مسودة الإشراف الهندسي على تنفيذ الأعمال الكهربائية

اتحاد المهندسين العرب
الهيئة العربية لتأهيل وإعتماد المهني للمهندسين

10/29/2022

الإشراف الهندسي على تنفيذ الأعمال الكهربائية

أولاً: العموميات:

تشتمل الأعمال الكهربائية على أنظمة متعددة، تعتمد على طبيعة وحجم المشروع المستخدمة به، حيث أن هناك بعض المشاريع كالمباني السكنية التقليدية لا تحتوي الا على أنظمة إنارة وقوى من الطاقة الكهربائية العادية والطاقة المتجددة و الانترفون وشبكة الانترنت وأيضاً أنظمة الهاتف وقد تحتوي إضافة إلى ذلك على نظام الهوائي المركزي والكاميرات.

بينما في المباني الحكومية والادارية والتجارية قد تحتوي إضافة إلى ذلك على أنظمة إنذار الحريق وتمديدات شبكات الحاسوب، أما الفنادق والمستشفيات فقد تحتوي إضافة إلى ما سبق على أنظمة الدخول (Access) وأنظمة نداء الممرضات، وأنظمة النداء والإخلاء .... الخ. وهناك بعض المشاريع المتخصصة كالمصانع قد تحتوي اضافة إلى ما ورد أعلاه على أنظمة خاصة بها كأنظمة التحكم والسيطرة، وبعض المتطلبات الخاصة بالتصنيع كل حسب طبيعته بالإضافة الى استخدام مصادر الطاقة المتجددة.

ثانياً: مراحل تركيب الأنظمة الكهربائية

يتطلب تركيب الأنظمة الكهربائية تقسيمها إلى ثلاث مراحل:

1. **المرحلة الأولى: تسمى مرحلة (التركيبات الأولى)(First Fix)**

وتشمل أعمال هذه المرحلة ما يلي:

أ. تحضير الفتحات الإنشائية اللازمة لمرور الأقنية والكيبال وغيرها من خلالها (Builders Work).

ب. تركيب الأقنية (Trunking) وصواني الكيبل (Cable Trays) وسلالم الكيبل (Cable Ladders)والمرابط والحمالات وتمديد شبكات التأريض تحت الأرض وداخل القواعد والعقدات.

ج. تركيب الأنابيب وعلب السحب والاستراحة داخل الجدران والأرضيات.

د. تركيب لوحات التوزيع الكهربائية داخل أو خارج الجدران وسحب الأسلاك والكيبل.

ه. تركيب التمديدات الكهربائية لتزويد الكهرباء المؤقتة.

و. و- تأشير مكان التمديدات الكهربائية الظاهرة.

2. المرحلة الثانية: وتسمى مرحلة (التركيبات الثانية)(Second Fix)

وتشمل أعمال هذه المرحلة ما يلي:

أ. اعمل التوصيلات النهائية مع المعدات.

ب. إستكمال تركيب اللوحات الكهربائية.

ج. معاينة وفحص وتشغيل الأنظمة والمعدات.

3. المرحلة الثالثة: وتسمى المرحلة النهائية(Final Fix)

وتشمل أعمال هذه المرحلة تركيب الملحقات كالمفاتيح والأباريز ووحدات الإنارة وغيرها.

ثالثاً: أنظمة الأعمال الكهربائية

يقوم "المهندس المشرف" بالأعمال التالية لمتابعة تنفيذ الأعمال الكهربائية وبالاستدلال بالكودات المحلية وان وجدت أو الكودات العالمية المختصة وبوثائق المشروع ويجب استيفاء كافة متطلبات الاختبارات والفحص الواردة فيها:

	أنظمة الأعمال الكهربائية	**Electrical Works Systems**
1	أنظمة الإنارة	Lighting Systems
2	أنظمة القوى الكهربائية	Power Systems
3	صواني الكيبال وقنوات الكيبال الصندوقية	Cable Trays
4	اللوحات الكهربائية الفرعية	SDBS
5	اللوحات الكهربائية الرئيسية وشبه الرئيسية	MDBS

6	نظام الهاتف	Telephone System
7	شبكات الحاسوب	Data Networks
8	نظام انذار الحريق	Fire Alarm System
9	أنظمة النداء العام والإخلاء الصوتي	Public Address and Voice Evacuation System
10	أنظمة الصوت والصورة	Audio/Video System
11	أنظمة كاميرات المراقبة	CCTV
12	أنظمة التحكم بالدخول والخروج من الأبواب	Access Doors
13	أنظمة الهوائي المركزي واللاقط عبر الأقمار الصناعية	Satellite
14	أنظمة الساعات الزمنية المركزية	Central Clock Systems
15	أنظمة نداء الممرضات	Nurse Call Systems Earthing Systems
16	أنظمة التأريض	Systems Earthing
17	أنظمة الحماية من الصواعق	Lightning Protection Systems
18	مولد الديزل الاحتياطي	Stand-by Generator
19	نظام تزويد القوى غير المنقطعة	UPS
20	المصاعد	Elevators
21	أعمال الموقع العام الكهربائية	Electrical Site Works

1. أنظمة الإنارة

1.1 نقاط الإنارة

يقوم "المهندس المشرف" باستلام نقاط الإنارة بإتباع الخطوات التالية وبالرجوع للكودات والمواصفات الكهربائية بوثائق المشروع:

أ. فحص العلب الخاصة بوحدات الإنارة والتأكد من طريقة تثبيتها ومطابقة مواقعها مع المخططات التنفيذية ومراجعة مقاسات أبعاد العلب وربطها بإحكام قبل وضع صلب التسليح (حديد التسليح).

ب. مراجعة قياسات وأنواع المواسير ومطابقتها للمخططات التنفيذية والتأكيد على اتصالها بالعلب وتمديدها بطريقة صحيحة قبل البدء بأعمال صب الخرسانة.

ج. التأكد من تركيب علب المفاتيح ومطابقة أماكنها مع المخططات وعلى الارتفاعات المحددة بالمخططات التنفيذية.

د. التأكد من نظافة كافة المواسير قبل سحب الأسلاك بها وأن تكون انحناءات المواسير منتظمة وحسب المواصفات، وسحب أسلاك الشد للإستفادة منها قبل سحب الأسلاك الكهربائية.

ه. مطابقة عدد ومساحة مقطع الأسلاك مع المخططات التنفيذية ومواصفات المشروع عند سحب الأسلاك.

و. استعمال العوازل المناسبة عند دخول الأسلاك لفتحات العلب المعدنية منعا لحدوث أي تلف في هذه الأسلاك.

ز. التأكيد على نظافة كافة العلب بعد القصارة.

ح. التأكد من أن تكون الأسلاك الخاصة بكل دارة إنارة سواء أحادية أو ثلاثية الطور ضمن ماسورة مستقلة لكل دارة.

ط. التأكد من إضافة علب سحب للمسافات الطويلة في دوائر الإنارة لتسهيل سحب الأسلاك لاحقا.

ي. التأكيد على أن يكون توصيل الدوائر بين نقاط الإنارة مطابق للمخططات وكذلك التأكيد

على توصيل الدوائر إلى موقع لوحة التوزيع الكهربائية (DB) المعنية من خلال الأسلاك والمواسير، بحيث تكون النقاط جاهزة لتركيب وحدات الإنارة والشبك مع لوحة التوزيع الكهربائية (D3) المعنية.

ك. التأكد من ألوان الأسلاك حسب المخططات التنفيذية وأن تكون الأسلاك قطعة واحدة من اللوحة حتى العلبة.

2.1 وحدات الإنارة

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام وحدات الإنارة بعد استكمال تركيب هذه الوحدات والمفاتيح الخاصة بها، وكذلك بعد إستكمال شبك دوائر الإنارة مع لوحة التوزيع الكهربائية (DB) المعنية بإتباع الخطوات التالية:

أ. التأكد من مواقع تركيبها بما يتطابق مع المخططات التنفيذية.

ب. التأكد من أن مواصفات وحدات الإنارة بما فيها درجة الحماية (IP) مطابقة لمواصفات المشروع.

ج. فحص وحدات الإنارة من خلال تشغيلها والتأكد من كفاءة أدائها وأنها تعمل بطريقة صحيحة، وعدم وجود أي خلل في التوصيلات إلى اللوحة و /أو المفاتيح أو التوصيلات الداخلية للوحدة نفسها.

د. التأكيد على نظافة الأغطية والعواكس لوحدات الإنارة وعدم وجود أي عيوب أو تلف في أي جزء من وحدات الإنارة.

2. أنظمة القوى الكهربائية

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام نقاط القوى بإتباع الخطوات التالية:

أ. فحص العلب الخاصة بأباريز القوى ومطابقة أماكن توزيعها مع المخططات التنفيذية وحسب الإرتفاعات المحددة في المخططات، وتدقيق أبعاد العلب قبل تنفيذ أعمال الأرضيات وأعمال القصارة والتكسيات النهائية.

ب. مراجعة قياسات وأنواع المواسير ومطابقتها للمخططات التنفيذية والتأكد من وصلها

بالعلب وتمديدها بطريقة صحيحة قبل البدء بأعمال الأرضيات.

ج. التأكد من نظافة كافة المواسير قبل سحب الأسلاك بها وأن تكون انحناءات المواسير منتظمة وحسب المواصفات.

د. التأكيد على نظافة كافة العلب بعد القصارة بإستخدام الطرق المناسبة.

ه. التأكد من إضافة علب سحب للمسافات الطويلة في دوائر القوى لتسهيل سحب الأسلاك لاحقا.

و. التأكد من ألوان الأسلاك حسب المخططات التنفيذية، وأن تكون السلاك قطعة واحدة من اللوحة حتى العلبة.

ز. مطابقة عدد ومقاس الأسلاك مع المخططات ومواصفات المشروع عند سحب الأسلاك.

ح. استعمال العوازل المناسبة عند دخول الأسلاك لفتحات العلب المعدنية منعا لحدوث أي تلف في هذه الأسلاك.

ط. التأكد من أن منسوب العلب الغاطسة أو البارزة في القصارة على مستوى واحد.

ي. التأكد من أن تكون الأسلاك الخاصة بكل دائرة قوى سواء أحادية أو ثلاثية الطور ضمن ماسورة مستقلة لكل دائرة.

ك. التأكيد على أن يكون توصيل الدوائر بين نقاط القوى مطابق للمخططات التنفيذية، وكذلك التأكيد على توصيل الدوائر إلى موقع لوحة التوزيع الكهربائية (D3) المعنية من خلال الأسلاك والمواسير، بحيث تكون النقاط جاهزة لتركيب الأباريز أو التوصيل مع الأجهزة الميكانيكية أو أي معدات أخرى والتأكد من شبك الدوائر مع لوحة التوزيع الكهربائية (D3) المعنية.

ل. يقوم المهندس بإستلام الأباريز ونقاط القوى بعد إستكمال أعمال القصارة والأرضيات، وعلى ان يتم تركيب الأباريز وتركيب الوجه النهائي(face plates)بعد إستكمال أعمال الدهان.

م. مطابقة مواقع ومواصفات مفاتيح العزل (Isolators) الخاصة بالمعدات الميكانيكية مع المخططات والتأكيد على إمكانية الوصول اليها بسهولة لأعراض الصيانة.

ن. التأكيد على ان التمديدات الكهربائية الخاصة بالأجهزة الميكانيكية تتم بعد اعتماد هذه الأجهزة والحصول رسميا من مصادرها على قيم المقررات الكهربائية الخاصة بهذه الأجهزة (الكابلات، القواطع، الحمايات،....)

س. التأكد من أن مواصفات هذه الأباريز، بما فيها درجة الحماية (IP) مطابقة لمتطلبات المشروع.

ع. فحص وتشغيل هذه الأباريز والتأكد من موثوقية التمديدات إلى لوحة التوزيع الكهربائية (DB)المعنية و/ أو داخل الأباريز نفسها.

3. صواني الكيبال وقنوات الكيبال الصندوقية

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام صواني الكيبال وقنوات الكيبال الصندوقية كما يلي:

أ. مطابقة أبعاد ومسارات صواني الكيبال وقنوات الكيبال الصندوقية مع مواصفات المشروع والمخططات.

ب. التأكد من تمديد الكيبال في صواني الكيبال أو في قنوات الكيبال الصندوقية بالطريقة الصحيحة وربطها بمرابط خاصة على كامل مسار الكيبل داخل صواني الكيبال وحسب المخططات.

ج. التأكد من أن صواني الكيبل الخاصة بكيبل القوى منفصلة تماما عن صواني الكيبال الخاصة بكيبال أنظمة التيار المنخفض وحسب المخططات.

د. التأكد من جودة تثبيت حوامل صواني الكيبل و التأكيد على الأبعاد المناسبة بينها.

ه. التأكد من وضع عناوين للكيبال على طول مساراتها لتسهيل التعرف عليها عند التوصيل او الصيانة.

و. التأكيد على أن يكون التباعد بين الكيبال في صينية الكيبال الواحدة حسب الكود.

ز. التأكيد على أن تكون جميع صواني الكيبال معالجة ضد الصدأ والتآكل بعد تركيبها في الموقع.

ح. مطابقة المسافات العمودية والأفقية بين صواني الكيبال مع المخططات التنفيذية

والتنسيق الكامل مع باقي الخدمات في السقف.

4. اللوحات الكهربائية الفرعية

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام لوحات التوزيع الكهربائية الفرعية كما يلي:

أ. التأكيد على تركيب اللوحات على الارتفاعات المحددة في المخططات وأن تكون إما ظاهرة أو غاطسة في الجدار حسب مواصفات المشروع والمخططات التنفيذية.

ب. التأكد من أن منسوب اللوحات الغاطسة أو الظاهرة في القصارة على مستوى واحد.

ج. مطابقة مقاسات ومسارات وأنواع الكيبل المغذية لجميع اللوحات مع مواصفات المشروع والمخططات التنفيذية.

د. فحص نهايات الكيبال والتأكيد على جودة اتصالها مع القواطع في اللوحات.

ه. التأكيد على أن تكون مواصفات القضبان العمومية (BUSBARS) مطابقة لمواصفات المشروع والمخططات (من حيث مساحة المقطع،التيار،....)

و. التأكيد على ترتيب وترقيم كامل الأسلاك والكيبل في اللوحة، وأن يكون مقاس الأسلاك صحيح وأن تكون مثبتة إلى بعضها أو إلى جسم اللوحة بالطريقة الصحيحة، وأن تكون التمديدات الداخلية أقصر ما يمكن وبخطوط مستقيمة، وأن لا تترك منها أي أطوال غير مستخدمة داخل اللوحة.

ز. مطابقة مواصفات القواطع الفرعية والقاطع الرئيسي في اللوحات مع مواصفات المشروع والمخططات.

ح. التأكيد على وجود كافة الحمايات وأجهزة القياس ومحولات التيار ولمبات الإشارة في اللوحة وحسب مواصفات المشروع والمخططات.

ط. التأكيد على استخدام (cable gland) عند فتحات دخول الكيبال المسلحة للوحة وكذلك حماية الأسلاك من الضرر عند الدخول للوحة بإستخدام عازل مناسب.

ي. التأكيد على أن يكون هيكل لوحة التوزيع معالج ضد الصدأ والتآكل وحسب مواصفات المشروع والمخططات.

ك. التأكيد على متانة جسم اللوحة المثبت على الجدار وكذلك التأكيد على متانة وسماكة هذا الجدار.

ل. بعد تركيب اللوحة وتوصيلها إلى الكيبل والأسلاك يجب تثبيت جدول دليلي مع مخطط تمثيلي على الباب الداخلي للوحة ليبين جميع الكيبال والقواطع في اللوحة وأرقام الدوائر وأماكن تغذيتها وكذلك أن يبين مقاطع الأسلاك أو الكيبال المرتبطة باللوحة.

م. التأكد من أن كل لوحة توزيع كهربائية مزودة بقفل وملصق مثبت على الباب يوضح أسم كل لوحة.

ن. التأكد من توازن الأحمال الكهربائية لكل لوحة توزيع.

س. إختبار العزل بين الأطوار المختلفة وبينها وبين الأرضي والحيادي.

ع. التأكد من ربط نظام الأرضي حسب المخططات، ومسح الدهان حول نقاط التثبيت بالأرض وتأريض كامل الدارات وضغط البراغي على الأسلاك.

ف. التأكيد على أن تكون درجة الحماية (IP) للوحة، سماكة الصاج،.. وكافة مواصفات اللوحة حسب المخططات والمواصفات.

5. اللوحات الكهربائية الرئيسية وشبه الرئيسية

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام لوحات التوزيع الكهربائية الرئيسية وشبه الرئيسية بإتباع الخطوات الواردة في البند (4) بخصوص إستلام اللوحات الكهربائية الفرعية إضافة لما يلي:

أ. التأكد من قواعد التثبيت أسفل اللوحات الرئيسية وشبه الرئيسية.

ب. التأكد من طريقة دخول الكيبال إلى اللوحات الرئيسية وشبه الرئيسية من أعلى أو أسفل هذه اللوحات وكذلك التأكد من طريقة تثبيت الكوابل.

ج. التأكيد على التهوية المناسبة للوحة وتسكيرها بمناخل.

د. مطابقة مقاطع الكابلات الواصلة بين المولد وقاطع مفتاح التحويل الاوتوماتيكي (ATS) ولوحة التوزيع الرئيسية لأحمال الطوارئ لما هو وارد في المخططات التنفيذية وكذلك التأكد من طريقة ومتانة التوصيل لهذه الكيبلات.

ه. الزامية تحديد مطان للوحات الطاقة البديلة في المشروع مع التأكيد على وجود الكيبلات المخصصة لها.

و. احكام اغلاق مداخل الكابلات داخل المواسير منعا لدخول القوارض.

ز. التأكيد على أن تكون الأبعاد بين القضبان، الأسلاك، الكوابل وجسم اللوحة مناسبة لأغراض الصيانة والتهوية.

ح. استعمال العوازل بين الأجزاء الحية لأغراض الصيانة.

ط. اعتماد تصميم اللوحة قبل التركيب.

6. نظام الهاتف

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام نظام الهاتف بإتباع الخطوات التالية:

أ. فحص علب أباريز الهاتف وصناديق التجميع ومطابقة اماكن توزيعها مع المخططات التنفيذية وحسب الإرتفاعات المحددة في المخططات وتدقيق أبعاد العلب قبل تنفيذ أعمال الأرضيات وأعمال القصارة والتكسيات النهائية.

ب. التأكد من أن منسوب العلب الغاطسة أو البارزة في القصارة على مستوى واحد.

ج. التأكيد على نظافة كافة الطلب بعد القصارة بإستخدام الطرق المناسبة.

د. مراجعة قياسات وأنواع المواسير ومطابقتها للمخططات والتأكيد على اتصالها بالعلب وتمديدها بطريقة صحيحة قبل البدء بأعمال الأرضيات.

ه. التأكد من نظافة كافة المواسير قبل سحب الكيبل وأن تكون انحناءات المواسير منتظمة وسحب سلك شد بداخلها وحسب المواصفات.

و. مطابقة عدد ومقاس وأنواع الكيبل مع المخططات التنفيذية ومواصفات المشروع.

ز. التأكد من توصيل خطوط الهاتف مع صناديق التجميع الفرعية (TJB) و/ أو هيكل التوزيع الرئيسي (MDF) حسب للمخططات.

ح. التأكد من سعة صناديق التجميع الفرعية والرئيسية ومراجعة سعة المقسم بالنسبة لعدد الخطوط الخارجية والداخلية والتأكد من توصيل الأجهزة المساعدة مثل (البطاريات

والشاحن) حسب المخططات والمواصفات.

ط. التأكيد على توصيل المقسم مع هيكل التوزيع الرئيسي من خلال مواسير وكييل بحجم مناسب ومطابق للمخططات وبحيث تكون النقاط جاهزة لتركيب ابريز الهاتف.

ي. التأكد من أن وصلات كيبل الهاتف (Crimping) تنفذ في الموقع من خلال فنيين مختصين ومعتمدين.

ك. يقوم المهندس باستلام أباريز الهاتف بعد وضع شبكة الهاتف في حالة التشغيل بعد إستكمال أعمال القصارة والأرضيات وتركيب أباريز الهاتف وتركيب الوجه النهائي (face plates)بعد استكمال أعمال الدهان.

ل. فحص تشغيل أباريز الهاتف والتأكد من موثوقية التمديدات إلى صناديق التجميع (TJB) أو هيكل التوزيع الرئيسي (MDF) و/ أو داخل الأباريز نفسها.

م. التأكد من عدم وجود كيبال أو أسلاك خاصة بأي خدمات أخرى داخل نفس المواسير والعلب والصناديق، أما في حال أن النظام بإستخدام بروتوكول الانترنت (VOIP) فيمكن أن تكون كيبل الحاسوب بنفس الماسورة وحسب سعة الماسورة والمخططات والمواصفات.

ن. إتباع خطوات الإستلام في البند-(7) الخاص بشبكات الحاسوب في حال أن نظام الهاتف باستخدام بروتوكول الانترنت (VOIP) .

س. التأكد من تأريض المقسم بنظام تأريض منفصل عن تأريض اللوحات الكهربائية.

ع. التأكد من أن كافة مواصفات المقسم والبطاريات الخاصة به متحققة عند تجريبه.

7. شبكات الحاسوب

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام شبكات الحاسوب بإتباع الخطوات التالية:

أ. فحص علب الأباريز الخاصة بالحاسوب ومطابقة أماكن توزيعها مع المخططات التنفيذية وحسب الإرتفاعات المحددة في المخططات وتدقيق أبعاد العلب قبل تنفيذ أعمال الأرضيات وأعمال القصارة والتكسيات النهائية.

ب. التأكد من أن منسوب العلب الغاطسة أو البارزة في القصارة على مستوى واحد.

ج. التأكيد على نظافة كافة العلب بعد القصارة بإستخدام الطرق المناسبة.

د. مراجعة قياسات وأنواع المواسير ومطابقتها للمخططات والتأكيد على إتصالها بالعلب وتمديدها بطريقة صحيحة قبل البدء بأعمال الأرضيات.

ه. التأكد من نظافة كافة المواسير قبل سحب الكيبل بها وأن تكون انحناءات المواسير منتظمة وحسب المواصفات.

و. مطابقة عدد ومقاس وأنواع الكيبال مع المخططات ومواصفات المشروع.

ز. التأكد من توصيل خطوط الحاسوب مع خزائن الحاسوب الفرعية و/ أو خزانة الحاسوب الرئيسية حسب للمخططات.

ح. التأكد من سعة خزائن الحاسوب بحيث تكون سعتها كافية لترتيب كافة المكونات بالطريقة الصحيحة حسب المخططات والمواصفات.

ط. التأكيد على التوصيل بين الخزائن الفرعية والخزانة الرئيسية من خلال مواسير وكيل بالقياس والنوع المناسب وحسب المخططات بحيث تكون النقاط جاهزة لتركيب إبريز الحاسوب.

ي. التأكد من أن وصلات كيبال الحاسوب (Crimping) تنفذ في الموقع من خلال فنيين مختصين ومعتمدين.

ك. يقوم المهندس باستلام الأباريز بعد إستكمال أعمال القصارة والأرضيات وتركيب أباريز الحاسوب وتركيب الوجه النهائي (Face Plates) بعد استكمال أعمال الدهان.

ل. فحص أباريز الحاسوب والتأكد من موثوقية التمديدات إلى الخزائن الفرعية والرئيسية و/ أو داخل الإبريز نفسه، والتأكد من أن كل كيبل الحاسوب موصولة مع (Switches& Patch Panels)بطريقة محكمة وصحيحة.

م. التأكد من تركيب وتثبيت مكونات كبائن شبكة الحاسوب حسب المواصفات والتأكيد على تهوية وتكييف أماكن تركيب هذه الكبائن حسب المخططات التنفيذية.

ن. التأكد من تأريض كبائن الحاسوب بنظام تأريض منفصل عن تأريض اللوحات

الكهربائية.

س. التأكد من أن مواصفات كافة مكونات خزائن الحاسوب متحققة عند التشغيل.

8. نظام إنذار الحريق

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام نظام إنذار الحريق بإتباع الخطوات التالية:

أ. التأكد من أن جميع المواد المعتمدة والموردة للمشروع مطابقة لمتطلبات الكودات المحلية ومواصفات المشروع.

ب. التأكيد من أن تكون المخططات معتمدة من قبل الجهات المختصة المعنية.

ج. مراجعة قياسات وأنواع المواسير والكيبل الأسلاك قبل تمديدها والتأكد من مطابقتها لمتطلبات المشروع.

د. التأكيد على موقع لوحة إنذار الحريق الرئيسية حسب المخطط المعتمد من المعنية المختصة.

ه. مطابقة مكونات لوحة إنذار الحريق مع مواصفات المشروع والمخططات المعتمدة.

و. مطابقة مواقع الكواشف، الأجراس الخارجية، وحدات نهاية الخطوط، وكافة مكونات نظام إنذار الحريق مع المخططات المعتمدة.

ز. التأكد من نظافة كافة المواسير قبل سحب الأسلاك بها وأن تكون انحناءات المواسير منتظمة وحسب المواصفات وكذلك مطابقة عدد ومقاسات وأنواع الأسلاك مع المخططات التنفيذية.

ح. مطابقة التمديدات بين الكواشف واللوحة مع المخططات التنفيذية.

ط. فحص توصيل الأسلاك مع قواعد الكواشف ومع بقية مكونات النظام بحيث تكون محكمة.

ي. إختبار أداء النظام بعد تشغيله من خلال افتعال اعمال واستحداث حالات إنذار كاذب، واختبار قوة الصوت) الديسبل(db).

ك. التأكد من ربط نظام إنذار الحريق مع الأنظمة الأخرى مثل نظام إطفاء الحريق، مراوح شفط الدخان ومراوح ضغط الأدراج، المصاعد، BMS، ونظام الإخلاء.

ل. التأكيد على ربط نظام إنذار الحريق من خلال (Autodialer) مع الجهات الرسمية المعنية مع إطفاء الحريق.

م. ضبط ومعايرة الكواشف حسب تعليمات الشركة الصانعة.

ن. التأكد من أن كافة مواصفات لوحة إنذار الحريق والبطاريات الخاصة بها متحققة عند التشغيل.

9. أنظمة النداء العام والإخلاء الصوتي

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام هذه الأنظمة بإتباع الخطوات التالية:

أ. التأكد من أن جميع المواد المعتمدة والموردة للمشروع مطابقة لمتطلبات الكودات المحلية والجهات المعنية ومواصفات المشروع.

ب. التأكد من أن تكون المخططات معتمدة من الجهات الرسمية المعتمدة.

ج. مراجعة قياسات وأنواع المواسير قبل تمديدها والتأكد من مطابقتها لمواصفات المشروع والمخططات.

د. التأكيد على مواقع السماعات وقدراتها حسب المخططات المعتمدة.

ه. مطابقة التمديدات بين السماعات ولوحة النداء العام والإخلاء الصوتي الرئيسية مع المخططات التنفيذية.

و. التأكد من نظافة كافة المواسير قبل سحب الأسلاك بها وأن تكون انحناءات المواسير منتظمة وحسب المواصفات وكذلك مطابقة عدد ومقاسات وأنواع الأسلاك مع المخططات التنفيذية.

ز. مطابقة قدرة المضخمات ومواصفاتها مع مواصفات المشروع والمخططات.

ح. إختبار أداء النظام بعد التشغيل والتأكد من أن جميع السماعات تعمل بطريقة صحيحة.

ط. التأكيد على أن تتوفر التهوية الكافية في الحيز الذي توجد به لوحة النداء العام والإخلاء الصوتي.

ي. التأكيد على أن كافة مواصفات لوحة النداء العام والإخلاء الصوتي الرئيسية والبطاريات

الخاصة بها متحققة عند التشغيل.

10. نظام الصوت والصورة

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام هذا النظام بإتباع الخطوات التالية:

أ. مراجعة قياسات وأنواع المواسير والاسلاك الخاصة بالصوتيات قبل تمديدها والتأكد من مطابقتها لمواصفات المشروع والمخططات.

ب. التأكيد على مواقع السماعات وقدراتها وشاشات العرض وجهاز عرض البيانات (Data Show or Projector)، والميكروفونات حسب المخططات.

ج. مطابقة التمديدات بين السماعات ولوحة الصوتيات الرئيسية مع المخططات.

د. مطابقة التمديدات بين شاشات العرض وأجهزة عرض البيانات مع المخططات.

ه. التأكد من نظافة كافة المواسير قبل سحب الأسلاك بها وأن تكون انحناءات المواسير منتظمة وحسب المواصفات، وكذلك مطابقة عدد ومقاسات وأنواع الأسلاك مع المخططات.

و. التأكيد على تأمين تغذية كهربائية للشاشات وأجهزة العرض ولوحة الصوتيات.

ز. مطابقة قدرة المضخمات ومواصفاتها مع مواصفات المشروع والمخططات.

ح. إختبار أداء النظام التشغيل والتأكد من أن جميع السماعات، شاشات العرض، أجهزة عرض البيانات، والميكروفونات تعمل بطريقة صحيحة مع التأكيد على وضوح الصوت والصورة وبدون أي تشويش.

ط. التأكيد على أن كافة مواصفات لوحة الصوتيات الرئيسية والبطاريات الخاصة بها متحققة عند التشغيل.

11. نظام كاميرات المراقبةCCTV

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام هذا النظام بإتباع الخطوات التالية:

أ. مراجعة قياسات وأنواع المواسير قبل تمديدها والتأكد من مطابقتها لمواصفات المشروع والمخططات.

ب. التأكيد من أن تكون المخططات معتمدة من قبل الجهات المعنية.

ج. التأكيد على وجود غرفة خاصة بكاميرات المراقبة تحتوي على جهاز UPS الخاص بتغذية نظام كاميرات المراقبة بالإضافة إلى DVR أوNVR ، شاشات مراقبة، وكامل تجهيزات النظام حسب المخططات والمواصفات وحسب متطلبات الجهات المعنية على أن تتوفر التهوية و/ أو التكييف الكافي في هذه الغرفة.

د. مطابقة مواقع الكاميرات ونوعها مع المخططات المعتمدة من الجهات المعنية.

ه. التأكد من نظافة كافة المواسير قبل سحب الكيبال بها وأن تكون انحناءات المواسير منتظمة وحسب المواصفات وكذلك مطابقة أنواع ومقاسات الكيبل مع المخططات.

و. التمديد لكل كاميرا من خلال ماسورة منفصلة وكيبل منفصل إلى لوحة التسجيل الرقمي الرئيسية(DVR) ، و/ او التمديد لكل كاميرا من خلال كيبل الحاسوب وإلى لوحة الحاسوب الفرعية أو الرئيسية والمتصلة مع لوحة تسجيل الشبكة الرئيسية (NVR) حسب نوع النظام المستخدم إذا كان تقليدي أو نظام بإستخدام بروتوكول الانترنت (IP).

ز. التأكد من تأمين تغذية كهربائية للكاميرات إذا كان النظام المستخدم تقليدي. ح) إختبار أداء النظام بعد التشغيل والتأكد من أن جميع الكاميرات تعمل بطريقة صحيحة وأن كل كاميرا تغطي المنطقة المطلوبة بشكل كامل.

ح. التأكد من أن لوحة التسجيل الرئيسية تقوم بحفظ التسجيلات وحسب المدة المحددة في المواصفات.

ط. التأكد على أن كافة مواصفات لوحة التسجيل الرئيسية متحققة عند التشغيل.

12. نظام التحكم فى الدخول والخروج من الأبواب(Access Door)

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام هذا النظام بإتباع الخطوات التالية:

أ. مراجعة قياسات وأنواع المواسير قبل تمديدها والتأكد من مطابقتها لمواصفات المشروع والمخططات

ب. مطابقة مواقع مكونات نظام التحكم في الدخول والخروج من الأبواب (access door control) على كل باب مع المخططات.

ج. مطابقة الأبواب المحمية مع المخططات.

د. التأكد من نظافة كافة المواسير قبل سحب الكيبل بها وأن تكون انحناءات المواسير منتظمة وحسب المواصفات، وكذلك مطابقة أنواع ومقاسات الكيبل مع المخططات.

ه. التأكد من التأسيس لكافة مكونات النظام وتركيبها طبقاً للمخططات وتعليمات الشركة الصانعة.

و. إختبار أداء النظام بعد التشغيل والتأكد من أنه يعمل بطريقة صحيحة.

13. أنظمة الهوائى المركزي واللاقط عبر الأقمار الصناعية (الستالايت) الخاص بنظام التلفزيون

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام هذا النظام بإتباع الخطوات التالية:

أ. مراجعة قياسات وأنواع المواسير قبل تمديدها والتأكد من مطابقتها لمواصفات المشروع والمخططات.

ب. التأكد من عدم وجود كيبال أو أسلاك خاصة بأي خدمات أخرى داخل نفس المواسير والعلب وصناديق التجميع.

ج. التأكد من أن منسوب العلب الغاطسة أو البارزة في القصارة على مستوى واحد.

د. التأكيد على نظافة كافة العلب بعد القصارة بإستخدام الطرق المناسبة.

ه. مطابقة مواقع نقاط التلفزيون مع المخططات.

و. التأكد من التأسيس لكافة نقاط التلفزيون طبقاً للمخططات وتوصيل المواسير إلى نقطة

التجميع على السطح.

ز. التأكد من نظافة كافة المواسير قبل سحب الكيبال بها وأن تكون انحناءات المواسير منتظمة وحسب المواصفات، وكذلك مطابقة نوع ومقاس الكيبل مع المخططات.

ح. إستلام نقاط التلفزيون بعد استكمال أعمال القصارة والأرضيات وتركيب الأباريز وتركيب الوجه النهائي (face plates) بعد استكمال أعمال الدهان.

ط. التأكد من تركيب الهوائي المركزي واللواقط على السطح وشبكها بطريقة محكمة.

ي. التأكد من موثوقية التمديدات إلى السطح و/ أو داخل الأباريز نفسها.

ك. إختبار أداء النظام بعد التشغيل والتأكد من أنه يعمل بطريقة صحيحة من حيث قوة الإشارة، واستقبال الإشارة من كل الأقمار.

14. نظام الساعات الزمنية المركزية

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام هذا النظام بإتباع الخطوات التالية:

أ. مراجعة قياسات وأنواع المواسير قبل تمديدها والتأكد من مطابقتها لمواصفات المشروع والمخططات.

ب. مطابقة مواقع نقاط الساعات مع المخططات.

ج. التأكد من التأسيس لكافة نقاط الساعات طبقا للمخططات والمواصفات وتوصيلها بالساعة الرئيسية (المركزية) بطريقة محكمة وصحيحة.

د. التأكد من نظافة كافة المواسير قبل سحب الكيبال والأسلاك بها وأن تكون انحناءات المواسير منتظمة وحسب المواصفات، وكذلك مطابقة أنواع ومقاسات الكيبال الأسلاك مع المخططات.

ه. التأكد من أقطار الساعات في حال كان النظام تقليدي، ومن حجم خانات الأرقام في حال كان النظام رقمي، بحيث يكون الوقت في الساعة مرئي وبصورة واضحة ضمن مسافة معينة وحسب المواصفات والمخططات.

و. التأكد من تركيب مكونات النظام طبقاً للمخططات وتعليمات الشركة الصانعة.

ز. ضبط الوقت للساعة الرئيسية (المركزية) بتزامنها مع مصدر التوقيت الرسمي المعتمد، والتأكد من أنها تتحكم بالوقت في باقي الساعات.

ح. التأكد من مواصفات البطاريات وكافة مكونات النظام وتركيبها حسب مواصفات المشروع والمخططات.

ط. إختبار أداء النظام بعد التشغيل والتأكد من أنه يعمل بطريقة صحيحة.

15. نظام نداء الممرضات

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام هذا النظام بإتباع الخطوات التالية

أ. مراجعة قياسات وأنواع المواسير قبل تمديدها والتأكد من مطابقتها لمواصفات المشروع والمخططات.

ب. مطابقة مواقع مكونات نظام نداء الممرضات مع المخططات.

ج. التأكد من نظافة كافة المواسير قبل سحب الكيبال والأسلاك بها، وأن تكون انحناءات المواسير منتظمة وحسب المواصفات، وكذلك مطابقة أنواع ومقاسات الكيبال والأسلاك مع المخططات.

د. التأكد من التأسيس لكافة مكونات النظام وشبكها بالطريقة الصحيحة مع لوحة النداء الرئيسية (في غرف المرضى وغرف العمليات وغرف العناية الحثيثة ومحطات التمريض، الخ.....) وتركيب مكونات النظام طبقاً للمخططات وتعليمات الشركة الصانعة.

ه. إختبار أداء النظام بعد التشغيل والتأكد من أنه يعمل بطريقة صحيحة وينقل النداء بين طاقم التمريض والمرضي و/ أو بين أفراد طاقم التمريض أنفسهم وتجريب الغاء النداء من الأماكن المخصصة.

16. نظام التأريض

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام هذا النظام بإتباع الخطوات التالية:

أ. مراجعة تمديدات موصلات التأريض قبل صب القواعد، وتثبيت بعدها عن المبنى حسب ما هو وارد في المخططات.

ب. التأكد من قياس مقطع موصل التأريض وربطه بالأجزاء المعدنية من المبني حسب مواصفات المشروع والمخططات.

ج. مطابقة أبعاد ومواصفات حفر التأريض والمناهل مع مواصفات المشروع والمخططات.

د. قياس مقاومة التأريض والتأكيد على أن تكون ضمن القيم المحددة على المخططات وفي المواصفات ودون أي تغيير في طبيعة التربة.

ه. التأكد من عدم الربط مع تأريض أنظمة التيار المنخفض أو تأريض مولد الطوارئ أو تأريض نظام الحماية من الصواعق.

17. أنظمة الحماية من الصواعق

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام هذه الأنظمة بإتباع الخطوات التالية:

أ. التأكيد على التأسيس للموصلات الهابطة وحفر التأريض ونقاط الإختبار ضمن الأماكن المحددة في المخططات التنفيذية.

ب. مطابقة مقاسات الموصلات الهابطة والأطراف الأرضية والأطراف الهوائية مع مواصفات المشروع والمخططات.

ج. مطابقة أبعاد ومواصفات حفر التأريض الخاصة بنظام الحماية من الصواعق ومطابقة مواقع ومواصفات نقاط الإختبار مع مواصفات المشروع والمخططات التنفيذية.

د. التأكد من أن كامل مكونات النظام بما في ذلك الوصلات والأربطة والبراغي والمسامير جميعها من نفس المصدر المعتمد لتوريد النظام.

ه. التأكد من تركيب الأطراف الهوائية بصورة ثابتة، والتأكيد على جودة إتصالها مع الموصلات الهابطة والأطراف الأرضية.

و. التأكيد على إستخدام أقل عدد ممكن من الوصلات وعند عمل الوصلات يجب تغطيتها بمادة عازلة مانعة للتأكسد وحسب مواصفات المشروع.

ز. قياس مقاومة التأريض لنظام الحماية من الصواعق بعد إستكمال تركيب النظام والتأكيد على أن تكون ضمن القيم المحددة على المخططات وفي المواصفات ودون أي تغيير في طبيعة التربة.

ح. التأكد من تأريض نظام الحماية من الصواعق منفصل عن أي نظام تأريض آخر في المبنى.

18. تغذية الطوارئ عن طريق مولد الديزل الاحتياطي

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام هذا النظام بإتباع الخطوات التالية:

أ. التأكيد على التأسيس لدوائر الإنارة والأباريز ونقاط القوى والكاميرات وكافة الأحمال التي تتغذى من المولد الاحتياطي من خلال مواسير منفصلة موصولة مع لوحات الطوارئ التي تتغذى من مولد الطواري.

ب. التأكيد على أن تكون أبعاد غرفة المولد وإرتفاعها وتهويتها حسب المخططات وحجم المولد.

ج. مطابقة البيانات الموجودة على المولد وكذلك مكونات ومواصفات المولد (السعة ومعامل القدرة ومستوى الصوت للمحرك،الخ.....) مع مواصفات المشروع والمخططات.

د. مطابقة مواصفات مفتاح التحويل الأتوماتيكي (ATS) مع مواصفات المشروع والمخططات.

ه. مطابقة مقاطع الكيبال الواصلة بين المولد وقاطع مفتاح التحويل الاتوماتيكي (ATS) ولوحة التوزيع الرئيسية ولوحة التوزيع الرئيسية لأحمال الطوارئ لما هو وارد في المخططات التنفيذية، والتأكد من طريقة ومتانة التوصيل لهذه الكيبال.

و. التأكد من طريقة التخلص من الهواء العادم من خلال المدخنة وكذلك التخلص من الهواء الساخن من خلال الأباجورة وغيرها.

ز. التأكيد على إنشاء قاعدة المولد المقاومة للإهتزازات لتثبيت المولد عليها وحسب

المواصفات.

ح. التأكد من وجود خزان الوقود الاضافي وسعته حسب المواصفات والمخططات.

ط. التأكيد على تأريض المولد وبشكل منفصل.

ي. إختبار المولد في وضع التشغيل وقدرته على تغذية أحمال الطوارئ في حال إنقطاع التغذية الرئيسية من خلال شبكه مع حمل وهمي (Dummy Load).

19. نظام تزويد القوى غير المنقطعة(UPS)

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام نظام الطاقة غير المنقطعة UPS كما يلي:

أ. التأكيد على التأسيس لدوائر الأباريز ونقاط القوى وكافة الأحمال التي تتغنى من نظام التغذية غير المنقطعة (UPS) من خلال مواسير منفصلة موصلة مع لوحات خاصة تتغذى نظام التغذية غير المنقطعة (UPS).

ب. مطابقة مكونات، ومواصفات جهاز التغذية غير المنقطعة (السعة ووقت الدعم-Back up Time، الخ.....) مع مواصفات المشروع.

ج. إختبار جهاز التغذية غير المنقطعة في وضع التشغيل وقدرته على تغذية كامل الأحمال المربوطة به من خلال شبكه مع حمل وهمي (Dummy Load)

د. إختبار جهاز التغذية غير المنقطعة في وضع التشغيل للتأكد من تحقيقه لوقت الدعم (Back-up Time) المطلوب.

ه. التأكيد على مقدرة النظام بالاستمرار بالتغذية الكهربائية خلال فترة الصيانة.

20. المصاعد(Elevators)

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام المصاعد بتباع الخطوات التالية:

أ. مراعاة متطلبات الكودات المحلية والجهات المختصة الخاصة بالمصاعد وإستلام المصاعد وإعتمادها من قبلهم قبل وبعد قيامهم بالتشغيل.

ب. التحقق من أبعاد بئر المصعد وأن تكون مطابقة للمخططات التنفيذية.

ج. التأكيد على التأسيس للتغذية الكهربائية للمصعد ومطابقة مقاس وأنواع المواسير والكيبال مع مواصفات المشروع والمخططات.

د. التأكيد على التأسيس لمفتاح العزل (Isolator) لكل مصعد بجانب لوحة التحكم (Control Panel)وحسب المخططات.

ه. التأكد من التأسيس لإنارة بتر المصعد وفحصها لاحقا بعد تركيبها.

و. التأكد من عدم وجود حركات إرتجاجية وفجائية عند التوقف و/ أو الاقلاع وأن يكون تشغيل المصعد هادئ ومتوازن.

ز. التأكد من الوقوف التام على مستوى كل الطوابق وتجربة ذلك لعدة مرات.

ح. التأكيد على وجود الإنارة والتهوية ومروحة سحب الهواء في عربة المصعد وحسب المواصفات.

ط. تجربة كبسات التشغيل من داخل وخارج العربة، والتأكيد على عدم الاستجابة لأوامر التشغيل إلا بعد إغلاق الباب بشكل كامل.

ي. فحص جرس الإنذار وإنارة الطوارئ داخل العربة عند إنقطاع التغذية الكهربائية.

ك. تجربة باب عربة المصعد بحيث لا يغلق أثناء محاولة دخول أي شخص (جسم) للمصعد، حيث يجب أن يكون باب العربة مزود بوسيلة حماية مناسبة لأعراض السلامة العامة وحسب المواصفات.

ل. التأكد من أن المصعد مزود ببطارية وتجريبه في حال إنقطاع التغذية الكهربائية، حيث يجب أن يصل المصعد لأقرب طابق ويفتح على مستوى الطابق حسب المواصفات ولا يعود للعمل إلا بعد إصلاح العطل المسبب للإنقطاع.

م. التأكيد على أن تكون كافة التركيبات في غرفة الماكينات حسب تعليمات الشركة الصانعة وأن تكون الغرفة معتمدة من حيث شروط السلامة العامة.

ن. قبل دخول المصعد في الخدمة، التأكيد على تزويد عربة المصعد بملصق يوضح تعليمات كيفية التصرف أثناء تعطل المصعد وملصق آخر يوضح أقصى حمولة للمصعد بالكيلو غرام وأقصى عدد للركاب وبشكل مقروء وواضح وباللغتين العربية والانجليزية.

س. التحقق من لوحة التحكم الخاصة بالمصعد وفحص كافة تجهيزاتها حسب المواصفات والمخططات التنفيذية.

ع. التحقق من كافة مواصفات المصعد الكهربائية.

21. أعمال الموقع العام

يقوم "المهندس المشرف" بإستلام أعمال الموقع العلم حسب الخطوات التالية:

أ. التنسيق مع الجهة المزودة بالكهرباء من خلال الجهة المسؤولة تعاقديا وتحصيل الموافقة على موقع المحول المغذي للمشروع وأبعاد الحيز الخاص بهذا المحول أذا لزم بموقع المشروع ومسارات كيبل تغذية الضغط المتوسط.

ب. التنسيق مع شركة الإتصالات من خلال الجهة المسؤولة تعاقديا لتزويد المشروع بالخدمة.

ج. التأكد من عمق وعرض خندق (Trench) الكوابل الكهربائية أو كيبل الإتصالات الرئيسية في الموقع العام للمبني وكذلك التأكد من عزله بطريقة صحيحة لمنع دخول الماء والسوائل الأخرى لداخله قبل تمديد المواسير أو الكيبل وحسب المخططات.

د. مطابقة مقاسات وأنواع ومسارات المواسير والكيبل الرئيسية مع مواصفات المشروع والمخططات وتمديد المواسير قبل صب الأساسات والجسور وعمل الفتحات المطلوبة (Sleeves).

ه. التأكد من جودة تثبيت حوامل الكيبال المعلقة في الخندق (Trench).

و. تدقيق سمكة ونوع طبقات الرمل المستخدمة في الخندق (Trench) حسب المواصفات ومخططات التفاصيل الكهربائية.

ز. التأكيد على جودة الوصل بين المواسير.

ح. مراجعة أبعاد المناهل وأماكنها ومواصفاتها مع المخططات التنفيذية ومطابقة مواصفة أغطية المناهل مع مواد ومواصفات المشروع ومخططات التفاصيل الكهربائية.

ط. مطابقة قياسات وأنواع ومسارات المواسير لكافة أعمال الموقع العالم من نقاط إنارة خارجية ونقاط تغذية البوابات والمعدات الميكانيكية وأي معدات أخرى في الموقع مع

المخططات التنفيذية.

ي. مطابقة قياس وأنواع الكيبل لكافة الأعمال الخارجية مع مواصفات المشروع والمخططات التنفيذية.

ك. التأكيد على طريقة تدكيك الكيبال المسلحة المعدة مباشرة بالخنادق على مراحل، وكذلك طريقة سحب الكيبال في الحفر الأرضية الطولية حسب المواصفات ومخططات التفاصيل الكهربائية.

ل. التأكيد على ان تتم الوصلات المستقيمة والثلاثية (عند الحاجة) من خلال (Jointer.) وأن تكون موثوقة وحسب المواصفات.

م. التأكيد على أن تكون مواصفات وحدات الإنارة والأباريز واللوحات الكهربائية الموردة للمشروع والخاصة بأعمال الموقع العالم بما في ذلك درجة الحماية (IP) حسب ما هو وارد في مواصفات المشروع والمخططات.

ن. التأكيد على تزويد المعدات الميكانيكية في الموقع العام بمفاتيح العزل بجانب كل معدة حسب المخططات التنفيذية.

س. التأكيد على تثبيت وحدات الإنارة الخارجية وأعمدة الإنارة بشكل محكم.

ع. فحص وحدات الإنارة الخارجية وأعمدة الإنارة من خلال تشغيلها والتأكد من أنها تعمل بطريقة صحيحة للتأكد من جودة أدائها وعدم وجود أي خلل في التوصيلات إلى اللوحة والمفاتيح أو التوصيلات الداخلية للوحدة نفسها.

ف. التأكيد على نظافة الأغطية والعواكس لوحدات الإنارة وعدم وجود أي عيوب أو تلف في أي جزء من وحدات الإنارة.

ص. التأكد من مواصفات الخلية الضوئية (Photo Cell) والمؤقت (Timer)حسب مواصفات المشروع والمخططات وفحص التوصيلات الخاصة بها وتجربتها في وضع التشغيل والتأكد من الية التحكم بالإنارة الخارجية.

ق. التأكد من وصول التغذية لكلفة المعدات والأباريز في الموقع العام من خلال إختبار معدات الموقع العام في وضع التشغيل.