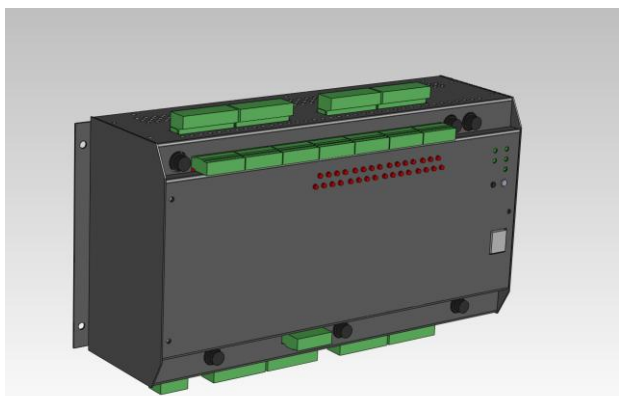


معرفی سیستم کنترل بویلر

شرکت "مهندسی صنایع اشتعال اراک" یکی از بزرگترین شرکتهای تولید کننده تجهیزات حرارتی از جمله تجهیزات متعددی برای بویلرهای صنعتی است. تولیدات این شرکت شامل انواع Burner، صدها نوع Valve، Level switch و ... می باشد. اخیراً "شرکت مهندسی صنایع اشتعال اراک" قراردادی با "کنترولیک" امضا کرد. موضوع این قرارداد ساخت سفارشی کنترلرهایی بود که تمام وظایف کنترلی بویلرهای تولید "مایع" و "بخار" با سوخت های گاز و مایع را انجام دهد.

قبلاً این شرکت از کنترلرهای آلمانی lamtec استفاده میکرد که قیمت آن بسیار زیاد و تطبیق آن با فرایندهای مختلف بسیار سخت و زمانبر بود. طی ۴ ماه سیستم کنترل ساخته، نصب و راه اندازی گردید. در نمایشگاه اخیری که در مهرماه امسال (۱۳۹۳) در تهران برگزار شد تابلوی کنترل بویلر مجهز به کنترلر ساخت کنترولیک در غرفه این شرکت به نمایش درآمده و مورد استقبال مدیران، کارشناسان صنایع مربوطه و بازدید کنندگان قرار گرفت.

مشخصات اصلی این کنترلر عبارتند از:



شکل ۱: نمای ظاهری کنترلر بویلر

۱. دارای ۳۱ ورودی دیجیتالی برای دریافت فرامین بهره برداری، سوئیچهای حدی دما، سطح، فشار و ...
۲. دارای ۳۱ خروجی دیجیتالی 220VAC برای کنترل شیرهای گاز، سوخت مایع، دمپرهای اولیه و ثانویه هوا و ...
۳. تعدادی ورودی آنالوگ برای اندازه گیری مقادیر فرایند شامل فشار و دمای بخار یا مایع، اندازه گیری میزان درصد گازهای خروجی آگروز (O₂, CO) برای کنترل میزان آلاینده، وضعیت دمپرهای گاز، هوای اولیه و ثانویه، سرعت فن FDF و ...
۴. خروجی های آنالوگ برای کنترل FDF و شیر گاز و ...
۵. دارای تعدادی حلقه کنترل PID برای کنترل فرایند به نحوی که خروجی های مناسب برای میزان سوخت (شیرکنترلی گاز یا سرعت پمپ سوخت مایع) و دمپرهای هوا و سرعت فن FDF و ... تامین گردد.
۶. دارای پنج منحنی غیر خطی قابل تنظیم توسط مهندسیین راه انداز (قابل افزایش به هر تعداد) برای تامین شرایط احتراق بهینه مشعلها و به حداقل رساندن گازهای آلاینده خروجی آگروز
۷. اجرای مراحل purge اولیه بویلر، مراحل استاندارد تست شیرهای سوخت گاز و سنسورهای فشار (leak test)، اجرای مراحل Ignition تا Light off، کنترل دما و فشار، توقف و نهایتاً Post purge بصورت استاندارد
۸. اجرای کامل حفاظت های استاندارد بویلر و تجهیزات کنترلی

یک دستگاه پانل اپراتوری برای بهره بردار بویلر نیز در نظر گرفته شده است. از طریق این رابط گرافیکی، بهره بردار می تواند وضعیت عملیاتی تمام تجهیزات و عملکرد آنها را مشاهده و در صورت لزوم فرامین کنترلی را صادر نماید. از طریق همین پانل، بهره بردار می تواند فرامینی را به بویلر ارسال نموده و بصورت Manual و Automatic از بویلر بهره برداری نماید.

پانل اپراتوری دارای صفحه رنگی ۱۰ اینچ Touch screen بوده و دارای صفحات مختلفی است که هر یک تسهیلاتی را برای مهندسیین راه انداز، مهندسیین فرایند و بهره برداران مجاز فراهم می آورد. دسترسی به این صفحات برای گروه های مختلف قابل تعریف بوده و سیستم را از دستکاری های اتفاقی یا غیر مجاز مصون نگاه میدارد.

در صفحه راه اندازی و فرامین بهره برداری (شکل ۴) تمام مراحل راه اندازی از Pre، Leak test، Startup، Ignition، purge و ... تا Post purge با نمادهای لامپ رنگی مشخص می شوند. همچنین وضعیت روشن و خاموش بودن تجهیزات در تمام مراحل در معرض دید بهره برداران قرار می گیرند.

هنگام استفاده از سوخت گاز، میزان آلایندهی گاز CO در دودکش بویلر باید به کمترین میزان برسد. بنابراین باید نسبت سوخت و هوا به بهترین شکل ممکن تعیین شود.

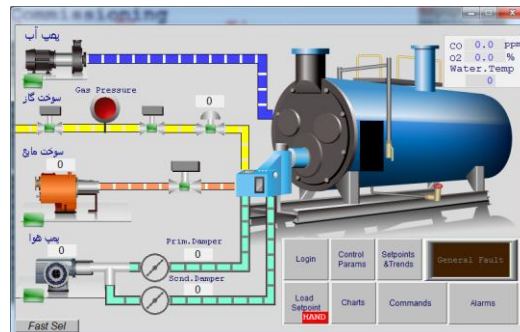
همچنین هنگام انتخاب و کار با سوخت مایع و برای کاهش آلایندهی گازهای دودکش و نیز برای تضمین راندمان بویلر باید میزان درصد حجمی گاز O2 در دودکش بدقت کنترل شود. در اینجا نیز باید نسبت سوخت و هوا بدقت کنترل شود.

شکل شعله نیز در هر دو نوع سوخت گاز و مایع بسیار مهم بوده و برای حفاظت از محفظه احتراق و تجهیزات داخلی بویلر باید بصورت اتوماتیک تنظیم گردد.

رابطه بین سوخت (گاز یا مایع) و هوا، و همچنین شکل شعله شدت غیر خطی است. این رابطه غیر خطی بسته به ابعاد بویلر، نوع مشعل و شرایط محیطی نصب بویلر بسیار متفاوت است. بنابراین بسیار اهمیت دارد که تسهیلاتی برای مهندسی نصب و راه اندازی بویلر در نظر گرفته شود که بسادگی بتوانند نسبت به تنظیم این روابط غیر خطی اقدام نمایند.

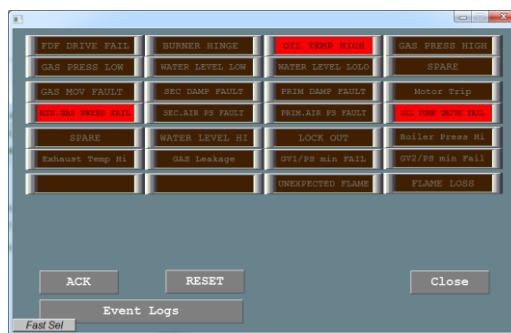
وقتی که روابط غیر خطی مشخص شوند، میزان انحرافی که با تغییر فصول سال و با توجه به سرد و گرم شدن دما صورت می گیرد، توسط Gas Analyzer های مختلف به سیستم داده شده و بصورت اتوماتیک جبران می شوند. شکل ۵ یکی از این صفحات تنظیم منحنی ها را نشان میدهد.

در صفحه اصلی، شکل عمومی بویلر، شرایط کار تجهیزات مانند وضعیت موتورها، پمپ ها، دمیپرها، هوا، سرعت فن، درصد گازهای CO و O2، فشار بخار یا دمای مایع خروجی بویلر، وقوع آلام و ... مستقیماً مشاهده می شوند.



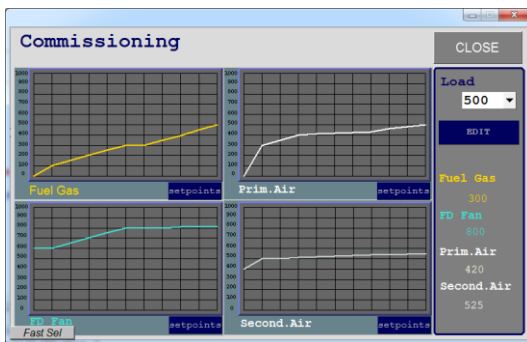
شکل ۲: صفحه اصلی پانل اپراتوری

از صفحه اصلی می توان به سایر صفحات مراجعه کرد. صفحه Alarms برای مشاهده خطاها و هشدارها در نظر گرفته شده است. با روشن شدن هر پنجره بسادگی می توان به علت وقوع آلام پی برد. آن را Acknowledge کرد و پس از رفع عیب Reset نمود.

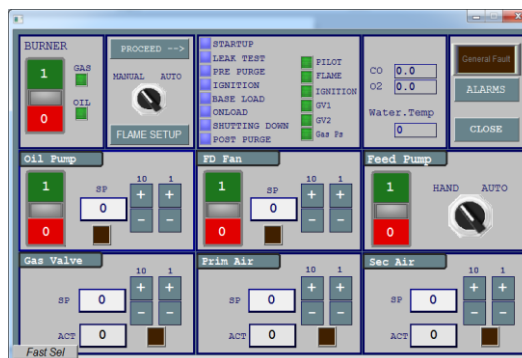


شکل ۳: صفحه نمایش آلام ها

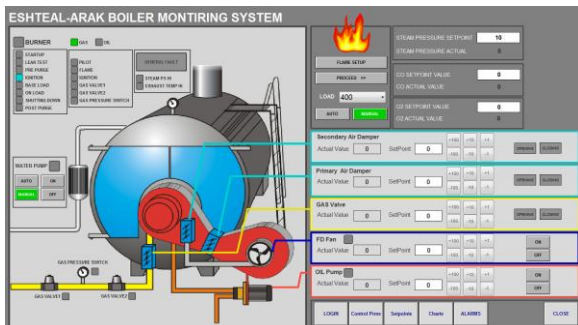
از صفحه فرامین (Commands) بهره بردار می تواند در مود دستی یا اتوماتیک تجهیزات را کنترل و یا کارکرد آن را مشاهده و بررسی نماید.



شکل ۵: صفحه تنظیم منحنی های غیر خطی با سوخت گاز



شکل ۴: صفحه راه اندازی و فرامین بهره بردار

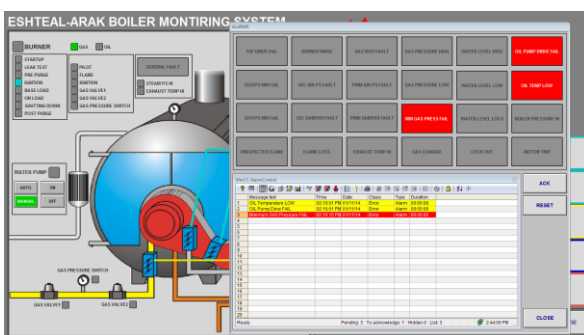


شکل ۶: صفحه اصلی کنترل و مانیتورینگ از راه دور بویلر

امروزه در بسیاری از صنایع، مانیتورینگ و کنترل فرایندها از راه دور و از اتاق کنترل مرکزی (CCR) انجام میشود.

یکی دیگر از مزایای سیستم کنترل بویلر ساخت کنترنیک فراهم آوردن امکان کنترل و مانیتورینگ از راه دور است. این سیستم با دارا بودن درگاه ارتباطی اینترنت سریع، بدون نیاز به افزایش سخت افزارهای دیگر قادر است به هر سیستم کنترل و مانیتورینگ متداول و مدرنی که در این تاسیسات بکار میروند

متصل شده و امکانات SCADA را فراهم نماید.



شکل ۷: یکی دیگر از صفحات سیستم SCADA برای مشاهده آلام ها و وقایع ثبت شده هنگام کار بویلر

در شکل های ۶ و ۷ دو نمونه از صفحات مانیتورینگ از راه دور که برای پکیج نرم افزاری WinCC زمینس نوشته شده ملاحظه میشوند.

هنگامیکه از چنین نرم افزارهایی بعنوان رابط بهره برداری استفاده می شود، علاوه بر بی نیاز شدن به بهره برداران محلی برای هر بویلر، امکانات کم نظیری چون آرشیو و ثبت وقایع و trend مقادیر به قابلیت های سیستم افزوده می شود. با این روش همچنین می توان بهره برداری از چند بویلر را بطور همزمان به یک بهره بردار در اتاق کنترل مرکزی واگذار کرد تا بهره برداری از بویلر در هماهنگی کامل با سایر فعالیتهای صنعت قرار گیرد.

یکی دیگر از مزایای مهم کنترلر بویلر ساخت کنترنیک این است که دارای تقویم فارسی هجری شمسی است. براساس این تقویم همواره می توان ساعات روشن و خاموش شدن بویلر را در روزهای عادی تنظیم نمود که راس ساعت مشخصی روشن و در ساعت دیگری خاموش شود و یا Setpoint آن تغییر کند. بکمک این تقویم مثلا می توان بویلر را در روزهای تعطیل بطور اتوماتیک خاموش نمود. این ویژگی به منظور صرفه جویی در مصرف سوخت و استهلاک بویلر و مصون ماندن از خطاهای انسانی بسیار سودمند است.

در صنایعی که تعداد بویلرها بیش از یک دستگاه است، ویژگی دیگرکنترلرهای کنترنیک مفید خواهد بود. این ویژگی مربوط به توانایی کنترل گسترده (DCS: Distributed Control System) آن است. توسط این ویژگی می توان بر اساس الگوریتمی که نیازهای آن صنعت خاص می طلبد، تامین محصول را بین بویلرها تقسیم نمود. مثلا بکمک توانایی DCS این کنترلرها می توان از روشن ماندن بیهوده بویلرهای اضافی جلوگیری نمود و یا بصورت کنترل شده ای بویلری به مجموعه در حال کار اضافه و یا از آن خارج شود. در مواردی هم ممکن است با خارج شدن بویلری (در اثر خرابی) بویلر سالم دیگری بصورت اتوماتیک روشن شده و در مدار قرار گیرد.