

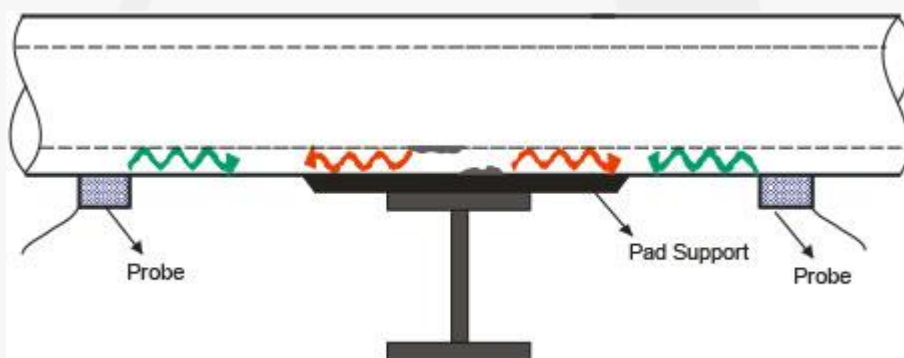


## Annular rings/ (SRUT) تست اولتراسونیک کوتاه برد

SRUT کاربرد امواج صوتی اولتراسونیک هدایت شونده با استفاده از انواع خاصی از پراب ها است. مزیت اصلی این تکنیک این است که می توان از آن برای تشخیص خوردگی در صفحات و لوله هایی که به دلیل سازه های نگهدارنده، مهاربندها، براکت ها، زیر عایق ها یا دیگر انواع موانع که غیر قابل دسترس هستند، استفاده کرد. کاربرد دیگر برای سازه های فولادی احاطه شده با بتن است. همچنین برای آزمایش صفحه حلقوی مخازن ذخیره سازی بالای زمین (AST) در حالی که مخزن در حال خدمت است و برای تشخیص خوردگی زیر تکیه گاه های لوله طراحی شده است.

### فناوری موج هدایت شونده کوتاه برد (SRUT) چگونه کار می کند؟

امواج اولتراسونیک به شکل امواج آرام هدایت شده پالسی با استفاده از پراب های اولتراسونیک ویژه منتقل می شوند. این امواج صوتی توسط پراب در سطح قطعه منتشر می شوند. هنگامی که امواج صوتی اولتراسونیک هدایت شونده به ناپیوستگی ها برخورد می کنند، برگشت داده می شوند و توسط مبدل دریافت می شود.



شکل ۱. روش SRUT

تست اولتراسونیک کوتاه برد (SRUT) یک روش تست غیر مخرب بازرسی برای تشخیص خوردگی دیواره لوله یا صفحات پنهان شده در زیر سازه های پشتیبانی یا پوسته سازه است. این آزمایش را می توان در زمانی که کارخانه یا دارایی ها در حال خدمت هستند انجام داد. حلقه های حلقوی (Annular rings) زیر پوسته های مخزن به بهترین وجه با استفاده از تست اولتراسونیک کوتاه برد (SRUT) بازرسی می شوند.

اگرچه تست اولتراسونیک کوتاه برد (SRUT) یک تکنیک بازرسی است که در محدوده ضخامت ۶ تا ۲۵ میلیمتر استفاده می شود، این روش تست می تواند مکان و اندازه ناپیوستگی را با دقت  $\pm 10\%$  تعیین کند.



## کاربردها

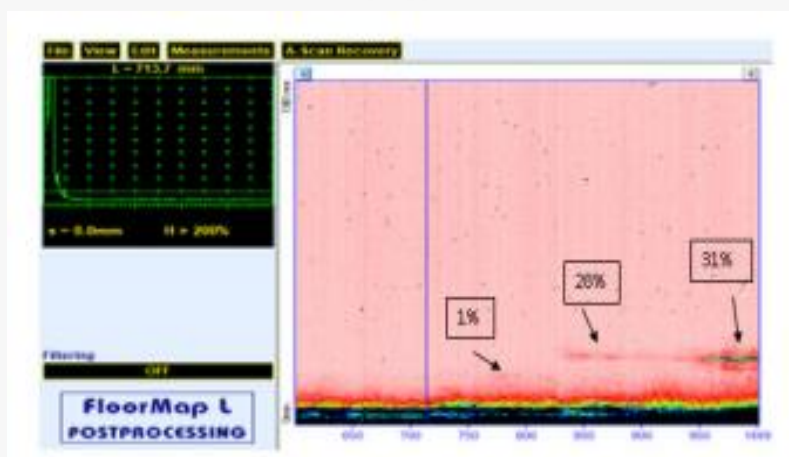
ایده آل ترین کاربردهای SRUT عبارتند از:

- برای تشخیص سریع خوردگی و فرسایش از جمله اندازه‌گیری در نواحی قابل دسترسی تا طول ۲ متر زیر سازه استفاده می‌شود.
- می‌تواند خرابی فلز را در صفحات فولادی و دیواره‌های لوله که در زیر سازه‌های نگهدارنده یا صفحات حلقوی (annular plates) مخازن پنهان شده‌اند، تشخیص دهد.
- حلقه حلقوی کف مخزن
- فولاد دارای رابط‌های پوشش دار بتنی.
- لوله‌های قطر بالای ۲۰۰ میلیمتر و هر سطح صاف.

## آخرین توسعه بازرسی موج هدایت شونده کوتاه برد (SRUT)

با ارزش ترین تکنیک توسعه یافته برای نقشه برداری دقیق سه بعدی از وضعیت داخلی مخزن از خارج، موج هدایت شونده کوتاه برد به نام SRUT است. پراب ویژه SRUT دور از ناحیه مورد نظر (معمولاً سطح پنهان) قرار می‌گیرد تا ۱ متر طول مواد را بدون از دست دادن حساسیت کافی اسکن کند و با محدوده ضخامت دیواره ۶ تا ۲۵ میلی متر سازگار باشد. این روش تست می‌تواند ناپیوستگی و اندازه را تعیین کند و می‌تواند ناپیوستگی‌هایی مانند خوردگی، حفره و فرسایش را تشخیص دهد. ناپیوستگی‌های تشخیص داده شده به طور کلی در درصد ضخامت دیواره باقی مانده گزارش شده و در سطوح مختلف طبقه بندی می‌شوند.

پراب‌های تست اولتراسونیک کوتاه برد (SRUT) از فرکانس‌های متعدد استفاده می‌کند و بنابراین می‌تواند تمام آسیب‌ها را شناسایی کند. پراب‌های آرایه ماتریسی خطی و جدید طراحی شده، امکان بهینه سازی تحریک موج هدایت شده در مواد را با توانایی کنترل سه بعدی پرتو اولتراسونیک فراهم می‌کند. بازرسی SRUT بالاترین درجه بهینه سازی سیگنال را برای گرفتن تصویر CB-Scan از نمونه بریده شده از حلقه حلقوی (annular ring) ارائه می‌دهد. نمونه زیر حاوی آسیب‌های خوردگی واقعی و عیوب مصنوعی است. (شکل ۲ را ببینید)





## شکل ۲. CB-Scan وضعیت صفحه حلقوی مخزن

### مزایای مهم این پیشرفت اخیر به شرح زیر است

- تشخیص سریع خوردگی و فرسایش از جمله تعیین اندازه در مناطق در دسترس حلقه‌های حلقوی.
- عیوب با دقت ابعادی در ۰,۰۴ اینچ برای طول و عرض شناسایی شده است.
- بازرسی خوردگی با سرعت بالا.
- افزایش اسکن برای محل نقص.
- می تواند مواد نازک و ضخیم را بازرسی کند.
- وزن سبک قابل حمل و قابل استفاده در آلیاژها و کامپوزیت‌ها.
- امکان اسکن سریع حلقه‌های حلقوی، تحت پشتیبانی و مکان‌های سخت برای دسترسی را فراهم می کند.
- ۱۰۰٪ سطح (تا طول ۲ متر) را می توان با یک اسکن بازرسی اسکن کرد.

### محدودیت‌ها

- تست اولتراسونیک کوتاه برد (SRUT) فقط در دمای محیط قابل انجام است.
- دقت اندازه گیری ضخامت دیوار در مقایسه با آزمایش اولتراسونیک معمولی  $\pm 10\%$  درصد است.
- اگرچه SRUT می تواند ناپیوستگی‌های دیوار داخلی یا خارجی را تشخیص دهد، این روش تست نمی تواند بین ناپیوستگی دیواره داخلی یا خارجی تمایز قائل شود.
- تست اولتراسونیک کوتاه برد (SRUT) را می توان در محدوده ضخامت ۶ تا ۲۵ میلیمتر انجام داد.

### نتیجه گیری

- تست اولتراسونیک با موج هدایت شده کوتاه برد (SRGUT) جدیدترین سیستم تصویربرداری خوردگی است که بهترین راه حل را برای حفظ یکپارچگی مخازن ذخیره سازی در بالای زمین ارائه می دهد.
- SRUT سریعترین فناوری بازرسی مخزن و نقشه برداری سه بعدی بسیار دقیق است که با اجتناب از بازرسی‌های داخلی غیر ضروری بر اساس کد، در هزینه‌های زیادی صرفه جویی می کند.
- SRUT ثابت کرده است که یک ابزار بازرسی سریع، عالی بدون تأثیر بر تولید و استفاده ایمن است.
- با مشخص کردن مناطق مشکل ساز ایمنی را بهبود می بخشد.
- SRUT در مقایسه با LRUT دقت بالاتری دارد.
- صنعت نفت از این فناوری بازرسی جدید، دقیق و قابل اعتماد برای محافظت از مخازن ذخیره سازی در حداقل زمان و با کمترین هزینه و بدون خارج کردن مخزن از سرویس بهره می برد.