

❖ هوشمندسازی موتورخانه

مسیر حرکت کلی جهان در جهت استفاده هرچه بیشتر از منابع و انرژی‌های پاک و جلوگیری از هدر رفت و مصرف بی‌رویه انرژی‌های تجدیدناپذیر است. بشر در این سال‌ها حرکات مثبت خوبی در این راستا داشته است. مصرف صحیح انرژی و صرفه‌جویی در آن یکی از عوامل مهم و تاثیرگذار برای پیشرفت هر کشور محسوب می‌شود.

در ایران نیز مدتی است که بحث هدفمند کردن یارانه‌ها به بزرگترین برنامه اقتصادی دولت تبدیل شده و با اجرای این قانون توجه خوبی به استفاده از تجهیزات کم مصرف و بهینه‌ساز مصرف انرژی در کشور شده است. بخش مسکن نیز از این قاعده مستثنی نیست. در همین راستا مدتی است که راهکارهای مختلفی برای بهینه‌سازی مصرف انرژی در جامعه مطرح شده که از آن جمله اجرای مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان و هوشمندسازی موتورخانه است. موتورخانه‌ها بیشترین بخش مصرف انرژی در یک مجموعه را به خود اختصاص می‌دهند از این رو پیش بینی و اجرای تمهیدات لازم جهت هوشمندسازی آن، کمک شایانی به بهینه سازی مصرف انرژی و افزایش بهره‌وری موتورخانه خواهد داشت.

مزایای استفاده از سیستم‌های کنترل هوشمند موتورخانه عبارتند از :

- ✓ مانیتور و کنترل دقیق تجهیزات موتورخانه شامل پمپ‌ها، مشعل‌ها، منابع آبگرم، چیلرها و هواسازها
- ✓ بهینه‌سازی و جلوگیری از مصرف بیهوده سوخت و انرژی الکتریکی
- ✓ تثبیت محدوده آسایش حرارتی ساکنین ساختمان
- ✓ کاهش استهلاک تجهیزات و هزینه‌های مربوطه
- ✓ کاهش هزینه‌های سرویس و نگهداری تاسیسات حرارتی
- ✓ کاهش تولید و انتشار آلاینده‌های زیست محیطی

یک موتورخانه هوشمند تشکیل شده است از تعدادی ادوات الکتریکی و الکترومکانیکی که توانایی کنترل مشعل‌ها یا پمپ‌ها را دارد قسمت اصلی این ادوات تشکیل شده است از:

۱. حسگرها (sensors)

سنجش پارامترهای محیطی و ارسال این اطلاعات به سیستم را عهده‌دار هستند. این اطلاعات می‌تواند دمای محیط بیرون و درون، دمای سیال گرم کننده و یا خنک کننده، میزان روشنایی محیط، میزان رطوبت، مقدار گازها در هوا، حضور و یا عدم حضور افراد در محل و دیگر اطلاعاتی که برای راهبری بهینه سیستم حیاتی است باشد.

۲. کنترلرها (controllers)

اجزائی از سیستم هستند که اطلاعات دریافتی از حسگرها را دریافت، پردازش و بر حسب نیاز، فرامینی را به عملگرها ارسال می‌کنند.

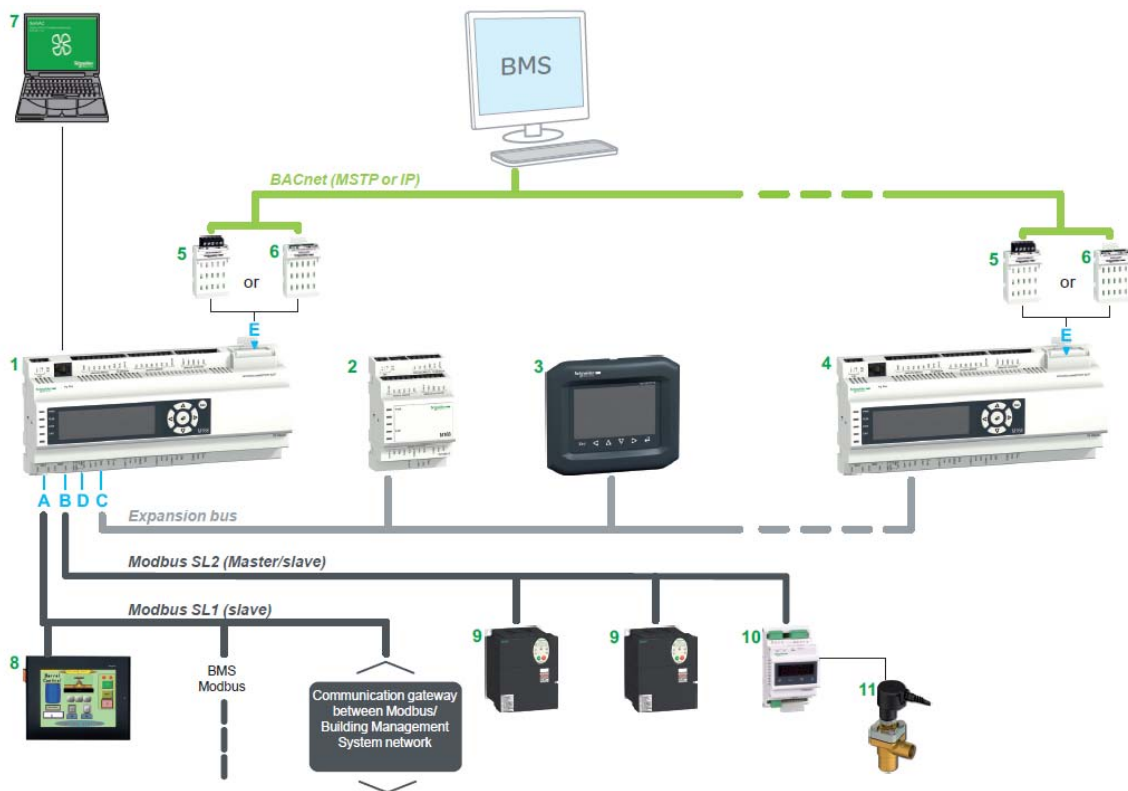
۳. عملگرها (actuators)

اجزائی از سیستم هستند که فرامین ارسالی از کنترلرها را دریافت و بر اساس آن واکنش نشان می دهند. این عملگرها می توانند شیرهای برقی سیالات، دریچه های قابل تنظیم عبور هوا، رله های قطع و وصل جریان الکتریکی و... باشند.

سه بخش یاد شده در بالا توسط مکانیزم های ارتباطی زیر با هم مرتبط می شوند :

رسانه (مدیای) ارتباطی: مانند سیم، فیبرنوری، امواج رادیویی می باشد.

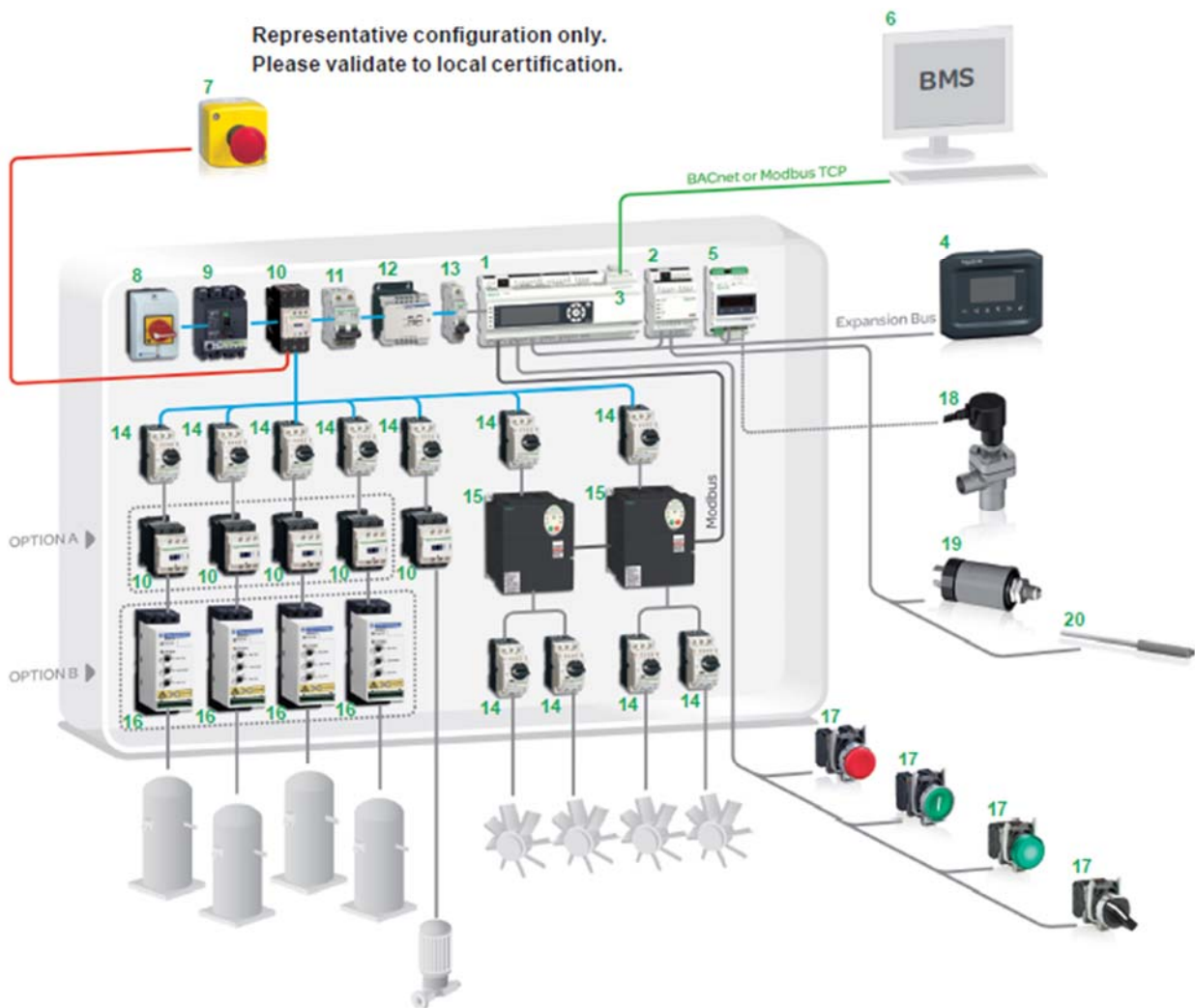
پروتکل ارتباطی و یا زبان محاوره اجزاء: مانند BACnet, EnOcean, EIB, LON و همین طور Ethernet می باشد.



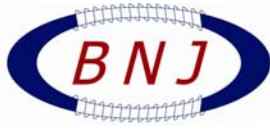
از اجزاء موتورخانه مرکزی می توان چیلرها، بویلرها، پمپ های سیرکولاسیون، برج های خنک کن، هواسازها و اگزوزفن ها را نام برد. در حال حاضر جهت تنظیم دمای آب مورد نیاز گرمایش و مصرفی ساختمان در موتورخانه از ترموستات های معمولی استفاده می شود که قابلیت تنظیم توسط متصدی موتورخانه بر روی دمای دلخواه را دارند و بر اساس نقطه تنظیم شده نسبت به خاموش و راه اندازی مشعل ها اقدام می کنند، از معایب اصلی این ترموستات ها عدم واکنش در اثر تغییرات هوای بیرون و همچنین وضعیت عملکردی در ساعات مختلف شبانه روز می باشد. به طور مثال در صورت افزایش دمای هوای محیط (که مسلماً گرمای مورد نیاز ساختمان کاهش می یابد) موتورخانه با دمای بالا کار می کند و گرمای بیشتر از حد مورد نیاز وارد ساختمان می شود که عملاً بدون استفاده به هدر می رود. همچنین در ساختمان های اداری در هنگام شب نیز موتورخانه به فعالیت خود و تولید گرما ادامه می دهد. جهت رفع این مشکل، استفاده از سیستم های کنترل هوشمند موتورخانه با قابلیت برنامه ریزی ساعتی و هفتگی و همچنین مجهز به حسگر دمای محیط، توصیه می گردد.

یکی از روش های کاهش مصرف انرژی نصب بهنگام و بهینه سامانه کنترل هوشمند موتورخانه است. این سامانه از کنترلرها، حسگر دمای آب، حسگر دمای هوای بیرون و یک مدار فرمان برای کنترل مشعل، پمپ ها، شیرهای برقی و پارامترهای قابل تغییر در چیلر تشکیل شده

است. حسگرهای دما، دمای هوای بیرون ساختمان، دمای آب رفت و برگشت گرمایش (در فصل گرمایش)، دمای آب چرخشی سرمایش (در فصل سرمایش) و دمای آب منبع دوجدار#تامین#کننده آب#گرم مصرفی را اندازه گیری می کنند. پایش تغییرات این متغیرها در واحد زمان و اعمال پردازش این اطلاعات در پردازشگر سامانه هوشمند، نقطه تنظیم دیگ آب گرم در بازه مجاز، نقطه تنظیم استارت پمپهای سیرکولاسیون آب گرمایش در بازه مجاز، دبی عبوری از چیلر و دیگر پارامترهای مکانیکی را مشخص می کند. اینکار باعث می شود تا تاسیسات مکانیکی فقط در حد نیاز ساختمان انرژی مصرف کنند. کاهش زمان کارکرد تجهیزات به افزایش عمر مفید آنها و کاهش هزینه های تعمیر و نگهداری منجر می گردد.



کنترل هوشمند سیستم گرمایش متشکل از یک دستگاه کنترلر مرکزی، با قابلیت افزایش صفحه نمایشگر و تعدادی سنسور حرارتی می باشد که سنسورها در داخل موتورخانه (لوله رفت دیگ، لوله برگشت دیگ، منبع کویلی) و در فضای خارج ساختمان (شمال ساختمان در سایه) نصب می گردد. وظیفه سنسور فضای خارج انتقال لحظه به لحظه دمای هوای خارج ساختمان به کنترلر می باشد تا کنترلر با توجه به دمای خارج دیگ را تنظیم کند.



به طور مثال اگر دمای خارج ساختمان ۱۰- درجه سانتی گراد باشد کنترلر به دیگ فرمان می‌دهد تا با تمام ظرفیت کار کرده و دمای آب جهت گرمایش ساختمان را تا ۸۰ درجه سانتی گراد (با توجه به نوع ساختمان این دما تغییر می‌کند) افزایش دهد. در صبح همان روز دمای هوای خارج ۵+ درجه سانتی گراد می‌شود و با توجه به نیاز کمتر ساختمان به گرمایش کنترلر فرمان می‌دهد تا دمای آب گرمایش به ۶۵ تا ۷۰ درجه سانتی گراد کاهش یابد.

در صورتی که در موتورخانه‌های سنتی در ابتدای فصل تا انتهای فصل دمای دیگ بر روی یک عدد ثابت تنظیم می‌گردد و موتورخانه همواره تحت فشار بوده و انرژی بسیار زیادی مصرف می‌کند در صورتی که در سیستم کنترل هوشمند موتورخانه دمای دیگ همواره در حال تنظیم شدن با توجه به دمای هوای بیرون (با در نظر گرفتن دمای مورد نیاز برای آب مصرفی) در حال تنظیم می‌باشد.

یکی دیگر از پتانسیل‌های قابل ملاحظه صرفه‌جویی در مصرف سوخت ساختمان‌های اداری- آموزشی، استفاده از قابلیت‌های هوشمند پیش راه اندازی و تسریع در خاموشی یا آماده‌باش سیستم‌های کنترل هوشمند موتورخانه در ساختمان‌های غیرمسکونی می‌باشد. با توجه به اطلاعات ارسالی از سنسور حرارتی که در ضلع شمالی ساختمان نصب شده است، سیستم‌های کنترل هوشمند قادر می‌باشند طبق برنامه جدول زمانی و متناسب با سردی هوای خارج ساختمان موتورخانه‌ها را از چندین ساعت زودتر از ساعت شروع به کار ساختمان روشن و یا از دمای آماده باش به شرایط تابع حرارتی برسانند. همچنین با توجه به دمای هوای خارج ساختمان و در ساعات انتهایی کار ساختمان، تا ۱ ساعت زودتر موتورخانه را خاموش و یا به دمای آماده باش می‌برند که موجب صرفه‌جویی هوشمند در مصرف سوخت می‌گردد.

از دیگر مزایای این سیستم که در ساختمان‌های اداری کاربرد فراوان دارد جلوگیری از یخ زدگی آب داخل لوله‌ها در زمان Standby دیگرها می‌باشد. در این زمان با راه اندازی دیگ و پمپ‌های سیرکوله گرمایش، از یخ زدگی سیستم جلوگیری می‌شود.