

به نام خدا



سازمان نظام مهندسی ساختمان  
(شورای مرکزی)

گروه تخصصی برق (دوره ششم)

جلد پنجم:

## دستورالعمل

# اجرای سیستم های اتوماسیون و کنترل ساختمان

مراحل، ساختار و مشخصات اجرای پروژه‌ی

سیستم های اتوماسیون و کنترل ساختمان (BACS)

تدوین کنندگان:

رئیس کارگروه: دکتر سلیمان شیرزادی

دبیر کارگروه: مهندس کیانوش علیپور

اعضاء کارگروه:

مهندس بهرام چاوشی

مهندس غلامرضا علیپور

مهندس غلامرضا زرگر

مهندس رضا عصاره

مهندس حمیدرضا مبارکیش

مهندس ساسان زمانی

مهندس محمد نورزاده

تابستان ۱۳۹۵

## فهرست مطالب

### صفحه

پیش گفتار .....	۴
(۱) هدف .....	۶
(۲) الزامات، نیازمندی ها و توصیه ها .....	۷
(۲-۱) بررسی اجمالی سیستم های اتوماسیون و کنترل ساختمان .....	۷
(۲-۲) مرحله ی طراحی .....	۱۱
(۲-۳) مرحله ی مهندسی .....	۲۵
(۲-۴) مرحله ی نصب و راه اندازی .....	۳۱
(۲-۵) مرحله ی تکمیلی .....	۳۷
(۲-۶) مستندسازی .....	۴۰
(۲-۷) آموزش .....	۴۲
(۳) بازنگری و بهبود عملکرد ساختمان .....	۴۲
(۴) اصطلاحات و تعاریف .....	۴۲
(۵) علائم اختصاری .....	۴۷
پیوست (۱) نمونه ی قرارداد .....	۴۸
پیوست (۲) نمونه ای از نقشه ها و مستندات .....	۶۶
پیوست (۳) نمونه ی دستورالعمل های نصب تجهیزات .....	۶۹
پیوست (۴) خانه ی هوشمند (Smart Home) .....	۷۶
مراجع .....	۸۳

## پیش‌گفتار

این دستورالعمل شامل مراحل، ساختار و مشخصات اجرای پروژه‌ی اتوماسیون و کنترل ساختمان<sup>۱</sup> (BACS) می‌باشد. این سیستم جهت نظارت، مانیتورینگ و مدیریت مرکزی کلیه‌ی سیستم‌ها، تجهیزات و تأسیسات مکانیکی و الکتریکی ساختمان و به منظور راهبری بهینه، ساده، راحت، سریع، امن و ارزان‌ارایه می‌شود. استفاده از سیستم اتوماسیون و کنترل ساختمان (BACS) در نهایت منجر به کاهش هزینه‌های نگهداری، راهبری مرکزی و برگشت سرمایه خواهد شد.

کاهش هزینه‌های مربوط به پرسنل بهره‌بردار و نگهدار، کاهش تعداد پرسنل تأسیساتی، راهبری با صرفه و کم هزینه، کاهش هزینه‌های انرژی و سوخت، ایجاد فضای امن و راحت در ساختمان و نظارت و مدیریت مرکزی، از مزایای نصب سیستم اتوماسیون و کنترل ساختمان (BACS) می‌باشد.

با توجه به فعالیت‌های صورت گرفته در سطوح جهانی و استانداردهای بین‌المللی‌ارایه شده در مقوله‌ی سیستم‌های اتوماسیون و کنترل ساختمان (BACS)، دستورالعمل حاضر با بهره‌گیری از استاندارد ISO ۱۶۴۸۴-۱ تدوین شده است.

سازمان بین‌المللی استاندارد<sup>۲</sup> (ISO) یک مجموعه‌ی جهانی از گروه‌های ملی استاندارد می‌باشد. کار آماده‌سازی استانداردهای بین‌المللی معمولاً توسط کمیته‌های فنی ISO انجام می‌شود. هریک از اعضای گروه که علاقمند به موضوعی باشد که کمیته‌ی فنی مرتبط با آن تشکیل شده باشد، حق شرکت در آن کمیته را دارد. سازمان‌های بین‌المللی، دولتی و غیردولتی در ارتباط با ISO نیز، در این امر مشارکت دارند. ISO در رابطه با کلیه‌ی موضوعات استانداردسازی برق ارتباط تنگاتنگی با کمیسیون بین‌المللی برق<sup>۳</sup> (IEC) دارد. وظیفه‌ی اصلی کمیته‌ی فنی، آماده‌سازی استانداردهای بین‌المللی است.

ISO ۱۶۴۸۴-۱ توسط کمیته‌ی تخصصی استانداردسازی اروپایی<sup>۴</sup> (CEN/TC ۲۴۷) (اتوماسیون ساختمان، کنترل و مدیریت ساختمان) با همکاری کمیته‌ی تخصصی ISO (طراحی محوطه‌ی ساختمان)، مطابق با توافق نامه‌ی همکاری تخصصی مابین ISO و CEN (توافق نامه‌ی وین) تهیه شده است.

---

.BACS (Building automation and control system)  
. ISO (International organization for standardization)  
. IEC (International electro technical commission)  
. CEN (European committee for standardization)

ISO ۱۶۴۸۴ (تحت عنوان کلی سیستم های اتوماسیون و کنترل ساختمان BACS) از

بخش های زیر تشکیل شده است:

- بخش ۱: مشخصات و اجرای پروژه
- بخش ۲: سخت افزار
- بخش ۳: توابع و عملکردها
- بخش ۵: پروتکل ارتباط اطلاعات
- بخش ۶: تست تایید جهت ارتباطات اطلاعات
- بخش زیر نیز در دست آماده سازی است:
- بخش ۴: کاربردها



## (۱) هدف

عدم استفاده‌ی کارآمد و بهینه از انرژی و هدر رفتن قریب به یک سوم از کل انرژی در فرآیند های مصرف و مشکلات فزاینده‌ی زیست محیطی ناشی از آن از یک طرف و افزایش تعداد پروژه های در دست اجرا و نیاز روز افزون بازار از طرف دیگر، ضرورت توسعه‌ی مدیریت انرژی با هدف استفاده‌ی کارآمد و بهینه از منابع انرژی و بالا بردن بازده و بهره‌وری انرژی را در کشورمان بیش از پیش آشکار می‌سازد.

در این راستا، سازمان نظام مهندسی ساختمان اقدام به تهیه‌ی دستورالعملی مشتمل بر اصول طراحی و اجرای سیستم های کنترل و اتوماسیون ساختمان (BACS) نموده است. آموزش و آگاه سازی مشاوران و دستیابی به یک الگوی استاندارد جهت طراحی و پیاده سازی اصولی سیستم های BACS و انتقال مسئولیت از پیمانکاران و تأمین کنندگان این گونه سیستم ها به مشاوران می تواند از دست آوردهای این دستورالعمل باشد.

نهایتاً هدف از پیاده سازی سیستم های کنترل و اتوماسیون ساختمان (BACS) در طراحی ساختمان های جدید و بازسازی ساختمان های موجود، دستیابی به تهویه داخلی قابل قبول، افزایش ایمنی و امنیت، صرفه جویی در انرژی تا حد ممکن و افزایش بهره‌وری انرژی می باشد.

این دستورالعمل مراحل لازم برای پروژه های کنترل و اتوماسیون ساختمان (BACS) را به صورت زیر معرفی می نماید:

- طراحی (تعیین ملزومات و نیازمندیهای پروژه و تهیه‌ی مدارک طراحی از جمله مشخصات فنی)

- مهندسی<sup>۱</sup> (طراحی جزئیات عملکرد و سخت افزار)

- نصب (نصب و راه اندازی سیستم های کنترل و اتوماسیون ساختمان BACS)

- تکمیل<sup>۱</sup> (تحويل<sup>۲</sup>، تأیید<sup>۳</sup> و نهایی شدن<sup>۴</sup> پروژه)  
این دستورالعمل ملزومات تهیه مدارک چون ساخت<sup>۵</sup> و آموزش را نیز معرفی می کند.

## ۲) الزامات، نیازمندی ها و توصیه ها:

### ۲-۱) بررسی اجمالی سیستم های اتوماسیون و کنترل ساختمان

#### ۲-۱-۱) کلیات

اجرای مراحل مختلف یک پروژه اتوماسیون و کنترل ساختمان (BACS) به طور معمول پس از تعیین مشاور و یا تأمین کننده ی سیستم BACS توسط کارفرما، آغاز می شود. کیفیت اجرای یک پروژه ی اتوماسیون و کنترل (BACS)، به نحوه ی طراحی و راه اندازی<sup>۶</sup> سیستم های ساختمان بستگی دارد. پس از اتمام اجرا، به منظور ایجاد و حفظ کیفیت عملکرد موردنیاز ساختمان<sup>۷</sup>، استفاده از یک فرآیند برای بازنگری و بهبود کیفیت راه اندازی توصیه می شود.

#### ۲-۱-۲) مراحل پروژه BACS

این بخش، اقدامات اصلی و تصمیمات لازم به منظور اجرای یک پروژه در مراحل مختلف را مشخص می نماید (مطابق شکل ۱) و برای کلیه ی طرف های درگیر در مراحل مختلف پروژه به کار گرفته می شود.

مراحل مختلف اجرای یک پروژه ی اتوماسیون و کنترل (BACS) به شرح زیر می باشد:

- . Completion
- . Handover
- . Acceptance
- . Finalization
- . As-built
- . Commissioning process
- . Building performance

### ۲-۱-۲-۱) مرحله‌ی طراحی

مرحله‌ی طراحی شامل موارد زیر می باشد:

- أ. تعیین نیازمندیهای پروژه
- ب. برنامه ریزی و سازمان دهی پروژه
- ج. مشخصات فنی
- د. انعقاد قرارداد

### ۲-۱-۲-۲) مرحله‌ی مهندسی

مرحله‌ی مهندسی شامل موارد زیر می باشد:

- أ. برنامه ریزی پروژه و هماهنگی
- ب. طراحی جزئیات سخت افزار و نحوه‌ی عملکرد
- ج. تصویب طرح مهندسی
- د. پیکر بندی سخت افزار
- ه. پیکر بندی استراتژی کنترل
- و. پیکر بندی عملکردهای مدیریت و اپراتور
- ز. تست سیستم

### ۲-۱-۲-۳) مرحله‌ی نصب و راه اندازی

این مرحله شامل موارد زیر می باشد:

- أ. نصب
- ب. راه اندازی<sup>۱</sup> BACS

#### ۲-۱-۲-۴ مرحله‌ی تکمیلی

مرحله‌ی تکمیلی شامل موارد زیر می باشد:

- ا. ارایه و نمایش سیستم
- ب. آموزش اپراتور
- ج. تحویل پروژه
- د. تأیید
- ه. نهایی شدن پروژه
- و. تصمیم گیری برای اتمام پروژه

#### ۲-۱-۳ مستند سازی

مجموعه‌ی فعالیت های انجام گرفته در طی مراحل مهندسی، نصب و مراحل تکمیلی، به عنوان پایه و اساس برای تهیه اسناد و مدارک چون ساخت<sup>۱</sup> می باشند. (توضیحات تکمیلی در بخش ۲-۶)

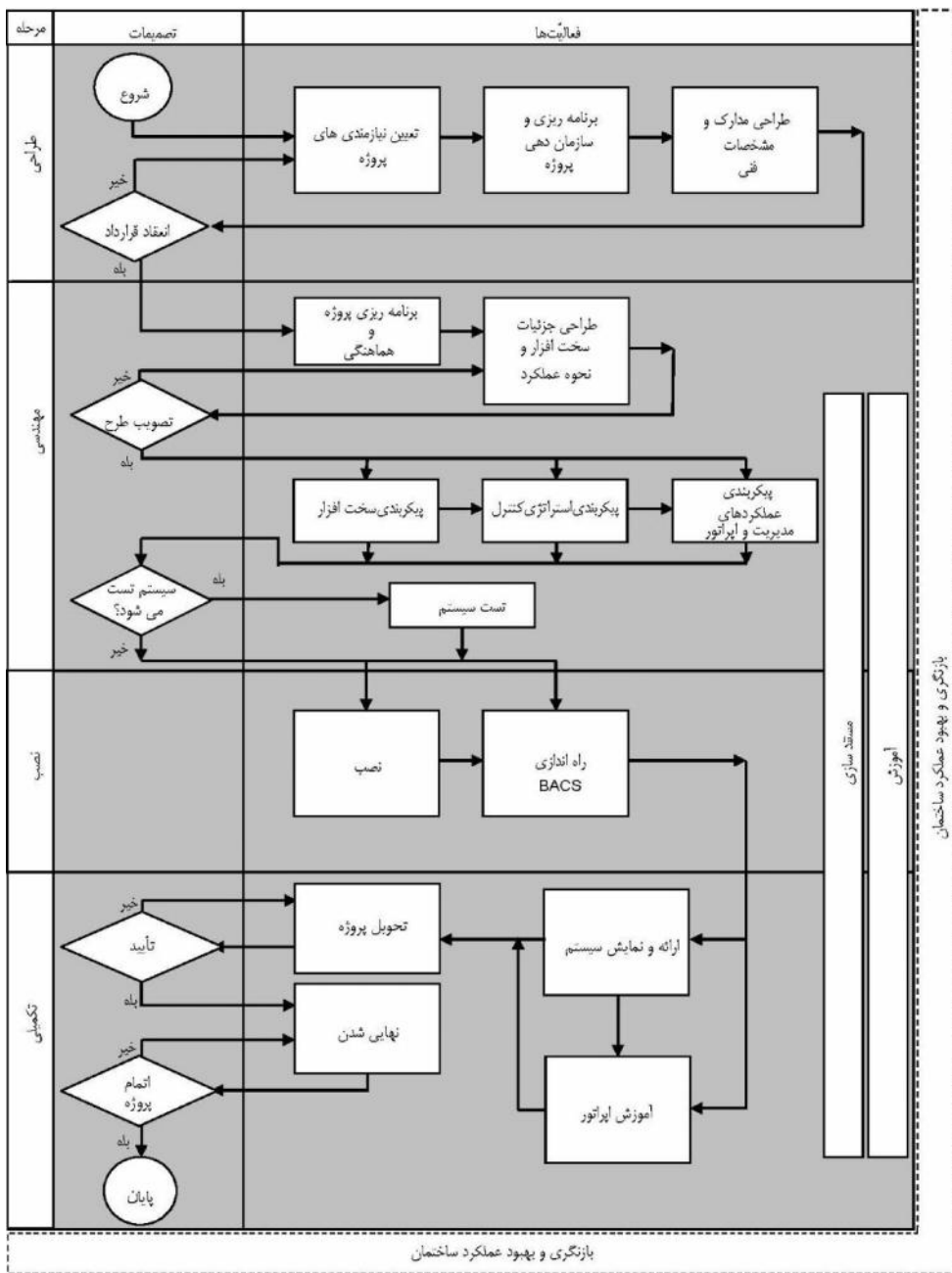
#### ۲-۱-۴ آموزش

مجموعه‌ی فعالیت های انجام گرفته در طی مراحل مهندسی، نصب و مراحل تکمیلی به عنوان پایه و اساس برای آموزش های اولیه می باشند. (توضیحات تکمیلی در بخش ۲-۷)

#### ۲-۱-۵ بازنگری و بهبود عملکرد ساختمان

این مرحله جهت تکمیل کار گنجانده شده است. این مرحله، بعد از مرحله‌ی تکمیلی، بخشی از پروژه‌ی BACS را تشکیل نمی دهد، ولی در صورتیکه کیفیت راه اندازی بصورت دوره ای بازنگری و اصلاح شود، بهبود عملکرد ساختمان توسط BACS حاصل می شود که

این امر منجر به افزایش ایمنی و امنیت، افزایش بهره وری انرژی و کاهش هزینه های عملیاتی خواهد شد.



شکل ۱ - پروسه و ساختار اجرای پروژه BACS

## ۶-۱-۲) پروسه و ساختار اجرای پروژه های اتوماسیون و کنترل ساختمان BACS مطابق فلودیاگرام

مراحل تصمیم گیری و فعالیت ها در گام های مختلف پروژه ی BACS در شکل ۱\_ نمایش داده شده است. ترتیب عنوان شده عمومیت ندارد و بعضی از فعالیت ها مانند مستند سازی و آموزش، بسته به نیازمندیهای پروژه می توانند زودتر و یا دیرتر انجام شوند.

### ۲-۲) مرحله ی طراحی

#### ۱-۲-۲) کلیات

این مرحله شامل مجموعه ی فعالیت هایی است که در مرحله ی طراحی قسمتهای مختلف یک پروژه ی اتوماسیون و کنترل ساختمان (BACS) انجام می شود. در شروع مرحله ی طراحی فرض می شود که کلیه ی اطلاعات مورد نیاز جهت آماده سازی یک پروژه ی BACS در دسترس می باشد. فعالیت های این مرحله در رابطه با پروژه و مشخصات سیستم می باشد.

مرحله ی طراحی موارد زیر را شامل می شود:

أ. تعیین نیازمندی های پروژه

ب. برنامه ریزی و سازمان دهی پروژه

ج. طراحی مدارک و مشخصات فنی

د. قرارداد

صاحبان و کاربران ساختمان می توانند از یکپارچه سازی سیستم های مختلف ساختمان بهره ببرند. در ارتباط با یکپارچه سازی سیستم ها<sup>۱</sup>، این نکته دارای اهمیت است که کلیه ی طرفین با توجه به نیازمندیهای خاص پروژه بر روی مفهوم یکپارچه سازی سیستم

توافق داشته باشند. لازم به ذکر است که نظرات مدیریت پروژه در زمینه‌ی کارهای عملیاتی زیر سیستم های متصل، بایستی مدنظر گرفته شود.

## ۲-۲-۲) تعیین نیازمندیهای پروژه

### ۲-۲-۲-۱) بررسی کلی

جهت دستیابی به نیازهای کارفرما، موارد زیر بایستی در نظر گرفته شود:

أ. ملاحظات عمومی

ب. نیازمندیهای یکپارچه سازی<sup>۱</sup>

ج. الزامات فیزیکی

د. نیازمندیهای ساکنین

ه. نیازمندیهای سیستم

و. نیازمندیهای خاص کارفرما و سایت

به نحوه‌ی عملکرد و کارآیی انرژی<sup>۲</sup> نیز بایستی توجه شود و نیز شرح نیازمندی های پروژه باید توسط کارفرما تأیید شود.

### ۲-۲-۲-۲) ملاحظات عمومی

در زمان تعیین نیازمندیهای یک سیستم، عوامل زیر بایستی در نظر گرفته شود:

أ. ساختار ساختمان، بعنوان مثال اسکلت فلزی، بتنی، سائز، اجزای فعال حرارتی

ساختمان، ساختمان های تاریخی و قدیمی

ب. نوع ساختمان/ساختمان ها، به عنوان مثال بلند مرتبه، یک طبقه، فضای باز، تونل

- ج. نوع کاربری ساختمان، به عنوان مثال بیمارستان، ساختمان های یک/چند منظوره، صنعتی، تجاری، مسکونی
- د. مشخصات فضای مورد استفاده، به عنوان مثال فضاهای اشغال شده، کاربرد مختلف فضاها، بهره برداری های مستمر
- ه. پایداری سیستم، از جمله ملاحظات دسترسی از راه دور، به عنوان مثال زیرساخت ارتباطی و توپولوژی، قابلیت در دسترس بودن<sup>۱</sup>، قابلیت اطمینان<sup>۲</sup>، زمان پاسخ، ایمنی و امنیت، حفظ پایداری<sup>۳</sup>
- و. الزامات برقی EMC، EMP، LEMP (براساس استاندارد IEC 62305-4)
- ز. مدیریت دسترسی تیم های بهره بردار به سیستم BACS، به عنوان مثال اشخاص ثالث، سرپرست، تیم های بهره بردار، سطوح دسترسی کاربرها
- ح. الزامات تأمین انرژی، به عنوان مثال سیستم های جایگزین انرژی، مدیریت میزان مصرف منابع انرژی<sup>۴</sup> و پایش<sup>۵</sup> انرژی
- ط. سیستم های ایمنی و حفاظتی یکپارچه با BACS و تعامل متقابل آنها، به عنوان مثال سیستم های مرتبط با حریق، سیستم کنترل دسترسی، مناطق با قابلیت همکاری متقابل و میزان یکپارچه سازی
- ی. اجرای پروژه در مراحل مختلف، به عنوان مثال بازه های زمانی برای هر مرحله از پروژه، محدودیت های توقف پروژه، عوامل مؤثر بر پیوستگی کار
- ک. بودجه، به عنوان مثال تغییرات احتمالی، اضافه کاری
- ل. کاربردهای آینده، به عنوان مثال ظرفیت مازاد، انعطاف پذیری<sup>۶</sup> و توسعه های آتی

- 
- . Availability
  - . Reliability
  - . Redundancy
  - . Load shedding
  - . Monitoring
  - . Flexibility
-

م. نحوه‌ی فرآیند راه اندازی

### ۲-۲-۲-۳) نیازمندیهای یکپارچه سازی

#### ۱-۲-۲-۳) بررسی کلی

این دستورالعمل، الزامات و نیازمندیهای عمومی برای یکپارچه سازی سیستم ها را در دسته بندی های زیر معرفی می نماید:

أ. پیاده سازی یکپارچه سازی

ب. عملکرد یکپارچه سازی

ج. وظایف یکپارچه سازی

د. زیرساخت یکپارچه سازی

### ۲-۲-۲-۳-۲) ملاحظات عمومی یکپارچه سازی

الزامات و موارد عنوان شده‌ی زیر، می بایست برای یکپارچه سازی در نظر گرفته شود:

أ. بکارگیری مشاوران خاص سیستم یکپارچه سازی

ب. تخصیص مسئولیت ها، به عنوان مثال تعریف حوزه‌ی مسئولیت برای قابلیت ها و

اینترفیس زیرسیستم ها، تعریف مسئولیت عملکرد سیستم ها برای رسیدن به یکپارچگی زیرسیستم ها

ج. مستقل از برندهای مختلف فروشندگان و تولید کنندگان، می بایست پروتکل های

استانداردسازی، مشخصات و اینترفیس ها مد نظر قرار گیرد

د. افزایش بهره وری انرژی، به عنوان مثال عملیات بین قسمتهای مختلف HVAC،

کنترل پرده و روشنایی

ه. سازگاری، به عنوان مثال نسخه های نرم افزار و سخت افزار زیر سیستم ها، نسخه

های پروتکل، پروتکل های اختصاصی

- و. قابلیت همکاری، به عنوان مثال به اشتراک گذاری داده ها<sup>۱</sup>، مدیریت رخداد و آلام<sup>۲</sup>، برنامه ریزی<sup>۳</sup>، روند ورود به سیستم<sup>۴</sup>، مدیریت شبکه و تجهیزات
- ز. تعامل کاربردی بین بخش های مختلف سیستم اتوماسیون و کنترل ساختمان BACS، به عنوان مثال غیر فعال شدن فن ها در شرایط حریق
- ح. عملیات کنترل متمرکز از یک ایستگاه کاربری، به عنوان مثال ایستگاه های کاربری مشترک برای کلیه سیستم ها، دسترسی به اطلاعات و آلام های ایستگاه کاربری متمرکز
- ط. به اشتراک گذاری زیر ساختها، به عنوان مثال کابل کشی ساختار یافته ی اترنت، ایستگاه کاربری مشترک
- ی. راه اندازی، به عنوان مثال در دسترس بودن و تعامل زیرسیستم ها
- ک. تشخیص قابلیت تعامل و همکاری زیر سیستم ها به عنوان مثال ضبط رویدادها، صحت ارتباط سخت افزاری و یا نرم افزاری بین زیر سیستم ها، تحلیل پروتکل ها

### ۳-۳-۲ پیاده سازی یکپارچه سازی

- الزامات و موارد عنوان شده ی زیر برای پیاده سازی سیستم یکپارچه باید مد نظر قرار گیرد:
- أ. مسئولیت ها، به عنوان مثال تأمین کننده زیرسیستم ها از منظر عملکرد و اینترفیس هایشان، گروه مسئول تحویل یکپارچه سازی زیر سیستم ها
- ب. سازگاری، به عنوان مثال بررسی سازگاری در صورت تغییر پروتکل زیر سیستم ها، بررسی سازگاری در صورت تغییر در نسخه های نرم افزار و سخت افزار، نسخه های پروتکل، جزئیات پروتکل اختصاصی
- ج. راه اندازی، به عنوان مثال توالی راه اندازی از زیرسیستم ها تا سیستم اولیه یا بالعکس

- . Data sharing
- . Event and alarm management
- . Scheduling
- . Trend and event logging

#### ۴-۳-۲-۲-۲ عملکرد یکپارچه سازی

الزامات و موارد عنوان شده در زیر، می بایست برای بهره برداری مؤثر از سیستم یکپارچه مدنظر قرار گیرد:

- ا. تعداد و نوع نقاط داده، به عنوان مثال مقادیر، آلام ها، نام نقاط، نام اجزا
  - ب. عمق اطلاعات مورد نظر، به عنوان مثال حد بالا و پایین، برنامه‌ی زمان بندی، نمودارها
  - ج. نیازمندیهای رابط کاربری سیستم انسان<sup>۱</sup> (HSI) ، به عنوان مثال یک ایستگاه کاربری با کاربردهای مختلف، تک کاربردی، مرورگر وب، حقوق دسترسی
  - د. قابلیت هایی که می بایست در اختیار کاربران قرار گیرد، به عنوان مثال مانیتورینگ، فرمان دادن، تایید و لغو<sup>۲</sup> محلی
- یکپارچه سازی می تواند توسط یک ایستگاه کاربری چند منظوره (بعنوان مثال یک مرورگر وب) و یا یک ایستگاه کاربری تک منظوره که به تمام اطلاعات رسیدگی می کند (به عنوان مثال یک نمایشگر تمام گرافیکی اطلاعات) انجام شود. این اطلاعات می تواند برای اهداف نظارتی، فرمان دهی یا هردو استفاده شوند.

#### ۵-۳-۲-۲-۲ وظایف یکپارچه سازی

- نکات زیر برای هماهنگی سیستم یکپارچه بایستی مدنظر قرار گیرد:
- ا. نوع فعالیت هایی که باید در هر سیستمی انجام پذیرد، مانند زمان بندی<sup>۳</sup>، حداکثر تقاضا<sup>۴</sup> و سایر وظایف BACS

---

. Human system interface (HSI)  
. Override  
. Time scheduling  
. Maximum demand

- ب. اثرات متقابل، وابستگی ها و اولویت ها، مانند فن های متوقف شده در اثر حریق، رویدادهای فعال شده متأثر از سیستم کنترل تردد
- ج. عملکرد سیستم در شرایط غیر عادی، مانند تعیین مقادیر پیش فرض، راه اندازی مجدد بخشی از سیستم یا دستگاه، خاموش کردن سیستم<sup>۱</sup>
- د. تعداد و نوع اطلاعات به اشتراک گذاشته شده، مانند دمای هوای بیرون، برنامه‌ی زمان بندی، نمودارها

### ۶-۳-۲-۲-۲) زیرساخت یکپارچه سازی

- زیرساخت یکپارچه سازی، کلیه‌ی موارد فیزیکی رایج جهت تسهیل ارتباطات و اشتراک گذاری واسطه ها را شامل می شود.
- به نکات زیر در زیرساخت یکپارچه سازی بایستی توجه نمود:
- أ. نیازمندیهای نصب به عنوان مثال سیستم های کابل کشی، POE(Power Over Ethernet)، زمین کردن، پروتکل های ارتباطی، توپولوژی
- ب. مدیریت شبکه، مانند آدرس ها، VPN، فایروال ها، دسترسی های از راه دور، حقوق دسترسی و تقسیم بندی ها
- ج. ظرفیت شبکه به عنوان مثال پهنای باند، کاربردهای عادی و غیر عادی
- د. در دسترس بودن و قابلیت اطمینان، مانند حفظ پایداری، نصب و راه اندازی یکپارچه، سیستم های غیرمترکز و مستقل

#### ۴-۲-۲-۲) الزامات فیزیکی

زیرساخت ساختمان و تجهیزات محل پروژه، بر روی ویژگی های فیزیکی سیستم اتوماسیون و کنترل BACS تأثیرگذار می باشد. همچنین موارد زیر بایستی در نظر گرفته شود:

- أ. قابلیت نظارت و کنترل تجهیزات جدید
- ب. قابلیت ارتقاء تجهیزات موجود
- ج. کنترل ها یا BACS موجود. به عنوان مثال یکپارچه سازی، ارتقاء<sup>۱</sup>، جایگزینی کنترل های موجود و یا جایگزینی سیستم BACS موجود
- د. فضا و محل نصب مورد نیاز، برای رک و کابینت ها، تجهیزات دیواری، رابط کاربری سیستم انسان (HSI) و سایر موارد
- ه. رابط کاربری سیستم انسان، مانند نمایش محلی، ایستگاه کاربری<sup>۲</sup> اپراتور
- و. شرایط محلی، به عنوان مثال شرایط محیطی، دما، رطوبت
- ز. کابل کشی، به عنوان مثال توپولوژی، نوع کابل ها، سایز کابل، سطح جریان و ولتاژ، ویژگی های محیطی
- ح. منبع تغذیه تجهیزات، مانند برق نرمال، برق اضطراری، UPS و باتری

#### ۵-۲-۲-۲) نیازمندیهای ساکنین

نیازمندیهای کارفرما و ساکنین بر روی هدف و ویژگی های سیستم اتوماسیون و کنترل BACS تأثیرگذار می باشد و موارد زیر بایستی در نظر گرفته شود:

أ. اولویت بندی برای عملیات اداره‌ی ساختمان به عنوان مثال شرایط اضطراری، شرایط عادی، شرایط خاص

ب. الگوی استفاده‌ی ساکنین به عنوان مثال برنامه/تقویم زمانی، نقاط تنظیم، حالات عملکرد<sup>۱</sup>

ج. بازده انرژی به عنوان مثال مصرف انرژی، صرفه جویی انرژی

د. شرایط آسایش به عنوان مثال دما، روشنایی، صدا، کیفیت هوا

ه. قابلیت های دسترسی ساکنین جهت تنظیم و تغییر پارامترها به عنوان مثال دکمه ها و درجه های تنظیم محلی، پنل های اپراتوری و نظارت، ایستگاه های کاربری اپراتور شامل واحدهای نمایشگر بصری، مرورگرهای وب بر روی انواع مختلف سیستم های عامل

#### ۶-۲-۲) نیازمندیهای سیستم

نیازمندیهای کارفرما بر روی طراحی سیستم اتوماسیون و کنترل ساختمان BACS تأثیرگذار می باشد و موارد زیر بایستی در نظر گرفته شود:

أ. اولویت بندی برای اداره‌ی ساختمان به عنوان مثال ایمنی ساکنین، حفاظت از تجهیزات، الگوی مصرف ساکنین، راحتی، صرفه جویی در انرژی، صرفه جویی در هزینه ها، قابلیت اطمینان، کیفیت هوای داخل ساختمان

ب. استراتژی های کنترل (به ISO ۱۶۴۸۴-۳ مراجعه شود) به عنوان مثال چرخه‌ی اکونومایزر<sup>۲</sup>، پاکسازی<sup>۳</sup>

ج. عملیات های مدیریتی (به ISO ۱۶۴۸۴-۳ مراجعه شود) به عنوان مثال ذخیره سازی داده ها و بازیابی داده ها

- 
- . Operating mode
  - . Economizer cycle
  - . Night purge
-

- د. نیازمندیهای تعمیر و نگهداری به عنوان مثال نظارت مبتنی بر شرایط، گزارش دهی محلی یا از راه دور
- ه. نیازمندیهای مدیریت انرژی
- و. استراتژی آلام ها به عنوان گروه بندی ها، اولویت بندی ها، نحوه ی تحویل و انتقال آلام، نوع زیر ساخت انتقال (ایمیل، sms و ...)
- ز. رابط کاربری سیستم انسان به عنوان مثال بومی سازی<sup>۱</sup> (زبان، تقویم، ساعت و ...)، استفاده از چندین زبان، کیفیت گرافیک، انواع رابط کاربری، قابلیت عملکرد
- ح. پشتیبانی از سیستم به عنوان مثال دسترسی از راه دور، پشتیبانی فنی
- ط. بازده عملکرد سیستم به عنوان مثال دقت، زمان پاسخ، نمایش پاسخ ها
- ی. قابلیت اطمینان به عنوان مثال در دسترس بودن، حفظ پایداری
- ک. مستندات به عنوان مثال فرمت نوشته ها، محتوا، تعداد، گواهی نامه های مورد قبول
- <sup>۲</sup> اخذ شده

## ۷-۲-۲) نیازمندیهای خاص مکان و کارفرما

نیازمندیهای خاص مکان و کارفرما بر روی نحوه ی مستندسازی و نحوه ی رایه ی سیستم اتوماسیون و کنترل ساختمان BACS تأثیرگذار می باشد و موارد زیر بایستی در نظر گرفته شود:

- أ. نصب به عنوان مثال تأسیسات الکتریکی، تأسیسات مکانیکی، سیستم کنترل
- ب. الزامات راه اندازی و تحویل به عنوان مثال گواهی تست<sup>۳</sup>، رایه ی برنامه جهت روند ادامه ی کارهای ناتمام، عملکرد تابستانه/زمستانه، تحویل فاز به فاز، مدارک و نتایج
- ج. آموزش به عنوان مثال دستورالعمل های استفاده، بهره برداری و نگهداری، آموزش سیستم

---

. Localization  
. Compliance certificate  
. Witness testing

د. ویژگی های مستندات به عنوان مثال زبان، محتوا، نوع ارایه‌ی مستندات (کاغذی، تصویری و ...)، گواهی ها، مجوزهای نرم افزاری و پشتیبان گیری

ه. الزامات پس از اتمام کار به عنوان مثال گرفتن تضمین/گارانتی، قطعات یدکی مورد نیاز، نیازمندیهای تعمیر و نگهداری و به روز رسانی های نرم افزار

و. نیازمندیهای فرآیند راه اندازی به عنوان مثال توانمندی های مورد نیاز، وظایف نهاد راه اندازی پروژه

### ۲-۲-۳) برنامه ریزی و سازمان دهی پروژه

#### ۱-۲-۳) بررسی اجمالی

باید یک ساختار واضح و مشخص جهت مدیریت و گزارش دهی به تمامی طرف های درگیر در پروژه‌ی BACS ابلاغ شود.

این پروسه که باید برای حل مسائل به وجود آمده در طول پروژه به کار گرفته شود، شامل موارد زیر می باشد:

أ. برنامه ریزی پروژه

ب. سازمان دهی پروژه

ج. تعریف مسئولیت ها

د. جزئیات محدودیت های خاص

ه. مدیریت تغییر

#### ۲-۲-۳-۲) برنامه ریزی پروژه

این برنامه، مراحل اصلی و نقاط عطف پروژه و وظایف و موارد تحویلی جهت پیشبرد پروژه را مشخص می کند. برنامه‌ی پروژه به تفصیل به وابستگی بین امور تأثیرگذار بر روی

جدول زمانی BACS، شناسایی اینکه چه کسی مسئول چه کاری است و نیز زمان اتمام کارها، می پردازد.

جدول زمانی باید شامل جزئیات طراحی BACS، مراحل مهندسی، نصب، راه اندازی و مرحله ی تکمیلی باشد.

### ۳-۲-۲) سازمان دهی پروژه

برای پیشبرد کار، جزئیاتی از وظایف، کارها و ارتباطات درون پروژه، بایستی تهیه شود. در این راستا حداقل به موارد زیر بایستی توجه شود و در جایی که نیاز باشد موارد مستند شود:

- ا. یکپارچگی سیستم به عنوان مثال هماهنگی ها و تصمیم گیری ها
- ب. مدیریت تغییرات به عنوان مثال دستورکار (اجرایی و مالی)
- ج. راه اندازی به عنوان مثال هماهنگی ها، تصمیم گیری ها، اختیارات
- د. تأییدیه ها به عنوان مثال تأییدیه ی طراحی، گواهی تست ها، تأییدیه های مراحل مختلف کار
- ه. مدیریت حل اختلافات

### ۴-۲-۲) تعریف مسئولیت ها

تعریف واضحی از تمام نقش هایی که در اسناد پروژه آمده است و مسئولیت آنها باید ارایه شود.

### ۵-۲-۲) جزئیات محدودیت های خاص

تمامی الزامات کاری مخصوص پروژه باید به تفصیل عنوان شود. به موارد زیر بایستی توجه شود:

ا. تجهیزات ثالث<sup>۱</sup> به عنوان مثال مجوز خاموش کردن تاسیسات<sup>۲</sup>، مجوزها<sup>۳</sup>، دسترسی ها و عملکردها

ب. پروسه های امنیتی به عنوان مثال تردد کارمندان، تجهیزات، تلفن ها، مجوزهای حراستی

ج. ساعات کاری به عنوان مثال شیفت های شب یا تعطیلات آخر هفته

د. صلاحیت های ویژه به عنوان مثال سوابق آموزشی، زبان های مختلف

ه. محدودیت های محیطی به عنوان مثال مناطق تمیز، سلامت و ایمنی، ارتباطات بی

سیم

### ۶-۳-۲) مدیریت تغییر

باید یک پروسه ی مدیریت تغییر وجود داشته باشد که به تغییرات ناشی از بازخوردهای کارفرما یا نقص های یافت شده در مشخصات فنی پروژه، رسیدگی کند. روش هایی جهت پیگیری و برخورد با موارد زیر بایستی تعریف شود:

ا. تبادل اطلاعات، مستندسازی و گردش اطلاعات

ب. اصلاح مشخصات فنی

ج. تأییدیه ی عوامل فنی کارفرما بر اساس اعلام نظر تأمین کننده

د. پروسه ای که در آن تأمین کننده از کارفرما درخواست اطلاعات تکمیلی می کند به

عنوان مثال نام نقاط داده، مقادیر نقاط تنظیم، برنامه حضور<sup>۴</sup>، نیازمندیهای خاص گرافیکی

ه. توافق در عواقب قراردادی و مالی در اثر هرگونه تغییرات

### ۴-۲-۲) اسناد طراحی و مشخصات فنی

- . Third party equipment
- .Plant shutdown
- . Clearance
- . Occupancy schedule

مشخصات فنی باید شامل تمامی مدارک مرتبط با الزامات و نیازمندیهای عنوان شده در بخش های ۲-۲-۲ و ۵-۲-۲ باشد. عملیات های مهندسی شرح داده شده، در موارد مورد نیاز، باید از لیست عملکرد BACS که در استاندارد ISO ۱۶۴۸۴-۳ آورده شده، استفاده کنند. لیست عملکرد BACS تخصیص صحیح کارهای مهندسی در پروژه های یکپارچه سازی سیستم را مشخص می کند و از دوباره کاری های غیر ضروری مهندسی پیشگیری می کند.

مدارکی که برای ارائه پیشنهاد تهیه می شوند باید شامل موارد زیر باشند:

أ. استانداردها و مقررات مورد نیاز

ب. آدرس و موقعیت

ج. نقشه ی طرح سایت

د. شرایط قراردادی

ه. سیستم ها و تجهیزات در محدوده ی اهداف پروژه

و. شرح عملکرد کلی<sup>۱</sup>

ز. سازمان پروژه و مسئولیت ها

ح. مراحل مهم پروژه و وابستگی ها

ط. محدودیت های پروژه

ی. الزامات و نیازمندیهای آموزش و مستندات

ک. مدارک و مشخصات سیستم شامل:

۱- استانداردها و مقررات مورد نیاز

۲- موقعیت فیزیکی ادوات سیستم

۳- توضیح عملکردی سیستم شامل توالی عملکرد<sup>۲</sup> به صورت متن یا دیاگرام

. Functional description

. Sequence of operation

- ۴- لیست نقاط کنترلی و عملکرد BACS در صورت لزوم
- ۵- قاعده و ساختار آدرس دهی نقاط و/یا نامگذاری
- ۶- الزامات و نیازمندیهای راه اندازی
- ۷- الزامات و نیازمندیهای نمایش سیستم
- ۸- نقشه های مکانیکی تأسیسات و جزئیات تجهیزات شامل اطلاعات بر آورد کردن سائز و ...
- ۹- قطعات یدکی مورد نیاز

## ۵-۲-۲) قرارداد

قرارداد باید قبل از شروع مرحله ی مهندسی بین طرفین منعقد شود و در بردارنده مشخصات فنی باشد.

## ۳-۲) مرحله ی مهندسی

### ۱-۳-۲) کلیات

این بخش مجموعه ی عملیاتی را که در پروسه ی تنظیم بخش های مختلف سیستم اتوماسیون و کنترل ساختمان BACS انجام می شود را مشخص می کند. این عملیات برای هر سیستم/پروژه متفاوت هستند.

مرحله ی مهندسی موارد زیر را شامل می شود:

- أ. برنامه ریزی پروژه و هماهنگی جزئیات
- ب. طراحی جزئیات سخت افزار و نحوه ی عملکرد
- ج. تأیید طراحی ارایه شده
- د. پیکربندی سخت افزاری

ه. پیکربندی استراتژی کنترل

و. پیکربندی عملکردهای مدیریت و اپراتور

ز. تست سیستم

مجموعه‌ی عملیاتی که در مرحله‌ی مهندسی انجام می‌شوند پایه و اساس برای تهیه مدارک چون ساخت و آموزش هستند.

## ۲-۳-۲) برنامه ریزی پروژه و هماهنگی جزئیات

مسئولیت جزئیات برنامه ریزی، مدیریت و هماهنگی در راستای اهداف قرارداد بر عهده‌ی سازمانی است که با سایر پیمانکاران، قرارداد منعقد می‌کند.

نام افراد مسئول، با مسئولیت برقراری ارتباط بین کارفرما و تأمین کننده، باید ارائه شوند. هرگونه تغییری باید به همه‌ی طرف‌های درگیر ابلاغ شود.

پروژه‌ی گزارش دهی از عملکرد باید در نقاط اصلی و عطف پروژه بین طرفین درگیر در پروژه مطرح و حل و فصل شود.

تأمین کننده باید یک برنامه‌ی اجرای کار شامل زمان بندی تحویل قطعات و نقاط عطف<sup>۱</sup>، که کلیه‌ی اهداف پروژه را پوشش می‌دهد، تهیه و ارائه کند.

## ۲-۳-۳) طراحی جزئیات سخت افزار و نحوه‌ی عملکرد

### ۱-۳-۳-۲) مقدمه

در این بخش، اصطلاح "سخت افزار"، به تمام دستگاه‌های فیزیکی اطلاق می‌گردد که توسط تأمین کننده به کارفرما تحویل داده می‌شود، از جمله‌ی دستگاه‌هایی که توسط

سایر گروه ها تأمین می گردد اما توسط BACS کنترل می شود و یا دستگاه هایی که برای BACS، تأمین اطلاعات می کنند.

### ۲-۳-۳-۲) پیش نیازها و وابستگی ها

این بخش، مجموعه‌ی عملیات بعد از انعقاد قرارداد و در زمان آماده سازی مدارک ارسالی را مشخص می کند. وظایف این بخش به شرح زیر می باشد:

أ. بازبینی مشخصات فنی و در صورت نیاز درخواست توضیحات

ب. شناسایی و گفتگو درباره‌ی وابستگی ها مانند:

۱- الزامات برقی

۲- الزامات شبکه مانند توپولوژی، نقاط دسترسی شبکه‌ی IP، خدمات مرتبط با

ارتباطات از راه دور

۳- الزامات محیطی مانند دما، رطوبت، گرد و خاک

### ۲-۳-۳-۳) آماده سازی مدارک ارسالی

مدارک ارسالی باید شامل موارد زیر باشد:

أ. معماری سیستم و شرح سیستم

ب. لیست نقاط کنترلی و در صورت لزوم لیست عملکرد BACS

ج. شرح عملکرد به روز شده، شامل توالی عملکرد در قالب متن یا نمودار

د. سایر مدارک مورد نیاز

### ۲-۳-۴) تأیید طرح های ارسالی

طرح پیشنهادی برای سخت افزار و عملکردها، جهت تأیید به نماینده‌ی کارفرما تحویل

داده می شود.

تین تأییدیه از این جهت ضروری است که تضمین می کند که طراحی سخت افزار و عملکردها، مشخصات طراحی و پیش نیازها را پوشش می دهد. این کار فرصت مدیریت تعامل متقابل را برای هر دو گروه کارفرما و تأمین کننده، مقدور می سازد. پاسخ به طرح های ارسالی (در صورت نیاز همراه با توضیحات مرتبط) باید در زمان مناسب ارایه شود.

طرح های ارسالی تأیید شده، پایه و اساس عملیات پیکربندی را تشکیل می دهد.

### ۵-۳-۲) تنظیمات سخت افزار

این بخش، به جهت تسهیل عملیات نصب و راه اندازی سیستم اتوماسیون و کنترل ساختمان BACS، مجموعه‌ی عملیات مهندسی مرتبط با فعالیت های فیزیکی پروژه را مشخص می کند و جزئیاتی در موارد زیر را شامل می شود:

ا. سیم کشی، تولید شماتیک ها، شناسایی ترمینال ها، اتصالات دستگاه/سیستم و تجهیزات، نوع کابل ها

ب. تخصیص ورودی ها و خروجی ها

ج. شبکه، آدرس دهی، نصب شبکه، شبکه های موجود، تجهیزات شبکه

د. لیست تجهیزات

اگر تصمیم بر تست سیستم باشد، باید برنامه‌ی تست با توجه به نیازها تنظیم شود.

نیازمندیها و الزامات راه اندازی سیستم اتوماسیون و کنترل ساختمان BACS باید شناسایی شده و به برنامه راه اندازی افزوده شود.

در طول این مرحله از پروژه باید به طرح های مربوط به مستند سازی و آموزش،

اطلاعاتی افزوده شود.

### ۶-۳-۲) پیکربندی استراتژی کنترل

این بخش، مجموعه‌ی عملیات و کارهای مرتبط با پیکربندی سیستم کنترل جهت تسهیل در عملکرد آنها را عنوان می‌کند.

برای ایجاد نرم افزار کنترلی، از مشخصات فنی و عملکردهای تأیید شده استفاده می‌شود. نرم افزار از تخصیص ورودی‌ها و خروجی‌ها، آنچنانکه در پیکر بندی سخت افزار ذکر شد، استفاده می‌نماید. مواردی که در لیست عملکرد BACS معرفی شدند در نرم افزار هم پیاده سازی می‌شوند.

هنگام تولید نرم افزار باید به موارد زیر توجه شود:

ا. توالی عملکرد

ب. تنظیماتی که در دسترس کاربر هستند.

ج. نیازمندیهای مربوط به رویدادها، آلارم‌ها و نحوه‌ی انتقال آلارم‌ها

د. سطوح دسترسی کاربران

ه. تعامل با گروه‌ها و تجهیزات ثالث از جمله به اشتراک گذاری داده‌ها

و. داده‌های ثبت شده

ز. اولویت‌ها

حداقل نتیجه‌ی حاصله از این مرحله، نرم افزار کنترلی و شرح عملکرد سیستم می‌باشد.

اگر تصمیم بر تست سیستم باشد، باید برنامه‌ی تست با توجه به نیازها تنظیم شود. نیازمندیها و الزامات راه اندازی سیستم اتوماسیون و کنترل ساختمان BACS باید شناسایی شده و به برنامه‌ی راه اندازی افزوده شود.

در طول این مرحله از پروژه باید به طرح‌های مربوط به مستند سازی و آموزش اطلاعاتی افزوده شود.

### ۷-۳-۲) پیکربندی عملکردهای مدیریت و اپراتور

در این بخش فعالیت های مربوط به پیکربندی مدیریت و عملکرد اپراتور را عنوان می گردد. این عملیات می تواند به طور متمرکز و یا پراکنده در طول مدت پروژه پیاده سازی شود.

مشخصات فنی، شرح عملکرد تأیید شده و نرم افزار کنترلی جهت ایجاد توابع مدیریتی و اپراتوری استفاده می شوند.  
هنگام پیکر بندی توابع مدیریتی و اپراتوری باید به موارد اشاره شده در بند ۲-۳-۳ و موارد زیر توجه کرد:

أ. جمع آوری داده ها: نوع، محل، سیکل زمانی و حجم داده ها

ب. پشتیبان گیری، بازسازی و بایگانی اطلاعات

ج. تعامل با اشخاص ثالث، از جمله به اشتراک گذاری داده ها

اگر تصمیم بر تست سیستم باشد، باید برنامه‌ی تست با توجه به نیازها تنظیم شود. نیازمندیها و الزامات راه اندازی سیستم اتوماسیون و کنترل ساختمان BACS باید شناسایی شده و به برنامه‌ی راه اندازی افزوده شود.  
در طول این مرحله از پروژه باید به طرح های مربوط به مستند سازی و آموزش، اطلاعاتی افزوده شود.

### ۸-۳-۲) تست سیستم

این بخش مربوط به تست سیستم قبل از مرحله‌ی نصب، در صورتیکه در قرارداد مقرر شده، می باشد. هدف از انجام تست، تأییدی از پوشش مشخصات فنی و عملکردی سیستم یا بخش هایی نماینده از سیستم مطابق انتظار می باشد. اگر سیستم نتواند مطابق انتظارات عمل کند، باید پروسه‌ی مدیریت تغییر به کار گرفته شود.

تست ها همانطور که در مرحله ی پیکربندی مشخص شدند، باید اجرا شوند. این تست ها می توانند به عنوان مثال شامل موارد زیر باشند:

أ. استراتژی کنترل و عملکردهای سیستم اتوماسیون و کنترل BACS

ب. تابلوهای برق حاوی کنترلرها

ج. تست نمونه ای از نصب

د. قابلیت استفاده از رابط سیستم انسان

ه. قابلیت تعامل و همکاری

معمولاً نتایج این تست ها توسط یک فرد ذیصلاح تأیید می شود.

## ۲-۴) مرحله ی نصب و راه اندازی

### ۲-۴-۱) کلیات

این بخش مجموعه ی عملیاتی که در زمان نصب قسمتهای مختلف سیستم اتوماسیون و کنترل BACS انجام می شود، را مشخص می کند. این کارها برای هر سیستم/پروژه متفاوت هستند.

این مرحله حوزه های زیر را در بر می گیرد:

أ. نصب

ب. راه اندازی BACS

مجموعه ی عملیاتی که در مراحل مهندسی، نصب و مراحل اتمام کار انجام می شوند، پایه و اساس برای تهیه مدارک چون ساخت و آموزش هستند. در اتمام مرحله ی نصب برای انعکاس تغییرات، اسناد و مدارک بایستی به روز شوند.

## ۲-۴-۲ نصب

### ۲-۴-۲-۱ اصول کلی

تمامی ادوات باید براساس دستور العمل های نصب<sup>۱</sup> مربوطه، نصب شوند. محل نصب هر دستگاه باید بر اساس طراحی ارایه شده باشد. برچسب زدن تجهیزات و کابل ها باید بر اساس مشخصات خواسته شده انجام شوند.

جهت حصول اطمینان از محیط کاری ایمن و اطمینان از پیشرفت پروژه مطابق برنامه باید الزامات و نیازمندیهای دسترسی محلی به نقاط مد نظر تأمین شوند.

هنگامیکه تجهیزات مشترک یا یکپارچه مورد نیاز است، باید توجه خاصی به هماهنگی بین طرف های درگیر داشت.

مرحله ی نصب، زمانی تکمیل شده تلقی می گردد که قطعات و تجهیزات به طور صحیح نصب شده باشند و امکان شروع عملیات راه اندازی سیستم اتوماسیون و کنترل BACS فراهم باشد. جهت امکان راه اندازی بخش هایی از سیستم اتوماسیون و کنترل BACS به صورت زیر سیستم ها، مرحله ی نصب می تواند به چندین مرحله ی زیر تقسیم بندی شود:

أ. تجهیزات فیلد

ب. تجهیزات BACS

ج. سایر ادوات

د. کابل کشی

### ۲-۴-۲-۲ تجهیزات فیلد

تجهیزات فیلد باید بر طبق دستور العمل های نصب مربوطه، نصب شوند. نصب غیر صحیح و یا موقعیت غیر صحیح تجهیزات فیلد می تواند به عملکرد ضعیف کنترلی منجر

شود و عملیات مرتبط با تعمیرات و نگهداری را افزایش دهد. دسترسی به این تجهیزات برای عملیات تعمیر و نگهداری باید مدنظر باشد.

به تجهیزاتی که امنیت و حفاظت را تأمین می کنند، خصوصاً در مواردی که نصب کردن این تجهیزات حیاتی می باشد، بایستی توجه خاص شود. به عنوان مثال حد بالا/پایین فشار، حد بالا/پایین دما، آشکارسازی و کنترل دود.

### ۲-۴-۲-۳ تجهیزات BACS

تجهیزات سیستم اتوماسیون و کنترل ساختمان BACS باید طبق دستورالعمل نصب مربوطه، نصب شوند و دسترسی به آنها جهت عملیات تعمیر و نگهداری مقدور باشد.

### ۲-۴-۲-۴ سایر ادوات

در جایی که لازم باشد، به عنوان بخشی از قرارداد، سایر تجهیزات تهیه شده باید طبق دستورالعمل های نصب مربوطه، نصب شوند.

### ۲-۴-۲-۵ کابل کشی

در جایی که لازم باشد، به عنوان بخشی از قرارداد، کابل ها باید براساس مقررات نصب شوند. ترمینال بندی کابل ها باید بر اساس دستورالعمل های نصب باشد به عنوان مثال با/بدون حفاظت زمینی نسبت به تداخل الکترومغناطیسی، حداکثر طول مجاز و غیره.

### ۳-۴-۲) راه اندازی BACS

#### ۱-۳-۴-۲) اصول کلی

راه اندازی سیستم اتوماسیون و کنترل BACS مشتمل بر مجموعه‌ی فعالیت‌هایی است که بر روی تجهیزات کنترلی نصب شده، انجام می‌گیرد تا صحت شیوه‌ی نصب بر اساس مشخصات فنی قرارداد را تایید نموده و سیستم اتوماسیون و کنترل BACS را قادر به ارائه خدمات مربوطه نماید. فعالیت‌های صورت گرفته در جهت راه اندازی سیستم اتوماسیون و کنترل BACS موارد زیر را پوشش می‌دهد:

ا. برنامه‌ی راه اندازی

ب. پیش‌نیازهای راه اندازی

ج. تأییدیه‌ی سخت‌افزاری

د. تأییدیه‌ی استراتژی کنترل

ه. تأییدیه‌ی عملکردهای مدیریت و اپراتور

#### ۲-۳-۴-۲) برنامه‌ی راه اندازی

برنامه‌ی راه اندازی در طول مرحله‌ی مهندسی با توجه به الزامات و نیازمندیهای موجود در مدارک و مشخصات فنی تعریف می‌شود. این برنامه شامل تست‌ها و بررسی‌هایی که باید انجام شود، شرایط هماهنگی و نقش هر یک از طرفین در انجام کارهایشان می‌باشد، به علاوه، روشی است برای گزارش این تست‌ها و بررسی‌ها و مرحله‌بندی اجرا.

برنامه‌ی راه اندازی باید نیازها را، از قبیل موارد زیر، مشخص کند:

ا. قابلیت دسترسی دستگاه‌های متصل شده به ادوات جهت راه اندازی

ب. تنظیم توزیع آب در سیستم لوله‌کشی و تنظیم هوا در کانال‌ها

ج. شرایط مربوط به اقلیم

د. شرایط مربوط به مکان پروژه

ه. در دسترس بودن سرویسهای لازم

### ۳-۳-۴) پیش نیازهای راه اندازی

قبل از شروع راه اندازی (یا هر یک از مراحل آن) موارد زیر مورد نیاز می باشد:

أ. تأیید شرایط ایمن کاری برای سیستم

ب. تمام پارامترهای متغیر و گزینه ها روی مقادیر و تنظیمات مناسب باشند.

ج. موارد مرتبط با سیستم موجود و عملیاتی باشند.

د. دسترسی به تمامی مناطق ساختمان که مرتبط با پروسه‌ی راه اندازی می باشند،

امکان پذیر باشد.

### ۴-۳-۴) تأییدیه‌ی سخت افزاری

وظیفه‌ی اصلی این بخش، تأیید موارد زیر می باشد:

أ. نصب ادوات مطابق با دستورالعمل های سازنده.

ب. ادوات برای کارکردن ایمن باشند.

ج. ادوات به درستی کابل کشی شده، برچسب خورده، شماره گذاری شده و به محل های

مدنظر متصل شده باشند.

د. شبکه های ارتباطی طبق آنچه از قبل مشخص شده، نصب شده و کار کنند.

ه. نتایج راه اندازی ثبت شده باشند.

### ۵-۳-۴) تأیید استراتژی کنترلی

وظیفه‌ی اصلی تأییدیه‌ی استراتژی کنترل، تأیید موارد زیر می باشد:

- ا. سیستم راه اندازی شده برای انجام عملیات ایمن باشد.
- ب. عملکرد مناسب ورودی ها، خروجی ها و عملیات های پردازشی.
- ج. رفتار استاتیکی و دینامیکی حلقه های کنترلی.
- د. تعامل بین استراتژی ها و سیستم های کنترل مختلف.
- ه. فعالیت های وابسته به زمان.
- و. مدیریت رویداد، شامل نحوه انتقال و دسته بندی آلام ها.
- ز. از نرم افزار و فایل های تنظیمات نسخه ی پشتیبان تهیه شده باشد.
- ح. نتایج راه اندازی ثبت شده باشند.

#### ۶-۳-۴) تأییدیه ی عملکردهای مدیریت و اپراتور

- وظیفه ی اصلی در تأیید عملکرد مدیریت و اپراتور، تأیید موارد زیر است:
- ا. گرافیک های نمایشی و خروجی های چاپ شده بیانگر نصب واقعی دستگاه باشند.
  - ب. لینک های جهت یابی رابط کاربری (دکمه ها، متن، آیکون ها و غیره) مطابق آنچه که نشان می دهند، عمل کنند.
  - ج. نقاط کنترلی، موارد نمایشی مورد نظر را گزارش کنند.
  - د. داده های ثبت شده، نقاط کنترلی مورد نظر را گزارش کنند.
  - ه. مدیریت سطوح دسترسی سیستم، پیکربندی شده باشد.
  - و. تقویم ها و رویدادهای زمانی پیکربندی شده باشند.
  - ز. مدیریت آلام ها پیکربندی شده باشد.
  - ح. از نرم افزار و فایل های تنظیمات نسخه ی پشتیبان تهیه شده باشد.
  - ط. نتایج راه اندازی ثبت شده باشند.

## ۲-۵) مرحله‌ی تکمیلی

### ۲-۵-۱) کلیات

این بخش مجموعه‌ی عملیاتی را که در مرحله‌ی تکمیلی باید انجام شوند، مشخص می‌کند. این مرحله ممکن است به چندین بخش تقسیم شود و موارد زیر را پوشش می‌دهد:

ا. آرایه و نمایش سیستم

ب. آموزش اپراتور

ج. تحویل پروژه

د. تأیید

ه. نهایی شدن پروژه

و. تصمیم‌گیری برای اتمام پروژه

### ۲-۵-۲) آرایه و نمایش سیستم

دامنه‌ی نمایش سیستم مطابق آنچه در مشخصات یا در توافق تغییر یافته آورده شده، می‌باشد. اگر گواهی تست مورد نیاز باشد، یکایک ناظرین تست باید معرفی شده و جزئیات اطلاعات تماس آنها به تأمین‌کننده ابلاغ شود.

دامنه‌ی نمونه‌ی نمایش‌ها در گواهی تست، بین ناظرین و تأمین‌کننده هماهنگ می‌شود. تست‌ها (که می‌توانند شامل موارد زیر باشند) باید تأیید شوند:

ا. کامل بودن سیستم از جمله نصب و راه‌اندازی و اسناد و مدارک به علاوه‌ی دیگر

مدارک تحویلی توافق شده

ب. اجرای تغییرات توافق شده

ج. گزارشات راه‌اندازی سیستم اتوماسیون و کنترل ساختمان BACS

د. عملکرد توابع کنترلی منتخب به صورت زنده یا شبیه‌سازی شده

ه. عملکرد اینتراک ها و تعاملات متقابل

و. عملکرد ویژگی های انتخاب شده از رابط کاربری سیستم انسان

ز. گزارشات گواهی تست

گواهی تست می تواند یا به تهیه ی لیست تغییرات بیانجامد که نیازمند پردازش توسط

پروسه ی مدیریت تغییرات است و یا منجر به تهیه ی لیستی از اقدامات اصلاحی شود که آن

نیز به نوبه ی خود منجر به اقدامات دیگری می گردد.

### ۳-۵-۲) آموزش اپراتور

هدف از آموزش اپراتور آگاهی دادن به نماینده/نمایندگان کارفرما از نحوه ی عملکرد

ادوات نصب شده، ویژگی ها و عملکردهای BACS با توجه به سهم آن ها در دستیابی به

صرفه جویی انرژی می باشد. این مسأله معمولاً در محل صورت می گیرد و باید توسط دعوت

رسمی انجام پذیرد. آموزش اپراتور باید شامل موارد زیر باشد:

ا. دستور العمل های ایمنی.

ب. دستور العمل های نحوه ی عملکرد سیستم.

ج. ملزومات و نیازمندیهای نگهداری به عنوان مثال نسخه ی پشتیبان دیتا/سیستم.

د. نیازهای آموزشی که در حین تهیه ی دستورالعمل شناسایی شده اند.

ه. ثبت حضور و غیاب و محتوای آموزش.

### ۴-۵-۲) تحویل پروژه

تحویل پروژه یک فرآیند رسمی است که طی آن سیستم اتوماسیون و کنترل ساختمان

BACS از تأمین کننده به کارفرما یا نمایندگان آنها منتقل می شود. این پروسه یا باید

توسط قرارداد مورد توافق قرار گیرد و یا به طور قانونی تعریف شده باشد. از آنجاییکه

اقدامات لازم برای تأیید رسمی یک مدرک بایستی انجام شود، این مدرک موارد زیر را شامل می شود:

أ. تاریخ و روزهای کاری و شرکت کنندگان

ب. دامنه‌ی تحویل به عنوان مثال: مجوز نرم افزار، سخت افزار

ج. مراجع قابل استناد مدارک به عنوان مثال لیست اقلام برجسته

### ۲-۵-۵) تأیید

تأیید پروژه، به معنی تصمیم‌گیری جهت تحویل پروژه و اقدام به امضای اسناد تحویلی می باشد. هویت صاحبان امضا باید به ثبت رسیده باشند. کارفرما سیستم را با شرایط موجود تحویل می گیرد (با/بدون موارد ناتمام چنانکه در اسناد تحویل مشخص شده است). اقدامات ناتمام باید توسط تأمین‌کننده در بازه‌ی زمانی توافق شده حل و فصل شوند.

### ۲-۵-۶) نهایی شدن پروژه

در این بخش کارهای معوقه‌ی ثبت شده که در زمان تحویل شناسایی شده بودند، حل و فصل می شوند تا پروژه خاتمه پیدا کند. کارهای معوقی که بر پایه‌ی سیستم اتوماسیون و کنترل BACS نیستند و یا منوط بر حل سایر مسایل می باشند، نباید مانع از تکمیل پروژه گردند. در برخی شرایط، این کارها تا زمانیکه وابستگی برطرف گردد و یا راه حلی قابل قبول ترتیب داده شود، به صورت معوق باقی می مانند.

### ۲-۵-۷) تصمیم‌گیری برای اتمام پروژه

اتمام پروژه نشان دهنده‌ی این است که پروژه نهایی شده است. در این زمان، اجرای پروژه‌ی BACS تکمیل شده تلقی می شود.

## ۲-۶ مستندسازی

### ۲-۶-۱ کلیات

تمام مدارک پروژه باید به صورت چون ساخت تهیه شوند، مگر اینکه به تفصیل در مشخصات، عنوان شده باشد که تمام و یا بخشی از مستندسازی توسط خود سیستم اتوماسیون و کنترل BACS تأمین می شود.

محتوای مستندات باید شامل موارد زیر (و سایر موارد مورد نیاز تشخیص داده شده در طول پروژه) باشد:

ا. اسناد و مدارک کاربران

ب. مشخصات فنی

ج. اسناد و مدارک بهره برداری و تعمیر و نگهداری

### ۲-۶-۲ اسناد و مدارک کاربران

اسناد و مدارک کاربری باید برای هر یک از انواع رابط های کاربری که درون پروژه استفاده می شوند، تهیه شود.

### ۲-۶-۳ مشخصات فنی

برای تمامی تجهیزات فیلد و ادوات BACS که در پروژه استفاده می شوند، باید مشخصات فنی تهیه شود. سایر تجهیزات استفاده شده باید مدارک مناسب مرتبط را داشته باشند، مانند نقشه های سیم کشی.

### ۲-۶-۴ اسناد و مدارک بهره برداری و تعمیر و نگهداری

هدف از ارایه ای این سند تأمین اطلاعات کافی جهت بهره برداری و نگهداری ایمن از

سیستم های اتوماسیون و کنترل ساختمان BACS می باشد.

این اسناد و مدارک باید شامل موارد زیر باشد:

أ. اسناد و مدارک سیستم:

۱. مدارک اختصاصی کاربردهای زیر:

أ. توصیف عملکرد از جمله توالی عملکرد به صورت متن یا نمودار.

ii. نقشه های توپولوژی شبکه.

۲. وضعیت سیستم و شرایطی که در آن سیستم تحویل داده شده است که باید شامل

موارد زیر باشد:

أ. جزئیات آخرین نسخه ی نرم افزار و سیستم عامل نصب شده در هنگام تحویل.

ii. جزئیات مربوط به تنظیمات قابل پیکر بندی نرم افزار به عنوان مثال پارامترهای کنترل.

iii. لیست نقاط کنترلی یا لیست عملکرد BACS

iv. تنظیمات راه اندازی به عنوان مثال نقاط تنظیم.

v. تنظیمات مربوط به تجهیزات شبکه.

۳. دیاگرام سیم کشی زمانیکه تابلو های برق، تحت قرارداد BACS تأمین می شوند.

۴. لیست تجهیزات تأمین شده.

۵. مجوزهای نرم افزاری تهیه شده.

۶. گواهی نامه های مورد نیاز.

ب. اسناد و مدارک تعمیر و نگهداری:

۱. جزئیات قرارداد تعمیر و نگهداری توافق شده .

۲. لیست قطعات یدکی پیشنهادی.

۳. برنامه ی پیشگیرانه تعمیر و نگهداری.

۴. فهرست راهنما از اطلاعات تماس مرتبط با تعمیر و نگهداری و پشتیبان.

## ۲-۷ آموزش

هدف از آموزش، دستیابی افراد مد نظر به کفایت و صلاحیت لازم جهت انجام کارهای روزانه و استفاده از سیستم اتوماسیون و کنترل ساختمان BACS می باشد. محتوا و زمان آموزش باید در طول مراحل مهندسی، نصب و مرحله‌ی اتمام پروژه تعیین شود. انجام آموزش باید بر اساس مشخصات و راه حل های ارائه شده باشد. سطح و محتوای آموزشی باید با توجه به محتوای تعیین شده، مهارت افراد و تشکیلات موجود در پروژه، مجدداً مورد بازبینی قرار گیرد.

در زمان ارائه‌ی آموزش، اسامی شرکت کنندگان، تاریخ و محتوای آموزشی باید ثبت شود.

## ۳) بازنگری و بهبود عملکرد ساختمان

روند بازنگری و بهبود عملکرد سیستم های اتوماسیون ساختمان BACS معمولاً تکراری است و در تمام مراحل پیاده سازی پروژه جای می گیرد. این روند همچنین بعد از تکمیل پروژه و در طول دوره‌ی فعالیت ادامه می یابد. در صورت لزوم، بهبود و افزایش عملکرد می تواند شامل اصلاحاتی باشد. این اصلاحات با توجه به تغییرات شرایط مکانی و نوع استفاده از سیستم، راندمان سیستم اتوماسیون و کنترل BACS را به حداکثر می رساند. این مسأله دستیابی به بهبود عملکرد انرژی و کاهش هزینه های عملیاتی را میسر می کند.

## ۴) تعاریف و اصطلاحات

در راستای اهداف این دستورالعمل، اصطلاحات و تعاریف زیر بکار گرفته شده است:

۴-۱- پذیرش<sup>۱</sup>

تصمیم به عمل امضاء جهت تحویل نهایی پروژه در مرحله‌ی تکمیل توجه: انتقال مسئولیت برای سیستم/سیستم‌ها از تأمین کننده‌ی قطعات به کارفرما یا نمایندگان آنها به عنوان عملی حقوقی محسوب می‌شود.

#### ۴-۲- سطح کارآیی ساختمان<sup>۱</sup>

مجموعه‌ای از مشخصات قابل اندازه‌گیری ساختمان توجه ۱: این موضوع راندمان انرژی، کیفیت هوای داخل ساختمان، کنترل رطوبت و دما را شامل می‌شود.

توجه ۲: این موضوع از ساختار و کاربرد مورد استفاده‌ی ساختمان، تجهیزات فنی نصب شده و عملکرد آنها نیز تأثیر می‌پذیرد.

#### ۴-۳- تأسیسات ساختمان<sup>۲</sup>

امکانات و تأسیساتی که درون ساختمان تأمین و توزیع شده‌اند.

مثال: برق، گاز، گرمایش، آب، ارتباطات شبکه

#### ۴-۴- راه اندازی BACS<sup>۳</sup>

عملیات و فرآیندهای خاص پروژه جهت کالیبراسیون دستگاه‌های فیلد، تست نقاط داده، تنظیم پارامترها، تأیید توالی عملکرد و سایر عملکردها برای عناصر مختلف یک سیستم اتوماسیون و کنترل ساختمان BACS

توجه ۱: راه اندازی یک سیستم اتوماسیون و کنترل ساختمان BACS بخشی از خدمات مهندسی است و شامل عملیات و اقدامات راه اندازی در مرحله‌ی نصب می‌باشد. (بر اساس

ISO ۱۶۴۸۴-۲:۲۰۰۴, ۳.۷۱)

توجه ۲: گزارشات راه اندازی، گواهی بر تکمیل کارها و وظایف می‌باشد.

توجه ۳: ممکن است نامگذاری اصطلاح اجرا در کشورهای مختلف متفاوت باشد و اختلافات در وظایف در این لفظ پوشش داده می شود.

#### ۴-۵- پروسه‌ی راه اندازی<sup>۱</sup>

مجموعه‌ی ای از پروسه‌ها و مراحل که جهت اطمینان از تحقق و حفظ اهداف پروژه در طول عمر ساختمان بکار گرفته می شوند.

توجه ۱: پروسه‌ی راه اندازی در آغاز شکل گیری پروژه شروع شده و در طول مراحل پیش طراحی، طراحی، ساخت، شروع عملیات اجرایی، تغییر و تبدیل و تعبیه‌ی تجهیزات تا مرحله‌ی عملکرد ادامه دارد.

#### ۴-۶- نهاد راه انداز<sup>۲</sup>

نهادی که به وسیله‌ی مالک شناسایی می شود که هدایت، طرح ریزی، برنامه ریزی و هماهنگی‌های تیم راه اندازی را در پروسه‌ی اجرا بر عهده بگیرد.

توجه: در برخی کشورها نهاد‌های دارای مجوز راه اندازی وجود دارند.

#### ۴-۷- تکمیل<sup>۳</sup>

مرحله‌ی ای که تحویل و نهایی شدن پروژه حاصل شده است، اجرای پروژه‌ی BACS تکمیل شده تلقی می گردد.

#### ۴-۸- مهندسی<sup>۴</sup>

اكتساب و پیاده سازی دانش فنی برای طراحی و پیاده سازی دستگاه‌ها، سیستم‌ها و پروسه‌هایی که اهداف مطلوب را محقق می سازند.

توجه: این بخش عملیات و خدمات خاص سیستم و پروژه‌ی ای جهت طراحی، تنظیمات و راه اندازی بخش‌های متفاوت BACS را شامل می شود.

#### ۹-۴- نهایی کردن<sup>۱</sup>

وظیفه ای در طول مرحله ی تکمیل پروژه که تأمین کننده موارد نا تمام را برطرف می کند.

#### ۱۰-۴- توضیحات عملکردی<sup>۲</sup>

توضیحات کلی که بیان می کند هر بخشی از سیستم/دستگاه چگونه باید عمل کند و چگونه با سایر بخش ها تعامل داشته باشد.

توجه: این توضیحات، انرژی و جریان سیگنال سیستم و دستگاه ها را شامل می شود. توابع/عملکرد به اینصورت تعریف می شوند: ذخیره سازی، انتقال، تبدیل، تغییر شکل، اتصال

#### ۱۱-۴- تحویل<sup>۳</sup>

پروژه ی رسمی انتقال استفاده ی یک سیستم یا قسمتی از یک سیستم از تأمین کننده به کارفرما یا نمایندگان آنها.

توجه: انتقال مسئولیت کاری سیستم از تأمین کننده به کارفرما می تواند یک عمل حقوقی باشد یا از طریق قرارداد مورد توافق واقع شود.

#### ۱۲-۴- دستورالعمل نصب<sup>۴</sup>

اسنادی که چگونگی نصب یک تجهیز فنی را توضیح می دهد.

توجه ۱: برای یک دستگاه/تجهیز می تواند چندین دستورالعمل وجود داشته باشد. به

عنوان مثال دستورالعمل های برقی و مکانیکی

توجه ۲: دستورالعمل های نصب از منابع زیادی می تواند تهیه شود. به عنوان مثال

دستورات و رهنمودها، استانداردها، دستورالعمل ها، توصیه های تخصصی، دستورالعمل های

سازنده برای محصولات

۱۳-۴- ارتقاء<sup>۱</sup>

به روز کردن نرم افزار و سخت افزار

۱۴-۴- یکپارچه سازی سیستم<sup>۲</sup>

جمع آوری زیرسیستم ها در یک سیستم، به صورتیکه تحت یک سیستم تجمیع شده، عمل کنند.

## ۵) علائم اختصاری

در راستای اهداف این دستورالعمل، نمادها، اختصارات و کلمات اختصاری زیر بکار گرفته شده است:

سیستم اتوماسیون و کنترل ساختمان	BACS
نهاد راه اندازی پروژه	C&A
سازگاری الکترومغناطیسی	EMC
پالس الکترومغناطیسی	EMP
گرمایش، تهویه و تهویه مطبوع	HVAC
پالس الکترومغناطیسی رعد و برق	LEMP
منبع تغذیه‌ی بدون وقفه	UPS
شبکه‌ی خصوصی مجازی	VPN



## پیوست ۱:

### نمونه قرارداد

در راستای اهداف این دستورالعمل، یک نمونه از قرارداد فروش و یک نمونه از قرارداد اجرای سیستم های BMS در این پیوست جهت آشنایی هرچه بیشتر ارائه می گردد:

#### بسمه تعالی

قرارداد خرید سیستم مدیریت هوشمند

این قرارداد بین شرکت ..... به شماره ثبت .....، کد اقتصادی ..... و شناسه ملی ..... به مدیریت ..... که از این پس در این قرارداد خریدار نامیده می شود از یک سو و شرکت ..... به شماره ثبت .....، کد اقتصادی ..... و شناسه ملی ..... به مدیریت ..... که از این پس در این قرارداد فروشنده نامیده می شود از سوی دیگر به شرح ذیل منعقد می گردد.

اسناد منضم به قرارداد : روزنامه رسمی حاکی از آخرین تغییرات انجام شده در هیئت مدیره طرفین و معرفی صاحبان امضاء مجاز

#### ماده ۱- تعاریف:

واژه ها و اصطلاحات ذیل دارای معانی هستند که در اینجا به آنها اشاره شده است:

۱-۱- منظور از " قرارداد " ، این قرارداد است که در اینجا بین طرفین منعقد گردیده و همچنین اسناد قرارداد که در آن قید شده است و نیز هرگونه اصلاحیه/الحاقیه به آن که متعاقباً بین طرفین کتباً امضاء و مبادله می گردد.

۱-۲- منظور از "اسناد قرارداد"، اسنادی است که در ماده ۳ ذکر شده است.

۱-۳- منظور از " پیوست "، کلیه اطلاعات فنی، دیاگرام نحوه تحویل اجناس و پیشنهاد قیمت های ممهور و یا مورد تأیید طرفین این قرارداد می باشد.

۱-۴- منظور از "تجهیزات و کالا" ، کلیه دستگاه ها و اقلام مورد نیاز برای سیستم BMS موضوع قرارداد می باشد.

۵-۱- منظور از "کارگاه" ، محلی است که کالا و تجهیزات مورد نظر می بایست در آنجا مورد استفاده قرار گیرند.

۶-۱- منظور از " دوره تضمین" ، مدت زمانی است که تضمین های ارائه شده توسط فروشنده طی آن دوره معتبر بوده و از تاریخ صدور گواهی تحویل موقت توسط خریدار و به مدت ذکر شده در ماده ۱۱ می باشد.

۷-۱- منظور از "گواهی تحویل موقت" ، تأیید کتبی پذیرش خریدار در مورد تأمین موضوع ماده ۲ قرارداد از فروشنده است که در وضع کاملاً صحیح توسط فروشنده در کارگاه به خریدار تحویل می گردد.

۸-۱- منظور از "گواهی تحویل قطعی" ، تأیید کتبی پذیرش خریدار است که در پایان دوره تضمین (موضوع ماده ۱۱) و در صورت تعویض قطعات معیوب احتمالی کالای موضوع قرارداد صادر می شود.

## ماده ۲- موضوع قرارداد :

عبارت است از خرید سیستم کنترل و مانیتورینگ مدیریت هوشمند ساختمان (BMS) به طور کامل شامل موارد ذیل:

۱-۲- نرم افزار سیستم مدیریت هوشمند به مبلغ ..... ریال (به حروف: .....)

۲-۲- ایستگاه های کاری و سرورهای سیستم مدیریت هوشمند به مبلغ .....ریال (به حروف: .....)

۳-۲- در گاه ها و تجهیزات شبکه به مبلغ ..... ریال (به حروف: .....)

۴-۲- کنترلرهای میکرو پروسسوری به مبلغ ..... ریال (به حروف: .....)

۵-۲- تابلوهای کنترلی به مبلغ ..... ریال (به حروف: .....)

۶-۲- تجهیزات میدانی (Field Equipment) به مبلغ ..... ریال (به حروف: .....)

### ماده ۳- اسناد و مدارک قرارداد:

این قرارداد شامل اسناد و مدارک ذیل می باشد:

۳-۱- پیشنهاد قیمت فروشنده به شماره ..... مورخ ..... (پیوست شماره ۱)

۳-۲- دیاگرام مراحل تحویل اجناس (پیوست شماره ۲)

۳-۳- مشخصات عملکردی سیستم BMS (Functional Description) (پیوست شماره ۳)

۳-۴- مشخصات فنی تجهیزات سیستم BMS (Technical Specification) (پیوست شماره ۴)

۳-۵- طرح رایزر سیستم BMS (Riser Diagram) (پیوست شماره ۵)

۳-۶- لیست ورودی ها و خروجی ها (I/O Summary) (پیوست شماره ۶)

۳-۷- لیست تجهیزات مورد نیاز (Bill of Material) (پیوست شماره ۷)

۳-۸- فلو دیاگرام تأسیسات مکانیکی به همراه جداول خلاصه (پیوست شماره ۸)

۳-۹- دیاگرام های تک خطی برق به همراه رایزر برق (پیوست شماره ۹)

۳-۱۰- مبدأ ساخت کالاهای پیشنهادی شده در ماده ۲ قرارداد به تفکیک (پیوست شماره ۱۰)

۳-۱۱- دستور کارها و صورت جلسات، که متعاقباً اعلام می شود، آیین نامه ها و مباحث مقررات ملی ساختمان مرتبط با موضوع قرارداد منتشره از طرف معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور و سازمان نظام مهندسی استان (که ضمیمه قرارداد تلقی می گردد).

تبصره ۱- در صورت وجود دوگانگی بین اسناد و مدارک پیمان، قرارداد بر دیگر اسناد و مدارک پیمان اولویت دارد و هرگاه دوگانگی مربوط به مشخصات فنی باشد، اولویت به ترتیب با تأییدیه ها، دستور کارها، صورتجلسات، مشخصات فنی و شرایط خصوصی و نقشه های اجرایی است و اگر دوگانگی مربوط به بهای کار باشد، فهرست مقادیر و بها منضم به قرارداد بر دیگر اسناد و مدارک پیمان اولویت دارد.

### ماده ۴- تاریخ تنفیذ، مدت قرارداد و تاریخ شروع قرارداد:

۴-۱- این قرارداد از تاریخ مبادله آن نافذ است.

۲-۴- مدت قرارداد برابر ..... ماه شمسی می باشد. همچنین تأخیرات مجاز که به تأیید خریدار می رسد به مدت قرارداد اضافه می گردد.

۳-۴- تاریخ شروع کار از زمان دریافت پیش پرداخت توسط فروشنده (بارعایت مفاد تبصره ۲) می باشد.

تبصره ۱- فروشنده موظف است پس از انعقاد قرارداد حداکثر ظرف مدت ۱۰ روز نسبت به تهیه و ارائه ضمانت نامه بانکی به منظور دریافت پیش پرداخت (بند ۷-۱) اقدام نماید، درغیراینصورت قرارداد آغاز شده تلقی می گردد و چنانچه درمدت تعیین شده فروشنده نسبت به ارائه ضمانت نامه اقدام نماید ولی خریدار بیش از یک هفته در پرداخت پیش پرداخت تعلل ورزد بر این زمان به مدت قرارداد افزوده خواهد شد.

۴-۴- قبل از تحویل اجناس به کارفرما، اجناس مورد نیاز پروژه می بایست مجدداً بر اساس طرح نهایی بازبینی و برآورد گردد و پس از تصویب طرح توسط خریدار به کارگاه تحویل گردد.

۵-۴- در صورتیکه زمان بازبینی و تأیید طرح بیش از دو هفته به طول انجامد، زمان آن به طول قرارداد اضافه می گردد و تاخیرات فروشنده مجاز می گردد.

۶-۴- تأیید نقشه ها و لیست کالاها توسط خریدار صرفاً به منظور کنترل تطابق نقشه های ارائه شده با مشخصات فنی (پیوست های شماره ۲ الی ۹) و سایر تأییدات صورت می پذیرد. در صورتیکه اعمال تغییرات درخواستی خریدار در این مرحله یا در طول مدت قرارداد مستلزم تغییر در مشخصات فنی و میزان تجهیزات ارائه شده باشد، انجام این تغییرات صرفاً براساس توافق طرفین و با احتساب تأثیرات زمانی ناشی از آن صورت خواهد پذیرفت.

تبصره ۲- در صورت تأخیر در ابلاغ تأییدیه ها توسط خریدار، زمان آن به طول قرارداد اضافه می گردد.

۷-۴- در صورت گذشت بیش از ۱/۳ زمان قرارداد اولیه هر گونه درخواست خریدار مبنی بر اضافه شدن تجهیزات (منضم به قرارداد و یا خارج از آن) می بایست با توافق طرفین برای زمان تحویل و نحوه پرداخت صورت پذیرد.

تبصره ۳- سفارش کالا منوط به تأیید و نهایی کردن مشخصات فنی سیستم، بر اساس رعایت بندهای ۴-۴، ۵-۴، ۶-۴ و ۷-۴، توسط خریدار می باشد.

تبصره ۴- در صورت توافق طرفین برای اضافه شدن تجهیزات مطابق ماده ۴-۷ کلیه تضامین قراردادی بدون احتساب زمان اضافه شده در ماده ۴-۷ از سوی خریدار آزاد می گردد.

#### ماده ۵- مبلغ قرارداد :

مبلغ خالص این قرارداد باتوجه به فهرست بها و مقادیر منضم به قرارداد (پیوست ۱) و پیشنهاد قیمت فروشنده در پیش فاکتور..... مورخ ..... ، ..... ریال ( به حروف ) ..... ریال می باشد که تا پایان مدت قرارداد ثابت خواهد ماند. عوارض و مالیات بر ارزش افزوده به نرخ مصوب زمان صدور فاکتور اضافه خواهد شد.

تبصره ۱- خریدار مختار است به اختیار خود تا میزان ۲۵٪ آنرا افزایش یا کاهش دهد و فروشنده بدون هیچ گونه اعتراضی موظف است با نرخ این قرارداد اقدام به تأمین کالا نماید.  
تبصره ۲- قیمت فوق الذکر درطول مدت قرارداد ثابت بوده و اضافه بها و یا تعدیل قیمت به آن تعلق نخواهد گرفت.

تبصره ۳- در صورت طولانی شدن زمان قرارداد و افزایش به میزان ۱/۳ زمان قرارداد اولیه خارج از قصور فروشنده، بنا به درخواست فروشنده قیمت ها بر اساس شاخص های فصل ۱۵ مکانیک سازمان برنامه و بودجه و یا نرخ رسمی تورم بانک مرکزی تعدیل می گردد.

تبصره ۴- اقلام جدید که در فهرست اجناس قرارداد پیش بینی نشده بوده بر اساس قیمت روز محاسبه و فاکتور می گردد.

#### ماده ۶- نحوه پرداخت:

نحوه پرداخت مبلغ قرارداد توسط خریدار به فروشنده به شرح زیر می باشد:

۱-۶- حداقل ۲۵٪ مبلغ قرارداد (یا طبق توافق طرفین) بعنوان پیش پرداخت در قبال اخذ تضمین قابل قبول کارفرما (ضمانت نامه، سفته، چک) به فروشنده پرداخت خواهد شد.  
۲-۶- ۷۵٪ باقیمانده (یا باقیمانده توافقی) مبلغ قرارداد پس از تحویل و ارائه فاکتور تجهیزات ارسالی بیش از مبلغ پیش پرداخت به فروشنده، متناسب با ورود کالا به کارگاه و تخلیه و تحویل به خریدار و تنظیم صورتجلسه تحویل با نماینده خریدار در محل کارگاه با

کسر پیش پرداخت و منظور نمودن عوارض و مالیات برارزش افزوده به فروشنده پرداخت می گردد.

تبصره ۱- تضمین پیش پرداخت پس از تحویل و ارائه صورتحساب تجهیزات مندرج در قرارداد به میزان مبلغ پیش پرداخت به فروشنده مسترد میگردد.

تبصره ۲- پرداخت مبلغ بند ۶-۲ منوط به دریافت تضمین قابل قبول کارفرما (ضمانت نامه، سفته، چک) به میزان ۱۰٪ کل قرارداد می باشد که ضمانتنامه مذکور پس از ۱۲ ماه شمسی از اتمام این قرارداد و یا ۱۸ ماه از زمان تحویل کلیه تجهیزات موضوع قرارداد (هرکدام زودتر اتفاق بیفتد)، به فروشنده مسترد می گردد.

تبصره ۳- چون این قرارداد صرفاً خرید کالا می باشد بنابراین مشمول بیمه و مالیات تکلیفی نمی شود.

#### ماده ۷- شرایط تخلیه و محل تحویل کالا:

محل تخلیه و تحویل کالای موضوع قرارداد، به نشانی :  
..... و تلفن: ..... می باشد.

تحویل کالا با تنظیم صورت جلسه تحویل کالا تحقق می یابد.  
هزینه حمل از دفتر تا محل پروژه به عهده خریدار می باشد. خریدار موظف به مهیا نمودن فضای مناسب جهت تخلیه و نگهداری کالا موضوع قرارداد، می باشد.

#### ماده ۸ - مراحل تحویل اجناس:

کلیه مراحل تحویل اجناس به تفصیل مطابق دیاگرام (پیوست شماره ۲ - بند ۳-۲) می باشد.

۸-۱- ارسال لیست کالا به همراه مدارک مربوطه توسط فروشنده به خریدار

۸-۲- تایید لیست کالا توسط خریدار

۸-۳- تهیه کالاهای تأیید شده توسط فروشنده

۸-۴- ارسال اجناس توسط فروشنده همراه با لیست کالاهای تأیید شده به محل تحویل خریدار (مطابق ماده ۷)

۸-۵- صدور رسید انبار و امضاء و تأیید صورتجلسه تحویل توسط خریدار

۸-۷- صدور و ارسال فاکتور به همراه کپی صورتجلسه تحویل یا رسید انبار به خریدار

۸-۸- تایید فاکتور توسط خریدار

۸-۹- ارجاع به واحد مالی

۸-۱۰- پرداخت توسط خریدار

### ماده ۹- تعهدات فروشنده:

۹-۱- فروشنده حق واگذاری موضوع این قرارداد به اشخاص حقیقی و حقوقی دیگر را نخواهد داشت. در صورت واگذاری، خریدار حق خواهد داشت قرارداد را به صورت یکطرفه فسخ نماید و کلیه ضرر و زیان وارده را از محل تضامین فروشنده، به نفع خود برداشت نماید.

۹-۲- فروشنده تعهد می نماید کلیه تجهیزات مفاد قرارداد را مطابق لیست پیوست های قرارداد و پیشنهاد قیمت پیوست و یا سایر تأییدیه ها مطابق با مفاد ماده ۴ برای خریدار ارسال نماید.

۹-۳- پرداخت کلیه هزینه های ذیل بر عهده فروشنده می باشد:

- بسته بندی کالا مطابق استاندارد صادرات
- حمل از کشور مبدا تا مقصد و استقرار آن در محل مناسب
- سود بازرگانی
- حقوق و عوارض گمرکی
- ترخیص کالا

۹-۴- فروشنده هیچگونه ادعایی جهت افزایش قیمت فروش کالای موضوع قرارداد، در مدت قرارداد، نداشته و متعهد است نسبت به انجام کلیه تعهدات موضوع قرارداد تا اتمام کامل کار و تحویل کلیه کالاهای موضوع قرارداد در زمان مورد تعهد اقدام نماید.

۹-۵- فروشنده اذعان و اعتراف می نماید در زمان مناقصه کلیه قطعات مورد نیاز سیستم های موضوع قرارداد را بصورت دقیق بر اساس نقشه های ارائه شده و اسناد و مدارک طرح برآورد نموده است.

۹-۶- فروشنده تعهد می نماید کالای موضوع قرارداد را دقیقاً مطابق با مشخصات فنی ذکر شده در پیوست قرارداد به همراه کاتالوگ های کالا صحیح و سالم و بدون عیب و نقص در محل پروژه به خریدار تحویل دهد.

- ۷-۹- کلیه مسئولیت های قانونی مربوط به کیفیت ، نحوه واردات اقلام موضوع قرارداد و ... کلاً بر عهده فروشنده می باشد.
- ۸-۹- فروشنده موظف است کالاهای موضوع قرارداد را به طریقی بسته بندی نماید که در جریان حمل تا رسیدن به مقصد آسیبی به آن نرسد.
- ۹-۹- فروشنده می بایست پس از عقد قرارداد کلیه اسناد و مدارک مندرج در ماده ۳ را ظرف مدت ۳۰ روز تهیه و ارسال نماید و پس از اخذ تأییدیه های لازم نسبت به تهیه کالا اقدام نماید.
- ۱۰-۹- فروشنده مجاز به انجام تغییرات در مشخصات فنی پیوست قرارداد نمی باشد مگر آنکه پیش از آن تأیید کتبی لازم را از سوی خریدار دریافت کرده باشد.
- ۱۱-۹- در صورت عدم تطابق کالای ارسالی به کارگاه با مشخصات فنی ابلاغی و پیوست، فروشنده ملزم است با هزینه خود نسبت به عودت و جایگزینی اجناس مورد نظر خریدار در اسرع وقت اقدام نماید. (هرگونه خسارت احتمالی خریدار در این خصوص از محل مطالبات و تضامین فروشنده کسر خواهد شد).
- ۱۲-۹- تامین قطعات دستگاه ها و خدمات پس از فروش به مدت ۱۰ سال به عهده فروشنده می باشد.

### ماده ۱۰- تعهدات خریدار :

- ۱-۱۰- پرداخت وجوه قرارداد مطابق ماده ۶-۲ قرارداد، ظرف حداکثر ۱۰ روز پس از اعلام فروشنده در هر مرحله.
- ۲-۱۰- عودت تضمین پیش پرداخت مطابق تبصره ۱ ماده ۶ قرارداد، حداکثر ۱۰ روز کاری پس از تحویل کالا به میزان مبلغ پیش پرداخت به پروژه.
- ۳-۱۰- در صورت تغییر در نقشه های ابلاغی که منجر به تغییر در مدل انتخابی و یا طرح اولیه شود خریدار متعهد به پرداخت مابه التفاوت اقلام می باشد. کاهش و یا افزایش مبلغ قرارداد مطابق ماده ۳ مجاز بوده و برای اقلام کم شده یا اضافه شده مطابق قیمت واحد قرارداد می باشد.

۴-۱۰- خریدار متعهد به حفظ و نگهداری تجهیزات تحویلی با شرایط استاندارد تا زمان تحویل می باشد و در صورت عدم نگهداری صحیح، کالای تحویلی از شرایط گارانتی خارج و فروشنده مسئولیتی در قبال آن نخواهد داشت.

### ماده ۱۱- تعهد و تضمین :

فروشنده کلیه اجناس تحویل شده موضوع قرارداد را به مدت ۱ سال از تاریخ اولین نصب و راه اندازی و یا ۱۸ ماه پس از تحویل تجهیزات (هرکدام زودتر باشد) گارانتی می نماید. تبصره ۱- هر نوع عیبی که در اثر استفاده مغایر با دستورالعمل های بهره برداری از تجهیزات و یا سرقت و خرابکاری و یا به علت عوامل خارجی نظیر اجزای ساختمانی، نوسانات برق در خارج از محدوده تعیین شده در مشخصات فنی به وجود آید شامل تضمین نمی باشد. تبصره ۲- در صورت طولانی شدن مدت قرارداد خارج از قصور فروشنده، کلیه تضامین حداکثر ۳ ماه پس از اتمام زمان قرارداد آزاد خواهد گردید.

### ماده ۱۲- تغییرات و اختیارات:

خریدار و فروشنده مجاز به اعمال هیچگونه تغییر در مشخصات فنی توافق شده کالا نمی باشند، مگر با موافقت کتبی طرف مقابل.

### ماده ۱۳- فورس ماژور :

در صورت بروز هر گونه وضعیت فورس ماژور (فورس ماژور عبارتست از : زمان جنگ اعم از اعلام شده یا نشده ، انقلاب و اعتصاب عمومی ، شیوع بیماری های واگیر ، زلزله ، سیل و طغیان های غیر عادی و همچنین آتش سوزی ها) و یا سایر حوادث خارج از کنترل طرفین ، فروشنده مکلف است در اسرع وقت خریدار را از اینگونه حوادث مطلع نموده و تمدید مدت قرارداد را درخواست نماید خریدار پس از بررسی موضوع و در صورت احراز ادعای فروشنده حسب مورد تمدید مناسبی را در نظر گرفته و به اطلاع فروشنده می رساند. در صورت بروز حوادث قهری و غیر مترقبه برای طرفین نیز مدت قرارداد به همان میزان تمدید خواهد شد و در این خصوص خسارتی به فروشنده تعلق نمی گیرد.

تبصره ۱- تحریم ها جزء شرایط فورس ماژور محسوب نمی شود ولی تأثیر آن در تأخیرات مجاز می باشد.

#### ماده ۱۴- جریمه تأخیر :

\*چنانچه فروشنده در تحویل اقلام موضوع قرارداد تأخیر غیرمجاز داشته باشد به ازای هر روز تأخیر از زمان تحویل به میزان دوهزارم مبلغ اجناس تحویل نشده به عنوان جریمه تأخیر کسر می گردد و حداکثر سقف جریمه ۱۰٪ کل مبلغ قرارداد می باشد. در صورتیکه جمع جرایم تأخیرات ۱۰ درصد مبلغ کل قرارداد شود خریدار می تواند قرارداد را یک جانبه فسخ نموده و نسبت به دریافت خسارتهای وارده اقدام نماید.

#### ماده ۱۵ - حل اختلاف:

در صورت بروز هرگونه اختلاف در تفسیر مفاد این قرارداد ، ابتدا مسئله از طریق مذاکره دوستانه بین طرفین قرارداد حل و فصل میگردد بدیهی است در صورت عدم حصول نتیجه موضوع به مراجع ذی صلاح قضایی واگذار خواهد شد. فروشنده و خریدار باید در طول مدت رسیدگی به اختلافات، کارها را ادامه و تعهداتی را که به موجب قرارداد برعهده دارند ایفا کنند و فروشنده باید پیشرفت کار را مطابق مفاد ماده ۴ قرارداد ادامه دهد، مگر آنکه خریدار کتبا با ترتیب دیگری موافقت کند.

#### ماده ۱۶- نشانی طرفین:

نشانی خریدار:

نشانی مکاتبات خریدار:

نشانی فروشنده:

هریک از طرفین قرارداد موظفند تغییرات نشانی خود را ظرف یک هفته کتباً به طرف دیگر اعلام نمایند در غیر اینصورت نشانی متعهدین مذکور در قرارداد، نشانی رسمی آنان تلقی و هرگونه اعلام، اخطار و ارسال اوراق به نشانی اعلام شده ابلاغ گردیده قانونی محسوب می شود.

ماده ۱۷- نسخ قرارداد :

این قرارداد در ... (ماده و ... تبصره در... (نسخه متحداً متن تنظیم که هر ... (نسخه از ارزش یکسان برخوردار بوده و تابع مقررات جمهوری اسلامی ایران می باشد.

امضاء فروشنده

امضاء خریدار

..... شرکت

..... شرکت

.....

.....

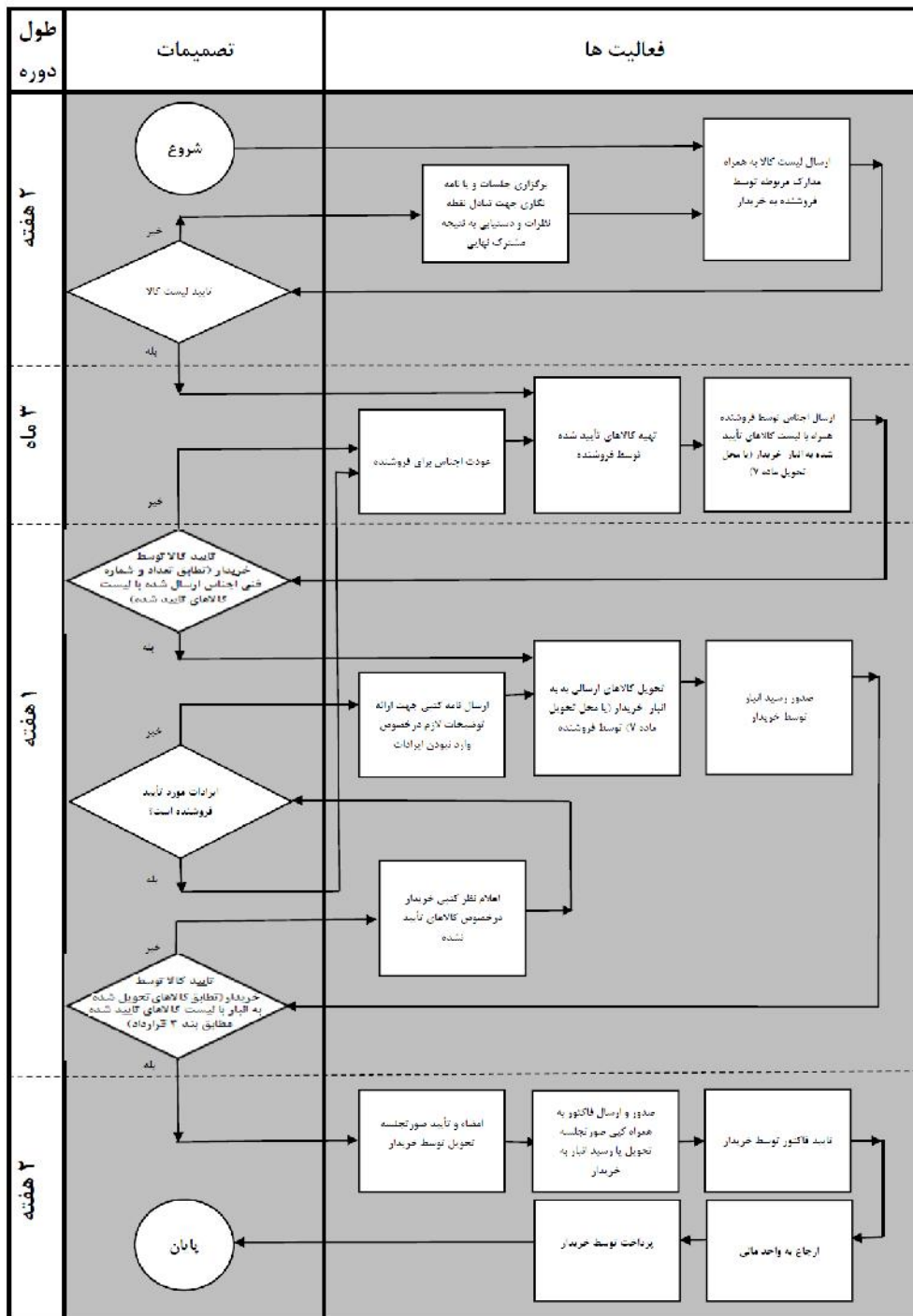
\* \* \*

-نسخه اول : خریدار

-نسخه دوم : فروشنده

-نسخه سوم : حسابداری خریدار

دیاگرام مراحل تحویل اجناس



## قرارداد :

طراحی، نصب و راه اندازی سیستم مدیریت هوشمند ساختمان.....

موافقتنامه حاضر به همراه پیشنهاد قیمت و دیگر مدارک الحاقی آن که یک مجموعه غیر قابل تفکیک می باشد قرارداد نامیده می شود و طبق مقررات و شرایطی که در اسناد و مدارک این موافقتنامه درج شده ، منعقد می گردد .

### ماده یکم. طرفین قرارداد

**کارفرما :** ..... به شماره ثبت ..... به آدرس قانونی .....

تلفن ..... فکس : ..... به نمایندگی آقای مهندس ..... در این قرارداد کارفرما نامیده می شود.

**پیمانکار :** شرکت ..... به شماره ثبت ..... به آدرس قانونی

..... و تلفن ..... و فاکس ..... به نمایندگی آقای ..... که در این قرارداد پیمانکار نامیده می شود

\* تبصره : هریک از طرفین قرارداد موظفند تغییرات نشانی خود را ظرف یک هفته

کتبا" به طرف دیگر اعلام نمایند در غیر اینصورت نشانی متعهدین مذکور در قرارداد ، نشانی رسمی آنان تلقی و هر گونه اعلام ، اخطار و ارسال اوراق به نشانی اعلام شده ابلاغ گردیده قانونی محسوب می شود .

### ماده دوم. موضوع قرارداد

موضوع قرارداد عبارت است از :

طراحی، مهندسی، اجراء، نصب، راه اندازی، تست و تحویل و آموزش سیستم مدیریت هوشمند ساختمان

### ماده سوم. اسناد و مدارک

این قرارداد شامل اسناد و مدارک زیر است :

الف) پیشنهاد قیمت

ب) اسناد تکمیلی که حین انجام کار و بمنظور اجرای مفاد قرارداد به پیمانکار ابلاغ می شود یا بین طرفین پیمان مبادله می گردد، جزو اسناد و مدارک این قرارداد محسوب خواهد شد. اسناد یاد شده ممکن است به صورت مشخصات فنی، نقشه، دستور کار و یا صورتجلسه باشد. در صورت وجود هر گونه اختلاف بین اسناد مدارک، موافقتنامه حاضر بر دیگر اسناد پیمان اولویت دارد.

### ماده چهارم. مدت قرارداد

مدت قرارداد از تاریخ ابلاغ قرارداد و دریافت پیش پرداخت معادل..... ماه شمسی بوده و پس از انقضاء با اعلام قبلی و توافق طرفین قابل تمدید خواهد بود.

### ماده پنجم. مبلغ قرارداد

مبلغ کل قرارداد معادل..... ریال جهت نصب تجهیزات مندرج در پیشنهاد قیمت شماره..... ویرایش ۰۳ به تاریخ.....

**تبصره:** مبنای محاسبه نرخ مالیات بر ارزش افزوده و عوارض مطابق نرخ مصوب وزارت امور اقتصادی و دارائی در همان سال میباشد.

۱-۵. این قرارداد با تصویب طرفین تا سقف ۲۵ درصد مبلغ قرارداد قابل افزایش و یا

کاهش می باشد.

## ۲-۵. نحوه پرداخت

۱-۳-۵. پیش پرداخت به مبلغ..... ریال معادل ۲۵٪ مبلغ کل قرارداد در قبال اخذ چک شرکت معادل پیش پرداخت ، به پیمانکار پرداخت می گردد .

\* تبصره : مبلغ پیش پرداخت ، در پرداختهای بعدی مستهلک خواهد گردید و چک شرکت معادل پیش پرداخت هم زمان و بلافاصله بعد از نصب و راه اندازی و تحویل و تسویه حساب نهایی به پیمانکار مسترد میگردد.

۲-۳-۵. صورت وضعیتهای ماهانه براساس پیشرفت کار و حداکثر تا مدت ۲۰ روز رسیدگی و مطابق تائید نسبت به پرداخت آن اقدام می گردد .

### • کسورات قانونی

کلیه کسورات قانونی به عهده پیمانکار میباشد.

## ۳-۵. تضمین حسن انجام کار

به منظور اطمینان از صحت کار انجام شده توسط پیمانکار ده درصد از مبلغ هر صورت وضعیت پیمانکار کسرو نزد کارفرما نگهداری میگردد. تضمین حسن انجام کار پس از تحویل موقت آزاد به پیمانکار مسترد میگردد. چنانچه پیمانکار به هر دلیل به تعهدات قراردادی خود عمل نکند کارفرما حق خواهد داشت تا از محل این وجه الضمان نسبت به استیفای حق خود اقدام نماید.

### ماده ششم. تعهدات پیمانکار

۱-۶. مسئولیت کلی پروژه سیستم مدیریت هوشمند BMS بر عهده شرکت ..... می باشد .

۲-۶. پیمانکار متعهد به اجرای قرارداد در چهار چوب موضوع پیمان می باشد و در صورت درخواستهای خارج از موضوع با توافق طرفین پیش بینی و با هزینه های مورد لزوم قابل اجرا خواهد بود.

۳-۶. پیمانکار متعهد می گردد حداکثر ظرف مدت ۱۵ روز پس از عقد قرارداد و دریافت پیش پرداخت ، مدیر پروژه خود را معرفی و نسبت به شروع عملیات اقدام نماید .

۴-۶. پیمانکار متعهد به استفاده از متخصصین خود در راستای حسن اجرای عملیات موضوع این قرارداد می باشد.

۵-۶. رعایت کلیه اصول ایمنی و بهداشت محیط کاری برای پرسنل زیر مجموعه که در محل پروژه فعال می باشند بر عهده پیمانکار خواهد بود.

۶-۶. مسئولیتهای ناشی از عدم رعایت قوانین کار و کارگری و امور حفاظتی و سلامتی همکاران پیمانکار بر عهده وی می باشد.

۷-۶. پیمانکار متعهد می باشد پس از عقد قرارداد نسبت به معرفی پرسنل خود اقدام نماید.

۸-۶. پیمانکار متعهد می گردد پس از تحویل موقت حداقل به مدت یکسال طبق قرارداد جداگانه ای نسبت به نگهداری سیستم BMS اقدام نماید.

### ماده هفتم. تعهدات کارفرما

۱-۷. کارفرما متعهد می گردد تا شرایط محیط اجرایی برای اجرای عملیات موضوع قرارداد را با اطلاع قبلی فراهم نماید .

۲-۷. کارفرما متعهد می گردد تا کلیه درخواستهای خارج از چهارچوب قرارداد حاضر را به صورت کتبی به پیمانکار اعلام و در صورت نیاز طبق ماده ۵-۲ قرارداد اقدام نماید .

۳-۷. کارفرما متعهد می گردد تا محل مناسبی برای استقرار پرسنل پیمانکار در اختیار او قرار دهد .

۴-۷. کارفرما متعهد می گردد تا آب و برق مصرفی و تلفن ثابت کارگاهی مورد استفاده پیمانکار را بر اساس مقررات تأمین نماید .

۵-۷. کارفرما متعهد می گردد حداکثر در مدت پنج روز از ارائه پیشنهادات ، راهکار و طرحهای فنی نسبت به پاسخ آنها اقدام نموده و به پیمانکار ابلاغ نماید و در مواردیکه مدت زمان بیشتری برای اعلام نظر لازم باشد با هماهنگی قبلی ابلاغ گردد .

#### **ماده هشتم. حوادث و اتفاقات قهریه ( فورس ماژور ) :**

در صورت بروز هرگونه اتفاقی که طبق قانون تجارت فورس ماژور نامیده می شود طرفین مکلف هستند حداکثر ظرف مدت ۱۰ روز طرف مقابل را مطلع نماید و تمدید مهلت قرارداد را (و در صورت عدم امکان ادامه کار ، خاتمه قرارداد را) اعلام نماید . در صورتیکه قرارداد با توافق طرفین طبق این ماده خاتمه یابد ، آن بخش از موضوع قرارداد که آماده تحویل است به کارفرما تحویل می گردد و با پیمانکار تسویه حساب می شود.

#### **ماده نهم. حل اختلاف**

در موارد بروز اختلاف نظر و دعاوی ناشی از تفسیر در اجرای مفاد این قرارداد و در صورت عدم تراضی طرفین پس از مذاکرات حضوری ، موضوع از طریق مراجع صلاحیت دار قانونی حوزه عملیات پروژه ، قابل پیگیری و حل و فصل خواهد بود و انجام تعهدات کاری تا زمان حل اختلاف نهائی توسط طرفین متوقف نخواهد شد.

#### **ماده دهم. عدم واگذاری به غیر**

- ۱-۱۱ . پیمانکار حق واگذاری موضوع قرارداد را به غیر ندارد .
- ۲-۱۱ . هیچکدام از طرفین حق استخدام کارکنان طرفین را از شروع و تا مدت دو سال پس از اتمام قرارداد نخواهند داشت .

ماده یازدهم. اصلاحیه (متمم قرارداد)

هر گونه اصلاحیه و یا تغییر و تجدید نظر در مفاد این قرارداد ، باید به صورت کتبی و با امضای طرفین و ممهور به مهر قانونی طرفین قرارداد باشد تا اصلاحیه و یا متمم مذکور برای طرفین قابل اجرا و معتبر تلقی گردد .

---

این قرارداد مشتمل بر ۱۱ ماده و تبصره های مرتبط در چهار صفحه بدون قلم خوردگی و در سه نسخه که هر کدام حکم واحد دارند تنظیم و با امضای طرفین تنفیذ گردید.

شرکت ..... شرکت

.....

پیمانکار

.....

کارفرما

\*\*\*

- نسخه اول : کارفرما

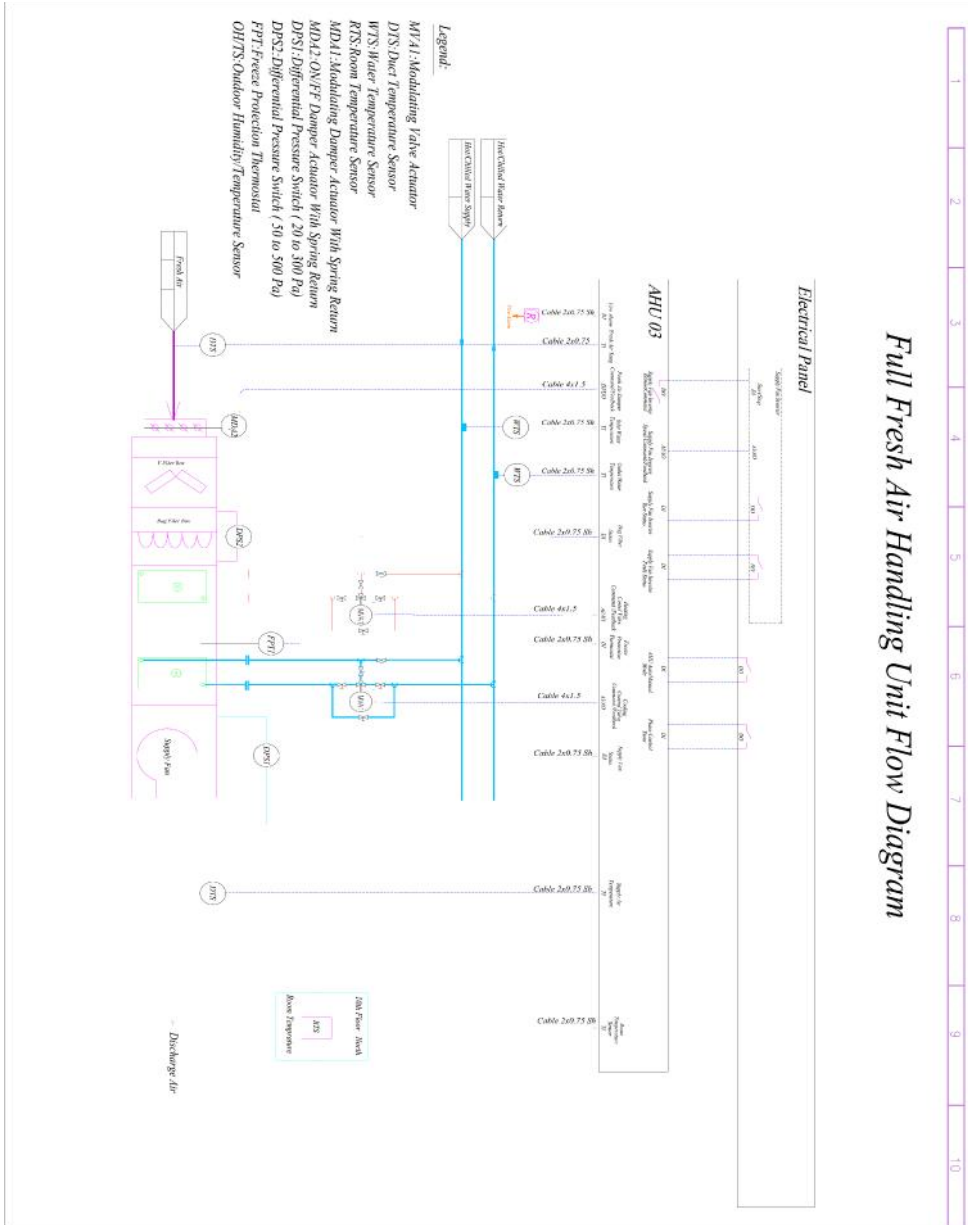
-نسخه دوم : پیمانکار

-نسخه سوم : حسابداری کارفرما



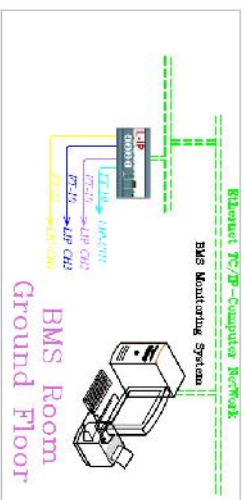
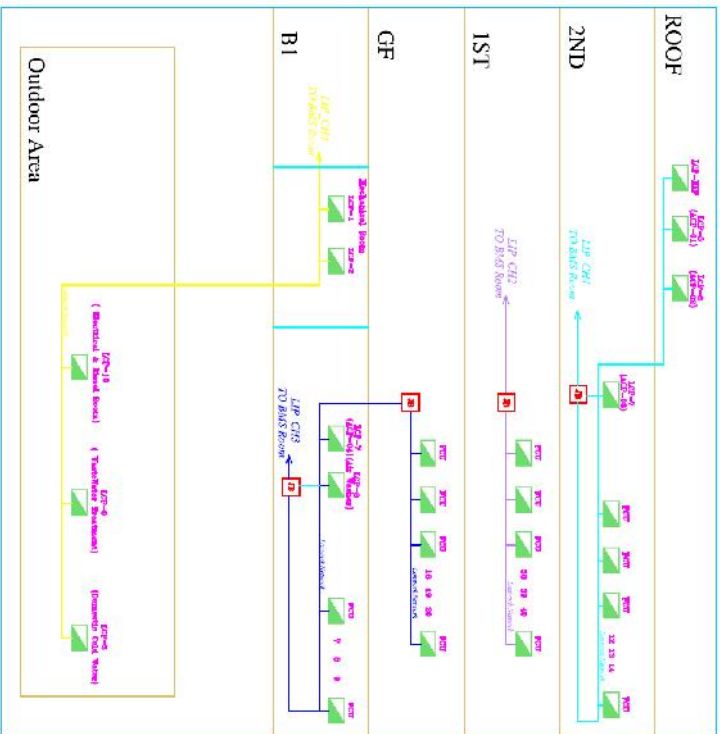
پیوست ۲:

نمونه ای از نقشه ها و مستندات





## Building Management System Architecture



توجه ۱: کلیه کابلهای شبکه Lonworks براساس استاندارد های مرجع از مدهای Belden8471 یا HELIXKABEL LON YTH6 استفاده گردد  
 توجه ۲: کلیه کابلهای شبکه Lonworks حداقل فاصله ۱۵ سانتی متری از کلیه کابلهای برق را داشته باشند

### پیوست ۳:

#### نمونه دستورالعمل های نصب تجهیزات

این پیوست شامل نکات عمومی و مهم جهت نصب انواع سنسورهای دما می باشد که مرجع آن Sensor Installation Hand Book زمینس می باشد و جهت اطلاعات کاملتر درمورد کلیه سنسورها به مرجع فوق و دستورالعملهای فروشنده تجهیزات مراجعه گردد.

#### ❖ General notes for all sensors

Always determine the following before mounting:

Min./max. ambient temperature

Ambient humidity and exposure to spray water

Exposure to vibration

Explosion protection

External influences



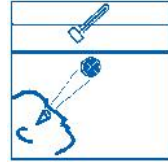
▪ The cable should be installed with a "drip loop" to prevent water from entering the sensor housing.



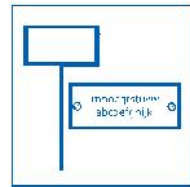
▪ Always allow a sufficient length of spare cable so that the sensor can be removed at any time without disconnecting the wiring



- If the sensors are to be concealed (e.g. in false ceilings, shafts etc.), mark their locations visibly and record them in the site documentation

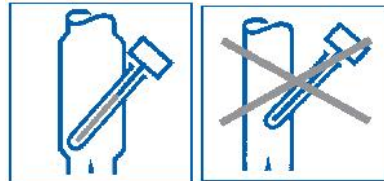


- Fix a labelling plate in the direct vicinity of the sensor. This must include a plain text description and the reference number, which appears in the plant schematic. Do not attach the label to the device itself.

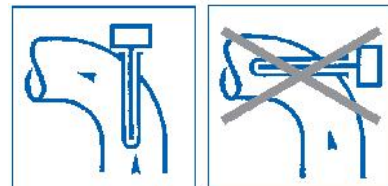


#### ❖ Immersion Water Temperature Sensor

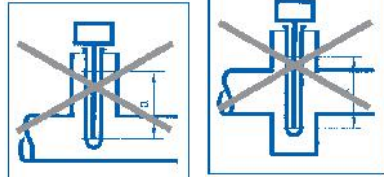
- Ensure that the full active length of the sensor is immersed in the medium



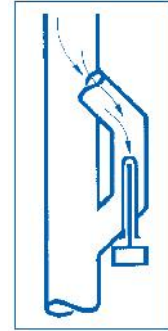
- Install sensors against the direction of flow.



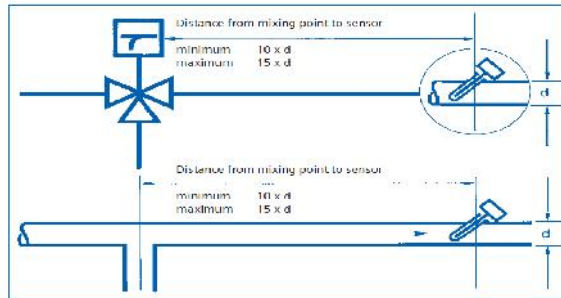
- If the active length (a) of the sensor Probe is longer than the diameter of the pipe, the sensor should be installed diagonally, or in a bypass pipe or bend.



- The inlet side of the bypass pipe should Project into the main pipe.



- When mixing water at different temperatures, always maintain an adequate distance between the mixing point and the sensor.

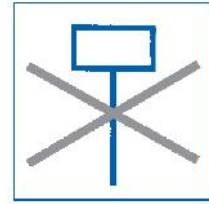


### ❖ Duct or Probe Temperature Sensor

- Ensure that the full length of the sensor probe is exposed to the air flow.



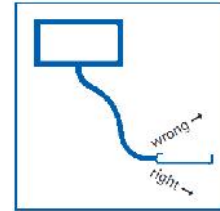
▪ Do not use probe-type sensors in areas where stratification can occur (e.g. downstream of mixing dampers, heating coils, cooling coils or heat recovery units). Averaging sensors should be considered.



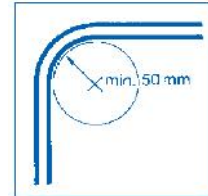
### ❖ Capillary Sensors With Probe

Install so that the device head is higher than the sensor probe.

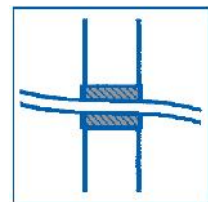
▪ The sensor probe should be tilted downwards.



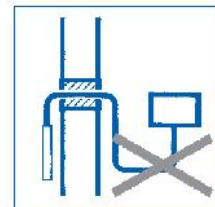
▪ Do not bend the capillary too tightly (radius of bend must not be less than  $\Delta \cdot$  mm).



▪ When routing the capillary through internal Or external walls, for example, always use a Lined and insulated conduit.

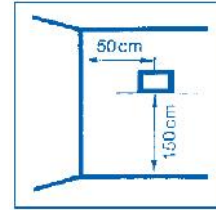


▪ The sensor element must always point Downwards. Do not allow the capillary to form a U-shape.

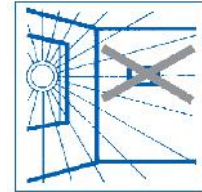


## ❖ Room Temperature Sensor

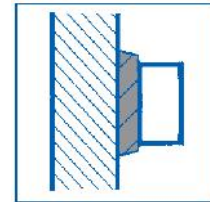
Install sensors at a height of ۱.۵ m in occupied spaces, and at least ۵۰ cm from the adjacent wall.



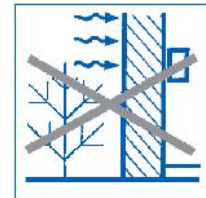
▪ Do not install where sensor will be exposed to direct solar radiation.



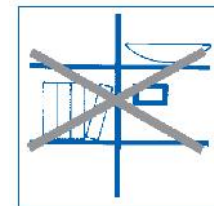
▪ Always use a thermally-insulated backing When fitting to solid walls (steel, concrete etc.)



▪ Do not install on external walls.



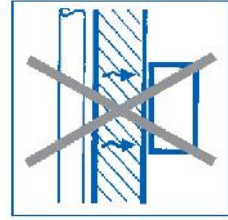
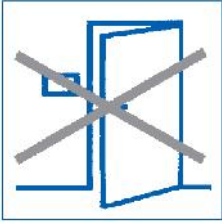
▪ Avoid recesses (e.g. shelving) and alcoves.



▪ Do not install directly adjacent to doors.

▪ Do not install near lamps or above radiators.

- Do not fit to walls concealing hot-water pipes.

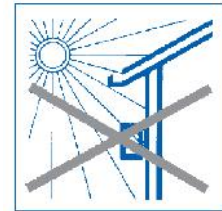


### ❖ Outdoor Temperature Sensor

- The system design determines the facades (N,S,E,W) on which the sensor should be located.



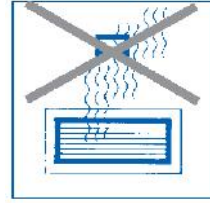
- Do not expose to direct solar radiation.



- Do not install above windows.



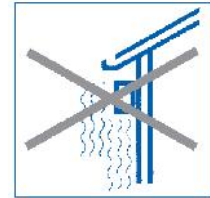
- Do not install above ventilation shafts.



- Avoid chimney walls.



- Do not install on facades affected by Significant rising heat.  
Do not install on facades warmed by solar radiation.



## پیوست ۴:

### مختصری در مورد ساختمان هوشمند (Home Automation)

اتوماسیون خانگی یا Home Automation به مجموعه ادوات و تجهیزاتاتی اطلاق می‌شود که در داخل واحدهای مسکونی و یا اداری و تجاری نصب می‌شوند و وظیفه ایجاد هماهنگی بین تاسیسات الکتریکی و مکانیکی به منظور ایجاد محیطی مطبوع و راحت و امن را عهده دار هستند. بدیهیست H.A یک نمونه خیلی کوچک از مفهوم BMS می‌باشد.

#### تفاوت BMS و HA:

(۱) اولویت BMS، مدیریت و صرفه جویی در انرژی و به حداقل رساندن مصرف و پایین آوردن هزینه های نگهداری تاسیسات و تجهیزات می باشد، در حالیکه اولویت در HA در وهله اول ایجاد آرامش و آسایش برای ساکنان و به حداکثر رساندن ضریب امنیتی در این خانه ها است. در واقع در خانه های هوشمند سعی می شود بهترین فضا برای زندگی ساکنان فراهم شود.

(۲) طراحی HA به صورتی است که شرایط منزل را بر اساس سلیقه ساکنین آن فراهم نماید، در حالیکه در ساختمانهای بزرگ همچون برجها، ساختمانهای اداری و تجاری مانند مجتمع های بزرگ، همه فاکتورهای داخلی و خارجی باید مطابق با تعریف استانداردها و قوانین آن ساختمان در نظر گرفته شود و کنترلرها و اپراتورها از اتاق مرکزی بر اجرای دقیق آنها نظارت داشته باشند.

مزایای خانه هوشمند:

کنترل تجهیزات توسط ریموت کنترل

کنترل تجهیزات توسط تلفن ثابت و همراه، لپ تاپ، کامپیوتر

کنترل تجهیزات از طریق کلید های هوشمند و مانیتورهای لمسی  
بستر ارتباطات کنترلی:

بسته به نوع پروتکلی که مورد استفاده قرار می گیرد و بسته به شرایط محل اجرا، بستر  
ارتباطات مازول های کنترلی می تواند با کابل دیتا یا بدون آن باشد.  
در زیر نمونه هایی از جدول سر خط ها و نقاط کنترلی و نقشه های اجرایی جهت  
آشنایی ارائه می گردد:



## نمونه جدول سرخطها و تجهیزات سیستم هوشمند

فیوز	شماره فیوز	ترمینال ورودی	مدل تجهیزات	ترمینال خروجی	نام تجهیز و یا سر خط کنترلی	
6A	F1		TXT112		Power Supply 640mA	
			EDR12024		Power Supply 24V DC	
10A	F2	1 3 5 7 9	Lighting /Blind Switch Actuator 20 fold 16A(TXMG200)	2 4 6 8 10	Lighting 1 Lighting 2 Lighting 3 Lighting 4 Lighting 5	
10A	F3	11 13 15		12 14 16	Lighting 6 Lighting 7 Lighting 8	
10A	F4	17 19 21 23		18 20 22 24	Lighting 9 Lighting 30 Lighting 31 Lighting 32	
10A	F5	25 27 29 31		26 28 30 32	Lighting 33 Lighting 34 Curtain 1	
10A	F6	33 35 37 39		34 36 38 40	Curtain 2 Curtain 3	
10A	F7	A1 A2 A3 A4		Dim Actuator(7534)	A1 A2 A3 A4	DIM 1 DIM 2 DIM 3 DIM 4
10A	F8	1 3 5 7		Lighting/Blind/Fancoil 1s Fold 16A(TXMG16C)	2 4 6 8	Lighting 17 Lighting 18 Lighting 19 Lighting 20
16A	F9	9 11 13 15 17 19			10 12 14 16 18 20	Fancoil 1 Fancoil 2

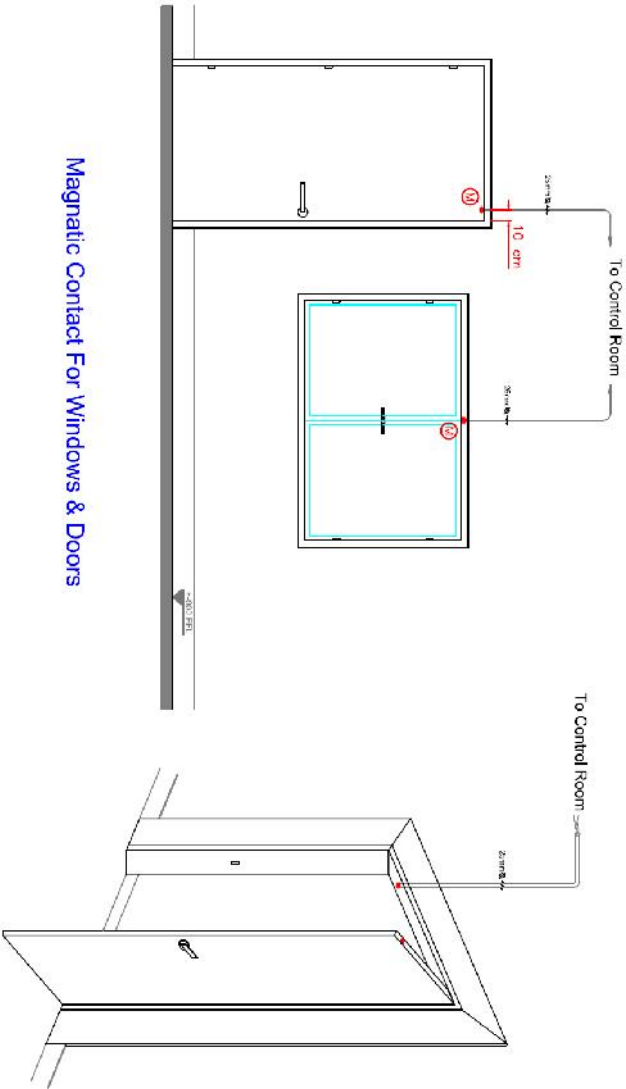
نمونه نقاط کنترلی یک اتاق و لیست تجهیزات سیستم هوشمند

No	Part No.	شرح محصول هوشمند	خراب ورودی تاق	سرویس	ورودی اتاق	اتاق	تایم	تعداد کل	تعداد اتاقها	تعداد کل
1		تعداد مسیر Card Holder با power switch (از نوع باثیری)			1			5	5	1
2		تعداد مسیر سنسور پنجره ( از نوع باثیری )			1			5	5	1
3		تعداد مسیر روشنایی هوشمند (موتیچ ON/OFF)			2	1	2	40	5	8
4		تعداد مسیرهای هوشمند پرده (موتیچ ON/OFF)			2			10	5	2
5		تعداد مسیرهای هوشمند فن کویل یا دیوید شیر برقی ON/OFF			1			25	5	5
6		تعداد مسیرهای هوشمند پرده (Dimmable)					2	10	5	2
7		ورودی فرمان 2 تایی (میدان سیستم هوشمند)			1	1		25	5	5
8		ورودی فرمان 4 تایی (میدان سیستم هوشمند)			1			5	5	1
9		card holder			1			5	5	1
10		کلید هوشمند 4 پل نرموسنسات از نوع touch (لمسی) شیشه ای یا پروتکل KNX			1			5	5	1
11		کلید زنگی دو پل شیشه ای			1	1	1	15	5	3
12		کلید زنگی تک پل شیشه ای			1	1		15	5	3
13		کلید Touch (لمسی) شامل DND/MUR، زنگ و RFID با پروتکل KNX			1			5	5	1
14		فصل درب از نوع Elektrik Strike با مشهور درب			1			5	5	1
15		بنج نندنه ۱۶۰ میلی آبی					1	5	5	1
16		Router IP/KNX					1	5	5	1
17		کنترل هوشمند ۱۰ کاناله ( روشنایی و پرده برقی ) - ۱۰ یا ۱۶ آبی					1	5	5	1
18		کنترل هوشمند یک کاناله دیمری - ۳۰۰ وات					2	10	5	2
19		کنترل فن کویل 2 گنگ					1	5	5	1
20		ورودی باثیری 4 کاناله					1	5	5	1



- Notes**
1. All cables shall be protected & waterproof rated & have magnetic Contact From split choice Connection Box.
  2. Magn. Contacts are always located in the side where start of the door is located (i.e. side to be released to allow window opening type).
  - 3-4. Unless stated in Callouts.

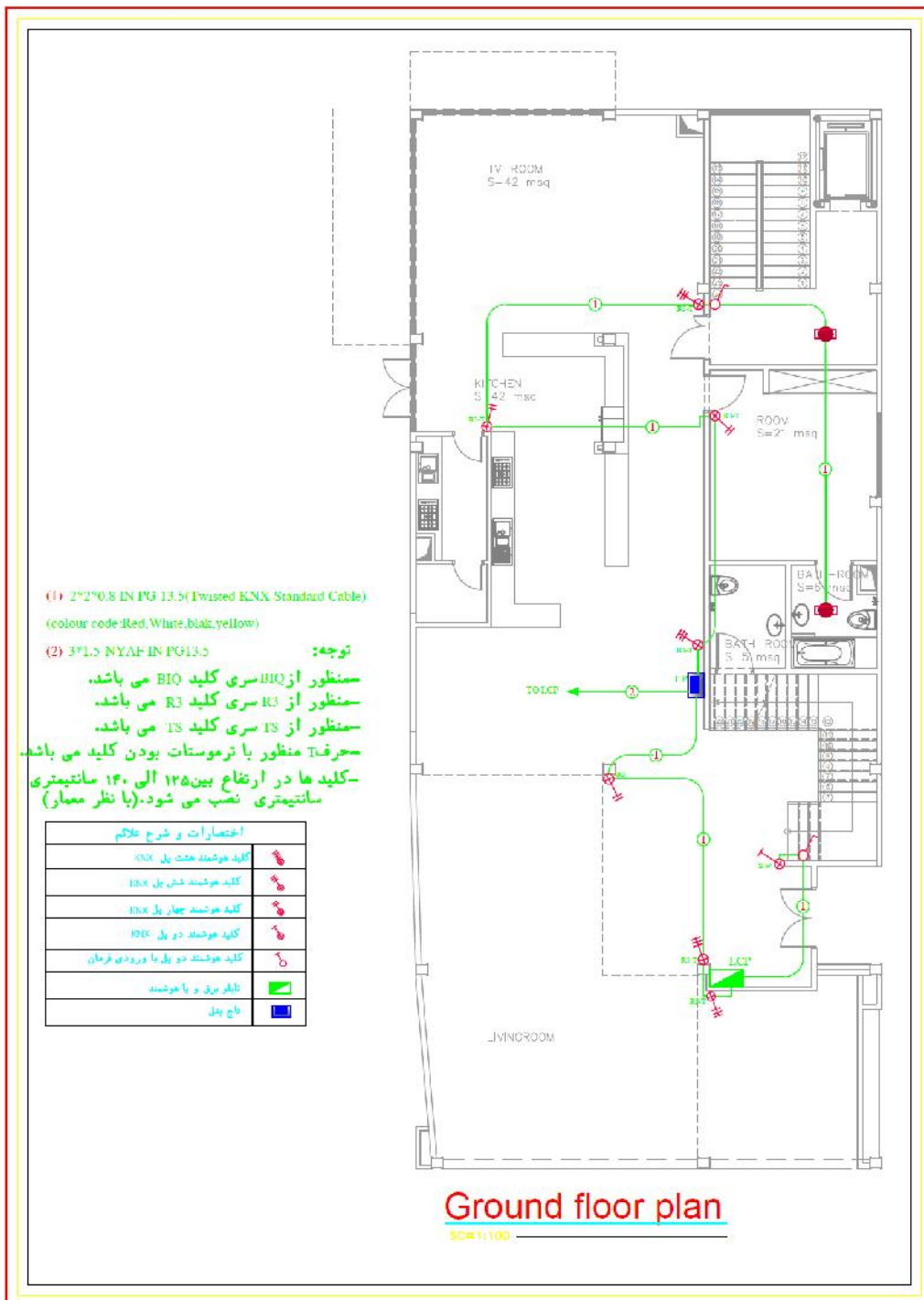
### Magnetic Contact For Windows & Doors



### Magnetic Contact Details

<b>LEGEND</b>	
<b>Notes</b>	
1. A 100 mm x 100 mm x 100 mm	
2. 100 mm x 100 mm x 100 mm	
3. 100 mm x 100 mm x 100 mm	
4. 100 mm x 100 mm x 100 mm	
5. 100 mm x 100 mm x 100 mm	
6. 100 mm x 100 mm x 100 mm	
7. 100 mm x 100 mm x 100 mm	
8. 100 mm x 100 mm x 100 mm	
9. 100 mm x 100 mm x 100 mm	
10. 100 mm x 100 mm x 100 mm	

<b>CLIENT</b>	
<b>PROJECT</b>	
<b>LOCATION</b>	
<b>DATE</b>	
<b>SCALE</b>	
<b>REVISIONS</b>	
NO.	DATE



مراجع:

- [۱] ISO ۱۶۴۸۴-۱:۲۰۱۰(E), Building automation and control systems (BACS) — Part ۱: Project specification and implementation
- [۲] ISO ۱۶۴۸۴-۲:۲۰۰۴, Building automation and control systems (BACS) — Part ۲: Hardware
- [۳] ISO ۱۶۴۸۴-۳, Building automation and control systems (BACS) — Part ۳: Functions
- [۴] ISO ۱۶۴۸۴-۵, Building automation and control systems — Part ۵: Data communication protocol
- [۵] ISO ۱۶۴۸۴-۶, Building automation and control systems (BACS) — Part ۶: Data communication conformance testing
- [۶] IEC ۶۲۳۰۵-۴, Protection against lightning — Part ۴: Electrical and electronic systems within structures
- [۷] ISO/IEC TR ۱۴۷۶۳-۲, Information technology — Implementation and operation of customer premises cabling — Part ۲: Planning and installation of copper cabling
- [۸] EN ۱۵۲۳۲, Energy performance of buildings — Impact of building automation, controls and Building management
- [۹] IEC ۶۰۰۵۰-۳۵۱, International Electrotechnical Vocabulary — Part ۳۵۱: Control technology
- [۱۰] ASHRAE Guideline ۰-۲۰۰۵, The Commissioning Process
- [۱۱] ASHRAE Guideline ۱۳-۲۰۰۰, Specifying Direct Digital Control Systems



