

نقابة المهندسين السوريين

فرع ريف دمشق

٢٠١٦/٩/٢٦

الاضطراب التنفيذية الكهربائية

الأستاذ الدكتور المهندس

محمد نضال الرئيس

مقدمة :

تطبق هذه الأسس على الدراسات الكهربائية للمشاريع الكبيرة والمتخصصة كمشاريع الإسكان متعددة الأبنية ، والمراكز التجارية الكبيرة ، والمنشآت التي تزيد مساحتها عن ١٠٠٠ م^٢ (كالمصانع والمعامل والمدارس والجامعات والفنادق والمستشفيات والمختبرات الكبيرة الخ.) ، كما تطبق على الدراسات الكهربائية للمرافق الصغيرة (كالشقق والفيلات السكنية والمخازن التجارية ومختلف المنشآت للأغراض العامة) ، التي لا تزيد مساحتها عن ١٠٠٠ م^٢ ، مع مراعاة خصوصية كل من المنشآت المذكورة .

وتتضمن إضطراب الدراسة الهندسية ، المعدة من قبل المهندس الكهربائي الدارس ، ما يلي :

١ - المذكرة التفسيرية وأسس الدراسة:

وتتضمن :

١ - ١ - توصيف المشروع بنوياً ووظيفياً ، ويشمل :

- وصف مختصر للمشروع ومكوناته الأساسية .
- وظيفة المشروع وأقسامه .
- طبيعة الإشغال وشروط العمل فيه بعد إنجازه .
- الشروط البيئية والمحيطية وانعكاساتها على الدراسة ، (مثلاً درجة الحرارة ، الرطوبة ، وجود غبار ، الصواعق الخ. ، وتأثيراتها على الدراسة من حيث تحديد الحماية اللازمة وتحديد

درجة الحماية للتجهيزات ، وما إلى ذلك) .

١ - ٢ - تحديد الأسس العامة المعتمدة للدراسة

في ضوء طبيعة المشروع ووظيفته والشروط البيئية المحيطة
وتحديد مصادر التغذية الكهربائية اللازمة للمشروع .

١ - ٣ - تحديد الكودات المعتمدة في الدراسة الكهربائية :

- الكودات ذات الصلة ؛ المواصفات القياسية السورية والعربية والعالمية:
الكود العربي التمديدات الكهربائية وتركيباتها في الأبنية ،
الكود العربي للحماية من الصواعق
كودة الإنذار عن الحريق والوقاية من الحريق وإطفاء الحريق .. وغيرها) .
- المواصفات القياسية الصادرة عن الهيئة الكهنتقنية الدولية IEC .
- الكودات العالمية والمحلية المعتمدة رسمياً في الجمهورية العربية السورية وفي نقابة المهندسين .

١ - ٤ - تحديد شبكات التيار القوي التي يتطلبها المشروع

(الإنارة ، المآخذ العامة ، المآخذ الخاصة ، القوى المحركة ، التأريض ، رباط تساوي الكمون ،
الحماية من الصواعق الخ .) .

١ - ٥ - تحديد شبكات التيار الضعيف التي يتطلبها المشروع

(الهاتف ، الإنذار عن الحريق ، الانترفون ، نظام النداء ، الإذاعة المحلية ، شبكات الإنذار والمراقبة
، الساعة المركزية والتوقيت ، الشبكات الحاسوبية والمعلوماتية ،
هوائي الأقمار الصناعية المشترك ، أنظمة التحكم والمراقبة ، نظام الدارات التلفزيونية المغلقة
الخ .) .

١ - ٦ - عرض لما ستضمنه إضارة الدراسة الكهربائية :

- المذكرة التفسيرية وأسس الدراسة .
- المذكرة الحسابية .
- المخططات بمختلف أنواعها : الصندوقية ، الرمزية ، التفصيلية .
- دفاتر الشروط والمواصفات الفنية .
- جداول الكميات .
- جداول شمولية الأسعار ، (وتحليل الأسعار إن طلب ذلك) .

- الكشف التقديرية لأعمال الكهربائية .

١ - ٧ - تحديد طبيعة التنسيق مع الاختصاصات الأخرى :

- مع المعماري (من أجل تحديد : طبيعة إشغال الأماكن وتسمية الفراغات ، مكان وجود الأسقف المستعارة ، مجاري الكابلات وبخاصة الصاعدة ، أماكن اللوحات الكهربائية ، أماكن مراكز التغذية الكهربائية : " المحولة " و " مجموعة التوليد الاحتياطية " و البطاريات و " التغذية عديمة الانقطاع UPS " ...) .

- مع مهندس الميكانيك (لتحديد الاستطاعات اللازمة للألات والتجهيزات الميكانيكية، ومكان توضعها ، احتياجات التدفئة والتكييف للغرف الكهربائية) .

- مع مهندس الصحية (لتحديد الاستطاعات اللازمة لتجهيزات الصحية ومكان توضعها) .

- مع دارس الفرش التكنولوجي (لتحديد توزيع الفرش التكنولوجي والاستطاعات اللازمة لتجهيزاته ولتحديد توزيع الفرش بشكل عام حسب متطلبات المشروع) .

١ - ٨ - تحديد الإضافات والتعديلات على المشاريع القائمة :

في حالة إجراء إضافات أو تعديلات على مشاريع قائمة ، يجب على الدارس أن يبين :
- الارتباط الفني بين الوضع القائم (الراهن) والوضع المقترح .
- التطوير اللازم إجراؤه على الوضع القائم ليلتئم الإضافات الجديدة .

١ - ٩ - محضر يشير إلى موافقة الجهة صاحبة المشروع والجهة المدققة

(إن كانت محددة بشكل مسبق) على المذكرة التفسيرية وأسس الدراسة ،

مع تحديد أسلوب التدقيق (بالموابغة مع إعداد الدراسة أو بعد الانتهاء من إعداد الدراسة) .

٢ - المذكرة الحسابية:

وتتضمن ما يلي :

٢ - ١ - حسابات الإنارة الداخلية والخارجية والتزيينية وإنارة الطوارئ ، وتشمل :

- تحديد سويات الإنارة المعتمدة في الفراغات المختلفة .
- تحديد أجهزة الإنارة المستخدمة ومواصفاتها الكهربائية .
- تحديد الاستطاعة الكهربائية اللازمة للإنارة .

٢ - ٢ - حسابات الأحمال وتقدير الاستطاعة الكهربائية اللازمة :

٢ - ٢ - ١ - للأحمال والتجهيزات الموجودة والمطلوبة، وأحمال الإنارة ولماخذ العامة (وفق قواعد الكودات

المعتمدة في الدراسة) .

٢ - ٢ - ٢ - للمآخذ والأحمال الخاصة (حسب وجودها في المشروع) :

- للأعمال الميكانيكية متضمنة احتياجات التكيف استناداً لمذكرة مقدمة من المهندس الميكانيكي

تبين الاستطاعات الكهربائية اللازمة للأعمال والتجهيزات الميكانيكية وأماكن توضعها .

- للأعمال الصحية متضمنة احتياجات مضخات مياه الاستخدام ، مضخات مياه السقاية ، مضخات

مياه إطفاء الحريق ، و مضخات الطرد ... الخ . ،

وذلك استناداً لمذكرة مقدمة من المهندس الدارس للأعمال الصحية تبين الاستطاعات

الكهربائية اللازمة للتجهيزات وأماكن توضعها .

- للأعمال الطبية ، متضمنة التجهيزات الطبية في المشافي أو المستوصفات أو العيادات الطبية

وذلك استناداً لمذكرة مقدمة من المهندس التكنولوجي الدارس تبين الاستطاعات الكهربائية

اللازمة للتجهيزات وأماكن توضعها .

- للأعمال الصناعية ، متضمنة الاستطاعات الكهربائية اللازمة للتجهيزات والآلات الصناعية

وذلك استناداً لمذكرة مقدمة من المهندس التكنولوجي الدارس تبين الاستطاعات المطلوبة وأماكن

توضعها .

٢ - ٢ - ٣ - للمساعد الكهربائية .

٢ - ٢ - ٤ - لتغذية شبكات التيار الضعيف (شبكة الهاتف والمقسم ، شبكة الإنذار والوقاية من الحريق ،

شبكات النداء والإنذار والمراقبة المختلفة ، الشبكات الحاسوبية والمعلوماتية الخ .) .

٢ - ٢ - ٥ - الاستطاعة اللازمة لتوسع وتطوير المشروع في المدى المنظور .

٢ - ٣ - حساب الاستطاعة الإجمالية اللازمة للمشروع :

٢ - ٣ - ١ - حساب الاستطاعة الإجمالية للمحولات ، وذلك باعتبار :

- الأحمال والاستطاعات التي تم حسابها في البندين (٢ - ١) و (٢ - ٢) .

- عامل الاستخدام بعد تحديده .

- عامل الاستطاعة $\cos \varphi$ وضرورة تحسينه .

- شروط التحميل الفنية للمحولات .

٢ - ٣ - ٢ - حساب استطاعة مجموعة التوليد الاحتياطية اللازمة ، وذلك باعتبار :

- الأحمال المطلوب تغذيتها من مجموعة التوليد الاحتياطية بعد تحديدها وحساب استطاعتها .

- عامل الاستخدام للأحمال المذكورة .

- عامل الاستطاعة $\cos \varphi$.
- شروط التحميل الفنية لمجموعات التوليد .
- ٢ - ٣ - ٣ - حساب استطاعة التغذية عديمة الانقطاع UPS . والبطاريات اللازمة.
- ٢ - ٣ - ٤ - حساب استطاعة المنظمات الكهربائية ، إن وجدت .
- ٢ - ٣ - ٥ - حساب وتحديد استطاعة المكثفات اللازمة لتحسين عامل الاستطاعة $\cos \varphi$.
- ٢ - ٣ - ٦ - تصميم مركز (أو مراكز لكهربائية) التغذية الكهربائية وتحديد الأبعاد الرئيسية ،
- ٢ - ٣ - ٧ - تصميم أماكن توضع خلايا التوتر العالي والمحولات ومخارج التوتر المنخفض ، وكذلك أماكن مجموعات التوليد الاحتياطية ولوحات التغذية والتوزيع الرئيسية والفرعية .

٢ - ٤ - حساب مقاطع الكابلات والبارات الرئيسية والفرعية :

- تيار الحمل الإسمي (سعة التحميل للكابلات والبارات) .
- هبوط الجهد (أو هبوط التوتر) .
- تيارات القصر .
- التأكد من المقاطع المختارة وملاءمتها :
- * لتيارات الاقلاع للقوى المحركة .
- * مراعاة عوامل التصحيح التي يتم تحديدها في ضوء : درجة حرارة الوسط المحيط - عامل التجاور حسب طريقة تمديد الكابلات ومساراتها - الإجهادات الميكانيكية

٢ - ٥ - حسابات القواطع والحمايات واختيارها

مع تحديد :

- نوع القاطع
- عيار القاطع ، وتيار القطع الإسمي إذا كان القاطع قابلاً للتعبير .
- سعة القطع .
- تنسيق والانتقائية وتسلسل الحمايات .

٢ - ٦ - تحديد اللوحات الكهربائية وتوزيعها

وفق استراتيجية التغذية الكهربائية المعتمدة:

- من الشبكة ،
- من الشبكة ومجموعة التوليد الاحتياطية ،
- وجود أو عدم وجود تغذية عديمة الانقطاع UPS .

٢ - ٧ - تحديد العناصر الإضافية للوحات الكهربائية :

- محولات العزل ،
- أجهزة التحكم بالإشارة ،
- أجهزة القياس ،
- محولات التيار ،
- لمبات الإشارة ،
- القواطع التفاضلية الخ .) .

٢ - ٨ - حسابات التأريض

وتتضمن :

- اعتماد نظام التأريض .
- تحديد طريقة التأريض واختيار أقطاب التأريض وتوزيعها .
- تحديد مقاومة التأريض حسابياً (والتتويه على ضرورة التأكد تجريبياً من تحقيق التأريض المنفذ للمقاومة المعتمدة حسابياً) .
- تصميم شبكة تصفير الكمون (رباط تساوي الكمون) .

٢ - ٩ - حسابات الحماية من الصواعق:

وتشمل :

- تحديد احتياج المنشأة المدروسة للحماية الخارجية من الصواعق .
- تحديد درجة الحماية المطلوبة .
- تصميم شبكة الحماية الخارجية من الصواعق (الشبكة العلوية ، النوازل ، شبكة التأريض) .
- تحديد المتطلبات الخاصة لشبكة الحماية الخارجية من الصواعق .
- تصميم الحماية الداخلية من الصواعق و تحديد مفرغات الصواعق وعناصر الحماية الداخلية

الأخرى ، عند الحاجة .

٣ - المخططات والمصورات الكهربائية :

٣ - ١ - المتطلبات العامة :

- يجب أن تكون المخططات واضحة ومقروءة ومرسومة باستخدام الأوتو كاد أو الأدوات الهندسية.
- يحدد مقياس الرسم ١ : ١٠٠ لجميع المخططات باستثناء مخطط الموقع العام وشبكة الحماية من الصواعق فيمكن أن ترسم بمقياس ١ : ٢٠٠ مع ضرورة توضيح المناسيب ، أما المخططات الصندوقية فلا تحتاج لمقياس رسم .
- تحديد الرموز والاصطلاحات المستخدمة في جداول، بحيث تكون موحدة على كافة المخططات ومميزة عن الرموز والخطوط المعمارية، ويفضل اعتماد الرموز والمصطلحات حسب الكودات .
- تسمية الفراغات ووظائفها في جدول على يمين المخطط أو بجدول خاص منفصل عن المخطط في المشاريع الكبيرة .
- يجب أن تتضمن المخططات المعلومات التالية في حقل البيانات :
(اسم المشروع - الجهة صاحبة المشروع أو اسم المالك - رقم العقار - اسم الجزء والطابق الذي يبينه المخطط - موضوع المخطط - رقم المخطط - مرحلة التصميم والتاريخ - مقياس الرسم - الجهة الدارسة - اسم المهندس المصمم وتوقيعه - الجهة المدققة - اسم المهندس المدقق وتوقيعه).
- يجب أن يتضمن كل مخطط حقلاً خاصاً يبين أرقام المخططات التي لها علاقة بهذا المخطط .
- يجب تقديم مخططات شبكات التيار القوي وشبكات التيار الضعيف بشكل منفصل عن بعضها البعض
- يمكن أن توضع أكثر من شبكة على نفس المخطط شريطة تحقيق الشرط السابق (عدم المزج بين مخططات شبكات التيار القوي وشبكات التيار الضعيف) وأن لا يؤثر ذلك على وضوح المخطط .

٣ - ٢ - المخططات التفصيلية لشبكات التيار القوي :

٣ - ٢ - ١ - مخططات الإنارة وتشمل :

- الإنارة الخارجية .
- الإنارة الداخلية .
- إنارة الطوارئ .

- الإنارة التزيينية .
- على مخططات الإنارة يجب أن توضح أنواع أجهزة الإنارة ومواقعها وتوزعها في الفراغات ،
والمفاتيح الكهربائية وكباسات التحكم المستخدمة لتشغيل دارات الإنارة ومواقعها ، ومسارات
دارات الإنارة وأرقامها ، واللوحات الكهربائية المغذية لدارات الإنارة ومكان توضعها .

٣ - ٢ - ٢ - مخططات المآخذ الكهربائية وتشمل :

- المآخذ العامة .
- المآخذ الخاصة .
- نقاط تغذية أحمال محددة (نهاية كابل) .
- يجب أن توضح على مخططات المآخذ الكهربائية أنواع المآخذ الكهربائية ومواقعها ،
ومسارات داراتها وأرقام هذه الدارات ، واللوحات الكهربائية المغذية لدارات المآخذ ومكان
توضعها .

٣ - ٢ - ٣ - مخططات مسارات الكابلات وحاملاتها وتشمل :

- مسارات الكابلات الكهربائية ومقاطعها، وطريقة تمديدها (مثلثي ، مسطح ...) .
- مسارات المجاري المكهربة ومقاطعها .
- مسارات حاملات الكابلات ومجاري الكابلات وأبعادها .
- مخطط حاملات الكابلات ومجاري الكابلات في الموقع العام وأبعادها .

٣ - ٢ - ٤ - مخططات التأسيس وتشمل :

- مخططات مسارات أمaras التأسيس وشبكة أقطاب التأسيس مع توضيح مواقع نقاط الربط
و حفرة التفتيش الرئيسية مع تبيان المناسيب .
- مخططات حلقات تصفير الكمون (رباط الكمون المتساوي) مع تحديد مكان علب التوصيل .

٣ - ٢ - ٥ - مخططات شبكة الحماية من الصواعق وتتضمن :

- الشبكة العلوية السطحية مع تحديد نقاط التوصيل ومواقع إبر فرانكلين وتبيان المناسيب .
- شبكة نوازل الشبكة مع بيان وصلات الفحص والتفتيش ، والشبكة الحلقية حول واجهات
المبنى إن وجدت .
- شبكة التأسيس مع تبيان عدد أقطاب وأوتاد التأسيس وطريقة الوصل فيما بينها ومع نوازل
الشبكة .
- المتطلبات الخاصة (علب التوصيل ، المفرغات ... مع بيان طرق الوصل بينها) .
- مفرغات التوترات الزائدة الداخلية

٣ - ٢ - ٦ - مخططات اللوحات الكهربائية وتشمل :

- مخطط اللوحة (أو اللوحات) الرئيسية .
 - مخططات اللوحات الفرعية .
 - مخططات اللوحات الثانوية .
- يجب أن تحتوي مخططات اللوحات الكهربائية المعلومات والمعطيات التالية :
- * الدارات أو اللوحات الأخرى أو خطوط التجهيزات التي تغذيها اللوحة المدروسة واستطاعتها .
 - * القواطع الآلية التي تغذى عبرها الدارات المذكورة أعلاه ،
مع تبيان نوع القواطع وتيارات القطع
وسعة القطع (استطاعة القطع) لهذه القواطع ،
ووضع قواطع احتياطية بما لا يقل عن ١٠% من عدد القواطع الموجودة على اللوحة وبما
ينسجم مع أنواع تلك القواطع وعايراتها .
 - * القاطع الرئيسي للوحة مع تبيان نوعه (هوائي أم MCCB) وتيار القطع وسعة القطع له ،
ومصدر التغذية (اللوحة التي تغذي اللوحة المدروسة) .
 - * توضع البارات (القضبان العمومية) للأطوار والحيادي والتأريض مع تبيان مقاطعها .
 - * مقاطع وأطوال الكابلات الواصلة إلى اللوحة المدروسة والخارجة منها .
 - * القواطع التفاضلية وعايراتها ، إن وجدت .
 - * وضع أجهزة التحكم بتشغيل الإنارة (التيليريبنتور) للدارات التي تعمل على هذا الأساس .
 - * مقاييس الجهد والتيار ، ومحولات التيار ، إن وجدت .
 - * محولات العزل ، ومحولات الربط ، والكونتاكتورات ، والمنصهرات ، وأية تجهيزات أخرى
أو وسائل حماية ، قد توجد على اللوحة المدروسة مع تبيان معطياتها الفنية .
 - * مصابيح الإشارة للدلالة على وجود التغذية الكهربائية والأطوار .
 - * تبيان توزيع أحمال اللوحة المدروسة على الأطوار .
 - * الإشارة إلى حواجز الفصل بين أجزاء اللوحة إن وجدت .
 - * مقدار الحمل الأعظمي للوحة .
 - * عامل الاستخدام K لأحمال اللوحة .
 - * عامل الاستطاعة $\cos \varphi$.
 - * الاستطاعة الإجمالية الكلية للوحة .

٣ - ٢ - ٧ - مخططات مراكز التحويل ومجموعات التوليد ولوحة التغذية الرئيسية:

مع بيان طريقة الربط مع أنظمة التغذية الاحتياطية .

٣ - ٢ - ٨ - مخططات نظام المراقبة والتحكم المركزي BMS بالتغذية الكهربائية :

إن وجد .

٣ - ٢ - ٩ - مخططات نظام تحسين عامل الاستطاعة

٣ - ٣ - المخططات الرمزية الصندوقية لشبكات التيار القوي :

يبين المخطط الرمزي الصندوقي استراتيجية التغذية الكهربائية للمنشأة المدروسة ، حيث يبين:

توزيع اللوحات الكهربائية

- بدءاً من لوحة الربط بين مصادر التغذية المختلفة (المحولات في مراكز التحويل ومجموعات التوليد الاحتياطية مع تبيان موقع عدادات القدرة الكهربائية)
- مروراً باللوحات الرئيسية فاللوحات الفرعية إلى اللوحات الثانوية حسب كتل المشروع وحسب الطوابق في كل كتلة .

كما وتذكر على المخطط الصندوقي

استطاعة اللوحات الكهربائية

وأطوال الكابلات الواصلة بينها

ومقاطع هذه الكابلات .

٣ - ٤ - المخططات التفصيلية لشبكات التيار الضعيف :

ملاحظة : يمكن أن تشمل الدراسة جميع شبكات التيار الضعيف المذكورة أدناه أو بعضاً منها فقط

وذلك حسب طبيعة المنشأة المدروسة واحتياجاتها .

٣ - ٤ - ١ - مخططات شبكة الهاتف وتبين :

- مواقع مآخذ الهاتف ونوعها ، ومواقع علب التوزيع الرئيسية والفرعية وسعتها من الخطوط .
- عدد أزواج الكابلات الهاتفية المستخدمة ومساراتها .
- مجاري الكابلات الهاتفية ، مقاساتها ، وطريقة تمديدتها .

في حالة وجود مقسم يجب بيان :

* موقع المقسم وسعته .

- * مكان جهاز مأمور المقسم .
- * طريقة التغذية الكهربائية للمقسم .
- * موقع علبة التوزيع الرئيسية .

٣ - ٤ - ٢ - مخططات شبكة الاتصال الداخلي (انتركوم) مع بيان :

- موقع جهاز التحكم الرئيسي .
- موقع نقاط الاتصال الداخلي .
- مسار كابلات الشبكة وطريقة ربط نقاط الاتصال مع جهاز التحكم الرئيسي .
- التغذية الكهربائية للنظام .

٣ - ٤ - ٣ - مخططات شبكة الإنذار عن الحريق مع بيان :

- مقسم الإنذار عن الحريق (لوحة التحكم الرئيسية) نوعه (معنون أو عادي) ، وسعته (عدد الحلقات) ، ومكان توضع .
- عدد المناطق (Zone) أو الحلقات وتوزعها ، ومكان وجود وحدات العزل للمناطق .
- أنواع الحساسات (كواشف الحريق) المستخدمة وتوزعها في الفراغات .
- مكان توضع أبواق وأجراس الإنذار ، وكذلك مكان توضع كباسات الإنذار اليدوية .
- الكابلات المستخدمة (نوعها ومقاساتها) ومساراتها وطريقة تمديداتها وطريقة الربط والتوصيل .
- طريقة تغذية نظام الإنذار عن الحريق بالكهرباء .
- تبيان الترابط بين نظام الإنذار والنظم الأخرى كنظام منع انتشار الحريق و نظم إطفاء الحريق (بالماء ، أو بالغاز ، أو بالبودرة) ونظم إيقاف عمل تجهيزات التكييف والمساعد الكهربائية في منطقة الحريق الخ .
- في حالة استخدام الإطفاء بالغاز لبعض الأماكن والفراغات (أماكن توضع مقسم الهاتف ، مخدم الشبكة الحاسوبية ، مقسم الإنذار عن الحريق ، وحدات التغذية عديمة الانقطاع UPS ، اللوحات الكهربائية الرئيسية وما يتفق عليه مع الجهة المدققة والجهة صاحبة المشروع من أماكن) ، فيجب أن تشمل الدراسة :
- * مخططات تبيان مكان توضع اسطوانات الغاز وسعتها ونوع الغاز المستخدم في الإطفاء (يجب أن يكون الغاز المستخدم ملائماً لطبيعة المنشأة ونوع الإشغالات في الفراغات وكثافة تواجد الأشخاص فيها) .

- * مخططات تبين أنابيب نقل الغاز من الاسطوانات إلى الأماكن المحددة سابقاً ونوع هذه الأنابيب ومساراتها ، وكذلك توزع فوهات إطلاق الغاز (الفالات) في الفراغات . مع بيان دارة الإنذار الإضافية ووشائع إغلاق الأبواب التي تبدأ بالعمل قبل إطلاق الغاز بفترة زمنية قابلة للتغيير .
- * مصور لوحة التحكم بإطلاق الغاز (يمكن أن ترفق بدفتر الشروط والمواصفات الفنية) .
- في حالة استخدام البودرة لإطفاء الحريق ، يجب أن تبين المخططات توزع اسطوانات البودرة في الفراغات (غرف التجهيزات الميكانيكية وتجهيزات التكييف الخ .) وكذلك سعة هذه الاسطوانات .

٣ - ٤ - ٤ - مخططات شبكة الإنذار عن السرقة يبين عليها :

- طريقة ربط مقسم الإنذار عن السرقة مع اللوحة الرئيسية لنظام الإنذار ومكان توضعهما.
- أنواع حساسات الإنذار عن السرقة ومكان توضعها وطريقة ربطها مع اللوحة الرئيسية .
- أنواع أجهزة التنبيه عن السرقة ومكان توضعها وطريقة ربطها مع اللوحة الرئيسية .
- أنواع وأطوال الكابلات من اللوحة الرئيسية للمقسم إلى الحساسات وباقي عناصر الشبكة .
- دارات وطريقة تغذية النظام بالكهرباء .

٣ - ٤ - ٥ - مخططات شبكة نداء الممرضات (في المشافي) يبين عليها :

- نوع النظام المعتد ومكوناته وأنواع إشارات النداء في النظام .
- نوع لوحات الكباسات المستخدمة وأماكن توضعها في غرف إقامة المرضى .
- نوع لوحات إظهار إشارات النداء وتليبيتها ، وأماكن توضعها داخل غرف إقامة المرضى وفوق أبواب الغرف من الخارج .
- نوع لوحات إظهار إشارات النداء وتليبيتها ، الخاصة بالممرضات وأماكن توضعها (كونتوار الممرضات ، غرفة الممرضات ، غرفة الكادر الطبي وذلك حسب وظائف النظام) .
- نوع كابلات الشبكة ، ومساراتها ، وأطوالها .
- دارات وطريقة تغذية النظام بالكهرباء .

٣ - ٤ - ٦ - مخططات شبكة الاستقبال الإذاعي والتلفزيوني عبر الأقمار الصناعية

والهوائيات المشتركة

يبين عليها :

- مواقع مأخذ الهوائيات للتلفزيون مع مراعاة وجود مأخذ كهربائي بجانبها .
- أنواع الهوائيات المعتمدة والمازج (المجمع) والمضخمات وعلب التوزيع وأماكن توضعها .

- نوع كابلات الشبكة (ممانعتها ...) ومساراتها وأطوالها وطريقة تمديدتها (ضمن مجاري أو أنابيب مع بيان أبعادها أو أقطارها ، حسب الحال) .
- دارات وطريقة تغذية النظام بالكهرباء .

٣ - ٤ - ٧ - مخططات الشبكة الحاسوبية والمعلوماتية ، يبين عليها :

- نوع مخدم الشبكة ومواصفاته الأساسية و مكان توضع .
- توزع مأخذ مرابط شبكة الحواسيب في الفراغات المختلفة (مع تأمين مأخذين كهربائيين بجانب كل مرابط حاسب) .
- المبدلات الطابقية (Switch) الموصولة معها هذه المرابط وسعتها ومكان توضعها وطريقة وصلها مع مخدم الشبكة .
- الاستطاعة المطلوبة للأحمال وطريقة ومصادر التغذية الكهربائية للأحمال. Retandant.
- نوع الكابلات المستخدمة ومساراتها وأطوالها وطريقة تمديدتها .

٣ - ٤ - ٨ - مخططات شبكات الأنظمة الخاصة الأخرى ،

- وتكون ملزمة حسب طبيعة المشروع والمذكرة التفسيرية له ، ومن أهمها :
- شبكة الإذاعة المحلية ، وشبكة التوزيع الصوتي .
- شبكة النداء اللاسلكي .
- شبكة الساعات المركزية .
- شبكة نظام الأمان والحماية (للبنوك ، المتاحف الخ .) .
- شبكة نظام الدارات التلفزيونية المغلقة .

٣ - ٤ - ٩ - مخططات تفصيلية لشبكات التحكم بنظام التكييف المركزي ونظام السقاية

- ونظام الإطفاء بالماء (مخططات الأتمتة) ، يبين عليها :
- مخططات لوحات التحكم بتجهيزات التكييف وأماكن توضعها .
- مخططات لوحات التحكم بشبكة نظام السقاية ومياه الاستخدام .
- مخططات لوحات التحكم بشبكة نظام الإطفاء بالماء .
- طريقة التوصيل بين لوحات التحكم وتجهيزات نظام التكييف ونظام السقاية ونظام الإطفاء بالماء ووحدة التحكم المركزية (المعالج ، أو الحاسب ، أو المتحكمات) .
- نوع الكابلات المستخدمة ومساراتها وأطوالها وطريقة تمديدتها (حاملات الكابلات ومقاساتها)
- مصورات نماذج لوحات التحكم ومقاساتها .

- طريقة تغذية لوحات التحكم بالكهرباء .

٣ - ٥ - المخططات الرمزية الصندوقية لشبكات التيار الضعيف :

٣ - ٥ - ١ - المخطط الرمزي الصندوقي لشبكة الهاتف ، يبين عليه :

- مدخل كبل الهاتف من الخارج .
- موقع المقسم .
- موقع علبة التوزيع الرئيسية وسعتها من الخطوط الهاتفية .
- مواقع علب التوزيع الفرعية حسب الطوابق وسعتها من الخطوط الهاتفية .
- عدد أزواج الخطوط وأطوال الكابلات بين علب التوزيع الفرعية والرئيسية والمقسم .

٣ - ٥ - ٢ - المخطط الرمزي الصندوقي لشبكة الإنترنت ، يبين عليه :

- موقع جهاز الإنترنت الرئيسي في مدخل المنشأة .
- مواقع علب الإنترنت الفرعية حسب الطوابق .
- نوع الكابلات المعتمدة وأطوالها .

٣ - ٥ - ٣ - مخطط رمزي صندوقي لشبكة الإنذار عن الحريق ، يبين عليه :

- موقع مقسم الإنذار عن الحريق أو موقع اللوحة الرئيسية لنظام الإنذار وعدد الحلقات .
- حلقات نظام الإنذار عن الحريق وتوزعها حسب الأماكن والطوابق ، مع بيان عدد العناصر في كل حلقة (الحساسات حسب أنواعها ، أبواق وأجراس الإنذار ، كباسات الإنذار اليدوية
- نوع الكابلات المستخدمة في حلقات النظام وأطوالها .
- طريقة تمديد الكابلات ومقاسات حاملات الكابلات أو الأنابيب المستخدمة .

٣ - ٥ - ٤ - مخطط رمزي صندوقي لشبكة الإنذار عن السرقة ، يبين عليه :

- موقع مقسم الإنذار عن السرقة أو موقع اللوحة الرئيسية للنظام .
- أنواع الحساسات المستخدمة وأماكن توضعها حسب الطوابق .
- أنواع أجهزة التنبيه وأماكن توضعها حسب الطوابق .
- نوع الكابلات المستخدمة للتوصيل بين عناصر النظام وأطوالها .

٣ - ٥ - ٥ - مخطط رمزي صندوقي لشبكة الاستقبال التلفزيوني وعبر الأقمار الصناعية ،

يبين عليه :

- أماكن تركيب الهوائيات وطرق توصيلها .

- موقع المجمع والمضخم الرئيسي .
- مواقع علب التوزيع الرئيسية والفرعية .
- نوع الكابلات المستخدمة في الشبكة وأطوالها .

٣ - ٥ - ٦ - مخطط رمزي صندوقي لشبكة الحواسيب والمعلوماتية ، يبين عليه :

- موقع مخدم الشبكة .
- موقع المبدلة الرئيسية ومواقع المبدلات الفرعية حسب الأماكن والطوابق ، وسعتها .
- نوع الكابلات المستخدمة في الشبكة وأطوالها .

٣ - ٥ - ٧ - المخططات الرمزية الصندوقية لشبكات التيار الضعيف الأخرى ، ومنها :

- مخطط رمزي صندوقي لشبكة الإذاعة المحلية وشبكة التوزيع الصوتي .
- مخطط رمزي صندوقي لشبكة الساعات المركزية .
- مخطط رمزي صندوقي لشبكة نظم الأمان والحماية .
- مخطط رمزي صندوقي لشبكة التحكم والمراقبة المركزية .
- مخطط رمزي صندوقي لشبكة نظام الدارات التلفزيونية المغلقة .

٣ - ٥ - ٨ - مخطط رمزي صندوقي لنظام التحكم والمراقبة (الأتمتة) لنظام التكييف ،

يبين عليه :

- موقع وحدة التحكم والمراقبة المركزية لنظم التكييف والسقاية والإطفاء بالماء .
- موقع لوحات التحكم الفرعية بنظم التكييف والسقاية والإطفاء بالماء حسب الأماكن والطوابق .
- نوع وأطوال الكابلات المستخدمة في التوصيل بين اللوحات الفرعية ووحدة التحكم المركزية.

٤ - جداول المخططات :

على الدارس أن يقدم جداول مفهولة بالمخططات تتضمن اسم المخطط ورمزه ورقمه ومضمونه

- جدول لمخططات شبكات التيار القوي .
- جدول بمخططات شبكات التيار الضعيف .
- جدول بمخططات نظام التحكم والمراقبة (الأتمتة) .
- جداول مخططات كافة الانظمة الاخرى

٥ - دفاتر الشروط والمواصفات الفنية للأعمال الكهربائية :

تقدم دفاتر الشروط والمواصفات الفنية للأعمال الكهربائية لشبكات التيار القوي ، ولشبكات التيار الضعيف

- بشكل مستقل عن بعضها البعض ، وتشمل كل منها :
- وصف عمل الشبكات (إذا كان ذلك ضرورياً) .
- مواصفات التجهيزات .
- مواصفات واشتراطات أعمال التمديدات والتركيب .
- الاختبارات المطلوب إجراؤها على التجهيزات والشبكات .
- مصورات نماذج الأجهزة (حسب الضرورة) .
- تحديد الوثائق المطلوب تقديمها من قبل الجهة المنفذة للأعمال الكهربائية .

٦ - جداول الكميات وشمولية الأسعار للأعمال الكهربائية

- التيار القوي
- والتيار الضعيف بشكل منفصل .
- ٧ - جداول تحليل الأسعار (إن طلب ذلك) .
- ٨ - الكشف التقديري للأعمال الكهربائية .
- ٩ - أي ملحق بمعلومات يرى الدارس ضرورة إيضاها .

تشمل أعمال تدقيق الدراسات الكهربائية:

- التأكد من شمول الدراسة لجميع البنود المذكورة أعلاه ،
- وصحة اختيار الكودات المعتمدة بالدراسة ،
- وصحة الحسابات ،
- وصحة تصميم الشبكات المختلفة ،
- وصحة إعداد المخططات ،
- وكفاية المواصفات والشروط الفنية للتنفيذ الصحيح للأعمال الكهربائية ،
- وعدالة الأسعار حسب الأسعار الرائجة في الأسواق ،
-

وبكلمة مختصرة:

التأكد من صحة الدراسة وفقاً للبنود المبينة في الدراسة الكهربائية نفسها
بدءاً من المذكرة التفسيرية وانتهاءً بالكشف التقديري .