البنيه التحتيه

تجميع وكتابه

مهندس ابراهيم خالد

لمعلومات التواصل كامله
برجاء مسح الباركود بالحوال

البنيه التحتيه

المحتويات

اناره الشوارع

شبكات الجهد المنخفض

شبكات الجهد المتوسط

غرف الموزعات

مسارات الكابلات

لبيانات التواصل كامله
برجاء مسح الباركود بالجوال

جميع الحقوق محفوظه
لا ينشر الاباذن الكاتب

بسم الله الرحمن الرحيم

وعلمك ما لم تكن تعلم

وكان فضل الله عليك عظيما

لمعلومات التواصل كامله برجاء مسح الباركود بالجوال

فهرس المحتويات

م	الموضوع		رقم الصفحه
1	فهرس	_____	4
2	مقدمه	_____	5
3	البنيه التحتيه او الانفرا	_____	6
4	اقسام شبكات البنيه التحتيه	_____	7
5	نظره تاريخبه	_____	10
6	البنيه التحتيه الكهربيه	_____	12
7	اناره الشوارع	_____	12
8	تعليمات التركيب والتفيذ لاعمده الاناره	_____	13
9	توزيع اعمده الاناره	_____	15
10	ارتفاع العمود ونوع وقدرة المصباح	_____	20
11	شبكات الجهد المنخفض	_____	23
12	شبكات الكهرباء	_____	25
13	الموزع	_____	28
14	تركيب الموزع	_____	29
15	المحولات و اكشاك التوزيع	_____	32
16	لوحات التوزيه الرئسيه	_____	34
17	وحدة الربط الحلقي	_____	36
18	غرفه الموزع	_____	39
19	مسار الكابلات	_____	45
20	المعدات المستخدمه في اعمال البنيه التحتيه	_____	52

مقدمه

التطور الضخم الذي يشهده التوسع العمراني في مختلف أنحاء العالم، يضع الشبكات المركزية وهي تمثل اكثر من 50 % من تكلفه الدول ولما كان للكهرباء دور رئيسي في توفير العديد من خدمات الطاقة سواءً كان ذلك على المستوى الفردي أو على المستوى الدولي، وتعد البنية التحتية لقطاع الكهرباء من شبكات نقل الطاقة ومحطات الإنتاج مقياساً يبين مستوى الكفاءة والقدرة على إشباع الحاجات الاقتصادية والاجتماعية على نطاق واسع في عالمنا العربي.

وهذا العمل يشتمل على دراسة وافية ومفصلة "للبيه التحتيه " حيث يتناول في أبوابه المواضيع التالية: تعريف مبسط لاقسامها . وشرح وافي لاناره الشوارع و شبكات الكهرباء ذات الجهد المنخفض و المتوسط بالاضافه الي موزع الجهد المتوسط ومعاير دفن الكابلات المحتلفه

وهذا اهداء الي كل من علمني حرفا . الي ابي وامي واخوتي الي استاذي الكرام الي كل من نشر محتوي ساهم في تعليم الناس . فاذا مات ابن ادام انقطع عمله الا من ثلاث احدها علم ينتفع به

نرجو من الله ان ينفع به الجميع وما كان من خطاء او نسيان فمني ومن الشيطان وما كان من توفيق فمن الله وحده جل وعلا .

تم بحمده يوم الاثنين الثالث عشر من مارس لعام 2023

البنيه التحتيه او الانفرا

البنيــة التحتيــة هــي الهياكــل التنظميــة اللازمةلتشــغيل المحتمــع أو المشــروع أو الخــدمات والمرافــق اللازمـة لكـي يعمـل الاقتصـاد .ويمكـن تعريفهـا بصـفة عامـة علـى أنهـا مجموعـة مـن العناصـر الهيكليـة المترابطـة التـي تـوفر إطـار عمـل يـدعم الهيكـل الكلـي للتطـوير. وهـي تمثـل مصـطلحًا هامًـا للحكـم علـى تنمية الدولة أو المنطقة.

وهــذا المصــطلح يشــير فــي الغالــب إلــى الهياكــل الفنيــة التــي تــدعم المجتمــع، مثـل الطـرق والجسـور ومـوارد الميـاه والصـرف الصـحي والشـبكات الكهربائيـة والاتصـالات عـن بعـد ومـا إلـى ذلـك، ويمكـن أن يـتم تعريفـه علـى أنـه «المكونـات الماديـة للأنظمـة المترابطـة التـي تـوفر السـلع والخدمات الضرورية اللازمة لتمكين أو استدامة أو تحسين ظروف الحياة المجتمعية».

البنيـه التحتيـه باختصـار شـديد هـي كـل مـا تحـت الـارض مـن شـبكات تقـوم بتـوفير الاحتيجـات الاساسـيه كميـاه الشـرب والصـرف الصـحي والاتصـالات السـلكيه والاسـلكيه وشـبكات الكهربـاء بالاضـافه الـي الطبقـه النهائيـه المعروفـه بـالطرق تشـير البنيـة التحتيـة المسـتدامة إلـى عمليـات التصـميم والبنـاء التـي تأخـذ بعـين الاعتبـار آثارهـا البيئيـة والاقتصـادية والاجتماعيـة. ويشـمل هـذا القسـم عـدة عناصـر مـن الخطط المستدامة، كالمواد، والمياه، والطاقه والنقل والبنيه التحتيه لاداره

اقسام شبكات البنيه التحتيه

تنقسم اقسام البنيه التحتيه الي

1) شبكات الصرف الصحي .
2) شبكات مياه الشرب .
3) شبكات الاتصالات السلكيه .
4) شببكات الكهرباء .
5) الصرق والارصفه .

لايمكن باي حال من الاحوال اعتبار شبكه من الشبكات اهم من الاخري ولكن يجب تنفيذ كل منهم بجرفيه حتي تودي الغرض المطلوب منها

وفيما يلي تعريف وشرح مبسط للانظمه دون اللجوء الي التفصيلات الفنيه

اولا شبكات الصرف الصحي وشبكات مياه الشرب

التطور الضخم الذي يشهده التوسع العمراني في مختلف أنحاء العالم، يضع الشبكات المركزية التقليدية للمياه والصرف الصحي، في تحد مستمر. وتعد الهجرة الجماعية من المناطق الريفية للمناطق الحضرية خلال العقود الماضية، والزيادة في عدد سكان الحضر، أدت للاضطرار نحو التوسع المستمر في شبكات المياه والصرف الصحي، منوهة لارتفاع التكاليف المتعلقة بتطوير تلك الشبكات.

وإهمال تلك الشبكات وعدم صيانتها جيدا، سيؤدي للتسربات المؤدية إلى فقدان الموارد القيمة، أو إمدادات المياه المتقطعة أو انخفاض إيرادات المرافق لتنفيذ التحسينات و قد يودي عدم وجودها الي انتشار الامرض بسب تلوث مياه الشرب او بسب الحشرات الحامله للامراض .

وتعتبر شبكات الصرف الصحي احدي اكثر الشبكات التي تستخدم في البنيه التحتيه ويجب تصميمها بحيث تراعي معاير الجوده التي تضمن استمرار العمل بها

ويعد تصميم تللك الشبكه مسئوليه مهندس الميكانيكا او مهندس المدني حسب مجال التفيذ

عند تصميم شبكات الصرف يجب مراعاه الاتي

1) مسار الشبكات والخطوط
2) أماكن المناهل وجميع المناسيب اللازمة
3) أماكن التوصيلات المنزلية
4) أماكن غرف التفتيش
5) قطر الخط والميول واتجاه السريان وطول الفرعات
6) مناسيب بداية ونهاية الفرعات (حيث احيانا تختلف عن مناسيب المناهل)
7) أماكن الربط علي الخطوط القائمة او محطات الرفع
8) التنشيق بين اعمال الشبكات الاخري بحيث لا يجدث تعارض

ثانيا البنيه التحتيه لشبكه الكهرباء و الاتصالات

للكهرباء دور رئيسي في توفير العديد من خدمات الطاقة سواءً كان ذلك على المستوى الفردي أو على المستوى الدولي، وتعد البنية التحتية لقطاع الكهرباء من شبكات نقل الطاقة ومحطات الإنتاج مقياساً يبين مستوى الكفاءة والقدرة على إشباع الحاجات الاقتصادية والاجتماعية. ويُعرّف مفهوم البنى التحتية بالعديد من التعريفات العامة منها التعريف الأول: هي عبارة عن النظم والهياكل الرئيسية اللازمة لدولة أو مؤسسة ما حتى تعمل بشكل سليم، ومن الأمثلة على البنى التحتية المباني ووسائل النقل وإمدادات الطاقة، وغير ذلك.
باختصار هي عباره من مجموعه من الكابلات ا المدفونه بالرض او المعلقه علي ابراج وتهمل علي نقل الطاقه الكهربيه وايصالها من اماكن الانتاج او التوزيع الي اماكن الاستهلاك

شبكات التوزيع

تعد شبكات التوزيع إحدى الوسائل التي يتم عبرها نقل الطاقة إلى المستهلكين، حيث يصل معدل المستهلكين المستفيدين من الطاقة الكهربائية في أغلب الدول العربية 98 بالمئة، حيث يجب أن تتميز هذه الشبكات بالجودة، والكفاءة الفنية والتشغيلية العالية، عن طريق تقليل الفقد أثناء عملية النقل. وتشتمل شبكات نقل الطاقة الكهربائية على محطات رفع وخفض الجهد الكهربائي، وتوابعه من قواطع، وسكاكين، وقضبان، وكابلات، ولوحات توزيع، وأجهزة وقاية، واتصالات، وخطوط هوائية، والأبراج، والكابلات الأرضية.

والجدير بالذكر ان تصميم شبكه الكهرباء او الاتصالات من تخصصات مهندس الكهرباء وعند تصميم شبكات الكهرباء تراعي الاحمال وقدرات الاجهذه والمسافه وطريقه النقل المطلوبه

وتكونن الشبكه عباره عن كابلات نقل كهرباء او كابلات نقل اتصالات كابلات التليفون او كابلات الفايبر

شبكات الطرق

هي مسئوليه مهندس الاعمال المدنيه والجدير بالذكر انه لابد من الانتهاء من الاعمال الكهروميكانكيه قبل الشروع في استكمال اعمال الطرق

نظره تاريخبه

يرجع الفضل في الطفره التكنولوجيه التي نعيشها الامن الي شخص واحد فقط هو نبكولا تسلا الذي قام وحده بتطوير منظومه التيار المتناوب او ما يعرف بالمتردد شامله طرق النقل والتوليد والتوزيع .

في شبابه راي تسلا ان محركات التيار المستمر المستخدمه في توليد الطاقه الكهربيه غير عمليه لان التيار المستمر غير عملي لذا خطر له ان يقوم باستخدام التيار المترد متغير الشده والاتجاه وهو ما كان من الامور المستهجنه من المجتمع العلمي في تلك الفتره سلذا لجاء الي الكثيرين كي يساعدوه حتي يري اختراعه النور وهو ما لم يستطع تحقيقه . فلجاء الي الهجره الي امريكا لكي يلتقي بمثله الاعلي انذاك توماس الفا ايديسون وعرض عليه فكرته وهي ما لم يعجب ايديسون لانها تختلف عن فكرته التي استسمر فيها الاموال وعرض ايجديسون علي تسلا ان يقوم بادخال تحسينات علي محركات التيار المستمر مقابل مكافاءه ونجح في ما كلف به ولكن ايديسون قام باخلاف وعده معه واتهمه بعدم فهم روح الدعابه الامريكيه لانه من المهاجرين علي حد زعمه . استشاط تسلا غضبا وقدم استقالته وبحث عن من يمول مشروعه وكانت فتره القرن التاسع عشر معروفه بحروب التيارات الكهربيه بين انصار التيار المستمر بزعامه ايديسون والتيار المتناوب بزعامه تسلا . وتوجت الحرب بانتصار نيكولا تسلا وحصوله علي عقد من الحكومه الامريكيه بانشاء محطه لتوليد الطاقه الكهربيه باستخدام تكنولوجيا التيار المتناوب من الحكومه الامريكيه ,

فبعد ان فاز نيكولا تسلا بحرب التيارات عكف علي تصميم منظومه تسمح بنقل وتوريع التيار الكهربي من اماكن التوليد الي اماكن الاستخدام **(وهي ما يعرف بالبنيه التحتيه لشبكه الكهرباء)** وفقًا لسجلات براءات الاختراع الأمريكية، حاز تِسلا حوالي 112 براءة اختراع أمريكية مسجلة، ومن المعروف أنه قدم عددًا من براءات الاختراع في بلدان أخرى، يصعب الآن حصرها بعدد محدد. يُعتقد كذلك أن نيكولا تِسلا حصل على 196 براءة اختراع في 26 دولة حول العالم. وفي النهايه انّ تأثير التقنيات المخترعة والتي تم تصوّرها من قبَل تسلا كانت اشبه بمط عامّ من أنواع الخيال العلمي وبقضله صارت حقبقه .

البنيه التحتيه

المحتويات

اناره الشوارع

شبكات الجهد المنخفض

شبكات الجهد المتوسط

غرف الموزعات

مسارات الكابلات

لبيانات التواصل كامله
برجاء مسح الباركود بالجوال

جميع الحقوق محفوظه
لا ينشر الاباذن الكاتب

البنيه التحتيه الكهربيه

البنيه التحتيه الكهربيه Electric infrastructure

اقسام البنيه التحتيه

a) اناره الشوارع Street lighting -
b) شبكات الجهد المنخفض والتيار الخفيف Low Voltage Network -
c) شبكات الجهد المتوسط Medium voltage Network -

اناره الشوارع الطرق والاماكن المفتوحه

يقصد بالطرق هنا الطرق العموميه والمواقع العامه الخاصه بالمشروعات كالجدائق واماكن انتظار السيارات وما يشبهها

عوامل يتوقف عليها تحديد الاضاءه

1) حجم وطبيعه حركه المرور
2) سرعه الطريق
3) الاستخدام الليلي من عدمه ونسبه معدل امكانيه الحوادث
4) المخطط الهندسي للطريق او الموقع العام للمنشاءه
5) العائد الاقتصادي من الاناره

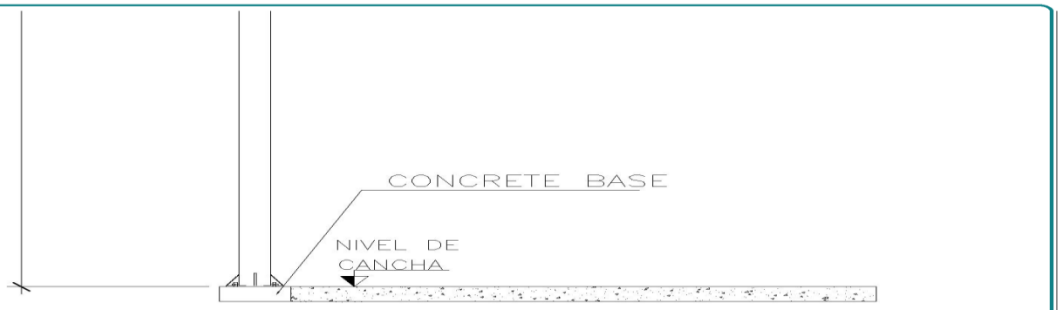
-المعلومات المطلوبة لتصمم إنارة الشوارع ؟

1) ابعاد الطريق واللى بتتمثل فى عرض الطريق
2) شدة الإضاءة المطلوبة ودى بتختلف من طريق للتانى
3) الكشاف المستخدم فى بعض الانواع فى التصميم زى (**Single row - Double row - Zagzag row**)

تعليمات التركيب والتنفيذ لاعمده الاناره

يـتم تركيـب الاعمـده علـي احـد او كلـ جـانبي الطريـق او فـي الجزيـره منتصـف الطريـق و عنـد البدء في تركيب الاعمده علي جانبي الطريق يجب مرعاه الاتي:-

1) ان تكـون المسـافه بـين قاعـده العمـود وحافـه الرصـيف كافيـه بحيـث لـ\ يصـبح العمـود مصدر اعاقه في الطريق او للماره علي الرصيف تقريبا واحد متر
2) فـي حالـه الطـرق الخلويـه يجـب الاحتيـاط مـن ان لـ\ يكـوم الكـابولي الخـاص بالكشـاف عائقـا للشاحنات ويترواح طول الكابولي من 1متر ال اثنان ونصف متر
3) يـتم احتسـاب المتغيـرات التـي علـي اساسـها يحـدد ارتفـاع العمـود ونـوع الكشـاف مـن الاشفلت او ما يعرف بنقطه الصفر الارضي في المساحه
4) قاعـده العمـود تكـون مـت الارتفـاع الكـافي بحيـث لـ\ تسـمح بتجمـع ميـاه الامطـار او الاحتفاظ بها
5) ان يسمح تصميم القاعده المنفذ بتغير الكابل المغذي
6) ان يـتم توزيـع الاعمـده فـي الامـاكن المفتوحـه هلـي العديـد مـن لنيـات التغذيـه بجيـث لـ\ يسمح انقطاع التيار في اظلام المكان

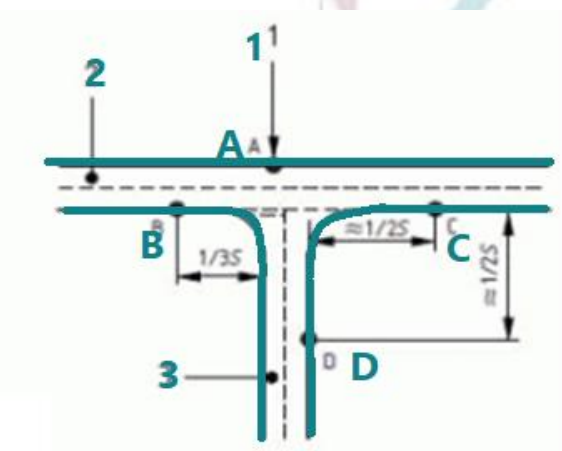


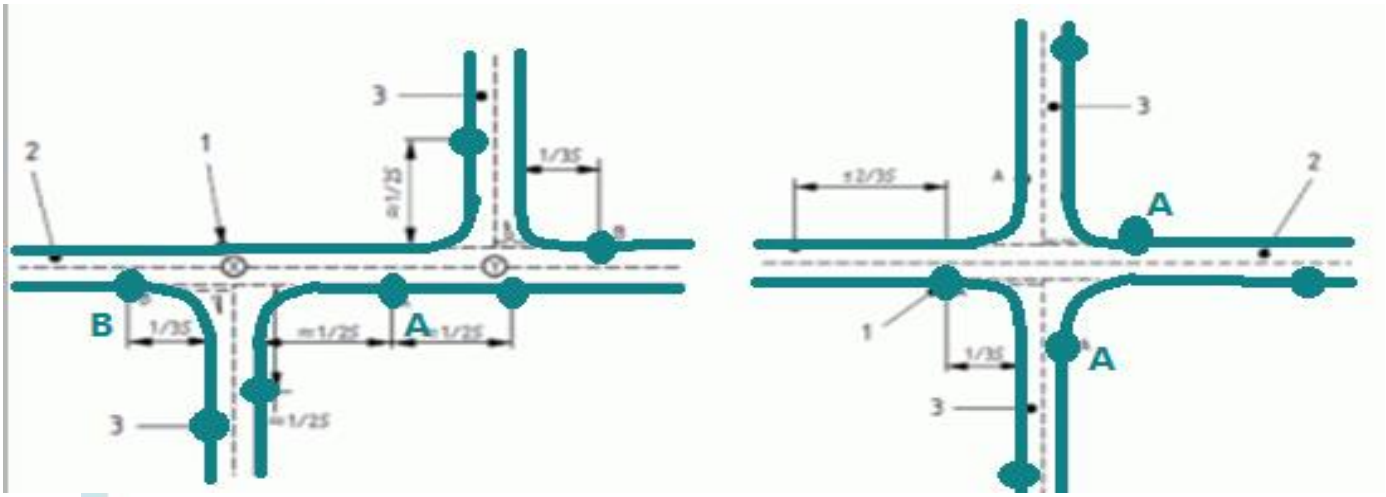
نموزج قاعده لعمود اناره

أهـم متطلبـات إضـاءة الطـرق ليلـ\ هـي الارتقـاء بعوامـل الأمـان ولتـوفير الرؤيـة الكافيـة، وقـد أوضـحت الإحصـائيات أن الطـرق المضـاءة إضـاءة مناسـبة ثقـل بهـا حـوادث المـرور والجريمـة وتنشـط فيهـا الأعمـال التجاريـة. وتوجـد عـدة عوامـل تشـارك فـي تحديـد مسـتوى الاستضـاءة المطلوبـة بـالطرق، ومـن أهـم هـذه العوامـل اعتبـارات الأمـان بـالطرق، وحجـم حركـة مـرور السـيارات والمـارة، فكلمـا زاد حجـم المـرور زادت نسـبة التعـرض للحـوادث وتصـبح الرؤيـة الغيـر جيـدة مصـدرا لارتبـاك حركـة المـرور والمارة.

KEY

1. LUMINER POST LAMP
2. ROOD
3. ROOD



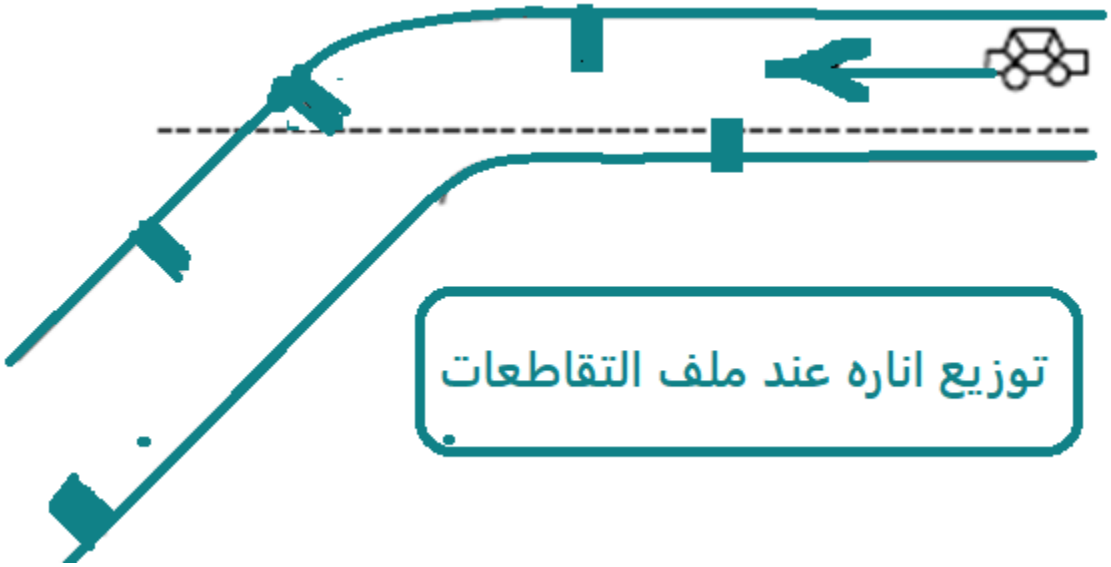


قديما عرفت شوارع المدن الكبرى الإضاءة ، وكان الناس في المدن الاسلاميه مثلاالقاهره في العصر المملوكي يلزمون بوضع مصابيح على أبواب دورهم، وشاع استعمال مصابيح الغاز في عواصم العالم منذ أواخر القرن التاسع عشر ثم حلت محلها مصابيح القوس الكهربائية فالمصابيح المتوهجة. ومع تطور صناعة السيارات وازدياد حركة المرور على الطرق ليلاً اكتسبت إضاءة الشوارع أهمية جديدة وتطلب الأمر استعمال مصابيح شديدة التوهج كمصابيح بخار الزئبق والصوديوم.

توزيع اعمده الاناره

1) يجب أن تكون الإضاءة عند التقاطعات أعلى في مستوى الاستضاءة منها على طول الطريق، ويفضل أن يكون لون اللمبات عند التقاطعات بلون مختلف عن لون إضاءة الشوارع الطويلة حتى يستطيع القادم من بعيد أن يتهيأ لاقترابه من التقاطع فيبطىء من سرعته.
2) التقاطعات بأشكالها المختلفة سواء الـ T أو غيرها يجب أن تتم توزيعات الإضاءة فيها طبقا للقواعد الموضحة في الأشكال التالية:
3) ويفضل أيضا أن يتم تعليق وحدات الإنارة بطريقة مختلفة عند التقاطعات من أجل مزيد من التمييز كأن تكون الأعمدة عالية بدرجة مثلا مع استخدام عدد أقل حتى لا يضطرب المشهد عند التقاطع.

4) اذا كان عرض الشارع أقل من مرة ونصف ارتفاع العمود فيجب أن توضع أعمدة الإنارة على المنحنى الخارجي فقط كما في الشكل التالي:



5) كلما ضاق نصف القطر لمنحنى الطريق عند أي التفاف كلما وجب أن تكون المسافة بين الأعمدة في المنحنى أصغر من المسافة التي كانت موجودة في الطريق الطولي قبل المنحنى، ويفضل أن تكون نصف المسافة أو ثلاثة أرباعها مع ضرورة وضع الأعمدة فقط على المنحنى الخارجي للدوران كما في الشكل التالي.

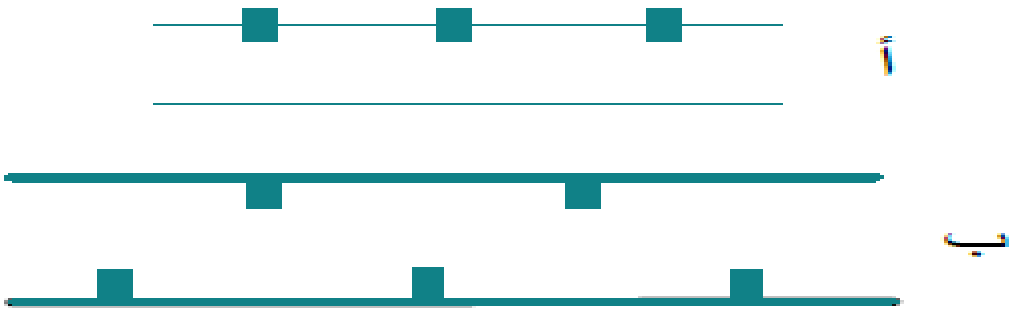
6) توضع الأعمدة في الشوارع الطولية بطرق تختلف حسب عرض الشارع كما في الحالات التالية:

أ- اذا كان عرض الشارع أقل من ارتفاع العمود فيجب أن توضع الأعمدة على جانب واحد الشكل التالي:

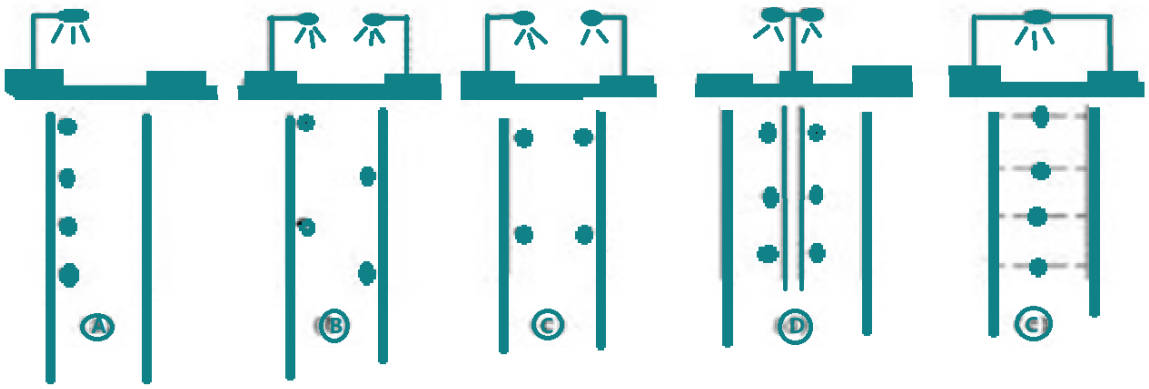
ب- إذا كان عرض الشارع مرة الى مرة ونصف من ارتفاع العمود فتوضع الأعمدة بطريقة خلف خلاف الشكل التالي:

ج. إذا كان عرض الشارع أكبر من مرة ونصف ارتفاع العمود فتوضع الأعمدة متقابلة.
د. إذا وجدت جزيرة في وسط الشارع وضع الأعمدة داخلها.
هـ. ويجب ألا تزيد المسافة الفاصلة بين كل عمود وآخر على 4-5 أضعاف ارتفاع هذا العمود.

7) وفي المواصفات الأمريكية تكون الإضاءة على أحد الجانبين إذا كان عرض القسم المخصص للمرور أقل من 12 متراً، وتكون الإضاءة على محور الشارع إذا لم يزد عرضه على 18 متراً وتصبح الاضاءة لازمة على كلا الجانبين عندما يصل العرض الى 48 متراً.



توزع أعمدة الإنارة على الشارع يتم ذلك وفق عدة تصاميم كالتالي



1) جميعها على نسق واحد على أحد أطراف الشارع المفرد يميناً أو يساراً ولها ذراع واحد.
2) توزع مناصفة على يمين ويسار الشارع المفرد وبشكل متقابل للأعمدة ولها ذراع واحد.
3) توزع مناصفة على يمين ويسار الشارع المفرد بحيث يقع اي عمود من أي طرف يقابل منتصف المسافة بين العمودين المقابلين له من الطرف الآخر ولها ذراع واحد.
4) جميعها على نسق واحد في رصيف منصف الشارع المزدوج ولها ذراعين بحيث كل ذراع يضيء الشارع الذي تحته.
5) في التقاطعات والمستديرات والساحات الطرقية تمتلك الأعمدة أكثر من ذراعين وقد تصل في بعض الحالات إلى ثمانية أذرع على العمود الواحد.

مستويات الإضاءة في الشوارع:

مستويات الإضاءة في الشوارع يحسمها أهمية الشارع، فالطريق الهام تكون مستوى الاستضاءة فيه تتراوح بين 16-18Lux ، بينما الطريق الأقل أهمية تكون مستوى الاستضاءة فيه تتراوح بين 4-8Lux ، وأما الطريق الفرعي يكون مستوى الاستضاءة فيه تتراوح بين 2-4.Lus

ارتفاع العمود ونوع وقدرة المصباح:

يتوقف ارتفاع العمود وقدرة اللمبة على درجة أهمية الشارع مروريا، فأعلى المستويات ستكون على الـ High ways بينما ستكون أقل المستويات في الشوارع السكنية الضيقة. ويكن الاسترشاد بالقيم التالية في الجدول التالي، والمعتمدة في الكود الكويتي عند اختيار الأعمدة واللمبات، وبالطبع يجب الرجوع والكزد المحلي للدوله موضع التنفيذ عند التصميم النهائي.

ارتفاع العمود وقدرة اللمبة

م	نوع الطريق	نوع المصباح	قدره المصباح	ارتفاع العمود
1	طريق سريع	صوديوم	2kw	متر30
1	طريق رئسي	زئبق	1kw	متر 20
2	طريق عام	ميتل الدهيد	0.4kw	12: 8 متر
3	طريق داخلي	ميتل الدهيد	0.1kw	6: 4 متر
4	حديثا تم استخدام كشافات الليد في اناره الطرق وهي ما يتم استخداما في المستقبل			

ارتفاع العمود وشدة الإضاءة:

من الواضح من قانون حساب شدة الاستضاءة عند نقطة انها تتوقف على قوة المصباح ، وتتوقف على ارتفاع العمود h وعلى النقطة الأفقي عن العمود أي بمعنى آخر تتوقف على طريثة توزيع شدة الإضاءة والمعروفة بالـ Polar Curve. ومن ثم فكلما ارتفع العمود سنكسب اشياء ونفقد اشياء أخرى : سنكسب أن الضوء سيصير موزعا على مسافة أفقية أكبر من ثم ستزيد المسافة بين كل عمودين ولكن ستضعف شدة الاستضاءة عن أي نقطة بسبب زيادة h لكن ذلك يسسبب ان الجلييير او الوهج او الزغلله ستقل لأن العمود صار مرتفعا وكذلك سيقل طول ظل الإنسان على الأرض وهذه نقطة مهمه لا سيما في ملاعب الكرة الليلية.

ولاجل ذلك يتم استخدام برامج حساب هندسيه حتى نصل للإرتفاع الأمثل للعمود، وحاليا تقوم البرامج الحاسوبيه مثل Dialux بهذه الحسابات بسرعة وكفاءة لاسيما أنه عند إضاءة الطرق سيدخل في الحساب عوامل أخرى منها سرعة الطريق وأهمية وعدد الحارات به، وهل هناك عبور للمشاه به أم لا وهل هناك سماه لحارة درجات أم لا، وما هي درجة البلل عليه (هل هناك مثلا مطر دائم فيسبب انعكاس للضوء في أعين السائقين) الخ.

وقد يدخل الحساب الطبيعة الجغرافية للتقاطع كوجود كباري عاليه أو أنفاق مفتوحة تتسبب في انخفاض مستوى الطريق عن جزء منه مما يستدعي رفع طول العمود، ففي الكويت مثلا معظم أعمدة الطرق السريعة ارتفاعها 30 مترا ما عدا عمود واحد فقط طوله 40 متر.

اعمده الاناره تتنوع اعمده الاناره وتختلف حسب الامكان والاستخدام والغرض منها فتصنع من الحديد والالمونيوم او الخشب وقد تكون ديكوريه

حساب تيار العمود

التيار الذي يسحبه العمود الواحد اسمه Ip

Ip= P(Power)/√3*380*0.85(A)

It=Ip* No .Of . Pole (A)

It هو التيار المقنن الذي يستهلكه العمود الواحد

انواع خاصه من اعمده الاناره توجد انواع خاصه من اعمده الاناره تكون مزوده بخلايا شمسيه لتغذيه العمود

البنيه التحتيه

شبكات الجهد المنخفض
شبكات الجهد المتوسط
غرف الموزعات
مسارات الكابلات

لبيانات التواصل كامله
برجاء مسح الباركود بالجوال

جميع الحقوق محفوظه
لا ينشر الاباذن الكاتب

شبكات الجهد المنخفض

يمكن تقسيم شبكات الحهد المنخفض الي قسمين اساسين هما

A. شبكات الجهد المنخفض جهد 380 فولت
B. شبكات الجهد فائق الانخفاض وشبكات الاتصالات

اولا شبكات الجهد المنخفض 380 فولت

مكونات شبكات الجهد المنخفض (ال LV Network)

A. -الكوفريةCofre
B. البيلرpiller
C. - المحولات

الكوفرية

اللوحة اللى الموضوعه على واجهة العمارة وتتكون من بارات متركب Fuses البارة الرئيسية بيبقا متركب عليها ٦ فيوز ٣ دخل و ٣ خرج بيدوا الكوفرية اللى بعدة وبارة من فوق فيها ٦ فيوز يتم من خلالها تغذيه المبني او العقار

-البيلر

-صـــــناديق التوزيـــــع الفرعيـــــة للجهـــــد المـــــنخفض (صـــــندوق خـــــدمات او البيلـــــر(
هو عبارة عن صندوق توزيع خدمات مشابة فى الشكل لصندوق التوزيع الرئيسى ولكن بدون اجهزه بيان كالعدادات للجهد والتيار ولمبات البيان حيث تقوم صناديق التوزيع الفرعية باستلام التغذيه من صندوق التوزيع الرئيسى ونقلها الى المستهلك و تصنع صناديق توزيع الجهد المنخفض من هيكل, وتغلف بالواح من الصاج السميك بسمك2مم تقريبا وتقفل من جميع الجوانب ويوجد منها عدده انواع

امثله علي انواع البيلر

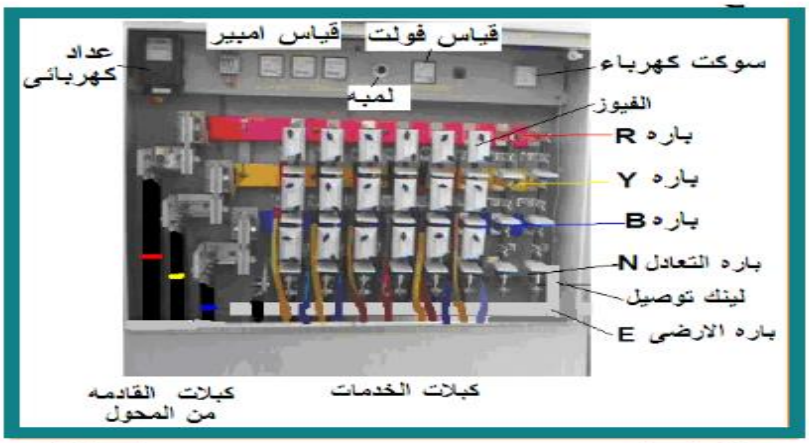
انواع واحجام مختلف ونذكرمنها مثلا

-1صندوق خدمات بقدرة 630 امبير بعدد 6 دخول 630 امبير +5 حروج400 امبير(

-2صندوق خدمات بقدرة 630 امبير بعدد 6 دخول 630 امبير +4 حروج400 امبير(

-3صندوق خدمات بقدرة 630 امبير بعدد10 دخول 630 امبير +9 حروج400 امبير(

-4صندوق خدمات بقدرة 630 امبير بعدد 10 دخول 630 امبير +8 حروج400 امبير(



نموزج للوحه بلر

شبكات الكهرباء

يتم انتاج الكهرباء في محطات الطاقه علي اختلاف انواعها واشكالها واماكنها ويتم نقلها الي المستهلك .
تكون جميع المحطات جزء من شبكه واحده ويتم نقل الطاقه باحد يطرقتين

1) النقل الهوائي الاكثر شيوعا
2) النقل في كابلات مدفونه

وفيما يلي مقارنه بين كليهما

مقارنه بين التمديد الهوائي والمدفون في الارض للكابلات			
م	وجه المقارنه	الكابلات الهوائيه	الكابلات المدفونه
1	العزل	العزل غير مهم حيث ان الكابلات تكون في الهواء علي ارتفاعات عاليه ومقاومه الهواء كبيره	العزل مطلوب حيث انها تدفن في الارض مباشره او في مواسير لذا مطلوب درجه عزل جيده
2	الشيوع والاستخدام	شائعه في الاماكن المفتوحه والاماكن قليله السكان كالقري وايضا خطوط النقل للجهود المتوسطه خارج المدن	شائعه في داخل المدن والاماكن المزدحمه بالسكان و داخل المشروعات العملاقه
3	المميزات	1_ تكلفه اقل و اكثر اقتصاديه من الكابلات المدفونه 2_سهوله تحديد مكان العطل	1_سهوله وسرعه تمديدها مقارنه بالكابلات الهوائيه 2_ تشغل حيزا اقل من الهوائيه 3_ عمر افتراضي اطول 4_سهوله المناوره وتغبر المسارات للكابلات
4	العيوب	1_ كثره الاعطال 2_ضعف الامان 3_تكلفه الاكسسورات كالعوازل و الابراج	1_صعوبه تحديد اماكن الاعطال والوصول اليها 2_تكلفه عاليه للكابل مقارنه بمثيله الهوائي

يتم نقل الطاقه الكهربيه من اماكن التوليد الي محطات التوزيع باحد طرقتين

مقارنه بين نقل التيار بطريقه HV_AC&HV_DC			
م	وجه المقارنه	AIR ISOLATED STAION (AIS)	GAS ISOLATED STAION (GIS)
1	التوفقيات HARMONICS	توجد بدرجات عاليه بسب استخدام ال RECTIFERS&INVERTERS	لا يوجد
2	القدرات المفقوده	تستهلك طاقه كبيره من نوع الطاقه غير الفعاله بسبب وجود الانفرترات وذلك في بدايه الخط فقط	تستعلك قدره فعاله وغير فعاله P&Q علي امتداد الخط بسبب وجود مقاومه R& X
3	منظومه التشغيل	معقده مقارنه ب AC	اقل تعقيدامقارنه ب DC
4	التزامن SYNCHRONIZAED	لا يحتاج الي تزامن عند الربط بين شبكتين مختلفتين	سحتاج اليه عند الربط بين شبكتين مختلفتين
5	عدد الموصلات	اتنان	ثلاث موصلات
6ج	حجم الموصل	صغير	كبير بسب ظاهره SKIN EFFECT
7	المقاومه السعويه والمقاومه الحثيه XC&XL	لا توجد	موجوده
8	المقاومه الكهربيه	صغير مقارنه ب النظام الاخر وتساوي R	اكبر مقارنه بالنظام الاخر وتساوي Z=R+JQ
9	الهبوط في الجهد	صغير ويساوي IxR	كبير ويساوي IxZ
10	طول خط النقل	يستخدم الطول الذي يسمح بعدم تجاوز الحمل الحرار للموصل	لا حدود للطول
11	الشورت سيركت	صغير	كبيبرجدا
12	الفقد في ظاهره الكرونا	لا يوجدد	يوجد فقد
13	التكلفه	اقل دون احتساب الانفرترات و الركتفاير حط النقل اقل تكلفه	تتغير تكلفه الخط بالنسبه لطول وحجم الشبكه
14	الشيوع والاشتخدام	في الربط بين شبكتين مختلفتين في الحهد	النقل من اماكن التوليد الي اماكن الاستهلاك

يتم توزيع الطاقه الكهربيه ونقلها الي المستهلكين باستخدام التوزيع الكهربي

مقارنه بين محطات الكهرباء AIS & GIS			
م	وجه المقارنه	AIR ISOLATED STAION (AIS)	GAS ISOLATED STAION (GIS)
1	الوسط العازل	الهواء الجوي ومنه اخذ هذا النوع تسميته	الغاز (SF6) غاز سداسي فلوريد الكبريت العزل داخل مواسير معدنيه
2	المساحه المطلوبه	كبيره	اصغر تصل الي نسبه اقل ب 80%
3	المناسبه المناخيه للتركيب	لا يمكن بناءه في اي مكان فتحتاج الي مكان ذو ظروف جوبه معبنه	يمكن بناءها في اي مكان بسب ان التوصيلات تكون معزوله داحل الاغلفه المعدنيه
4	الاعتماديه	اقل _تتاثر بالامطار والصواعق ودرجه الرطوبه لان الهواء عازل ردئ اذا ما قورن بالغاز	عاليه _لان جميع اغلفه العزل المهدنيه تكون مورضه بالكامل مما يقلل المخاطر
5	الصيانه ومشاكلها	تحتاج الي صيانه دوريه كل سنه او سنتين _كثره حدوث المساكل بسبب انهيار العزل _يسهل اكتشاف العطل	تحتاج الي صيانه دوريه اقل كل اربع سنوات تقريبا _اضرار حدوث خلل تكون واسعه النطاق _اكتشاف الخلل او العطل يستغرق وقت طويل _يجب مراقبه ضغط الغاز
6	التكلفه	تكلفه المعدات اقل من محطات الغاز _ توجد حاجه احيانا الي تاهيل الموقع _ تكلفه الارض اعلي من الغاز لان المساحه اكبر تكلفه تشغيل اعلي بسب الصيانه المتكرره	تكلفه معدات اعلي بسبب الوقيات المعدنيه والغاز المستخدم _ لا يوجد جاجه الي تاهيل الموقع _لا يحتاج الي تاهيل للموقع تكلفه المساحه اقل _ يوجد تكلفه للمبني ان تم بناء المحطه داحل مبني
7	الخطوره البيئه	قليله	عاليه بسب وجود غاز ان تم تسريبه للهواء يسبب اضرار للازون ولا يتحلل بسهوله
8	التهجين	يوجد انواع هجينه بين المحططتين تستخدم قواطع معزوله بالغاز وتوصيلات معزوله بالهواء وذلك محاوله لاخذ محاسن النوعين	
9	التفضيل	غير مفضله لكثره مشاكلها	تفضل بسب قله المشاكل

بعد ان يتم نقل الطاقه الي محطات التوزيع تكون المرحله التاليه هي ربط الكابل الي الموزع

الموزع

يمكن اعتبار الموزع بمثابه لوحه توزيع من نوع خاص حبث انه يتكون من خلايا يتوقف عددها بصفة أساسية على القيمة الكلية لأحمال الموزع وجهد التشغيل وعند دوائر الخروج المغذاة من خلاله. وتنقسم خلايا الموزع إلى خلايا دخول وخلايا خروج وخلايا ربط ويكون عدد خلايا الدخول مساو لعدد دوائر تغذية الموزع من محطة محولات التوزيع مباشرة أو من شبكة الجهد المتوسط. ويمكن استخدام دائرتي تغذية فقط إذا كانت أيا منهما قادرة على تغذية كامل الأحمال المغذاة من الموزع. أما إذ ا كانت الأحمال الكلية للموزع أكبر من قدرة دائرة تغذية واحدة فإن الأمر يقتضي استخدام أربع دوائر تغذية وبالتالي يكون عدد خلايا الدخول للموزع أربعة.

أما خلايا الخروج فيكون عدد مساو لعدد دوائر الخروج مضافا إليها الخلايا الاحتياطية.

وتتكون خلايا الربط من خليتين إحداهما خاصة بقاطع ربط جزئي قضبان التوزيع والأخرى خاصة برفع قضبان التوزيع من مستوى أطراف الخروج الخاصة بقاطع الربط إلى مستوى جزئي القضبان في الموزع.

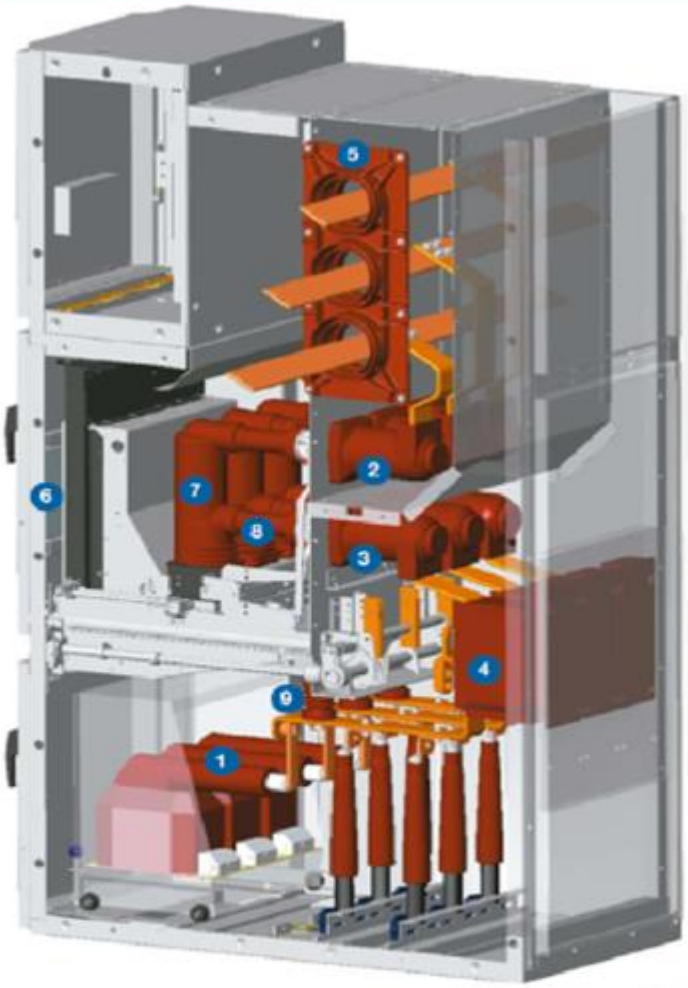
يجب مراعاة وجود تواشج((Interlock ميكانيكي/ كهربي(– (يدوي/ تلقائي) بين خلايا الدخول.

خليه الموزع تتكوم من جزئين جزء القدره وجزء الكنترول . فيعتبر الجزء الاعلي هو العلوي والسفلي هو جزء القدره جزء الكنترول العلوي به لمبات البيان وموشرات القدره واليات الفولت التي يتم من خلالها ربط الكنترول بخلايا الموزع و ربط الموزع بالمحولات لكي بتم الفصل عند حدوث فولت . الجزء السفلي هو الذي من خلاله الربط او الدخول او خروج الكابلات .

يراعى عند تركيب الموزع ما يلي:

1) إجراء فحص ظاهري لمبنى الموزع والحوائط والأسقف وكذلك غرفة البطاريات ودورة المياه الملحقة به.
2) معاينة عمق المجاري الداخلية والتأكد من سلامة المواسير المخصصة لمرور الكابلات عبر الجدران الخارجية للموزع.
3) التأكد من استواء وسلامة أرضى الموزع سواء كانت من الصاج أوالخرسانة العادية أو البلاط بمختلف أنواعه.
4) مراجعة نظام مد الكابلات بالمجاري أمام كل خلية.
5) تجنب وجود أي صناديق اتصال للكابلات داخل مجاري الكابلات.
6) مراجعة سلامة البطاريات ومراجعة العدد المطلوب حسب نوعية البطاريات سواء كانت حمضية أوقلوية.
7) مراجعة سلامة التوصيلات بين أعمدة البطارية والشاحن.
8) مراجعة أجهزة القياس المركبة على الشاحن.
9) التأكد من حسن تهوية غرف البطاريات.
10) يتم استقبال خلايا الموزع بواسطة أفراد التركيبات وإدخالها إلى أماكنها بطريقة سليمة حتى لا تحدث بها تلفيات في دهانها أو كسر في مكوناتها ويمكن استخدام درافيل لتسهيل دحرجتها حتى أماكن تركيبها.
11) تركيب خلايا الموزع على الإطار المعد لذلك مع المحافظة على ترتيبها طبقا للرسم الخطي وتجميع الخلايا ميكانيكيا بالمسامير مع مراعاة المستوى الأفقي والرأسي للوحة من كافة جهاتها.
12) نظافة كافة مكونات اللوحة من الداخل قبل بدء التركيبات الداخلية لها.
13) تركيب فبر الاجناب وعليه عازل النفاذ.

14) يتم ضبط الحركة الميكانيكية لجميع القواطع بالموزع (دخول وخروج وربط) والتأكد من سهولة دخول وخروج القواطع في الخلايا.



1_voltage transformer
2_busbar side
3_cable side
4_current transformer
5_recharge componant
6_inpection window
CB DOOR
7_CB panel
8_CB contact arm
9_ insulator

1_محول جهد
2_بارات توصيل نحاس
3_ نقط دخول الكابلات
4_محول تيار
5_عازل بارات
6_باب كشف
7_قاطع هوائي
8_نقاط توصيل القاطع
9_عازل

مكونات خليه الجهد المتوسط

15) إعادة رباط مسامير قضبان التوزيع جيدا مع المراجعة التامة.
16) تركيب غطاء قضبان التوزيع عند كل منطقة ربط.
17) تركيب لقم (وصلات) الأرضي بين الخلايا وتربيطها جيد ا وكذلك توصيلها بموصل الأرضي الرئيسي بشبكة الأرضي.
18) يراعي التأكد من تركيب وتثبيت غطاء الغالق الثابت والمتحرك لأطراف القواطع fixed and moving)) (shuttersوكذلك الغطاء العازل لأرضية الموزع.
19) يتم كذلك تركيب غطاء الأرضية للخلايا الخالية من تركيب الكابلات.
20) تجميع أسلاك التحكم)طبقا لرسومات التحكم وكذلك أرقام الأسلاك الموجودة عليها) كما يراعي بعد تركيب الكابلات بالخلايا تركيب غطاء الأرضية العازل بطريقة محكمة منعا لدخول أي زواحف أو قوارض.
21) فصل محولات الجهد قبل الاختبارات منعا لتعريضها لجهد الاختبار.
22) إجراء الاختبارات على دوائر التحكم لملائمة التواشج بين خلايا الدخول (إن وجدت.(
23) اختبار دوائر التحكم في اللوحة بتوصيل جهد 1100 فولت مستمر (أو متردد عن طريق قنطرة توحيد تيار في نقاط توصيل خروج محولات الجهد) وتجربة شحن وتعشيق وفصل القواطع وكذلك الربط بين قواطع الدخول والربط.
24) التأكد من السلامة الظاهرية لأجهزة القياس والتحكم بالموزع (أجهزة قياس الجهد والتيار ولمبات البيان والقواطع وأزرار وتشغيل وفصل القواطع.(
25) التأكد من ضغط الغاز بالقواطع (للقواطع التي تعمل بالغاز المضغوط.(
26) التأكد من سلامة أزرار دائرة الربط بالموزع بواسطة مصدر كهرباء خارجي.

المحولات

تتنوع انواع المحولات ونتقسم الي نوعين اساسين هما الزيتي والهوائي ومما لا يسع المجال لذكره وبكم الرجوع الي كتاب الدكتور الجيلاني حفظه الله في شرح المحولات الكهربيه . وتكون المحولات في الشبكه اما في كشك معدني وهو ما يعرف ايضا بالمحطه المدمجه Compact Substation او غرفه مبنيه

المحطه المدمجهCompact Substation

عبارة عن صندوق فى

-الRing main unit

- ال Distribution Transformer

نظام تركيب أكشاك التوزيع ومهمات غرف المحولات

يراعي عند تركيب أكشاك المحولات المصنوعة من الصاج الآتي:

1) سلامة القاعدة الخرسانية وارتفاعها عن منسوب سطح الأرض ومدى ملائمتها لحجم الكشك لضمان حماية الكابلات دخل القاعدة.
2) عند تركيب الكشك على القاعدة الخرسانية يتم مراعاة وضعه بطريقة صحيحة ومراعاة أن يكون جانبي الجهد المتوسط والجهد المنخفض بالكشك موائمين للكابلات الخاصة بكل منهما.
3) ضبط المستوى الأفقي للكشك وذلك برفعه بعتلات حديدية أوة بكوريك ووضع لينات أسفل الكشك في الأماكن المناسبة.
4) مراجعة منسوب زيت المحول طبقا للمبين الموجود بخزان الزيت.
5) مراجعة أي تسرب بجسم المحول لمعالجته.
6) تجربة تشغيل مغير الجهد للمحول عند جميع الأوضاع.
7) مراجعة مادة السيلكا جيل وطلب تغييرها إذا لزم الأمر.
8) مراجعة نقاط التوصيل للمحول وضرورة تشحيم أماكن التوصيلات بالشحم الكربوني.
9) التأكد من سلامة مصهرات الجهد المتوسط ونقاط تلامسها.
10) التأكد من جودة الرباط بجميع نقط التوصيل بالكشك والمحول واللوحات.
11) التأكد من استخدام أطراف نهايات الكابلات الألومنيوم (Terminal lugss) من نوع المعدن المزدوج)نحاسى/ ألومنيوم (Alucopper) (أو استخدام ورد من المعدن المزدوج (نحاس/ ألومنيوم) لتركيبها بالسكينة مع أطراف نهاية الكابل.

12) التأكد من سلامة توصيلة الأرضي بالكشك وقياس مقاومته.
13) التأكد من إحكام غلق أبواب كل من لوحة الجهد المتوسط والمنخفض وأبواب الكشك.
14) تركيب المهمات داخل غرفة محول مبنية
15) يراعي عند تركيب لوحة الجهد المتوسط والمحول ولوحة الجهد المنخفض داخل غرفة مبنية الآتي:

تركيب لوحة الجهد المتوسط

1) يتم إدخال اللوحة إلى غرفة المحول بواسطة درافيل (مواسير) حتى مكان التركيب ويتم وضعها على الإطار الحديدي الخاص بها بطريقة سليمة حتى لا تحدث بها تلقيات في الدهان أو أي كسر بالمكونات.
2) تثبيت اللوحة خي وضع أفقي ورأسي من جميع الاتجاهات ويمكن ضبط ذلك بدقة باستخدام لينات ثم يتم اللحام أو استخدام مسامير التثبيت (الجوايط.(
3) مراجعة توصيل جهاز الأخطاء الأرضية.
4) التأكد من الأداء الوظيفي للسكاكين التي تعمل يدويا الخاصة بذلك.
5) مراجعة دقة ربط أسلاك التحكم وسخانات الفراغ الداخلي للوحة (إن وجدت.(
6) مراجعة تركيب أغطية أرضية اللوحة بعد تركيب الكابلات مع تقفيل أرضية المجاري أسفلها.
7) مراجعة توصيل اللوحة بموصل شبكة الأرضي العام.
8) سد فتحات دخول الكابلات وخروجها بمادة مالئة لهذه الفتحات ويمكن إزالتها عند الحاجة إلى ذلك.

تركيب المحول في الموقع

1) يتم إنزال المحول بالموقع باستخدام الونش المناسب وتركيب العجل الخاص بالمحول قبل وضعه داخل مكان التركيب المناسب مع مراعاة أن يكون اتجاه المحول بحيث تصبح عوازل الجهد المتوسط جهة الحائط القريب من المحول.
2) يتم ضبط المحول في المكان المخصص له- .
3) تتم المراجعة الظاهرية لجسم المحول ومكوناته وخصوصا طبقة الزيت ولون حبيبات السليكا جيل (أبيض أو أزرق) ولذا كان أزرق يستبدل، كذلك مراجعة منسوب الزيت بزجاجة البيان للتأكد من صحة المنسوب.
4) يراعي التأكد من إمكانية دخول وخروج المحول دون اللجوء لفك لوحة الجهد المتوسط أو المنخفض في حالة تغيير المحول لسعة أكبر أو أقل لأغراض الإصلاح.
5) يراعي أن تكون فتحات دخول الهواء لغرفة المحول في الحائط المقابل مقابلة للجزء السفلى من المحول وأن تكون فتحات خروج الهواء في الحائط المجاور للمحول وفي مستوى أعلى من المحول.
6) مراجعة تأريض المحول ونقطة التعادل.

7) تركيب لوحة الجهد المنخفض في فوضعها
8) يتم إدخال اللوحة إلى غرفة المحول على درافيل)مواسير(في مكن التركيب ويتم وضعها على الإطار الخاص بها بطريقة سليمة حتى لا تحدث بها تلقيات في الدهان أو أي كسر بالمكونات.
9) يتم ضبط وضع اللوحة أفقيا ورأسيا بدقة بواسطة لينات وتثبيت اللوحة باستخدام اللحام أو مسامير التثبيت (الجوايط.(
10) يتم التأكد من أربطة قضبان التوزيع.
11) يراعي التأكد من توصيل أسلاك التحكم (إن وجدت.(
12) في حالة وجود ربط ميكانيكي (Mechanical interlockk) باللوحة يراعي تجربته والتأكد من أدائه لوظيفته.
13) يراعي التأكد من السلامة الظاهرية لأجهزة قياس التيار، والجهد والتحكم باللوحة.
14) يراعي اختبار عمل القواطيع يدويا.
15) يتم التأكد من ربط كابلات الدخول والخروج على خوصة معدنية قبل ربطها إلى القواطع.
16) يراعي التأكد من ربط جميع أطراف الكابلات (الدخول والخروج) مع مراعاة التأكد من توحيد اتجاهات الأطوار الثلاثة.
17) يراعي التأكد من إتمام توصيل اللوحة بموصل شبكة الأرضي العام.
18) في حالة تركيب معدات القطع والوقاية على شاميه
19) التأكد من ملائمة القاطع المستخدم ومدى مناسبته لسعة المحول المركب.
20) التأكد من دقة تركيب القضبان النحاسية أفقيا وقضبان النزلات رأسيا الخاصة بكاملات التغذية.
21) التأكد من مناسبة الأبعاد بين القضبان سواء الرأسية أو الأفقية.
22) التأكد من دقة ربط قواعد المصهرات بالنزلات الرأسية للقضبان وسلامة تثبيت اتصال المصهرات بها.
23) التأكد من عدم تركيب أكثر من مغذي على المصهر الواحد.

ملاحظات عامة

1) التأكد من مدى ملائمة أبعاد الغرفة للمهمات المركبة بها.
2) مراجعة الأعمال المدنية للغرفة.
3) التأكد من سد فتحات دخول وخروج الكابلات داخل الحجرة بعد مد الكابلات بمادة مالئة قابلة للازالة عند الحاجة لذلك.
4) التأكد من سلامة مجرة الكابلات داخل الغرفة وملائمتها لعدد الكابلات المارة بها.
5) مراجعة سلامة فتحات التهوية بالغرفة.
6) التأكد من تثبيت كابلات خروج الجهد المنخفض من الجهة الأمامية للمحول داخل الحجرة وأنها بعيدة عن جسم المحول

-لوحات التوزيع الرئسيه الMain Distribution Panel board

M.V Networkاللى بتتمثل فى ال Distributor أوMVSG
دا عبارة عن Cells كثير فى ١٤ وفى ٢٥ بيختلف من واحد للتانى بتنقسم ال
-٢ خلية Incoming من مصدرين مختلفين والاتنين مصممين أنهم يشيلوا الحمل كامل بحيث أن لو مصدر فصل التانى يشيل
-خلية Bus coupler بتقسم الحمل بالنص بين المصدرين
-خلية Bus Riser عبارة عن انى بعدل البارات بتاعتى فيها مش اكثر
-الباقى خلايا outcoming بحيث انى كل خلية منهم تقدر تشيل ٨ محولات لوحدها
طبعا بيقا أعلى كل خليه لوحة DC فيها Protective relay علشان التحكم والحماية تحت منها بيقا موجود ال SF6 Circuit breaker وبيبقا مع سخان علشان الرطوبة وفى الاسفل خالص سكينة الارض

أهمية الـ "RTU" في الشبكات الكهربية "

▪ الـ "Ring Main Unit" وإختصارها "RMU" ويُطلق عليها "وحدة الربط الحلقي": تُستخدم في أنظمة توزيع الطاقة الكهربية وهي عبارة عن مجموعة من المفاتيح الكهربائية المغلقة تستخدم لربط محولات التوزيع ببعضها بطريقة الحلقة لضمان إستمرارية الإمداد الكهربي، وأيضاً لغرض حماية المحولات الموصلة بها في حالة حدوث مشكلة بالشبكة أو فصل جزء من الشبكة (محول على سبيل المثال) في حالة الصيانة. ويتم حماية المحول عن طريق جهاز وقاية "Protection Relay" من أخطار زيادة التيار "Phase Overcurrent" وغير ذلك.

تتكون الـ "RMU" بشكل عام من ثلاث مفاتيح لقطع الحمل (Load Break Switches) عبارة عن مدخل (من الشبكة الكهربية) ومخرجين (الأول للمحول والثاني للـ "RMU" التالية.(
وظيفه ال RMU هي تامين التغذيه للحمل بحيث لا تنقطع

- ومع التقدم الكبير في الشبكات الكهربية (Modern Grid) والحاجة إلى تحقيق أعلى إتاحية (Availability) وكفاءة للطاقة الكهربية، وتقليل الفقد وسرقات الكهرباء ومعرفة الأعطال وتحديد أماكنها والتحكم في القواطع وعمل المناورات الكهربية(Maneuvering) ، ظهر مايُعرف بالـ"SRMU"

فماهي الـ"SRMU" ، وماعلاقتها بالـ "RTU" ؟

هي إختصار لـ"Smart Ring Main Unit" ، حيث يُستخدم الـ "RTU" مع الـ "RMU" لتجميع المعلومات من الـ "RMU" في نفس وقت حدوثها "Real-Time Data" عن طريق حساسات (Sensors) تم تركيبها في الـ "RMU"مثل حساسات إستشعار أماكن القواطع، وأجهزة قياس التيار والجهد (Current & Voltage Transformers)وأيضاً تحديد أماكن العطل عن طريق إستخدام(Fault Passage Indicator) ، ويتم ربط الـ "RTU"بجهاز الوقاية "protection Relay" الخاص بالمحول عن طريق بروتوكول صناعي مثل الـ Modbus" أو."IEC61850

بعد ذلك يقوم الـ "RTU" بتجميع كل هذه المعلومات في قاعدة معلومات داخلية وإرسالها عن طريق شبكات الـ "4 "Gإلى مراكز التحكم (SCADA) لغرض المراقبة والتحكم ويمكن التحكم في الـ "SRMU" أيضاً من الموقع.

استخدام وحدات RTU

يتم إستخدام نوع معين من الـ "RTUs" مع الـ "SRMU" تم تصميمه خصيصاً ليتناسب مع مكونات الـ "SRMU"، ويتكون من نفس مكونات الـ "RTU" المعروفة من (مصدر كهرباء، CPU، ووحدات إتصال) لكن الفرق في كروت المدخلات والمخرجات (Input/Output Modules) حيث تم تصميمها بمهام تتناسب مع طبيعة التطبيق المستخدمة عليه، كما أن هناك بطارية إحتياطية تستخدم لإمداد الـ "RTU" بالكهرباء في حالة إنقطاع التيار عنه.

ويتم تركيب "Router" على الـ "SRMU" حتى تتمكن أنظمة الـ "SCADA" من الوصول إليها، كما تدعم الـ "SRMU"قواعد الـ "Cybersecurity" مثل الـ (RBAC) بحيث تمنع وصول الأشخاص غير المسموح لهم بالدخول على تطبيقات الـ "RTU" مثل الـ "Web Server" وغيرها.

البنيه التحتيه

غرف الموزعات
مسارات الكابلات

لبيانات التواصل كامله
برجاء مسح الباركود بالجوال

جميع الحقوق محفوظه
لا ينشر الاباذن الكاتب

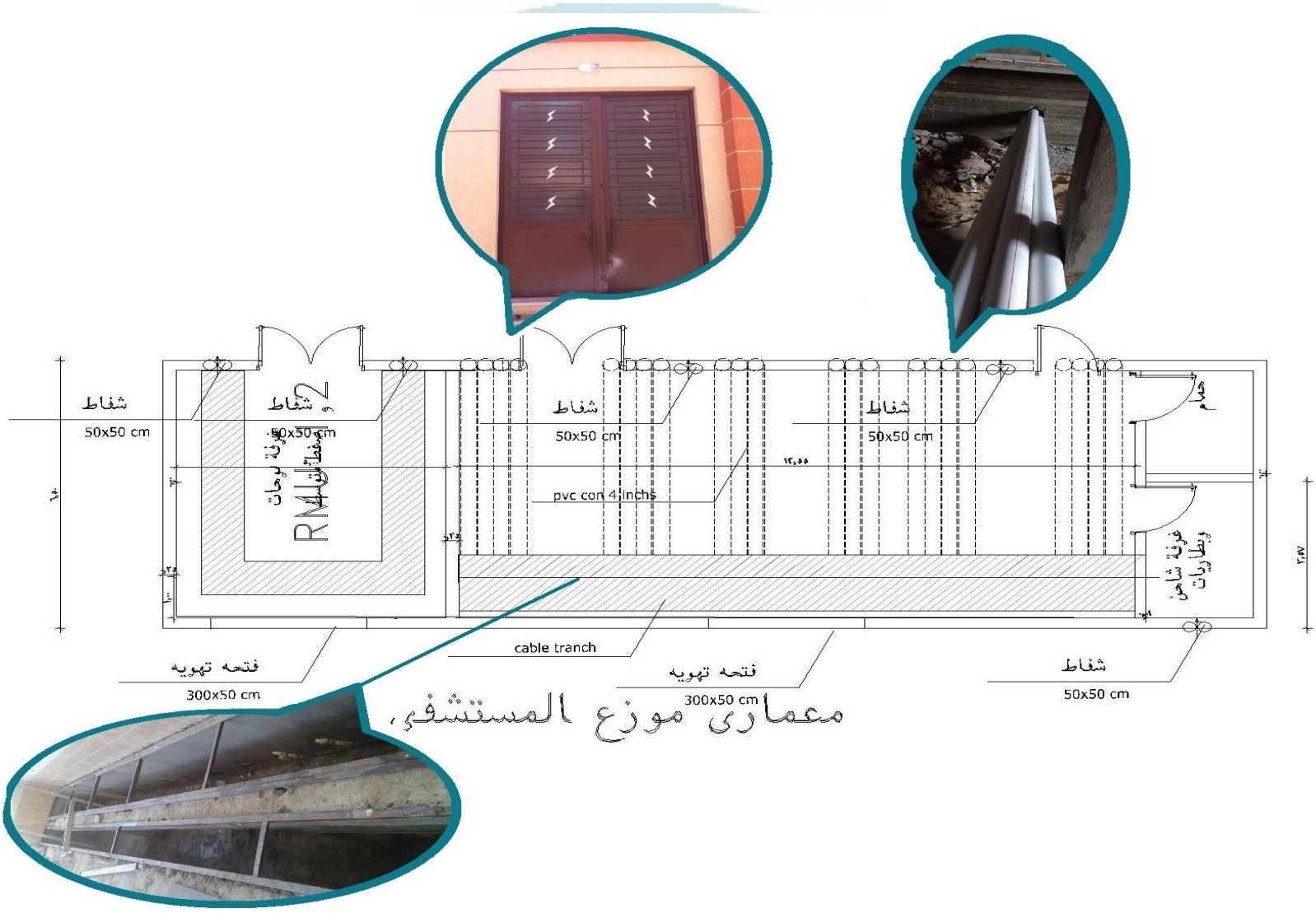
غرفه الموزع

غرفه الموزع او مبني الموزع هو ما يكن بداخله بالسوتش جير المسئول عن تغذيه الاحمال وللعلم يجب الاحطياط عند تنقيذه وتصميمه بحيث ينبع معاير ومواصلفات كلا من شركه الكهرباء المحليه و الكود المعمول به في الدوله موضع تنفيذ المشروع . ويجب ان تكون ايعاد الغرقه مناسبه لتسكين الموزع و وما يلزمه وموجود بها التمديدات الكهربيه والتركيبات الميكانكيه اللازمه لعمل الموزع علي اكمل وجه

مواصفات مبني الموزع

1. تواجد غرفه للبطاريات وحمام وغرفه نوم حسب مواصفات الشركه_الحمام غير ملزم لبعض الشركات
2. ابعاد الغرفه عرض لا يقل عن 4 متر ويمكن ام يزيد وارتفاع لا يقل عن 6 متر داخلي وطول صاله الموزع يكون مساوس لمجموع عرض الخلايا مضاف اليه 20% من المساحه وباحتساب باق الغرف
3. مراعاه التمديدات الكهربيه كما في الصور والمطلبات الانشائيه للكهرباء كما بالصور

المعماري الخاص بالموزع

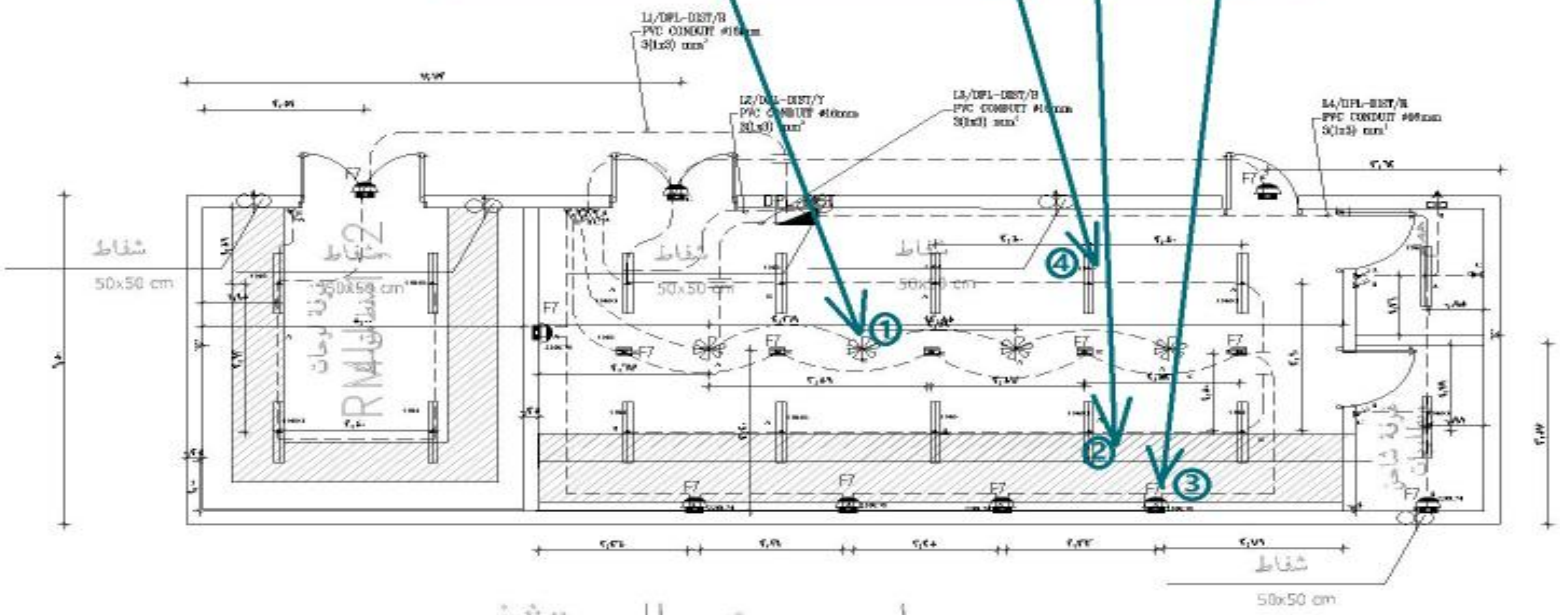


معماري الموزع لابد ان يراعي

1. عمل سليفات لدخول الكابلات
2. عمل ترانش اسقل الموزع مدعوم من المنتصف بكاميرا خراسانيه وربط الترانش بغرفه البطاريات بمواسير 50
3. يتم تشطيب الموزع خسب جدول التشطيبات المعتمد من المالك بعد موافقه شركه الكهرباء
4. يتم وضع شاسيهات خديديه كما بالصوره لمنه هبوط الارض بسبب الوزن

اناره الموزع

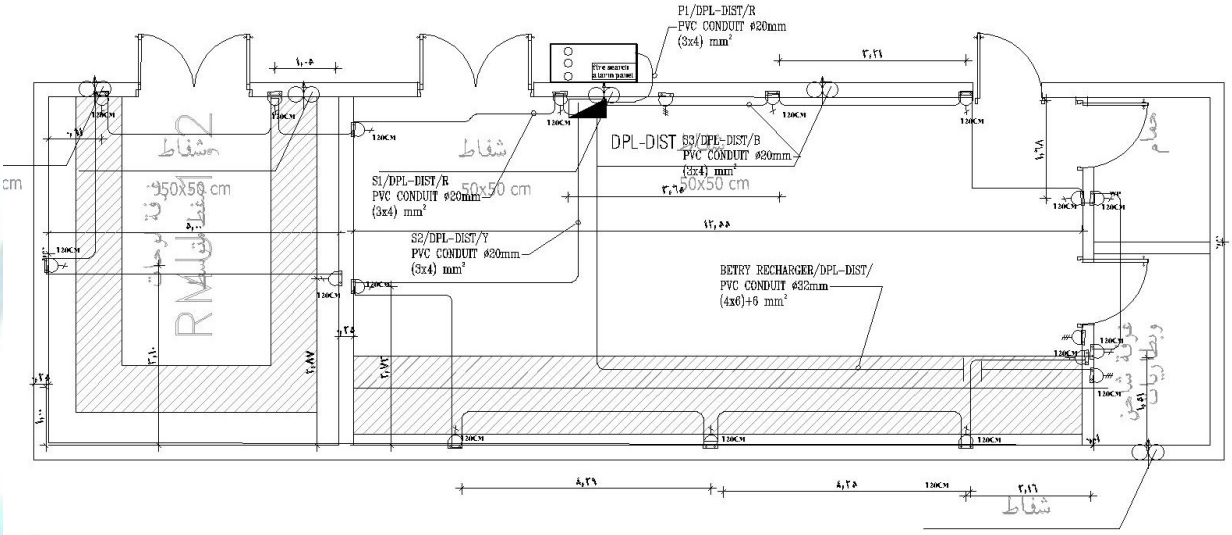
اناره الموزع من اهم التمديدات الكهربيه وذلك لاستخدامها اثناء الصيانه . لذلك يتم توزيع كشافات ببطاريه بسبه 50% من اجمالي الكشافات وان لم بمكن ذلك يلجاي الي جعل 50% من اجمالي نقاط الاناره مغذاه من البطاريات وتكون الكشافات حلف الموزع علي ارتفاع 120 سم



معماري موزع المستشفى

مخارج القوي

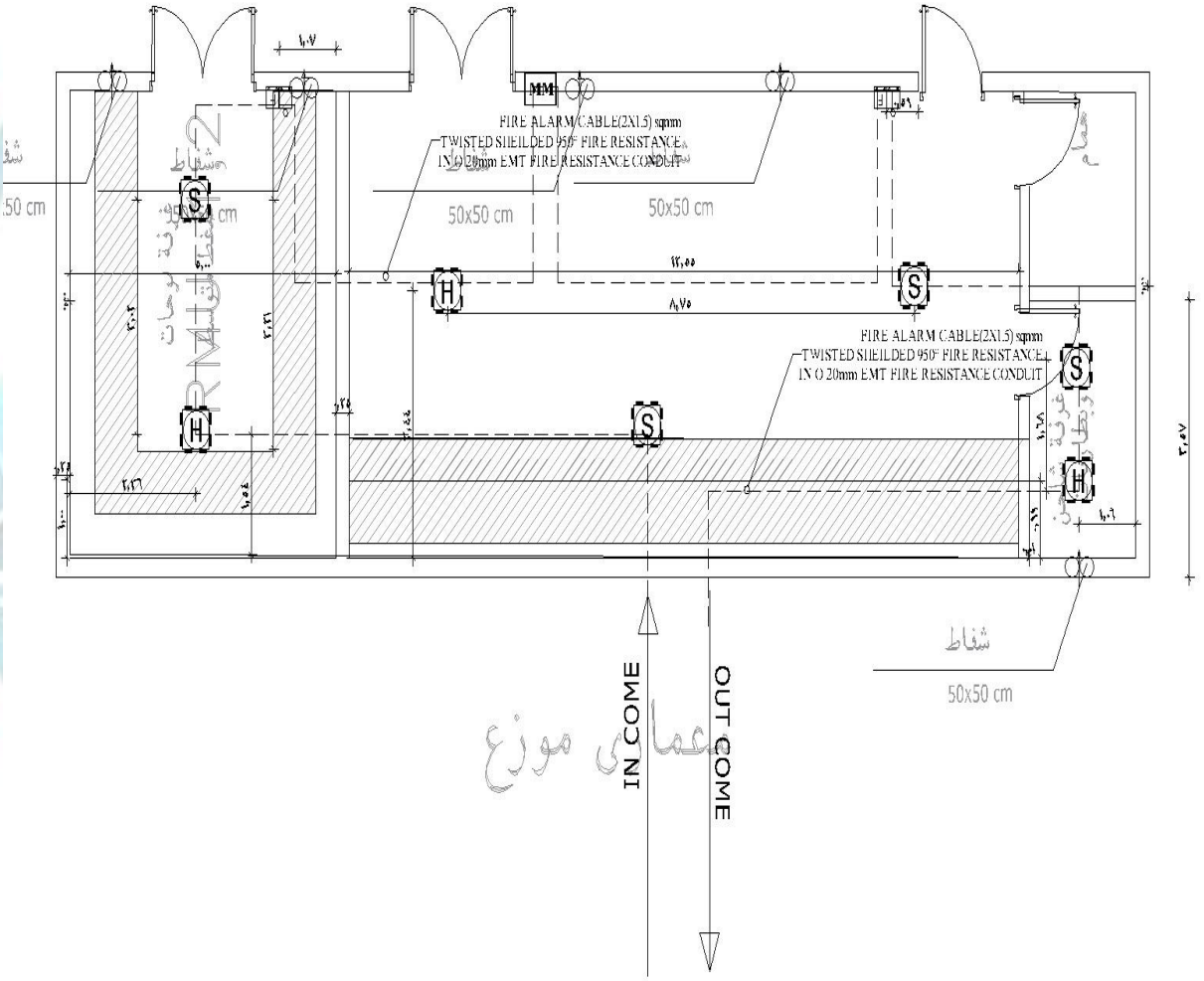
لابد من الاخذ في الاعتبار احتياج الموزع لكابل ثلاثي فاز لتغذيه احمال الخلايا من الداخل ولابد من توافي مخارج ثلاثيه الطور للخدمه ولتغذيه البطاريات علي الاقل ثلاثه



Block Data		
Preview	Block Name	Count
	3 PH 32 AMP SOCKET FOR BEATERY RETCHARG 120 CM FRON FINCH FIOOR	1
	DB	1
WM OR .... GF/WP	SINGLE SOCKET OUTLET, 16A, 220V, GROUNDING TYPE. 120CM FROM FINCH FLOOR	16
	FIRE ALARM SEARCH PANEL	1

انذار الحريق

يعامل المبني معامله غرف الكهرباء من حيث نوع الحسات ومتطلبات التركيب وغيرها. ويفضل اضافه موع من التحكم علي مرواح الشفط الخاصه بتهوئه الغرفه لايقافها حال اندلاع حريق بالاضافه الي ربط لوحه انذار FM200 مع نظام الحريق وان لم يمكن اضافه نظام انذار للحريق يكتفي ب FM200 والفاير سرش المركب داخل الخلايا



البنيه التحتيه

مسارات الكابلات

لبيانات التواصل كامله
برجاء مسح الباركود بالجوال

جميع الحقوق محفوظه
لا ينشر الاباذن الكاتب

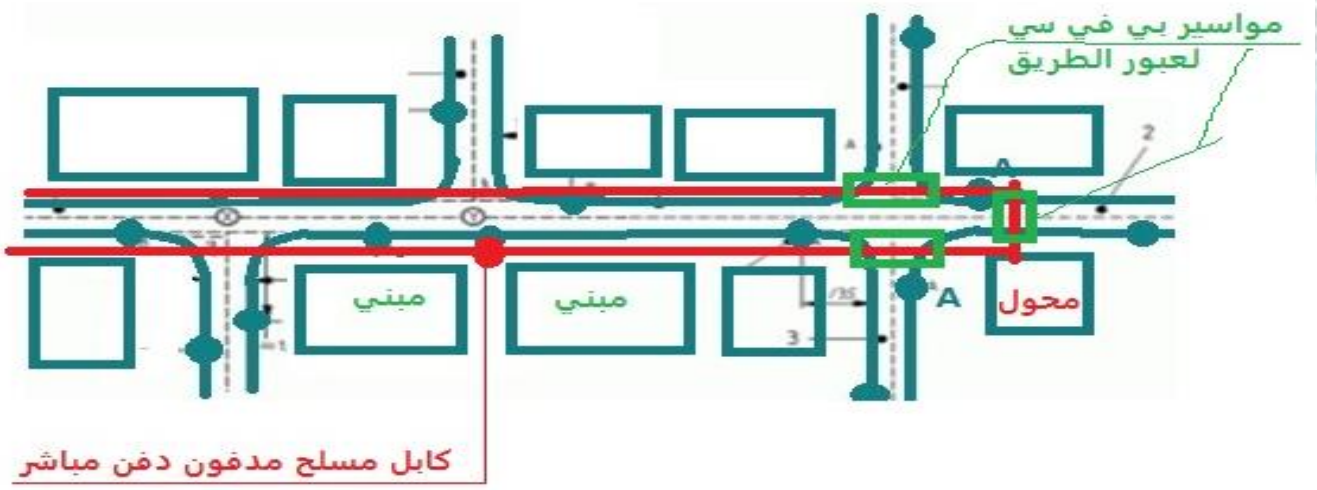
تعتبر كابلات الكهرباء هى العامل الرئيسى لتغذية لوحات الكهرباء و التى يتم التعامل معها بطريقة علمية صحيحة وفقا لخطة موضوعة و تتم دراستها قبل التنفيذ و ذلك لمنع حدوث أى خطأ أثناء التنفيذ ، و أيضا يتم أختيار الطريقة المناسبة لعملية دفن الكابلات و التى يطلق عليها تمديد الكابلات على حسب المكان المتواجد به و لأى سبب يتم أستخدامها ، و توجد العديد من الطرق التى يمكن من خلالها دفن الكابلات الكهربائية و لكننا سنتكلم عن الدفن المباشر للكابلات و أنه يمكن أستخدام الحوامل الخاصة أو المواسير و لكن يكون لكل منهما طريقة خاصة للتعامل معها و يجب مراعاة العوامل المتوفرة فى المكان و أتخاذ الأجراءات الأحتياطية اللازمة

الكابلات تتنوع الكابلات وتختلف ولمزيد من المعلومات يمكن الرجوع الي كتلاب الكابلات الكهربيه السابق نشره . توجد العديد من طرق تمديد الكابلات المستخدمه

مقارنه بين الدفن المباشر والمواسير للكابلات			
م	وجه المقارنه	الدفن المباشر	الدفن في مواسير
1	العزل	الكابلات تكون مسلحه بطبقه اضافيه للحمايه الميكانكيه	العزل العادي من PVC او XPLE
2	الشيوع والاستخدام	شائعه في الشبكات العموميه والجهود العاليه	شائعه في الاماكن المزدحمه بالسكان و داخل المشروعات العملاقه
3	المميزات	1_ تكلفه اقل و اكثر اقتصاديه من الكابلات المدفونه في مواسير 2_تشغل حيزا اقل من الكابلات في مواسير	1_سهوله وسرعه تمديدها مقارنه بالكابلات المدفونه مباشره 2_ القابليه لزياده عدد الكابلات بسهوله 3_ عمر افتراضي اطول 4_سهوله المناوره وتغبر المسارات للكابلات 5_سهوله اكتشاف وصيانه وتغير الكابل
4	العيوب	1_صعوبه تحديد اماكن الاعطال والوصول اليها 2_ضعف الامان	1_ تكلفه عاليه للكابل مقارنه بمثيله

امثله توضيحيه

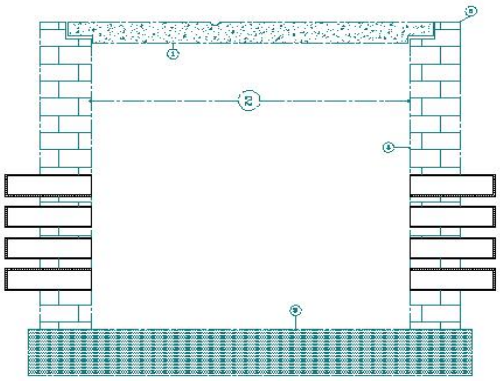
مخطط كابل مدفون في مواسير



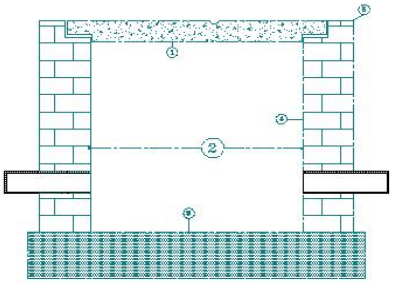
مخطط كابل مدفون دفن مباشر

غرف التفتيش

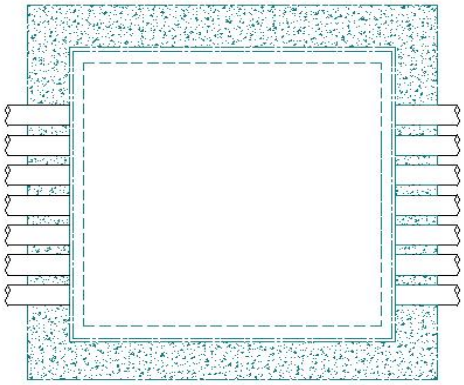
تنقسم غرف التفتيش الي نوعين نوع كبير ونوع صغير MAN HOLE &HAND HOLE ولابد من ان يكون الغطاء من نوع جيد معدن او GRP ويشترط ان يتحمل الوزن ان كانت الغرفه وسط الطريق .



ELEVATION

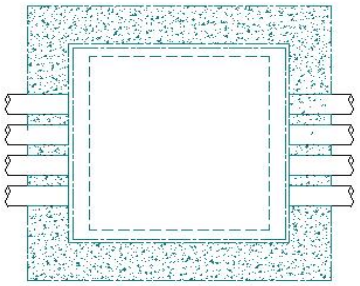


ELEVATION



PLAN

MAN HOLE FOR POWER CABLES



PLAN

HAND HOLE DETAILS

مسار الكابلات أو (Cable Routing) :

1 - الكابل مدفون فى (Trench) لابد يكون الكابل مسلح تسليح (Tape) أو (Wire) ودا غالبا بيبقا للربط بين RMU وTransformer او للربط بن المباني بعضها البعض
2 - ان كان الكابل مدفون دفن مباشر يكون المسار في الارصفه وعند عبور الطريق يكون في مواسير
3 - أما انت تكون داخل مواسير سواء (Embedded)وغالبا بيكون فى السكنى او (Exposed) ودا لما يكون فى سقف ساقط أقطار المواسير الشائعة mm,25mm,32mm,40mm20
بحسب معامل الحشو (filling ratio = 0.4)
مثال كابل ترمو (mm2)Cu/XLPE/PVC4*3
يتم اختساب قطره من الكتالوج بيساوى (Diameter=12.3mm)
يعنى الكابل دا يمشى فى ماسورة قطرها mm25

حفر مسار للكابلات الكهربائية

يعد حفر خندق للتوصيلات الكهربائية جزءًا لا يتجزأ من العديد من المشاريع الكهربائية. لضمان حفر الخنادق بأمان ووفقًا للمواصفات ، يجب اتخاذ الاستعدادات الدقيقة قبل البدء في عملية الحفر.

قبل بدء الحفر ، يجب فحص المنطقة بمراجعه البلديات ومراجعه مخططات الشبكات بحثًا عن المرافق التي قد يؤثر عليها الحفر ، مثل الغاز أو المياه أو خطوط الألياف الضوئية. بمجرد تطهير المنطقة ، والوفاء بجميع توصيات السلامة ، حان الوقت لبدء الحفر.

اعتمادًا على نوع التربة والاحتياجات المحددة لكل مشروع ، يمكن استخدام مجرفة أو مجرفة ؛ يمكن لحفارات الخنادق أيضًا تقليل وقت العمل المطلوب للمشاريع الأكبر. يجب أن يتراوح عمق الخنادق المحفورة للأسلاك الكهربائية من 18 إلى 24 بوصة بعرض 12 بوصة ، مع وجود زوايا رأسية مناسبة بزاوية 90 درجة في النهايات ، مما يسمح بتراكب خمس بوصات عند المفاصل عندما يكون ذلك ممكنًا.

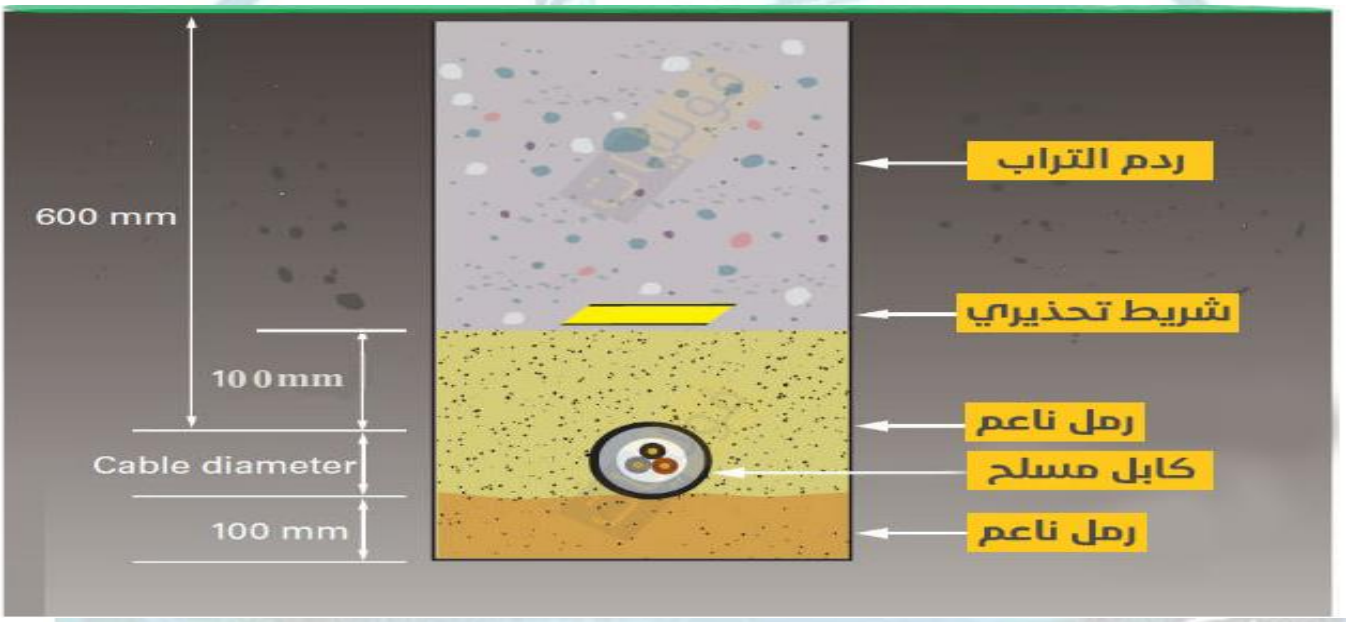
يجب أيضًا استخدام مواد الردم المناسبة التي توفر الاستقرار عند إعادة ملء الخنادق بعد التثبيت. ستضمن هذه الخطوات تشغيل مشروعك بسلاسة وأمان على مدار حياته. وان كانت الكابلات موجوده بجوار بعظها لابد من اتباع تعليمات الكود والموصفات القياسيه الممغعمول بها في البلد موضع تنفيذ المشروع

المسافات الفاصله بين الكابلات		
م	نوع الكابل	المسافه
1	كابل جهد منخفض بجانب كابل اتصالات	3سم علي الاقل
1	كابل جهد منخفض بجانب كابل تحكم	بدون مسافه فاصله
2	كابل تحكم بجانب كابل تحكم	بدون مسافه فاصله
3	كابل جهد منخفض بجانب كابل جهد منخفض	قطر الكابل بحد ادني 10ملي وتوضع فواصل كابلات كل 1الي 1.5 متر
4	كابل جهد متوسط بجانب كابل جهد متوسط	15سم ويفصل بينها بقوالب من الطوب اذا كانت مدفونه بالارض مباشره

خطوات دفن الكابلات الكهربائية

1) حفر حفرة في الأرض بعمق لا يقل عن 80cm، وبعرض مناسب لعدد الكابلات المطلوب دفنها.
2) يتم وضع طبقة رمل ناعم بسمك 10cm، وذلك لحماية الكابلات المراد تمديدها.
3) يتم بعد ذلك تمديد الكابلات فوق الرمل الناعم.

4) وضع طبقة أخرى من الرمل الناعم فوق الكابلات بسمك cm.10
5) وضع قوالب من الطوب على طول مسار الكابلات، وذلك لحماية الكابلات وكذلك كعلامة ارشادية لمن يحاول الحفر فيما بعد.
6) ردم الحفرة بالتراب الذي تم حفره حتى عمق cm 20ثم ضع شريط أصفر على طول مسار الكابلات كإشارة تحذيرية لمن يحاول الحفر فيما بعد.
7) وأخيراً يتم تكملة ردم التراب المتبقي حتى يتم تغطية الحفرة بالكامل



ملاحظات هامه يجب اتباعها عند دفن الكابلات الكهربائية

- عند تمديد كابل أو كابلات غير مسلحة (not armored) يجب وضعه في ماسورة من مادة الـ PVC وذلك لحمايته من الضغوط الميكانيكية الناتجة من عابري الطريق.
- عند عبور الكابل أو عدة كابلات بطريق سير للسيارات، يجب وضع الكابل أو عدة كابلات في ماسورة مناسبة وذلك لحمايته من الضغوط الميكانيكية.
- عند تمديد أكثر من كابل مدفون معاً، يجب في تلك الحالة وضع فاصل (separators) جاهزة، أو وضع قوالب من الطوب مع مراعاة المسافة بين الكابلات.
- عند تمديد أي نوع آخر من الكابلات في الأرض مثل كابلات التيار الخفيف أو التلفون، يجب في تلك الحالة ترك مسافة بينهم وبين كابلات الجهد المنخفض، أو المتوسط عن cm40، وذلك لحمايتهم من التشويش الناتج عن المجالات الكهربائي.

المعدات المستخدمه في اعمال البنيه التحتيه

يتم استخدام العديد من المعدات وذلك لكي للاسراع من تنفيذ الاعمال

1. **الحفار** او ما يعرف بالبوكلين ويستخدم في اعمال حفر مسارات الكابلات

2. **الدكاك** او الحفار المسمار ويستخدم مع التربه الصخريه ااو عند وجود كتل خراسانيه تعوق العمل

3. **البلدوزر او الجرافه** من نوع جسي بي JCP وتستخدم في بغعض اعمال الحفر وايضا في الردم وتغطيه الكابلات

4. **القلاب او الشاحنه** وتستخدم في نقل الرمال و المخلفات

5. **البكاره** وتستخدم في فرد الكابلات بعد تركيب البكره عليها

البنيه التحتيه باختصار شديد هي كل ما تحت الارض من شبكات تقوم بتوفير الاحتيجات الاساسيه كمياه الشرب و الصرف الصحي و الاتصالات السلكيه و الاسلكيه و شبكات الكهرباء بالاضافه الي الطبقه النهائيه المعروفه بالطرق تشير البنية التحتية المستدامة إلى عمليات التصميم والبناء التي تأخذ بعين الاعتبار آثارها البيئية والاقتصادية والاجتماعية ولما كان للكهرباء دور رئيسي في توفير العديد من خدمات الطاقة سواءً كان ذلك على المستوى الفردي أو على المستوى الدولي، وتعد البنية التحتية لقطاع الكهرباء من شبكات نقل الطاقة ومحطات الإنتاج مقياساً يبين مستوى الكفاءة و القدرة على إشباع الحاجات الاقتصادية و الاجتماعية.

مهندس

ابراهيم خالد

مهندس قوي والات كهربيه

لبيانات التواصل كامله

برجاء مسح الباركود بالجوال

01060590351