ورشة التركيبات الصناعية الخاصة

قواعد السلامة والأمان الخاصة بالتركيبات

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الوحدة الأولى

قواعد السلامة والأمان الخاصة بالتركيبات الصناعية

الجدارة :

١ـ الإلمام بإجراءات الوقاية الكهربائية المختلفة وأماكن العمل .

٢ ـ التعرف على ماهية التركيبات الصناعية في الأعمال المختلفة وطرق تنفيذها عملياً .

٣ ـ التعرف على نظام التأريض للمنشآت العامة .

٤ ـ إجراء تجارب عملية لقياس مقاومة الأرضي .

٥ ـ التدريب على عمل التركيبات الكهربائية لمأخذ التيار ثلاثية وأحادية الوجه خارج الجدار.

الأهداف :

١ـ أن يعرف المتدرب متطلبات السلامة وإجراءات الوقاية الكهربائية .

٢ـ أن يفرق المتدرب بين أماكن تركيب الموصلات الكهربائية .

٣ـ أن ينفذ المتدرب التركيبات الصناعية بطرق مختلفة .

٤ـ أن يعرف المتدرب أهمية الملابس الخاصة بفني التركيبات الصناعية .

٥ـ أن يفهم المتدرب الفرق بين أعمال التمديدات في الأماكن السكنية والأماكن ذات الخطورة مثل (محطات الوقود ـ الأنفاق ـ محطات المترو ـ المستشفيات .....الخ).

٦ـ أن يستطيع المقارنة بين مصادر القوى الكهربائية 220V و 380 V.

مستوى الأداء المطلوب :

أن يتم إتقان هذه الجدارة بنسبة ١٠٠٪ بعد اكتمال هذه الوحدة .

الوقت المتوقع : ١٢ ساعات

الوسائل المساعدة :

١ـ أدوات السلامة .

٢ـ الجداول الفنية لشروط السلامة .

متطلبات الجدارة:

١ـ معرفة أساسيات الكهرباء .

٢ـ قياس الجهود المختلفة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

مقدمة

عند القيام بعمل تركيبات كهربائية بالورش والأماكن المختلفة على حسب طبيعة كل مكان والآخر فإن ه يجب التقيد بتعليمات الأمن والسلامة المهنية حتى يتم العمل والانتهاء من أداؤه على أكمل وجه .كما يجب تعميم هذه القواعد عند القيام بأي عمل مهما اختلفت أماكن العمل من حيث (درجة الحرارة ـ درجة الرطوبة الإضاءة الطبيعية ـ .....الخ .

قواعد ومتطلبات السلامة والأمان في أماكن العمل :

١ـ يجب أن تخضع جميع أعمال التركيبات الكهربائية التي تنفذ للتجارب واختبارات التشغيل والأداء والسلامة لتأكيد مطابقتها للمواصفات .

٢ـ يجب أن يكون المبنى واسع ويتيح الحركة مع مراعاة تثبيت المعدات والآلات في أماكن لا تعيق الحركة .

٣ـ يجب الحرص على تهوية المبنى سواء كانت تهوية طبيعية أو صناعية حتى تساعد التهوية في عدم تجمع الغازات و الابخره الناتجة عن بعض الأعمال الصناعية المختلفة .

٤ـ أن يحتوي المبنى على مخارج للطوارئ مزودة بإضاءة خاصة وأن لا تؤدي لطريق عام ويسهل الوصول إليها.

٥ـ أن يحتوي المكان على طفايات للحريق توضع بأماكن خاصة معلومة واضحة للجميع .

٦ـ أن يحتوي المكان على علامات ولوحات إرشادية وتحذيرية موزعة وبشكل واضح .

٧ـ أن يحتوي المكان على وصله أرضيه لتوصيل الأجهزة والآلات الكهربائية جيداً بالأرض(موصل الأمان)

قواعد ومتطلبات السلامة والأمان الخاصة بالعاملين :

إن العامل المدرب من أهم جوانب نجاح أي عمل صناعي لذلك يجب الحفاظ على سلامته بإتباع الآتي :

١ـ يجب عليه التقيد بملابس العمل (الخوذة ـ القفازات ذات الجهود المختلفة ـ حذاء الأمان .....

٢ـ يجب عليه التدريب على العدد والأدوات الخاصة بالتركيبات الكهربائية .

٣ـ يجب عليه عدم القيام بأعمال الصيانة قبل فصل التيار الكهربائي للعمل بأمان أكثر .

اشتراطات السلامة :على المتدرب أن يتقيد بشروط السلامة التالية :

١ـ ارتداء ملابس السلامة (الحذاء الواقي المغلف ، ألبدله والبنطلون ، البالطو ، القفازات .....الخ)

٢ـ إتباع إرشادات السلامة العامة داخل ألورشه .

٣ـ التقيد بالتعليمات الخاصة في حالة استخدام العدد اليدوية والآلات الكهربائية .

٤ـ مراقبة الآلة أثناء العمل .

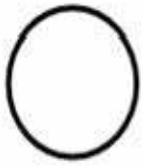
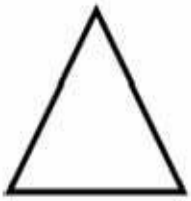
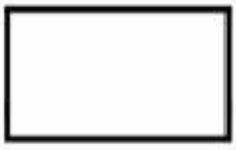
٥- وضع العدد والأدوات في المكان المخصص لها.



شكل (١ - ١) يبين معدات السلامة الخاصة بفني التركيبات الصناعية

والجدول الآتي يبين مجموعة من الإرشادات والعلامات التي تعطي توجيهات تناسب أماكن واحتياجات العمل وهي تصنيفات دولية على حسب اللون والأشكال الهندسية :

أولا : جدول إرشادات السلامة على حسب الأشكال الهندسية :

الشكل	معنى الرمز	مثال
	ممنوع _ قف	
	أحذر	
	تعليمات	

جدول (١ - ١) إرشادات السلامة بالأشكال الهندسية

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثانيا : جدول إرشادات السلامة على حسب الألوان :

اللون	الغرض من الرمز	مثال	الشكل
الأحمر	ممنوع _ قف	مكافحة الحريق – علامات الطوارئ	 ممنوع التدخين
الأزرق	التزم بالتعليمات	ارتدي القفازات	
الأصفر	احذر	خطر الكهرباء	
الأخضر	أماكن السلامة والأمان	مخرج طوارئ – الإسعافات الاولية	 

جدول (٢. ١) إرشادات السلامة بالألوان

العدد والأدوات المستخدمة في التركيبات الصناعية :

إن العمل الفني يحتاج لمجموعة من العدد التي تساعد الفني على أداء العمل بصورة جيدة بعيداً عن المخاطر ولاشك أن فني التركيبات الكهربائية يحتاج لعدد تتصف بالآتي :

١. أن تكون جيدة العزل للتيار الكهربائي العادي وتيار الصدمات الكهربية .

٢. أن تتحمل درجات الحرارة العالية في ظروف العمل المختلفة عند الصيانة.

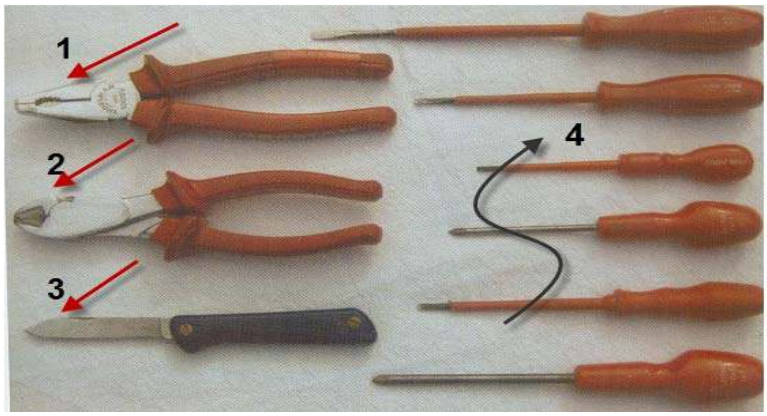
٣. أن يتم اختيارها على أساس قوة التحمل الميكانيكية العالية .

٤. أن تتحمل الجهود المختلفة .

٥. أن يكون من كل نوع حجمين مختلفين تقريباً لاختلاف حيز أماكن العمل .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

أولا : العدد المستخدمة في الأعمال الكهربائية :



شكل (٢ ـ ١) أنواع العدد الكهربائية

من شكل (٢ـ ١) الذي يوضح العدد المختلفة المستخدمة في الأعمال الكهربائية وهي :

١.الزرادية العادية :

وتستخدم لربط وتقشير وقطع الموصلات فهي تحتوي على فكين متوازيين من جانب، ومن جانب أخر تحتوي على حد لقطع الموصلات .

وللعلم فإن ه توجد زرادية طويلة الفكين تستخدم في الأماكن الضيقة كما في الشكل التالي .



شكل (٣ ـ ١) توضيح نوعين من الزراديات

٢. قشارة الأسلاك (قصافة) :

وتستخدم في تقشير المواد العازلة بالموصلات ذات المقاطع الصغيرة والمستخدمة في التمديدات المنزلية .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (٤ ـ ١) أنواع قشارة الأسلاك

٣ـ المشرط (سكين التعرية):

ويستخدم أيضاً لإزالة المواد العازلة على الكابلات والموصلات المستخدمة في الأعمال الكهربائية والتي يصعب فيها استخدام قشارة الأسلاك .

٤ـ مجموعة المفكات :

وتستخدم المفكات في ربط المسامير القلاووظ المستخدمة في ربط المفاتيح وعلب التوزيع ولوحات التوزيع . ومنها عدة أنواع وبأحجام مختلفة .

أ ـ المفك العادي : لربط المسامير العادية .

ب ـ المفك المربع : لربط المسامير المربعة .

ثانيا : العدد الميكانيكية المستخدمة بأعمال التركيبات الكهربائية . :ـ

أن العمل في مجال التركيبات الصناعية يختلف في طبيعته من حيث الأداء إذ يتطلب هذا المجال مجموعة من التطبيقات التي تتم قبل عمليات التركيب والتثبيت للتركيبات الصناعية ومن هذه العمليات :ـ

١ ـ عمليات تسوية أسطح المعادن المستخدمة في تجهيز حامل الكابل ذي الجهد المنخفض(Cable Tray)

٢ـ عمليات ثقب البراغي في الجدران الرأسية والأفقية اللازمة لتثبيت المعدات ولوحات التوزيع والقواطع .

٣ـ عمليات الربط للبراغي المستخدمة وهي ذات طبيعة خاصة لأنها تكون براغي رأسية بالأسقف .

٤ـ عمليات السحب والطرق والتشكيل والقص والبرادة والتسوية .

٥ـ عمليات تكويع وقلوظة المواسير من نوع الصلب المجلفن المستخدمة بالتركيبات خارج الحوائط.

إن جميع العمليات السابقة تحتاج للتدريب عليها قبل الانطلاق لسوق العمل.

لذلك يجب تتوفر لدى فني التركيبات الصناعية الخاصة العدد الميكانيكية الآتية .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (٥ـ ١) العدد الميكانيكية الخاصة بأعمال التركيبات الصناعية

الجدول التالي يوضح الشكل العام للعدد التي يجب أن يستخدمها فني التركيبات الصناعية :-

زراديه متعددة الاغراض	قصافة أسلاك	زراديه برأس مدبب	قشارة أسلاك
سكين كهربائي	مطرقه	منشار	موازين ماء
مثقاب	مفاتيح ثابته	مفاتيح قابله للتعديل	أشرطة قياس
مفكات براغي	قفازات	أجهزة قياس	سلم أمان

شكل (٦ ـ ١) العدد المستخدمة بأعمال التركيبات الصناعية

أنواع الملابس الواقية من المخاطر المختلفة :-



شكل (٧ ـ ١) بعض أنواع الملابس الواقية من المخاطر

يحتاج العمل الميداني إلى مجموعة من وسائل الوقاية الشخصية حتى نحافظ على سلامة الأشخاص وتجنب المخاطر ومنها :-

١ـ سقوط الأشخاص من أماكن مرتفعة أثناء القيام بأعمال التركيبات والصيانة .

٢ـ سقوط الأشخاص نتيجة الانزلاق عند السير على أرض زلقه.

٣ـ الاصطدام بالأشياء الثقيلة .

٤ـ تطاير الأجسام الخفيفة في الوجه .

ومن هذه الوسائل كما بشكل (٧ ــ ١) :ـ

الأحزمة الواقية ـ خوذات الرأس الواقية ـ القفازات الواقية ـ النظارات الواقية ـ الأحذية الواقية.وهكذا

كيف تحدث الصدمة الكهربائية :-

توجد عدة أسباب تؤدي لإصابة الإنسان بالصدمة الكهربائية نذكرها فيما يأتي :-

أولاً :الصدمة الكهربائية نتيجة التلامس المباشر :

١ ـ اتصال أحد أجزاء جسم الإنسان مع أحد الاوجة (خط واحد فقط) مع الطرف الأرضي.

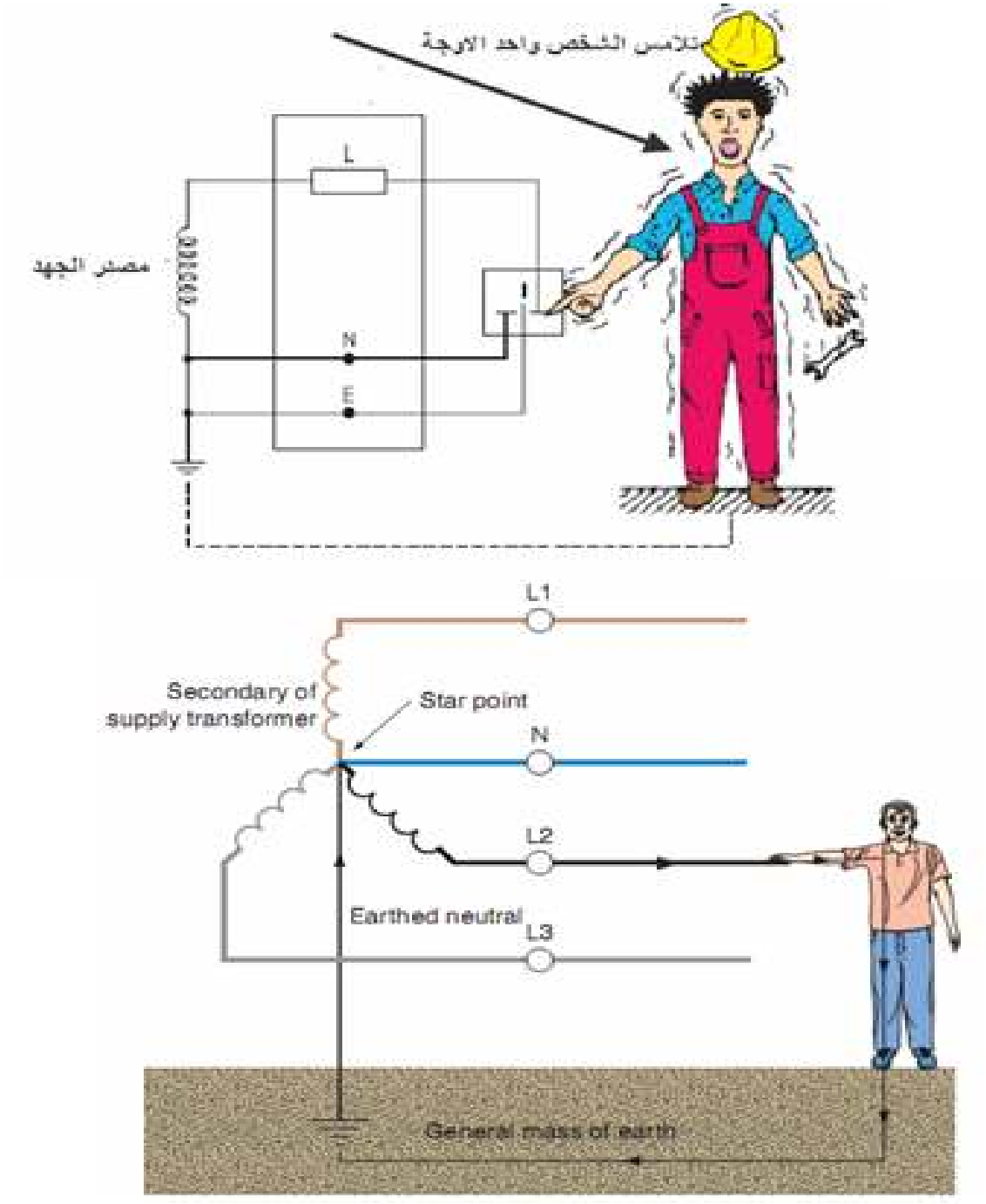
٢ـ اتصال أحد أجزاء جسم الإنسان مع وجهين (خطين أو أكثر) .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ملاحظة :

يقصد بالخط هو كل موصل ناقل يمر فيه تيار كهربائي (line) .

وشكل (٨ ـ ١) يبين أحد أنواع الإصابة بالصدمة الكهربائية



شكل (٨ ـ ١) الصدمة الكهربائية المباشرة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثانيا :الصدمة الكهربائية نتيجة التلامس الغير المباشر :

وتنشأ هذه الإصابة عندما يلمس الإنسان أي جسم معدني يحمل جهداً كهربياً V وبشرط أن يتصل الإنسان من أحد أجزاء جسمه أو إحدى يديه أو قدميه الأرض وعندئذ سيمر تياراً كهربائياً في جسد هذا الإنسان وتعتبر بذلك صدمة كهربائية غير مباشرة لأنه لم يلمس الأسلاك الكهربائية لمسا مباشرا.

العوامل التي يتوقف عليها تأثير التيار الكهربائي على جسم الإنسان :.

١ـ مسار التيار الكهربائي في جسم الإنسان .

٢ـ مقدار شدة التيار الكهربائي في جسم الإنسان .

٣ـ مدة تأثر الإنسان بالصدمة الكهربائية .

والجدول رقم (٣ـ ١) يوضح العلاقة بين مقدار شدة التيار المار بجسم الإنسان ونوع التأثر الناتج على المصاب

شدة التيار بالملي أمبير	تأثير التيار علي الانسان
10-0	لا يشعر به الإنسان .
50-10	يشعر الإنسان بالتيار ويصاب برعشة (تقلص في العضلات) تأخذه في الغالب بعيدا عن مصدر الصدمة الكهربية.
100-50	يتوقف مركز رد الفعل اللا إرادى بالمخ مما يترتب عليه عجز الشخص عن تخليص نفسه من الدائرة.
150-100	موت إكلنيكي (يمكن إنقاذ الشخص بإجراءات التنفس الصناعي CPR
200-150	موت محقق .
أكثر من 200	احتراق الجسم .

جدول (٣ ـ ١) تأثير تيار الصدمة الكهربائية على الإنسان

والجدول رقم (٤ ـ ١) يوضح العلاقة بين خطورة الصدمة الكهربائية الناتجة وزمن مرور التيار بالجسم

أقصى التيار (ملي أمبير)	مدة السريان	التأثير البيولوجي
0 – 0.5	مستمر	ليس له تأثير
0.5 - 5	مستمر	يشعر به الإنسان لكنه يمكنه التخلص من الدائرة
5- 30	دقائق	يصعب الانفصال عن مصدر الكهرباء
30 - 50	ثواني	عدم انتظام ضربات القلب – إغماء
أكثر من عدة مئات	أكثر من 20 ملي ثانية	إغماء – موت

جدول (٤ ـ ١) زمن مرور تيار الصدمة على الإنسان

خطوات إسعاف المصاب بالصدمة الكهربائية :

١ـ افصل التيار الكهربائي .

٢ ـ أبعد المصاب عن مكان الصدمة ويمكن ذلك بإبعاده بأي ماده عازله (الخشب ..

٣ ـ استدعي الطبيب .

وهناك عدة احتمالات :

أ ـ إذا كانت الصدمة الكهربائية مركبة (حروق للجسم) لابد أن ينقل المصاب للمستشفي فوراً .

ب ـ إذا كانت الصدمة الكهربائية بسيطة (لان المصاب يتنفس ونبضه طبيعي) يطرح المصاب أرضاً ويفحص جيداً .

ج ـ إذا كان المصاب حدث عنده انهيار للدورة الدموية وفقد الوعي يتم عمل التنفس الاصطناعي لتنشيط القلب والدورة الدموية ثم ينقل للمستشفى .

التأريض

التأريض وأهميته Grounding

التأريض : هو منظومة تشمل عدة جوانب مترابطة مع شبكة توزيع الكهرباء والبناء ، والتي تضمن السلامة لجميع الأشخاص المتعاملين مع الدوائر الكهربائية المختلفة .

وتلك المنظومة تتم بإتصال كهربائي بين الأجهزة الكهربائية أو شبكة الأجهزة الكهربائية من جهة الأرض ومن الجهة الأخرى بدون وجود فيوزات أو مفاتيح في هذا الاتصال .

أهمية التأريض :

تتعدد أهمية منظومة التأريض في الأتي :-

١ـ أنه يحمي الأفراد من خطر الصعق الكهربائي الناتج عن قصور العزل وانهياره .

٢ ـ أنه يقي من خطر التفريغ الكهربائي الناتج من الصواعق .

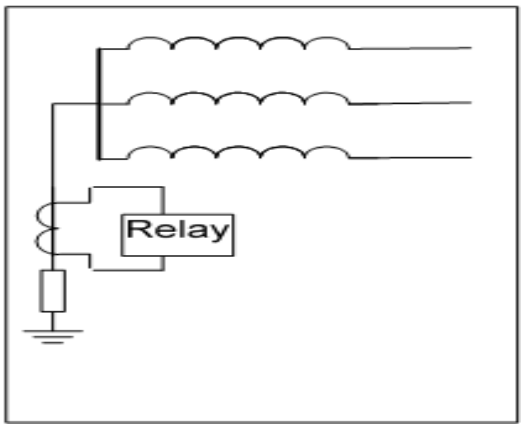
٣ ـ أنه يحمي المعدات من أضرار التغيرات المفاجئة والكبيرة في جهة التغذية .

٤ ـ أنه يؤمن تشغيلاً مناسباً للمعدات والمنظومات الكهربائية .

٥ ـ أنة يحافظ على بقاء جهد التعادل ثابتاً .

ونظام التأريض في الحقيقة لا يظهر تأثيره لغير المتخصصين إلا عند حدوث مشاكل أو أعطال ، وربما لا تحدث هذه المشاكل لفترة طويلة مما يولد لدي البعض الشعور بعدم أهمية التأريض .

والشكل التالي لو افترضنا أن نقطة التأريض أصابها الصدأ مثلا وصارت مفصولة فلن يشعر بهذه المشكلة أحد ، إلا عند حدوث عطل ونكتشف أن جهاز الوقاية لم يعمل .

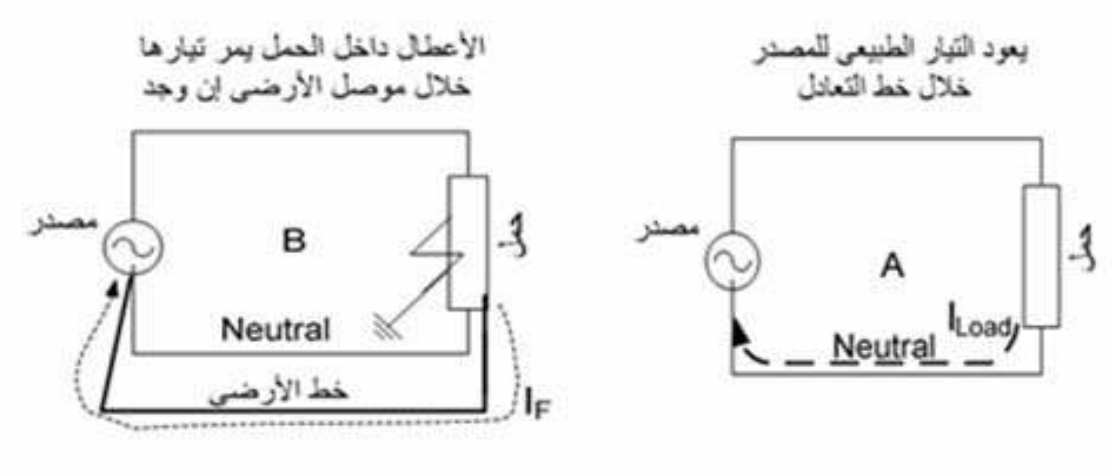


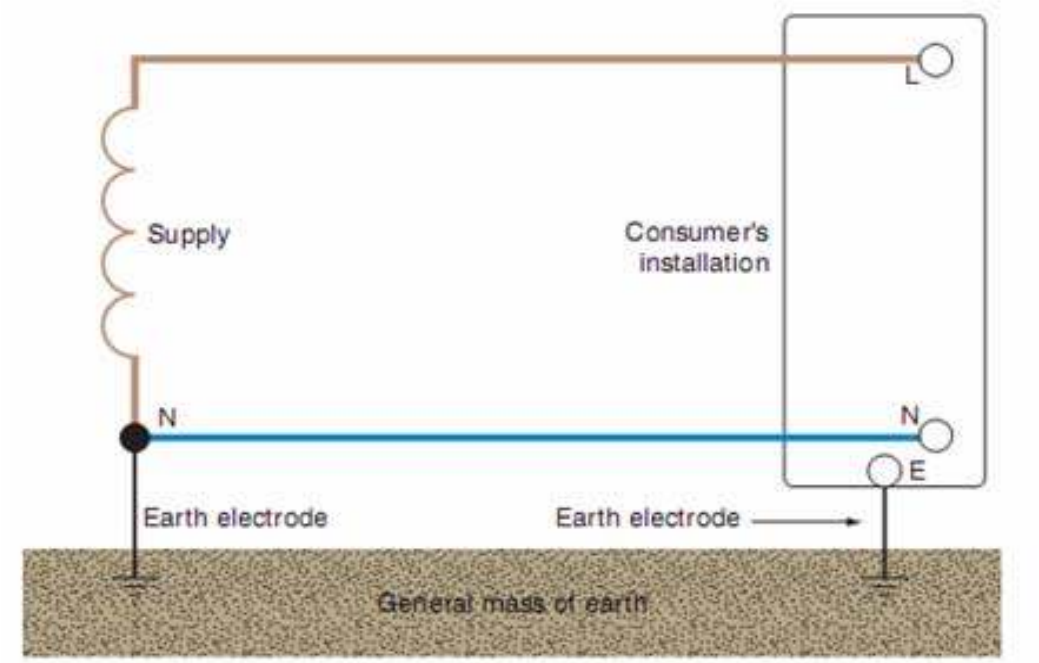
شكل (٩ ـ ١) علاقة التأريض بالوقاية

الفرق بين التعادل (الحياد) Neutral وبين الأرضي Ground :.

يجب التفريق بين خط التعادلNeuter وبين خط الأرضي Ground فخط التعادل يعود خلاله التيار الطبيعي إلى المصدر ، أما خط الأرضي إن وجد فإن تيار العطل سيعود من خلال خط الأرضي للمصدر كما بالأشكال الآتية :

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر





شكل (١٠ ـ ١) الفرق بين خط التعادل والأرضي

وإذا فرضنا عدم وجود خط الأرضي N فإن تيار العطل سوف يسلك أقرب مسار حتى يعود للمصدر وهو تربة الأرض وبالتالي سوف يتوقف مقدار هذا التيار على قيمة مقاومة الأرض ونوع التربة ،ومن الطبيعي لتقليل قيمة تيار العطل أن تكون الأرض ذات مقاومة عالية .

مكونات نظام التأريض :

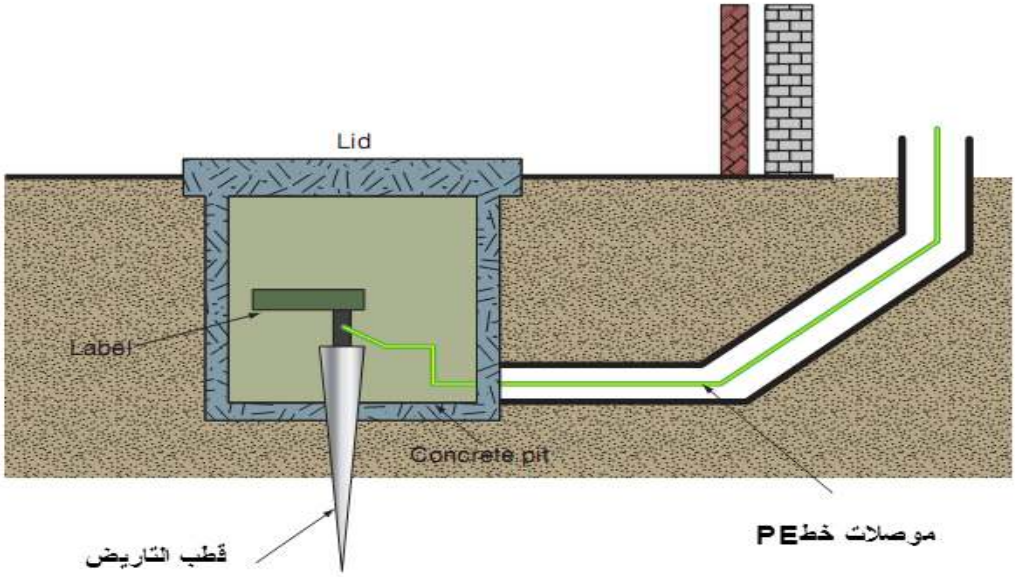
يمكن عمل أرضي مناسب وذلك باستخدام الكترود معدني يدفن في التربة لهدف تحقيق التماس مع كتلة الأرض ،وتتوفر هذه القضبان المعدنية على شكل مواسير مستديرة وتربط معا لغرض الحصول على قضبان بالطول المطلوب ليحقق مقاومة الأرض التي تقوم بمنع ارتداد تيار العطل مرة أخرى .

ويحتوي منظومة الأرضي إلى العناصر الآتية :

١ ـ تربة ذات مقاومة مناسبة .

٢ ـ قضبان الأرضي المدفون بعمق مناسب .

٣ ـ وصلة الأرضي (موصلات التأريض) التي تصل بين قضبان التأريض وبين الأجزاء المراد تأريضها. كما في الشكل (١١ـ١)



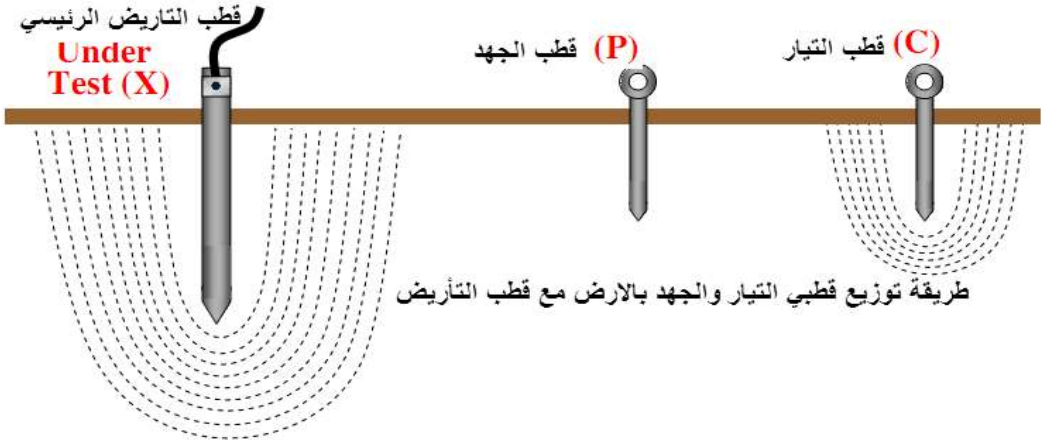
شكل (١١ ـ ١) منظومة الأرضي البسيطة

مواصفات موصلات التأريض : موصل التأريض (GROUNDING CONDUCTOR)

موصل التأريض هو موصل من النحاس أو الألمنيوم معزول باللون الأخضر أو اللون الأخضر/الأصفر ويتم تمديده مع موصلات الدوائر الكهربائية فيما بين لوحة التوزيع الفرعية والمخرج الكهربائي أما موصل تأريض اللوحات الفرعية والعمومية فيتم تمديده بموصلات النحاس أو الألمنيوم وإما أن يكون عارياً أو معزولاً مصمتاً أو مجدولاً يربط اللوحات الفرعية مع اللوحات العمومية من جهة ويربط اللوحات العمومية مع قطب التأريض من الجهة الأخرى ..وعندما يتم إجراء اختبارات تحدد طبيعة الأرض التي سيتم زرع أقطاب التأريض بها لابد وأن تحتوي الدائرة العملية على ثلاثة أقطاب هي (قطب التيار ـ قطب الجهد ـ قطب التأريض الرئيسي)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

والشكل التالي يعبر عن وجود الثلاثة أقطاب اللازمة لإجراء الاختبارات العملية .



شكل (١٢ ـ ١) توزيع أقطاب التأريض

وعمليا توضع أقطاب التأريض في التربة على مسافات بينيه وأعماق مقننة كما يلي :

١ ـ عند عمق ٢متر لقطب التأريض فإن قطب الجهد يبعد عنه ١٥,٥متر وقطب التيار ٢٥ متر .

٢ ـ عند عمق ٣متر لقطب التأريض فإن قطب الجهد يبعد عنه ١٨,٥متر وقطب التيار ٣٠ متر.

٣ ـ عند عمق ٦متر لقطب التأريض فإن قطب الجهد يبعد عنه ٢٥متر وقطب التيار ٤٠ متر.

٤ ـ عند عمق ١٠متر لقطب التأريض فإن قطب الجهد يبعد عنه ٣١متر وقطب التيار ٥٠ متر.

وللعلم فهذه الأقطاب يتم اختيارها كنسبه من الموصلات الحاملة للتيار كما يتضح من الجدول (٥ ـ ١)

مقاطع موصلات التأريض بالنسبة لمقطع الموصل الحامل للتيار..

مقطع موصل نحاسي حامل للتيار (مم^2)	مقطع موصل الارضي الرئيسي(مم^2)	مقطع موصل نحاسي حامل للتيار (مم^2)	مقطع موصل الارضي الرئيسي(مم^2)
١	١	٥٠	٢٥
١,٥	١,٥	٧٠	٢٥
٢,٥	٢,٥	٩٥	٥٠
٤	٤	١٢٠	٧٠
٦	٦	١٥٠	٧٠
١٠	١٠	١٨٥	٩٠
١٦	١٦	٢٤٠	١٢٠
٢٥	١٦	٣٠٠	١٥٠
٣٥	١٦	٤٠٠	١٨٥

جدول (٥ ـ ١) مقارنة بين موصل التأريض والموصل حامل للتيار

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

أنواع الكترودات (أقطاب) التأريض :

يمكن تقسيم الالكترودات إلى نوعين رئيسيين:

١ ـ الكترودات موجودة في المبنى وهي كمثل :

ـ أنابيب المياه والغاز المعدنية ـ الأعمدة الحديدية .

ـ الهيكل المعدني للمبنى ـ الأعمدة الخرسانية المحتوية على حديد مسلح.

ـ جميع المنشآت المعدنية الموجودة تحت الأرض .

٢ـ الالكترودات التي تصنع وتصمم لغرض التأريض وهي كمثل :

ـ القضبان المدفونة بالأرض . ـ شبكات التأريض .

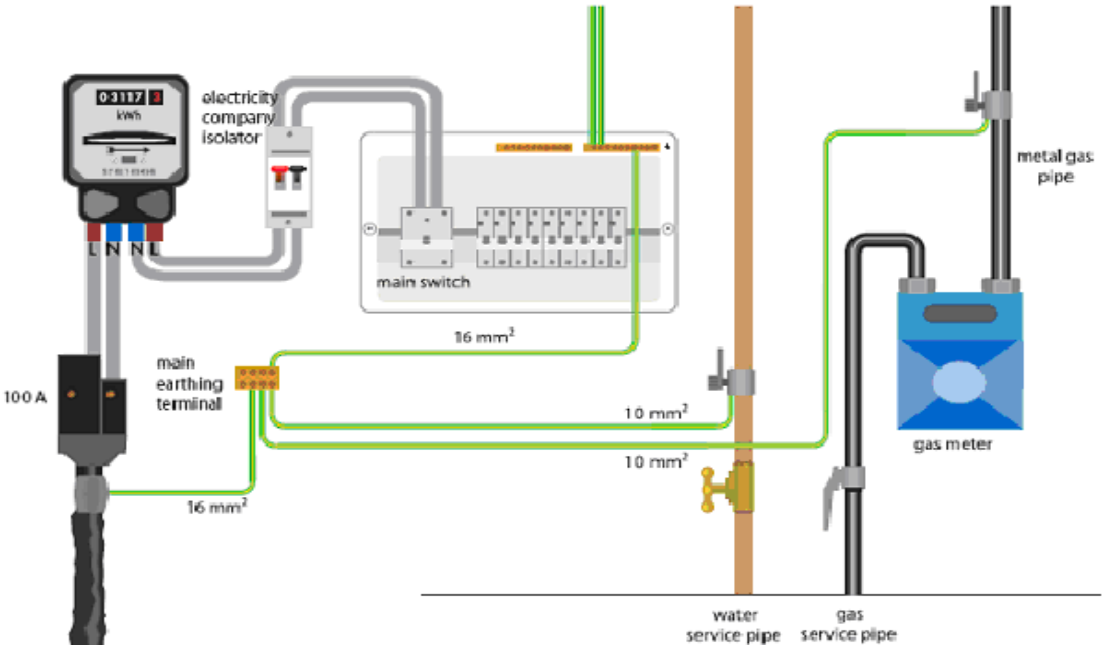
ـ قطع الكابلات المدفونة بالأرض . ـ الصفائح المدفونة بالأرض .



شكل (١٣ ـ ١) قضبان التأريض المخصصة لمنظومة التأريض

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

والشكل الأتي يبين طريقة ربط الأجزاء المعدنية مع قضبان تأريض مباشرة مثل (مواسير المياه ـ مواسير الغاز) بدلا من الكترود التأريض وتسمى هذه الطريقة بنظام الربط المتساوي للجهد .



شكل (١٤ ـ ١) نظام الربط متساوي الجهد

مقاومة منظومة التأريض:

عند عمل منظومة التأريض والتي تتكون من العناصر الاتيه :

١- مقاومة قضيب التأريض ومقاومة الموصلات المتصلة مع القضيب .

٢- مقاومة التلامس بين قضيب التأريض والتربة.

٣- مقاومة الأرض المحيطة بقضيب التأريض.

المقاومة النوعية للتربة:

تؤثر المقاومة النوعية للتربة علي مقاومة الأرضي وهي من أهم المؤثرات وتكمن المشاكل الخاصة بألتأريض بتقليل هذه المقاومة وتتوقف المقاومة النوعية علي عدة عوامل منها.

١- نوع التربة

٢- رطوبة التربة أو مستوي الماء في التربة.

٣- المقاومة النوعية للسوائل الموجودة في التربة.

٤- حرارة التربة.

٥- نوع الفصل في مناخ السنة (صيف –شتاء..) .

العوامل التي تتأثر بها مقاومة الأرضي :

١ـ مقدار مقاومة الأرض التي تدفن بها قضبان التأريض

٢ ـ نسبة الرطوبة في التربة

٢ ـ عدد قضبان التأريض .

٣ ـ عمق الدفن

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

وتعتبر التربة ونوع مقاومتها من أهم الأسباب التي يعتمد عليها نظام التأريض والجدول الأتي يبين الفرق بين المقاومة النوعية لبعض أنواع التربة .والذي نستنتج منه طبيعة الأرض المناسبة لعمل ارضي .

نوع التربة	المقاومة النوعية	
	القيمة التقريبية أوم . متر	القيمة الوسطية أوم . متر
تربة رطبة	١٠ — ٥٠	٣٠
تربة طينية زراعة	٢٠ — ٢٠٠	١٠٠
تربة رملية رطبة عمق ٢ متر	٢٠٠ — ٦٠٠	٤٥٠
تربة رملية جافة	٥٠٠ - ١٥٠٠	١٠٠٠
صخر جامد عمق ٢ متر	٢٠٠ - ٣٠٠٠	١٥٠٠
تربة حجرية	٣٠٠ — ٨٠٠	-
تربة صخرية	مقاومة عالية جداً	

جدول (٥ ـ ١) المقاومة النوعية لبعض أنواع التربة

والجدول (٦ ـ ١) الأتي يوضح قيمة التيار المسموح بمروره في موصل التأريض :

مقطع موصل التأريض (مم٢)	التيار المسموح بمروره مدة طويلة بالأمبير		التيار اللحظي المسموح بمروره خلال ثانية واحدة بالأمبير	
	نحاس	المنيوم	نحاس	المنيوم
١٦	١٥٠	-	٢٥٠٠	-
٢٥	٢٠٠	١٦٠	٤٠٠٠	٢٧٠٠
٣٥	٢٨٠	٢٠٠	٥٥٠٠	٢٧٠٠
٥٠	٤٨٠	٢٥٠	٨٠٠٠	٥٣٠٠
٧٠	٥٩٠	٢٢٠	١١٥٠٠	٧٤٠٠
٩٥	٧٨٠	٤٢٠	١١٦٠٠	١٠٥٠٠
١٨٥	١٣٨٠	٧٦٠	٢٢٥٠٠	٢١٠٠٠

جدول (٦ ـ ١) يبين أقصى تيار يمر في موصل النحاس والألمونيوم كقطب تأريض

طرق قياس المقاومة النوعية للتربة :

أولا : الطريقة الغير مباشرة باستخدام أجهزة القياس (الاميتر ـ الفولتميتر) :ـ

باستخدام جهازي الفولتميتر الاميتر للتيار المستمر مع استخدام بطارية ويتم تحريك قطب الجهد بين قطبي التيار التأريض مسافات معينة ولتكن ٢٠٪ ، ٤٠٪ ، ٦٠٪ من المسافة الواقعة بين قطب التيار الكترود التأريض والهدف من هذه التجربة هو قياس المقاومة النوعية المناسبة للأرضي.

ثانيا : قياس مقاومة الأرضي بالطريقة المباشرة :ـ

ويستخدم جهاز الميجر لتعيين مقاومة الأرضي بالطريقة المباشرة كما يتضح بالشكل الأتي ومن أهم ما يميز جهاز الميجر لقياسات مقاومة الأرضي :

١ـ الدقة العالية والتي تصل إلى ١ ملي أوم .

٢ ـ جهد الإختبار٥٠٠فولت للأمان .

٣ ـ يحتوي على بطاريات قوية قابلة للشحن .

٤ ـ إمكانية استخدام الجهاز عند تيارات اختبار عالية .

تركيب جهاز الميجر :ـ

يوضح شكل (١٥ ـ ١) أهم الأجزاء التي يتركب منها جهاز الميجر الذي يستخدم في قياس المقاومة النوعية للأرض .

١ ـ مجموعة من أزرار التحكم للضبط والقياس .

٢ـ مفتاح التشغيل .

٣ـ طرف التغذية ١٢٠فولت للجهاز .

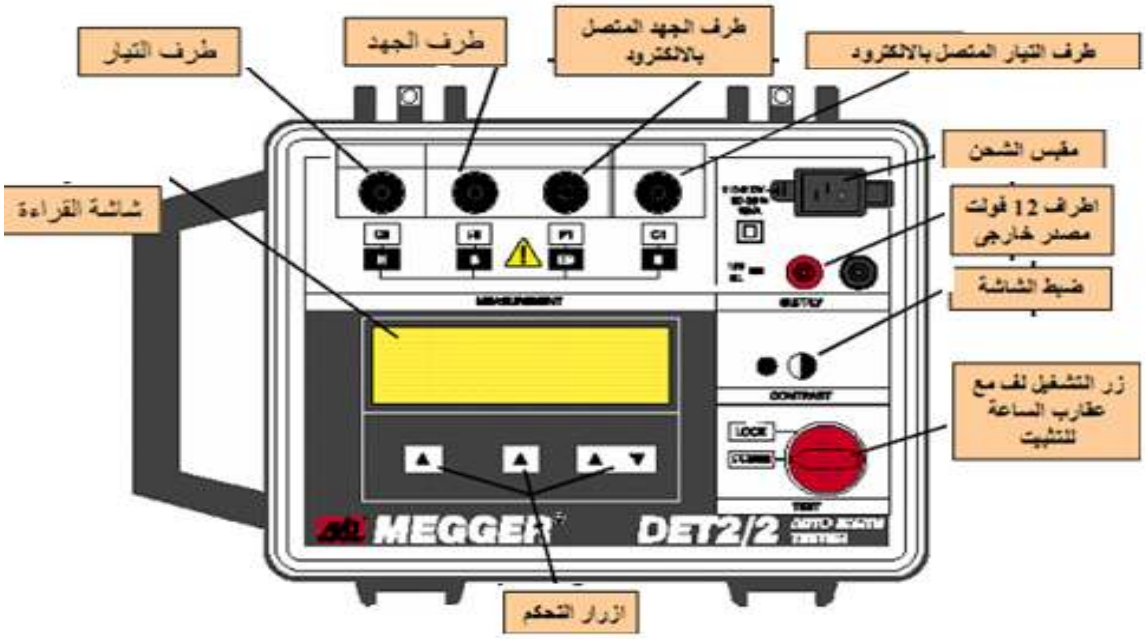
٤ـ طرف شحن بطارية الجهاز.

٥ ـ طرف التيار المتصل بالالكترود.

٦ ـ طرف الجهد المتصل بالالكترود.

٧ـ طرف الجهد .

٨ ـ طرف التيار .



شكل (١٥ ـ ١) تركيب جهاز الميجر

شروط الأمان أثناء قياس مقاومة الأرضي :

١ـ أثناء العمل بالقرب من الجهد العالي يجب ارتداء قفازات وأحذية الأمان .

٢ ـ يجب عمل حماية عن طريق الفيوزات أثناء اختبار الأرضي لأرض مجاورة للجهد العالي .

٣ ـ يجب التدريب على طريقة تشغيل جهاز قياس المقاومة حتى لا يتعرض الأشخاص للصدمات الكهربائية.

٤ ـ يجب عدم لمس أقطاب التأريض عند إجراء الاختبارات .

التطبيقات العملية لقياسات الأرضي

التمرين الأول :

قياس مقاومة الأرضي بأجهزة القياس (الطريقة الغير مباشرة) .

الهدف من التمرين :

١ ـ أن يتعرف المتدرب على إجراء التركيبات الخاصة بأعمال الأرضي .

٢ـ أن يقوم المتدرب عملياً بأجراء أعمال الحفر على المسافات المحددة وتثبيت أقطاب الاختبار .

٣ ـ أن يوصل المتدرب أجهزة القياس وتحديد جهد التغذية المناسب .

٤ ـ أن يسجل المتدرب القيم المختلفة للتيار والجهد ويحسب المقاومة لكل مسافة محددة .

٥ ـ أن يعرف المتدرب كيفية حساب المقاومة النوعية للأرضي ومعادلة ذلك من الجداول الفنية .

الأدوات والأجهزة المستخدمة :

١ ـ جهازي أميتر و فولتميتر تيار مستمر .

٢ ـ الكترودات الاختبار (ثلاثة قضبان نحاسية طول الإلكترود الواحد ١,٥ متر).

٣ ـ موصلات نحاس ١,٥مم ٤ ـ مطرقة ٥٠٠ جرام .

خطوات العمل :

١ ـ حدد المسافات والأعماق المختلفة لقياس المقاومة النوعية والمسافات البينية بين قضبان التأريض ويجب أن لاتقل المسافة بين قضيب التيار C2 والقضيب C1 عن ٢٠ متر وكلما زادت المسافة زادت دقة القياس .

٢- يجب تحديد المسافة B بين قضيب الأرضي تحت الاختبار C1 وبين قضيب التيار C2 حيث سيتم تعيين المقاومة النوعية للأرضي بعد تحريك قضيب الجهد S علي ثلاثة أبعاد من قطب التأريض B وهي مسافة (٢٠٪ - ٤٠٪ - ٦٠٪) من المسافة الرئيسية بين القضيبين C1، C2.

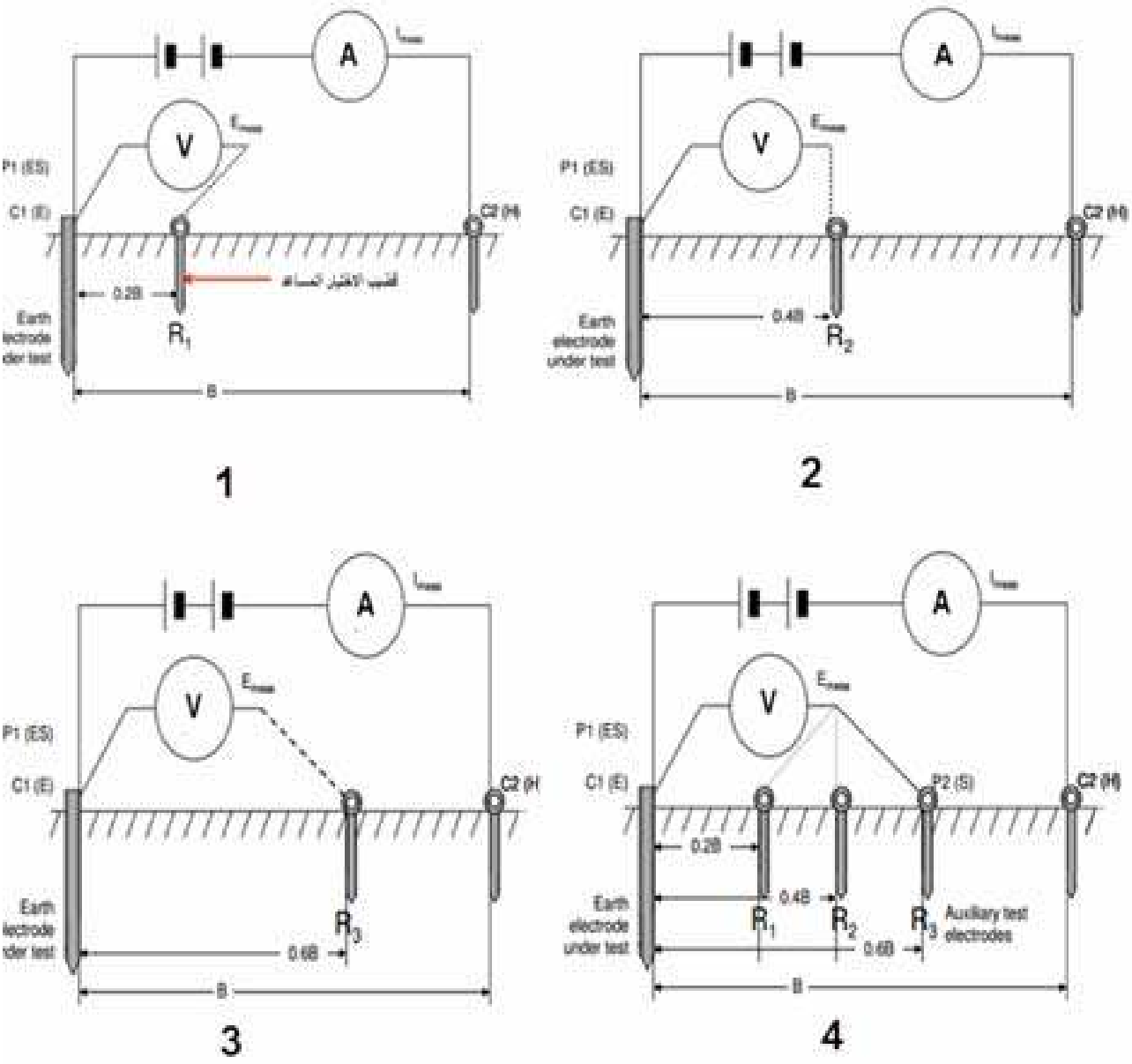
٣- في كل مرحلة نحرك القضيب S ونسجل قراءة جهازي الفولتميتر والامبيروميتر ونحسب مقاومة الموضع R1، R2، R3 حيث مقاومة الموضع هي:

$$\text{مقاومة الموضع} = \frac{\text{قراءة جهاز الفولتميتر}}{\text{قراءة جهاز الاميتر}}$$

أوم

$$R = E_{meas}/I_{meas} \quad \Omega$$

٤ ـ قم بالطرق على رأس قضبان التأريض لتثبيتها جيداً على العمق المناسب .



شكل (١٦ ـ ١) قياس مقاومة الأرضي بطريقة غير مباشرة

وكما يتضح من الشكل (١٦- ١) أنه يتم تغيير موضع قضيب الجهد علي حسب النسب المختلفه بين C2، C1 .

٥ ـ وصل أجهزة القياس مع القضبان المختلفة على أن يكون الكترود الجهد يبعد عن الكترود التأريض مسافة20% وذلك لحساب مقاومة الموضع الأول R1 ونفرض أنها تساوي 9.3 Ω.

٦ ـ ثم نغير وضع الكترود الجهد مبتعداً عن الكترود التأريض مسافة 40% وذلك لحساب مقاومة الموضع الثاني R2 ونفرض أنها تساوي 16 Ω.

٧ـ ثم نغير وضع الكترود الجهد مبتعداً عن الكترود التأريض مسافة 60% وذلك لحساب مقاومة الموضع الثالث R3 ونفرض أنها تساوي 19.3 Ω .

٧- نطبق القانون التالي لاحتساب المقاومة النوعية للأرضي μ.

$$\mu = \frac{R3-R2}{R2-R1}$$

وبالتعويض عن قيم مقاومة الموضع الناتجة نستنتج إن قيمة المقاومة النوعية هي كالتالي .

$$\mu = (19.2 - 16) / (16 - 9.3)$$

$$\mu = 0.478 \ \Omega.m$$

٨ ـ والجدول التالي يوضح القيم المختلفة لمقاومة الأرضي بإختلاف أنوع التربة.

نوع التربة	الظروف المناخية			
	امطار عادية وعالية أكبر من 500 مم /سنة		امطار قليلة ومناطق صحراوية (أقل من 250 مم/ سنة)	مياه جوفية عالية الملوحة
	قيم محتملة أوم. متر	المدي أوم. متر	المدي أوم. متر	المدي أوم. متر
طمي رسوبي وطين خفيف	5	يعتمد علي مستوي الرطوبة		5 -1
طين بدون طفلة	10	5-20	10-100	5 -1
طين رملي	20	10-30	50-300	
حجر جيري (طباشير)	50	30-100		
حجر رملي مسامي	100	30-300		
حجر جير مبلور ومدكوك	300	100-1000		
طين اردوازي	1000	300-3000	1000<	30-100
جرانيت	1000			
صخور	2000	1000<		

جدول (٧ ـ ١) تعيين المقاومة النوعية للأرضي

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التمرين الثاني :

الطرق المختلفة المباشرة لتقنيات قياس الأرضي بجهاز الميجر

الهدف من التمرين :

١ ـ أن يتعرف المتدرب على الفرق بين طبيعة التربة المختلفة .

٢ـ أن يقوم المتدرب عملياً باختبار مقاومة الأرضي.

٣ ـ أن يجرب المتدرب القياسات لنفس نوع التربة على أعماق مختلفة .

٤ ـ أن يغير المتدرب طبيعة التربة على نفس العمق الواحد ويقيس المقاومة النوعية .

٥ ـ أن يعرف المتدرب الفرق بين التطبيقات المختلفة لقياس الأرضي وطريقة الأداء المختلفة بينها .

خطوات العمل :

١ ـ حدد المسافات والأعماق المختلفة لقياس المقاومة النوعية والمسافات البينية بين قضبان التأريض .

٢ ـ قم بالطرق على رأس قضبان التأريض لتثبيتها جيدا على العمق المناسب .

٣ ـ في حالة الأرض الطينية يوضع قضيب التأريض راسي وفي حالة الأرض الصخرية يحفر أفقياً لقضبان التأريض .

٤ ـ اربط موصلات التأريض بقضبان التأريض ومع جهاز القياس المستخدم .

٥ ـ أبدا بتشغيل الجهاز بضغط زر التشغيل .

٦ـ يتم اختيار التردد المناسب من الزر المخصص لذلك .

٧ ـ يجب ضبط قيمة التيار المقنن وذلك بالضغط على الزر الأوسط بالجهاز .وأيضاً يستخدم هذا الزر لتغيير التردد والفلتر الخاص بالقراءة .

٨ ـ يتم قياس المقاومة .

ملاحظة :

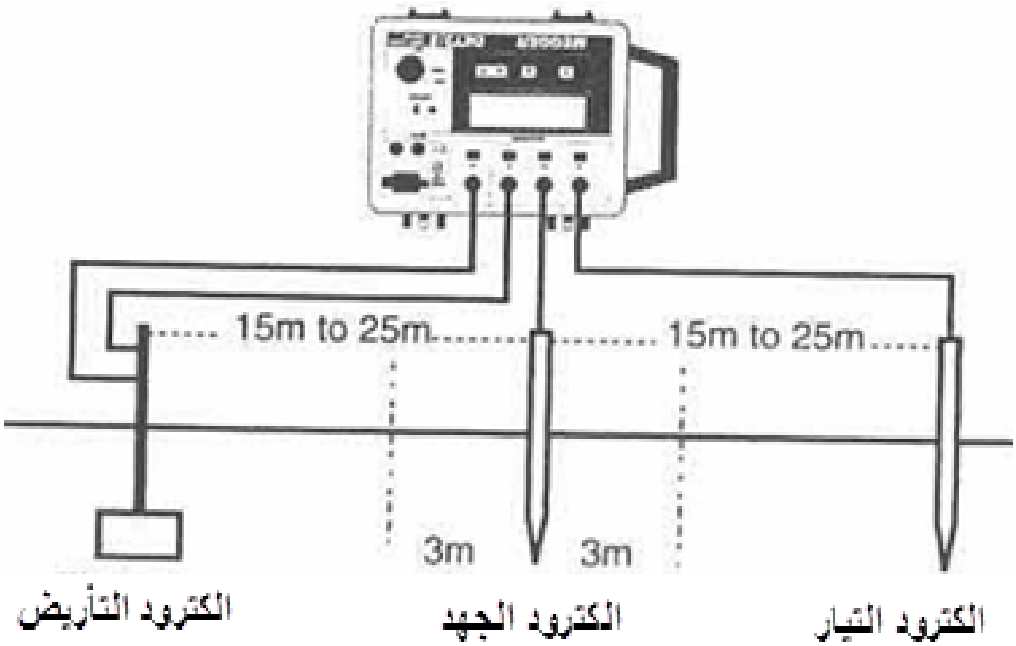
١ ـ عند التدريب و لتغيير طبيعة الأرض بغرض قياس مقاومات نوعية مختلفة للأرض نستخدم الفحم أو كلوريد الصوديوم (الملح العادي) أو ملح كبريتات المغنسيوم أو كبريتات النحاس أو إضافة برادة الحديد .

٢ ـ يجب قياس المقاومة على عمق ثابت ليكن 60cm من سطح الأرض ثم يتم تغيير طبيعة التربة بإضافة العناصر السابقة وقياس المقاومة لكل عنصر .

٣ ـ يتم تغيير عمق القضبان عند نفس المادة ومقارنة النتائج .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التطبيق الأول : تقنية انحدار الجهد



شكل (١٧ ـ ١) تجربة انحدار الجهد للتربة

تنفذ هذه الطريقة في حالة وجود الكترود واحد أو عدة الكترودات .

١ ـ يوضع الكترود التيار C2على بعد 30m:50m من الكترود التأريض ، ويوضع الكترود الجهد P2 في منتصف المسافة ، ثم يوصل الكترود التأريض مع P1،C1..

٢ ـ يتم أخذ قياسات الأرضي .

٣ ـ يتم تحريك الالكترود P2 لمسافة 3m يمين و يسار الموضع الأصلي فإذا كانت القراءات متفقة تؤخذ قراءة متوسطة ويحسب الناتج النهائي .

٤ ـ يجب ربط جميع الالكترودات على خط واحد .

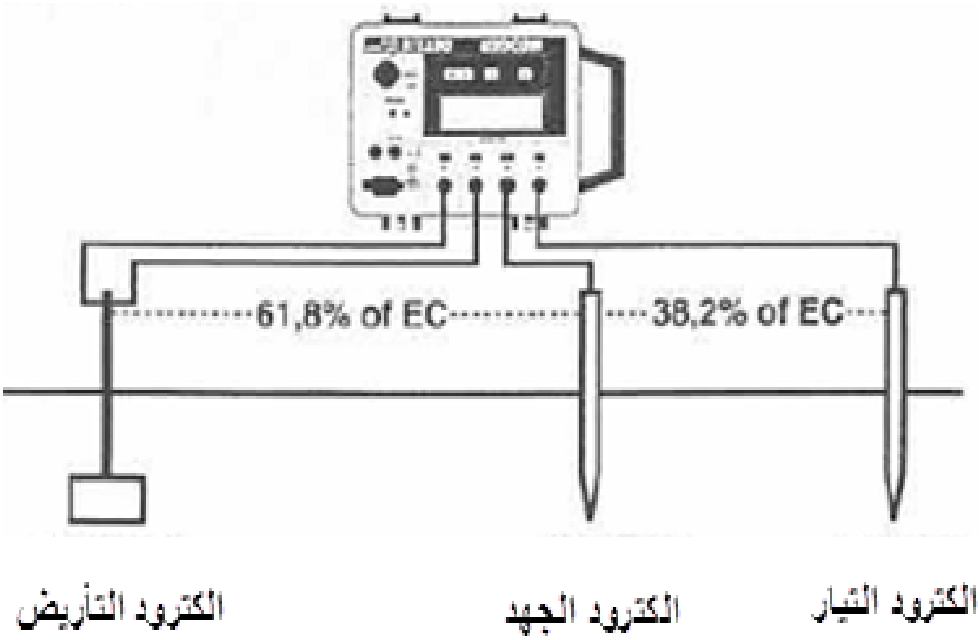
٥ـ يتم أخذ القياسات السابقة على أعماق مختلفة وأنواع مختلفة من التربة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التطبيق الثاني : تقنية 61.8%

لقياس المقاومة النوعية للتربة يجب وضع القضيب P2 على مسافة 61.8% من المسافة بين قضيب التأريض وقضيب الأرضي .، كما يجب في كل حالات القياس تجانس التربة .

والشكل التالي يوضح كيفية أداء التطبيق لقياس المقاومة .



شكل (١٨ ـ ١) تجربة 61.8%

خطوات تنفيذ التمرين :

١ـ حدد الموقع الذي سيتم اختبار مقاومته النوعية .

٢ـ يتم تحديد المسافة بين الكترود التيار الكترود التأريض .

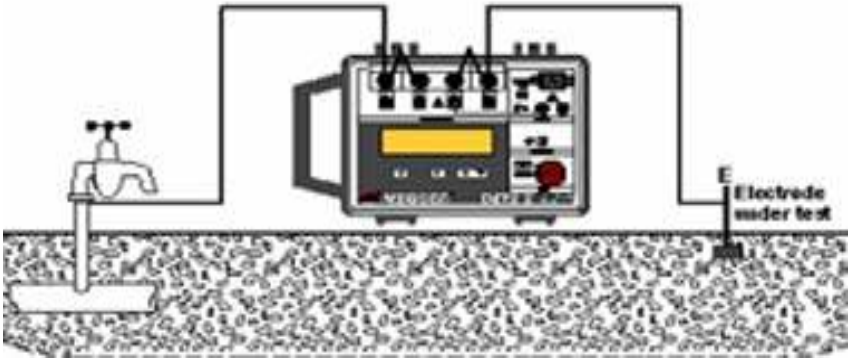
٣ ـ يتم إزاحة الكترود الجهد نحو الكترود التيار لتكن المسافة بينهم 38.2%.

٤ ـ مع إزاحة الكترود الجهد سيكون البعد بينه وبين الكترود التأريض 61.8%.

٥ ـ اضبط جهاز الميجر على وضع المقاومة وقم بالضغط على الأزرار وابدأ تسجيل القراءة .

التطبيق الثالث : تقنية الأرض الميتة

ويستخدم هذا التطبيق في حالة عدم توافر أ رض تجري عليه الاختبارات بسهولة وعدم القدرة على الحفر وذلك لوضع الكترود بها ، حيث نستخدم مواسير المياه والمشار إليها بالأرض الميتة. وهذه الطريقة غير مستحبة كما يجب عدم وجود أي بلاستيك بالمواسير .

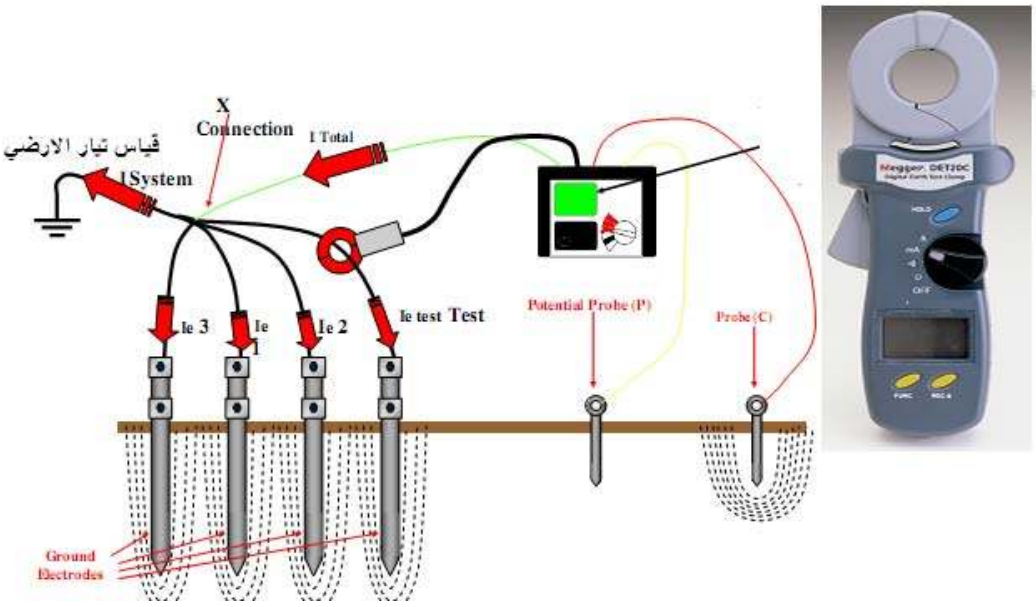


شكل (١٩ ـ ١) تجربة الأرض الميتة

حيث تتم عملية التوصيل بربط الطرفين C1، P1 معا بالكترود التأريض ، كما يوصل C2، P2 بماسورة المياه ، وتتم عملية القياس .

ويعيب هذه الطريقة خطورة التيارات العالية على الأشخاص .

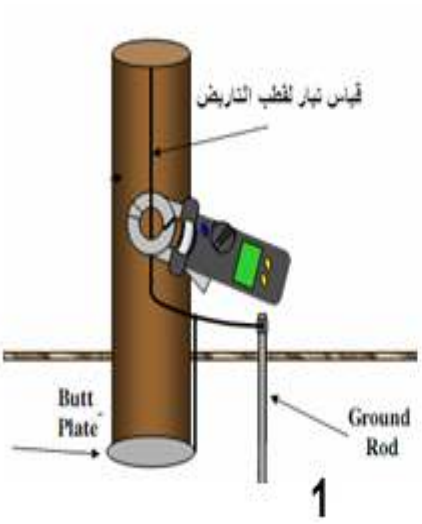
و عند إجراء الاختبارات لتحديد مقاومة التربة بحسب الطرق المختلفة للقياس يجب حساب تيار التسرب لتحديد مقطع موصلات الأرضي باستخدام الامبيروميتر ذو الفكين .

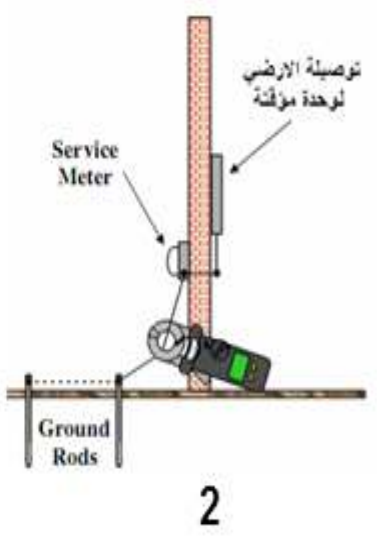


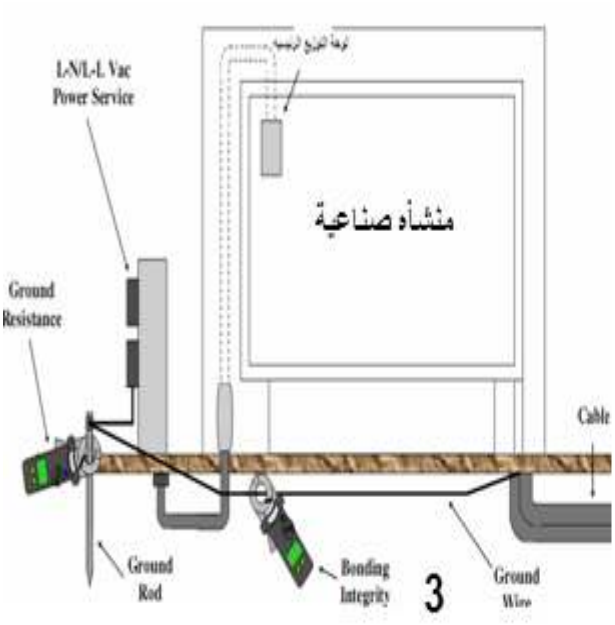
شكل (٢٠ ـ ١) استخدام الامبيروميتر ذو الفكين لقياس تيار الأرضي

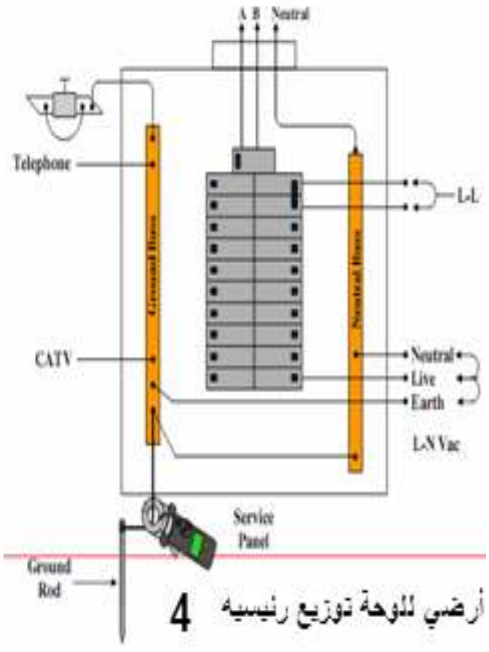
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

بعض التطبيقات العملية للتركيبات الصناعية المتصلة بالأرض









شكل (٢١ ـ ١) القياسات المختلفة لتيار ومقاومة الأرضي للتركيبات الصناعية

الشكل السابق لأربعة نماذج تمثل طرق توصيل الأحمال والمنشآت الكهربائية مع الأرضي وكيفية قياس تيار التسرب عبر الأرض .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الجداول الفنية المستخدمة في التركيبات الكهربائية :ـ

مما لاشك فيه تستدعي أعمال التركيبات الصناعية في المنشآت العامة والأماكن التي بها خطورة مثل (محطات الوقود ـ الوحدات السكنية ـ المستشفيات ـ الملاعب الرياضية ...الخ إلى التعرف على رموز العناصر المستخدمة في الإنشاءات والتمديدات الكهربائية وقد تعرفنا سابقا على مجموعة رموز أساسية للدوائر الكهربائية مثل (مفتاح مفرد ـ مفتاح مزدوج ـ مفتاح تناوب .....الخ والغرض من معرفة الرموز هو :

١ ـ التدريب على قراءة المخططات للمباني والوحدات العامة والخاصة .

٢ـ التدريب على توظيف الخامات الكهربائية اللازمة لخدمة المخطط .

ولاشك إن كلاً من النظام الألماني والأمريكي هم القاعدة الأساسية التي يستمد منها العاملين في مجال التركيبات والإنشاءات الكهربائية توزيع الخامات الكهربائية بالمبنى وقراءة المصطلحات الفنية .

قراءة المخططات للدوائر الرمزية :

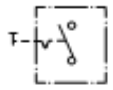
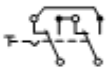
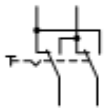
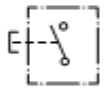
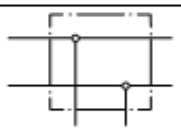
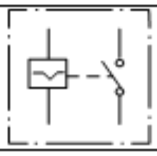
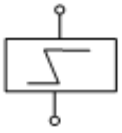
تتكون الرسومات الكهربائية من عدة أنواع من الرموز المختلفة ، ولكل رمز دلالة خاصة حيث تعتبر الرسومات الفنية هي اللغة الرسمية للفنيين ويجب على كل مهتم ودارس لهذا المجال أن يتعرف على هذه الرموز ولعلنا نعلم مما سبق دراسته مجموعة من الرموز المختلفة وهي أساسية لإعداد الدوائر والمخططات . والجدول الأتي يوضح الأنواع المختلفة لمأخذ التيار (البرايز).

المسمي	الدائره الرمزيه	المسمي	الدائره الرمزيه
مقبس مفرد بدون ملامس وقاية		مقبس بملامس وقاية ، قابل للفصل	
مقبس بملامس وقاية		مقبس بملامس وقاية ، محكم التثبيت	
مقبس بملامس وقاية للتيار الثلاثي الأوجه		مقبس بملامس وقاية ، مكرر ثلاث مرات	

جدول (٨ ـ ١) يوضح الرموز الخطية للأنواع المختلفة لمأخذ التيار

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

تابع : الرموز المستخدمة في رسم المخططات الكهربائية

المسمى	الدائره التنفيذيه	الدائره الرمزيه	دائرة مسار التيار	
مفتاح مفرد				
مفتاح طرف سلم				
مفتاح وسط سلم				
مفتاح ضاغط				
علبة توزيع				
بريزة				
لمبة				
مفتاح صدمة التيار				

جدول (٩ ـ ١) يوضح بعض الرموز المختلفة للعناصر الكهربائية

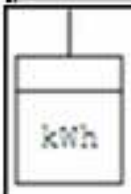
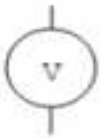
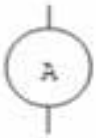
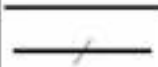
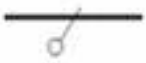
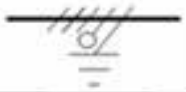
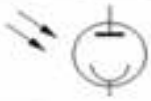
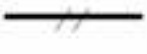
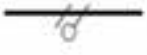
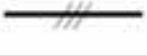
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢. الرموز والمصطلحات الفنية المستخدمة في مخططات الإنشاءات الكهربائية :.

الجداول الآتية (١٥ ـ ١) لبعض الرموز الفنية الخاصة بالتركيبات الصناعية الخاصة والتي توجد في معظم المخططات الفنية

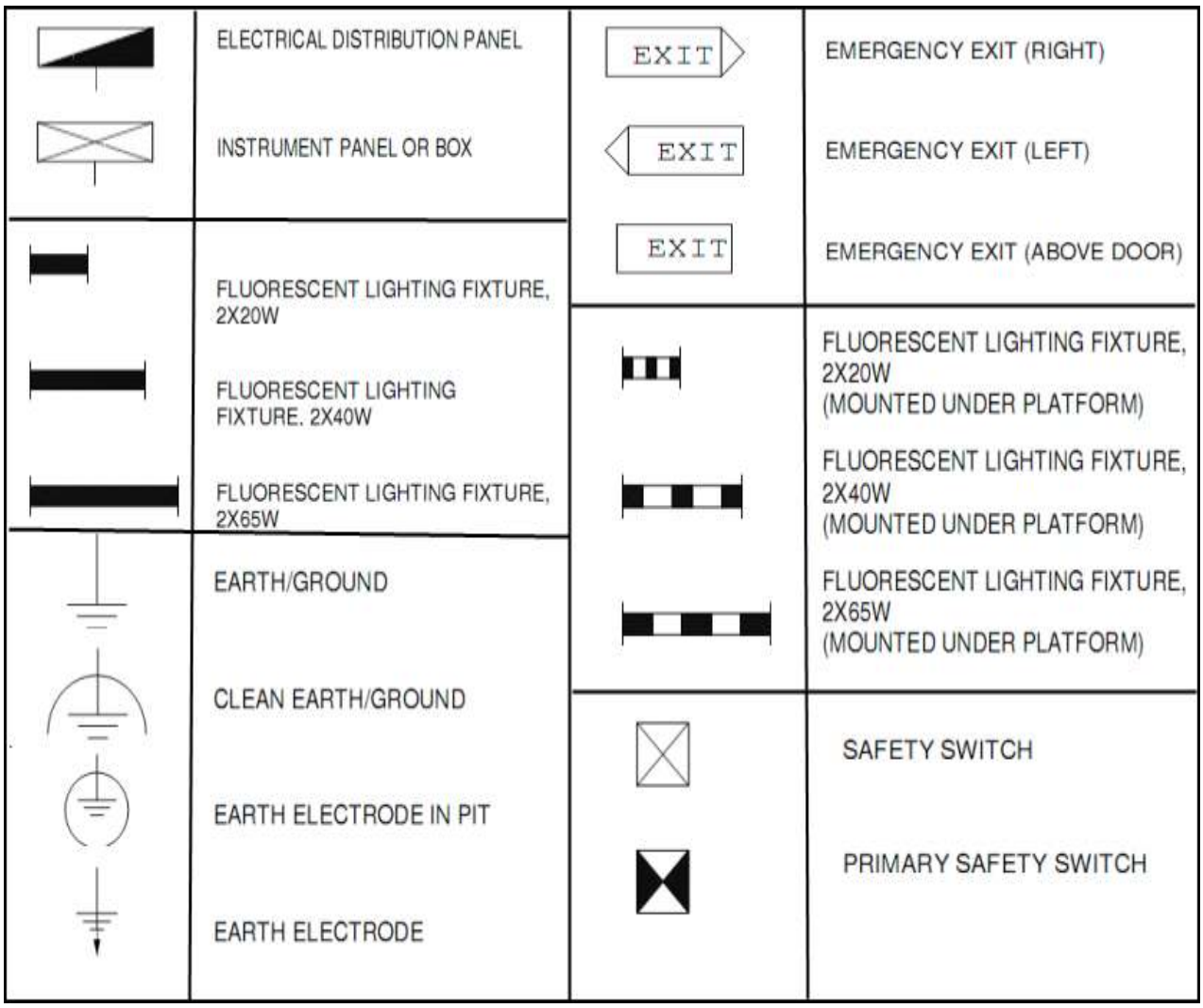
three-phase line or cable	single-phase line or cable
short circuit	earth electrode
source of current	metering
measuring device	battery
switch disconnector	isolator
fuse	switch-fuse
changeover circuit-breaker	changeover switch
artificial neutral or earthing transformer	transformer

تابع : جداول (١٠ـ١) الرموز والمصطلحات الفنية المستخدمة في مخططات التركيبات الكهربائية :ـ.

	circuit-breaker		circuit-breaker fitted with a (thermal) overload and (magnetic) short-circuit trip relay
	contactor		fuse contactor
	KILO WATT-HOUR METER		KILO VAR-HOUR METER
	VOLTMETER		AMMETER
	ONE-CONDUCTOR		THREE-CONDUCTORS WITH PROTECTIVE CONDUCTOR
	NEUTRAL CONDUCTOR		THREE-CONDUCTORS WITH NEUTRAL CONDUCTOR AND PROTECTIVE CONDUCTOR
	PROTECTIVE CONDUCTOR		PHOTO CELL
	TWO-CONDUCTORS		FUSE HRC
	ONE-CONDUCTOR WITH NEUTRAL CONDUCTOR		FUSE SCREW TYPE DIAZED
	THREE-CONDUCTORS		

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

تابع : جداول (١٠ـ١) الرموز والمصطلحات الفنية المستخدمة في مخططات التركيبات الكهربائية :ـ



الجداول الفنية (١٠ ـ ١) المستخدمة في مخططات التركيبات الصناعية والإنشاءات الكهربائية

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التمارين العملية

التمرين الأول :-

عمل التركيبات الكهربائية لمأخذين تيار كهربائي أحدهما وجه واحد ولآخر ثلاثي الأوجه. والتوصيل من لوحة التوزيع .

الهدف من التمرين :-

١- التدريب على عمل التركيبات الكهربائية باستخدام مواسير البلاستيك PVC خارج الحائط.

٢- التدريب على أعمال القياس والتثبيت وتمديد الموصلات الكهربائية والتمييز بينها.

٣- التدريب على تمديد الموصلات الكهربائية واختيار مقدار الجهد المناسب للأحمال 220V/380V

٤- التدريب على قياس الجهد بين كل خطين L1 L2 وأيضاً قياس الجهد بين L1 ,N.

٥- التعرف على أنواع وطرق توصيل مقابس التيار المتغير للوجه الواحد وثلاثي الأوجه .

خطوات العمل :-

١- حدد أماكن قواعد تثبيت مقابس التيار ولوحة التوزيع .

٢ - يتم ثقب أماكن التثبيت بواسطة الدر يل ويراعى استخدام براغي مناسبة للتثبيت .

٣- ثبت اللوحة ثم علب مقابس التيار طبقاً للأبعاد على المخطط شكل (٢٤ - ١).

٤ - قم بقياس البعد بين لوحة التوزيع وبين المقابس وحدد طول المواسير المطلوبة .

٥ - ثبت المواسير باستخدام القفيز المناسب مع مراعاة ترك مسافات متساوية بين قفيز التثبيت .

٦ - يتم تمديد الموصلات اللازمة على حسب نوع المقبس المستخدم .

٧ - يتم قياس فرق الجهد الكهربائي بين كلاً من L1 / N و بين L1 / L2.مع ملاحظة تحديد الفرق بين جهد الخط وجهد الوجه بالحالتين .

ملاحظة :

١ - يتم تصميم مخطط معماري بسيط أبعاده 150 cm×180×240 لتنفيذ التمارين .

٢ - يتم اختيار المواسير (البلاستيك - الصلب المجلفن سابق التجهيز) لأداء التمارين .

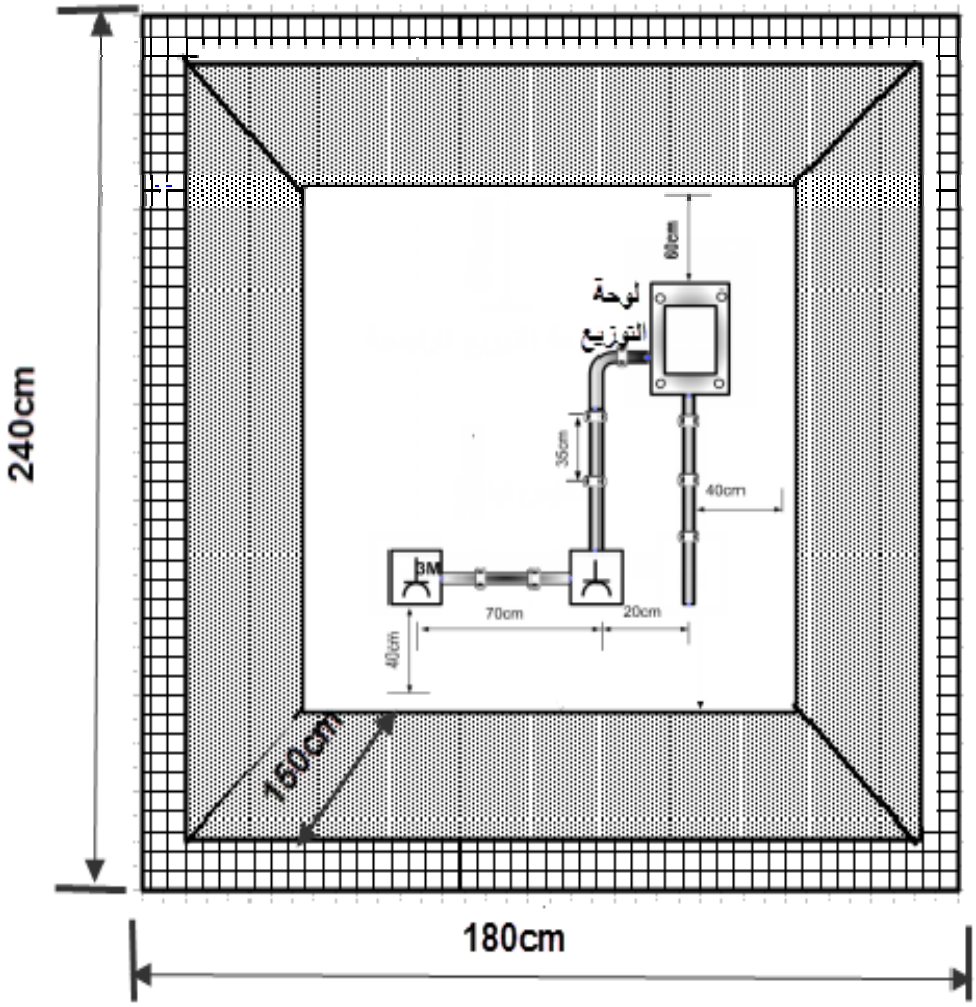
٣ - على المدرب القيام بأداء التمارين بارتفاعات تناسب موقع التدريب .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الدائرة التركيبية :.

شكل (٢٢ ـ ١) يبين المجسم المعماري لغرفة تحتوي على لوحة توزيع ، ومأخذين للتيار وجه واحد وثلاثية الأوجه .

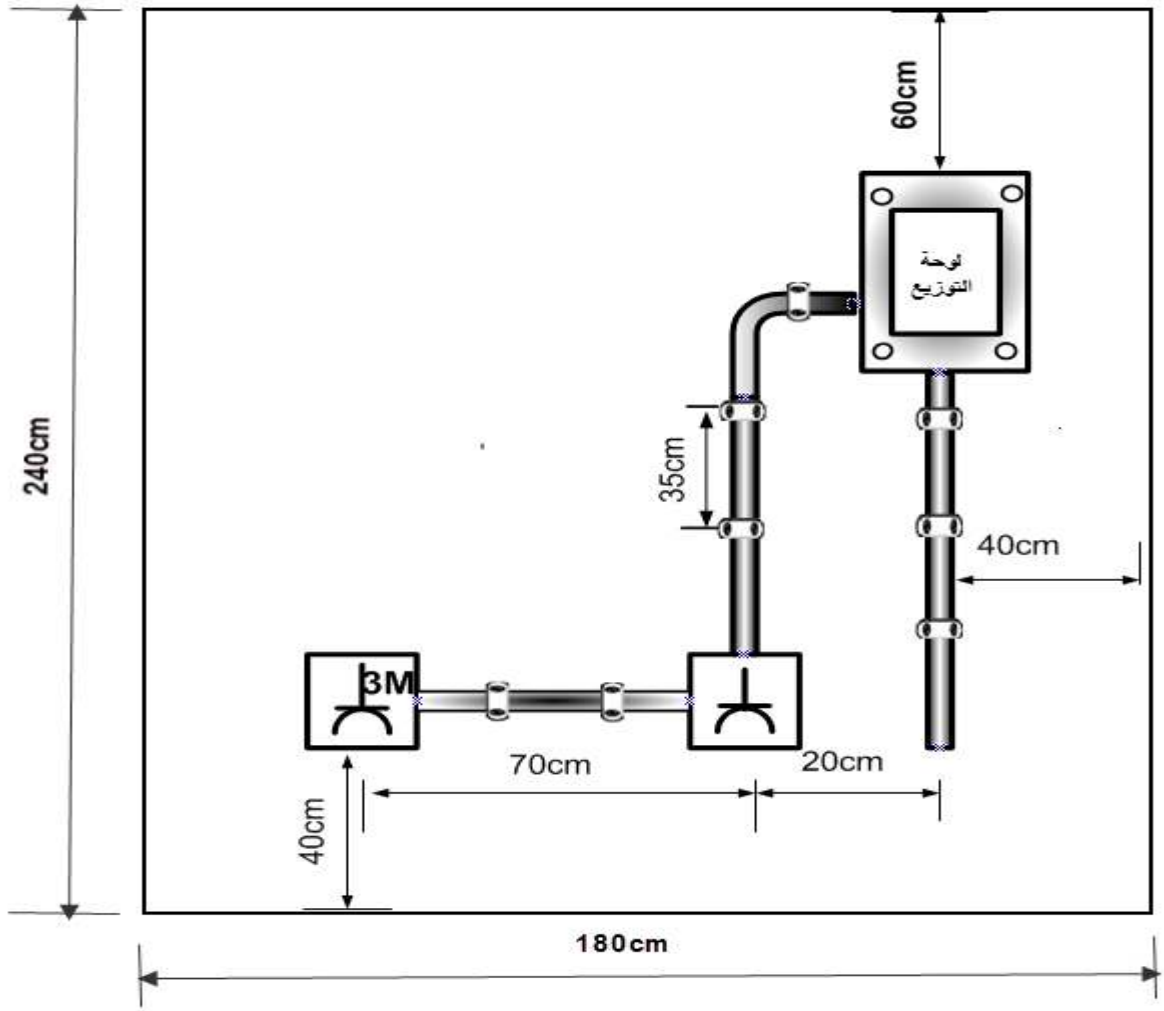
والمطلوب عمل التركيبات الكهربائية خارج الجدار (ينفذ التمرين بمواسير PVC)



شكل (٢٢ ـ ١) يبين نموذج للمجسم المعماري لغرفة التدريب

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

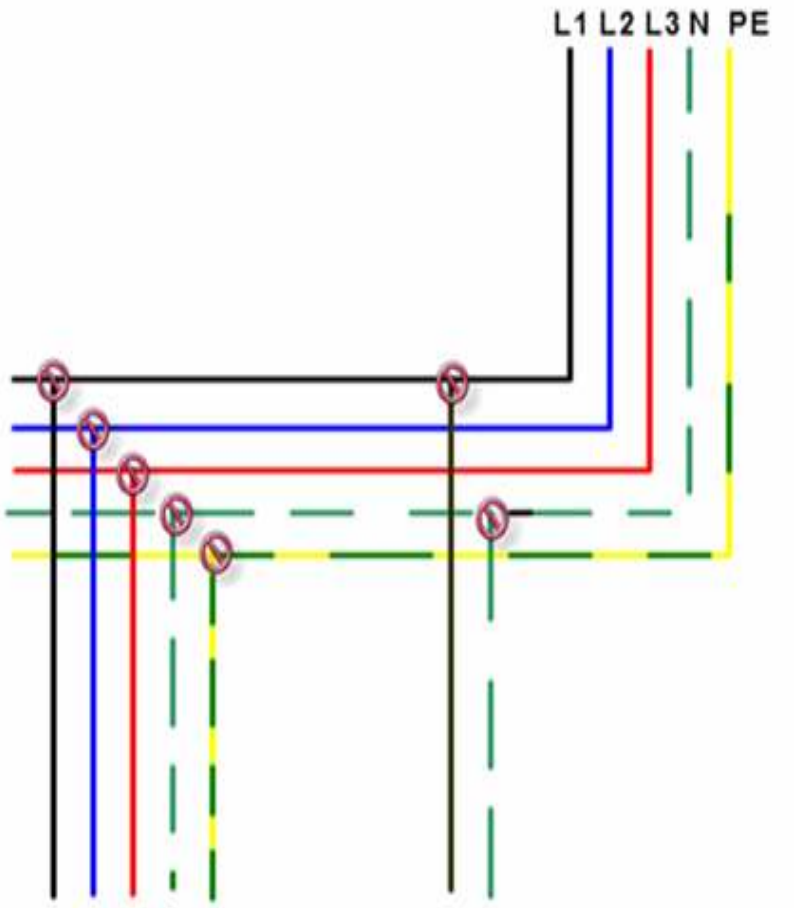
الدائرة التركيبية العملية :.



شكل (٢٣ ـ ١) الدائرة التركيبية عملياً على جدار المجسم المعماري

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الدائرة التنفيذية :ـ



شكل (٢٤ ـ ١) يوضح الدائرة التنفيذية وتوصيلات البرايز

ملاحظة

١ ـ إذا كانت شبكة التغذية 380V فإن الجهد بين أي خطين 380v وبين أي خط و N الجهد220V..

٢ ـ إذا كانت شبكة التغذية 220V فإن الجهد بين أي خطين 220V ويكون الجهد بين و خط N V127.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التمرين الثاني :

الدائرة التركيبية للوحة التوزيع وتركيب مجموعة مختلفة من مأخذ التيار ثلاثية الأوجه وتبعد 40cm من الأرض وأخرى مزدوجة بموصل حماية على ارتفاع 150cm من الأرض والمأخذ الثالث يبعد عن الأرض 190cm تستخدم كمأخذ لشاحن بطارية كهربائي .

الهدف من التمرين :.

١ـ التدريب على عمل التركيبات الكهربائية باستخدام مواسير البلاستيك PVC خارج الحائط.

٢ـ التدريب على أعمال القياس والتثبيت وتمديد الموصلات الكهربائية والتمييز بينها.

٣ـ التدريب على تمديد الموصلات الكهربائية واختيار مقدار الجهد المناسب للأحمال 220V/380V.

٤ـ التدريب على تحديد أماكن الدوران من المخطط ونوع الزاوية المستخدمة .

٥ ـ التأكيد على فهم وقراءة الأبعاد اللازمة لتثبيت الخامات المحددة .

٦ ـ يتم تشغيل محرك ثلاثي الأوجه 380v مع مأخذ التيار الثلاثي .

٧ ـ التعرف على أنواع القواطع 220v/380v.

خطوات العمل :

١ـ استخدم المتر في أخذ الأبعاد والارتفاعات بشكل المخطط (٢٥ ـ ١) .

٢ ـ استخدم الدريل في أعمال الثقب المختلفة .

٣ ـ ثبت لوحة التوزيع والعلب مع الربط الجيد للبراغي .

٤ـ قم بأخذ المسافات بين العلب والأرض ولوحة التوزيع لتحديد أطوال المواسير اللازمة والاكواع.

ملاحظة :

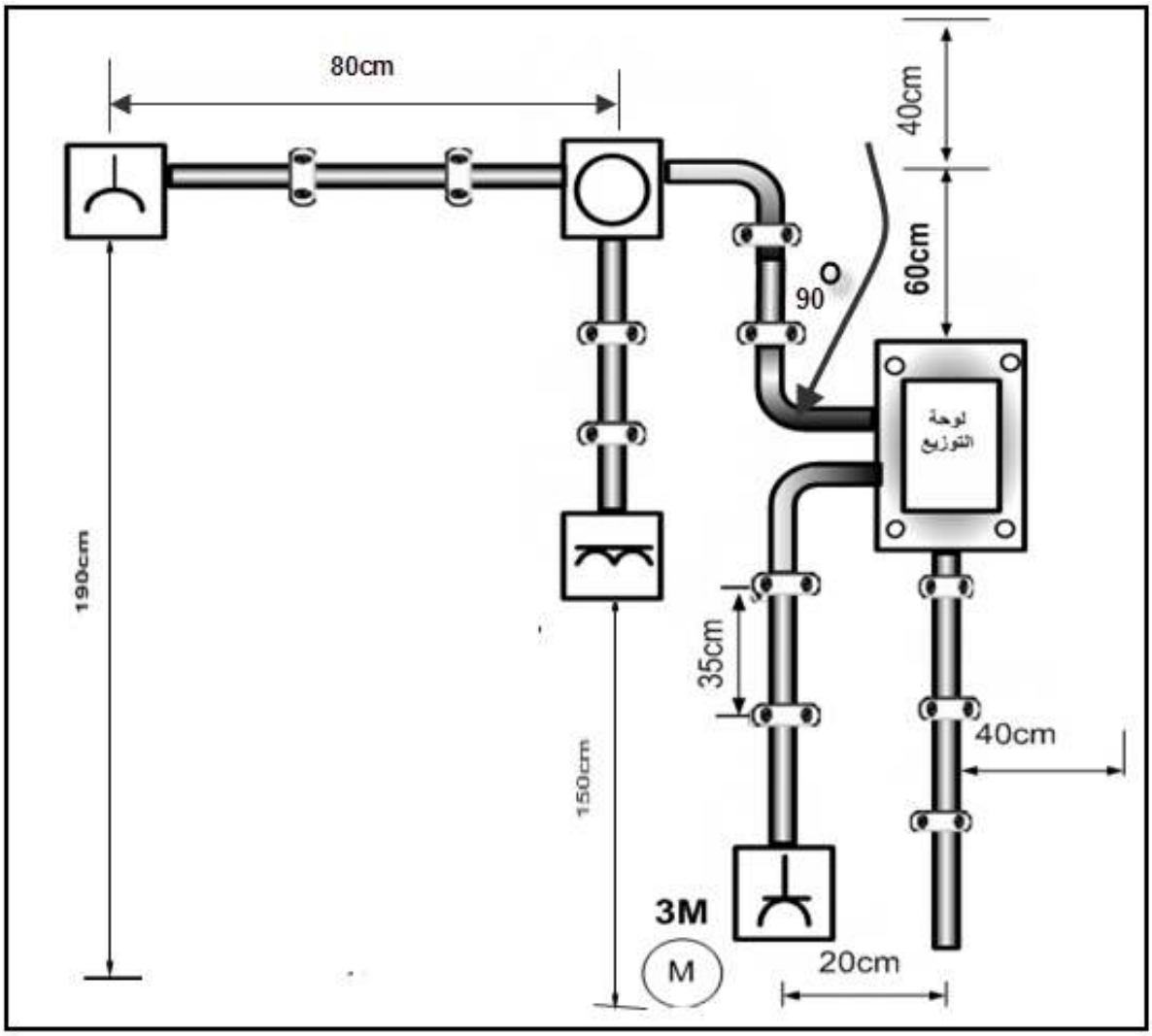
١ ـ تستخدم المواسير البلاستيك نوع pvc.

٢ـ تستخدم العلب لمأخذ التيار من نوع pvc

٣ـ الأكواع المستخدمة زاوية سابقة التجهيز قائمة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

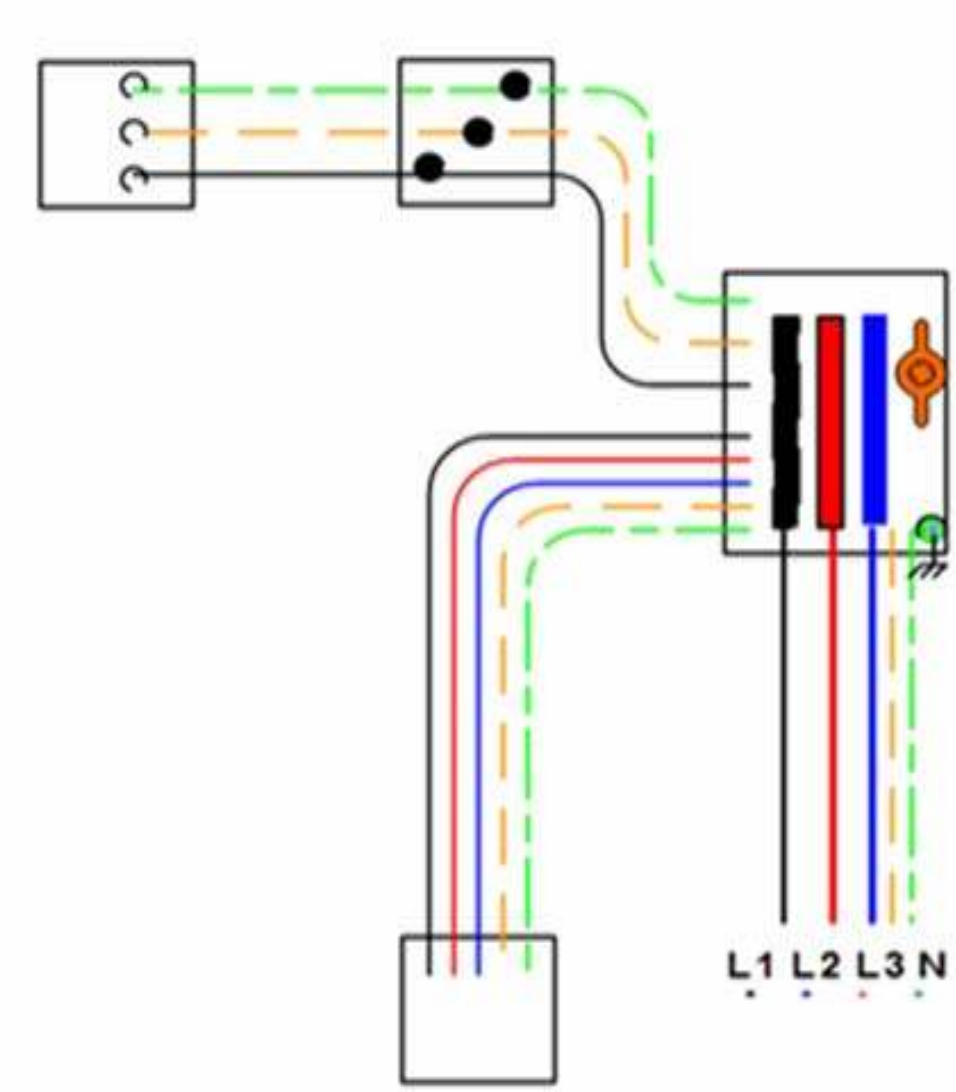
الدائرة التركيبية :.



شكل (٢٥ ـ ١) يبين الدائرة التركيبية لعدة أماكن لمأخذ تيار مختلفة الجهود

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الدائرة التنفيذية :



شكل (٢٦ ـ ١) يوضح الدائرة التنفيذية للمخطط

ملاحظه :

يقوم المتدرب بإجراء التركيبات اللازمة لمأخذ التيار المزدوج وأخذ الأبعاد الكافية .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر