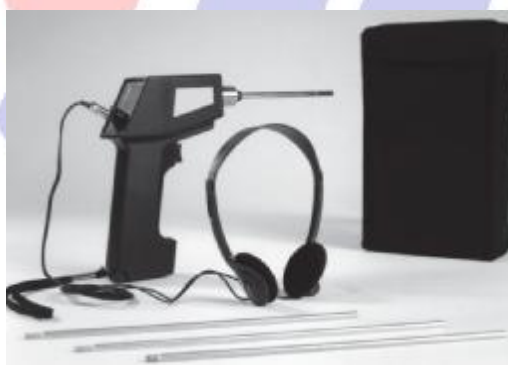


تست اولتراسونیک تله های بخار

شرکت پارس جم کنترل
نویسنده مقاله: مهندس علی فرخنده

تجهیزات تست اولتراسونیک به عنوان یکی از ابزارهای تشخیص عیوب در سیستم های بخار و کندانس امروزی شناخته می شوند. یکی از مهمترین کاربردهای اینگونه تجهیزات، تست تله های بخار و تعیین نحوه عملکردشان می باشد. در این روش دستگاه اولتراسونیک سیگنال هایی با فرکانس بالا را که غالبا خارج از محدوده شنوایی انسان می باشند (بین 20 تا 100 KHz) از محل خروجی تله بخار دریافت کرده و آنها را به سیگنال هایی قابل سنجش تبدیل می کند. سپس با انتقال این سیگنال ها از طریق گوشی (هدفون) و صفحه نمایش، امکان تشخیص صدا و تغییر در نحوه عملکرد و یا خرابی تله بخار را برای اپراتور میسر می سازد. بدلیل دقت و حساسیت بسیار بالای این دستگاه در دریافت و تبدیل سیگنال های تولیدی در تله بخار، اپراتور می تواند علاوه بر تشخیص خرابی کامل تله بخار، از نشتی های بخار در آن نیز مطلع شود. در حقیقت دستگاه می تواند حتی نخستین سیگنال های تولیدی در هنگام شروع به کار تله بخار را پوشش داده و ناظر مناسبی در نحوه عملکرد آن در طول مدت کارکردش باشد.

به همین علت تست اولتراسونیک تله های بخار بعنوان یکی از موثرترین روش های قابل دسترس جهت تشخیص خرابی و یا نشتی تله های بخار شناخته می شود.



شکل (1): نمونه ای از دستگاه تست اولتراسونیک تله بخار

نحوه استفاده از دستگاه اولتراسونیک جهت تست تله بخار :

اولین قدم پیش از بکارگیری دستگاه جهت تست تله بخار ، تنظیم میزان حساسیت آن در دریافت فرکانس های تله بخار با توجه به شرایط کارکردش می باشد. بدلیل تنوع بالا در مدل ها و نحوه تنظیمات دستگاه های اولتراسونیک ، استفاده از یک روش استاندارد و همگانی جهت کالیبراسیون آنها می تواند راه حل مناسبی برای انجام تنظیمات اولیه در اینگونه تجهیزات باشد.

در این روش میزان درجات حساسیت دستگاه را (از نقطه شروع تا پایان) ، فارغ از مقدار و یا چگونگی درجه بندی ، به صورت درصدی (0-100%) در نظر می گیریم . در این صورت با توجه به رنج فشار ورودی و خروجی تله بخار و استفاده از تقسیم بندی ذیل در چرخاندن پیچ تنظیم دستگاه ، می توانیم میزان درجه حساسیت مورد نیاز جهت افزایش کیفیت سیگنال های دریافتی را بدست آوریم :

		(Scale = 0 – 100%)
0 –	20 psi	= 92% or higher
20	– 150 psi	= 80% to 85%
150	– 300 psi	= 74% to 78%
300	– 600 psi	= 60% to 65%
600	psi or higher	= به صورت تجربی

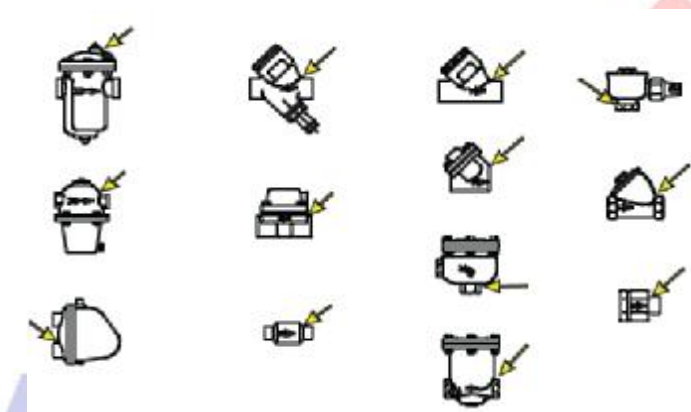
شکل (2) : رنج تنظیمات حساسیت دستگاه با توجه بر فشار محل تست

لازم به ذکر است تنظیم میزان حساسیت دستگاه جهت افزایش کیفیت سیگنال های دریافتی برای نقاط مختلف متفاوت است و اپراتور بایستی در هر مرحله از تست با توجه به شرایط مذکور حساسیت دستگاه را تغییر دهد. پس از انجام تنظیمات اولیه ، اپراتور می تواند نسبت به جمع آوری اطلاعات از نقاط مختلف تله بخار (حداقل 3 نقطه یا بیشتر) اقدام نماید . شناخت محل های مناسب در هنگام تست تله بخار (شکل 3) یکی از مهمترین عوامل در جمع آوری اطلاعات دقیق جهت اظهار نظر صحیح نسبت به عملکرد تله بخار می باشد.



شکل (3) : نقاط موثر جهت تست اولتراسونیک در یک ایستگاه تله بخار

پس از اتمام جمع آوری اطلاعات ، اوپراتور باید کلیه نتایج خوانده شده توسط دستگاه را با یکدیگر مقایسه کند. تجربه نشان داده است که موثرترین جواب بر ای اعلام نتیجه نهایی تست ، از خروجی تله بخار یعنی محل روزنه تخلیه کندانس ، بدست می آید. البته باید توجه داشت که محل روزنه تخلیه کندانس تله های بخار مختلف ، همانطور که در شکل 4 نمایش داده شده ، بر اساس نوع و نحوه عملکردشان متفاوت است.



شکل (4) : محل روزنه تخلیه کندانس در انواع تله های بخار (Orific Location)

همانطور که گفته شده ، جواب های خوانده شده توسط یک دستگاه اولتراسونیک، از دریافت سیگنال های تولید شده در یک ایستگاه تله بخار (ناشی از پارامترهایی از قبیل : عبور جریان بخار ، عبور جریان کندانس ، باز و بسته شدن تله بخار و ...) حاصل می شود. دستگاه اولتراسونیک سیگنال های دریافتی را به 2 طریق : 1- به صورت شنوایی (از طریق گوشی) و 2- به صورت شهودی (از طریق صفحه نمایش) ، به اوپراتور منتقل می کند. بیاد داشته باشیم که عبور و تخلیه جریان کندانس از تله بخار با تولید صدایی شبیه به صدای غرش و انفجار در دوردست و نشنیدن بخار از تله با تولید صدایی شبیه سوت بلند و ممتد در گوشی ، همراه است. از طرفی سیگنال های تولید شده نیز به صورت تغییرات فرکانس بر روی صفحه نمایش مدرج دستگاه ، نمایش داده می شود. به طور معمول تغییرات فرکانس قابل رویت بر روی صفحه نمایش بدلیل حساسیت بالای دستگاه دقیق تر بوده و نقش موثر تری در تصمیم گیری اوپراتور دارد . در واقع اصوات شنیده شده در گوشی ، مکمل خوبی جهت اعلام نتیجه نهایی می باشد. بنابر این یک اوپراتور با تجربه ، براحتی می تواند با مقایسه همزمان جواب های دریافتی توسط دستگاه (از طریق گوشی و صفحه نمایش) بر نحوه عملکرد تله بخار نظارت و اظهار نظر کند.

مراحل تست اولتراسونیک تله بخار :

در این قسمت ، به شرح مختصری از پروسه تست اولتراسونیک تله بخار می پردازیم :

مرحله اول (تهیه چک لیست از وضعیت تله بخار مورد نظر :

در این مرحله ، اوپراتور ملزم است پیش از تست تله بخار ، موارد ذیل را با دقت بررسی و ثبت نماید :

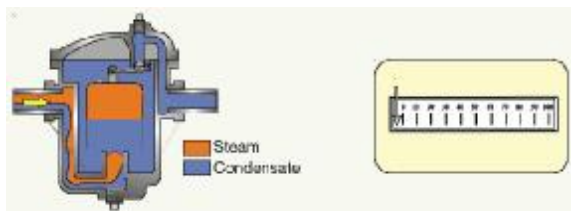
- 1) تعیین نوع تله بخار (مکانیکی ، ترمودینامیکی ، ترموستاتیکی)
 - 2) تعیین مشخصات و شرایط کارکرد تله بخار (سایز ، اختلاف فشار کارکرد تله بخار ، نوع اتصال و ...)
 - 3) اطمینان از صحت نصب تله بخار با توجه بر نوع تله بخار و جهت تخلیه کندانس نشان داده شده بر روی آن
 - 4) اندازه گیری دمای لوله بخار قبل از ورود به مصرف کننده و لوله کندانس قبل از ورود به تله بخار (2 دما باید تقریباً یکسان باشند)
 - 5) اندازه گیری دمای دو طرف تله بخار
 - 6) تعیین محل های دقیق استفاده از دستگاه (روزنه تخلیه کندانس ، نقاطی در خطوط بالادست و پائین دست تله بخار)
- تجارب بدست آمده از تست تله های بخار سایت ها و موتورخانه های مختلف ، نشان می دهد که عدم رعایت هر کدام از موارد فوق الذکر ، منجر به گمراهی اوپراتور در مقایسه اطلاعات خوانده شده و بروز خطا در اعلام نتیجه نهایی تست می شود.

مرحله دوم (تست تله بخار :

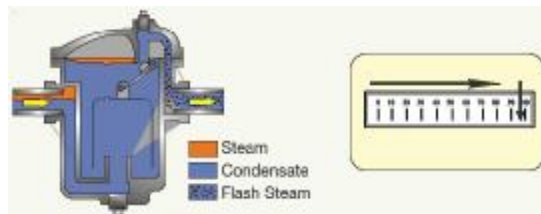
در این مرحله ، همانطور که شرح داده شد ، اوپراتور باید پیش از استفاده از دستگاه ، با توجه به فشار کاری تله بخار (شکل 2) میزان حساسیت دستگاه را در دیافت فرکانس های تولیدی تنظیم نماید . پس از انجام تنظیمات اولیه اوپراتور می تواند با تماس دستگاه به نقاط مورد نظر ، شروع به تست و جمع آوری اطلاعات از تله بخار نماید. اطلاعات خوانده شده که در هر مرحله از تست بطور همزمان از طریق گوشی و صفحه نمایش به اوپراتور منتقل می شوند ، رابطه مستقیمی با موقعیت تله بخار در لحظه تست (باز و بسته بودن ، در حال

تخلیه ، مسدود بودن و) دارند. بنابر این اوپراتور می تواند براحتی در هر مرحله تست از موقعیت تله بخار مطلع شود. جدول ذیل میزان تغییرات رنج فرکانس دستگاه را در موقعیت های مختلف در طول مدت کارکرد یک تله بخار سطل معکوس (باکت) را نمایش داده است :

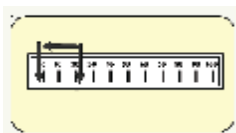
ردیف	شکل	وضعیت تله بخار	موقعیت تله بخار	تغییرات فرکانس بر روی صفحه نمایش
1	A	سالم	تله بخار بسته است کندانس به حد مجاز جهت تخلیه نرسیده است	بسیار ناچیز و تقریباً صفر
2	B	سالم	تله بخار باز است کندانس شروع به تخلیه می کند	بسیار زیاد ، تمامی صفحه نمایش
3	C	سالم	تله بخار همچنان باز است کندانس در حال تخلیه شدن کامل است	از مقدار حداکثر به 30% مقیاس صفحه نمایش تقلیل می یابد
4	C	سالم	تله بخار مجدد بسته می شود کندانس کاملاً تخلیه شده است	از مقدار 30% به صفر تقلیل می یابد
5	D	خراب (نشت کم بخار)	تله بخار پس از تخلیه کامل کندانس بطور کامل بسته نشده است	از مقدار 30% به 10% مقیاس صفحه نمایش تقلیل می یابد و لی به صفر نمی رسد
6	E	خراب (نشت کامل بخار)	تله بخار پس از تخلیه کامل کندانس به علل مختلف باز مانده و بخار با سرعت نشت می کند	بسیار زیادودر اندازه حداکثر صفحه نمایش ثابت باقی می ماند



شکل (A)



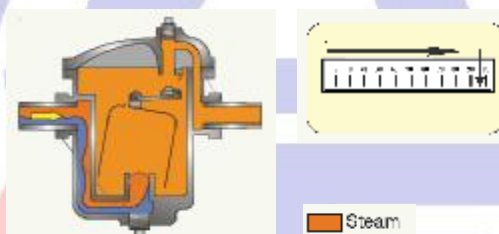
شکل (B)



شکل (C)



شکل (D)



شکل (E)

بنابراین یک اپراتور با تجربه می تواند با استناد بر نتایج ثبت شده در هر مرحله تست ، از موقعیت و وضعیت دقیق تله بخار مطلع شده و با مقایسه آنها ، نتیجه نهایی را نسبت به نحوه عملکرد تله بخار اعلام نماید. مشخص است که تست اولتراسونیک ماهانه و مداوم تله های بخار منجر به کاهش بخش اعظمی از اتلافات انرژی در موتورخانه ها و سایت ها صنعتی شده و با نظارت و انجام مدیریتی صحیح ، گام بزرگی در کاهش هزینه های مصرف انرژی در مجموعه ها برداشته می شود.

علاقمندان جهت دریافت اطلاعات بیشتر می توانند با شرکت پارس جم کنترل (شماره تلفن های 88708223 و 24 ، [E-mail : info@pars-jam.com](mailto:info@pars-jam.com)) تماس حاصل فرمایند.