

نگاهی به کنترل کننده های مدرن سطح در بویلرهای بخار

شرکت پارس جم کنترل
نویسنده مقاله: مهندس عادل قهرمانی

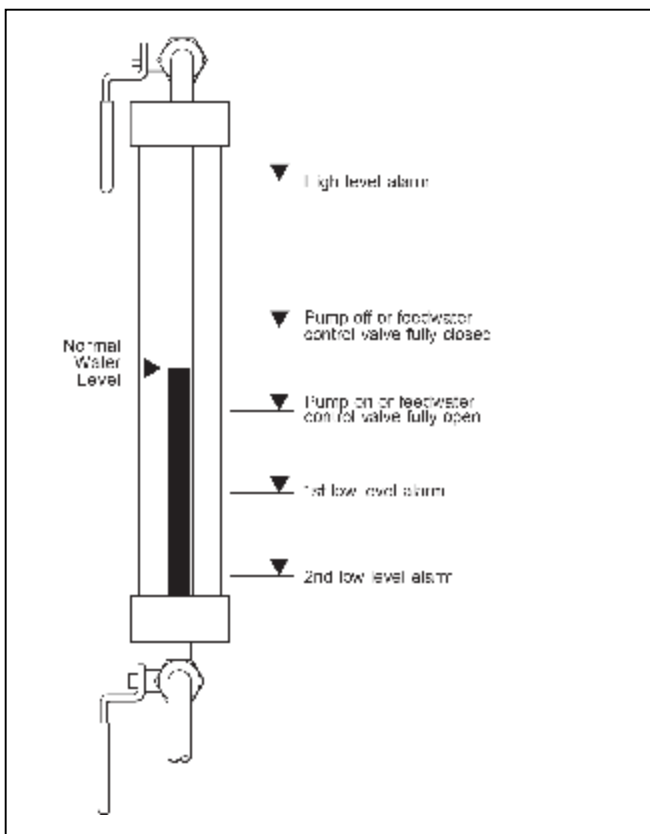
با توجه به نقش مهم کنترل کننده های سطح در بویلرهای بخار در عملکرد بدون خطر بویلرها و امکان ایجاد مشکلات جدی در صورت کارکرد نادرست، بویلرهای بخار مدرن امروزی به کنترل های سطح با تکنولوژی بالا مجهز شده بطوریکه ضمن دقت بالا، نیاز به بازرسی اوپراتور را نیز کاهش دهند.

بمنظور حفظ سطح آب بویلر در محدوده مورد نظر، نیاز به استفاده از سیستم های کنترل با قابلیت اطمینان بالا¹ است که بصورت اتوماتیک خود را مورد تست و آزمایش قرار می دهند².

نیازمندی های طراحی در سیستم کنترل بویلرهای بخار: بویلرهای بخار با ظرفیت 145 kg/hr و بیشتر باید مجهز به دو عدد کنترل سطح باشند.

کنترل های بویلر بصورت خلاصه سطح آب، احتراق مشعل، فشار بخار و دمپرها و دمنده ها را زیر نظر می گیرد.

سیستم کنترل سطح آب و اعلام خطر بصورتی طراحی می شوند تا بصورت اتوماتیک سطح آب را کنترل و در مواقع کاهش و یا ازدیاد سطح آژیر اعلام خطر را صدا در آورند. در صورت کاهش بیش از اندازه سطح آب، بویلر باید کاملاً خاموش شود³.



شکل 1: سطوح مختلف آب در بویلر بخار جهت اعمال کنترل و اخطارها

شود³.

¹ High integrity
² Self checking features
³ Shut down

سطح آب بصورت اتوماتیک بین دو نقطه از پیش تعریف شده در وسیله های تشخیص سطح کنترل شده و پمپ تغذیه آب بویلر را خاموش و روشن می نماید و یاشیر کنترل تدریجی ورودی آب به بویلر را تنظیم می کند. در صورت ایجاد شرایط خاص نظیر پائین رفتن سطح آب تا نقطه " اولین کمبود سطح " عمل احتراق در مشعل باید بصورت اتوماتیک قطع شده و مشعل خاموش شود. در این زمان آژیر نیز بصدا در می آید. بازگشت مجدد آب به سطح طبیعی، احتراق مجدد و اتوماتیک مشعل را بدنبال دارد.

نقطه " دومین کمبود سطح " باید با سیستم کنترل جداگانه که دارای ویژگی مضاعف دیگری نیز هست کنترل شود. کنترل مربوط در این سطح بویلر را کاملا خاموش می نماید⁶ بطوری که حتما باید بصورت دستی و توسط اپراتور راه اندازی شود. این سطح باید در شیشه های آب نمای بویلر قابل رویت باشد.

همچنین می توان در نقطه " ازدیاد سطح آب " تجهیزات را پیش بینی کرد تا مدار آب تغذیه را قطع و آژیر را بصدا در آورد در نتیجه از پر شدن بویلر از آب جلوگیری شود. بدین طریق از نفوذ آب به خط لوله اصلی بخار (و در نتیجه امکان ایجاد ضربات چکش شدید و یا آلودگی بخار توسط کف و TDS) جلوگیری می شود.

روش های نصب

بصورت پایه و عمومی، دو روش عمومی جهت نصب تجهیزات اندازه گیری و کنترل سطح وجود دارد. روش اول، نصب آنها در محفظه خارجی در مجاورت بویار بوده و روش دوم نصب، بصورت مستقیم در داخل پوسته بویلر از قسمت فوقانی است که معمولا در داخل لوله های محافظ⁸ انجام می شود. (شکل 2)

در صورت نصب تجهیزات در محفظه خارجی، باید از یک شیر مخصوص چند وضعیتی⁹ استفاده نمود تا بتوان محفظه را کاملا تمیز و عاری از رسوب نگاه داشته و امکان تست آلام ها را نیز فراهم نمود.

یکی از مزایای نصب مستقیم سنسورهای سطح در داخل بویلر، عدم نیاز به استفاده از این شیر مخصوص است. تجهیزات مربوط به اولین و دومین سطوح کاهش آب، باید بصورت مجزا در دو محفظه یا لوله محافظ نصب شوند بطوریکه کاملا مستقل از یکدیگر باشند.

⁴ First low level

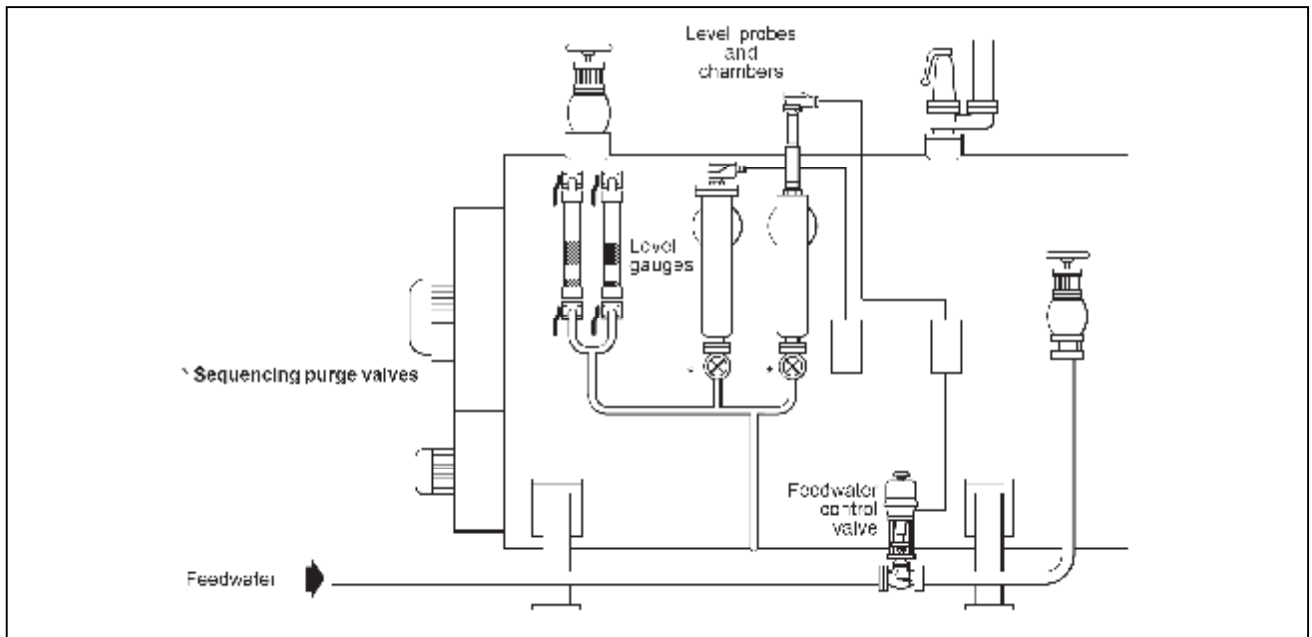
⁵ Second low level

⁶ Lock out

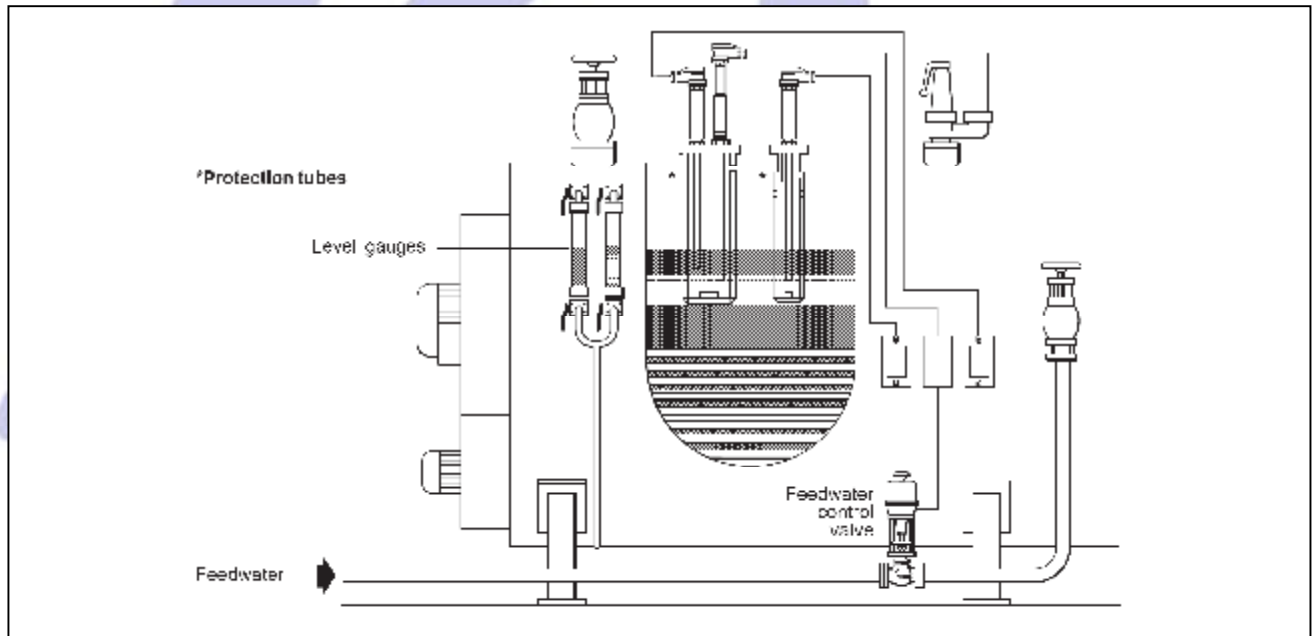
⁷ High level

⁸ Protection tube

⁹ Sequencing purge valve



شکل 2: بویلر بخار با محفظه کنترل سطح خارجی



شکل 3: بویلر بخار با کنترل سطح نصب شده در لوله های محافظ در داخل بویلر

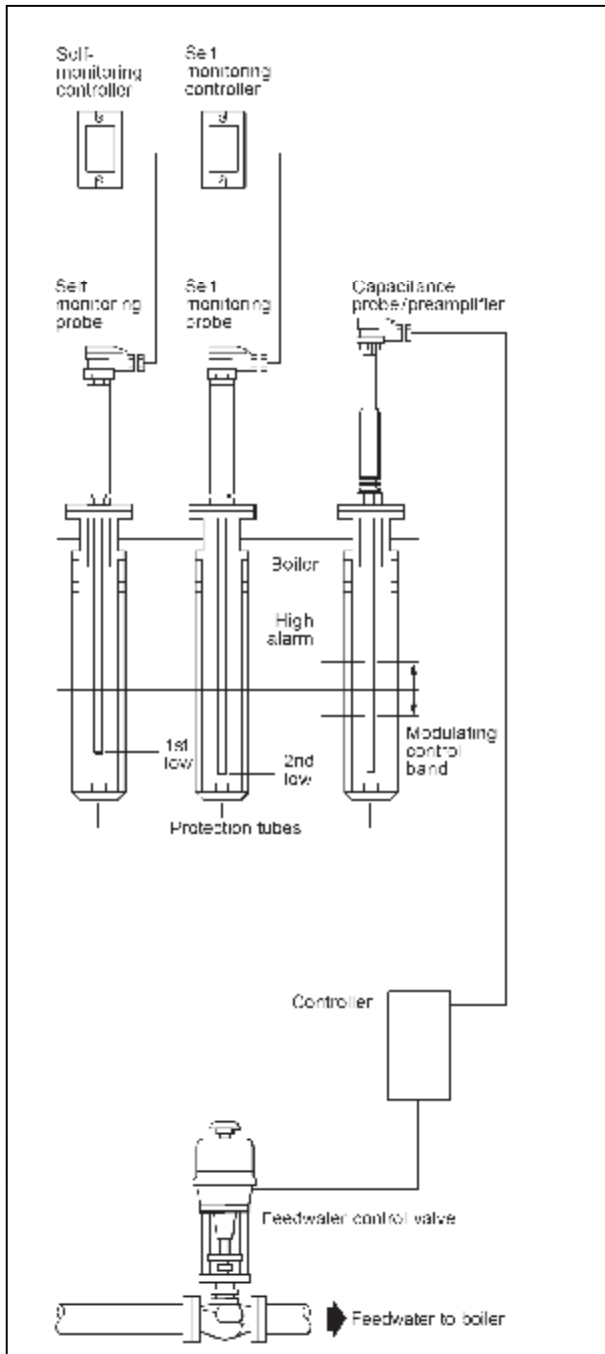
انواع تجهیزات اندازه گیر و کنترل کننده سطح آب

امروزه انواع بسیار متنوعی از تجهیزات اندازه گیری سطح ساخته و ارائه شده اند. سیستم های مدرن با استفاده از سنسورهای میله ای رسانشی¹⁰ یا خازنی¹¹ و کنترلرهای الکتریکی ساخته می شوند. مهمترین مزیت این سنسورها عدم استفاده از قطعه متحرک در ساختار آنها است.

انواع جدیدتر پراب های رسانشی با دقت بسیار بالا عمل کرده و بمنظور جلوگیری از خطا در اثر عواملی نظیر: تشکیل رسوب روی پراب و یا رسوخ رطوبت به داخل آن، بصورت الکترونیکی خود را مورد تست دائمی قرار می دهند. در صورت بروز چنین مشکلاتی، سیستم باید به سرعت خطا را تشخیص داده ضمن به صدا در آوردن آژیر، بویلر را خاموش کند.

شکل شماره 4 نشان دهنده نمونه ای از نصب مستقیم این سیستم در لوله های محافظ در داخل بویلر می باشد در این نمونه، پراب های هدایتی وظیفه اعلام اخطار در دو سطح پائین را به عهده داشته و پراب خازنی شیر کنترل آب ورودی را بصورت تدریجی باز و بسته می نماید و همچنین آژیر سطح بالای آب را بصدا در می آورد.

شکل شماره 5 نیز نشان دهنده جزئیات بیشتری از یک پراب خازنی کنترل سطح است.

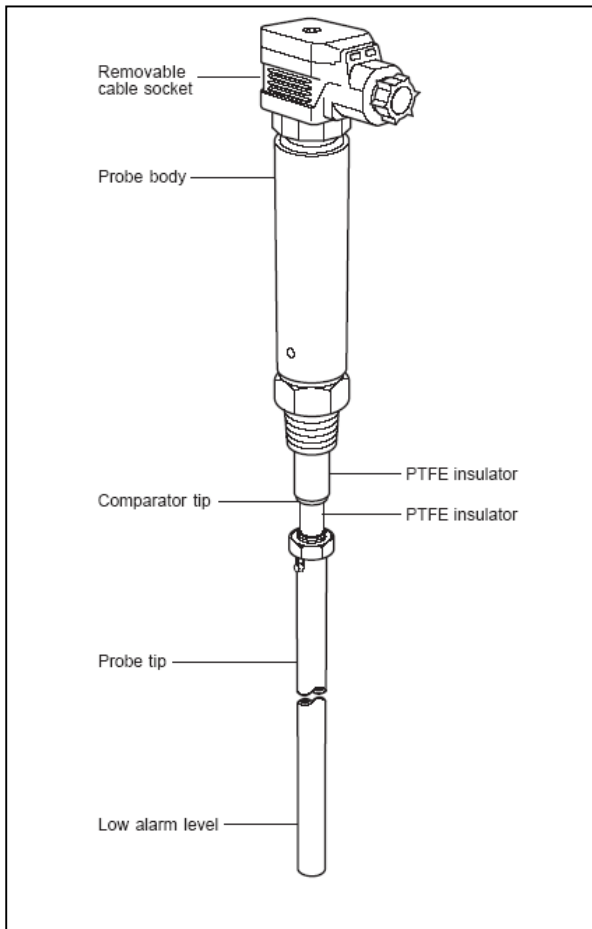


شکل 4: سیستم کنترل سطح با دقت بالا که خود را بصورت اتوماتیک تست می نماید.

¹⁰ Conductivity probe

¹¹ Capacitance probe

نظارت کل به بویلرهای بخار



قوانین ایمنی بویلرها ایجاب می نماید که : موتورخانه بخار نباید بصورت کاملا اتوماتیک کنترل شده و همواره به وجود دائم فرد آموزش دیده بمنظور مراقبت از سیستم نیاز می باشد.

عمل بلودان زنی محفظه های خارجی کنترل های سطح حداقل باید یک بار در روز توسط اپراتور انجام شود. اپراتور باید همواره آماده باشد تا در صورت اعلام خطر به سرعت قادر به واکنش مناسب باشد. حضور دائمی اپراتور حتی در زمان تعطیلات و یا اواخر هفته در موتورخانه الزامی است.

پیشنهاد می شود در موتورخانه ها از حداقل یک تکنسین مسلط به بویلر بخار و کنترل های مربوط استفاده شده و نفر دومی نیز در سایت تعریف شود تا در نبود احتمالی تکنسین و اعلام آژیر ، با اطلاع از روش خاموش سازی بویلر آن را از مدار خارج نماید.

شکل 5: جزئیات میله کنترل سطح از نوع خازنی

تست سیستم کنترل بویلر های بخار

قوانین ایمنی بویلرها ایجاب می کند تست سیستم کنترل بویلرها بصورت مرتب و دائمی و با وجود شیشه های آب نما و سطح قابل رویت آب انجام گیرد.

در موردی که سنسورها در محفظه خارجی با شیر دستی مرحله ای نصب شده باشند ، بوسیله شیر مذکور باید سطح آب را در هر دو محفظه کنترل سطح (حداقل یک بار در روز) کاسته و سیستم کنترل و اخطارها را چک نمود.

بصورت مشابه در صورت نصب مستقیم پراب ها در بویلر (با روش معمولی که سیستم کنترل سطح خود را مونیتور نمی کند !) ، اپراتور باید آب بویلر را بمنظور تست آلارم ها حداقل یک بار در روز کاهش دهد. این امر در مورد سیستم های با مونیتور ینگ اتوماتیک¹² لازم نیست.

¹² High integrity self monitoring system

در مورد تمام سیستم های کنترل سطح ، نیاز به تست هفتگی بوده که باید توسط شیر قطع و وصل ورودی انجام گیرد ، بطریقی که تبخیر آب بویلر (و استفاده بخار) سطح آب را تا نقطه " اولین کمبود سطح " پائین آورده و سپس توسط بلودان ، سطح آب را تا نقطه " دومین کمبود سطح " تقلیل داد. این تست هفتگی ، تست کامل عملکرد کنترل ها در زمان تغییرات واقعی سطح آب در بویلر است. توصیه می شود که نتایج تمام تست ها بدقت یاد داشت و ذخیره شود.

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

