بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ

أَنتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ ﴾ (٣٢)

صدق الله العلي العظيم

سورة البقرة

الاهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

اهدي هذا العمل المتواضع من مشروع التخرج الى من ساندني في كل حياتي ربي اولا وامي وابي ثانيا ثم الى جميع اساتذتي الذين ساهموا في بناء مجتمع واعي ذات اهليه في قيادة المؤسسات الحكومية وخصوصا الاستاذ الفاضل المهندس محمد السعدي

وتقصدت عمدا ان اجعل ختامها بعطر المسك للذين يأثرون بأنفسهم في سبيل امننا ويزجون بأنفسهم بنار المعارك كي نحيي فللأحياء منهم الدعاء بالنصر وللشهداء الرحمة والغفران

والله ولي التوفيق

الفهرست

رقم الصفحة	الموضوع
١	البسملة
٢	الاهداء
٣	الفهرست
٦	نبذة مختصرة عن المشروع
٧	الفصل الأول/المبادئ الأساسية في التأسيسات الكهربائية
	١-١-المقدمة
٨	١-٢-المحولة الكهربائية
	١-٣-مبدأ عمل المحولة
	١-٤-التركيب
٩	١-٥-أنظمة التسليك
١٠	١-٦-انواع أنظمة التسليك
	١-٦-١-نظام الموصلات الغير معزولة
	١-٦-٢-نظام الموصلات المعزولة
	١-٧-انواع التأسيسات الكهربائية
١٢	١-٧-١-التاسيس فوق البياض (التاسيس الظاهري)
	١-٧-٢-التاسيس تحت البياض (سيمنز)
١٣	١-٧-٣-التاسيس تحت البياض (التاسيس داخل الانابيب)
١٥	الفصل الثاني
	٢-١-القابلوات
	٢-١-١-انواع القابلوات

	آ-بالنسبة لعدد القلوب في القابلو
١٦	ب-بالنسبة لنوع المادة العازلة
	ج-بالنسبة لمستوى الجهد
١٧	٢-١-٢-طرق مد القابلو
	ا-قابلوات مدفونة مباشراً في الارض
	ب-قابلوات موضوعة في مجاري
١٨	٢-١-٣-الأعطال الممكن حدوثها في القابلو و اسبابها
	٢-١-٤-تحديد موقع الأعطال
١٩	٢-٢-قواطع الدورة الكهربائية
	٢-٢-١-أنواع قواطع الدورة
	ا-قواطع دورة كبيرة
٢٠	٢-قواطع دورة صغيرة
٢١	٢-٣-لوحات التوزيع
	٢-٣-١-اختيار موقع لوحة التوزيع
	٢-٣-٢-أنواع لوحات التوزيع
	أ-لوحة توزيع رئيسية
٢٢	ب-لوحة توزيع ثانوية
	ج-لوحة توزيع نهائية
٢٣	٢-٤-منظومة الانارة
	٢-٤-١-الثنائي الباعث للضوء
٢٤	٢-٤-٢-مصباح الفلورسنت
٢٥	٢-٥-التأريض
	٢-٥-١-المصطلحات المستخدمة في التأريض
٢٦	٢-٥-٢-مبدأ عمل الارضي
	٢-٥-٣-أهمية الارضي
	٢-٥-٤-الحتياطات الواجب اتخاذها في التوصيل الأرضي

٢٧	٢-٥-٥-طرق تنفيذ الارضي
	٢-٦-منظومة التبريد
٢٨	الفصل الثالث / الجداول و الخرائط الكهربائية
٢٩	٣-١-الجدول الزمني
٣٠	٣-٢-ججول الموصلات النحاسية ومعدل التيار المسموح من خلالها
٣١	٣-٣-جدول حساب اعمال التكييف
٣٢	٣-٤-جدول تفاصيل الاعمال الكهربائية
٤١	٣-٥-الخرائط والتصاميم
	٣-٥-١-خرائط الطابق الاول
٤٦	٣-٥-٢-خرائط الطابق الثاني
٥١	٣-٥-٣-المورز الكهربائية المستخدمة والبورد الرئيسي
٥٣	الفصل الرابع/المقترحات و التوصيات
	٤-١-المقترحات
٥٤	٤-٢-التوصيات
٥٥	المصادر

نبذه مختصره عن المشروع

قبل البدء بالعمل يتلقى مهني التمديدات الكهربائية الشرح والارشادات من المهنين أو المختصين عن المخططات والرسومات الكهربائية المطلوب تنفيذها وكذلك عن الوقت اللازم لتنفيذ هذه المخططات ،وبعد ذلك يقوم مهني التمديدات الكهربائية وباستخدام المخططات الهندسية بتحديد مواقع نقاط التوزيع الكهربائي ونقاط الانارة والمأخذ ومواقع اللوحات المركزية لمفاتيح القطع ويتم تعين هذه المواقع على الجدران ،وكما تحدد مسارات الاسلاك الكهربائية داخل الجدران ويتم تعليمها بالإضافة الى عمل التمديدات الكهربائية الضرورية للإنارة والتزويد فان الكثير من مهني التمديدات يقومون كذلك بعمل التمديدات وتركيب اللوحات الضرورية لتشغيل منظومة التبريد ،ثم يقوم مهني التمديدات الكهربائية بحفر الجدران حسب المواقع والمسارات التي يتم تحديدها ،وتمديد أنابيب توصيل بلاستيكية داخل الجدران وتثبيت اللوحات ونقاط التوزيع ومفاتيح الانارة والتزويد في مواقع المخصصة ، ومن ثم تمدد الاسلاك داخل الانابيب الموضوعة داخل الجدران ويتم وصل كافة النقاط بهذه الا سلاك وفقا للمخطط الهندسي وباتباع تعليمات السلامة العامة وقوانين الانشاءات الخاصة بالتأسيسات الكهربائية ومنها تركيب دائرة منع التسريب والتأريض وهي الدائرة التي تكفل القطع السريع للتيار في حالة حدوث تماس كهربائي. ثم يتم فحص الدائرة للتأكد من سلامة التوصيل وسلامة الاسلاك وكافة العناصر الكهربائية وفقا للمخططات والقوانين والانظمة المطلوبة

الفصل الاول

المبادئ الاساسية في التأسيسات الكهربائية

١-١-المقدمة

يتم تكوين الدائرة الكهربائية بواسطة عدة أجزاء كالأسلاك والمفاتيح والاحمال ومواد اخرى تستخدم لتكوين دائرة واحدة او عدة دوائر كهربائية الغاية منها مرور التيار الكهربائي في الاسلاك من اجل تغذية الاحمال موجودة في البناية.

يكون القيام بالتأسيسات الكهربائية على عدة مراحل وهذه المراحل تعتبر مكملة بعضها لبعض مثلا في بداية العمل نقوم بوضع مخطط تنفيذي للأعمال التي سنقوم بها ويرسم على هذا المخطط كل ما هو ضروري للتركيبات الكهربائية في المبنى مثل اماكن المفاتيح والمأخذ الكهربائية ونقاط الإضاءة السقفية والجدارية وغيرها. اما كلفة المشروع فأنها تحسب على ضوء فقرات مدروسة ومحسوبة في جدول الكميات ومدة المشروع فتحدد حسب المخطط الذي يبين لنا بداية ونهاية المشروع.

١-٢-المحولة الكهربائية Electric Transformer

وهو جهاز كهربائي يتكون من ملفين من الأسلاك المنفصلة الملفوفة حول قضبان حديدية فقط بمسافة بسيطة، يسمى الطرف المرتبط بالمولد الكهربائي بالملف الابتدائي بينما يطلق على الطرف المرتبط بالحمل مسمى الثانوي، ويستخدم المحول لتغيير قيمة الجهد الكهربائي في نظام نقل الطاقة الكهربائية الذي يعمل على التيار المتردد. فإذا كان جهد الطرف الثانوي أقل من جهد الابتدائي كان المحول خافضا للجهد أما لو كان جهد الثانوي أعلى من جهد الابتدائي كان المحول رافعا للجهد.

١-٣-مبدأ عمل المحولة الكهربائية

يقوم مبدأ عمل المحول الكهربي على قانون فرداي للحث الكهرومغناطيسي الذي ينص على أن قيمة القوة المحركة الكهربائية (الجهد الكهربائي) تتناسب طرديا مع معدل تغير التدفق المغناطيسي ولهذا السبب فإن المحول لا يعمل في أنظمة التيار المستمر لإن التيار المستمر يخلق مجالا مغناطيسيا ثابتا مقدار تغيره يساوي الصفر فلا يمكن خلق جهد كهربائي حينها بطريقة الحث وهذا أحد الأسباب الرئيسية لتفضيل التيار المتردد على المستمر الذي لا يوجد له طريقة عملية واقتصادية لتحويل قيمة الجهد.

١-٤-التركيب

المحول الكهربائي في أبسط صوره هو عبارة عن قلب حديدي ملفوف على جانبيه ملفين الأول يسمى بالملف الابتدائي وهو الملف المتصل بمصدر الطاقة ويتكون من عدد من اللفات Np بينما يتصل الثاني بالحمل المراد نقل الطاقة إليه ويسمى الملف الثانوي ويتكون من عدد آخر من اللفات Ns والاتصال بالحمل يمكن أن يكون مباشرة على أطراف الثانوي، أو من خلال خطوط النقل.

وبذلك يمكن القول إن العنصرين الأساسيين في تركيب المحول هما القلب الحديدي والملفات. ويصنع القلب من مواد حديدية لها خواص مغناطيسية جيدة. والملفات فهي تصنع من موصلات كهربية جيدة التوصيل (غالبا النحاس) ذات مقاطع تتناسب وشدة التيار الذي ستحمله، وتلف حول القلب الحديدي بأشكال متنوعة وتكون هذه الملفات معزولة عن بعضها البعض، ومعزولة أيضا عن القلب الحديدي، بل أن الطبقات المختلفة في الملفات الواحدة تكون أيضا معزولة عن بعضها.

ويتم لف الملفات حول القلب الحديدي للتحكم في قيمة الجهد المتولد بالحث في الجانب الثانوي، ويمكن التحكم في قيمة الحث بدرجة الارتباط المغناطيسي بين الملفين أيضا حيث ترتفع قيمة الجهد المتولد في الثانوي بالحث كلما كانت درجة الارتباط بين الملفين أكبر ويتم ذلك بطريقتين:

- ❖ زيادة تقارب الملفين بدرجة أكبر من بعضهما.
- ❖ وضع قلب حديدي بينهما بدلا من الهواء.

ويمكن إثبات كلا من الشرطين السابقين في المعمل. فيتم إثبات الشرط الأول بإستخدام جهاز راسم الموجات (oscilloscope). والثاني بتجربة بسيطة حيث يتم توصيل مصباح صغير على أطراف ملف الثانوي ويتم ملاحظة مدى شدة إضاءته إذا كان الملفين على مسافة واحدة وبينهما هواء مرة وبينهما قلب حديدي مرة أخرى ، ونلاحظ في الحالة الثانية ان المصباح سيزداد سطوعا مما يدل على زيادة الجهد المتولد بالحث في الجانب الثانوي رغم ثبات عدد اللفات والمسافة في الحالتين.

١-٥-انظمة التسليك Tissue systems

١-٦-أنواع أنظمة التسليك

١-٦-١-نظام الموصلات الغير المعزولة

القضبان الموصلة (B.B) وهي عبارة عن موصلات او القضبان موصلة عارية (Bas bar) لا تغلف بمواد عازلة عادة وتكون استخداماتها محدودة في بعض الأماكن في التأسيسات الكهربائية او الشبكات ولكنها مهمة وان اهم المجالات التي تستخدم فيها الموصلات القضبان هي:

- لوحات التوزيع سواء كانت رئيسية او ثانوية او نهائية.
- المحطات الكهربائية.
- النظام الأرضي.
- التوصيل بين لوحة التوزيع وأخرى في حالة التوسعات او الإضافات. تكون أحد مكونات لوحات التوزيع الموصلات العارية على شكل قضبان توصيل مثبتة على العوازل خزفية وتكون ذات احجام مختلفة حسب مكان استعمالها او حسب الحمل المستخدم من اجله او حسب الطاقة المستخدمة.

١-٦-٢-نظام الموصلات المعزولة:

في هذا النظام تستخدم موصلات من النحاس او الالمنيوم وتون معزولة بطبقة واحدة او عدة طبقات من المواد العازلة حسب مكان استخدامها ومن العوازل المستخدمة لعزل الموصلات هي المطاط والبلاستيك (P.V.C) المطاط القوي والورق المشبع بالزيت... الخ.

ومن اهم الانواع واكثرها شيوعا واستخدما:

اولا .التسليك بواسطة الاسلاك المعزولة بالمطاط المقوى-Touch-Rubber Sheathed(T.R.S)

في هذا النظام تستخدم الاسلاك لمعزولة بواسطة المطاط المقوى او المكلفن-Valcuniced) (rub.-insوفي بعض الأحيان يرمز له (V.R.I) يستخدم المطاط المقوى في هذا النظام للعزل والحماية ضد المؤثرات الميكانيكية الخارجية وبذلك فان المعادن لا تستخدم في هذا النظام ويعتبر المطا المقوى مقاوم للمياه ولكنه يتأثر او انه لا يقاوم النفط والبنزين وتكون صناعة الاسلاك اما مفردة على شكل دائري او ثنائية او ثلاثية مسطرة ويكون السلك الثالث للتأريض وتكون اسلاك مرنة سهلة الاستعمال ورخيصة الثمن ومن مساوئ هذا النظام ان المطاط لا يمتلك المقاومة ضد المؤثرات الميكانيكية القوية لذا يجب ان لا تتعدى درجة الحرارة التشغيل للعازل المطاطي عن (65) درجة مئوية.

ثانيا .التسليك بواسطة الاسلاك المعزولة بمادة كلوريد بولي فينل Poly Vinyl Chloride (P.V.C) Sheathed

في هذا النظام تستخدم الاسلاك المعزولة بواسطة مادة بولي فنيل كلوريد) بلاستيك (وتكون معزولة بطبقة واحدة او عدة طبقات من مادة (P.V.C) وقد ظهرت صناعة هذه المادة في المانيا عام 1937م وبالرغم من ان هذه المادة اقل من المطاط في الجودة الا انها اقل تأثير او ذات مقاومة عالية لنفط او الزيوت.

وان مقاومة العزل لهذا المادة تكون اقل من المطاط وعند ارتفاع درجة الحرارة يتصلب المطاط او يكون أكثر صلابة بينما مادة (P.V.C) تكون أكثر ليونة وهذه الخاصية الرديئة تمنع استعمال هذا النظام في عدد من الأماكن كذلك يجب ان الا يتعرض لانحناءات الحادة التي يمكن ان يتهدل عليها العازل عند ارتفاع درجات الحرارة كما ان مقاومته ضعيفة عند درجات الحرارة المنخفضة جدا

حيث يمكن ان تحدث به تشققات، ويجب ان لا تتعدى درجة حرارة تشغيل العزل (75) درجة مئوية.

ثالثا .نظام التسليك بواسطة الاسلاك المعزولة ببولي كلوروبرين Poly Chloroprene Sheathed P.C.P

في هذا النظام تستخدم اسلاك المعزولة بواسطة مواد بلاستيكية استحدثت بسبب عدم ملائمة النظامين السابقين للتسليكT.R.S ، P.V.C في التأسيسات الكهربائية في المزارع والأماكن ذات الرطوبة العالية والتي يتواجد فيها غاز الامونيا وحامض اللبنيك والزيوت الحيوانية والبترول وابخرة الكبريت واشعة الشمس المباشرة ودرجات الحرارة.

١-٧-أنواع التأسيسات الكهربائية للمباني

Types of electrical installations for buildings

١-٧-١-التأسيس فوق البياض (التأسيس الظاهري)

في هذا التأسيس يجب مراعاة منظر الخطوط من حيث استقامتها وجمالها لذا قبل البدء بالتأسيس يجب عمل خارطة كهربائية للموقع ثم يتم نقل هذه الخارطة على سطح (بعد اكمال عملية البياض) بواسطة خيط وصبغه ثم يتم تثبيت الماسكات وبعد ذلك يتم مد اسلاك وتثبيت قواعد المصابيح والمفاتيح والمأخذ بعد ربطها مع اسلاك ويتم بعد ذلك فحص الخطوط لكي تربط الى المصدر الرئيسي للتغذية.

يستعمل لهذه الطريقة اسلاك بلاستيك (P.V.C) مزدوجة او ثلاثية ذات غلاف خارجي ذات شكل مسطح وعند تنفيذ هذا النوع من تأسيس يجب ان نأخذ بنظر اعتبار النقاط التالية:

١-تغير مسار الخطوط يتم بزاوية قائمة تقريبا.

٢-مسافة بين الماسك والأخر (٥ – ٧) سم.

٣-تثبت المفاتيح والمأخذ على ارتفاع (١,٢٠م) فوق أرضية الغرفة.

٤-تثبت اسلاك على ارتفاع (٢,٦٥م) فوق أرضية الغرفة عندما يكون ارتفاع الغرفة (٢,٨م).

٥-استخدام الخطوط المستقيمة سواء كانت افقية او رأسية.

٦-تقليل التفرعات جهد الإمكان مع مراعاة عدم وجود تقاطعات للأسلاك كذلك عدم وجود وصلات ظاهرية (Joint) على الجدران.

من مزايا هذا النوع:

- قليل الكلفة.
- سرعة انجاز.
- سهولة الصيانة.

من مساوئ هذا النوع:

- تؤشر سلبيا من الناحية الجمالية.
- ضرورة تثبيتها في المواقع العالية.
- مقاومتها الميكانيكية قليلة.

١-٧-٢-التأسيس تحت البياض (سيمنز)

ينفذ هذا النوع من التأسيس قبل عملية البياض يتم مد هذه الخطوط الرئيسية ومعظم الاسلاك الخاصة بتوصيلات وربط بموجب مخطط معد لذلك مسبقا حيث تثبت النقاط بواسطة المسامير ويفضل استخدام السقف في مد الاسلاك حيث تكون في مأمن تام وتبقى تصديرات بسيطة الى المفاتيح.

يكون السلك الأرضي مربوط مع جميع الأجزاء الحديدية والنقاط الأرضي من مأخذ واراضي البناية وتستعمل لهذا الطريقة اسلاك مزدوجة او ثلاثية مغلفة بغلاف واقي في مجرى للتثبيت على الجدران بالمسامير.

مميزات هذا النوع

- انها اقل الطرق كلفة
- سرعة كبيرة في انجاز
- لا تؤثر على الناحية الجمالية في البناء

ومن مساوئها

- لا يمكن ابدال أي جزء منها عند حدوث خطأ
- إمكانية حدوث تسرب كهربائي على الجدران
- قصر عمرها بسبب تأثرها باختلاف درجات الحرارة
- مقاومتها الميكانيكية قليلة جدا
- صعوبة إضافة خطوط جديدة بعد انتهاء التأسيس.

وهناك جملة ملاحظات يجب اخذها بنظر الاعتبار عند تنفيذ هذا النوع من التأسيس:

١-لا يجوز عمل تقاطعات من الاسلاك وفي حالة عمل تفرعات تستخدم صناديق توزيع.

٢-يترك طول كافي من السلك عند ربطه بالمفاتيح والمأخذ وقواعد المصابيح لغرض سهولة اجراء التصليحات او إعادة الربط.

٣-مراعات تركيب الاسلاك على الحائط بحيث تكون الأماكن غير معرضة للصدمات الميكانيكية.

٤-تثبت المفاتيح على ارتفاع (١٢٠سم) من أرضية الغرفة اما المأخذ فتثبت على ارتفاع (٤٥ سم) من أرضية الغرفة.

١-٧-٣-التأسيس تحت البياض (تأسيس داخل انابيب)

في هذا النوع يتم مد الاسلاك داخل انابيب حديدية او بلاستيكية ثم تدق هذه الانابيب تحت البياض قبا عملية لبخ الجدار.

الانابيب المعدنية الشائعة الاستعمال هو الانبوب المعدني الفولاذي ذو العيار الثقيل وذو العيار الخفيف المغلون او المطلي بالصبغ وأحيانا من الكروم او النحاس وكما هو معروف فان انابيب التأسيسات الكهربائية تتميز بنعومة سطحها الداخلي وخلوه من النتوءات والحافات الحادة عند النهايات خاصة والتي تؤد الى تلف عازل الاسلاك خاصة عند عملية حبها داخل الانبوب ومن اهم أسباب استخدام.

مميزات هذه الانابيب في التأسيسات

- حماية الاسلاك التي في داخلها من المؤثرات الميكانيكية.
- سهولة إعادة التسليك او إضافة اسلاك جديدة (سهولة الصيانة).
- الاستفادة منها للحصول على ارضي مضمون الاستمرارية والكفاءة.
- جمال منظر التأسيسات.

ومن مساوئها

- ارتفاع ثمنها.
- صعوبة وبطأ الإنتاج.
- الأذى الذي يلحق بالجدار والبناء نتيجة الحفريات والتكسير.
- تصدأ الانابيب وتأكلها نتيجة تعرضها للرطوبة ولبعض الابخرة الكيميائية.

أنواع الانابيب المستخدمة في هذا النوع من التأسيس:

١-الانابيب السميكة (ذات العيار الثقيل)

٢-الانابيب البلاستيكية.

٣-الانابيب الخفيفة (ذات العيار الخفيف).

وبعد البحث والاستدلال العملي قمنا باختيار التأسيسات تحت البياض (تأسيسات داخل انابيب) للأسباب التالية:

١. عمرها الافتراضي طويل.
٢. الحماية الميكانيكية اقوى واقصى من التأسيسات الأخرى.
٣. سهولة التفرعات المستقبلية.
٤. سهولة اجراء اعمال الصيانة.
٥. لا تؤثر على المظهر الخارجي للغرفة.

الفصل الثاني

أجزاء المشروع

٢-١ القابلوات Receivers

هي عبارة عن طول من مادة موصل او موصلين او أكثر صـــلدة او مجدولة معزولة عن بعضها البعض الاخر وتغلف سوية لتكون ما يسمى بالقابلو وتتكون جميع انواع القابلوات بصفة اساسية من:

- ❖ موصل ذي مقاومة منخفضة لنقل التيار الكهربائي ويسمى بقلب القابلو (core)
- ❖ عازل لعزل الموصلات عن بعضها وعما يحيط بها وعن الارض
- ❖ مواد مالئة (حشوة) (filler)
- ❖ الغلاف الخارجي

٢-١-١-انواع القابلوات:

للقابلوات انواع عديدة ويمكن تصنيفها على اسس متعددة كعدد القلوب في القابلو الواحد ونوع المادة العازلة ومستوى الجهد الذي يعمل القابلو عنده وكذلك بالنسبة لمجال استخدامها. و فيما يلي سنستعرض انواع القابلوات طبقا لتصنيفات مختلفة.

أ-بالنسبة لعدد القلوب في القابلو

يمكن تصنف القابلوات الى نوعين:

- ❖ القابلو ذو القلب الواحد (single core cable)
- ❖ القابلو متعدد القلوب (multi – core cable)

ب-بالنسبة لنوع المادة العازلة المستخدمة

يتم تصنيف القابلوات طبقا لنوع المادة العازلة الى:

١-قابلوات العازل الورقي (paper insulator cables)

ويتمتع هذا النوع بخواص كهربائية جيدة ولكن عملية اللحام وتوصيل النهايات تحتاج الى خبرة ودقة في الاداء ويقسم هذا النوع من القابلوات الى:

- قابلوات العازل الورقي: يكون استخدام هذا النوع محدد للجهود الاقل من ٦٦ ك.ف
- قابلوات العازل الورقي المليئة بالزيت او الغاز: يمكن استخدامها حتى عند الجهود التي تصل الى ٧٥٠ك.ف

٢-قابلوات العوازل البوليمرية (polymer insulated cables)

المادة العازلة في هذه القابلوات تكون احدى المواد البوليمرية وانواعها هي:

- البولي فينيل كلورايد PVC: يتميز بخواص كهربائية ممتازة عن الجهود المنخفضة و درجات الحرارة المنخفضة الة جانب رخص الثمن ، لذلك يعتبر هذا النوع هو الافضل في جميع انحاء العالم حتى جهد ٣,٣ ك.ف
- البولي اثلين التشابكي XLPE: ويمتاز هذا النوع بمقاومة عالية للرطوبة وتحمل درجات الحرارة العالية نسبيا
- العوازل المطاطية: اهماها مطاط الأيثيلين بروبلين ومطاط البيتيل وتستعمل عند الحاجة لخواص معينة متوفرة فيها.

ج-بالنسبة لمستوى الجهد:

يتم تقسيم القابلوات في هذا النوع الى:

- قابلوات الجهد العالي (high voltage cables)
- قابلوات الجهد المتوسط (medium voltage cables)
- قابلوات الجهد الواطئ (low voltage cables)

٢-١-٢-طرق مد القابلوات

أ-قابلوات مدفونة مباشرا في الأرض

الظروف القياسية لهذه القابلوات:
أ-درجة حرارة الارض ١٥ درجة مئوية
ب-المقاومة الحرارية للتربة ١,٢ كلفن. متر/واط
ج-المسافة بين القابلو والقابلو المجاور له لا تقل عن ١٨٠ سم
د-عمق الدفن هو ٥٠ سم لقابلوات ١ ك.ف ، ٨٠ سم لأعلى من ١ ك.ف

❖ **العيوب:**
اي عطل عطل فيها يسبب عمليات حفر قد يتعطل بسببها حركة المرور هذا بالإضافة الى ارتفاع التكاليف ونفقات الاصلاح.

ب-قابلوات موضوعة في مجاري

الظروف القياسية لهذه القابلوات:

أ-درجة حرارة الارض ١٥ درجة مئوية
ب-المقاومة الحرارية للتربة ١,٢ كلفن. متر/واط
ج-المسافة بين القابلو والقابلو المجاور له لا تقل عن ١٨٠ سم
د-عمق الدفن هو ٥٠ سم لقابلوات ١ ك.ف ، ٨٠ سم لأعلى من ١ ك.ف

❖ **العيوب:**
قلة الاشعاع الحرار عن سابقتها ونتيجة لذلك يستدعي الامر استعمال كثافة تيار قليلة او محدودة.

٢-١-٣-الاعطال الممكن حدوثها في القابلوات واسبابها:

١-اعطال الموصل

وتكون غاليا لأسباب خارجية اهمها:

- ❖ انقطاع موصل القابلو (O.S)
- ❖ قصر الدائرة (C.S) عند نهايات القابلو وذلك بسبب وجود اي جسم موصل
- ❖ تماس مع الارض

٢-اعطال العازل

عندما يتعدى الاجهاد الكهربائي في العازل الحدود التي يتحملها عندئذ ينهار العازل ويفقد خاصية العزل. اسباب حدوث ذلك.

- ❖ انهيار الحالة العابرة بسبب تعرض العازل الى جهد دفعي أكبر من الجهد الممكن وذلك بسبب البرق او اي ظاهرة عابرة أخرى.
- ❖ انهيار العازل نتيجة التأين بسبب وجود فقاعات او شوائب داخل العازل.
- ❖ الانهيار الحراري.

٣-اعطال طبقة الحماية الخارجية

رغم ان طبقة الحماية الخارجية ليس لها اي وظيفة كهربائية الا ان حدوث اي خطأ فيها يؤدي الى حدوث تلف في العازل

٢-١-٤-تحديد موقع العطل (Cable Fault Location)

تكون الخطوة الاولى لتحديد العطل في القابلو هي في معرفة نوعية مواصفات العطل وذلك بتحديد نوعه، فيما إذا كان العطل في العازل (مسببا التماس) او يكون العطل في الموصلات مسببا حدوث قطع في القابلو. ويتم تحديد نوع العطل بأجراء الاختبارات التالية:

أ- اختبار مقاومة العزل بين كل من الموصلات والارض (بواسطة الميكر)
ب- اختبار مقاومة العزل بين موصلات القابلو المختلفة (بواسطة الميكر)
ت- اختبار مقاومة الموصلات (بواسطة الأوم ميتر)

وبعد تحديد نوع العطل تكون الخطوة الثانية هي تحديد موقع العطل وذلك يتم بأتباع احدى الطرق الرئيسية التالية:

١. اختبار الحلقة (loop test)
٢. اختبار الجهد (potential test)
٣. اختبار السعة (capacitance test)

٢-٢-قواطع الدورة الكهربائية Electrical circuit breakers

تعتبر قواطع الدائرة الكهربائية وسيلة ميكانيكية عملها توصيل الدائرة الكهربائية وفصلها عن حدوث حالة القصر بالدائرة وكذلك يمكن اعتباره مفتاح يقوم بفتح الدائرة الكهربائية اوتوماتيكيا بوسيلة تسمى وسيلة الفصل وعند اختيار قاطع الدورة يجب معرفة التيار الذي يتحمله ويقطع الدائرة عنده دون ان يتلف .

قاطع الدورة بصورة عامة يعتبر مفتاح يفصل ويوصل الدائرة يدويا في الحالة الاعتيادية ويفصل الدائرة اوتوماتيكيا عندما يمر تيار اعلى من التيار المقنن.

عادة تغمس ملامسات القاطع الدورة بالزيت لتقليل الشرارة الناتجة بسبب فتح القاطع وغلقه .سعة القاطع الهوائي تكون عادة اقل سعة من قاطع الدورة الزيتي وتتراوح سعة عدة عشرات الأمبيرات الى عدة مئات للضغط الواطئ.

٢-٢-١-أنواع قواطع الدورة

وتكون على نوعين

١-قواطع الدورة الكبيرة

وتكون على نوعين:

أ-قاطع الدورة ذو الفصل المغناطيسي :ويتكون من ملف حلزوني وقلب حديدي وتوجد امام الملف قطعة حديدية عندما يكون القاطع (ON) فأن التيار يسري خلال الملف دون تأثيره على القطعة الحديدية .اما في حالة مرور تيار اعلى من المقرر فأن القطعة الحديدية تنجذب باتجاه الملف مما

يؤدي الى قطع الدائرة الكهربائية.

ب-قاطع الدورة ذو الفصل الحراري :في هذا النوع يستخدم عنصر ثنائي المعدن حساس للحرارة عندما يمر تيار اعلى من الحد المقرر لذا فأن هذا العنصر ينحرف باتجاه قطعة المعنية والتي تسبب قطع الدائرة الكهربائية.

-مميزات قواطع الدورة الكبيرة

١-زمن الفصل قصير جدا تحت ظروف العطل.

٢-تفتح جميع اقطاب في ان واحد.

٣-يعاد الى العمل بسهولة بعد زوال العطل.

٤-إعطاء دليل واضح في حالة قطع الدائرة ووجود عطل.

٥-يمكن استخدمه كمفتاح سيطرة على الدائرة.

٢-قواطع الدورة الصغيرة

وهي قواطع دورة كهربائية صغيرة المدى او ما تسمى) بالمنمنمة .(تعمل ذاتيا لحماية الأجهزة من التيارات الغير اعتيادية وتكون على عدة احجام5A) ،10A،15A،20A،.....، (60Aوقد أصبح هذا النوع من القواطع شائع الاستعمال كثيرا في الآونة الأخيرة خاصة عند استبدالها مكان مصهرات في الابنية العامة المختلفة وتجمع هذا القاطع في صندوق يسمى صندوق قاطع الدورة ويكون عددها مختلفا حسب الحاجة وتكون على نوعين:

أ-ذات طريق واحد أي طور واحد

ب-ذات ثلاث طرق أي ثلاثية الطور

-مميزات هذا النوع

- تساوي احجامها مع اختلاف سعتها.
- سهولة إعادة تشغيلها بالضغط على اللسان البارز منها او تحريكه الى اعلى او الأسفل.

٢-٣-لوحات التوزيع Distribution Boards

تعرف لوحة التوزيع بأنها مجموعة من الأجزاء والتراكيب التي تحتوي على قواطع دوره) او أي وسيلة حماية أخرى (مرتبة لتوزيع الطاقة الكهربائية الى الدوائر الكهربائية النهائية او الى لوحات توزيع أخرى .تتكون لوحة التوزيع من صندوق حديدي او مادة عازلة وقضبان توزيع والمصهرات ولكل لوحة توزيع نقطة للتأريض.

٢-٣-١-اختيار موقع لوحة التوزيع

نختار لوحة التوزيع بحيث يكون موقعها مناسبا من مركز الاحمال او حسب البانية للتقليل من الكلفة النهائية للكيبلات والاسلاك الداخلة والخارجة من لوح التوزيع ومن العوامل التي تدخل في اختيار موقع لوحة التوزيع:

- وجود جدار او دعامة لنصب لوحة التوزيع عليه.
- سهولة ايصال المغذيات الدوائر الكهربائية الى المكان المختار للوحة التوزيع.
- سهولة الوصول الى لوحة التوزيع والاجزاء الداخلية لها لغرض صيانتها عند الحاجة.
- يجب ان يكون المكان خاليا من الرطوبة والظروف الأخرى المؤثرة على لوحة لتوزيع وإذا المكان رطبا فيجب ان نختار لوحة التوزيع ضد الرطوبة وإذا كان المكان معرضا للأبخرة والغازات القابلة للانفجار فيجب ان تكون اللوحة من النوع ضد اللهب.

٢-٣-٢انواع لوحات التوزيع

أ-لوحة توزيع رئيسية

وهي اللوحة التي يتم تغذيتها بالطاقة الكهربائية من الخط الرئيسي الذي يغذي البناية او الموقع ومن هذا اللوحة تتم تغذية لوحات التوزيع الأخرى وفي بعض البنايات او المعامل تكون لوحة التوزيع الرئيسية كبيرة وتحتوي أجهزة قياس وحماية مختلفة إضافة الى قاطع الدورة والمفاتيح.

ب-لوحة توزيع ثانوية

تتم تغذية هذه اللوحة من لوحة التوزيع الرئيسية ومن هذه اللوحة تتم تغذية لوحات أخرى وفي بعض البنايات او المعامل تحتوي لوحات التوزيع الثانوية على أجهزة قياس التيار إضافة الى أجهزة الحماية ضد زيادة التيار وعلى قضبان التوزيع.

ج-لوحة توزيع نهائية:

تتم تغذية هذه اللوحة م لوحة التوزيع الثانوية ومن هذه اللوحة تتم تغذية الدوائر الكهربائية وتحتوي هذه اللوحة على أجهزة حماية وقضبان توزيع.

وتقسم هذه اللوحات الى نوعين هما

ا-لوحات خاصه بالتبريد

ب- لوحات خاصه بالأناره

تتكون لوحة التوزيع النهائية في الابنية الصغيرة من جهاز قياس طاقة المستهلكة من قاطع دورة 40) (Aويجهزان من قبل دائرة كهرباء إضافة الى مفتاح رئيسي لطور واحد او ثلاث اطوار إذا تجاز الحمل.(A 40)

توضع المعدات الكهربائية هذه في صندوق حديدي او خشبي في مكان مناسب من الدار ويفضل ان تكون الواجهة الامامية له من الزجاج لتسهيل قراءة المقياس وقد زودت المؤسسة العامة للكهرباء في آونة الأخيرة وفي مناطق معينة قاطع دورة خاص يعمل عند تسرب قيمة من التيار الى الأرض وذلك حفاظا على سلامة الانسان من الصدمة الكهربائية عند حدوث عطب في الأجهزة المستخدمة.

٢-٤-منظومة الانارة Lighting system

٢-٤-١الثنائي الباعث للضوء Light emitting diode

هو مصدر ضوئي مصنوع من مواد أشباه الموصلات تبعث الضوء حينما يمر خلاله تيار كهربائي مستمر ويتم تشغيلها عن طريق محولات من التيار المتناوب الى التيار المستمر. يكثر تسميته بـ LED أو الإضاءة الثبلية، "ثبل".

يعتبر مصباح (LED) أوفر المصابيح الكهربائية من جهة استهلاكه للكهرباء، فمثلا فإذا كانت قوة لمبة عادية من النوع الذي يعمل بفتيل من التنكستن قدرتها ٢٥ واط فإن مصباحا إل إي دي يعوضها بقدرة ٤ - ٥ واط فقط ، على الرغم من أن كل واحد منهما ينتج شدة إضاءة تبلغ ١٩٠ لومن.

ميزاته

١- توجد منه أنواع صغيرة تصدر الضوء في نطاق الأشعة تحت الحمراء وتستخدم في أجهزة التحكم عن بعد مثلما في التلفزيونات وأجهزة التسجيل (DVD)

٢- تحسن أداء الصمامات الثناية المضيئة في السنوات الأخيرة بحيث كثر استخدامها في السيارات، فبينما كان استخدامها في الماضي يقتصر فقط على استخدام اللمبات الصغيرة على لوحات مقصورة السيارة، ازدادت قدرتها بحيث تستخدم في مصابيح السيارة لإضاءة الطريق والإضاءة البعيدة، وذلك عن طريق تجميع عدد كبير منها في حزمة مع استخدام عدسات تركيز الضوء.

٣- ميزة الصمامات الثناية المضيئة أنها تحول ٢٠ % من الطاقة الكهربائية إلى ضوء بالمقارنة باللمبات العادية ذات فتيل سلكي فهي تحول ٤% فقط من الكهرباء إلى ضوء والباقي يتشتت كحرارة

٢-٤-٢-مصباح الفلورسنت Fluorescent lamp

الإضاءة باستخدام مصابيح الفلورسنت

مصابيح الفلورسنت وتسمى أيضا بمصابيح الزئبق منخفض الضغط يتركب من إلكترودين عند الأطراف (يسميان بالأنود والكاثود) ، تنبعث منهما إلكترونات عند تسخينها ، وغالبا تكون مصنوعة من تنكستن مطلي بالباريوم ، وتوضع الإلكترودات داخل أنبوب اسطواني يحتوي على خليط من بخار الزئبق والأرجون تحت ضغط منخفض جدا (وهذا يساعد على إبقائه على هيئه غاز) ، كما يحتوي السطح الداخلي للأنبوب على مادة فوسفورية تقوم بامتصاص الأشعة الفوق بنفسجية التي تنطلق لدى مرور تيار في غاز بخار الزئبق (وهي عباره عن موجات غير مرئية) وتطلق هذه المادة بعد امتصاصها لهذه الأشعة موجات ضوئية بجميع الأطوال الموجية مما ينشئ اللون الأبيض المميز لهذه اللمبات.

وعند توصيل طرفي اللمبة إلى مصدر كهربي (متردد) فإن جهدا كهربيا سينشأ بين طرفي اللمبة وطرفي البادئ ، لكن وبسبب كون الغاز داخل الأنبوب باردا في بداية التشغيل فإن الإلكترونات المنبعثة من الفتيلة ستلاقي مقاومة للمرور عبر الغاز ، لهذا ستمر عبر البادئ الذي يتأين غازه أسرع ، ثم تمر عبر إلكترودات مصباح النيون ، وبمرور التيار فإن الإلكترودين سيسخنان بشكل كبير (وهي اللحظة التي يحمر فيها طرفي المصباح) .

المميزات

١-تتميز هذا المصابيح بأنها تعطي ضعف الكفاءة الضوئية للمصابيح المتوهجة
٢-زمن البدء ٢ -٥ ثانية (الأنواع الجديدة لها بدء سريع) .
٣-الألوان متنوعة (الأبيض -دافئ -ديلوكس يشبه المتوهج) .
٤-العمر الافتراضي يصل إلى ٧٥٠٠ ساعة .
٥-الكفاءة الضوئية حوالي ٨٠ ليومن / وات

٢-٥-التأريض Grounding:

يقصد بالتأريض هو عملية توصيل الأجسام المعدنية للأجهزة والمعدات الكهربائية بموصل الى داخل الأرض وكذلك توصيل نقطة المتعادل (N) وذلك لحماية الأجهزة والمعدات والانسان من التيار الناتج من التماس بين الموصل الكهربائي الذي يحمل التيار وبين الجسم المعدني للجهاز عند حدوث عطب فيه. كذلك الحماية من التفريغ الكهربائي للصواعق.

٢-٥-١-المصطلحات (المواد) المستخدمة في التأريض:

١- الجسم المؤرض: (Earthed) وهو الجسم المربوط كهربائيا الى القطب الأرضي.

٢- القطب الأرضي (Earth Electrode) وهو عبارة عن صفيحة معدنية أو قضيب معدني أو أي موصل أخر يدفن في الأرض لكي يستعمل لتأريض الاجسام المعدنية للأجهزة والمعدات الكهربائية.

٣ -سلك التأريض:(Earthling Lead) وهو السلك أو الموصل النهائي الذي بواسطته يتم الربط بالقطب الأرضي.

٤-موصل التأريض المستمر (Earthling Conductor E.C.C) وهو السلك أو الموصل الذي يربط جميع الأجزاء المعدنية المراد تأريضها مع بعضها البعض ويربط الى سلك التأريض ويمكن ان تكون الأنابيب المعدنية المستخدمة في التأسيسات الكهربائية أو الغلاف المعدني للكيبلات (الكيبلات المسلحة) أو أي موصل أخر.

٥-التأريض المباشر:(التأريض الصلب) وهو الربط كهربائيا الى القطب الأرضي مباشرة بدون مصهر أو مفتاح أو قاطع دورة أو مقاومة أو محاثة في الربط.

٦-مقاومة الأرض:(Earth Resistance) وهي المقاومة الأولية بين منظومة قطب الأرضي وكتلة الأرض، ففي حالة أرضي المستهلك فالمقاومة تكون حاصل جمع مقاومة (E.C.C) للمستهلك وسلك التأريض ومقاومة قطب الأرضي بالنسبة الى كتلة الأرض.

٧-المقاومة النوعية للأرض:(Earth Resistivity)

وهي المقاومة النوعية بالأوم لكل سم٣٨ لنموذج من الأرض.

٨-التأريض المستمر للمحايد: (Continuous Neutral Earthling C.N.E)

في هذا النوع تربط الأجهزة المنزلية (هيكل الأجهزة) مع الخط المحايد للمصدر الرئيسي وفي هذه الحالة تعمل نقاط أرضي محددة تربط اليها الأجهزة أي تأريض الأجهزة في دور المستهلكين.

٢-٥-٢-مبدأ عمل الأرضي:

في بعض الأحيان يكون هناك عطب في بعض الأجهزة فيكون الخط الناقل للتيار بتماس مع الهيكل الخارجي للجهاز فعند مسك هذه الأجهزة فأنها تكون خطرة على الأنسان حين يمر التيار عبر جسم الأنسان الى الأرض وذلك يعمل الأرضي لربط جميع الهياكل للأجهزة والمعدات ويجب ان يكون ذات مقاومة ليتسنى للتيار التسرب الى الأرض وتقليل الخطورة أو منعها عن الانسان ولتسهيل عملية أجهزة الحماية الرئيسية لقطع الدائرة الكهربائية الرئيسة.

٢-٥-٣-أهمية التأريض:

أن السبب الرئيسي للتأريض هو منع أو تقليل الصدمة الكهربائية للأسنان حيث تكون الصدمة خطرة عندما يزيد التيار المار خلال الجسم عند حد معين. وأن درجة الخطورة لا تعتمد على التيار فقط وأنماء على الزمن الذي يمر به هذا التيار فالتيار القليل لزمن طويل له خطورة التيار العالي والذي يكون لفترة زمنية صغيرة نسبيا.

٢-٥-٤-الاحتياطات الواجب اتخاذها في التوصيل الأرضي:

١-يجب أن تكون جميع أجزاء المنظومة الكهربائية معزولة تماما.

٢-يجب أن توصل جميع الأجزاء المعدنية بالأرض.

٣-يجب عزل الأجهزة المعدنية عزلا تاما بحيث لا تكون معرضة للتلامس مع الاطراق الكهربائية الحاملة للتيار أو الجهد.

٢-٥-٥-طرق تنفيذ الأرضي:

تتوقف جودة وصلة الأرضي على سطح الموصل وعلى قابلية التوصيل الأرضي. وعلى ذلك تستخدم الأنواع التالية في عمل الأرضي (أو قطب الأرضي) Earth Electrode:

١-طريقة الوتد الأرضي.

٢-طريقة اللوح المعدني.

٣-طريقة الموصل المعدني.

٤-طريقة مجموعة الأوتاد الأرضية.

٥-طريقة استخدام أنابيب المياه داخل المبنى.

٦-طريقة الأرضي الشريط.

٢-٦-منظومة التبريد

إن وظيفة التدفئة، والتهوية، وتكييف الهواء مترابطة إلى حد بعيد. فالجميع يبحث عن الراحة الحرارية (Thermal comfort)، وعن نوعية الهواء الداخلي المقبولة (indoor air quality)، والكلفة المعقولة للتركيب والتشغيل والصيانة. يمكن لأنظمة التدفئة، والتهوية، وتكييف الهواء أن تزودنا بالتهوية، وتقليل تسرب أو ارتشاح الهواء، وضبط علاقة الضغط بالأجواء والفراغات. يعرف توصيل الهواء وسحبه من حجرة ما بتوزيع الهواء في الغرفة (room air distribution) في الأبنية الحديثة يكون التصميم والتركيب وأنظمة التحكم لهذه الوظائف (التدفئة، والتهوية، وتكييف الهواء) مدمجة في نظام واحد أو أكثر. يقوم متعهد البناء في الأبنية الصغيرة باختيار استطاعة ونوع أجهزة وأنظمة التدفئة، والتهوية، وتكييف الهواء.

الفصل الثالث

الجداول والخرائط الكهربائية

٣-١-الجدول الزمني

ت	الموضوع	الاسبوع الاول	الاسبوع الثاني	الاسبوع الثالث	الاسبوع الرابع	الاسبوع الخامس	الاسبوع السادس	الاسبوع السابع	الاسبوع الثامن
١	تنصيب المحولة ومد القابلوات الى البناية وربطها بالقواطع الرئيسية								
٢	ربط القواطع الفرعية مع القواطع الرئيسية الموجودة في البناية								
٣	مد الانابيب بالسقف								
٤	مد الانابيب بالجدران								
٥	سحب الاسلاك								
٦	تثبيت المفاتيح والمأخذ								
٧	تنفيذ منظومة الارضي								

٣-٢ جدول الموصلات النحاسية ومعدل التيار المسموح من خلالها

مساحة المقطع المستعرض ملم٢	التيار الدائم A	الأنخفاض في الجهد V/كم	الحمل KW
١	١٢	٢٩	٧,٣
١,٥	١٦	٢٦	٤,٩
٢,٥	٢١	٢٠	٦,٤
٤	٢٧	١٦	٦,٢
٦	٣٥	١٤	١٠,٧
١٠	٤٨	١٢	١٤,٧
١٦	٦٥	١٠	١٩,٧
٢٥	٨٨	٨,٥	٢٦,٧
٣٥	١١٠	٧,٥	٣٣,٤

٣-٣ جدول حساب اعمال التكييف

الفعاليات	م٢ للطن الواحد من التبريد
غرفة خارجية لأنبيه المكاتب	٢٨ - ٢٣
غرفة داخلية لأنبيه المكاتب	٣٥ ــ ٣٠
غرفة منزل	٤٥ - ٣٥
الصفوف المدرسية	٢٨ - ٢٣
المحلات التجارية الكبيرة	٢٥ - ٢٠
المحلات العامة	٣٥ - ٢٥
غرفة الاستقبال في الفنادق	٣٠ - ٢٥
غرفة المرضى في المستشفى	٣٠ - ٢٥
المسارح (طن لكل مقعد)	٠,٠٧ - ٠,٠٥
أماكن العبادة (طن لكل شخص)	٠,٠٧ - ٠,٠٤
المطاعم	٢٥ - ٢٠
البنوك	٢٥ ــ ٢٠
مصانع انتاج الدقيق	٣٠ - ٢٥
غرف الجلسات	١٥ - ٥

٣-٤ جدول تفاصيل الاعمال الكهربائية

ت	التفاصيل	الوحدة	الكمية	سعر رقما	المبلغ
١	تجهيز و تثبيت و ربط و فحص لوحة توزيع رئيسية (MDB) نوع ميكانو مصنوعة من الحديد المغلون و مصبوغة بمانع الصدأ و الصبغ الحراري ذات باب مانع لتسرب الماء و الغبار مع المفتاح الخاص به و ذات قاعدة حديدية تثبت على الارض و تحتوي على ما يلي : أ- قاطع دورة رئيسي سعة (A ١٠٠٠) ثلاث اطوار عدد (١) نوع (شنا يدر MG) فرنسي الاصلي او اي نوع اخر يوافق عليه المهندس المشرف ب- قضبان نقل قدره (بازبار) سعة (A ١٢٠٠) + (A ٨٠٠) + (A ٦٠٠) للقواطع الرئيسية و الفرعة مع المحايد ج- قاطع دورة فرعي سعة (٢٥٠ A) ثلاث اطوار عدد (٣) نوع (شنا يدر MG) فرنسي الاصلي او اي نوع اخر يوافق عليه المهندس المشرف ز- قاطع دورة سعة (A ١٥٠) ثلاث اطوار عدد (٤) نوع (شنا يدر MG) فرنسي الاصلي او اي نوع اخر يوافق عليه المهندس المشرف و- مقياس تيار من (٠ – A ٤٠٠) عدد (٩) مع محولات التيار مع مقياس تردد مع مقياس فولتية عدد (٣) و مصابيح اختيار عدد (٣) و مصابيح اشارة عدد (٩) مع اكمال ربط كافة القابولات الداخلية و الخارجية الى اللوحة مع كل ما يتطلبه العمل و حسب توجيهات المهندس المشرف	عدد	١	٢٥٠٠٠٠٠	٢٥٠٠٠٠٠

٢	تجهيز و تثبيت و فحص لوحات قواطع (سيركت بريكر) ذات (١٢خط) احادية الطور سعة (A ٣٢) خاصة بالتبريد نوع كلبيال استرالي او اي نوع اخر يوافق عليه المهندس المشرف مع المفتاح الرئيسي ثلاثية الطور سعة (A ١٠٠) شاملا السعر رط القابولات و الأسلاك الداخلة و الخارجة الى اللوحة مع كل ما يتطلبه العمل و حسيب توجيهات المهندس المشرف	عدد	٢	٥٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠
٣	تجهيز و تثبيت و فحص لوحات قواطع (سيركت بريك) ذات (٢٤) خط مفرده خاصة بالانارة نوع (كلبسال) او اي نوع اخر يوافق عليه المهندس المشرف مع المفتاح الرئيسي ثلاثي الطور سعة (١٠٠ A) شاملا السعر رط القابولات و الأسلاك الداخلة و الخارجة الى اللوحة مع كل ما يتطلبه العمل و حسيب توجيهات المهندس المشرف	عدد	٢	٦٠٠٠٠٠	١٢٠٠٠٠٠
٤	تجهيز و تأسيس و نصب و فحص و ربط مروحة سقفيه نوع الشامي او اي خار يوافق عليه المهندس المشرف مع منظم بأستعمال اسلاك نحاسية شعرية مفردة معزولة بمادة (PVC) قياس (١,٥ملم) نوع اردني تمرر داخل انابيب بلاستيكية شاملا السعر مفتاح التشغيل و السيطرة عليها سعة (A ١٠) مع كل ما يتطلبه العمل و حسب توجيهات المهندس المشرف	عدد	٣٠	٤٠٠٠٠	١٢٠٠٠٠٠
٥	تجهيز و تاسيس و نصب و ربط و فحص و تشغيل مفرغة هواء بحجم (١٢انج) نوع الشامي او اي اخر يوافق عليه المهندس المشرف تثبت داخل الجدار وذلك بعمل فتحة مناسبة مع الاطار الخاص بها يشمل السعر تأسيس النقطة	عدد	٥	٦٥٠٠٠	٣٢٥٠٠٠٠

	الكهربائية بأستعمال اسلاك نحاسية شعرية مفردة معزولة بمادة (PVC)) قياس (١,٥ملم) نوع اردني تمرر داخل انابيب بلاستيكية و السيطرة عليها بمفتاح تشغيل سعة (A ١٠) من النوع الجيد مع كل ما يتطلبة العمل و حسب توجيهات المهندس المشرف				
٦	تجهيز و فحص و تشغيل و تركيب انارة متنوعة وكما يأتي :				
	أ- تركيب انارة دائرية نوعية جيدة	عدد	٦٠	٢٥٠٠٠	١٥٠٠٠٠٠
	ب- تركيب انارة جدارية او سقفية مع مصباح (W ٤٠) اقتصادي نوعية جيدة	عدد	٦	٢٥٠٠٠	١٥٠٠٠٠
	ج- تركيب انارة فلورسنت قايس (٤٠ W) نوع جيد	عدد	٩٨	٢٥٠٠٠	٢٤٥٠٠٠٠
	شاملا السعر التسليك للفقرات اعلاه الاربعة اسلاك نحاسية شعرية مفردة معزولة بمادة (PVC) قياس (١,٥ملم)) نوع اردني تمرر داخل انابيب بلاستيكية و السيطرة عليها بمفتاح تشغيل سعة (١٠ A) من النوع الجيد مع كل ما يتطلبة العمل و حسب توجيهات المهندس المشرف				
٧	تجهيز و تاسيس و نصب وربط و فحص و تشغيل نقطة مأخذ (لك سويج) سعة (A ١٣) طور واحد نوع سعودي او اي نوع يوافق عليه المهندس المشرف شاملا السعر تاسيس النقطة الكهربائية باستعمال اسلاك نحاسية شعرية مفردة معزولة بمادة (PVC) قياس (٢,٥ملم) نوع اردني تمرر داخل انابيب بلاستيكية و ربطه بمنظومة الارضي على ان يتم ربط كل مأخذين بخط منفصل واحد مع كل ما يتطلبه العمل و حسب توجيهات المهندس المشرف	عدد	٥٩	٢٠٠٠٠	١١٨٠٠٠٠

٨	تجهيز و تاسيس و نصب وربط و فحص و تشغيل نقطة مأخذ (لك سويج) سعة (٣٢ A) طور واحد نوع سعودي او اي نوع يوافق عليه المهندس المشرف شاملا السعر تاسيس النقطة الكهربائية باستعمال اسلاك نحاسية شعرية مفردة معزولة بمادة (PVC) قياس (٤ ملم) نوع اردني تمرر داخل انابيب بلاستيكية و ربطه بمنظومة الارضي على ان يتم ربط كل مأخذين بخط منفصل واحد مع كل ما يتطلبه العمل و حسب توجيهات المهندس المشرف	عدد	٢٤	٢٥٠٠٠	٦٠٠٠٠٠
٩	تجهيز و ربط و فحص و تشغيل ستارتر بوس (ON – OFF) سعة (٢٥ A) ثلاث اطوار خاص بالسبالت الكنتورية و بمضخات الماء نوع جيد شاملا السعر التسليك بأستعمال اسلاك نحاسية شعرية مفردة معزولة بمادة (PVC) قياس (٤ ملم) نوع اردني يمرر داخل انابيب بلاستيكية و ربطه بمنظومة الارضي على ان يتم ربط كل ستارتر بقاطع واحد من القواطع الفرعية الثلاثية الطور الموجودة في السراكت الفرعية الثلاثية الطور الموجودة في السراكت الفرعية مع كل ما يتطلبه العمل و حسب توجيهات المهندس المشرف	عدد	٤	٧٥٠٠٠	٣٠٠٠٠٠
١٠	تجهيز مواد و عمل منظومة الارضي تتكون من ثلاثة قضبان نحاسية قطر (١٦ ملم) و بطول (١,٥متر) عدد (٣) تدفن عموديا في الارض على شكل مثلث متساوي الاضلع طول ضلعه (١,٥متر) مع عمل منهول بأبعاد (٤٠ X ٣٠ X ٣٠ سم) لكل قضيب و يتم ربط الأقضاب بسلك نحاسي غير مسلح قياس (٢٥ملم٢) تربط بواسطة قفائص نحاسية على ان تربط المنظومة بلوح التوزيع الرئيسي	جملة	جملة	٥٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠

	بواسطة سلك نحاسي غير مسلح قياس (٣٥ملم٢) ويسمل السعر تجهيز و مد قابلو نحاسي معزول قياس (٢٢ملم) يربط بين لوحة التوزيع الرئيسية من جهة و بالوحة التوزيع الثانوية من جهة اخرى مع كل ما يتطلبه العمل و حسب توجسهات المهندس المشرف				
١١	تجهيز مواد و عمل و تركيب و تنصيب بروجكر زئبقي حجم (W ٢٥٠) نوع جيد شاملا السعر باستعمال اسلاك نحاسية شعرية مفردة معزولة بمادة (PVC) قياس (٢,٥ ملم) نوع اردني تمرر داخل انابيب بلاستيكية مع مفتاح التشغيل و السيطرة عليها سعة (A١٠) مع كل ما يتطلبه العمل و حسب توجيهات المهندس المشرف	عدد	٦	٧٥٠٠٠	٤٥٠٠٠٠
١٢	تجهيز و مد وربط و فحص قابلو رئيسي مسلح قياس (٩٥ + ١٢٠ X ٣ ملم٢) نوع اردني درجة اولى او اي نوع يوافق عليه المهندي المشرف شاملا السعر مد القابلو في الساقية مع ربطه (بالمحوله من جهة و بالقاطع (A ٦٣٠) الموجود في البورد من جهة اخرى) مع كل ما يتطلبه العمل و حسب توجيهات المهندس المشرف	م.ط	١٥٠	١٥٠٠٠٠	٢٢٥٠٠٠٠٠
١٣	اجور عمل حفر ساقية بعرض (٦٠سم) و بعمق (٨٠سم) لمد القابلوات شامل السعر فرش طبقة من الرمل الناعم بسمك (١٠ سم) اسفل و اعلى القابلو و من ثمة الرصف بالطابوق او البلوك و من ثم اعادة الردم ناتج الحفر بعد ذلك يوضع شريط تحذير على نتائج الحفر بعد ذلك ارجاع الحفر الى وضعه الاصلي كما في السابق ما في حالة دخول القبلوات عبر الشارع او داخل الابنية فيتم امراره داخل انابيب بلاستيكية قطر (٤ انج) مع كل ما يتطلبه العمل و حسب توجيهات المهندس	م.ط	٧٥	١٠٠٠٠	٧٥٠٠٠٠

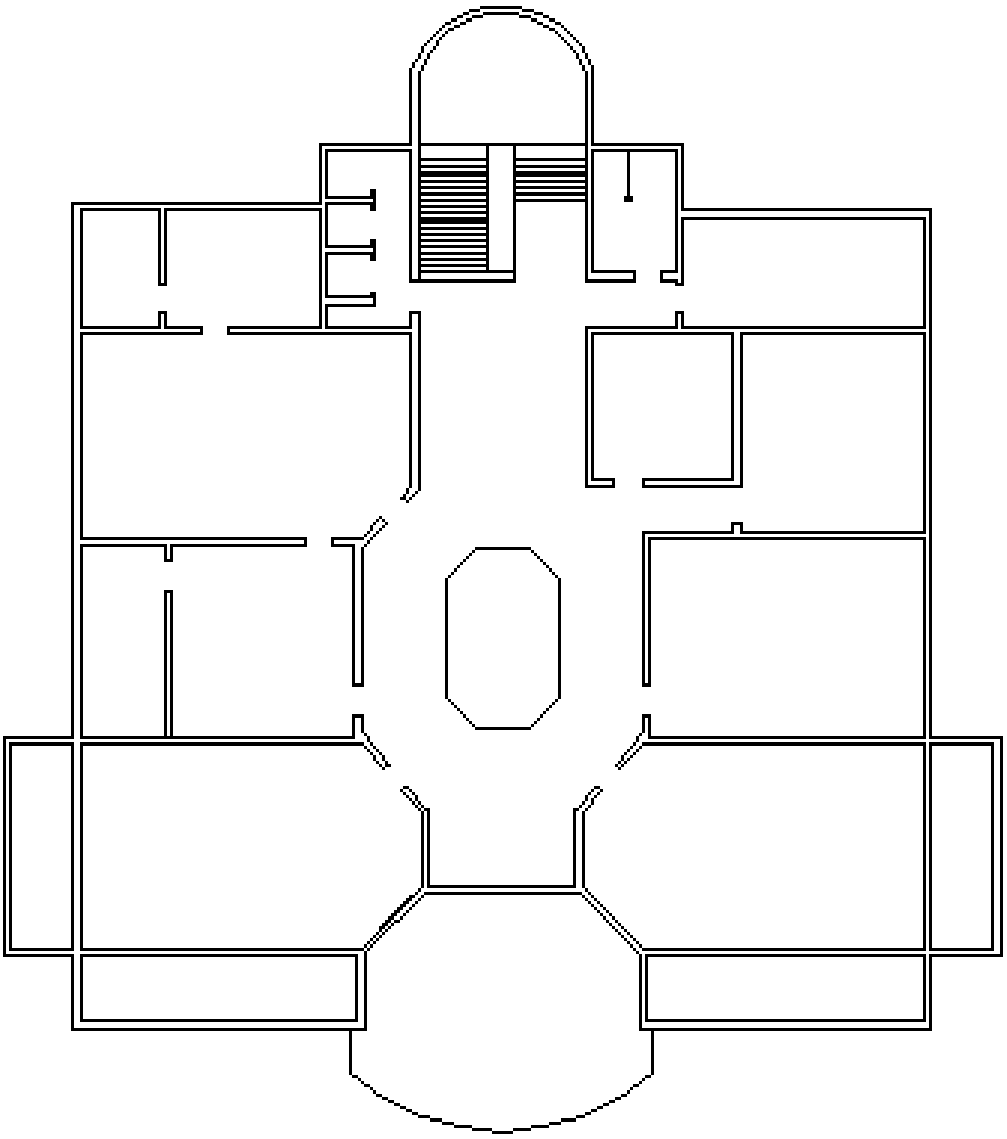
	المشرف				
١٤	تجهيز و مد و ربط و فحص قابلو غير مسلح قياس (٣٥ x ٤ ملم) نوع اردني يربط بلوحة التوزيع (MIDB) من جهة و بلوحة قواطع الدورة الفرعية الخاصة بالتبريد من جهة اخرى وفي حالة نزول او صعود القابلو في الجدار او تحت الكاشي يمر داخل انابيب بلاستيكية قطر (٣انج) مع كل ما يتطلبه العمل حسب توجيهات المهندس المشرف	م.ط	٧٥	٣٥٠٠٠	٢٦٢٥٠٠٠
١٥	تجهيز و مد و ربط و فحص قابلو غير مسلح قياس (٢٥ X ٤ ملم٢) نوع اردني يربط بلوحة التوزيع (MIDB) من جهة و بلوحة قواطع الدورة الفرعية الخاصة بالانارة من جهة اخرى وفي حالة نزول او صعود القابلو في الجدار او تحت الكاشي يمر داخل انابيب بلاستيكية قطر (٣انج) مع كل ما يتطلبه العمل حسب توجيهات المهندس المشرف	م.ط	٥٠	٣٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠٠
١٦	تجهيز و نصب و ربط و فحص و تشغيل منظومة حريق (G.S.T) او شيلد او اي نوع اخر يواف عليه المهندس المشرف و تحتوي على الفقرات التالية : أ- متحسس دخان عدد ٦٥ ب- صندوق كرس + غطاء كسر عدد ٤ ج- منظومة حريق (Zone ٤) عدد ٣ د- حرس تنبيه عدد ٥ و- مصباح اشارة حريق عدد ٩ ملاحظة : يتم تسليك منظومة الحريق بأستخدام اسلاك شعرية مفردة قياس (١ ملم) معزولة بماده عازله حرارية نوع سعودي داخل انابيب بلاستيكية قياس (٢٠ ملم) نوع اردني على ان يتم ربط المنظومة بشكل متكامل مع كل ما يتطلبه العمل وحسب توجيهات المهندس المشرف	جملة	جملة	٤٠٠٠٠٠٠	٤٠٠٠٠٠٠

١٧	تجهيز و مد و ربط و فحص نقطة تليفون شاملا السعر :				
	أ- تقسم و ربط علبة النقاط الفرعية	عدد	١	٢٥٠٠٠	٢٥٠٠٠
	ب- تجهيز و تسليك واير تليفون قياس (١ X ٢ ملم) كل نقطة نوع اردني او اي نوع اخر يوافق عليه المهندس المشرف	م.ط	٢٠٠	٢٥٠	٥٠٠٠٠
	ج- تجهيز و تسليك قابلو تليفون مسلح ذو (١٠) خطوط شاملا السعر وضع القابلو تحت الارض وذلك بحفر ساقية بعمق (٤٠ سم) و عرض (٢٠ سم) يوضع رمل ناعم اسفل و اعلى القابلو مع وضع الطابوق و تربط مع كل ما يتطلبه العمل و حيب توجيهات المهندس المشرف	م.ط	٢٠٠	٥٠٠٠	١٠٠٠٠٠
	د- تجهيز و تثبيت و فحص نقطة تليفون نوع سعودي او اي نوع اخر يوافق عليه المهندس المشرف على ان يتم ربطها بالتقسيم الرئيسي مع كل ما يتطلبه العمل و حسب توجيهات المهندس المشرف	عدد	٦	١٠٠٠٠	٦٠٠٠٠
١٨	تجهيز و نصب و فحص سبلت (٢طن) نوع (pannasonic) او اي نوع اخر يوافق عليه المهندس المشرف شاملا السعر تجهيز و ربط جهاز حماية لكل سبلت يونت مع كل ما يتطلبه العمل و حسب و حسب توجيهات المهندس المشرف	عدد	٦	٧٥٠٠٠٠	٤٥٠٠٠٠٠
١٩	اجور مواد عمل و منظومة صوت نوع هندي او اي نوع اخر يوافق عليه المهندس المشرف مع كافة الملحقات الخاصة بالتوصيل و التشغيل و تحتوي علة (IMPLIFIRE مضخمات) مزوج بجهاز (D.V.D) مع مخرج فلاش مع سماعات حجم (W ٣٠) عدد (٨) مع (MIC) (WIER LES) عدد (٢) مع	جملة	١	٣٠٠٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠٠
٢٠					

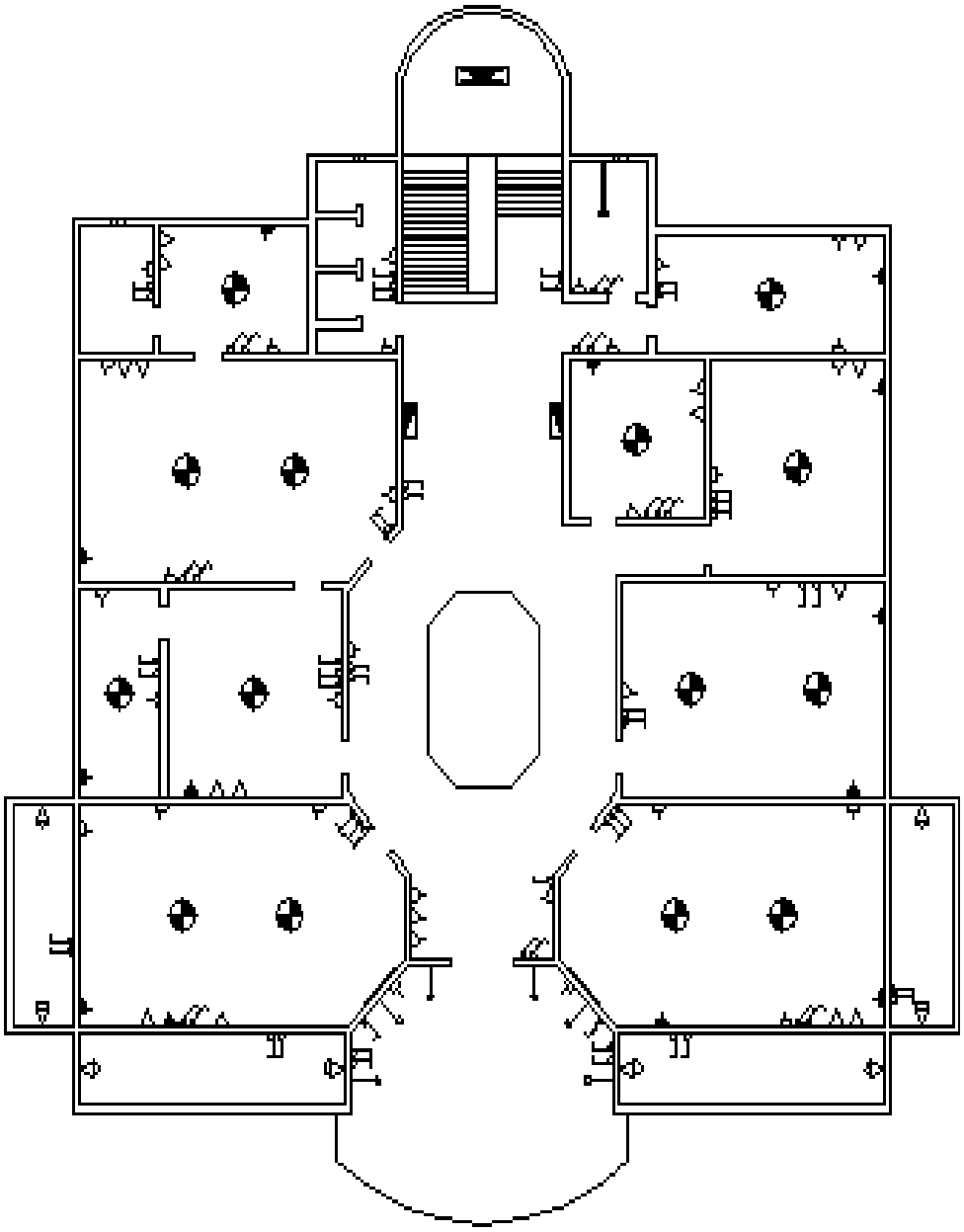
	(MIC WIER) عدد (٤) مع كل ما يتطلبه العمل و حسب توجيهات المهندس المشرف				

٣-٥ الخرائط والتصاميم

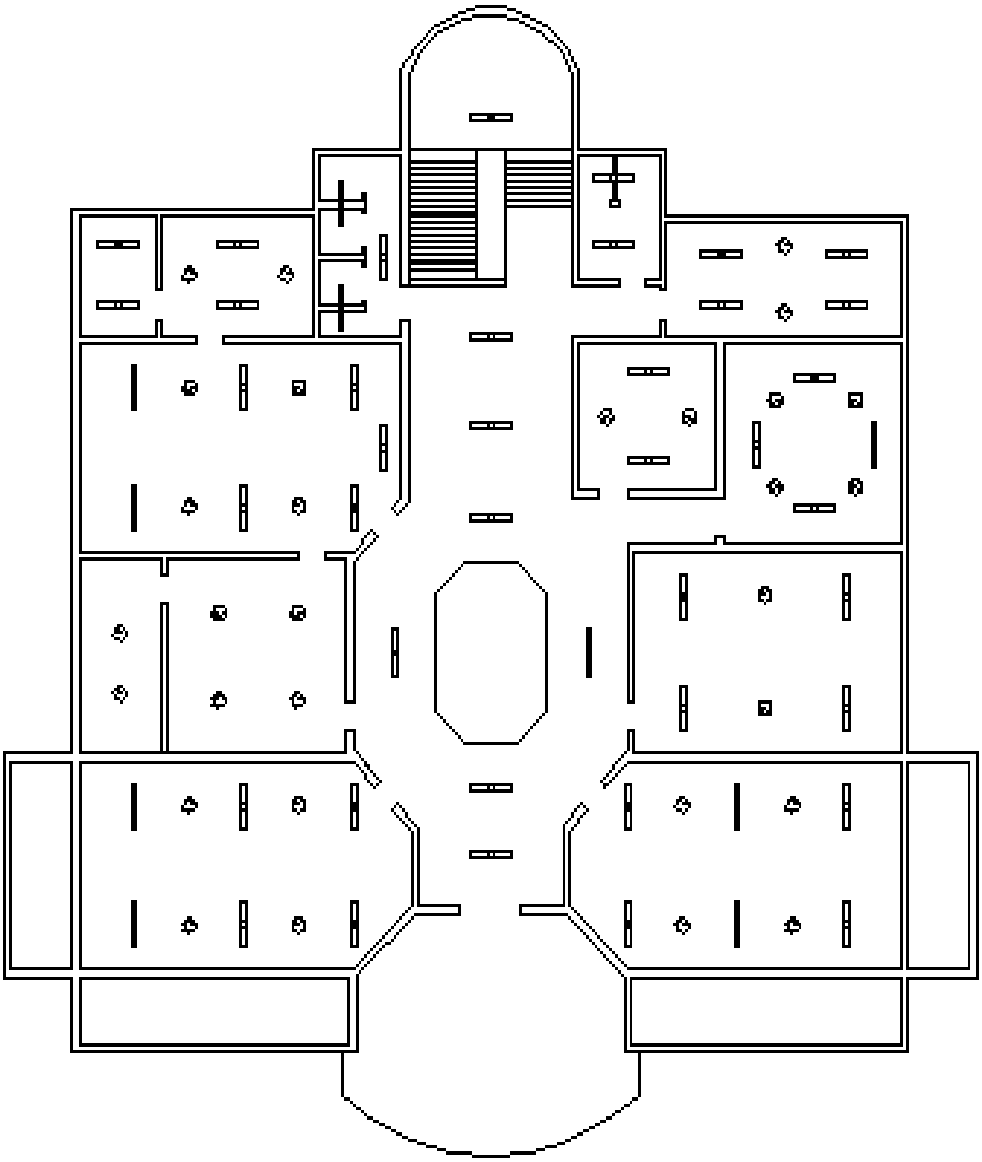
٣-٥-١ خرائط الطابق الاول



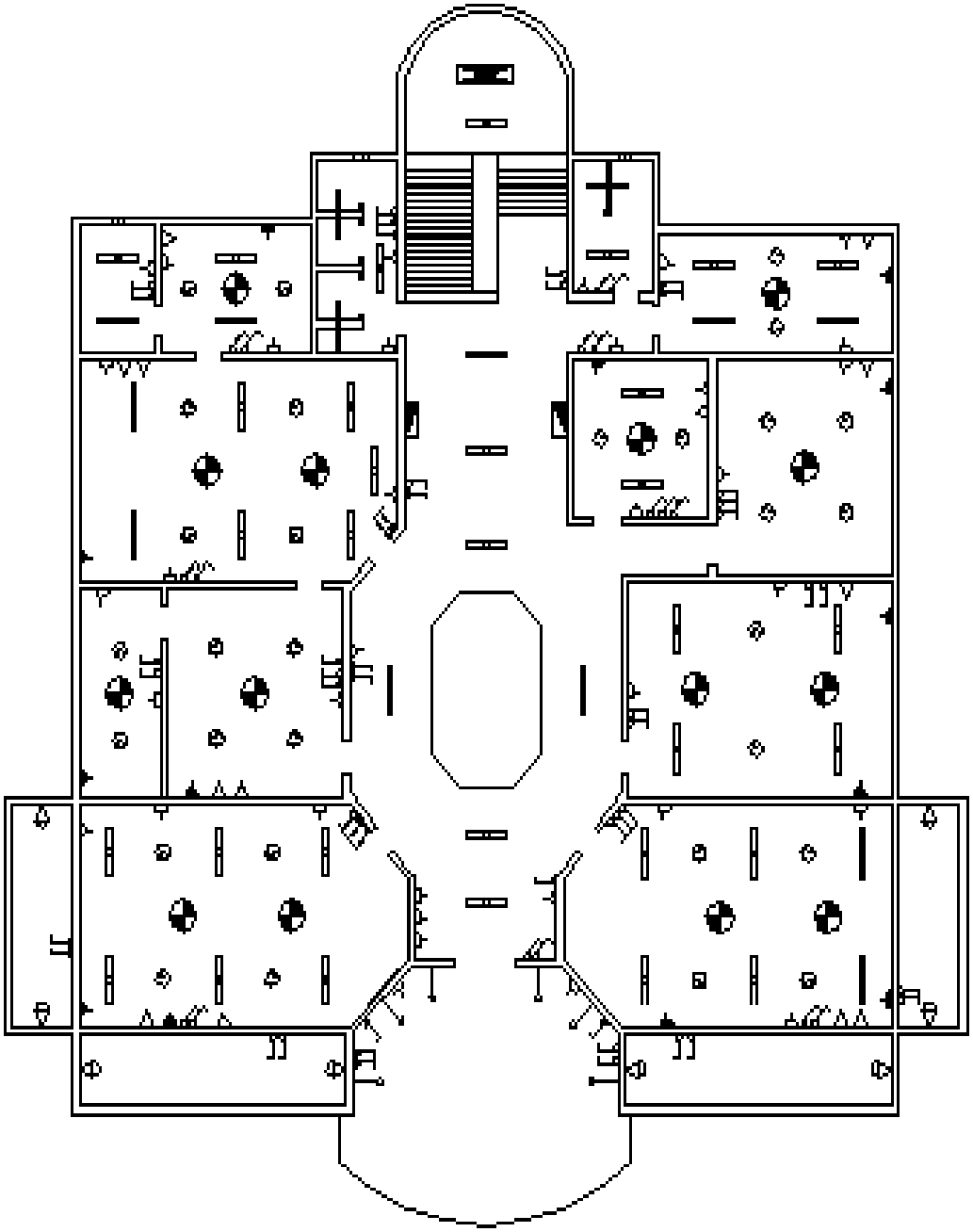
خارطة بـدون تأســـيس



خارطة مع المأخذ و المراوح



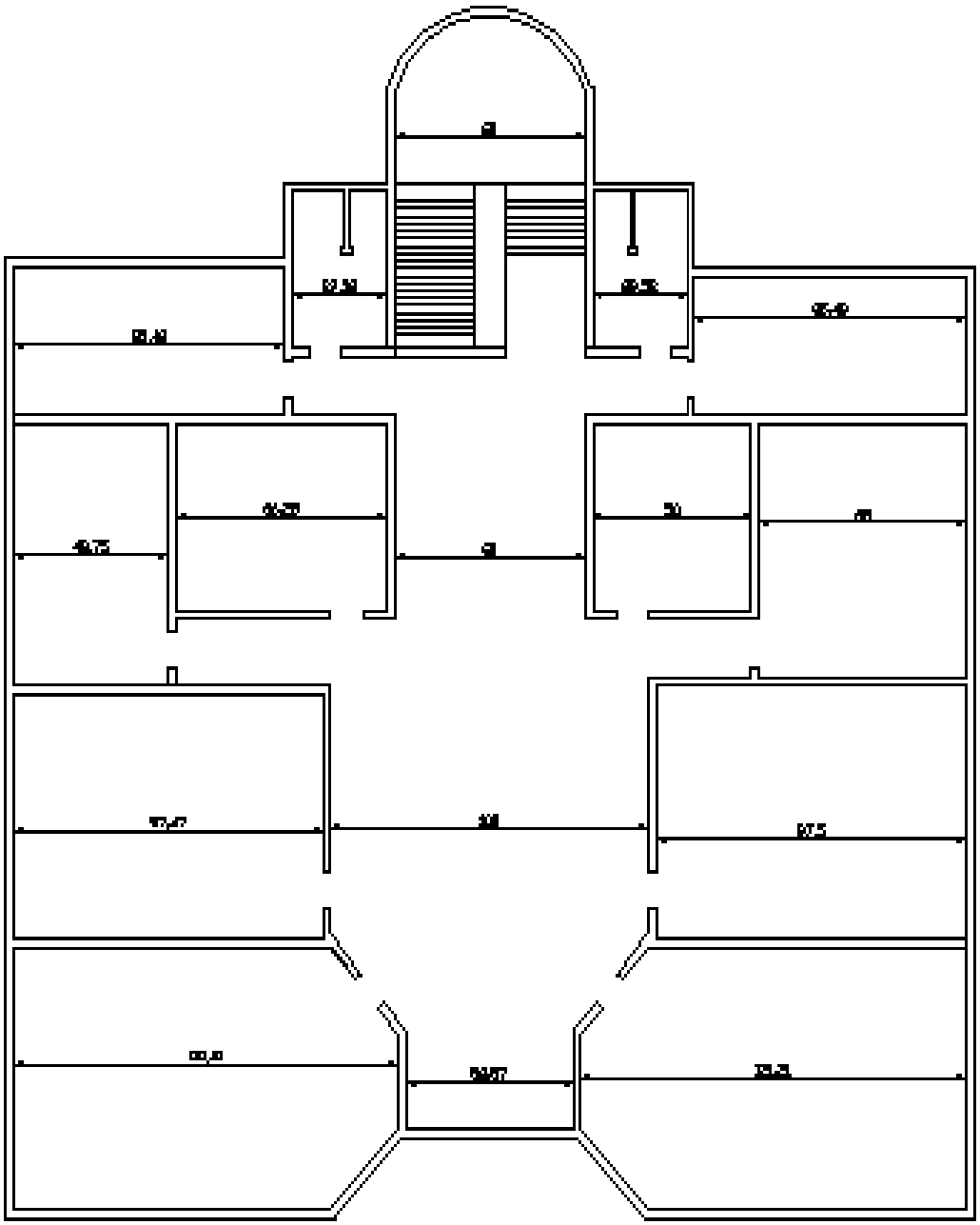
خارطة مع الانــارة



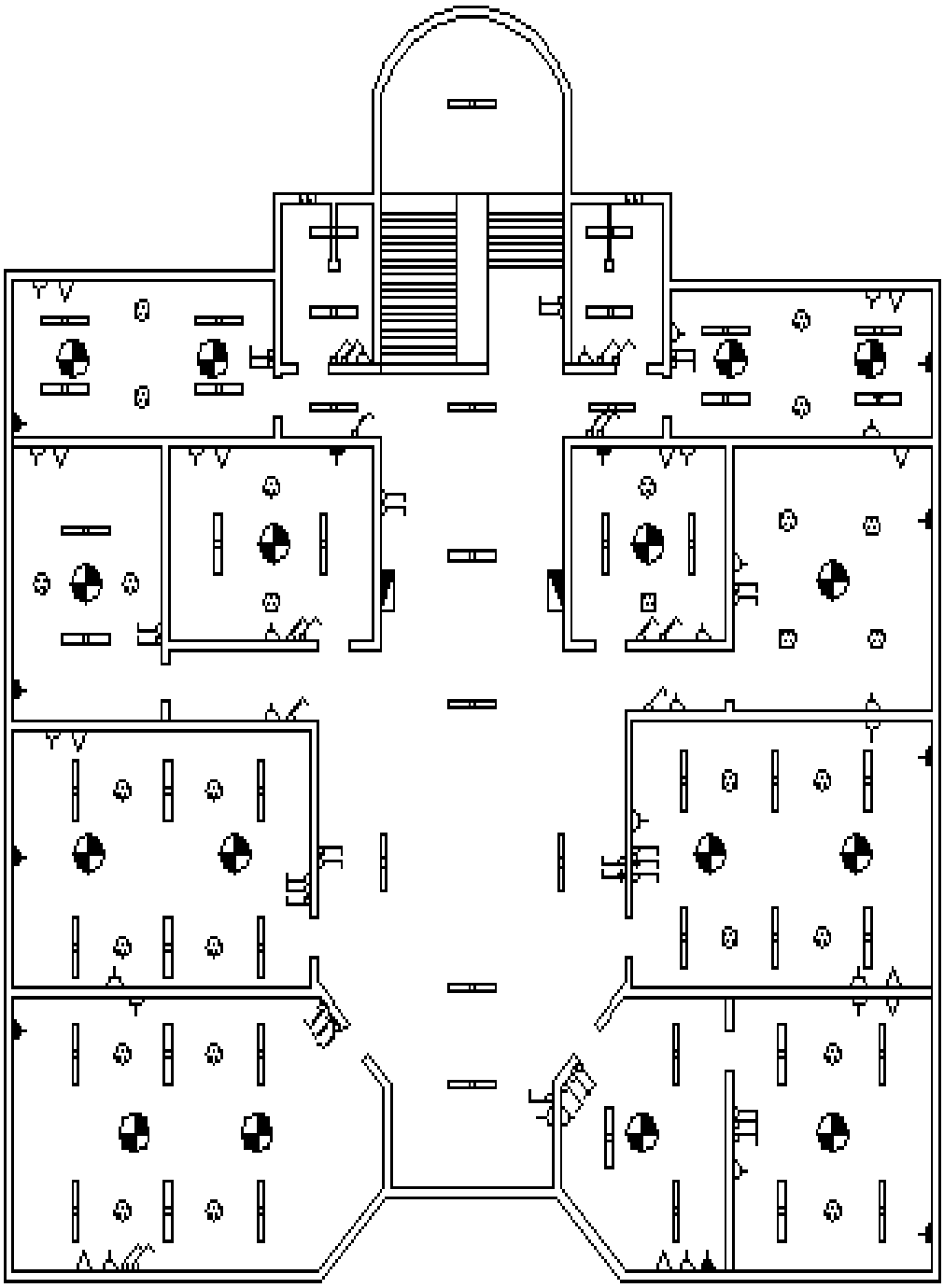
خارطة مع التاســـيس الكامـل

اسم الاداة الكهربائية	الرمز	العدد
أنارة فلورسنت		48
مروحة سقفية		14
مأخذ تلفون		12
مأخذ سويج بلك 13 A		35
مأخذ سويج بلك 15 A		13
مفرغة هواء		3
مفتاح أنارة		65
بروجكتر		8
براكتي جداري		6
أنارة سقفية مدورة		32

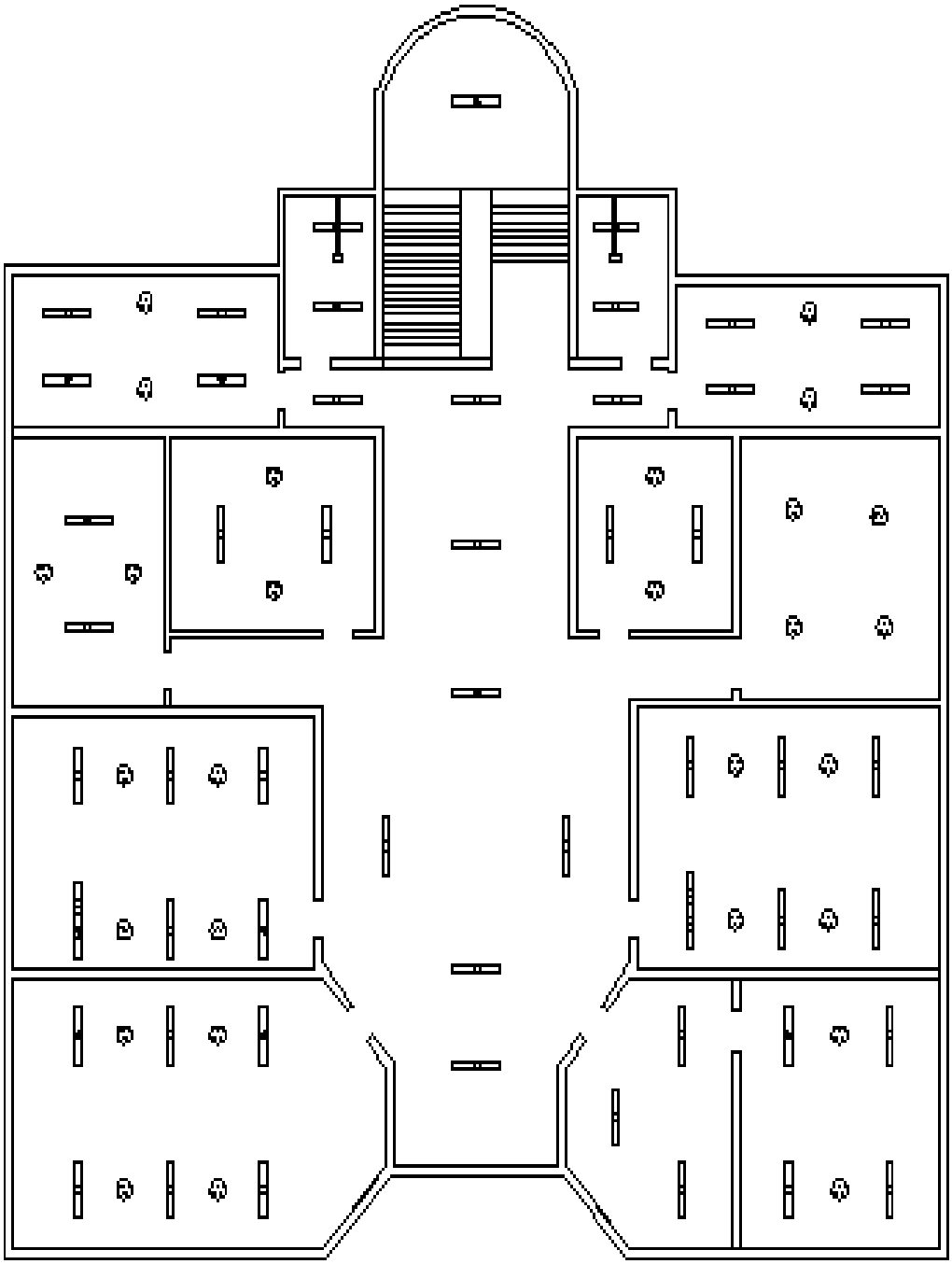
٣-٥-٢-خرائط الطابق الثاني



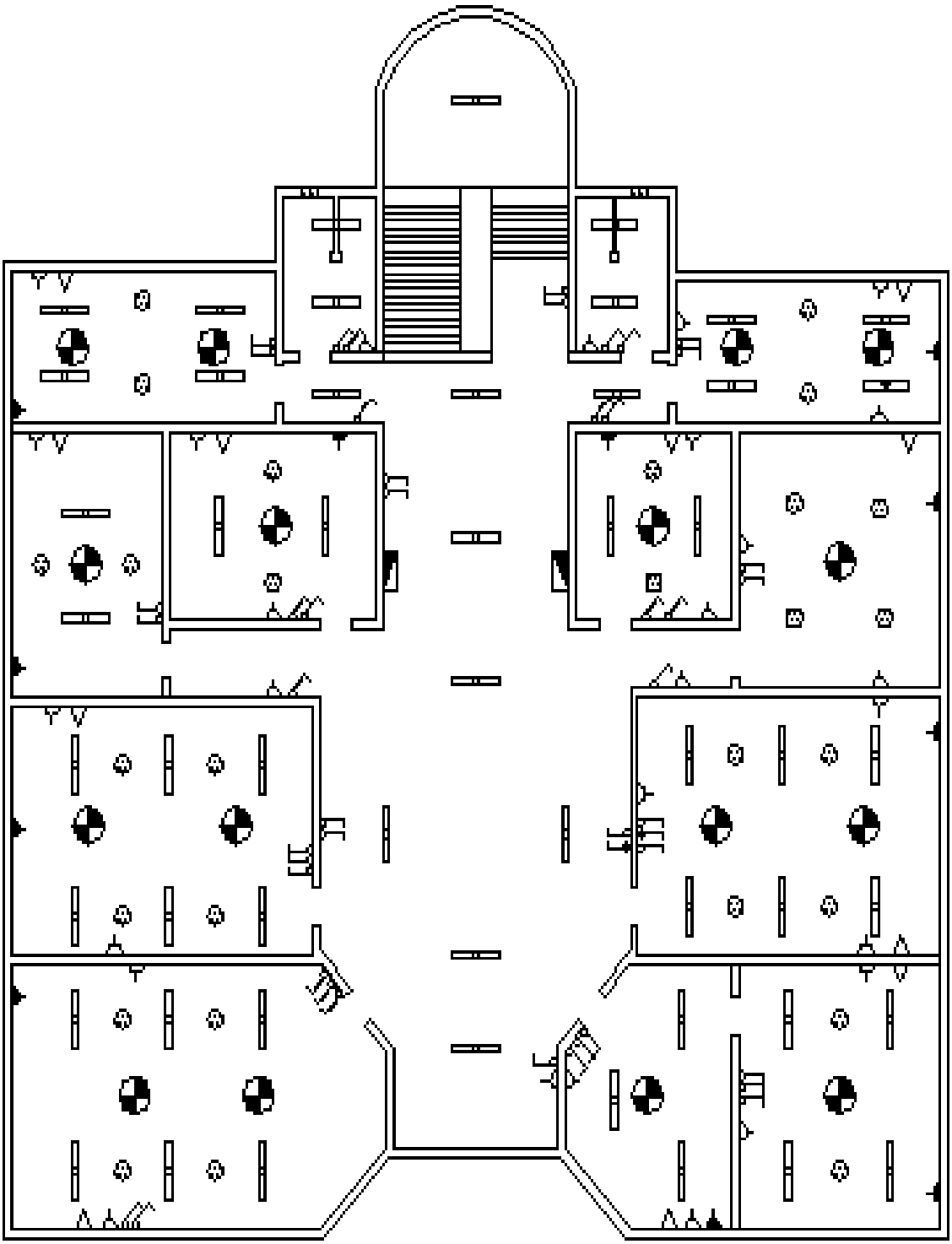
خارطة بـدون تأســـيس



خارطة مع التأسيسات الكهربائية الكاملة



خارطة مع الانــارة



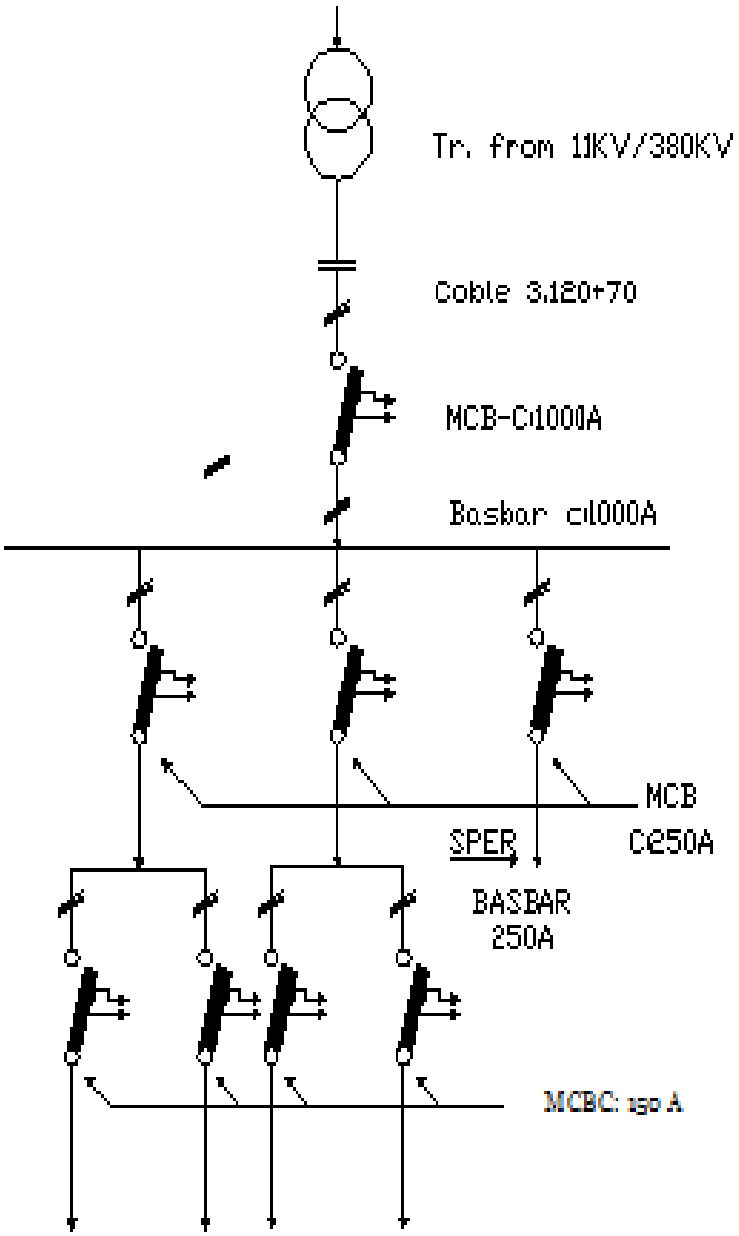
خارطة مع التأسيـــــات الكهربائيـــــة الكاملـــة

اسم الاداة الكهربائيـــــة	الرمـــــز	العـــــدد
انـارة فلورســـــنت		53
مروحة ســـــقفية		16
مأخذ تلفـــون		10
مأخذ ســـويج بلـــك 13 A		24
مأخذ ســـويج بلـــك 15 A		11
مفرغـــة هواء		2
مفتـــاح انـارة		47
انـارة ســـــقفية مدورة		28

٣-٥-٣ الرموز الكهربائية المستخدمة والبورد الرئيسي

الرموز الكهربائيـــــة المســـتخدمة

بـورد رئيســـي	
ســـيركت فـرعي	
أنـارة فلورســـــنت مزدوج	
مروحة ســـــقفية	
مأخذ تليفـــــون	
مأخذ ســـويج بلـــك 13 A	
مأخذ ســـويج بلـــك 15A	
مفرغـة هواء	
مفتـــاح أنـارة	
بروجكـــــتر	
براكـــــتي جداري	
التنـــــائي الباعـــت للضـــوء (LED)	



مخطط البـــورد الرئيســـــي

الفصل الرابع

المقترحات والتوصيات

٤-١-المقترحات:

١-قواطع التسرب الأرضي وتستخدم هذه القواطع للحفاظ على منظومة الأرضي من التلف وتقسم الى نوعين. قواطع تعمل بالفولتية وقواطع تعمل بالتيار.

٢-لتشغيل وإطفاء منظومة الانارة وفتح وغلق الأبواب والشبابيك اليا نستخدم منظومة التحكم الالي (الاردوينو) وكذلك التحكم بمنظومة التبريد حيث يعد الاردوينو طريقة أكثر كفاءة للحفاظ على البناية.

٣- نستخدم منظومة التبريد المركزي في البناية بدلا من مكيفات الهواء والسبالت الكنتورية حيث نستخدم هذه المنظومة لتوزيع التهوية على البناية بواسطة الدكتات.

٤- تعد الالواح الشمسية طريقة جيدة للحصول على الطاقة البديلة حيث تقوم بتوليد التيار الكهربائي عند الحاجة اليه في حالة انقطاع التيار وتكون بدلا من المولدات الكهربائية

٥- نستخدم أجهزة ذات تحسس حراري من اجل توفير الأمان داخل البناية عند حدوث حرائق وكذلك تنبيه العاملين داخل البناية وذلك بوضع أنظمة انذار الحريق المبكر

٤-٢-التوصيات:

١-الاخذ بنظر الاعتبار الكلفة الاقتصادية في الاحمال والقابلوات والاسلاك وقواطع الدورة وغيرها.

٢-وضع لوحة التوزيع الرئيسية بشكل تكون بعيدة عن العوامل المؤثرة مثل الحرارة والرطوبة وغيرها وتكون في وسط البناية

٣-استخادم نظام التأسيسات من نوع التأسيس داخل الانابيب.

٤-الاحتفاظ على مستوى التهوية داخل البناية مما يساعد على تحسين عمل منظومة التبريد

٥-استخدام شورط وأدوات السلامة داخل العمل

٦-استخدام العدد المناسبة للعمل

المصادر

{١} احمد شفيق الخطيب – معجم المصطلحات العلمية و الفنية و الهندسية مكتبة لبنان – بيروت الطليعة السادسة ١٩٨٤.

{٢} امين احمد قاسم – مصر – المواد الهندسية في الصناعات الكهربائية.

{٣} المهندس صبحي طه – عالم الانارة الكهربائية و فن التمديدات الداخلية مصر.

{٤} عبد العزيز جودت – الهندسة الكهربائية – مكتبة الوعي العربي الفجاله ١٩٧٧.

{٥} المهندس محمد براهيم رفعت – الرسم الهندسي لطلبة هندسة الكهرباء مكتبة العلوم و الآداب.

{٦} الدكتور مظفر نور النعمة و الدكتور ستان محمود عطاء باشي – التأسيسات الكهربائية مبادئ و تطبيقات قسم الهندسة الكهربائية جامعة الموصل ١٩٨٦.