

راهنمای انجام خدمات التراسونیک پیشرفته

Phased Array & ToFD Service Guide Line

این مدرک در جلسه هیئت مدیره انجمن صنفی شرکت‌های بازرسی فنی و آزمایش‌های غیرمخرب ایران مورخ **۱۴۰۳/۰۱/۲۷** تصویب گردید تا برای ارایه‌دهندگان خدمات التراسونیک پیشرفته لازم الاجرا باشد.

تاریخ اعتبار: ۱۴۰۳/۱۲/۲۹

تصویب کننده: هیات مدیره انجمن



تهیه کننده: کمیته آزمونهای غیر مخرب پیشرفته

کد مدرک: IRSNT-T01/ R01

تاریخ تدوین: ۱۴۰۳/۰۱/۲۷

فهرست مطالب

صفحه	شرح سرفصل	رج
۳	هدف	۱
۳	دامنه کاربرد	۲
۳	تعاریف	۳
۴	الزامات کلی	۴
۵	تجهیزات	۵
۹	تکنیک‌های التراسونیک پیشرفته	۶
۱۰	گزارش	۷

۱- هدف

۱-۱- هدف از تدوین این راهنما، تعیین جزییات فنی تجهیزات، تکنیک‌ها، الزامات و معیارهای ارائه خدمات التراسونیک پیشرفته توسط شرکت‌های عضو انجمن میباشد.

۲- دامنه کاربرد

۲-۱- این مدرک در راستای ارتقای کیفی و کمی ارائه دهندگان خدمات التراسونیک پیشرفته در حیطه کشور جمهوری اسلامی ایران تدوین شده است.

۲-۲- جزییات این سند برگرفته از اسناد بالا دستی حاکمیتی، اسناد بین المللی، تجربیات کارشناسان سطح ۳ و نظرات کارشناسان مجرب و برای استفاده در موارد زیر تهیه شده است:

۲-۲-۱- تست جوش های مخازن تحت فشار طراحی شده بر اساس استاندارد ASME Sec VIII

۲-۲-۲- تست جوش های مخازن ذخیره طراحی شده بر اساس استاندارد API 620 , API 650

۲-۲-۳- تست جوش لوله های تحت فشار طراحی شده بر اساس استاندارد ASME B31.1 و ASME B31.3

۲-۲-۴- تست جوش خطوط لوله طراحی شده بر اساس استاندارد API 1104

۲-۲-۵- یافتن عیوب ناشی از سرویس برای بررسی عمر باقیمانده متناسب با استاندارد 579 , API 570

۳- تعاریف

۳-۱- آزمون Phased Array: یکی از روش‌های نوین بازرسی می‌باشد. در این روش با استفاده از پروب‌های مشخص شده و با قابلیت

برخورد و بازگشت امواج فراصوت، امکان یافتن عیوب جوش در فرایندهای مختلف جوشکاری، شناسایی عیوب متریال و خوردگی سنجی میسر میباشد.

۳-۲- آزمون ToFD: یکی از روش‌های نوین بازرسی می‌باشد. در این روش با استفاده قابلیت پراش امواج فراصوت، امکان یافتن عیوب جوش در فرایندهای مختلف جوشکاری، و بررسی تکمیلی عیوب متریال و خوردگی سنجی میسر میباشد.

۳-۳- متخصص سطح ۳: مسئول اجرای صحیح و نظارت بر تست‌ها، تفسیر و تایید گزارش‌ها در شرکت مجری می‌باشد.

۳-۴- مفسر: شخصیت حقیقی در مجموعه مشاور است که وظیفه کنترل اجرای صحیح دستورالعمل‌ها و تفسیر نتایج و تهیه گزارشات را دارد.

۳-۵- اپراتور: شخصیت حقیقی در مجموعه مشاور خدمات دهنده است که وظیفه کار با تجهیزات و انجام اسکن را دارد.

۳-۶- مشخصات فنی: عبارتی است از مشخصات مبتنی بر مدارک فنی پروژه و کلیه ویرایش‌های آنها که در برگیرنده خواسته‌های کارفرما،

نیازهای طراحی، کدها، استانداردهای مورد نیاز پروژه و الزامات اعلامی از طرف انجمن می‌باشد و مشاور ملزم به اجرای کار طبق آنها می‌باشد.

۳-۷- دستگاه التراسونیک پیشرفته: دستگاهی است که قابلیت انجام همزمان آزمون Phased Array و ToFD را دارد و میتواند نتایج اسکن‌های انجام شده را بصورت الکترونیکی جهت بررسی و تفسیر در قالب فایل نرم افزاری خروجی ارائه دهد.

۳-۸- پروب: متشکل از تعداد زیادی کریستال در اشکال متفاوت است که متناسب با کاربرد آن انتخاب میشود.

۳-۹- اسکنر تمام اتوماتیک: اسکنر تمام مکانیزه است که پس از چسبیدن به تجهیز مورد تست، موقعیت پروب و فاصله آن تا مرکز جوش را ثابت نگه می‌دارد. این اسکنر توسط موتور مستقل بطور یکنواخت حرکت میکند و در طول انجام تست برای حرکت نیاز به نیروی دست ندارد.

۳,۱۰- اسکنر نیمه اتوماتیک: اسکنر دستی قابل تنظیم است که پس از چسبیدن به تجهیز مورد تست، بصورت مکانیکی موقعیت پروب و فاصله آن تا مرکز جوش را ثابت نگه می‌دارد. این اسکنر توسط اپراتور حرکت میکند و دارای مکانیزم قفل چرخ است و زمانی که توسط اپراتور رها میشود بتواند در موقعیت خود روی تجهیز مورد تست ثابت بماند.

۳,۱۱- اسکنر دستی: در این نوع اسکنر پروب بصورت آزاد در مسیرهایی که دستورالعمل تست مشخص میکند توسط اپراتور حرکت میکند

۳,۱۲- انکودر: وسیله‌ای چرخشی شکل است که بر روی اسکنر یا داخل آن نصب میشود و موقعیت پروب در محور اسکنر را با واحد طول مشخص میکند.

۳,۱۳- بلوک کالیبراسیون سرعت: بلوک یا رعایت الزامات استاندارد که مشابه با متریال مورد تست باشد. بهتر است دارای از دو قوس متفاوت برای کالیبراسیون باشد

۳,۱۴- بلوک کالیبراسیون حساسیت: بلوک یا رعایت الزامات استاندارد که مشابه با متریال مورد تست باشد. شرایط سطحی، ضخامت، جنس بلوک و بازتاب دهنده‌های آن میبایست مطابق الزامات این راهنما در بخش تجهیزات باشد.

۳,۱۵- بلوک بررسی دستورالعمل: این بلوک برای بررسی نهایی دستورالعمل^۳ و توانایی تنظیمات و تجهیزات برای یافتن عیوب ساختگی موجود در آن استفاده میگردد. این بلوک میتواند برای دستورالعمل اندازه‌گیری عیوب^۴ نیز استفاده گردد.

۳,۱۶- معیار پذیرش بر مبنای مکانیک شکست^۵: در این روش پذیرش یا رد عیوب متناسب با اندازه‌گیری طول، ارتفاع، عمق و نوع عیب و بر اساس ضخامت قطعه مورد تست محاسبه میگردد.

۳,۱۷- جزییات اسکن^۶: بخش جدایی ناپذیر دستورالعمل بوده و میبایست قبل از بررسی دستورالعمل تهیه و تایید گردد

۴- الزامات کلی

۴,۱- برای ارائه خدمات میبایست دستورالعمل مختص هر تست با رعایت الزامات این راهنما، جزییات تجهیز، مشخصات پروژه و کد های طراحی تهیه گردد.

۴,۲- رویه‌های کاری^۷ باید توسط مشاور تهیه و پس از تایید کارشناس سطح^۳ به تایید کارفرما نیز برسد.

^۳Phased Array/ToF Level 3

^۴Specification

^۵Procedure Qualification

^۶Sizing Procedure

^۷Fracture mechanics based acceptance criteria

^۸Scan Plan

^۹Procedure

۵- تجهیزات

۵,۱- دستگاه التراسونیک پیشرفته: جهت برآورده کردن الزامات راهنما، متناسب با ضخامت و دامنه کاربرد پاراگراف ۲ به شرح زیر میباشد

قابلیت‌ها	تعداد پالس و کانال	ضخامت	دامنه کاربرد
<ul style="list-style-type: none"> انجام Phased Array و ToFD همزمان امکان اتصال دو پروب PAUT همزمان دارای حداقل یک جفت کانال ToFD تهیه فایل خروجی قابل آنالیز روی نرم افزار قابلیت اتصال انکودر امکان انجام ۴ گروه اسکن همزمان 	حداقل ۱۶ پالس و ۶۴ کانال	تا ۵۵ میلیمتر	تست جوش برای همه دامنه های کاربرد بند ۲
	حداقل ۳۲ پالس و ۶۴ کانال	۵۵ تا ۱۳۰ میلیمتر	
	حداقل ۳۲ پالس و ۱۲۸ کانال	بیش از ۱۳۰ میلیمتر	
<ul style="list-style-type: none"> انجام ۲ اسکن Phased Array همزمان امکان ذخیره تصویر محل عیب قابلیت اتصال انکودر در مواقع تهیه نقشه خوردگی 	حداقل ۸ پالس و ۱۶ کانال	تا ۵۵ میلیمتر	یافتن عیوب بدنه تجهیزات و لوله ها ناشی از سرویس برای بررسی عمر باقیمانده متناسب با استاندارد API 579 (غیر از جوش)
	حداقل ۱۶ پالس و ۶۴ کانال	۵۵ تا ۱۰۰ میلیمتر	
	حداقل ۳۲ پالس و ۶۴ کانال	بیش از ۱۰۰ میلیمتر	

۵,۲- پروب PA : جهت برآورده کردن الزامات این راهنما، متناسب با ضخامت و دامنه کاربرد پاراگراف ۲ به شرح زیر میباشد

ضخامت	فرکانس	تعداد المنت	سایز (Pitch)
ضخامت کمتر از ۶ میلیمتر	۱۰ مگاهرتز	حداقل ۱۶ المنت	۰,۳ تا ۰,۶ میلیمتر
ضخامت ۶ تا ۱۰ میلیمتر	۷,۵ تا ۱۰ مگاهرتز	حداقل ۱۶ المنت	۰,۳ تا ۰,۶ میلیمتر
ضخامت ۱۰ تا ۱۶ میلیمتر	۵ تا ۷,۵ مگاهرتز	حداقل ۱۶ المنت	۰,۳ تا ۰,۶ میلیمتر
ضخامت ۱۶ تا ۵۵ میلیمتر	۵ مگاهرتز	حداقل ۱۶ المنت	۰,۵ تا ۰,۸ میلیمتر
ضخامت ۵۵ تا ۸۵ میلیمتر	۲,۲۵ تا ۵ مگاهرتز	حداقل ۳۲ المنت	۰,۶ تا ۰,۸ میلیمتر
ضخامت ۸۵ تا ۱۰۰ میلیمتر	۲,۲۵ تا ۵ مگاهرتز	حداقل ۳۲ المنت	۰,۸ تا ۱ میلیمتر
ضخامت بالاتر از ۱۰۰ میلیمتر	۲,۲۵ مگاهرتز	حداقل ۳۲ المنت	۰,۸ تا ۱,۲ میلیمتر

• جدول فوق برای متریهالهای معمول کربن استیل میباشد و برای دیگر متریهالها مبیایست با نظر کارشناس سطح ۳ انتخاب شود

۵,۳- پروب ToFD : جهت برآورده کردن الزامات این راهنما، متناسب با ضخامت و دامنه کاربرد پاراگراف ۲ به شرح زیر میباشد

ضخامت	فرکانس	قطر کریستال	توضیحات
ضخامت کمتر از ۱۳ میلیمتر	۱۰ الی ۱۵ مگاهرتز	۳ تا ۶ میلیمتر	برای انتخاب تعداد نواحی به بخش ۶ مراجعه شود
ضخامت ۱۳ تا ۳۸ میلیمتر	۵ الی ۱۰ مگاهرتز	۳ تا ۶ میلیمتر	برای انتخاب تعداد نواحی به بخش ۶ مراجعه شود
ضخامت ۳۸ تا ۷۵ میلیمتر	۲ الی ۵ مگاهرتز	۶ الی ۱۳ میلیمتر	برای انتخاب تعداد نواحی به بخش ۶ مراجعه شود

۵,۴- کفشک PA: جهت برآورده کردن الزامات راهنما، متناسب با ضخامت و دامنه کاربرد پاراگراف ۲ به شرح زیر می‌باشد

دامنه کاربرد	جنس کفشک	زاویه خروج صوت	توضیحات
تست جوش Phased Array برای همه دامنه های کاربرد بند ۲	Rexolite	۴۵ درجه طولی یا عرضی ۵۵ عرضی ۶۰ درجه طولی یا عرضی	<ul style="list-style-type: none"> در تست جوش لوله های کمتر از ۲۰ اینچ کفشک میبایست متناسب با قطر لوله قوس داشته باشد
تست جوش ToFD برای همه دامنه های کاربرد بند ۲	Rexolite	۴۵ و ۶۰ و ۶۵ و ۷۰ درجه	<ul style="list-style-type: none"> جنس بدنه کفشک متغیر اساسی نیست و جنس مرکز کفشک میبایست رعایت گردد
یافتن عیوب بدنه تجهیزات و لوله ها ناشی از سرویس برای بررسی عمر باقیمانده متناسب با استاندارد API 579 (غیر از جوش)	Prespex یا Rexolite	صفر درجه	<ul style="list-style-type: none"> حد اکثر ضخامت قابل تست حدودا دوبرابر ضخامت کفشک می‌باشد در ضخامت بالای ۶۰ از کفشک Rexolite استفاده گردد

۵,۱- کفشک ToFD: جهت برآورده کردن الزامات راهنما، متناسب با ضخامت و دامنه کاربرد پاراگراف ۲ به شرح زیر می‌باشد

ضخامت	زاویه خروج صوت
ضخامت کمتر از ۱۳ میلیمتر	۶۰ یا ۷۰ درجه
ضخامت ۱۳ تا ۳۸ میلیمتر	۶۰ یا ۷۰ درجه
ضخامت ۳۸ تا ۷۵ میلیمتر	۴۵ یا ۶۰ درجه

- جدول فوق برای انجام تست در یک ناحیه به اندازه ضخامت می‌باشد. در انجام تست های چند ناحیه ای در ضخامت بالای ۵۰ میلیمتر معیار انتخاب ارتفاع ناحیه مورد تست می باشد.

۵,۲- بلوک حساسیت ToFD: جهت برآورده کردن الزامات راهنما، متناسب با ضخامت و دامنه کاربرد پاراگراف ۲ به شرح زیر می‌باشد

دامنه کاربرد	ضخامت جوش	ضخامت بلوک	قطر SDH	توضیحات
تست جوش برای همه دامنه های کاربرد بند ۲	تا ۲۵ میلیمتر	$\pm 25\%$ ضخامت جوش	۲,۵ میلیمتر موازی سطح	<ul style="list-style-type: none"> متریال بلوک میبایست مشابه متریال جوش باشد.
	۲۵ تا ۵۰ میلیمتر	$\pm 25\%$ ضخامت جوش	۳ میلیمتر موازی سطح	<ul style="list-style-type: none"> شرایط سطح بلوک حتی الامکان مشابه قطعه مورد تست باشد
	۵۰ تا ۱۰۰ میلیمتر	$\pm 25\%$ ضخامت جوش	۵ میلیمتر موازی سطح	<ul style="list-style-type: none"> دارای ۲ عدد SDH در عمقهای $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{4}$ ضخامت بلوک
	بالا تر از ۱۰۰ میلیمتر	$\pm 25\%$ ضخامت جوش	۶ میلیمتر موازی سطح	

۵,۳- بلوک حساسیت TCG/DAC: جهت برآورده کردن الزامات راهنما، متناسب با ضخامت و دامنه کاربرد پاراگراف ۲ به شرح زیر میباشد

دامنه کاربرد	ضخامت جوش	ضخامت بلوک	قطر SDH	توضیحات
تست جوش‌های مخازن تحت فشار طراحی شده بر اساس استاندارد ASME Sec VIII	تا ۲۵ میلیمتر	$\pm 25\%$ ضخامت جوش	۲,۵ میلیمتر موازی سطح	<ul style="list-style-type: none"> • متریال بلوک میبایست مشابه متریال جوش باشد. • شرایط سطح بلوک حتی الامکان مشابه قطعه مورد تست باشد • در صورت تفاوت فرایند ساخت متریال بلوک و قطعه، محاسبه ضریب انتقال صوتی انجام گردد • دارای ۳ عدد SDH در عمقهای $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ ضخامت بلوک
	۲۵ تا ۵۰ میلیمتر	$\pm 25\%$ ضخامت جوش	۳ میلیمتر موازی سطح	
	۵۰ تا ۱۰۰ میلیمتر	$\pm 25\%$ ضخامت جوش	۵ میلیمتر موازی سطح	
	بالتر از ۱۰۰ میلیمتر	$\pm 25\%$ ضخامت جوش	با ازای هر ۵۰ میلیمتر افزایش ضخامت، ۱,۵ میلیمتر به سائز SDH پله قبلی اضافه میگردد	

- برای استفاده بلوک‌های فوق در قطعات لوله ای شکل، در صورتی که سطح بلوک متناسب با لوله مورد تست قوس داشته باشد استفاده از همین بلوک و رفلکتورها مجاز میباشد

۵,۴- **بلوک اسکنر**: یک قطعه بلوک از متریال واقعی مورد تست با شرایط زیر میبایست توسط کارفرما تهیه و جهت بررسی روزانه کارایی سیستم در اختیار اپراتورها قرار گیرد.

۵,۴,۱- در تست جوش ورقها این قطعه حداقل به طول ۵۰ سانتی متر و با ضخامت $\pm 25\%$ جوش مورد تست باشد.

۵,۴,۲- در تست جوش لوله این قطعه حداقل حداقل نیمی از محیط دایره، ضخامت $\pm 25\%$ جوش مورد تست و قطر آن در محدوده ۰,۹ تا ۱,۵ برابر لوله اصلی مورد تست باشد.

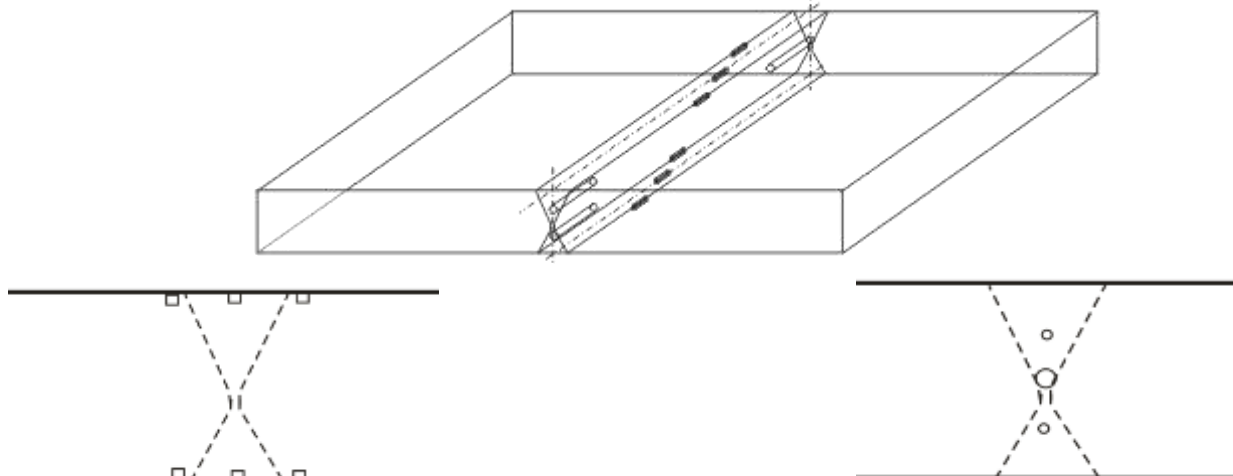
۵,۴,۳- طرح اتصال مشابه قطعه مورد تست باشد.

۵,۴,۴- عیوب مصنوعی یا واقعی بوده و تعداد، موقعیت و اندازه عیوب با مشورت کارشناس سطح ۳ PAUT, ToFD مشخص گردد.

۵,۴,۵- از بلوک اسکنر میتوان برای تایید صلاحیت دستورالعمل و اسکن پلان استفاده نمود

۵,۴,۶- در صورت مشخص بودن دقیق سائز و نوع عیوب، میتوان از بلوک فوق بعنوان بلوک تهیه دستورالعمل سائزینگ استفاده نمود.

نقشه پیشنهادی برای تهیه بلوک به عیوب مصنوعی به شکل زیر است



۵,۵- اسکنر: جهت برآورده کردن الزامات راهنما، متناسب با ضخامت و دامنه کاربرد پاراگراف ۲ به شرح زیر میباشد:

قابلیت‌ها	اسکنر مورد نیاز	دامنه کاربرد
<ul style="list-style-type: none"> • امکان نصب حداقل دو عدد پروب Phased Array • امکان نصب حداقل دو عدد پروب ToFD • امکان نصب انکودر • دارای چرخ‌های مگنتی چسبنده یا مکانیزم‌های دیگر برای اتصال به مخزن 	<p>اسکنر تمام اتوماتیک یا اسکنر نیمه اتوماتیک</p>	<p>تست جوش‌های مخازن تحت فشار طراحی شده بر اساس استاندارد ASME Sec VIII</p>
<ul style="list-style-type: none"> • امکان نصب حداقل دو عدد پروب Phased Array • امکان نصب حداقل دو عدد پروب ToFD • امکان نصب انکودر • دارای چرخ‌های مگنتی چسبنده یا مکانیزم‌های دیگر برای اتصال به مخزن 	<p>اسکنر تمام اتوماتیک</p>	<p>تست جوش‌های مخازن ذخیره طراحی شده بر اساس استاندارد API 650 , API 620</p>
<ul style="list-style-type: none"> • امکان نصب دو عدد پروب Phased Array • امکان نصب دو عدد پروب ToFD • امکان نصب انکودر • دارای چرخ‌های مگنتی چسبنده یا مکانیزم‌های دیگر برای اتصال به مخزن 	<p>اسکنر تمام اتوماتیک یا اسکنر نیمه اتوماتیک</p>	<p>تست جوش لوله‌های تحت فشار طراحی شده بر اساس استاندارد ASME B31.3 و ASME B31.1</p>
<ul style="list-style-type: none"> • امکان نصب دو عدد پروب Phased Array • امکان نصب دو عدد پروب ToFD • امکان نصب انکودر • دارای چرخ‌های مگنتی چسبنده یا مکانیزم‌های دیگر برای اتصال به مخزن 	<p>اسکنر تمام اتوماتیک یا اسکنر نیمه اتوماتیک</p>	<p>تست جوش خطوط لوله طراحی شده بر اساس استاندارد API 1104</p>
<ul style="list-style-type: none"> • قابلیت اتصال انکودر در مواقع تهیه نقشه خوردگی 	<p>اسکنر تمام اتوماتیک یا اسکنر نیمه اتوماتیک یا اسکن دستی</p>	<p>یافتن عیوب بدنه تجهیزات و لوله‌ها ناشی از سرویس برای بررسی عمر باقیمانده متناسب با استاندارد API 579 (غیر از جوش)</p>

۶- تکنیک‌های التراسونیک پیشرفته

۶,۱- تست جوش با روش Phased Array , ToFD

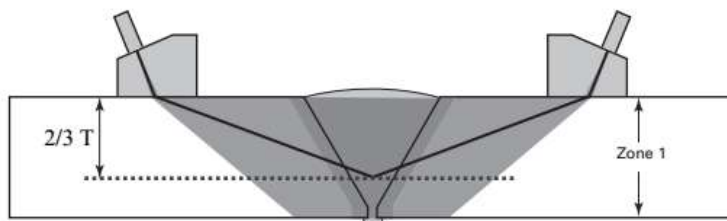
۶,۱,۱- حداقل الزامات تست جوش برای ضخامت و متریا‌های ذکر شده به شرح زیر می‌باشد.

تعداد اسکن پیشنهادی از هر طرف جوش	طرح اتصال	ضخامت
۱ اسکن Sectorial + ۱ اسکن ToFD همزمان از دو سمت جوش	Single V	۶ تا ۱۶ میلی‌متر کربن استیل
۱ اسکن Sectorial + ۱ اسکن ToFD همزمان از دو سمت جوش	Single V	۱۶ تا ۲۵ میلی‌متر
۱ اسکن Sectorial + ۱ اسکن Linear + ۱ اسکن ToFD همزمان از دو سمت جوش	Doble V	کربن استیل
۱ اسکن Sectorial + ۱ اسکن Linear + ۱ اسکن ToFD همزمان از دو سمت جوش	Single V	۲۵ تا ۵۰ میلی‌متر
۲ اسکن Sectorial با فاصله Index مناسب + ۱ اسکن ToFD همزمان از دو سمت جوش	Doble V	کربن استیل
ناحیه نیمه پایین: ۱ اسکن Sectorial + ۱ اسکن Linear + ۱ اسکن ToFD همزمان از دو سمت جوش ناحیه نیمه بالا: ۱ اسکن Sectorial + ۱ اسکن Linear + ۱ اسکن ToFD همزمان از دو سمت جوش	Single V Doble V	۵۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر کربن استیل

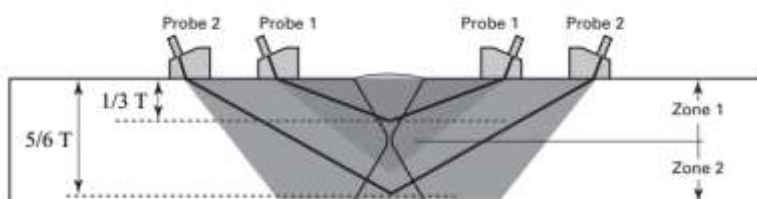
- جدول فوق جهت متریا‌های کربن استیل تهیه شده و برای سایر متریا‌ها باید با مشورت کارشناس سطح ۳ PAUT, ToFD مشخص گردد.
- در سر جوشهایی که امکان تست از دو طرف جوش مهیا نیست با مشورت کارشناس سطح ۳ PAUT, ToFD اسکن پلان تهیه گردد.
- در سر جوشهایی که ToFD انجام نمیشود باید آزمون تورق قبل یا حین تست انجام گردد. مگر اینکه در فرایند ساخت ورق یا لوله این تست انجام شده باشد.

۶,۲- تعداد نواحی در تست ToFD

محل تنظیم موج خروجی	محدوده تست	تعداد تست مورد نیاز	ضخامت
۲/۳ ضخامت	۰ تا انتهای ضخامت	۱	ضخامت تا ۵۰ میلی‌متر
۱/۳ ضخامت	۰ تا نیمه ضخامت	۲	ضخامت ۵۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر
۵/۶ ضخامت	نیمه ضخامت تا انتهای ضخامت		



تست تک ناحیه ای برای ضخامت تا ۵۰ میلی‌متر



تست دو ناحیه ای برای ضخامت بالای ۵۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر

۶,۳- کالیبراسیون Phased Array , ToFD

۶,۳,۱- قبل از شروع تست و در ابتدای هر روز میبایست موارد زیر کالیبره و انجام گردد.

- کالیبراسیون سرعت بررسی گردد.
- کالیبراسیون مسافت طی شده در کفشک^۲ بررسی گردد.
- کالیبراسیون حساسیت زاویه ای^۳ بررسی گردد.
- کالیبراسیون نمودار حساسیت^۴ بررسی گردد.
- کالیبره بودن انکودر بررسی گردد.
- فایل اسکن بلوک اسکنر ذخیره گردد. (در صورت عدم وجود از بلوک حساسیت تهیه گردد)

۷- گزارش

- ۷,۱- گزارش ارائه شده میبایست الزامات هر استاندارد و دامنه کاربرد را برآورده سازد.
- ۷,۲- به همراه پرینت گزارش میبایست فایل اسکنهای انجام شده به همراه نرم افزار متناسب با شرکت سازنده دستگاه برای آنالیز کامل ارائه گردد.
- ۷,۳- سیستم نامگذاری و گزارش دهی توسط کارفرما اعلام میگردد.
- ۷,۴- کلیات و جزییات گزارش میبایست در زمان تهیه دستورالعمل فیمابین شرکت خدمات دهنده و کارفرما توافق گردد.
- ۷,۵- پیش بینی فضای الکترونیکی برای بایگانی فایلها میبایست توسط کارفرما تهیه گردد.

^۱Velocity
^۲Wedge Delay
^۳ACG/Sensitivity
^۴TCG/DAC