرف می نماید. زیرا تمامی سیگنال های دریافتی در صفحه A-Scan، بر روی این چارت با ذکر شماره قطعه (که در قسمت Prefix در منوی STRIP EXPORT قبل از تست وارد می گردد)، تاریخ و زمان تست ثبت شده و در حافظه دستگاه ذخیره شده و قابل ارائه به بازرسین می باشد.

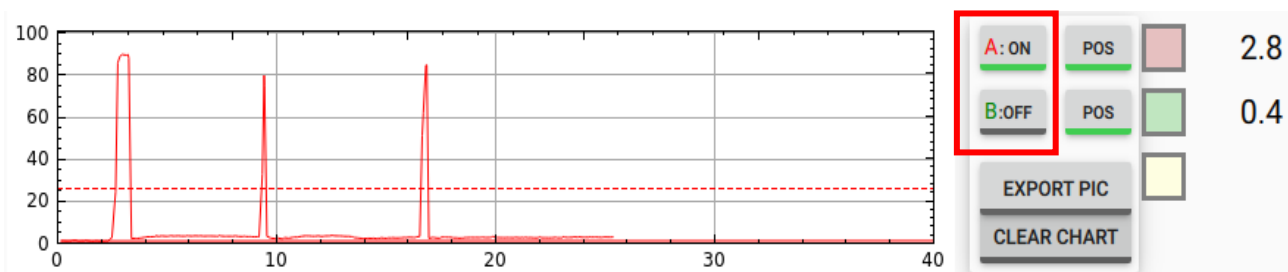
در این دستگاه ماکزیمم دامنه تمامی سیگنال های دریافتی در محدوده زیر هر یک از گیت ها و همچنین خود آن گیت و ارتفاع آن بر روی استریپ چارت ثبت می گردد.



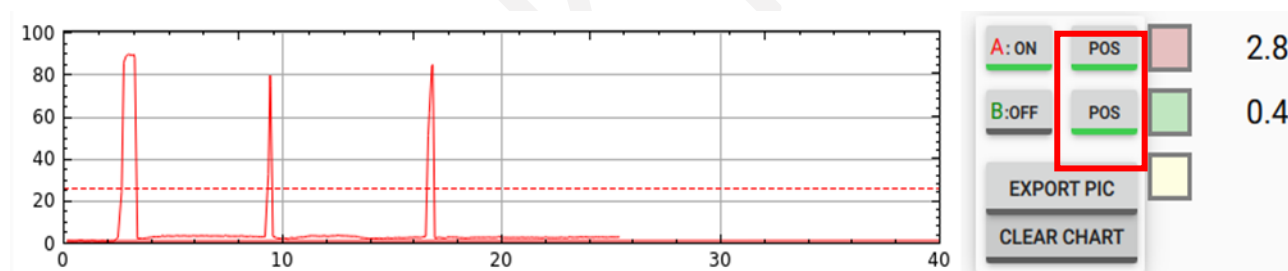
زمانی که کاربر هر یک از گیت های مورد نظر خود را با کلیک چپ بر روی واژه On/Off که در سمت راست Strip Chart قرار گرفته است، فعال سازد، واژه On نمایان شده، و سیگنال های ایجاد شده در محدوده آن گیت با رنگ خود گیت بر روی Strip Chart ثبت خواهد گردید.

آپشن هایی که در این بخش در اختیار کاربر قرار می گیرند عبارتند از:

- گزینه On/Off: با تاج این گزینه هر یک از گیت ها با ارتفاع تنظیم شده آنها در صفحه و ماکزیمم سیگنال زیر هر یک را، می توان بر روی Strip Chart نمایش داد.

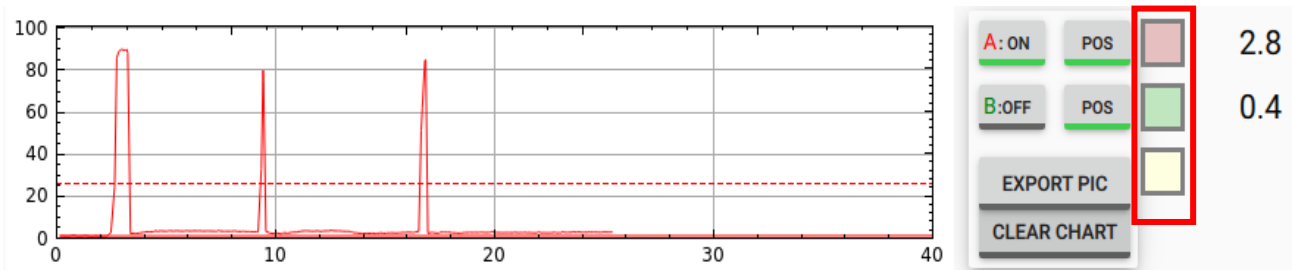


- گزینه Positive/Negative: این گزینه، به کاربر امکان می دهد که هر یک از گیت ها را در دو حالت Positive ویا Negative تنظیم نماید. در حالت Positive اگر سیگنالی به گیت مورد نظر **برخورد نماید**، آلام های دستگاه فعال می گردند و در حالت Negative اگر سیگنالی به آن گیت **برخورد نکند** و یا در صورت افت سیگنال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

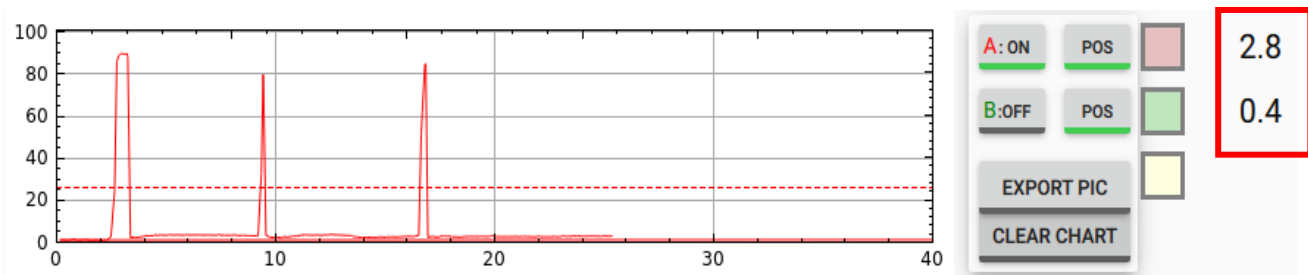


با تاج واژه Pos، واژه Neg نمایش داده شده و حالت گیت از حالت Positive به Negative تغییر خواهد کرد.

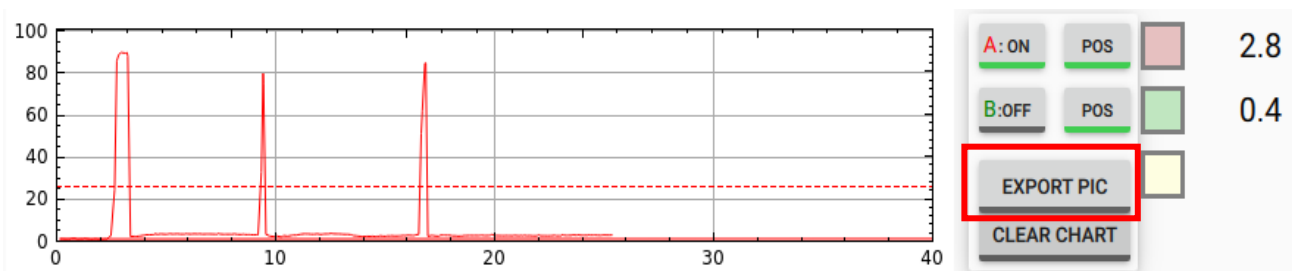
- **آلارم های نوری:** در اینجا اگر سیگنال از سطح هر یک از گیت ها و یا سطح مورد نظر در DAC مربوطه عبور کند، در صورت فعال بودن آلارم نوری آن، چراغ واقع در سمت راست استریپ چارت که هم رنگ گیت مورد نظرمی باشد، و برای DAC، به رنگ زرد می باشد، روشن خواهد شد.



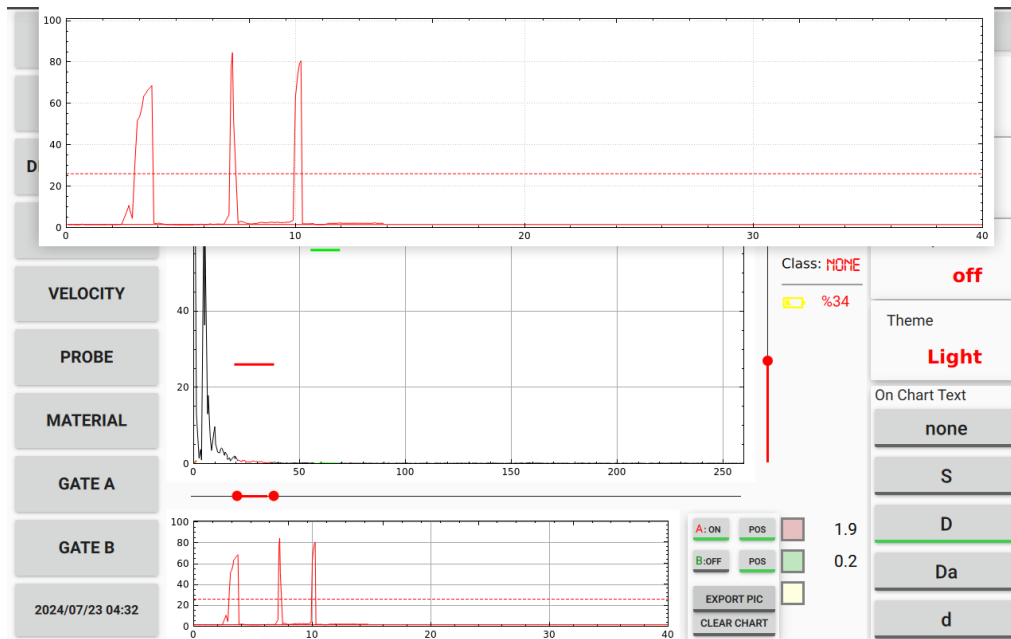
- **گزینه Height:** ماکزیمم ارتفاع سیگنالهای دریافتی در محدوده هر یک از گیت ها در کنار آلارم نوری آن گیت در قسمت راست Strip Chart به صورت عددی نمایش داده می شود، که این عدد تابع ارتفاع کل صفحه نمایش FSH می باشد.



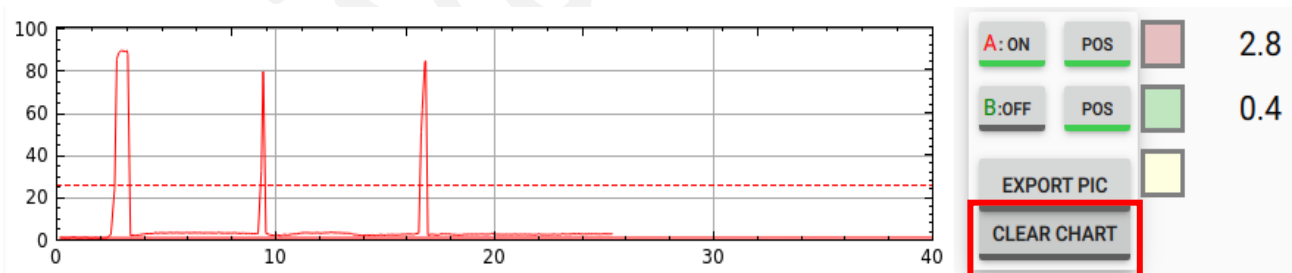
- **EXPORT PIC:** از زمان استارت نرم افزار تمامی ماکزیمم سیگنال های زیر هر گیت به یک مدت مشخص حدود ۳۰ دقیقه، ثبت می گردد. با تاج نمودن گزینه EXPORT PIC در این قسمت تمام استریپ چارت تا آن لحظه به صورت عکس در حافظه دستگاه ذخیره می گردد.



با تاج این گزینه و نگه داشتن آن عکس تمام استریپ چارت ذخیره شده تا آن لحظه در بالای نرم افزار نمایان شده و پس از چند ثانیه محو می گردد و در دستگاه ذخیره می گردد.



■ **CLEAR CHART**: با تاج این گزینه که در سمت راست استریپ چارت قرار گرفته است و نگه داشتن آن، چارت ترسیم شده تا آن لحظه پاک شده و مجدداً شروع به ترسیم می نماید.



فصل ۳

نکات استفاده از دستگاه

توجه:

- ⚠ دستگاه FHP 10 جهت استفاده در عیب‌یابی غیرمخرب در صنایع و مواد کاربردی به کار می‌رود.
- ⚠ از استفاده برای مقاصد غیر از موارد ذکر شده و موارد غیرعادی خودداری کنید.
- ⚠ به هیچ وجه برای تست روی بدن انسان یا جانداران نباید استفاده شود.
- ⚠ دستگاه FHP10 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 FHP10 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.

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 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 اندازه‌گیری استفاده کنید.

۳-۴ - قطعات با تفرق صوت بالا

برخی از الیاف در قطعات کامپوزیتی، قطعات متخلخل و درشت دانه خصوصا در قطعات ریختگی، باعث پراکندگی زیاد و تضعیف امواج آلتراسونیک و منجر به خطا در تست می گردند. در تست چنین قطعاتی بهتر است از فرکانس ها پایین تر مانند $1 - 1.5 \text{ MHz}$ استفاده گردد.

۳-۵ - بلوک مرجع

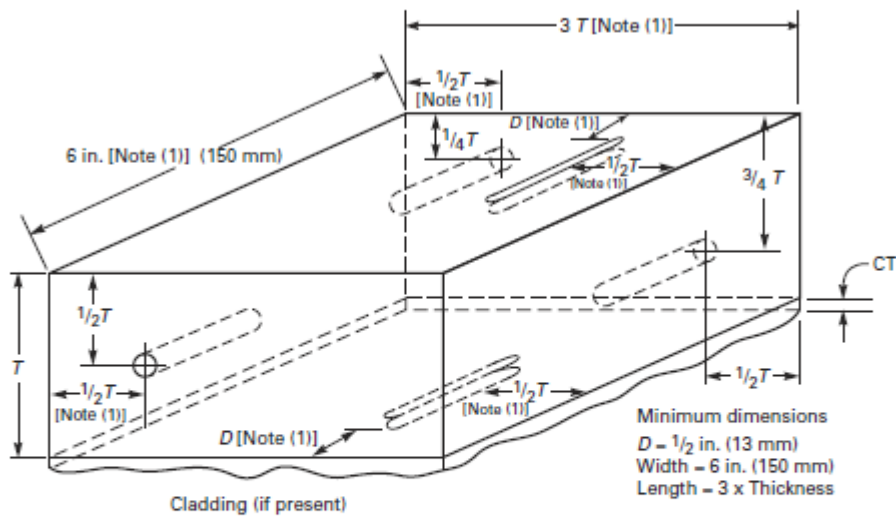
با مراجعه به کدها و استانداردهای بین المللی، نظیر *ASME, API, ASTM, AWS* متوجه می شویم که برای تست هر قطعه یا سازه ای، استاندارد تعریف گردیده است، که در این استانداردها، روش های تست، کاملا تشریح شده است.

همانطور که قبلا 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 *ASME - SEC 5* 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 = $\frac{1}{4}$ (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)	$\frac{3}{4}$ (19) or t	$\frac{3}{32}$ (2.5)
Over 1 (25) through 2 (50)	$1\frac{1}{2}$ (38) or t	$\frac{1}{8}$ (3)
Over 2 (50) through 4 (100)	3 (75) or t	$\frac{3}{16}$ (5)
Over 4 (100)	$t \pm 1$ (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 و یا N10, N12.5
- سوراخ کف تخت (Flat Bottom Hole)

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

۳-۶- اندازه گیری قطعات ریخته گری

تست قطعات ریخته گری ویژگی خاص خود را دارد. دانه بندی این قطعات نسبتاً بزرگ است و ساختار متراکمی ندارند. لذا تست این قطعات با یک چالش بزرگ روبرو است.

اولاً، به دلیل دانه بندی 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 می یابد. اما از یک حد بالاتر، با افزایش قطر دانه، تضعیف مقدار ثابتی خواهد داشت. همچنین در فرکانس های مختلف با افزایش فرکانس، تضعیف افزایش می یابد.

ثانیاً، به دلیل دانه بندی و ساختار ناهمگن درشت قطعات ریخته گری، بازتاب غیرطبیعی ایجاد می شود که باعث خطا در اندازه گیری ها در تست می شود. از آنجا که این قطعات دانه بندی بزرگی دارند، ناهمسانی الاستیک دارند و در نتیجه سرعت صوت اندازه گیری شده در نقاط مختلف، عدهای متفاوتی را نشان می دهد که باعث ایجاد سرعت صوت متفاوت و در نتیجه اندازه گیری های نادرستی می شود. بنابراین اندازه گیری قطعات ریخته گری باید با دقت بالایی انجام شود. در تست چنین قطعاتی بهتر است از فرکانس ها پایین تر مانند $1 - 1.5 \text{ MHz}$ استفاده گردد.

۳-۷- استفاده و انتخاب ماده کوپلنت

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

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

اما هنگامی که روی سطح مواد ناهموار، یا سطح عمودی و سطح بالایی استفاده می شود، می توانید از یک ماده کوپلینگ با ویسکوزیته بالاتر (مانند گلیسرین، گریس و غیره) استفاده کنید. مواد کوپلینگ با فرمول های مختلف برای فروش در دسترس هستند.

در موادی مانند فولادهای استنلس و یا تیتانیوم می بایست 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 رایان یا عملکرد دستگاه دارید، با ما به اشتراک بگذارید.



: WWW.PejvakRayan.Com



: Info@pejvakrayan.com



: 021- 44058353



:09196350307



: [@pejvak_rayan.co](https://www.instagram.com/pejvak_rayan.co)



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