



**Namatek**  
True Education

[www.namatek.com](http://www.namatek.com)

# Modern Building Road Map

مرجع bms

## فهرست مطالب

۱. BMS چیست؟
۲. برند خانه هوشمند
۳. برندهای معروف bms
۴. بازار کار BMS
۵. مراحل اجرای پروژه bms
۶. مرجع آموزش bms
۷. کاربردهای bms

اگر قصد دارید با سیستم مدیریت ساختمان یا BMS به خوبی آشنا باشید مقاله مرجع BMS بهترین زمان برای رسیدن به این هدف است. امروزه اکثر ساختمان ها مجهز به این سیستم هستند و این موضوع از کسی پوشیده نیست که استفاده از این سیستم تا چه میزان به مدیریت مصرف انرژی کمک می کند.

در این مقاله جامع قصد داریم ۰ تا ۱۰۰ شناخت این سیستم و تجهیزات مورد استفاده و ویژگی های آن را بررسی کنیم. بیاید شروع کنیم.

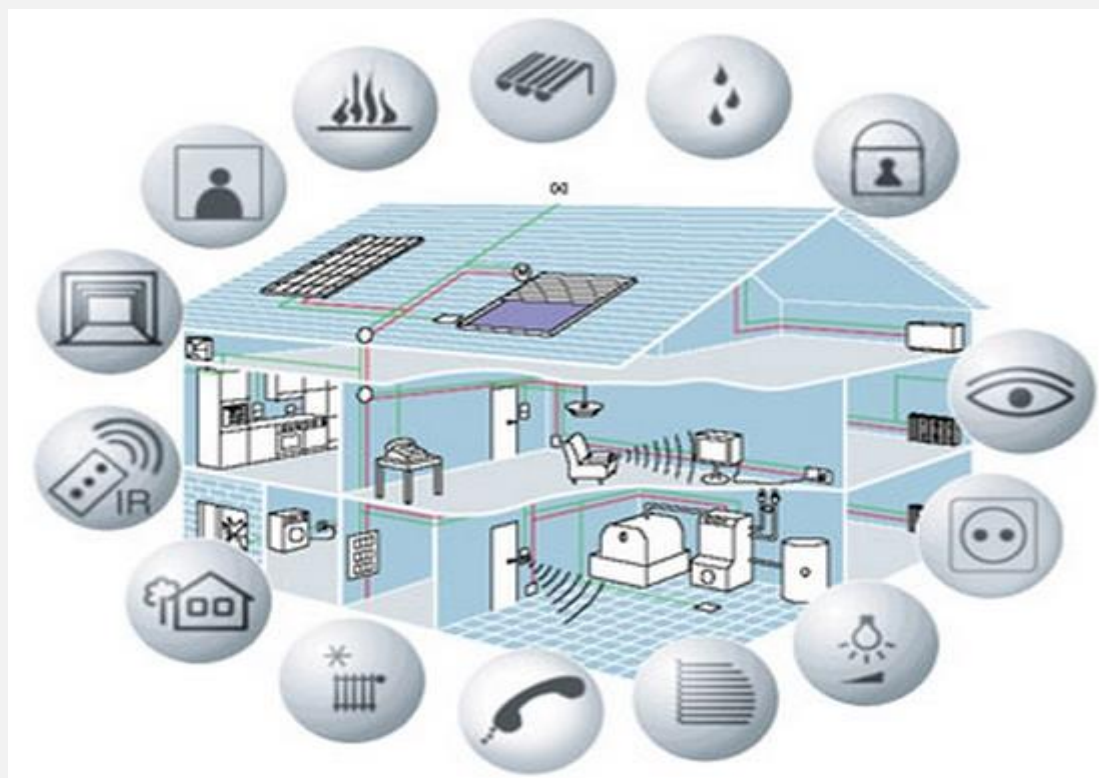
## BMS چیست؟

واژه Building Management System یا به اختصار BMS به معنای سیستم مدیریت ساختمان است.

اگر بخواهیم به طور ساده بیان کنیم، تجهیزات مختلفی در ساختمان وجود دارند که از طریق یک سیستم مرکزی به نام bms مانیتورینگ و کنترل می شوند.

شاید این باور در ذهن افراد ایجاد شده باشد که bms فقط در برج های چند طبقه و ساختمان های بزرگ استفاده می شود اما باید بگوییم اینگونه نیست. امروزه به خاطر کاهش هزینه ها و کنترل راحت تر از سیستم یکپارچه bms در هر جایی استفاده می شود.

بی ام اس فقط محدود به ساختمان های مسکونی نیست بلکه در فرودگاه ها، ادارات، کارخانه ها، انبارها و کارگاه ها به کار می رود بنابراین در هر مکانی که نیاز به کنترل تجهیزات باشد، اثری از بی ام اس دیده می شود.



## هوشمند سازی ساختمان bms چیست؟

به مجموعه اقداماتی که منجر به یکپارچه شدن چندین بخش می شود و در نهایت یک کنترل کننده مرکزی به جای اپراتور تصمیم می گیرد، هوشمند سازی ساختمان گفته می شود.

هوشمند سازی ساختمان باعث می شود تا سیستم روشنایی، گرمایش و سرمایش، سیستم های صوتی و تصویری و ... هماهنگ با یکدیگر کار کنند. هر کدام از این سیستم ها به کنترل کننده منحصر به فرد خود متصل می شوند و برنامه ریزی متفاوت خود را دارند که بر عهده مهندس BMS است که آن ها را برنامه نویسی کند.

امروزه با وجود ساخت مراکز تجاری و ساختمان های چند طبقه نیاز به یک مهندس آشنا به اجرای bms بیش از پیش دیده می شود.

در هر ساختمانی چنین دانشی نیاز است تا بتوان کنترل دما، فشار، رطوبت انجام داد و یا هر تجهیزاتی که در موتورخانه قرار دارد از منابع تامین آب گرم گرفته تا هواساز و ژنراتور اضطراری و... مانیتورینگ شود.



برای مثال سیستم اعلام حریق، کنترل تردد، سیستم آبرسانی، سیستم روشنایی و تمامی تجهیزات و سیستم‌هایی که در ساختمان به کار می‌روند، می‌توانند از طریق یک شبکه به نام bms مدیریت شوند. در نهایت همه این کنترلرها به یکدیگر متصل می‌شوند و در اتاق سرور مرجع bms جمع می‌شوند.



در ادامه مرجع bms، مزایای این سیستم را بررسی می‌کنیم.

## تفاوت خانه هوشمند با bms چیست؟

خانه هوشمند که امروزه با نام های Smart Home، Home Automation، Intelligent House و ... در بین مهندسان رایج شده است، تفاوت مفهومی با BMS دارد.

BMS برای حذف نیروی انسانی و کاهش خطای مربوطه و برای کاهش مصرف انرژی در یک ساختمان اجرا می شود؛ اما Home Automation فقط برای راحتی ساکنان است.

در خانه هوشمند تجهیزاتی نصب می شود که در ساختمان ضروری نیستند و به اصطلاح برای لوکس کردن خانه به کار می روند.

برای مثال نصب نرم افزاری روی گوشی که بتوان لامپ های خانه را روشن کرد از موارد BMS محسوب نمی شود و بیشتر در زمینه خانه هوشمند جای می گیرد.



برندها و شرکت های متفاوتی در زمینه خانه هوشمند و bms فعالیت می کنند که در ادامه به آن ها اشاره مختصری می کنیم.

## مزایای پیاده سازی سیستم مدیریت ساختمان BMS

سیستم bms در ابتدا یک هزینه متناسب با تجهیزاتی که قصد کنترل و مانیتورینگ آن ها را دارید، برای شما خواهد داشت. اما با توجه به صرفه جویی که در مصرف انرژی ساختمان صورت می گیرد در مدت کوتاهی این هزینه به شما برمی گردد. علاوه براین وجود سیستم مدیریت ساختمان به توجه به کنترلی که روی تجهیزات خواهید داشت، باعث افزایش رفاه و راحتی ساکنین ساختمان می شود.

## برند خانه هوشمند

برندهای مختلفی برای هوشمند سازی استفاده می شوند که در زیر به چند مدل معروف آن ها اشاره می کنیم.

## خانه هوشمند برکر (Berker)

این شرکت آلمانی بیشتر هدف خود را بر روی کلید و پریزهای هوشمند و در درجه بعدی اتوماسیون ساختمان قرار داده است. از محصولات این شرکت می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- کلید و پریزهای زمان دار و دیمرها



محصولات دیگر این شرکت شامل محصولات کنترلی مانند ترموستات و سیستم کنترل HVAC و... اشاره کرد.

## خانه هوشمند اشنایدر و بی ام اس اشنایدر Schneider

شرکت اشنایدر در هر دو زمینه خانه هوشمند و bms فعالیت می کند. برند اشنایدر در ایران نسبت به شرکت های دیگر شناخته تر است. اشنایدر (Schneider) در زمینه کلیدهای هوشمند و دیمرها فعالیت دارد. این شرکت برای تمام سیستم های ساختمان کنترل کننده خود را دارد. شرکت هایی که در زیر معرفی می شوند بیشتر در زمینه bms فعالیت دارند.

## برند های معروف bms

### بی ام اس هانیول (Honeywell)

شرکت هانیول از قدیمی ترین شرکت های فعال در زمینه اتوماسیون ساختمان در ایران است.

این شرکت در طراحی، تامین و اجرای پروژه های مختلف در صنعت اتوماسیون ساختمانی، صنعتی و هوشمند سازی تاسیسات و تهویه مطبوع ساختمان فعالیت می کند.



## بی ام اس زیمنس (siemens)

زیمنس شرکت آلمانی است که مرجع تولید قطعات الکتریکی در دنیا است. این شرکت در زمینه bms نیز کنترلرهایی را در زمینه هوشمند سازی ساختمان تولید می کند که از مزیت اصلی آنها وجود پروتکل های BACnet و KNX است.

کنترلر بی ام اس Siemens Desigo جامع ترین سیستم اتوماسیون ساختمان است که برای کنترل سیستم گرمایش و سرمایش، روشنایی، سیستم نظارت و کنترل استفاده می شود.

## بی ام اس zennio

برند zennio شرکتی اسپانیایی و تولید کننده فعال در زمینه تجهیزات هوشمند ساختمان است.

تجهیزات این شرکت تحت پروتکل KNX طراحی شده اند. از تجهیزات این شرکت می توان موارد زیر را نام برد:

۱. مانیتور لمسی Inzennio Z41

۲. کنترلر لمسی

۳. عملگرها و دیمر های روشنایی

بعد از این که با مفاهیم اولیه BMS آشنا شدیم در گام بعدی مرجع bms، بازار کار این رشته را بررسی می کنیم.

## بازار کار BMS

از آنجایی که BMS صنعت نوپایی است به شدت جای رشد دارد و هنوز افراد زیادی وارد این بازار نشده اند.

حتی این صنعت در کشورهای اروپایی در دهه اخیر به تازگی گسترش پیدا کرده است. بنابراین به دلیل اینکه بازار bms در حال گسترش است، اگر یک شرکت، گروه یا افراد توانمندی بتوانند در این زمینه وارد شوند قطعاً بازار کار را در دست خواهند داشت.

BMS یک شغل بین رشته ای محسوب می شود و شما اگر فقط دانش الکتریکی یا مکانیکی داشته باشید نمی توانید در این زمینه حرفه ای کار کنید.

بنابراین شما علاوه بر این که باید یک مهندس برق خوب باشید، از مکانیک نیز باید اطلاعات داشته باشید تا بتوانید جزو بهترین های این رشته شوید. به همین خاطر است که شما با داشتن هر دو ویژگی مهندس مکانیک و برق به صورت همزمان، می توانید درآمد خوبی در این کار به دست آورید.



شاید این سوال براتون پیش بیاید که برای یک مهندس بی ام اس حرفه ای شدن چه مهارت هایی را لازم داریم؟

برای این کار مراحل انجام یک پروژه ای که مهندس bms انجام میدهد را به طور خلاصه بیان می کنیم تا بدانیم چه مهارت های اصلی برای این کار نیاز است.

## مراحل اجرای پروژه bms

### طراحی bms

بخش طراحی شاید مهم ترین کاری باشد که مهندس بی ام اس باید انجام دهد؛ چون در صورتی که این بخش به درستی انجام نشود طرح شما به تصویب نخواهد رسید.

در این بخش نقشه های الکتریکال و مکانیکال به شما تحویل داده می شود و مهندس بی ام اس باید تشخیص دهد که چه تجهیزاتی نیاز به کنترل و مانیتورینگ دارد.

اغلب طراحی ها در محیط نرم افزار AutoCAD انجام می شود. پس قبل از اینکه شروع به طراحی کنید لازم است با تجهیزات الکتریکی و مکانیکی آشنا باشید. در نهایت شما با توجه به نیاز پروژه نقشه تابلوهای کنترلی را طراحی می کنید و در اختیار مهندسان مکانیکال و الکتریکال قرار می دهید.



## تهیه لیست تجهیزات

در این بخش با توجه به حجم پروژه و برآورد کلی از پروژه تجهیزات که شامل کنترلر، سنسورها، عملگرها و... سفارش داده می شود. پس برای موفق شدن در این قسمت هم لازم است که با قطعات کنترلی کاملا آشنا باشید.

## راه اندازی و برنامه نویسی تجهیزات bms

خب کار اصلی شما دقیقا از این مرحله شروع می شود. مهندس bms باید با تمام سناریوهای کنترلی آشنا باشد از جمله اصول برنامه نویسی کنترلرها، آشنایی با نحوه عملکرد سنسورهای دما و فشار و رطوبت و کلا تجهیزاتی که نیاز به مانیتورینگ دارند. شما بعد از برنامه نویسی تجهیزات bms، پیاده سازی تجهیزات و نحوه اتصال صحیح آن ها را انجام می دهید.



## مستندسازی و ارائه نقشه های اجرایی bms

در پایان شما باید نقشه های اجرایی و لیستی از ورودی ها و خروجی های سیستم یا به اصطلاح I/O list را تهیه کنید.

این کار باعث می شود در زمان سرویس دهی به پروژه ها دچار سردرگمی نشوید.

با دورنمایی که در بالا از یک پروژه bms به شما دادیم، شاید متوجه این شدید که کار یک مهندس bms به همین سادگی هم نیست. در ادامه درباره آموزش های موردنیاز یک مهندس BMS مباحثی را مطرح خواهیم کرد.

## مرجع آموزش bms

با توجه به مراحل که مهندس BMS در انجام یک پروژه انجام می دهد می توان نتیجه گرفت که به سه مهارت اصلی زیر باید مسلط باشد:

## کنترل و ابزار دقیق در bms

برای اینکه مهندس bms بتواند سناریوهای کنترلی برای کنترل دمای یک ساختمان، کنترل فشار یک مخزن و ... را پیاده سازی کند لازم است، اطلاعاتی از سنسورها و نحوه برنامه نویسی کنترلرها را فرا بگیرد. کنترل و ابزار دقیق bms در سه شاخه زیر تقسیم بندی می شوند:

### 1) پروسه های کنترلی

در این بخش مهندس بی ام اس مفهوم کنترل یک سیستم و اجزای آن را فرا می گیرد.

در ادامه باید نحوه شناسایی یک سیستم جدید و طراحی دیاگرام کنترلی آن را بیاموزد تا بتواند هر سیستم جدیدی را کنترل کند.

### 2) کنترلرها و عملگرها و سیگنال ها

انواع مختلفی کنترلر و برند در بازار موجود است. مهندس bms باید با شناخت کامل تجهیزات متناسب با حجم پروژه، کنترلر و عملگر درست را انتخاب کند.

### 3) پروتکل های bms

پروتکل (Protocol) همان بستر یا لایه ارتباطی بین تجهیزات یک ساختمان است.

برای مثال دو سیستم اعلام حریق و سیستم اطفای حریق قرار است به یکدیگر متصل شوند، برای ارتباط بین آنها لازم است تا هر دو سیستم از یک پروتکل پشتیبانی کنند.

چندین پروتکل استاندارد برای صنعت ساختمان تعریف شده است که شرکت های تولید کننده تجهیزات bms از آن ها پشتیبانی می کنند.

BACnet .

LonTalk .

KNX .

MODBUS .

EnOcean .

ZigBee .

SNMP .

DALI .

## شناخت تاسیسات الکتریکی ساختمان در مرجع bms

چون مهندس bms تعامل مستقیم با مهندسان برق ساختمان دارد نیاز است تا با آن ها درباره ساخت تابلوهای کنترلی، وایرینگ تجهیزات و سنسورها صحبت کند.

پس در درجه اول باید اصول ابتدایی برق ساختمان شامل انواع پریز، کلید، مدار فرمان و قدرت، سیستم توزیع برق ساختمان و... آشنا باشد. در درجه بعدی مهندس bms باید بتواند تجهیزات الکتریکی ساختمان را کنترل و مانیتور کند.



این تجهیزات شامل موارد زیر هستند:

- بانک خازنی
- دیزل ژنراتور و تابلوی ATS
- سیستم روشنایی
- دوربین مداربسته
- سیستم اعلام حریق

• سیستم کنترل تردد و...

## شناخت تاسیسات مکانیکی ساختمان در مرجع bms

این بخش از کار باعث تمایز مهندسان bms و مهندسان برق می شود. یک مهندس BMS باید با تمامی تجهیزات مکانیکی ساختمان (تجهیزاتی که در موتورخانه یک ساختمان به کار می رود) آشنا باشد. باید بداند یک مخزن به چه شکلی کنترل می شود؟ یک هواساز به چه صورتی کار می کند تا بتواند سناریوی کنترل دما را برای آن پیاده سازی کند. مهندس بی ام اس باید با نحوه کارکرد سیستم های اعلام حریق، سیستم آبرسانی، سیستم اندازه گیری مصارف، سیستم HVAC و ... آشنا باشد. انواع مختلف تجهیزات سرمایش و گرمایش همچون فن کویل، هواساز، گرمایش از کف، چیلر و بویلر و نحوه انتخاب و کارکرد هر یک را بداند.





## کاربردهای bms

### کاربرد bms در سیستم تهویه مطبوع (HVAC)



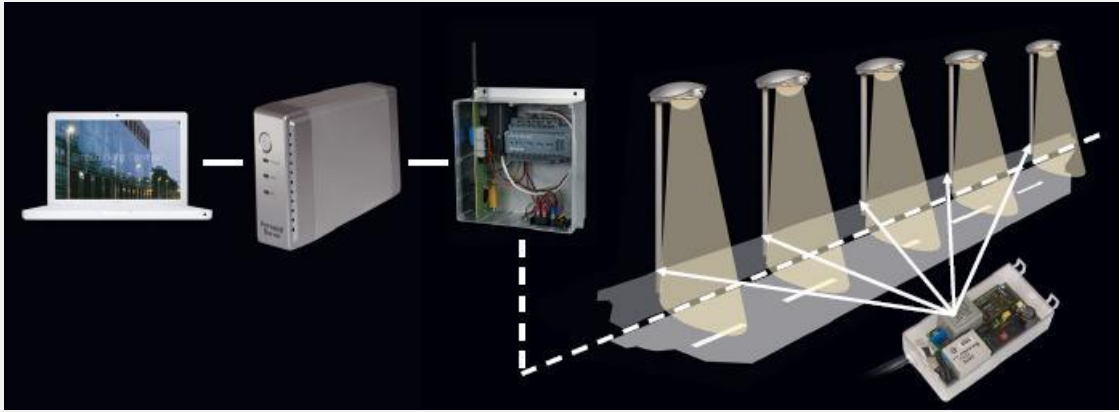
یکی از بیشترین کاربردهای bms در ساختمان کنترل سیستم سرمایش و گرمایش است.

از تجهیزات سیستم سرمایش و گرمایش می توان به فن کویل، هواساز و سیستم گرمایش از کف اشاره کرد.

این تجهیزات را به گونه ای می توان برنامه ریزی کرد که در دمای دلخواه روشن و خاموش شوند.

### مرجع bms در روشنایی هوشمند

کنترل روشنایی و ذخیره انرژی از قسمت های اصلی یک سیستم بی ام اس است. به کمک bms می توان روشنایی اتاق ها را به گونه ای تنظیم کرد که در صورت حضور افراد چراغ ها روشن و در غیر این صورت خاموش شوند. به کمک سنسورهای حرکت و سنجش شدت روشنایی این کار به سادگی انجام می شود.



## کاربرد BMS در سیستم اعلام حریق

ارتباط بین سیستم اعلام حریق و سیستم تشخیص حریق از طریق یک سیستم مرکزی صورت می گیرد.

بی ام اس ارتباط بین این دو سیستم را برقرار می کند و در هنگام آتش سوزی درچه های سیستم تهویه مطبوع را بسته و مانع از گسترش آتش می شود.

سیستم BMS در هنگام آتش سوزی به کمک سیستم های آبی و گازی، دستور خاموش کردن آتش را صادر کرده و پس از آن سیستم تهویه مطبوع را وارد مدار می کند.



## کاربرد BMS سیستم اندازه گیری مصارف

کاهش هزینه ها از اهداف اصلی استفاده از سیستم bms در ساختمان است. به کمک شبکه بی ام اس می توان مصرف انرژی هر یک از تجهیزات چیلر، بویلر، فن کویل و ... را اندازه گیری کرد و به سیستم مرکزی ارسال کرد.

این کار باعث می شود تا تجهیزات پرمصرف شناسایی و آن ها را در زمان پیک بار از شبکه برق قطع کرد.