

اتوماسیون ساختمانی و ساختمان هوشمند

معرفی خدمات مشاوره و اجرا  
**ساختمان هوشمند و اتوماسیون ساختمانی**



**Building Management System**

- ۱- خلاصه مدیریتی
- ۲- مراحل استاندارد اجرای سیستم اتوماسیون ساختمانی از طراحی تا بهره برداری
- ۳- سیستم های اصلی در اتوماسیون ساختمانی
- ۴- مراحل طراحی و مشاوره
- ۵- نمونه ای از خروجی سیستم

## ۱- خلاصه مدیریتی

شرکت فناوری های راهبردی آریاز به عنوان یکی از بزرگترین شرکت های **مشاور** در حوزه اتوماسیون ساختمانی و ساختمان های هوشمند در سطح ایران و یکی از شرکت های **مجری** سیستم های مذکور مشغول به فعالیت می باشد.

هم اکنون این مجموعه در زمینه هوشمند سازی، خدمات زیر را ارائه می نماید:

- مشاوره و طراحی سیستم اتوماسیون ساختمانی و مدیریت مصرف انرژی
- تهیه اسناد مناقصه و طرح جامع هوشمندسازی
- اجرای کامل سیستم هوشمند سازی

از جمله سیستم هایی که در حوزه خدمات هوشمندسازی مورد توجه قرار می گیرد، می توان به موارد زیر اشاره نمود:

### سیستم های امنیتی و ایمنی

- سیستم نظارت تصویری تحت شبکه
- سیستم اعلام ورود غیر مجاز
- قابلیت اتصال سیستم اعلام حریق به سیستم BMS
- سیستم گشت و نگهبانی خودکار
- سیستم کنترل دسترسی افراد
- سیستم کنترل تردد خودکار خودرو
- اتصال آسانسور و پله برقی به BMS

### سیستم های مربوط به تاسیسات الکتریکی و مکانیکی

- کنترل و مانیتورینگ تابلو برق های روشنایی توسط BMS
- اندازه گیری پارامترهای اساسی (ولتاژ، جریان، کسینوس فی و ...) در پست ها و تابلوهای اصلی توسط BMS
- کنترل و مانیتورینگ کنترل روشنایی نور نما و محوطه توسط BMS
- کنترل و مانیتورینگ روشنایی فضاهاى خاص توسط BMS
- کنترل و مانیتورینگ پارامترهای اساسی دیزل ژنراتور توسط BMS
- قابلیت اتصال چیلر به BMS
- کنترل و مانیتورینگ بویلر
- کنترل و مانیتورینگ برج خنک کن
- کنترل و مانیتورینگ هواساز
- کنترل و مانیتورینگ پمپ ها
- کنترل و مانیتورینگ مخازن

### سیستم های مربوط به بسترهای ارتباطی

- شبکه کامپیوتری درون ساختمان
- سیستم پیچینگ تحت شبکه
- مرکز تلفن VOIP
- شبکه کامپیوتری بیسیم
- سیستم های اطلاع رسانی و راهنمای مراجعه کنندگان (Information Display System)

### مدیریت متمرکز و یکپارچه

- مدیریت متمرکز کلیه سیستم های امنیتی، ایمنی، تاسیسات الکتریکی و مکانیکی ... در داخل هر ساختمان و قابلیت تعریف سناریو برای همان ساختمان
- قابلیت تعریف دیارتمان های نظارتی به تفکیک سیستم های تاسیسات مکانیکی، الکتریکی، امنیتی و ارتباطی

## ۲- مراحل استاندارد اجرای اتوماسیون ساختمانی از طراحی تا بهره برداری

موضوع	ریز فعالیت ها	کارهایی که مشتری باید انجام دهد
اطلاع رسانی شفاف و دقیق به مشتری	ارائه مستندات فنی، کاتالوگ ها، راهنماهای مدیریتی و ...	هماهنگی جهت برگزاری جلسه ها
	ارائه مستندات مربوط به پروژه های اجرا شده	
	برگزاری سمینار جهت معرفی ابعاد موضوع	
	برگزاری جلسه با کارشناسان و مدیران اجرایی شرکت های مادر	
	بازدید از پروژه های سطح ایران	
	بازدید از پروژه های سایر نقاط جهان	
بررسی نیازمندیها	ارائه فرم هایی جهت گرفتن نیازمندیهای مشتری	پر کردن فرم مربوط به سیستم های مورد نیاز
	ارائه مشاوره در مورد سیستم های مورد نیاز	
طراحی اولیه	تهیه بلوک دیاگرام کامل سیستم	در اختیار گذاشتن نقشه های نهایی معماری، مکانیک و برق
	انتخاب استانداردها و پروتکل ها	
	تهیه I/O List	
	انتخاب تجهیزات و تهیه LOM	
	استخراج قیمت نهایی پروژه	
	بررسی اقتصاد مهندسی طرح و استخراج مواردی همانند نقاط سربه سر، بازگشت سرمایه و ..	
طراحی نهایی	بررسی نظرات مشتری	بررسی طرح اولیه و اعلام نظر فنی و اقتصادی
	اصلاح طرح اولیه و نهایی سازی آن	
	تهیه نقشه های اجرایی	
	ارائه پیشنهادهایی جهت اصلاح سیستم مکانیک و برق	
اجرای پروژه	خرید تجهیزات	فراهم نمودن شرایط لازم جهت فعالیت و معرفی نماینده فنی
	مستقر شدن تیم اجرایی و بررسی وضعیت اجرا	
	اجرای زیرساخت های اولیه همانند مسیرها، کابل کشی و ...	
	نصب سخت افزارهای مورد نیاز	

	<p>تست محلی سخت افزارها</p> <p>یکپارچه سازی سخت افزارها</p> <p>طراحی و اجرای نرم افزار مرکزی</p> <p>اتصال سخت افزارها و نرم افزارها</p> <p>اجرای سیستم کنترل مرکزی و اتاق کنترل</p> <p>تست نهایی سیستم</p>	
	<p>تحويل بخش های مختلف سیستم به نماینده فنی کارفرما</p> <p>ارائه نقشه های اجرایی نهایی</p> <p>ارائه کلیه مستندات فنی</p>	<b>تحويل دهی نهایی</b>
	<p>ارائه مستندات کامل آموزشی مربوط به تکنسین فنی و نگهداری پروژه</p> <p>۵۰ ساعت آموزش به تکنسین فنی و نگهداری پروژه</p> <p>ارائه مستندات کامل آموزشی مربوط به اپراتور سیستم</p> <p>۳۰ ساعت آموزش کاربری سیستم به اپراتور سیستم</p> <p>ارائه مستندات کامل آموزشی مربوط به مدیر سیستم</p> <p>۲۰ ساعت آموزش مدیریتی به مدیر سیستم</p>	<b>آموزش سیستم</b>
	<p>بازدید اول: هر هفته به مدت ۳ ماه</p> <p>بازدید دوم: هر ماه به مدت ۱ سال</p> <p>بازدید سوم: هر سه ماه به مدت ۵ سال</p> <p>پشتیبانی موردی در کمتر از ۴۸ ساعت</p>	<b>گارانتی و پشتیبانی</b>

### ۳- سیستم های اصلی در اتوماسیون ساختمانی

#### سیستم های امنیتی وایمینی:

##### • سیستم نظارت تصویری هوشمند تحت شبکه

○ تاکنون نسل های مختلفی از سیستم های نظارت تصویری ارائه گردیده است. سیستم های نظارت تصویری تحت شبکه که به صورت مستقیم به شبکه کامپیوتری متصل گردیده و از قابلیت های فراوانی همانند کیفیت تصویر، امنیت بالا، قابلیت گسترش و امکان کنترل و دیدن تصاویر از هر نقطه جهان برخوردار می باشند، می توانند دارای عملکردهای ویژه ای باشند که در بحث امنیت در ساختمان می تواند موثر باشد. با دقت در انتخاب صحیح نوع دوربین ها می تواند تا حد زیادی در هزینه ها صرفه جویی و کارایی سیستم را ارتقا بخشید.

از جمله نکات مهمی که در طراحی یک سیستم نظارت تصویری باید به آنها پاسخ داد می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- مکان یابی دوربین ها به چه صورت باشد؟
- چه نوع لنزی برای دوربین متناسب با هر فضا انتخاب شود؟
- چه ویژگیهای تصویری برای دوربین متناسب با هر فضا انتخاب شود؟
- نرم افزار مرکزی دارای چه ویژگی هایی باشد؟ (قابلیت جستجوی خودکار، ذخیره سازی تصاویر، اطلاع رسانی خودکار، جستجوی هوشمند، شناسایی حرکت، سرعت و ...)
- برای کدام یک از دوربین ها قابلیت های هوشمند در نظر گرفته شود؟ (قابلیت شناسایی خودکار کم شدن اشیا از محیط، قابلیت شناسایی خودکار اضافه شدن اشیا به محیط، قابلیت شمارش خودکار بازدیدکنندگان، قابلیت اعلام ورود غیر مجاز، قابلیت اتصال به سایر سیستم ها همانند کنترل دسترسی و ...)

سیستم های نظارت تصویری تحت شبکه، آخرین نسل سیستم های نظارت تصویری

انتخاب صحیح دوربین = کاهش هزینه + افزایش کارایی

بهره مندی از قابلیت های ضد سرقت هوشمند با همان قیمت سایر دوربین ها

##### • سیستم های اعلام ورود غیر مجاز

○ امروزه بیش از ۱۰۰ نوع سنسور آشکارسازی ورود غیر مجاز در بازار وجود دارد. انتخاب صحیح و به جای هر کدام از این سنسورها می تواند از یک سو امنیت سیستم را بالا برده و از سوی دیگر هزینه را کاهش دهد. بنابراین مهمترین مساله آن است که برای بخش های مختلف ساختمان از چه سنسوری با چه مشخصاتی باید استفاده شود. از جمله این انواع سنسورها می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- سوئیچ های مکانیکی
- سوئیچ های مغناطیسی

نکته کلیدی:

کدام سنسور برای کجای ساختمان باید انتخاب شود؟

- سنسورهای آشکارساز شکست شیشه
- سنسورهای میکروویو
- سنسورهای تشخیص لرزش دیوار
- سنسورهای صوتی
- سنسورهای آلتراسونیک غیر فعال
- سنسورهای آلتراسونیک فعال
- سنسورهای مادون قرمز غیر فعال
- سنسورهای مادون قرمز فعال
- سنسورهای ترکیبی مادون قرمز / میکروویو
- فنس های الکترونیک
- سایر سنسورها

### سیستم کنترل دسترسی

○ امروزه برای مدیریت و کنترل دسترسی افراد و پرسنل به بخش های مختلف از سیستم های کنترل دسترسی استفاده می گردد. انتخاب روش شناسایی افراد با توجه به شرایط محیطی و نیازهای امنیتی می تواند از یک کارت بارکد یا مغناطیسی ساده تا اثر انگشت و تشخیص چهره و یا عنبیه باشد. قابلیت اتصال به شبکه این سیستم ها و مدیریت مرکزی و آنلاین تمامی رفت و آمدها از جمله نکات بسیار ضروری در انتخاب این نوع از سیستم ها می باشد. به صورت خلاصه می توان این سوال های کلی را در این زمینه مطرح نمود:

انتخاب صحیح  
روش شناسایی افراد  
و قابلیت های  
سیستم کنترل  
دسترسی

- از چه پارامتری باید برای شناسایی افراد استفاده شود؟
- سیستم های کنترل دسترسی به صورت محلی چه نوع کنترلهایی باید انجام دهند؟
- نحوه اتصال به شبکه و توپولوژی این سیستم ها به چه صورت است؟
- نحوه اتصال سیستم های کنترل دسترسی به سایر سیستم ها همانند اعلام حریق، نظارت تصویری، اعلام ورود غیر مجاز و ... به چه صورت است؟

### سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

○ سیستم اعلام حریق آدرس پذیر که به صورت معمول در پروژه ها مورد استفاده قرار می گیرد. نکاتی که در زمینه انتخاب این سیستم باید در نظر گرفته شود را می توان به صورت زیر خلاصه نمود:

انتخاب صحیح  
سیستم اعلام حریق  
باعث به وجود  
آمدن قابلیت تعریف  
انواع سناریوها در  
هنگام حریق خواهد  
شد.

- برای هر فضا جانمایی و انتخاب بهینه نوع سنسورها به چه صورت است؟
- قابلیت اتصال پانل اعلام حریق به سیستم BMS جهت تعریف سناریوهایی در هنگام وقوع حریق. به عنوان مثال در هنگام وقوع حریق، آسانسورها به صورت خودکار بین محل وقوع



حریق و طبقه همکف در رفت و آمد باشند، سیستم های هواساز خاموش شوند، آگزااست فن ها شروع به کار نمایند، سیستم های کنترل دسترسی درب ها را باز نموده و ...

### • سیستم اطفای حریق خودکار

- یکی دیگر از سیستم های ضروری، سیستم اطفای حریق خودکار می باشد، دو نکته در انتخاب این سیستم ها بسیار مهم و حیاتی می باشد.
  - عدم آسیب رسانی فعال شدن این سیستم ها به تجهیزات و اسناد موجود
  - هزینه مناسب در کنار کارایی بالا

### • گشت و نگهداری خودکار

- نظارت بر کارکرد صحیح نگهداران در ساختمان ها از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. با بهره گیری از سیستم های گشت و نگهداری خودکار مدیران می توانند به صورت Online وضعیت کارکرد و بازرسی نگهداران بخش های مختلف را مورد نظارت قرار دهند.

نظارت Online بر  
کارکرد نگهداران

### • سیستم اطلاع رسانی خودکار

- یکی از مسائل بسیار مهم، اطلاع رسانی به موقع و صحیح رخدادهای مختلف ساختمان به مدیران بخش های مختلف همانند حراست، حفاظت، مدیریت عامل و ... از طریق بسترهای مناسب همانند تماس تلفنی، SMS، بیسیم، پیچینگ و ... می باشد.

اطلاع رسانی  
خودکار و به موقع  
رخدادها

### • سیستم کنترل تردد خودکار خودرو

- با توجه به حساسیت ساختمان، با نصب نشانه های RFID بر روی خودروهای مجاز و نیز دادن کارت مهمان به خودروهای بازدیدکنندگان می توان کلیه امور ورود و خروج خودروها را به صورت خودکار کنترل نمود. در این سیستم بر روی خودروهای مورد نظر نشانه های RFID نصب می گردد. این نشانه ها دارای دو نوع Passive و Active می باشند که می توانند حجم زیادی اطلاعات از خودرو و راننده را بر روی خود ذخیره نموده و به عنوان شناسنامه الکترونیکی خودرو عمل نمایند. با نصب این نشانه ها می توان اطلاعات ذخیره شده بر روی آنها را از فاصله ۵ الی ۱۰۰ متری حتی با سرعت ۱۵۰ کیلومتر در ساعت قرائت نمود. بنابراین با نصب قرائتگرهایی بر روی دروازه ورودی و یا خروجی پارکینگ ها و نیز نصب نشانه های RFID بر روی خودروها می توان فرآیند ورود و خروج خودرو به پارکینگ های اختصاصی را خودکار نمود. هنگامی که خودرو قصد ورود به پارکینگ را دارد قبل از رسیدن به دروازه ورودی، شناسنامه آن به صورت بیسیم قرائت می شود و در صورتی که آن خودرو و یا راننده در ساعت تعیین شده حق ورود به پارکینگ را دارا باشند، به راهبند فرمان باز

کنترل تردد خودکار  
خودرو و ثبت  
تمامی ورود و  
خروج ها

شدن ارسال می شود و خودرو می تواند وارد پارکینگ شود. زمان ورود خودرو نیز ثبت می شود و مدیریت سیستم می تواند به صورت زمان واقعی بر تردها نظارت داشته باشد.

## سیستم های مربوط به تاسیسات الکتریکی و مکانیکی:

### • سیستم کنترل دما

○ یکی از موارد مهمی که تاثیر بسزایی در راحتی افراد حاضر در ساختمان و از سوی دیگر بر روی میزان مصرف انرژی دارد، کنترل دما در بخش های مختلف است. فیدبک گیری سیستم های تهویه مطبوع از دمای فضاها و مختلف و متناسب با میزان حضور افراد (سنجش از روی میزان CO2 موجود در هوا) می تواند سیستم را به اهداف فوق نائل سازد.

شرایط محیطی

مطلوب + کاهش

میزان مصرف انرژی

### • سیستم کنترل رطوبت

○ کنترل رطوبت به عنوان یکی از عوامل مهم در حفظ شرایط مطلوب ساختمان و نیز به عنوان عاملی تاثیر گذار بر تجهیزات موجود در ساختمان از اهمیت بسیاری برخوردار است.

### • سیستم کنترل CO2

○ اندازه گیری پارامترهای کیفی هوا از قبیل CO2 می تواند فیدبک مناسبی به سیستم های تهویه مطبوع و در نتیجه فراهم سازی شرایط آب و هوایی مناسب برای افراد حاضر در ساختمان، ارائه دهد. علاوه بر این که می توان از میزان حجم CO2 موجود در هوا میزان حضور افراد را نیز حدس زد.

### • سیستم آشکارساز نشت آب و رطوبت

○ یکی از موارد خطرناک که در ابتدا باعث آسیب زدن به تجهیزات موجود در ساختمان گردیده و سپس سیستم ها و زیرساخت های موجود را تهدید می کند، نشتی آب از داخل تاسیسات موجود در ساختمان و یا از بیرون ساختمان می باشد. تشخیص سریع وجود نشتی آب و اطلاع رسانی مناسب و اتخاذ تدابیر کنترلی خودکار یکی از موارد حیاتی در ساختمان محسوب می گردد.

### • سیستم کنترل و مانیتورینگ روشنایی

○ برای کنترل سیستم های روشنایی می توان سناریوهای مختلفی تعریف نمود که از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره نمود:

قابلیت تعریف انواع

سناریوها برای

سیستم روشنایی

▪ کنترل روشنایی خودکار بر اساس میزان روشنایی فضای آزاد

▪ کنترل روشنایی خودکار بر اساس زمان

مشهد - بلوار سجاد - نبش بزرگمهر جنوبی ۱۱ - پلاک ۱۷۵

- کنترل روشنایی خودکار بر اساس وجود پیک مصرف
- اتصال سیستم کنترل روشنایی به سیستم امنیتی و روشن شدن فضاها در صورت تشخیص ورود غیر مجاز
- کنترل میزان روشنایی بر اساس میزان لوکس فضای داخلی ساختمان
- اندازه گیری توان مصرفی تابلوهای مختلف

● سیستم کنترل و مانیتورینگ هواسازها

- برای هواسازها نیز می توان انواع پارامترها را اندازه گیری و کنترل نمود که از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- مانیتور وضعیت روشن و خاموش بودن هواساز
- خاموش و روشن کردن هواساز
- وضعیت دمای هوای بازگشت
- قابلیت کنترل خودکار دمپرهاى هوای تازه
- سنسورهای یخ زدگی
- نظارت بر دمای کویل گرمایش و سرمایش
- کنترل خودکار دما از طریق کویل گرمایش و سرمایش
- نظارت بر دمای هوای تازه
- خاموش کردن یا کاهش توان هواساز در صورت وجود هوای آزاد مطبوع
- نظارت بر فیلتر(آلارم در صورت کثیف بودن فیلتر)
- کنترل میزان رطوبت فضاهای عمومی از طریق رطوبت زن
- کنترل میزان دی اکسید کربن فضاهای عمومی از طریق دمپر هوای تازه

● سیستم کنترل و مانیتورینگ چیلرها

- در مورد چیلرها نیز با توجه به نوع و تعداد آنها می توان پارامترهای مختلفی را کنترل و مانیتور نمود که از جمله مهمترین آنها می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- مانیتورینگ وضعیت روشن و خاموش بودن چیلر
- روشن و خاموش کردن چیلر
- کریستاله شدن چیلرهای جذبی (آلارم در صورت کریستاله شدن و متوقف کردن دستگاه)
- نظارت بر آب گرم ورودی به چیلر
- نظارت بر فشار داخل جذب کننده و ژنراتور
- نظارت بر فلوسوییچ روی خط برج
- نظارت بر فلوسوییچ روی خط سرمایش

- دبی آب ورودی و خروجی چیلر و برج
- دمای آب ورودی و خروجی قسمت سرمایش
- مانیتورینگ دور فنهای برج خنک کن
- کنترل دور فنها براساس دمای هوای آزاد
- نظارت بر سطح آب تشتک برج
- کنترل دور فنها براساس دمای آب تشتک

● سیستم کنترل و مانیتورینگ بویلرها

○ در مورد بویلرهای موجود در ساختمان می توان پارامترهای زیر را مانیتور و کنترل نمود:

- مانیتورینگ وضعیت روشن و خاموش بودن دیگها
- روشن و خاموش کردن دیگها
- نظارت بر دمای داخل مخزن (آلارم)
- نظارت بر فشار داخل مخزن (آلارم)
- خاموش کردن دیگ در صورت افزایش بیش از حد فشار
- نظارت بر دمای بخار یا آب داغ خروجی (آلارم)

● سیستم کنترل و مانیتورینگ پمپ ها

○ پارامترهایی که در پمپ های مختلف همانند پمپ های خطی، بوستر پمپ ها، پمپ های آتش نشانی

و ... می توان مانیتور و کنترل نمود به شرح زیر می باشد:

- نظارت بر وضعیت روشن و خاموش بودن پمپ ها
- روشن و یا خاموش کردن پمپها
- مانیتورینگ وضعیت تریپ و علت خاموش شدن پمپ
- امکان استپ اضطراری هر یک از پمپ ها
- امکان استنارت و استپ هر پمپ بر اساس سناریوهای مختلف و یا به صورت تصادفی

● سیستم کنترل و مانیتورینگ دیزل ژنراتورها و UPS ها

○ در مورد دیزل ژنراتورها می توان پارامترهای زیر را کنترل و مانیتور نمود:

- مانیتورینگ وضعیت روشن و خاموش بودن دیزل
- میزان توان الکتریکی دیزل
- وضعیت فشار روغن (آلارم در صورت کاهش فشار)
- وضعیت شارژ باطریها (آلارم در صورت عدم وجود شارژ)

## سیستم های ارتباطی:

### • شبکه کامپیوتری VOICE, CCTV, BMS, DATA

○ امروزه شبکه کامپیوتری به عنوان یک بستر ارتباطی واحد در ساختمان مطرح می باشد و باعث حذف بسیاری از کابل کشی ها همانند کابل تلفن، کابل کواکسیال برای دوربین ها و آنتن مرکزی شده است و از سوی دیگر یک بستر ارتباطی پرسرعت و با کیفیت بالا و قابلیت توسعه آسان را ارائه نموده است. در ساختمان ساختمان نیز از این بستر به عنوان یک شبکه محلی معمولی برای پرسنل، بستر ارتباطی سیستم های نظارت تصویری، سیستم های کنترل دسترسی، BMS، تلفن اینترنتی، صوت و ... استفاده خواهد گردید. در انتخاب و طراحی یک شبکه کامپیوتری باید به موارد زیادی توجه نمود:

- توپولوژی شبکه به چه صورتی باشد؟
- چه نوع کابل و بستر پسیوی انتخاب شود؟
- پهنای باند مورد نیاز بخش های مختلف به چه میزان است؟
- کیفیت سرویس مورد نیاز (QoS) به خصوص در کاربردهای تصویر و صوت به چه شکل باید تامین گردد؟
- جداسازی بخش های مختلف شبکه از یکدیگر (VLAN) به چه شکلی باید پیاده سازی شود؟
- امنیت در شبکه به چه شکلی باید برقرار شود؟
- چه سوئیچ ها و به طور کلی تجهیزات فعالی باید انتخاب شود؟

طراحی دقیق،  
آگاهانه و مبتنی بر  
نیاز شبکه  
کامپیوتری به عنوان  
یک گلوگاه اصلی  
سیستم

### • Data Center

○ وجود Data Center در ساختمان مرکزی یک مجموعه اداری از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در مورد طراحی یک Data Center باید به موارد کلی زیر توجه نمود:

- طراحی فیزیکی DataCenter
- طراحی تاسیسات الکتریکی و مکانیکی (نحوه سرمایش، نحوه هوارسانی به رک ها، روشنایی و ...)
- طراحی سیستم امنیت فیزیکی Data Center
- انتخاب معماری DataCenter
- انتخاب انواع سرویس ها
- انتخاب سرورها
- انتخاب فایروال ها، پروکسی ها و ...
- پیاده سازی امنیت

- شبکه کامپیوتری بیسیم

○ در بخش هایی از ساختمان که نیاز به پوشش شبکه کامپیوتری بیسیم می باشد، می توان با نصب Access Point های بیسیم، یک شبکه کامپیوتری مناسب را بدون نیاز به کابل کشی ایجاد نمود. از جمله موارد مهم در پیاده سازی یک شبکه کامپیوتری بیسیم مناسب مکان یابی دقیق محل قرار گیری Access Point ها، انتخاب آنتن مناسب، باند فرکانسی مناسب و ... می باشد.

- مرکز تلفن

○ امروزه دو نوع مرکز تلفن آنالوگ و دیجیتال در ساختمان ها مورد استفاده قرار می گیرد. در هر دوی این سیستم ها یک کابل کشی از مرکز تلفن تا استفاده کنندگان مختلف در ساختمان ها صورت می پذیرد که صرفاً برای بحث تلفن مورد استفاده قرار می گیرد. با پیدایش مراکز تلفن اینترنتی، تحول زیادی در این زمینه به وجود آمده است. مرکز تلفن اینترنتی بر خلاف سایر مراکز تلفن ها که دارای سخت افزارهای مختلفی می باشند، یک سرور کامپیوتری می باشد که تمامی فرآیندهای مرکز تلفن به صورت نرم افزاری بر روی آن صورت می پذیرد. بنابراین اولین مزیت این مرکز تلفن آن است که از لحاظ سخت افزاری بسیار ارزان تر از سایر مراکز تلفن های رایج می باشد. همچنین به دلیل این که کلیه سرویس های این مرکز تلفن به صورت نرم افزاری برنامه ریزی می شود از تنوع و تعدد زیادی در زمینه سرویس های مختلف تلفن برخوردار می باشد. نکته بسیار مهم در مورد سیستم تلفن اینترنتی آن است که گوشی هایی که در این سیستم مورد استفاده قرار می گیرند، به جای آن که به شبکه کابل تلفنی معمول متصل شوند، به شبکه کامپیوتری وصل می شوند. بنابراین یک مزیت مهم این سیستم آن است که نیاز به کابل کشی ویژه تلفن نمی باشد و می توان از شبکه کامپیوتری موجود در ساختمان برای انتقال صدا استفاده نمود.

- سیستم پیچینگ

○ بکارگیری سیستم های پیچینگ تحت شبکه امروزه به صورت یک امر معمول در ساختمان های بزرگ تبدیل شده است. با استفاده از این روش می توان بلندگوها را به صورت مستقیم به شبکه کامپیوتری متصل نمود و در نتیجه کابل کشی جداگانه ای برای نصب سیستم پیچینگ نیاز نخواهد بود.

## یکپارچه سازی و مدیریت مرکزی:

- نرم افزار مرکزی و یکپارچه سازی سیستم های مختلف
- مدیریت و نظارت ساختمان از تمام نقاط دنیا
- ذخیره سازی تمام اطلاعات و رخدادها

○ یکی از بخش های بسیار مهم سیستم اتوماسیون ساختمانی، مدیریت مرکزی و یکپارچه سازی سیستم های مختلف ساختمان با جهت بالابردن کارایی و به وجود آوردن سناریوهای جدید می باشد. در این نرم افزار مرکزی، اطلاعات بخش های مختلف به صورت کاملا گرافیکی در اختیار کاربر قرار می گیرد. کلیه اطلاعات ذخیره سازی می شود و در حالت های مختلف قابل نمایش دادن می باشد. مدیران از سراسر دنیا از طریق اینترنت و تلفن می توانند بخش های مختلف سیستم را کنترل نموده و اطلاعاتی را دریافت دارند. می توان انواع سناریوها را به صورت نرم افزاری در این سطح تعریف نمود. بدین ترتیب می توان بدون صرف هزینه فرآیندهای جدیدی به سیستم اضافه نمود. نمونه هایی از این سناریوها را می توان به شرح زیر تعریف نمود:

مهمترین بخش پیاده سازی یک سیستم اتوماسیون ساختمانی

- سناریوی حریق: در این سناریو سیستم اعلام حریق، اطفای حریق، سیستم هواسازها، پمپ های آتش نشانی، سیستم برق مرکزی، کنترل دسترسی، نظارت تصویری و ... می تواند دخیل باشد.
- سناریوی ورود غیر مجاز: سیستم اعلام ورود غیر مجاز، سیستم نظارت تصویری، سیستم کنترل دسترسی، سیستم کنترل روشنایی خودکار و ...
- ....

## ۴- مراحل طراحی و مشاوره:

در این بخش، فرآیند استاندارد انجام طراحی سیستم های پیشنهاد شده در بخش قبل، به شرح زیر ارائه گردیده است.

**۱- نیاز سنجی و بررسی سناریوهای مورد نیاز:** با توجه به کاربری خاص ساختمان ها و نیاز به سناریوهای مختلف جهت کارکرد صحیح سیستم از یک سو و تعدد تجهیزاتی که باید به سیستم مرکزی متصل شوند از سوی دیگر، مساله طراحی را با پیچیدگی های بیشتری همراه می سازد. در این مرحله بر اساس سناریوهای تعریف شده از سوی کارفرمای محترم و نیز استانداردهای جهانی موجود، نیاز بخش های مختلف سیستم به صورت دقیق مشخص می گردد. بدین ترتیب این مرحله وظیفه مستندسازی نیازهای کلان پروژه را انجام می دهد.

**خروجی مرحله:** در پایان این بخش، سیستم ها و اجزای اصلی BMS مورد نیاز در پروژه استخراج می گردد.

**۲- بررسی وضعیت موجود و تجهیزات خریداری شده:** با توجه به این که ممکن است برخی از تجهیزات و تاسیسات خریداری شده باشد و بخش دیگری نیز انتخاب شده باشد، مساله بسیار مهمی که در طراحی BMS تاثیر گذار می باشد، شناخت دقیق وضعیت تجهیزات موجود از لحاظ نحوه قرارگیری و برقراری ارتباط با سیستم BMS می باشد. انجام این مرحله به صورت دقیق، می تواند در کاهش هزینه ها در زمان اجرای BMS تاثیرگذار باشد.

**خروجی مرحله:** در پایان این بخش، تاسیسات و تجهیزات انتخاب و یا خریداری شده به صورت دقیق از لحاظ اتصال به سیستم BMS مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

## ۳- بررسی اقتصاد مهندسی و نقاط بازگشت سرمایه

با توجه به این که باید به صورت دقیق مزیت های سیستم های پیشنهادی در بخش های مختلف معین گردد، در این مرحله بر اساس روش های اقتصاد مهندسی مدت زمان و نحوه بازگشت سرمایه حاصل از به کارگیری سیستم های مختلف در بخش هایی همانند بهینه سازی مصرف انرژی، کاهش نیروی انسانی، کاهش نرخ خرابی و ... محاسبه می گردد.



**خروجی مرحله:** تعیین یک چشم انداز از میزان بازگشت سرمایه در سال های آینده و تعیین نقاط سر به سر

**۴- انتخاب استانداردهای BMS:** یکی از بحث های بسیار مهم که می تواند در میزان موفقیت یک پروژه BMS تاثیر فراوانی به همراه داشته باشد، بحث انتخاب دقیق استانداردها و بسترهای اصلی سیستم می باشد. با توجه به این که انواع سیستم های مختلف همانند سیستم های نظارت تصویری، اعلام حریق، امنیتی، روشنایی، سیستم های مکانیکی، و ... در BMS مورد استفاده قرار می گیرند و با توجه به حجم عظیم ارتباطات در این گونه پروژه ها و نیز بحث توسعه آینده سیستم و قابلیت انطباق با محصولات شرکت های مختلف، انتخاب دقیق پروتکل ها و استانداردها در بخش ها و لایه های مختلف بسیار حیاتی می باشد. این استانداردها را می توان در سطوح زیر دسته بندی نمود:

- استانداردهای مربوط به لایه Field: ( خروجی سنسورها و عملگرها، نحوه ارتباط بین سنسورها و عملگرها و نیز ارتباط آنها با لایه بالاتر، استانداردهای مربوط به هر یک از انواع سنسورها و عملگرها)
- استانداردهای مربوط به لایه Automation: ( کنترل کننده ها، Redundancy، پروتکل های ارتباطی و ...)
- استانداردهای مربوط به لایه Management ( Gateway ها، پروتکل های ارتباطی و ...)
- استانداردهای مربوط به نرم افزار مرکزی (معماری، OPC و ...)

**خروجی مرحله:** تعیین دقیق استانداردها و پروتکل ها در سطوح و بخش های مختلف سیستم

**۵- طراحی معماری سیستم:** یکی از بخش های مهم در طراحی سیستم BMS، معماری سیستم و نحوه اتصال بخش های مختلف به یکدیگر می باشد.

**خروجی مرحله:** در پایان این بخش، معماری و بلوک دیاگرام کلی سیستم مشخص می گردد.

**۶- تهیه I/O List:** بر اساس نیازمندیها و نیز نقشه های الکتریکال و مکانیکال، تعداد و نوع I/O های کل سیستم مشخص می گردد.

**خروجی مرحله:** استخراج کلیه I/O ها و نوع آنها

**۷-تهیه نقشه های اجرایی:** تهیه کلیه نقشه های اجرایی شامل محل قرارگیری تجهیزات، نحوه کابل کشی، تعیین مسیرها و ....

**خروجی مرحله:** تهیه کلیه نقشه های اجرایی

**۸-تهیه دستورالعمل های پیکربندی نرم افزار:** تهیه کلیه موارد مرتبط با پیکربندی نرم افزار و استانداردهای مورد استفاده

**خروجی مرحله:** راهنمای پیکربندی نرم افزار

**۹-بررسی فنی و اقتصادی محصولات شرکت های برتر:** بررسی مزیت های فنی و اقتصادی محصولات شرکت های بزرگ تولید کننده تجهیزات BMS

**خروجی مرحله:** مشخص نمودن مارک و نوع تجهیزات مورد تایید

**۱۰-تهیه LOM:** تهیه List of Material بر اساس محصولات انتخاب شده در مرحله قبل

**خروجی مرحله:** تهیه مدل و تعداد تجهیزات مورد نیاز

**۱۱-تهیه RFP:** تهیه Request for Proposal جهت ارسال به شرکت های معتبر و انتخاب شده جهت دریافت پیشنهادات

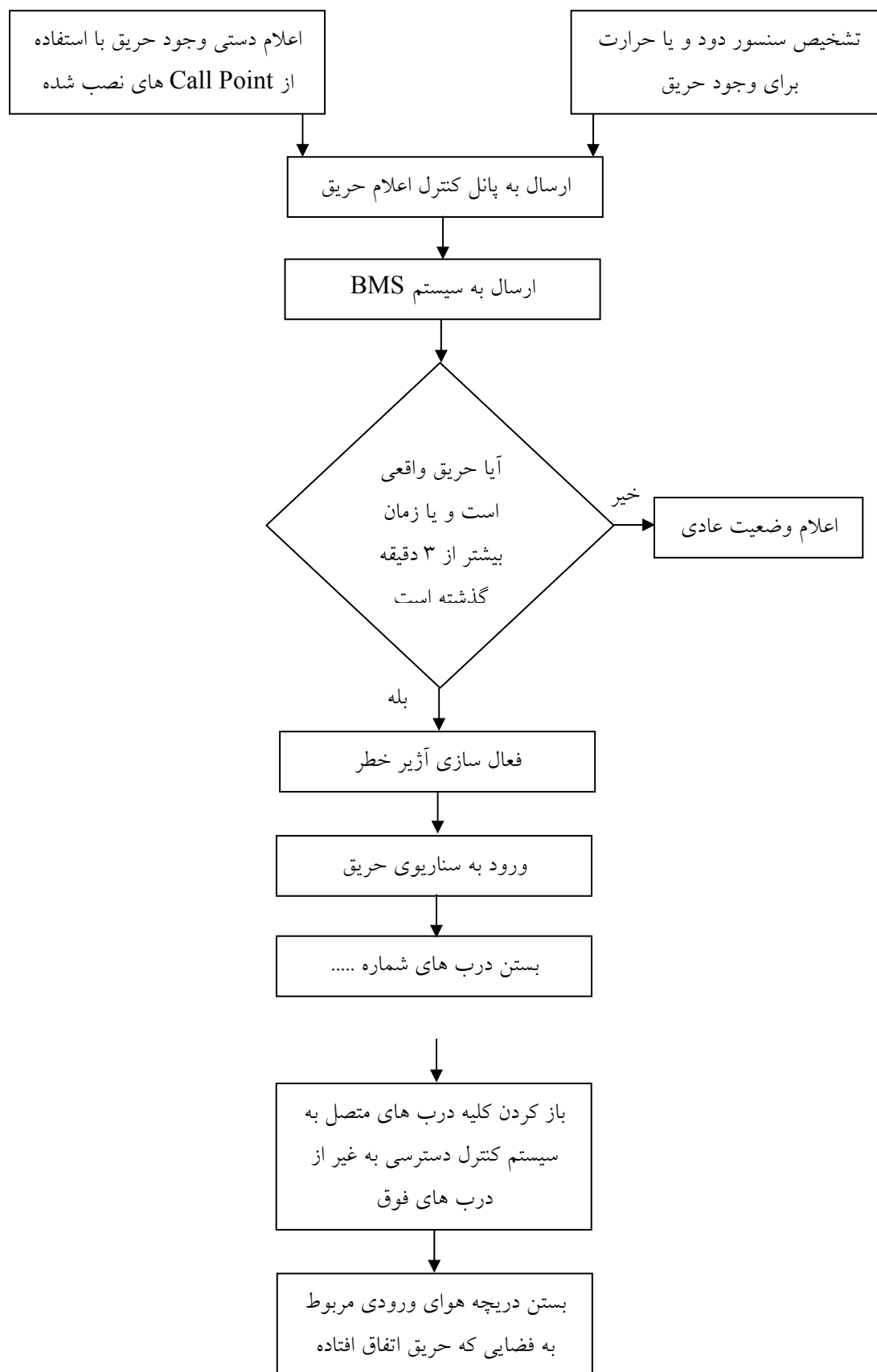
**خروجی مرحله:** تهیه RFP

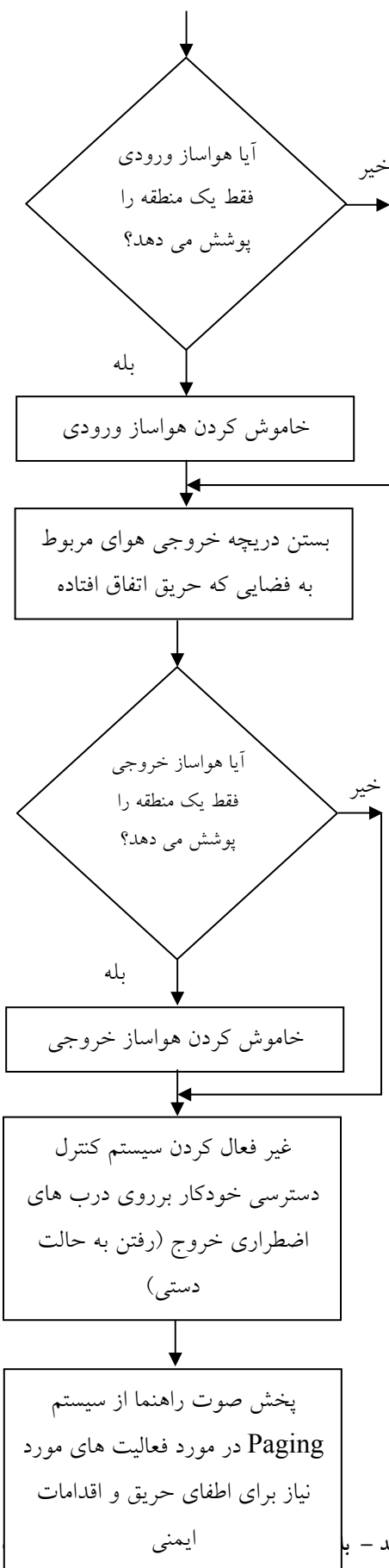
**۱۲-تهیه اسناد مناقصه و جداول امتیازدهی:** تهیه اسناد مناقصه به همراه جداول امتیازدهی و دستورالعمل ارزیابی فنی شرکت برتر

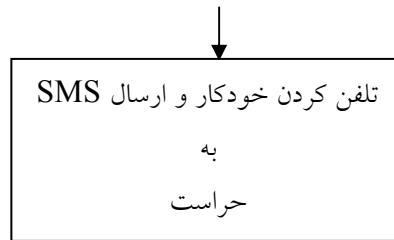
**خروجی مرحله:** اسناد مناقصه و جداول امتیازدهی

## ۵- نمونه ای از خروجی سیستم

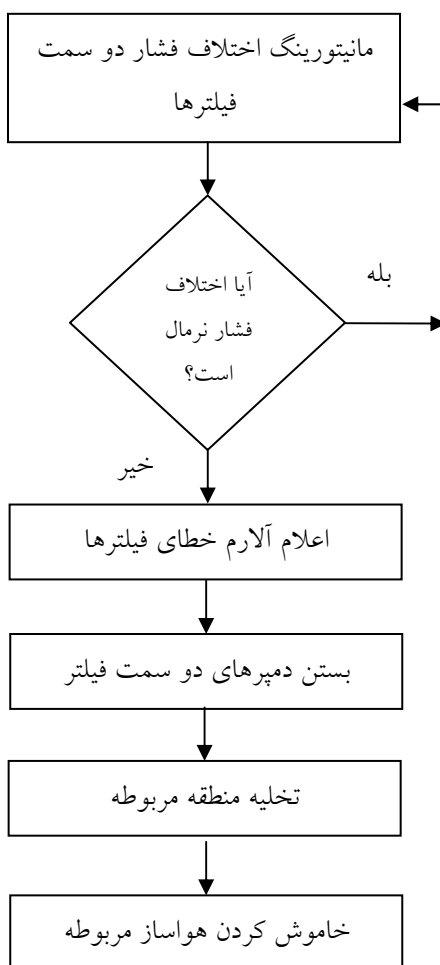
عنوان سناریو: حریق	
میزان اهمیت سناریو: ■ زیاد متوسط کم	
اجزای اصلی سناریو: سیستم اعلام حریق، دمپره های برقی، هواسازها، درب های دارای سیستم کنترل دسترسی، سیستم Paging، پرسنل، اداره آتش نشانی، حراست	
دلایل فعال شدن سناریو: دود، حرارت، انفجار	
نتایج اجرای موفق سناریو: اطفای حریق در کوتاهترین زمان ممکن، خروج کامل پرسنل و کمترین خسارت	
ارتباط با سایر سناریوها: باز و بسته شدن درب ها، کنترل اختلاف فشار، دمپرها، هواسازها، سیستم اطلاع رسانی	
موارد استثنا:	
موارد خطا:	
خطا	راه حل پیشنهادی
عدم کارکرد صحیح سنسورهای اعلام حریق	بازدید دوره ای - به دلیل وجود سنسورهای داکتی می توان یک عملکرد محلی را نیز دارا بود
عدم برقراری ارتباط بین سیستم اعلام حریق و BMS	در صورتی که ارتباط کمتر از ۳ دقیقه یا زمان تعیین شده دیگری برقرار نشود، سیستم به صورت خودکار اعلام حریق می نماید
عدم باز شدن درب ها	قابلیت باز کردن دستی درب ها
توضیحات:	





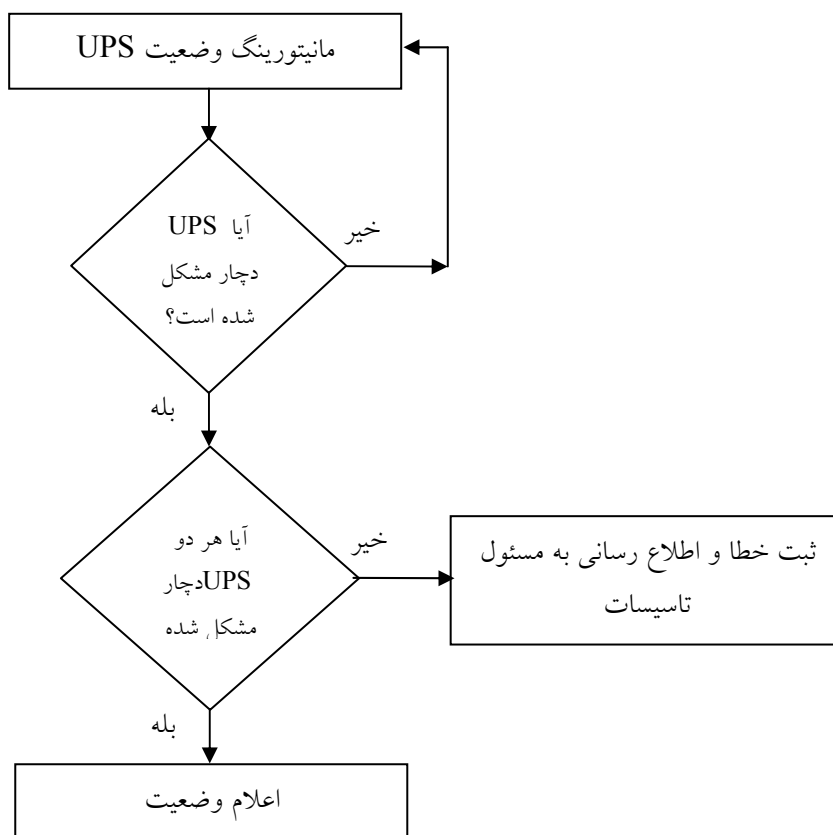


<b>عنوان سناریو:</b> خرابی، پاره شدن و یا کثیف شدن فیلترها	
<b>میزان اهمیت سناریو:</b> ■ زیاد متوسط کم	
<b>اجزای اصلی سناریو:</b> سنسورهای اندازه گیر اختلاف فشار، هواسازها	
<b>دلایل فعال شدن سناریو:</b> عدم برقراری اختلاف فشار تعیین شده در دو سمت فیلتر	
<b>نتایج اجرای موفق سناریو:</b> اعلام کثیفی و یا خرابی فیلتر	
<b>ارتباط با سایر سناریوها:</b>	
<b>موارد استثنا:</b>	
<b>فرآیند اجرای سناریو:</b>	
<b>موارد خطا:</b>	
خطا	راه حل پیشنهادی
خرابی سنسور نشان دهنده اختلاف فشار	بازدید دوره ای
مشکل در سیستم ارتباطی	بازدید دوره ای
<b>سوال ها:</b>	





<b>عنوان سناریو:</b> از کارافتادن و یا خرابی UPS	
<b>میزان اهمیت سناریو:</b> ■ زیاد متوسط کم	
<b>اجزای اصلی سناریو:</b> خروجی از UPS، کارت واسط	
<b>دلایل فعال شدن سناریو:</b> دچار مشکل شدن برق خروجی، باتری ها و یا توقف کامل سیستم	
<b>نتایج اجرای موفق سناریو:</b> راه اندازی مجدد سیستم	
<b>ارتباط با سایر سناریوها:</b>	
<b>موارد استثنا:</b>	
<b>فرآیند اجرای سناریو:</b>	
<b>موارد خطا:</b>	
خطا	راه حل پیشنهادی
<b>سوال ها:</b>	



## منابع ذخیره آب

### سنجش سطح بالای آب:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
در هنگامی که شناور نتواند به درستی عمل نماید، می تواند به اپراتور سر ریز شدن مخزن را اعلام نماید.	نشان دادن آلارم سطح بالای آب	Digital	Level Switch Sensor

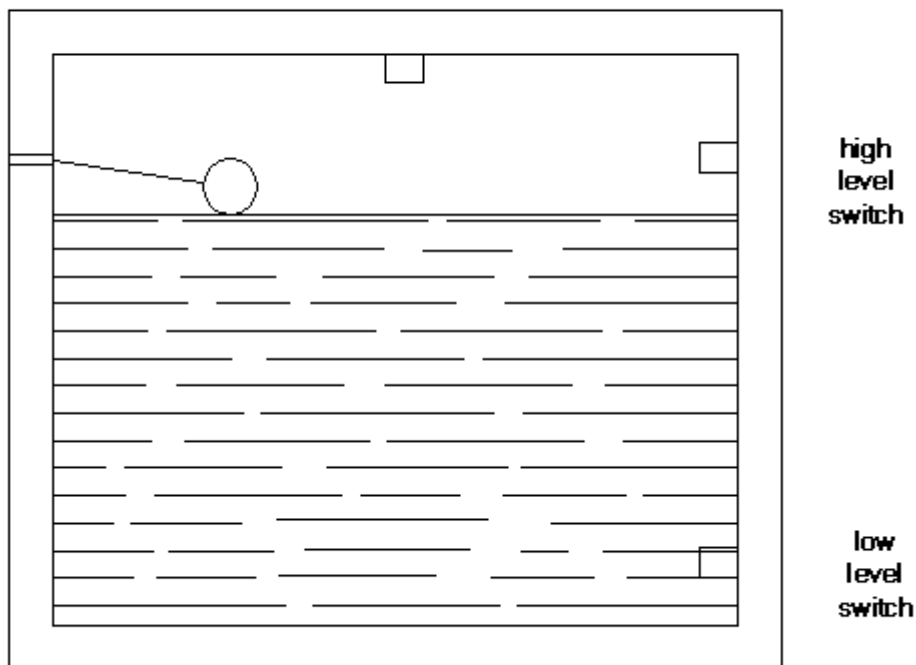
### سنجش سطح پایین آب:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
در هنگامی که مخزن به دلیل قطع آب شهری، وجود مشکل در لوله های رابط، شیرها و ... می تواند کاهش سطح آب از حد تعیین شده را به اپراتور اعلام نماید.	نشان دادن آلارم سطح پایین آب	Digital	Level Switch Sensor

### اندازه گیری ارتفاع آب:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اپراتور به صورت پیوسته می تواند ارتفاع آب درون مخزن را مانیتور نماید.	اندازه گیری سطح آب درون مخزن	Analog	Level control

level  
control



## منبع آب سختی گیر

### سنجش سطح بالای آب:

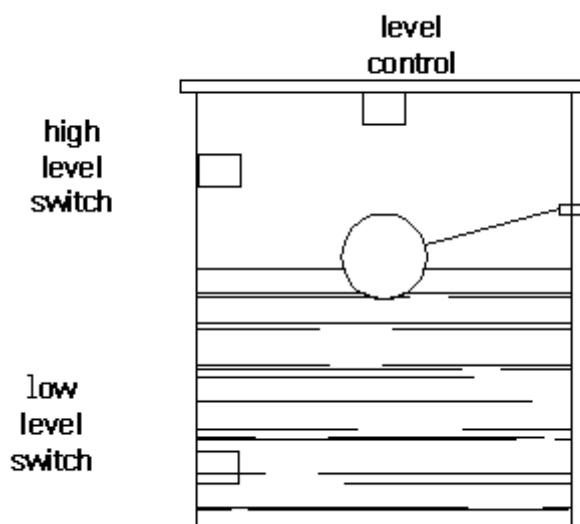
توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
در هنگامی که شناور نتواند به درستی عمل نماید، می تواند به اپراتور سر ریز شدن مخزن را اعلام نماید.	نشان دادن آلارم سطح بالای آب	Digital	Level Switch Sensor

### سنجش سطح پایین آب:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
در هنگامی که مخزن به دلیل وجود مشکل در لوله های رابط، شیرها و ... می تواند کاهش سطح آب از حد تعیین شده را به اپراتور اعلام نماید.	نشان دادن آلارم سطح پایین آب	Digital	Level control

### اندازه گیری ارتفاع آب:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اپراتور به صورت پیوسته می تواند ارتفاع آب درون مخزن را مانیتور نماید.	اندازه گیری سطح آب درون مخزن	Analog	Water Level Sensor



### پمپ برگشت آب از سرویسهای بهداشتی

#### مانیتورینگ ON / OFF بودن پمپ:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
کاربر به صورت مرکزی و از طریق کامپیوتر می تواند در جریان روشن و یا خاموش بودن پمپ ها قرار بگیرد.	مانیتورینگ روشن و یا خاموش بودن پمپ	Digital	Contact

#### مانیتورینگ فشار در ورودی و خروجی پمپ:

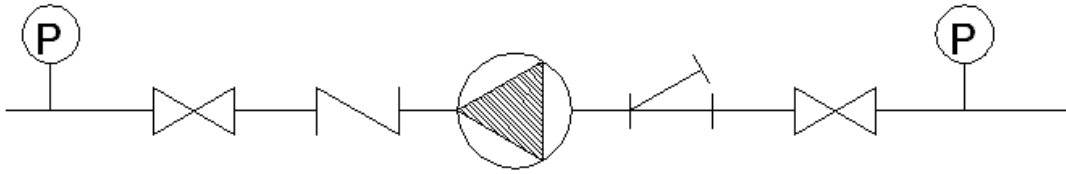
توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
با توجه به این که در برخی از مواقع ممکن است کوپل بین موتور و پمپ از بین برود، می توان با اندازه گیری فشار خروجی و ورودی به پمپ و در نظر گرفتن روشن و یا خاموش بودن پمپ این خطا را تشخیص داد. همچنین با توجه به فشار خروجی در پمپ می توان میزان مصرف را تخمین زده و دور مناسب برای موتور را محاسبه و به اینورتر ارسال نمود.	مانیتورینگ کارکرد صحیح پمپ و نیز تولید فرمان برای اینورتر	Analog	barometer

#### مانیتورینگ فشار مکش صفر :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اگر به هر دلیلی پمپ از کار بیفتد فشار مکش صفر خواهد شد که به اپراتور اطلاع داده خواهد شد. خروجی به سه صورت خواهد بود: آلارم زدن، خاموش کردن الکتروموتور پمپ و روشن کردن الکتروموتور پمپ بعدی.	آلارم در صورت از کار افتادن پمپ	digital	barometer

#### کنترل دور پمپ :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
کنترل ظرفیت سرمایشی و گرمایشی.	کنترل دور پمپها	Analog	inverter



## منابع آب گرم

### مانیتورینگ دمای آب رفت و برگشت کویل :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
برای اطمینان از عملکرد مناسب دیگ و عدم تلفات حرارتی بین بویلر و منبع آبگرم.	مانیتورینگ دمای آب رفت و برگشت کویل	analog	thermometer

### مانیتورینگ دمای آب رفت و برگشت ساختمان :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اطمینان از عملکرد صحیح منابع کویلی.	مانیتورینگ دمای آب رفت و برگشت ساختمان	analog	thermometer

### اندازه گیری ارتفاع آب:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اپراتور به صورت پیوسته می تواند ارتفاع آب درون مخزن را مانیتور نماید.	اندازه گیری سطح آب درون مخزن	Analog	Level control

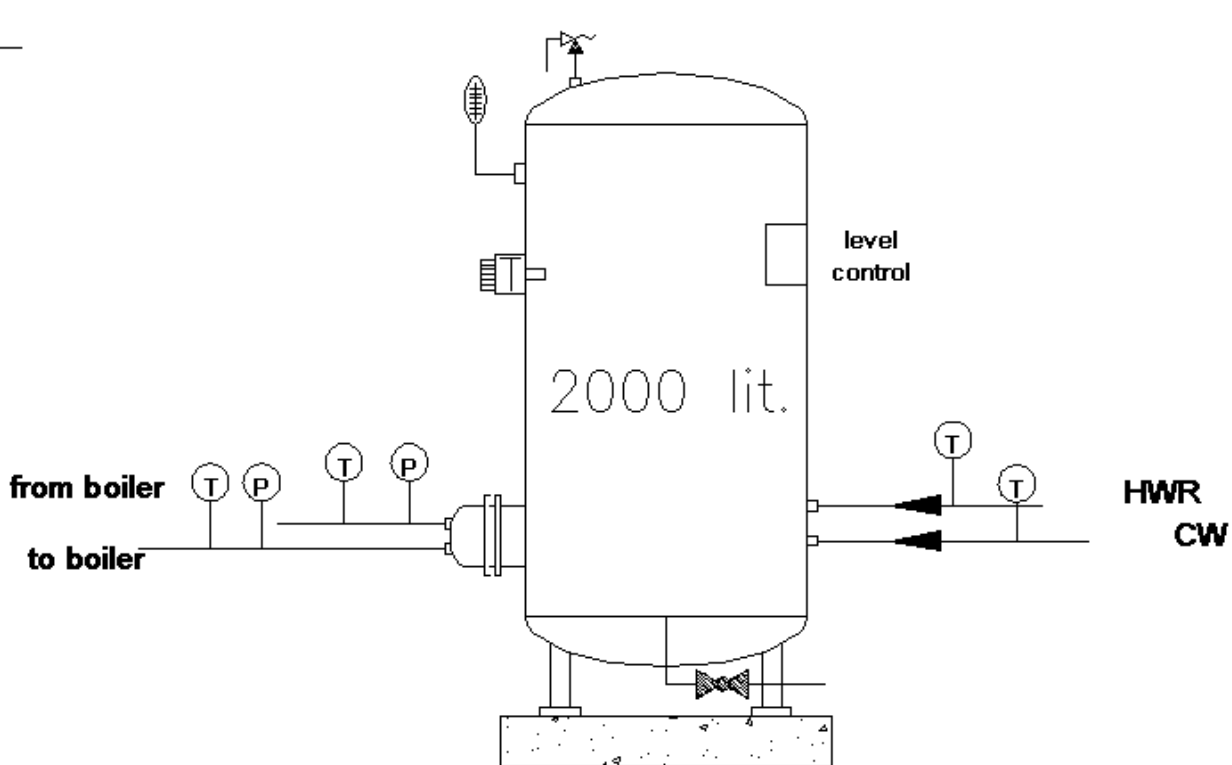
### تنظیم آبگرم بهداشتی با دمای هوای خارج :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
در صورت گرم بودن هوا کویل از کار می افتد.	تنظیم آبگرم بهداشتی با دمای هوای خارج	analog	thermometer

### مانیتورینگ فشار در ورودی و خروجی کویل :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اگر در اثر رسوب افت فشار ورودی و خروجی کویل زیاد شود به کاربر آلامر داده می شود.	اندازه گیری افت فشار در اثر رسوب	analog	barometer





## چیلر

### مانیتورینگ ON / OFF بودن چیلر :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اطمینان از عملکرد صحیح برج خنک کن.	مانیتورینگ روشن و یا خاموش بودن چیلر	Digital	Contact

### مانیتورینگ دمای ورودی و خروجی خط برج :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
برای کنترل دبی آب خط برج و تنظیم بار سرمایشی مورد نیاز دماهای ورودی و خروجی به طور مرکزی قابل پیگیری است.	مانیتورینگ دما برای تنظیم بار سرمایشی مورد نیاز	Analog	thermometer

### مانیتورینگ فشار ورودی و خروجی خط برج :

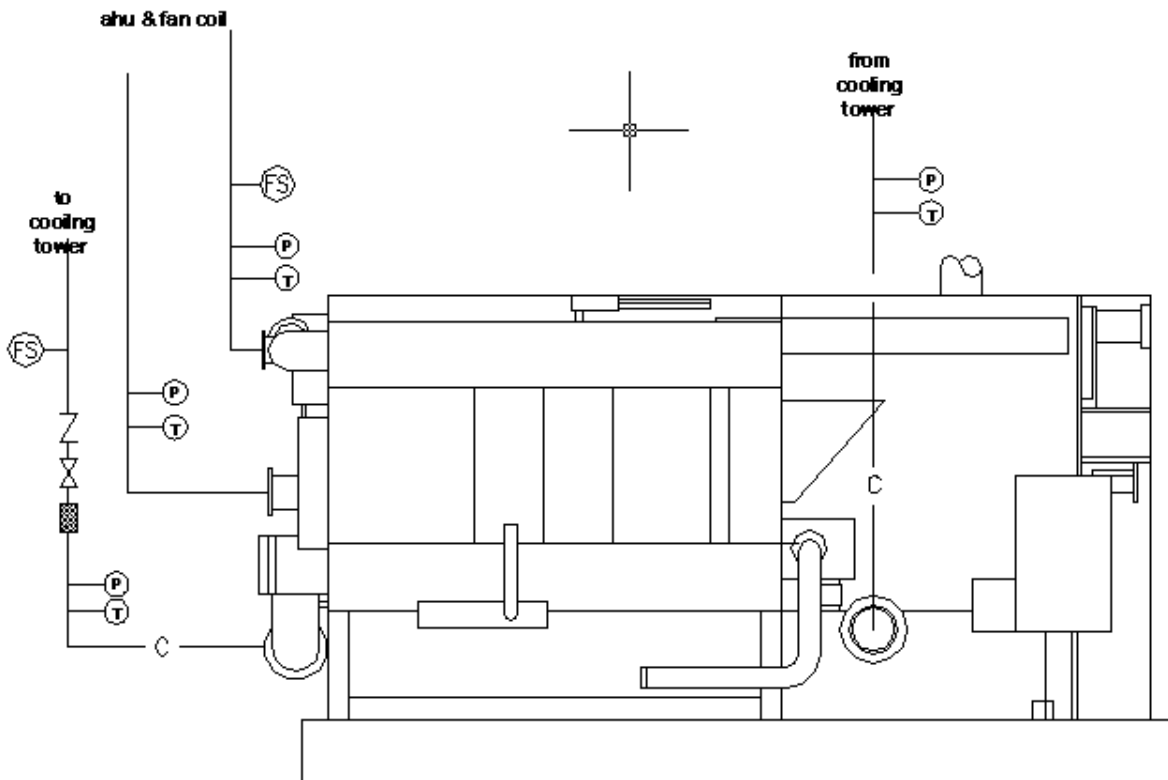
توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اطمینان از عدم وجود رسوب در داخل کندانسور و ابزوربر.	کنترل فشار آب رفت و برگشت خط برج	Analog	barometer

### مانیتورینگ دمای ورودی و خروجی خط سرمایش:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اطمینان از عملکرد صحیح چیلر.	کنترل دمای آب رفت و برگشت خط سرمایش	Analog	Thermometer

### مانیتورینگ فشار ورودی و خروجی خط سرمایش:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اطمینان از عدم وجود رسوب در داخل اواپراتور.	کنترل فشار آب رفت و برگشت خط سرمایش	Analog	barometer



## برج خنک کن

### مانیتورینگ ON / OFF بودن فن برج :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
کاربر به صورت مرکزی و از طریق کامپیوتر می تواند در جریان روشن و خاموش بودن فن برج قرار بگیرد.	مانیتورینگ روشن و خاموش بودن فن برج	Digital	Contact

### مانیتورینگ دمای آب رفت و برگشت برج :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
با داشتن اطلاعات درمورد دمای آب رفت و برگشت از نحوه کارکرد برج مطلع خواهیم شد.	مانیتورینگ دمای آب رفت و برگشت	Analog	thermometer

### کنترل دمای آب تشتک برج :

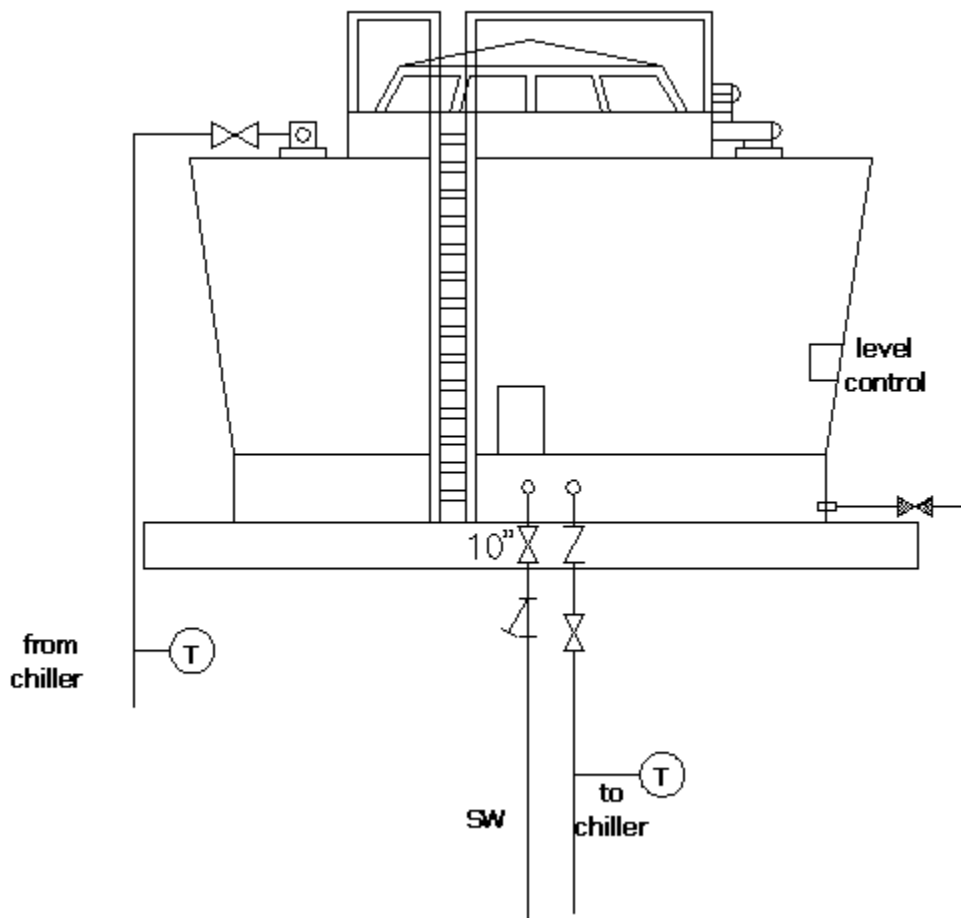
توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
دور فنهای برج بر اساس دمای آب تشتک تعیین می شود.	کنترل دمای آب تشتک برج	Analog	thermometer

### مانیتورینگ سطح آب تشتک برج :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اپراتور به صورت پیوسته می تواند ارتفاع آب درون مخزن را مانیتور نماید.	اندازه گیری سطح آب درون مخزن	Analog	Level control

### کنترل دور فن برج :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
کنترل ظرفیت سرمایشی و گرمایشی.	کنترل دور فن برج	Analog	inverter



## پمپ برج خنک کن

### مانیتورینگ ON / OFF بودن هر یک از پمپها :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
کاربر به صورت مرکزی و از طریق کامپیوتر می تواند در جریان روشن و یا خاموش بودن پمپ ها قرار بگیرد.	مانیتورینگ روشن و یا خاموش بودن پمپ	Digital	Contact

### مانیتورینگ فشار در ورودی و خروجی پمپ:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
با توجه به این که در برخی از مواقع ممکن است کوپل بین موتور و پمپ از بین برود، می توان با اندازه گیری فشار خروجی و ورودی به پمپ و در نظر گرفتن روشن و یا خاموش بودن پمپ این خطا را تشخیص داد. همچنین با توجه به فشار خروجی در پمپ می توان میزان مصرف را تخمین زده و دور مناسب برای موتور را محاسبه و به اینورتر ارسال نمود.	مانیتورینگ کارکرد صحیح پمپ و نیز تولید فرمان برای اینورتر	Analog	barometer

### مانیتورینگ فشار مکش صفر :

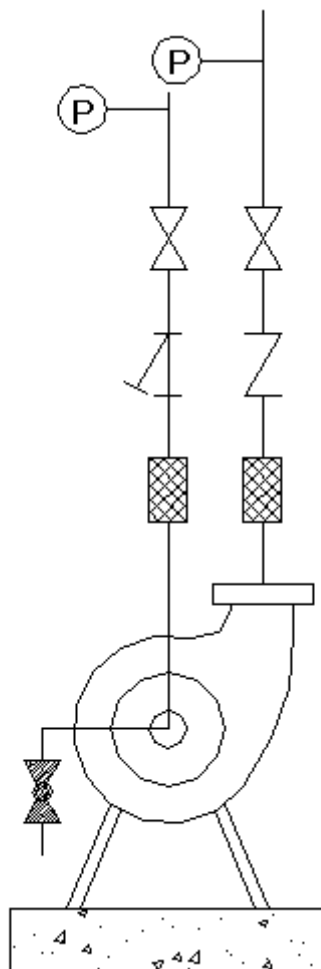
توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اگر به هر دلیلی پمپ از کار بیفتد فشار مکش صفر خواهد شد که به اپراتور اطلاع داده خواهد شد. خروجی به سه صورت خواهد بود: آلارم زدن، خاموش کردن الکتروموتور پمپ و روشن کردن الکتروموتور پمپ بعدی.	آلارم در صورت از کار افتادن پمپ	digital	barometer

### روشن و خاموش شدن ترتیبی پمپها :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اگر بطور مداوم پمپهای خاصی کار کنند و پمپ خاصی ذخیره باشد استهلاک پمپها متناسب نخواهد بود و پمپهای درگیر زودتر از کار می افتند.	مانیتورینگ روشن و یا خاموش بودن پمپ	Digital	Contact

کنترل دور پمپ :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
کنترل ظرفیت سرمایشی و گرمایشی.	کنترل دور پمپها	Analog	inverter



## منابع انبساط چیلر

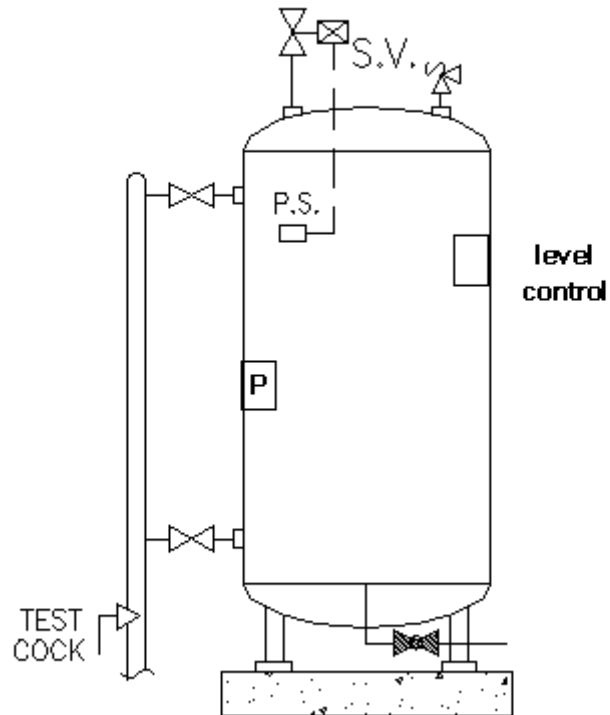
### مانیتورینگ فشار داخل مخزن:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
در صورت رسیدن فشار مخزن به فشار ماکزیمم شیر فشار شکن به کار خواهد افتاد که مشکلاتی از قبیل انتشار بخار در موتورخانه را در پی دارد. برای جلوگیری از این مشکلات سیستم قبل از رسیدن به فشار ماکزیمم آلام خواهد داد.	آلام قبل از فشار ماکزیمم	analog	barometer

### اندازه گیری ارتفاع آب:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اپراتور به صورت پیوسته می تواند ارتفاع آب درون منبع را مانیتور نماید.	اندازه گیری سطح آب درون منبع	Analog	Level control





## پمپ تغذیه آب گرم

### مانیتورینگ ON / OFF بودن پمپ:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
کاربر به صورت مرکزی و از طریق کامپیوتر می تواند در جریان روشن و یا خاموش بودن پمپ ها قرار بگیرد.	مانیتورینگ روشن و یا خاموش بودن پمپ	Digital	Contact

### مانیتورینگ فشار در ورودی و خروجی پمپ:

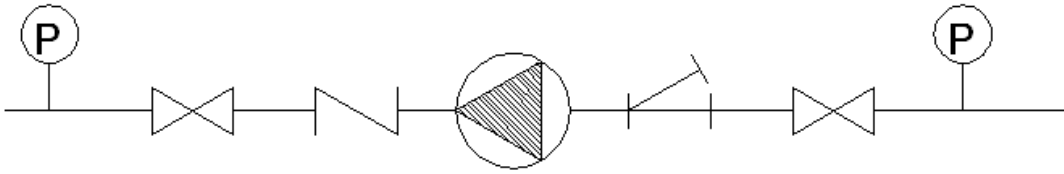
توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
با توجه به این که در برخی از مواقع ممکن است کوپل بین موتور و پمپ از بین برود، می توان با اندازه گیری فشار خروجی و ورودی به پمپ و در نظر گرفتن روشن و یا خاموش بودن پمپ این خطا را تشخیص داد. همچنین با توجه به فشار خروجی در پمپ می توان میزان مصرف را تخمین زده و دور مناسب برای موتور را محاسبه و به اینورتر ارسال نمود.	مانیتورینگ کارکرد صحیح پمپ و نیز تولید فرمان برای اینورتر	Analog	barometer

### مانیتورینگ فشار مکش صفر:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اگر به هر دلیلی پمپ از کار بیفتد فشار مکش صفر خواهد شد که به اپراتور اطلاع داده خواهد شد. خروجی به سه صورت خواهد بود: آلارم زدن، خاموش کردن الکتروموتور پمپ و روشن کردن الکتروموتور پمپ بعدی.	آلارم در صورت از کار افتادن پمپ	digital	barometer

### کنترل دور پمپ:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
کنترل ظرفیت سرمایشی و گرمایشی.	کنترل دور پمپها	Analog	inverter



## پمپ فن کویل و هواساز

### مانیتورینگ ON / OFF بودن هر یک از پمپها :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
کاربر به صورت مرکزی و از طریق کامپیوتر می تواند در جریان روشن و یا خاموش بودن پمپ ها قرار بگیرد.	مانیتورینگ روشن و یا خاموش بودن پمپ	Digital	Contact

### مانیتورینگ فشار در ورودی و خروجی پمپ:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
با توجه به این که در برخی از مواقع ممکن است کوپل بین موتور و پمپ از بین برود، می توان با اندازه گیری فشار خروجی و ورودی به پمپ و در نظر گرفتن روشن و یا خاموش بودن پمپ این خطا را تشخیص داد. همچنین با توجه به فشار خروجی در پمپ می توان میزان مصرف را تخمین زده و دور مناسب برای موتور را محاسبه و به اینورتر ارسال نمود.	مانیتورینگ کارکرد صحیح پمپ و نیز تولید فرمان برای اینورتر	Analog	barometer

### مانیتورینگ فشار مکش صفر :

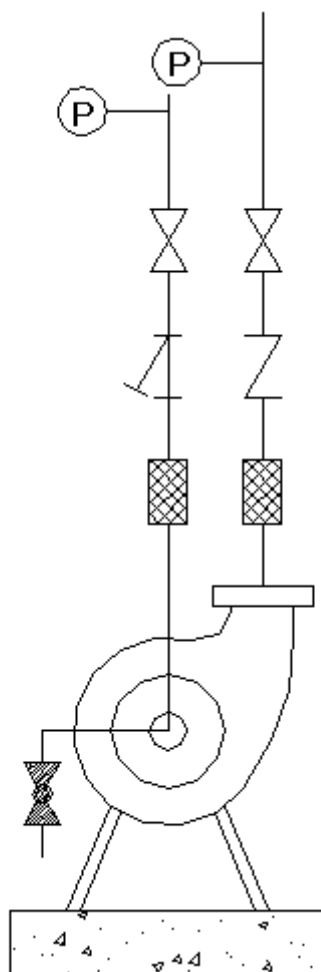
توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اگر به هر دلیلی پمپ از کار بیفتد فشار مکش صفر خواهد شد که به اپراتور اطلاع داده خواهد شد. خروجی به سه صورت خواهد بود: آلارم زدن، خاموش کردن الکتروموتور پمپ و روشن کردن الکتروموتور پمپ بعدی.	آلارم در صورت از کار افتادن پمپ	digital	barometer

### روشن و خاموش شدن ترتیبی پمپها :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اگر بطور مداوم پمپهای خاصی کار کنند و پمپ خاصی ذخیره باشد استهلاك پمپها متناسب نخواهد بود و پمپهای درگیر زودتر از کار می افتند.	مانیتورینگ روشن و یا خاموش بودن پمپ	Digital	Contact

کنترل دور پمپ :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
کنترل ظرفیت سرمایشی و گرمایشی.	کنترل دور پمپها	Analog	inverter



## هواساز

### مانیتورینگ ON / OFF بودن فن هواساز:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
کاربر به صورت مرکزی و از طریق کامپیوتر می تواند در جریان روشن و یا خاموش بودن فن قرار بگیرد.	مانیتورینگ روشن و یا خاموش بودن فن	Digital	Contact

### مانیتورینگ دمای ورودی و خروجی به کویل :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
برای کنترل دبی آب خط برج و تنظیم بار سرمایشی مورد نیاز دماهای ورودی و خروجی به طور مرکزی قابل پیگیری است.	مانیتورینگ دما برای تنظیم بار سرمایشی مورد نیاز	Analog	thermometer

### مانیتورینگ فشار ورودی و خروجی به کویل:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اطمینان از عدم وجود رسوب در داخل کویل هواساز.	کنترل فشار آب رفت و برگشت خط برج	Analog	barometer

### مانیتورینگ دمای هوای بازگشتی :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
با توجه به دمای هوای ناحیه می توان میزان دبی آب کویل را تعیین کرد.	کنترل دمای آب رفت و برگشت خط سرمایش	Analog	thermometer

### مانیتورینگ دمای هوای آزاد:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اگر هوای تازه مطبوع بود هواساز از کار می افتد.	کنترل فشار آب رفت و برگشت خط سرمایش	Analog	barometer

### مانیتورینگ اختلاف فشار دو طرف فیلتر هوا:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
در صورت کثیف بودن فیلتر اختلاف فشار دو طرف آن زیاد می شود که به اپراتور آلام می دهد..	مانیتورینگ اختلاف فشار دو طرف فیلتر هوا	Analog	barometer

### ترموستات آنتی فریز :

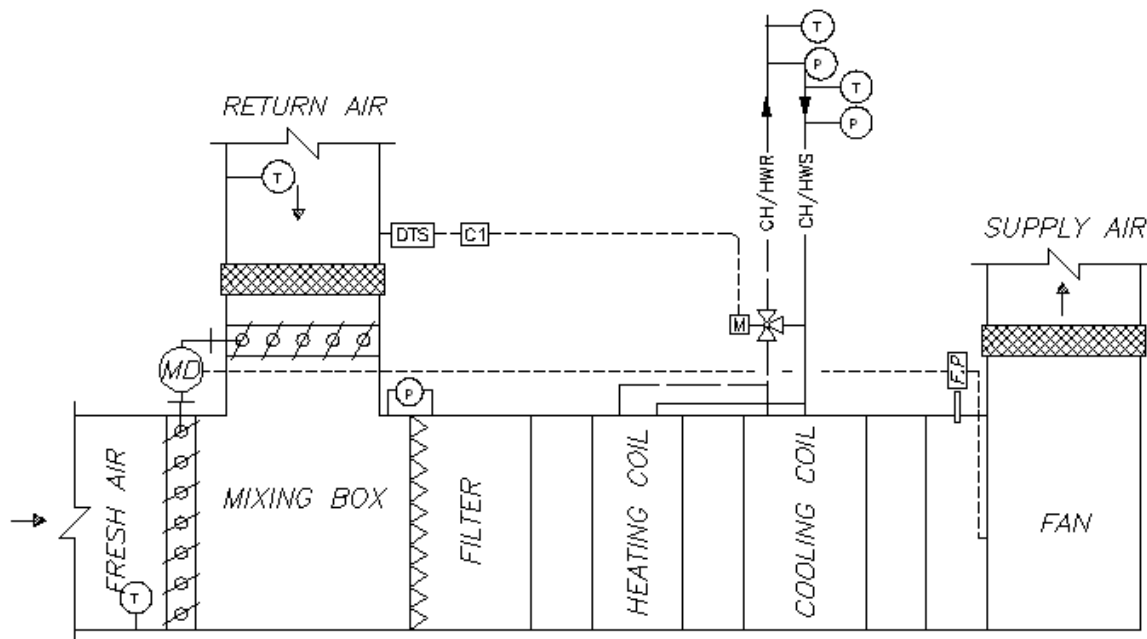
توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
در صورت یخ زدن آب درون لوله های سرمایش هواساز از کار می افتد.	کنترل	digital	Anti freeze thermostat

### کنترل دور فن :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
کنترل ظرفیت سرمایشی و گرمایشی.	کنترل دور فن	Analog	inverter

### مانیتورینگ رطوبت هوای بازگشتی:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
کاربر به صورت مرکزی در جریان رطوبت قرار می گیرد.	مانیتورینگ رطوبت	analog	Hygro stat





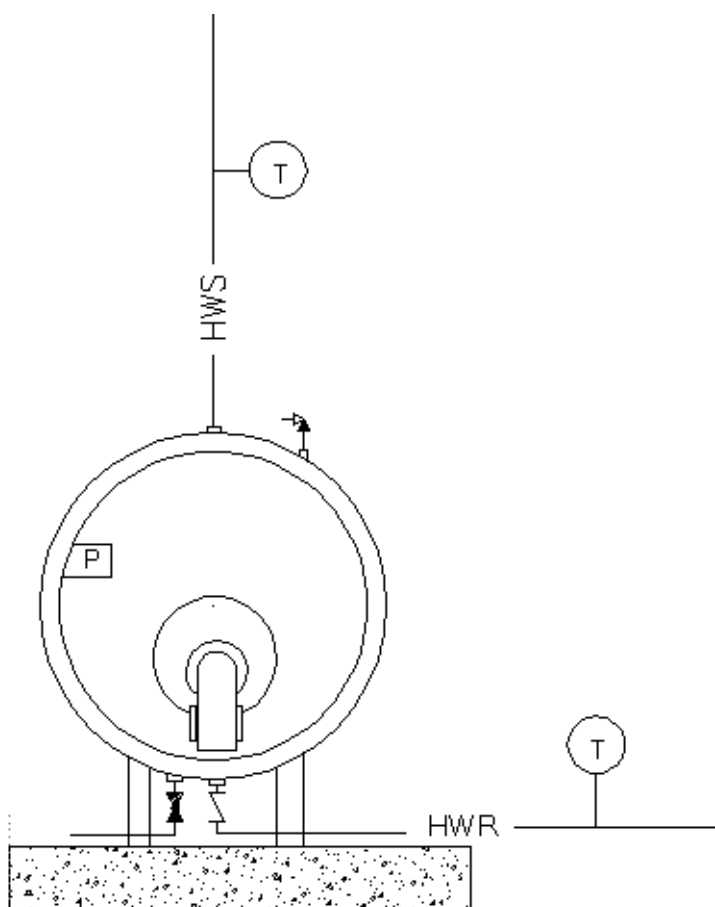
## بویلر

### مانیتورینگ فشار داخل دیگ :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
قبل از اینکه دما به حد بحرانی برسد به کاربر آلام می دهد.	مانیتورینگ فشار داخل دیگ	analog	barometer

### مانیتورینگ دمای ورودی و خروجی به کویل :

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اطمینان از عملکرد صحیح بویلر.	مانیتورینگ دما برای تنظیم بار سرمایشی موردنیاز	Analog	thermometer



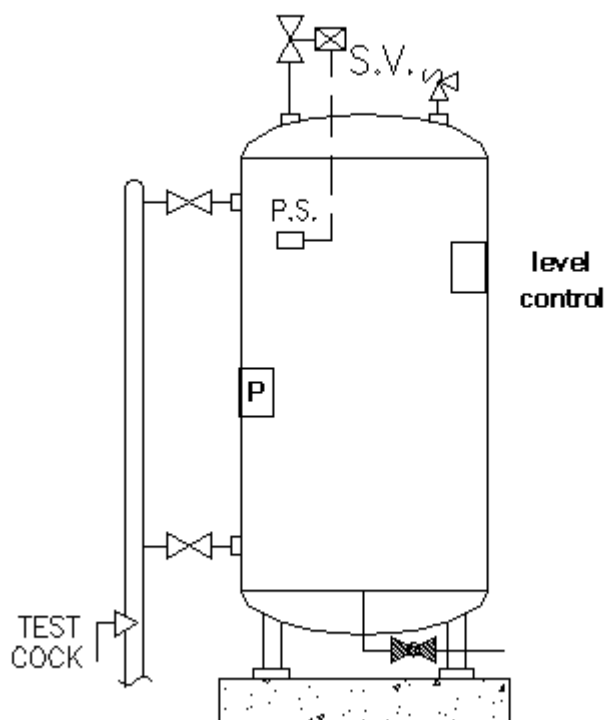
## منابع انبساط بویلر

### مانیتورینگ فشار داخل مخزن:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
در صورت رسیدن فشار مخزن به فشار ماکزیمم شیر فشار شکن به کار خواهد افتاد که مشکلاتی از قبیل انتشار بخار در موتورخانه را در پی دارد. برای جلوگیری از این مشکلات سیستم قبل از رسیدن به فشار ماکزیمم آلام خواهد داد.	آلام قبل از فشار ماکزیمم	analog	barometer

### اندازه گیری ارتفاع آب:

توضیحات	کاربری	نوع ورودی / خروجی	نوع سنسور / عملگر
اپراتور به صورت پیوسته می تواند ارتفاع آب درون منبع را مانیتور نماید.	اندازه گیری سطح آب درون منبع	Analog	Level control



**بررسی اقتصاد مهندسی و نقاط بازگشت سرمایه**

Savings	Price Escalation/Year	R ef. Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Tangibles</b>												
Heating	1%		7,73 6.1	7,81 3.5	7,89 1.6	7,97 0.5	8,05 0.3	8,13 0.8	8,21 2.1	8,29 4.2	8,37 7.1	8,46 0.9
Electricity	1%		17,1 57.2	17,3 28.7	17,5 02.0	17,6 77.0	17,8 53.8	18,0 32.3	18,2 12.7	18,3 94.8	18,5 78.7	18,7 64.5
Water Cooling	1%		262. 0	264. 6	267. 2	269. 9	272. 6	275. 3	278. 1	280. 9	283. 7	286. 5
Other equipment	1%		6,21 0.5	6,27 2.6	6,33 5.3	6,39 8.7	6,46 2.7	6,52 7.3	6,59 2.6	6,65 8.5	6,72 5.1	6,79 2.3
Indirect Labour	1%		369. 3	373. 0	376. 8	380. 5	384. 3	388. 2	392. 1	396. 0	399. 9	403. 9
<b>Intangibles</b>	1%		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Gross Savings</b>			31,7 35	32,0 52	32,3 73	32,6 97	33,0 24	33,3 54	33,6 87	34,0 24	34,3 65	34,7 08

**Project Cash Flow Cumulative**

