

## فشار سنج های پیرانی

این فشارسنج ها اولین بار در سال ۱۹۰۶ توسط آقای پیرانی در راستای فهم فیزیک ساخت لامپهای چراغ کشف شدند.

این فشارسنج ها متشکل هستند از یک فیلمان یا یک مقاومت الکتریکی  $R_f$  که در یک مدار پل وتسون مانند شکل ۷-۱۱ قرار گرفته اند.

یک منبع تغذیه DC ولتاژ  $V$  را به شاخه های  $R_f + R_1$  و  $R_c + R_2$  می فرستد. و جریان عبوری از شاخه  $R_f + R_1$  فیلمان را تا دمای ۱۵۰-۱۰۰ درجه گرم می کند.

شاخه ی  $R_c + R_2$  نیز دارای یک فیلمان  $R_c$  است که در خلا بسیار بالایی ایزوله شده و قرار گرفته است تا زمانی که شرط وتسون برقرار نباشد از شاخه ی میانی جریان عبور می کند و آشکار ساز  $D$  این جریان را اندازه گیری می کند که از لحاظ تاریخی این اولین روش و راحتترین روش استفاده از پل وتسون با ولتاژ ثابت است .

زمانیکه خلا به مقدار خوبی انجام شد پل وتسون در حالت تعادل قرار می گیرد زیرا اتلاف حرارت در اثر رسانش گازی به دلیل کم بودن مولکول های گاز در مقابل تابش حرارتی قابل اغماض می شود .

این حد نهایی فشار که در آن پل وتسون در حالت تعادل قرار می گیرد کمی کمتر از  $10^{-3}$  mbar است که در زیر این فشار این فشار سنج ها دیگر حساسیت ندارند.

در فشارهای بالاتر از  $10^{-3}$  mbar به دلیل اتلاف حرارتی از طریق رسانش گازی فیلمان خنک می گردد و در نتیجه مقاومت آن کاهش می یابد و باعث خارج شدن پل وتسون از حالت تعادل می گردد و از روی می جریان عبوری از آشکار ساز  $D$  توان فشار سیستم را اندازه گیری کرد.

فیلمان ها معمولا از مواد بسیار سخت مثل تنگستن ساخته می شوند که مقاومت آنها به شدت وابسته به دماست.

آستانه و حداکثر فشار قابل اندازه گیری توسط این فشارسنج ها ۱mbar است.

در مدل‌های جدیدتر این فشارسنج ها منبع تغذیه می تواند جریان ثابت تولید کند و تغییرات مقاومت با تغییر فشار اندازه گیری می شود و یا در دمای ثابت فیلمان، توان داده شده به فیلمان در مقاومت ثابت اندازه گیری می شود .

در این حالت از طریق کنترل ولتاژ همیشه پل در حالت تعادل باقی می ماند. بنابراین اگر فشارسیستم افزایش یا یابد دلیل اینکه دمای  $R_f$  کاهش می یابد پس منبع تغذیه مجبور است جریان بیشتری بفرستد تا  $R_f$  بتوان حرارتی تولیدی افزایش یابد و مقاومت  $R_f$  تغییر نکند تا پل و تسون در تعادل باقی بماند و نتیجتاً فشار به صورت الکترونیکی از روی توان مصرفی منبع تغذیه محاسبه می گردد .

در نمایشگر های آنالوگ رنج فشار از  $10^{-3}$  mbar تا ۱۰ mbar به ۲۳۰ قسمت تقسیم شده است .

بیشترین میزان حساسیت در بازه ی  $10^{-2}$  mbar - ۱ است و در فشار های پایین تر رفتار خطی بین فشار اتلاف حرارتی به وجود می آید .

با نمایشگر های دیجیتال و یک سیستم الکترونیک پیشرفته و پیچیده این فشار سنج ها از طریق اتلاف ۱۰۰۰ را کانوکشن (convection) می توانند تا فشار mbar نیز اندازه گیری کنند.

این فشار سنج ها فشار کلی گازها و بخار ها را اندازه گیری می کند همانطور که قبلاً گفته شد پاسخ آنها از گازی به گاز دیگر می تواند متفاوت باشد بخصوص زمانی که فشار گاز آرگون خوانده می شود .

زیرا در این حالت اگر فشار ۱۰ mbar نشان داده می شود در حقیقت فشار در مرتبه ی اتمسفر است

معمولاً این فشارسنج ها برای گاز تطبیقی  $N_2$  و یا هوای خشک کالیبره می شوند و برای گازهای دیگر یک جدول برای گازهای دیگر ارائه می دهند مانند شکل ۷-۱۲.

فشارسنج های ترموکوپلی

عملکرد این فشارسنج ها نیز عیناً شبیه پروسه ی سردسای فیلمان در پیرانی هاست. اما در این فشارسنج ها تغییرات دما در اثر تغییرات فشار مستقیماً از طریق یک ترموکوپل که به مرکز فیلمان متصل است اندازه گیری می شود و از روی ولتاژ ترموکوپل فشار اندازه گیری می شود .

بازه اندازه گیری این فشار سنج ها نیز از  $10^{-3}$  mbar\*۱-۵ است.

علیرغم محدودیت در دقت اندازه گیری فشار سنج های پیرانی و ترموکوپلی اما به دلیل قابل اعتماد و ارزان بودن بسیار مورد استفاده قرار می گیرند. و همیشه برای اندازه گیری خلا تولید شده توسط پمپهای اولیه مثل روتاری که عمل پمپاژ را از اتمسفر شروع می کنند بکار می روند.

علت محدودیت  $10^{-6}$  mbar این فشار سنج ها این است که چون در این فشار سنج ها فیلمانی برای تولید الکترون وجود ندارد و تنها منبع تولید الکترون از طریق یونیزاسیون تابشهای کیهانی است بنابراین برای تعداد فشار های زیر  $10^{-6}$  mbar ذرات انقدر کم می شود که تابشهای کیهانی نمیتوانند الکترونها را تولید کنند. لازم برای شروع یونیزاسیون را تولید کنند.