ورشة التركيبات الصناعية الخاصة

تنفيذ الإنشاءات الكهربائية للأماكن الخطرة

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

الوحدة الثالثة

تنفيذ الإنشاءات الكهربائية للأماكن الخاصة والتي بها خطورة

الجدارة :.

على المتدرب الإلمام بطرق التركيبات الصناعية بالأماكن الخطرة باستخدام

١ ـ حوامل الكابلات (صينية الكابلات) .

٢ ـ التركيبات بالمواسير الصلب .

.الأهداف :

١ ـ أن يعرف المتدرب العناصر المطلوبة للتركيب وتجهيز الخامات على حسب الأبعاد .

٢ ـ أن يعرف المتدرب الطرق المختلفة للتركيبات الصناعية والاختلاف بينها وبين أعمال التمديدات الأخرى.

٣ـ أن يوظف العدد المستخدمة لتنفيذ المخططات المختلفة .

٤ ـ أن ينفذ المتدرب أعمال التركيب (أفقياً ـ رأسياً) على الجدران .

٥ ـ أن ينفذ المتدرب أعمال التركيبات (بمواسير بلاستيك ـ مواسير معدنية) .

.مستوى الأداء المطلوب :

أن يتم إتقان هذه الجدارة بنسبة ٩٠٪ 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 دراسة توزيع المخطط على المساحة المتوقعة .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

مقدمة

يوجد بعض الأماكن التي تحتاج لمتطلبات خاصة في التركيبات الكهربائية ،وكذلك تحتاج إلى نوعية خاصة من المعدات الكهربائية ، ويمكن تقسيم تركيبات الأماكن الخاصة إلى :-

١ ـ التركيبات المؤقتة . ٢ ـ تركيبات الأماكن الزراعية .

٣ ـ التركيبات في حمامات السباحة . ٤ ـ التركيبات في الأماكن الملتهبة أو المعرضة للانفجار

٥ ـ التركيبات الكهربائية في المستشفيات .

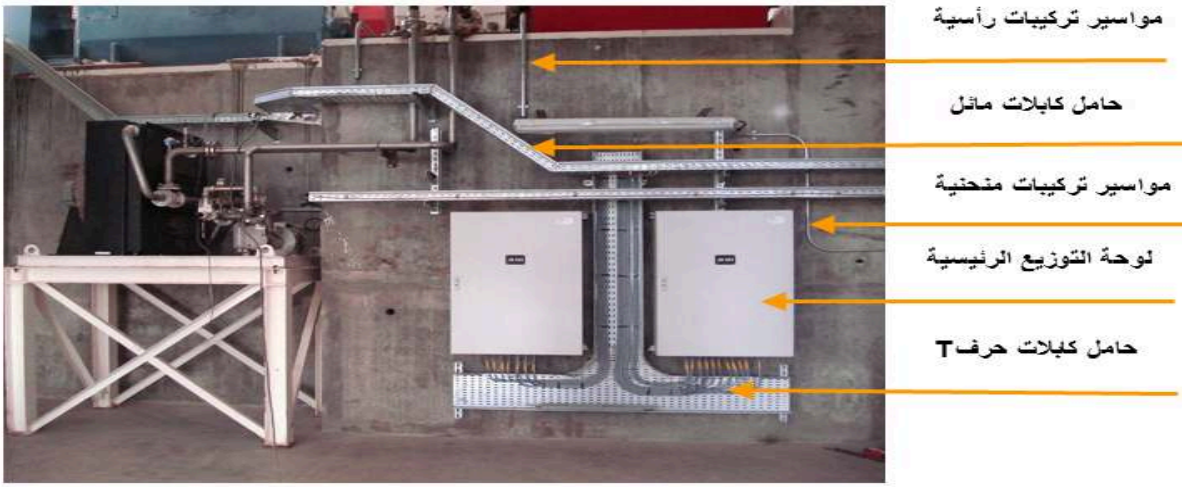
فنجد أن جدران تلك المنشآت الصناعية تصنع في الغالب على هيئة أعمدة وهياكل حديديه أو جمالون (أسطح معدنية مائلة) وبذلك فهي تحتاج إلى نوع خاص من التركيبات الصناعية التي تفيد في تمديد التيار الكهربائي لدوائر الإنارة والأحمال المختلفة . حيث يتم تركيب الموصلات على داخل قنوات بلاستيك ومواسير حديدية تثبت بقفزان خاصة أو تجمع على أرفف تسمى(Cable Tray)

.وسنتناول في هذا الجزء التدريب على :

١ـ طرق تركيب الأرفف المعدنية وربط الكابلات الكهربائية وتوزيعها على الأحمال .

٢ ـ المواسير المعدنية الخارجية وطرق تجهيزها لإتمام أعمال التمديدات الكهربائية.

أولا : المواصفات الفنية للخامات المستخدمة في أعمال التركيبات خارج الجدران في الأماكن الصناعية:



شكل (١ـ ٣) يوضح كيفية عمل التركيبات الصناعية في أحد المنشآت الصناعية

من شكل (١ ـ ٣) الذي يوضح أعمال التركيبات الصناعية الخاصة بأحد محطات الوقود والتي يحتاج المشروع إلى الخامات التالية :

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

أولاً . الأرفف المعدنية للكابلات (Cable Tray):

وهي ما يعرف ب (صينية الكابلات) ويستخدم هذا النوع في حمل كابلات الجهود المنخفضة والمتوسطة لارتفاعات تتم بمقاييس معينة ويستخدم في الأماكن التي يصعب إجراء أعمال الحفر ووضع الكابل تحت الأرض نظراً لوجود شبكات المياه والصرف الصحي والتي من الصعب نقلها .

أنواع الأرفف المعدنية :

يوجد على عدة صور منها ما يلي: ـ

١ ـ على هيئة سلم Ladder

٢ـ على هيئة حوضTrough

٣ ـ على هيئة قناة Channel

٤ ـ على هيئة شبكة سلكية Wire Mesh

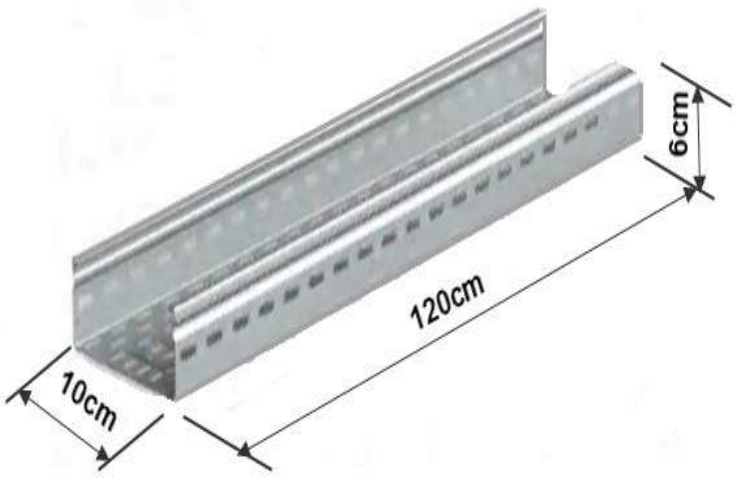
٥ ـ على هيئة سكة مفردة Single Rail

ثانيا : المواسير البلاستيك أو المعدنية :

وتستخدم في أعمال تمديدات دوائر الإنارة والإنذار والتغذية الكهربائية للآلات والمعدات المختلفة .

أولا : الأشكال المختلفة للأرفف المعدنية للكابلات (Cable Tray)

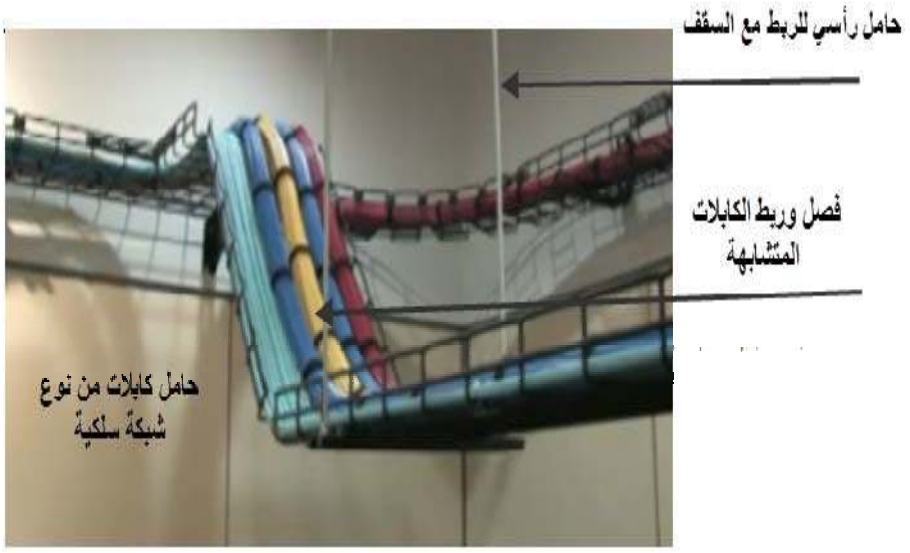
١. حامل كابلات على هيئة قناة (مجري):



شكل(٢ـ ٣) حامل كابل على هيئة قناة

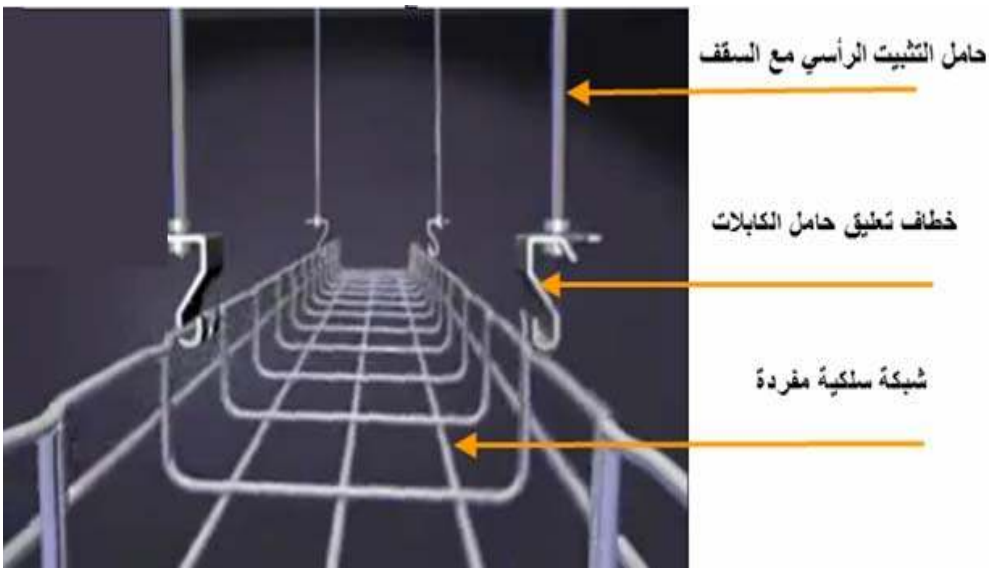
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢ . حامل كابلات على هيئة شبكة سلكية :



شكل (٤ ـ ٣) حامل كابلات على هيئة شبكة سلكية

٣ . حامل كابلات من نوع سكة مفردة :



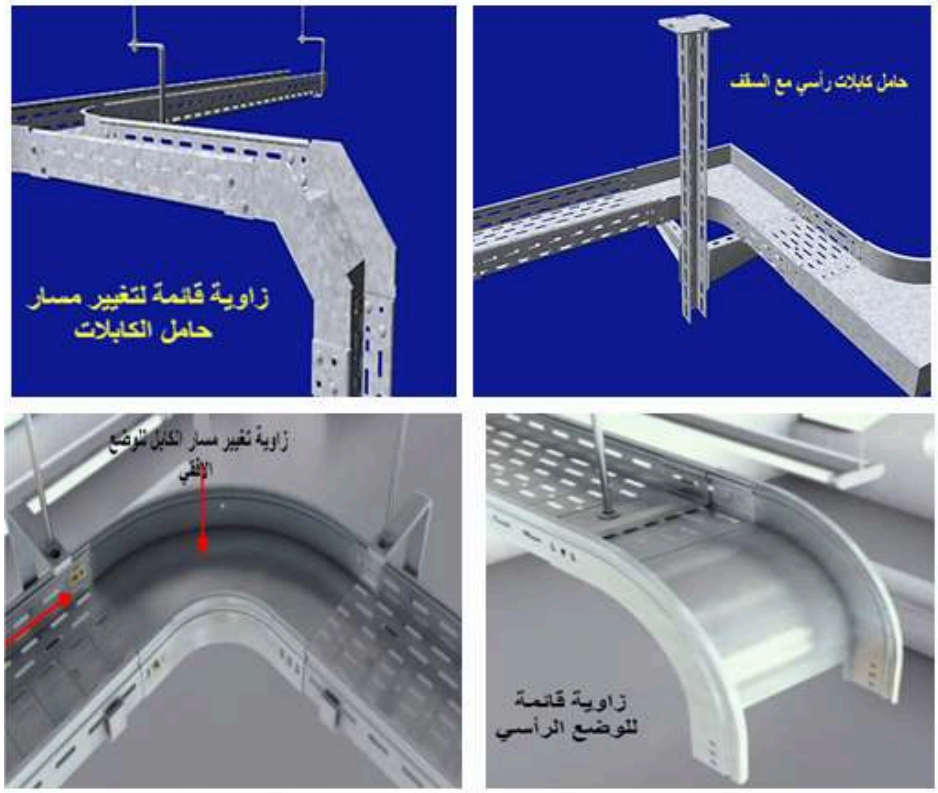
شكل (٥ـ ٣) حامل كابلات من نوع سكة مفردة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

والأشكال الآتية توضح أنواع الزوايا والأعمدة المستخدمة في تجميع نظام الأرفف الحاملة للكابلات .

١ـ أنواع الزوايا المستخدمة لتغيير مسار حامل الكابلات :ـ

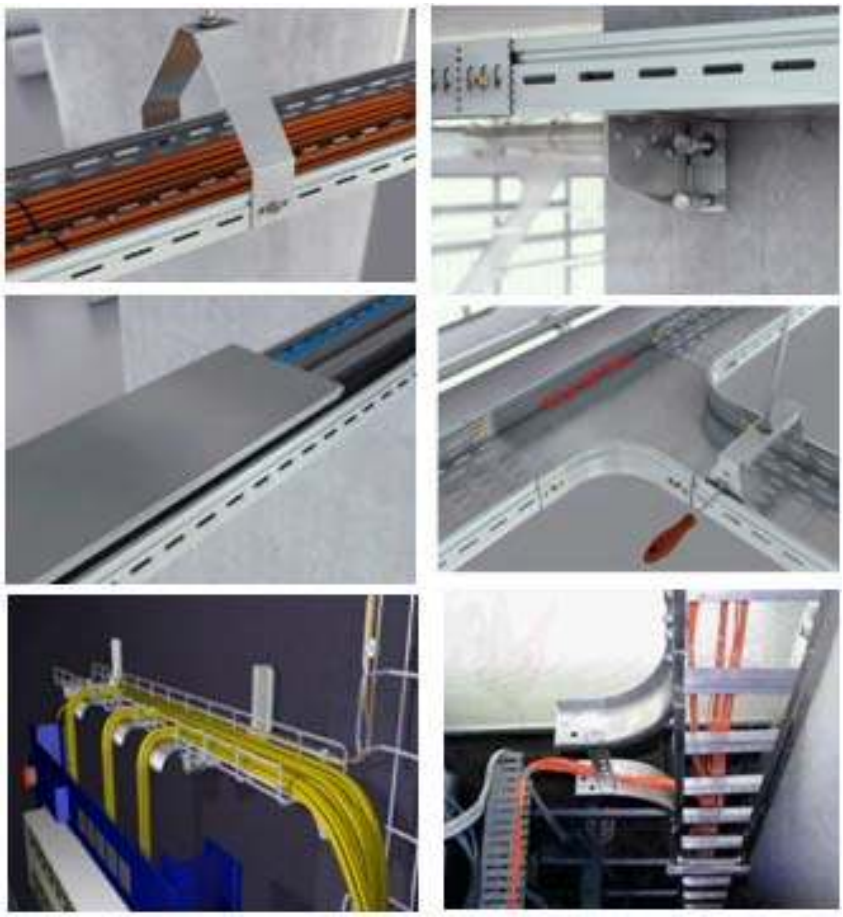
توجد زاوية ٩٠، ٤٥ درجة أما من النوع الحاد الأحرف أو منحنية الأحرف والاختلاف عند التركيب على حسب نوع زاوية الجدار .



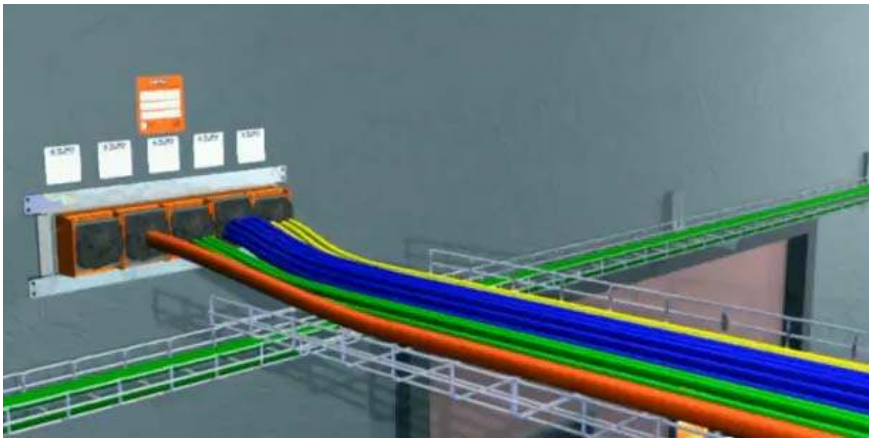
شكل (٦ـ ٣) أنواع الزوايا المستخدمة لتركيب حامل الكابلات المعلقة

٢ـ مراحل تركيب حامل الكابلات الكهربائية :

كما بشكل (٥ ـ ٣) الذي يبين أن طريقة التركيب تبدأ بتثبيت الدعامات الرئيسية بالجدار(كبولي) ثم يتم تجميع الرف على الأرض مع مراعاة الدوران (الزوايا) مع الربط الجيد بين وصلات الرف المعدني والانحناءات المختلفة على حسب الارتفاع والبعد بين الجدار ..



شكل (٧ ـ ٣) خطوات تركيب الأرفف المعدنية للكابلات على الجدار



شكل (٨ ـ ٣) الشكل النهائي لتوزيع الكابلات على الأرفف المعلقة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

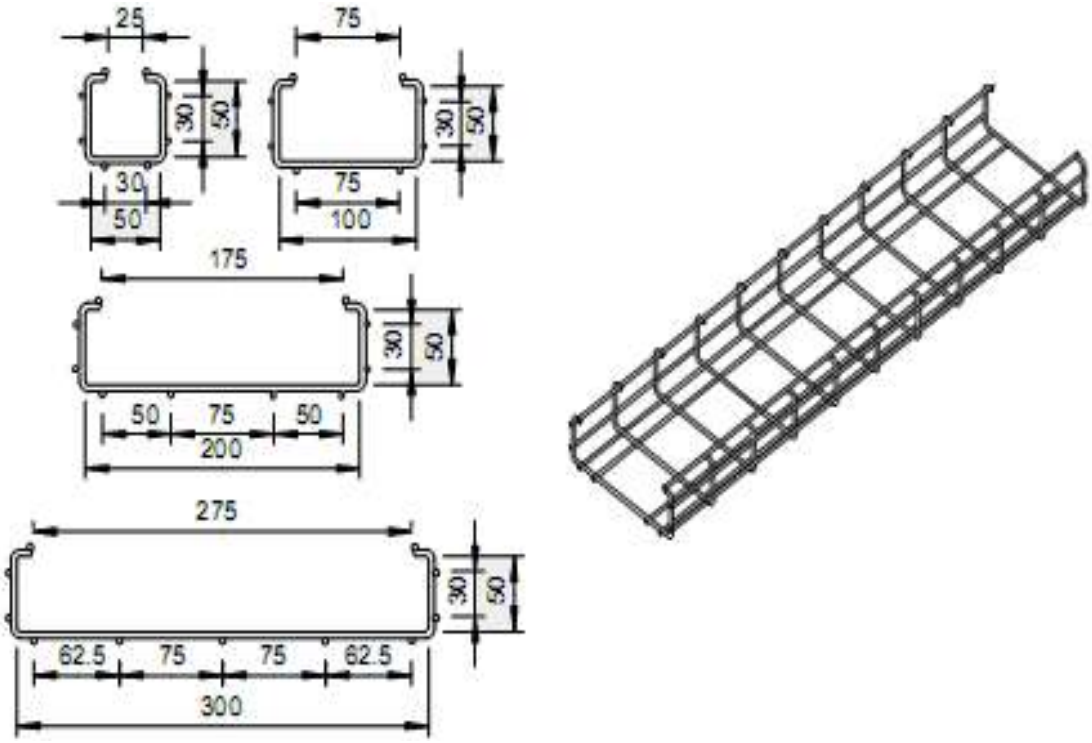
ويكون في النهاية قد تم تركيب الرف المعدني وتشكيله على حسب مساحة المكان ويجب وضع فواصل معدنية تربط جيداً بقاعدة الرف لتفصل بين الكابلات الكهربائية لضمان عدم ارتفاع درجة الحرارة للكابلات مع التحميل الكامل .

الخامات اللازمة لتثبيت الأرفف المعدنية والجداول الخاصة لكل نوع :

١ـ الجداول الفنية لأبعاد حامل كابلات ويشمل على (طول ـ عرض ـ عمق ـ وزن) الأرفف المعدنية :

النوع	العرض مم	قطر السلك مم	الطول مم	الوزن كجم
CGR 50/50	50	4.5	3000	1.370
CGR 50/100	100	4.5	3000	1.500
CGR 50/200	200	4.5	3000	1.800
CGR 50/300	300	4.5	3000	2.050
CGR 50/400	400	4.5	3000	2.340

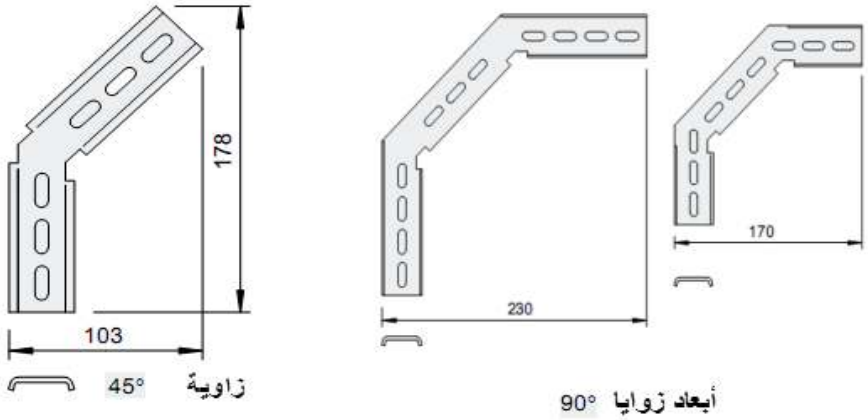
جدول (١ ـ ٣) جدول المقاييس الفنية للأرفف المعدنية



شكل (٩ ـ٣) الأبعاد المختلفة لعمق وعرض أرفف الكابلات

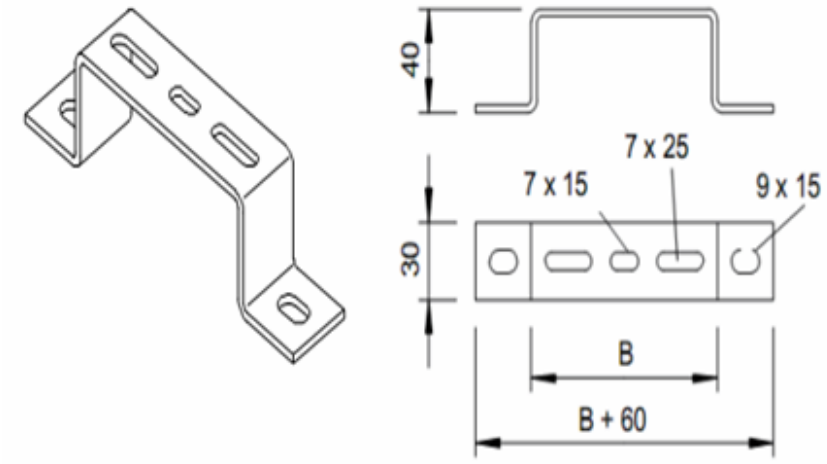
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢ـ أبعاد زوايا (قفيز) تعديل مسار حامل الكابلات على الأسطح والجدران



شكل (١١ ـ ٣) أنواع زوايا تعديل مسار الكابل على الأسطح

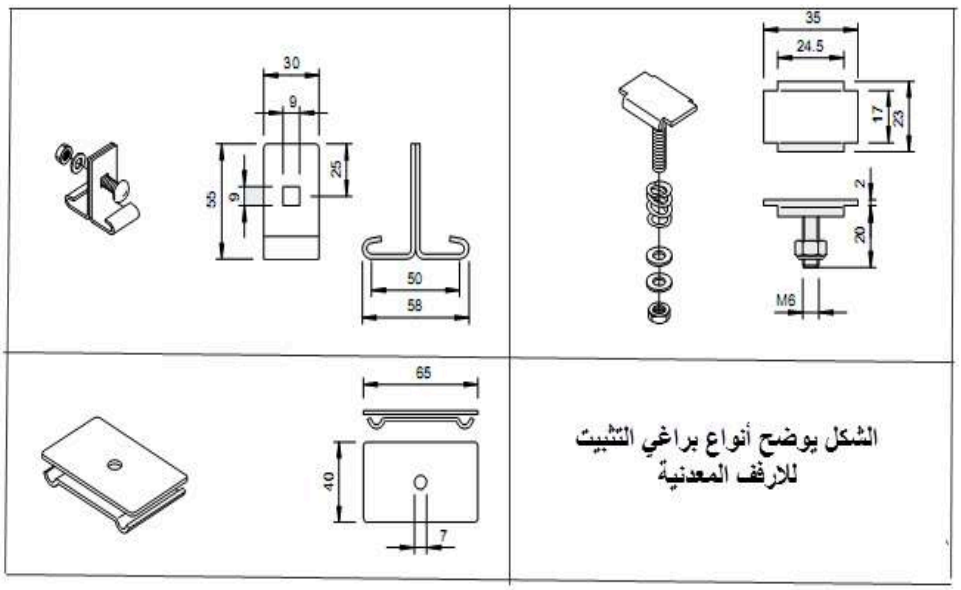
٣ ـ كلبس أو (قفيز) وبراغي التثبيت اللازمة لربط حامل الكابلات على الأسطح والجدران :



النوع	العرض مم	درجة الصنع	الوزن كجم
DBL 50/100	100	20	0.158
DBL 50/150	150	20	0.193
DBL 50/200	200	20	0.228
DBL 50/300	300	20	0.380
DBL 50/400	400	20	0.474

شكل (١١ ـ ٣) قفيز ربط حاملين كابلات أو حامل مع زاوية

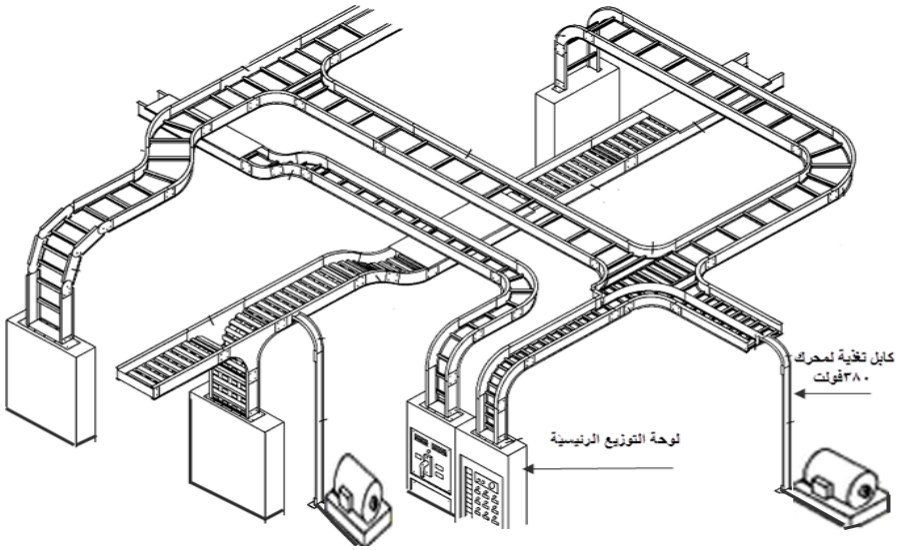
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



شكل (١٢ ـ ٣) أنواع البراغي اللازمة لتركيب الأرفف المعدنية لحمل الموصلات الكهربائية

التطبيقات العملية

يشمل هذا الجزء القيام بأعمال التركيبات لأجزاء تشبه المخطط الآتي الذي يوضح مشروع تركيبات لأحد المنشات الصناعية ويفيدنا ذلك المخطط في تصور مدى أهمية التدريب على عمليات التركيب للأرفف المعدنية. من شكل (١٤ ـ ٣) يوضح أهم مكونات الأرفف المعدنية لحمل الكابلات والموصلات الكهربائية .



شكل (١٣ ـ ٣) مشروع

للتركيبات الصناعية بأحد المصانع

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التمارين العملية

التمرين الأول :-

تركيب حامل كابلات معدني وصلة حرف T لتمديد الموصلات من لوحة التوزيع الرئيسية إلى لوحات التوزيع الفرعية أو خطوط الاستهلاك (الوضع الرأسي على الجدار) .

الهدف من التمرين :

١ ـ التدريب على أخذ الأبعاد على الحوائط وتحديد المكان اللازم لتركيب المعدات الكهربائية .

٢ ـ التدريب على عمليات الربط والقطع والثقب بالمعدات الميكانيكية .

خطوات العمل :-

١ ـ استخدم المتر بأخذ الأبعاد اللازمة على الصاج (cable tray) وقم بقص اللوح إلى ثلاثة قطع .

٢ ـ جهز وصلة الرف المعدني حرف T مع تجهيز زوايا الربط وعددها ستة زوايا .

٣ ـ أربط القطع الثلاثة مع الوصلة T بالبراغي اللازمة لذلك .

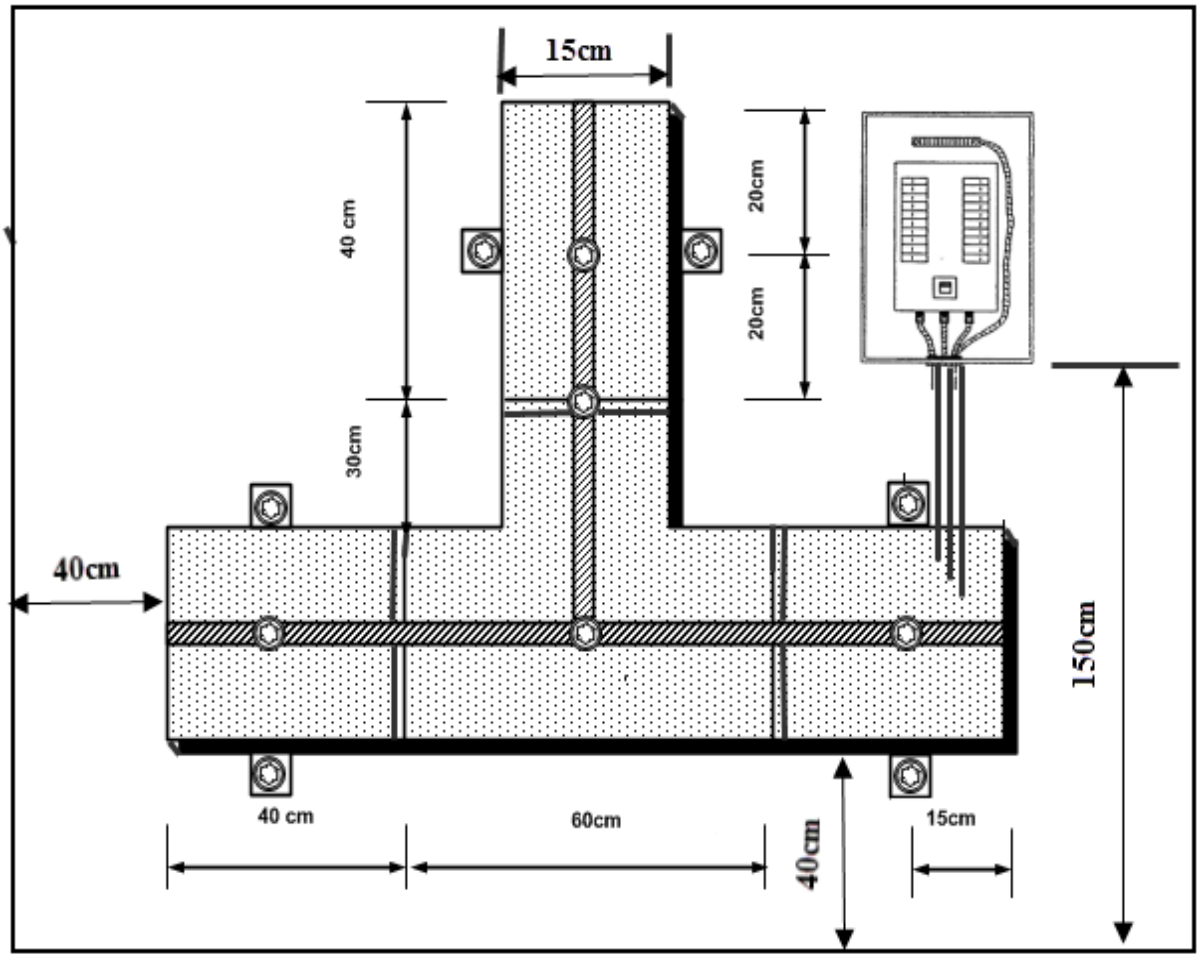
٤ ـ قم بتركيب قفيز الربط مع الجدار وعددها ثلاثة كما بشكل مخطط التمرين .



شكل (١٤ ـ ٣) الشكل العملي للتمرين الأول

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الشكل العام لتركيب التمرين :



شكل (١٥ ـ ٣) الشكل النهائي لتركيب التمرين على الجدار

ملاحظة :.

١ ـ يجب استخدام ميزان المياه لاتزان كابل تراي على الجدار.

٢ ـ يمكن استخدام وصلة حرف T(من النوع القائم أو المنحني)

٣. يمكن استخدام الأرفف من نوع الصاج المجلفن أو السلك ..

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التمرين الثاني :

تركيب حامل كابلات مثبت في السقف والبعد عن السقف 30cm لحمل الكابلات أفقياً للتوزيع للأحمال الكهربائية .

الهدف من التمرين :

١ ـ التدريب على أخذ الأبعاد الرأسية عن السقف لتحديد مكان ثقب البراغي اللازمة للربط .

٢ ـ التدريب على أعمال الثقب و القص والربط وتجميع الأجزاء ذات الأبعاد المتساوية .

خطوات العمل :

١ ـ يتم قص ثلاثة شرائح طول الشريحة الواحدة 40cm

ملاحظة :

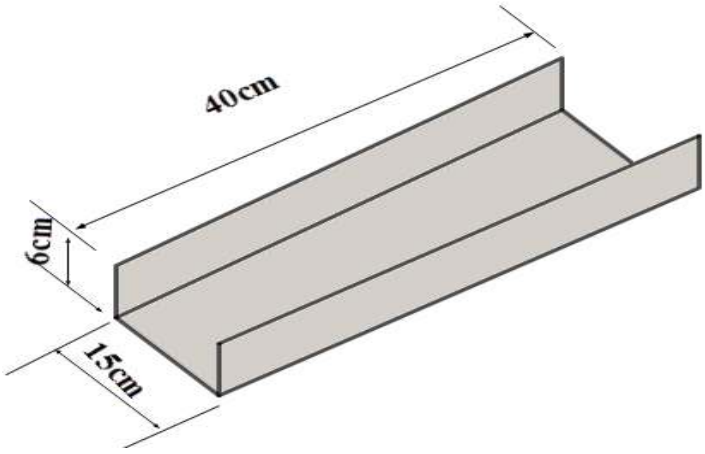
يمكن الاستفادة من خامات التمرين الأول السابق حيث تتشابه الأبعاد مع الأبعاد السابقة والفرق فقط في تشكيل وربط حامل الكابلات .

٢ ـ حدد بالمتر المعدني البعد بين الجدار والرف من جانبة وأماكن ثقب البراغي .

٣ ـ أدخل فيشر البراغي البلاستيك وقم بربط القفيز الذي سيحمل الرف المعدني .

٤ ـ جمع الأجزاء الثلاثة لحامل الكابلات ثم قم بربطة مع قفيز التعليق

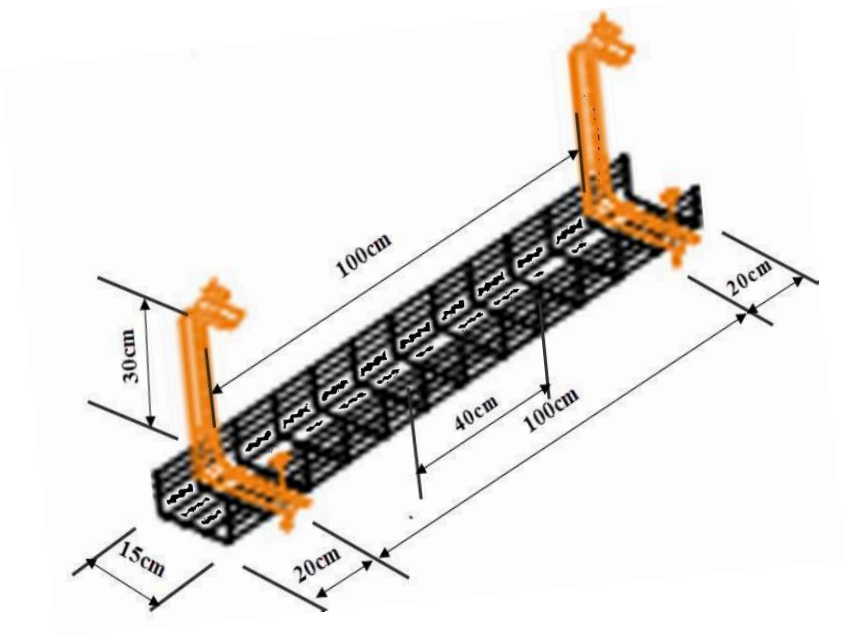
٥ ـ استخدم المنشار المعدني في عمليات قص الأبعاد المحددة والحفاظ على زوايا الصاج المستخدم .



شكل (١٦ ـ ٣) أبعاد أحدى الصفائح المستخدمة لتجميع الرف المعدني

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

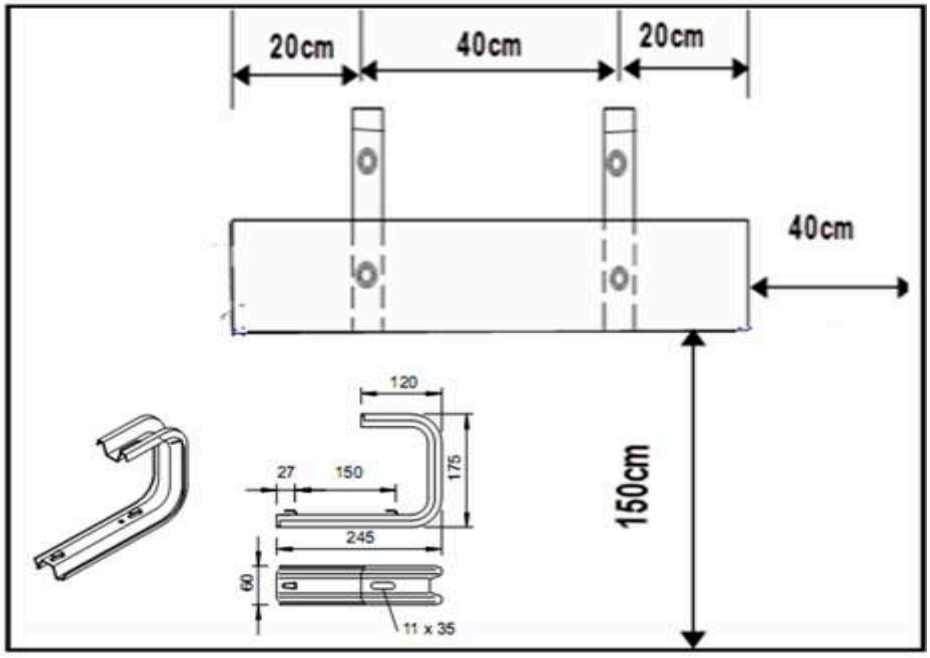
شكل تركيب عناصر التمرين :



شكل (١٧ ـ ٣) الشكل النهائي لتركيب الرف الأفقي

الشكل العام للتمرين :

ملاحظه : بالنسبة للأبعاد ١٥٠سم ، ٤٠سم هي الأبعاد عن الأرض وعن الجدار عند تركيب كابل تراي .



شكل (١٨ ـ ٣) الشكل النهائي للتمرين وشكل القفيز المستخدم

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التمرين الثالث :

تركيب الأرفف المائلة بزاوية 45° و90° والمستخدمة توزيع الكابلات على الأسطح والحوائط المائلة .

الهدف من التمرين :

١ ـ التدريب على أخذ الزوايا العمودية والمائلة وتقدير الخامات اللازمة للتجهيز.

٢ ـ التدريب على تركيب مثبتات الأرفف المعدنية على الأسطح المائلة .

خطوات العمل :

١ ـ حدد الأبعاد اللازمة لكل جانب من جانبي حامل الكابلات العمودي.

٢ ـ استخدم المنشار الترددي في قطع الصاج اللازم لعمل التركيبات .

٣ ـ حدد الأماكن التي سيتم فيها الثقب وذلك بوضع علامات مرئية على الجدار .

٤ ـ نبدأ في أعمال الثقب وتركيب البراغي اللازمة في قفيز التثبيت مع الجدار .

٥ـ يتم الربط للبراغي بعد وضع الفيش لها بالجدار ثم يتم تركيب القفيز .

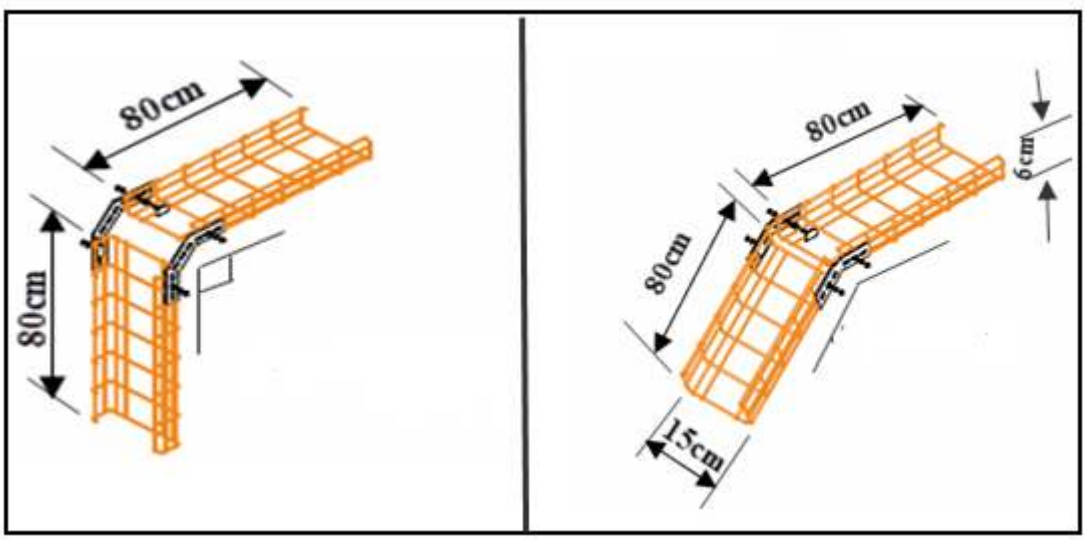
٦ـ يتم تجميع الأرفف الموضحة بالأشكال الآتية مع تغيير نوع الزاوية لكل وضع وتصور الكابل عليه.

ملاحظة :

١ ـ يتم تغيير الزاوية للرف الرأسي مع مراعاة أن أماكن وضع البراغي سوف تتغير .

٢ ـ جميع التمارين يمكن أن تؤدي بواسطة الصاج المجلفن أو الاستانلس أو الأسلاك المعدنية .

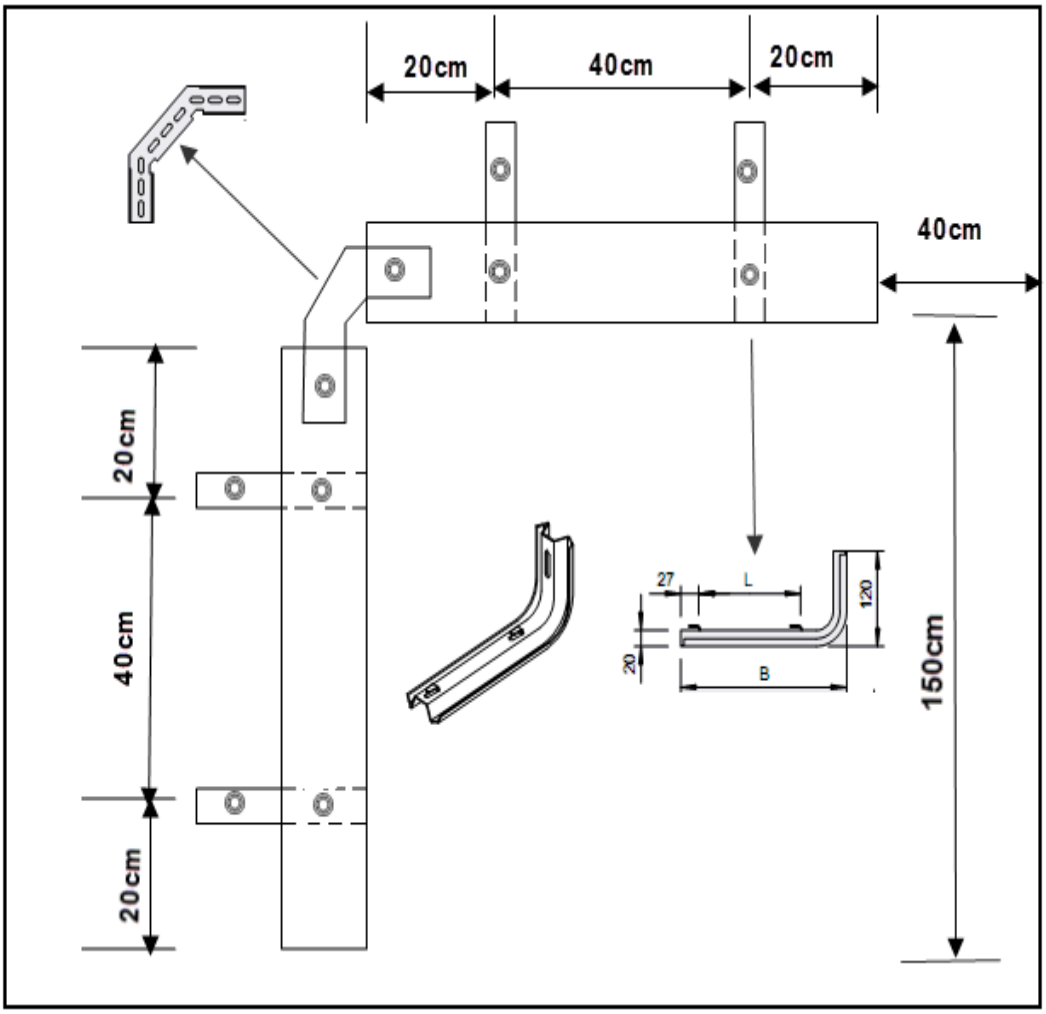
أشكال تمارين تركيب الأرفف العمودية والمائلة :



شكل (١٩ ـ ٣) نوعين من حامل الكابلات المائلة (90° / 45°)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الشكل العام للتمرين :



شكل (٢٠ ـ ٣) الشكل العام للتمرين ونوع القفيز والزاوية المستخدمة

ملاحظة :

١- بالنسبة للبعدين ٤٠سم، ١٥٠سم هي أبعاد كابل تراي عن الجدار والأرض.

٢- يتم تجميع الرف الواحد من حامل الكابل المكون من ثلاثة أجزاء.

٣- جميع الزوايا وأجزاء تعليق كابل تراي بالسقف يتم اختيارها علي حسب الأبعاد الموضحة كلما أمكن ذلك .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثانيا :أعمال التركيبات الكهربائية في الأماكن الخاصة باستخدام المواسير .

أنواع المواسير الصلب المستخدمة في التركيبات الصناعية :

١ ـ مواسير صلب بخط لحام . ٢ ـ مواسير صلب بدون خط لحام .

ويوجد من كلاً النوعين مواسير بأطوال 3.75m وبأقطار (16 / 20 / 25 / 32 m) وهذه المواسير لابد من التعامل معها قبل أعمال التركيب وذلك طبقاً للخطوات الآتية :

الإرشادات اللازمة لأعمال التركيبات الخاصة بمواسير الصلب :.

١ ـ يتم تحديد أماكن علب المفاتيح وعلب التوزيع على المخطط وتحديد الأبعاد المناسبة.

٢ ـ يجب أن يتم تجهيز المواسير قبل التركيب على الجدار وذلك

أ ـ ٢ ـ بأخذ المسافات العمودية والأفقية ويتم قصها بالمنشار الحديدي .

ب ـ ٢ ـ بتحديد أنواع وإعداد الدورانات اللازمة في المخطط وتجهيز الأكواع .

ج ـ ٢ ـ بعمل قلوظة للمواسير والاكواع وهي مستقيمة قبل عمليات الثني ، والانحناء .والتركيب النهائي.

٣ ـ يجب تجهيز عدة نقاط كافية لسحب الأسلاك

٤ ـ يتم تثبيت المواسير بواسطة قفزان معدنية جيداً بالجدار بواسطة المثقاب اليدوي .

٥ ـ تركيب العلب المناسبة على الجدار وتربط بها المواسير بواسطة جلب التوصيل المعدنية .

ملاحظة : عند استخدام المواسير البلاستيك pvc يتم استخدام جلب وقفزان بلاستيك .

٦ ـ يتم تمديد الأسلاك بداخل المواسير بواسطة سسته التمديد .

٧ ـ يتم تركيب علبة الفحص (التوزيع) من أجل سحب الأسلاك بعد كل انحنائين 90°.

٨ ـ يتم تركيب علبة الفحص (التوزيع) بين كل ١٠متر في الأطوال المستقيمة للأحمال المحتملة .

أشكال الخامات والمعدات المستخدمة لأعمال التركيبات الصناعية :

إن أعمال التركيبات الخاصة تحتاج لنوعية معينة من المواسير المعدنية والتي تستخدم كما ذكر في أماكن ذات طبيعة خاصة وبالبحث نجد أن هناك مقاييس لهذه الخامات والتي تتمثل في .

١ ـ أنواع جلب الربط بين المواسير وعلب التوزيع المعدنية وعلب المفاتيح .

٢ ـ أنواع الاكواع المختلفة الزوايا التي تفيد في تحويل الوصلات من محور رأسي لأفقي على الجدران .

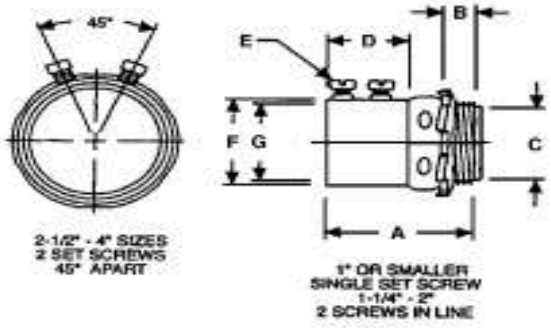
٣ ـ أنواع القفزان الخاصة بتثبيت المواسير على الجدران .

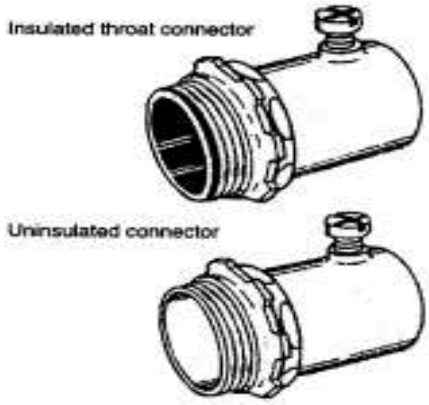
٤ ـ أنواع علب المفاتيح وعلب التوزيع المعدنية المختلفة .

وهذه الأشكال جميعاً ذات أبعاد هندسية دولية وملحق الجداول الخاصة للخامات كما يأتي :

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

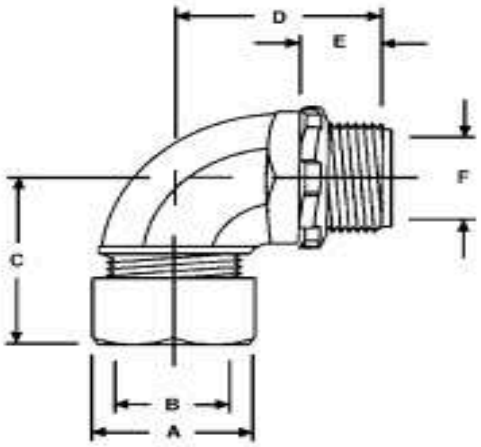
أولاً : مقاييس جلب الربط بين المواسير وعلب التوزيع وعلب المفاتيح (العمودية ـ القائمة)





DIMENSIONS (Inches)

A	B	Thd. Spec.	C	D	E Set Screw	F	G
1.57	.47	½-14 NPS	.63	.78	Tri-drive, 12-24 × .25 in	2.22	.72
1.63	.34	¾-14 NPS	.81	.91	Tri-drive, 12-24 × .25 in	1.06	.94
.88	.39	1-11½ NPS	1.03	1.16	Tri-drive, 12-24 × .25 in	1.28	1.19
2.34	.63	1¼-11½ NPS	1.38	1.41	Hex Head/Slot .25-28 × .31	1.72	11.22
2.59	.63	1½-11½ NPS	1.58	1.5	Hex Head/Slot .25-28 × .31	1.94	1.75
2.47	.63	2-11½ NPS	2.06	1.78	Hex Head/Slot .25-28 × .31	2.42	2.22
2.94	.94	2½-11½ NPS	2.56	1.88	Hex Head .31-24 × .34	3.22	2.92



DIMENSIONS (Inches)

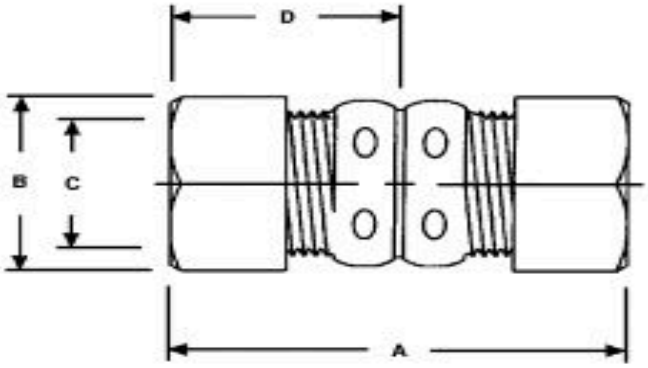
A	B	C	D
1.13	.78	1.28	1.22
1.38	.94	1.59	1.47
1.67	1.69	1.97	1.56

E	Thread Spec.	F
.5	½-14 NPT	.63
.56	¾-14 NPT	.81
.5	1- 11.5 NPT	1.03

شكل (٢١ ـ ٣) أنواع جلب الربط بين المواسير والعلب المختلفة

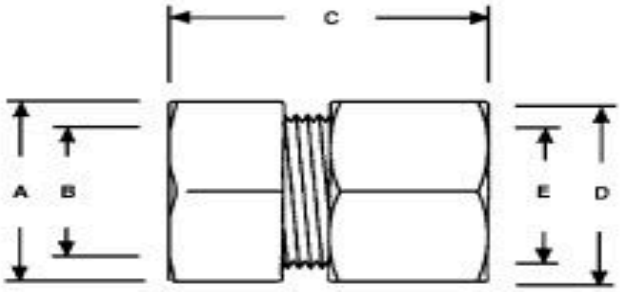
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ثانياً : مقاييس جلب التطويل والربط بين المواسير مختلفة المقطع :



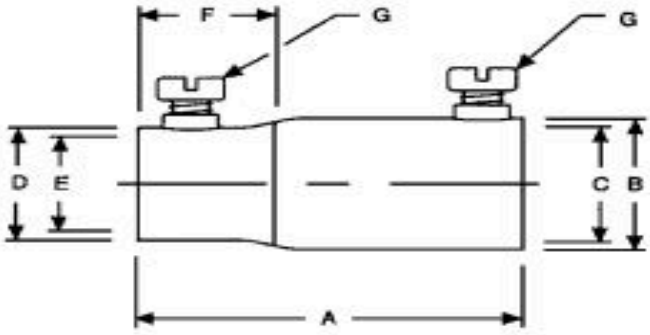
DIMENSIONS (inches)

A	B	C	D
1.66	1.13	.72	.75
1.72	1.38	.94	.69
1.97	1.67	1.17	.94
2.13	2.19	1.53	1
2.56	2.44	1.75	1.13
2.88	2.88	2.22	1.28
4.75	3.94	2.94	2



DIMENSIONS (inches)

A	B	C	D	E
1.16	.75	1.34	1.13	.72
1.44	.99	1.53	1.38	.94
1.66	1.22	1.63	1.67	1.17



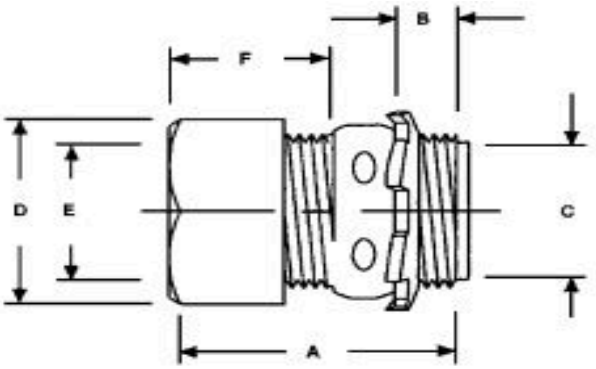
DIMENSIONS (inches)

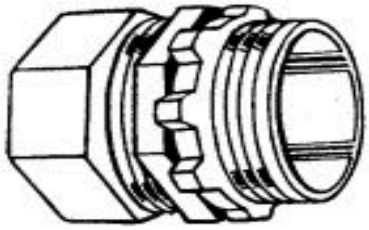
A	B	C	D	E
2.31	1	.88	.88	.72
2.63	1.25	1.08	1.11	.94
3.16	1.50	1.34	1.34	1.19

F	G
.78	¼ - 28 × 5/16 Hex head screw
.84	¼ - 28 × 5/16 Hex head screw
1.06	¼ - 28 × 5/16 Hex head screw

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

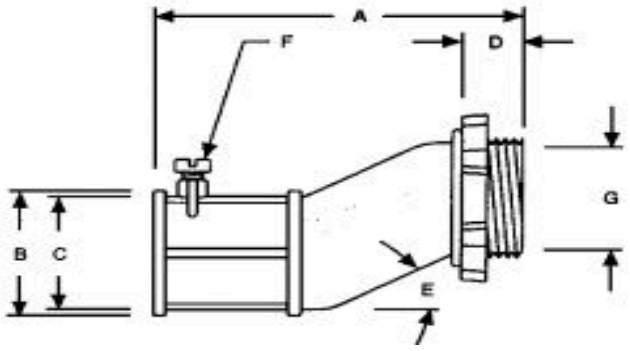
تابع : أنواع جلب الربط المختلفة





DIMENSIONS (inches)

A	B	Thd. Spec.	C	D	E	F
2.88	.44	½-14 NPS	.63	1.13	.72	1.25
2.75	.44	½-14 NPS	.63	1.38	.94	.94
1.44	.34	¾-14 NPS	.83	1.67	1.17	1.06
2	.39	1-11.5 NPS	1.03	2.19	1.53	.94
2	.56	1¼-11.5 NPS	1.38	2.44	1.75	1.06
2.31	.63	1½-11.5 NPS	1.61	2.88	2.22	1.75
2.5	.63	2-11.5 NPS	2.06	3.94	2.94	1.69



DIMENSIONS (inches)

A	B	C	D	E
2.1	.95	.72	.38	30°
3	1.16	.94	.44	30°

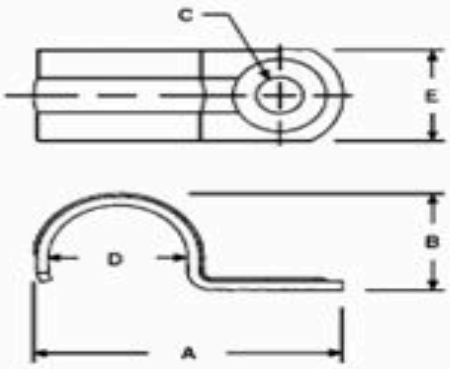
F	G	Screw Type
10-24 x .31 in	.63	½ - 14 NPS

شكل (٢٢ ـ ٣) أشكال جلب التطويل والربط بين المواسير

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

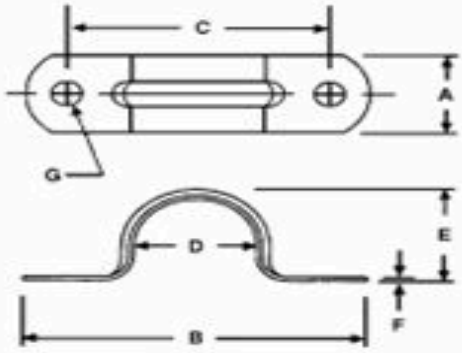
ثالثاً : أنواع وأشكال قفيز التثبيت المعدني

(تثبيت من جانب واحد ـ تثبيت من جانبين ـ تثبيت مائل)



DIMENSIONS (inches)

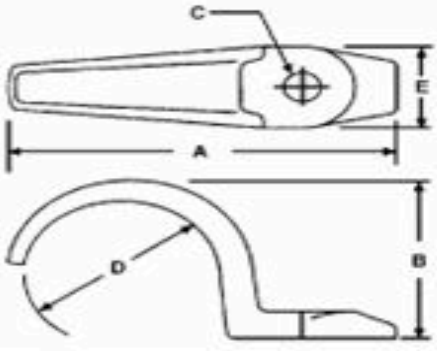
A	B	C	D	E
1.63	.75	.25	.71	.63
2.19	1	.28	.92	.63
2.56	1.28	.28	1.17	.75
3.13	1.64	.28	1.53	.88
3.63	1.89	.34	1.75	1
4.44	2.39	.34	2.19	1.13
5.31	3.06	.66	2.88	1.25



DIMENSIONS (inches)

A	B	C	D
.625	2.140	1.625	.706
.625	2.288	1.715	.922
.750	2.750	2.140	1.163

E	F	G
.750	.032 × .625	.187
1.015	.032 × .625	.187
1.235	.036 × .750	.250



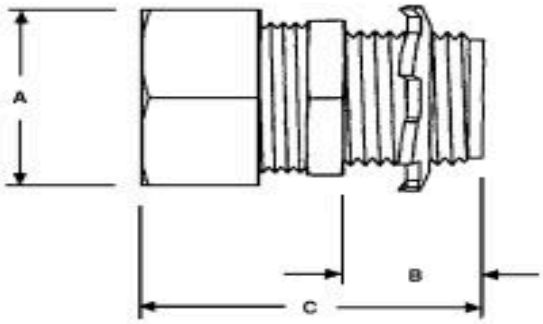
DIMENSIONS (inches)

A	B	C	D	E
6.44	3.28	.66	2.88	1.81
7.50	4	.66	3.50	2
8.13	4.5	.83	4	2.13
8.88	5.56	.75	4.50	2.25

شكل (٢٣ ـ ٣) أنواع قفيز تثبيت المواسير

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

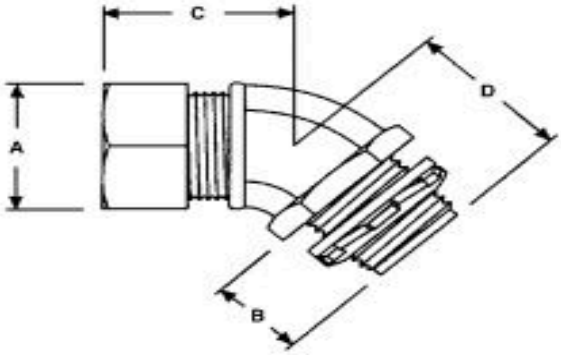
رابعاً : الأكواع المائلة بزاوية (٤٥°ـ ٩٠°) والوصلات المستقيمة



DIMENSIONS (inches)

Trade Size	A	B	C
⅜ in	1.06	.59	1.44
½ in	1.19	.59	1.44
¾ in	1.19	.59	1.56
1 in	1.69	.66	1.69
1¼ in	2.06	.63	2.03
1½ in	2.38	.63	2.03
2 in	2.88	.66	2.28
2½ in	3.63	1	3.5
3 in	4.31	1	3.75

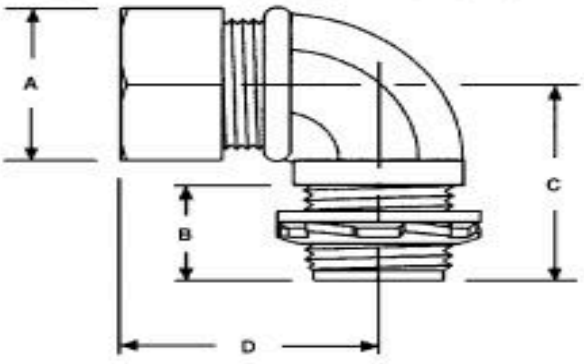
LIQUIDTIGHT 45° INSULATED/ UNINSULATED CONNECTORS



DIMENSIONS (inches)

Trade Size	A	B	C	D
⅜ in	1.06	.59	1.19	1.28
½ in	1.19	.59	1.19	1.28
¾ in	1.38	.59	1.19	1.44
1 in	1.69	.66	1.38	1.53
1¼ in	2.06	.63	1.42	1.69
1½ in	2.38	.63	1.66	2
2 in	2.88	.66	1.69	2.25

LIQUIDTIGHT 90° INSULATED/ UNINSULATED IRON CONNECTORS

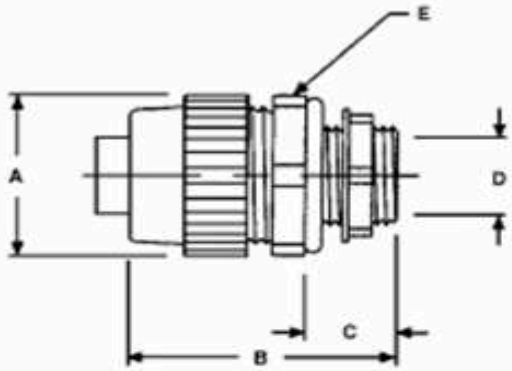


DIMENSIONS (inches)

Trade Size	A	B	C	D
⅜ in	1.03	.56	1.31	1.44
½ in	1.19	.56	1.31	1.44
¾ in	1.38	.59	1.44	1.63
1 in	1.69	.66	1.78	2.19
1¼ in	2.06	.63	1.97	2.50
1½ in	2.38	.63	2.19	2.69
2 in	2.88	.66	2.53	3.25
2½ in	3.63	1	3.13	4.25

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

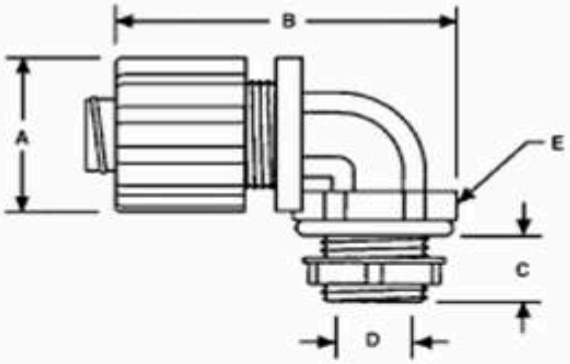
تابع : أنواع الأكواع والوصلات بين المواسير



DIMENSIONS (inches)

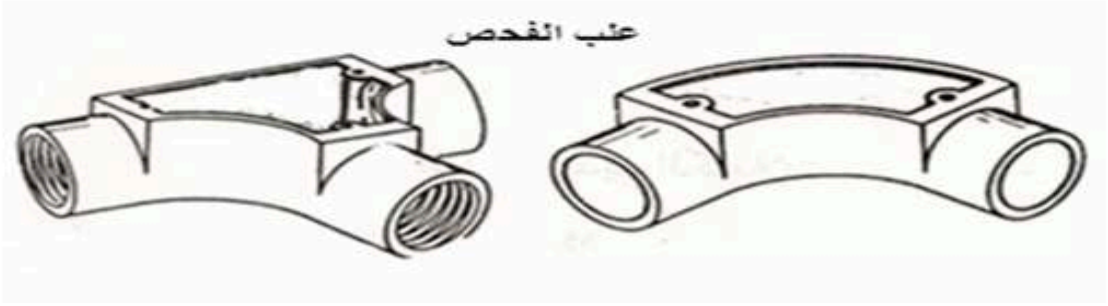
Trade Size	A	B	C	D	E A/C	E A/F
⅜ in	1.14	1.63	.57	.42	1.41	1.30
½ in	1.30	2.14	.57	.55	1.41	1.30
¾ in	1.53	2.22	.58	.74	1.85	1.53
1 in	1.80	2.32	.72	.96	1.94	1.80
1¼ in	2.20	2.15	.74	1.30	2.38	2.18
1½ in	2.49	2.35	.76	1.45	2.63	2.43
2 in	3.05	2.51	.79	1.90	3.13	2.93

90° NYLON CONNECTORS
(FOR TYPE B CONDUIT)



DIMENSIONS (inches)

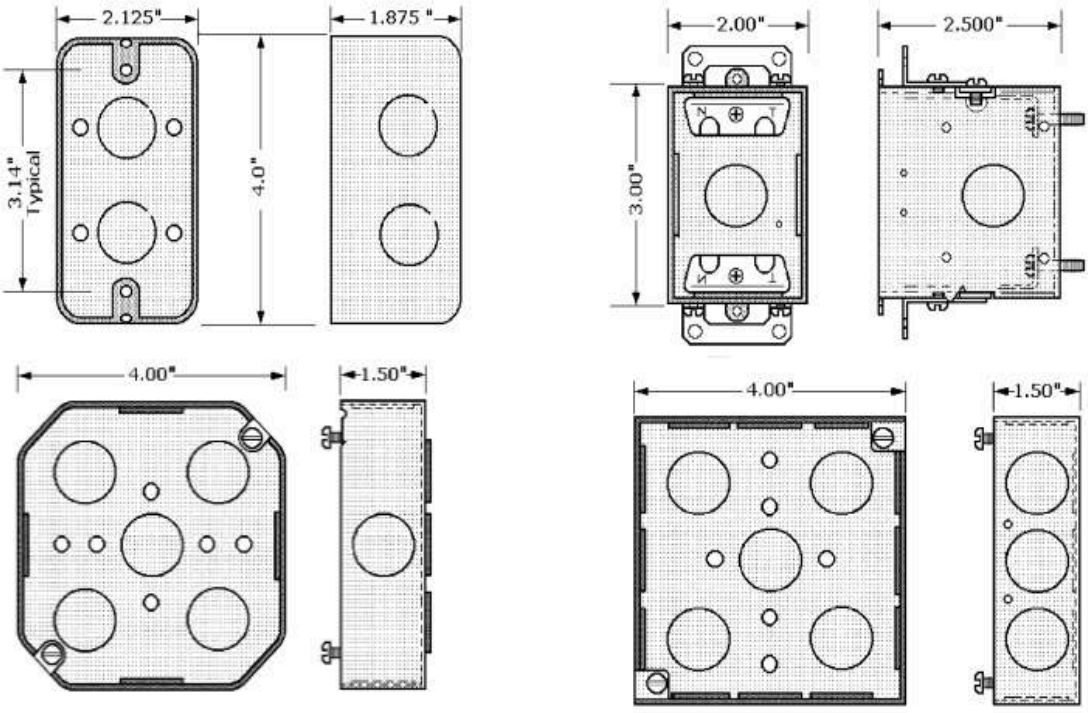
Trade Size	A	B	C	D	E A/C	E A/F
⅜ in	1.14	2.26	.57	.42	1.41	1.30
1¼ in	2.21	3.57	.74	1.30	2.38	2.18



شكل (٢٤ ـ ٣) أنواع الاكواع لتحويل مسار المواسير وعلب الفحص

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

خامساً : علب تثبيت المفاتيح المعدنية وعلب التوزيع



BOX TRADE SIZE (in.)		MINIMUM VOLUME (in.^{3})	MAXIMUM NUMBER OF CONDUCTORS IN BOX	
			14 AWG	12 AWG
4 × 1 1/4	Octagonal	12.5	6	5
4 × 2 1/8	Octagonal	21.5	10	9
3 × 2 × 1 1/2	Device	7.5	3	3
3 × 2 × 2 1/2	Device	12.5	6	5
3 × 2 × 3 1/2	Device	18.0	9	8
4 × 2 1/8 × 1 1/2	Device	10.3	5	4
4 × 2 1/8 × 1 7/8	Device	13.0	6	5
4 × 2 1/8 × 2 1/8	Device	14.5	7	6

شكل (٢٥ ـ ٣) الأبعاد المختلفة لعلب المفاتيح والتوزيع

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

شكل (٢٦ ـ ٣) يوضح أعمال التركيبات الخاصة لأحد خزانات الوقود والذي يبين الطرق الفنية الخاصة بتركيب المواسير وكيفية تثبيتها على الجدار بالقفزان الخاصة .



شكل (٢٦ ـ ٣) أعمال التركيبات الخاصة لأحد خزانات الوقود

اختيار الموصفات الفنية للمواسير المعدنية والبلاستيك :.

أولا : مواسير الصلب المعدنية :

في الجدول (٢ ـ ٣) يبين العلاقة بين مساحة مقطع الموصل وعددها المسموح به مع مراعاة قطر الماسورة والسبب عدم ارتفاع درجة حرارة الموصلات عند التحميل وتنهار المادة العازلة .

جدول (٢ ـ ٣)

مساحة مقطع الموصل mm / قطر الماسورة mm	1.5	2.5	4	6	10
16	9	6	5	3	1
20	14	10	7	5	3
25	25	18	13	9	5
32	45	32	24	15	9

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

التطبيقات العملية عند تصميم التركيبات الخاصة

تختلف أنظمة تمديد الأماكن والوحدات السكنية عن الأماكن الخاصة والتي سبق وأن ذكرنا أنواع هذه الأماكن ومنها :

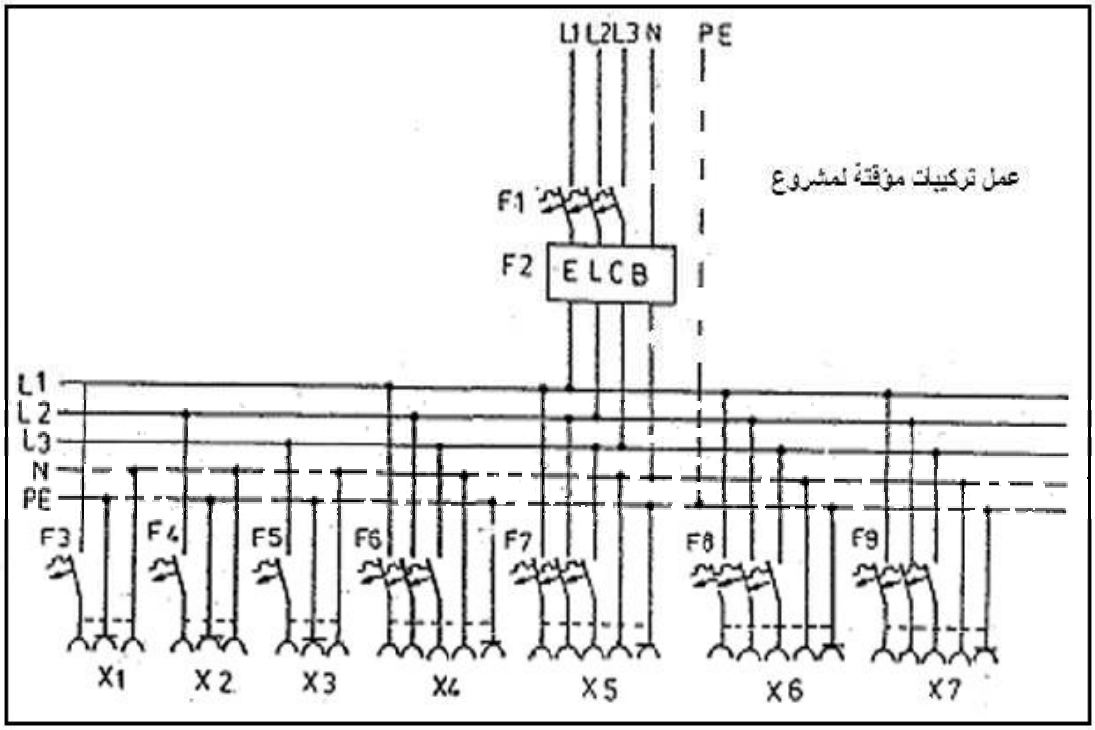
١ ـ التركيبات المؤقتة .
٢ ـ تركيبات الأماكن الزراعية
٣ ـ تركيبات الأماكن الملتهبة و المعرضة للانفجار .
٤ ـ تركيبات حمامات السباحة .
٥ ـ تركيبات المستشفيات .

التمارين العملية على نظام التركيبات الخاصة :.

مثال : التركيبات المؤقتة :.

تستخدم التركيبات المؤقتة في المشاريع التي مازالت تحت الإنشاء، وتحتاج هذه المشاريع إلى مصدر تيار كهربائية لإضاءة ، وكذلك لتشغيل المعدات الإنشائية المختلفة . بشرط أن تكون هذه التركيبات لها تركيب قوي وتتحمل ظروف العمل الصعبة .

الدائرة العملية لنموذج التركيبات المؤقتة :



شكل (٢٧ ـ ٣) مخطط الدائرة الداخلية لأحد لوحات التوزيع بالموقع

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

شكل (٢٧ ـ ٣) يبين الدائرة الداخلية لأحد لوحات التوزيع بموقع تحت الإنشاء وهي تحتوي على قاطع دائرة مصغر رئيسي F1 وقاطع تسرب أرضي F2 وأربعة قواطع توزيع F6،F9 لأربعة برايز CEE (برايز صناعية) ثلاثية الأوجه ، وكذلك ثلاثة قواطع توزيع أحادية F3،F5.

ملاحظة :

يمكن تمييز البرايز (الأفياش) CEE من الجدول (٣ ـ ٣) التالي على حسب اللون :

اللـــــون	اســـود	أحمـــر	أزرق	أصفر	أبيض	بنفسجي
الجهد	500	380	220	110	50	25

جدول (٣ ـ ٣) أنواع البرايز بحسب اللون والجهد

ومن الشكل (٢٨ ـ ٣) التالي يتضح لنا أنواع الأفياش تختلف حسب الألوان و الجهد ولذلك يجب تحديد الدوائر التي تستخدم فيها .



شكل (٢٨ ـ ٣) أشكال وأنواع البرايز بحسب الألوان

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التمرين الأول

تصميم الدائرة الداخلية لأحد لوحات التوزيع لموقع تحت الإنشاء

الهدف من التمرين :

١ ـ التدريب على أشكال القواطع المختلفة وطرق توصيلها بالمشاريع الهندسية .

٢ ـ المقارنة بين أنواع القواطع من حيث أطراف الخل والخرج للتيار الكهربائي .

٣ ـ التعرف على الألوان المختلفة للبرايز من نوع CEE .

٤ ـ التعرف على طريقة التركيبات الصناعية بالمواسير المعدنية لهذة الدائرة بموقع العمل .

خطوات العمل :

١ ـ يتم تحديد الخامات اللازمة من قواطع وبرايز وجه واحد أو ثلاثية الأوجه بموقع المشروع .

٢ ـ يتم أخذ الأبعاد من الدائرة التركيبية وتحدد أماكن القواطع والبرايز مع المصدر .

٣ ـ قم بثقب أماكن تثبيت علب القواطع الأفياش على الجدار.

٤ ـ ثبت العلب المعدنية مع فتح أماكن تركيب المواسير الخاصة بتمديد الموصلات الناقلة للتيار بداخلها .

٥ ـ قم بأخذ الأبعاد بين العلب والجدار وبين العلبة والأخرى على المخطط.

٦ ـ قص المواسير المعدنية بالأطوال اللازمة.

٧ ـ اربط نهاية كل ماسورة مع الجلبة من خلال علب التوزيع الخاصة بكل خط .

٨ ـ يتم تحديد الأكواع اللازمة لانحناء المواسير على الجدران .

٩ ـ أربط المواسير جيداً بمفاتيح الربط .

١٠ـ مدد الأسلاك الكهربائية عبر المواسير مع توصيل كل خط بالقاطع الخاص به .

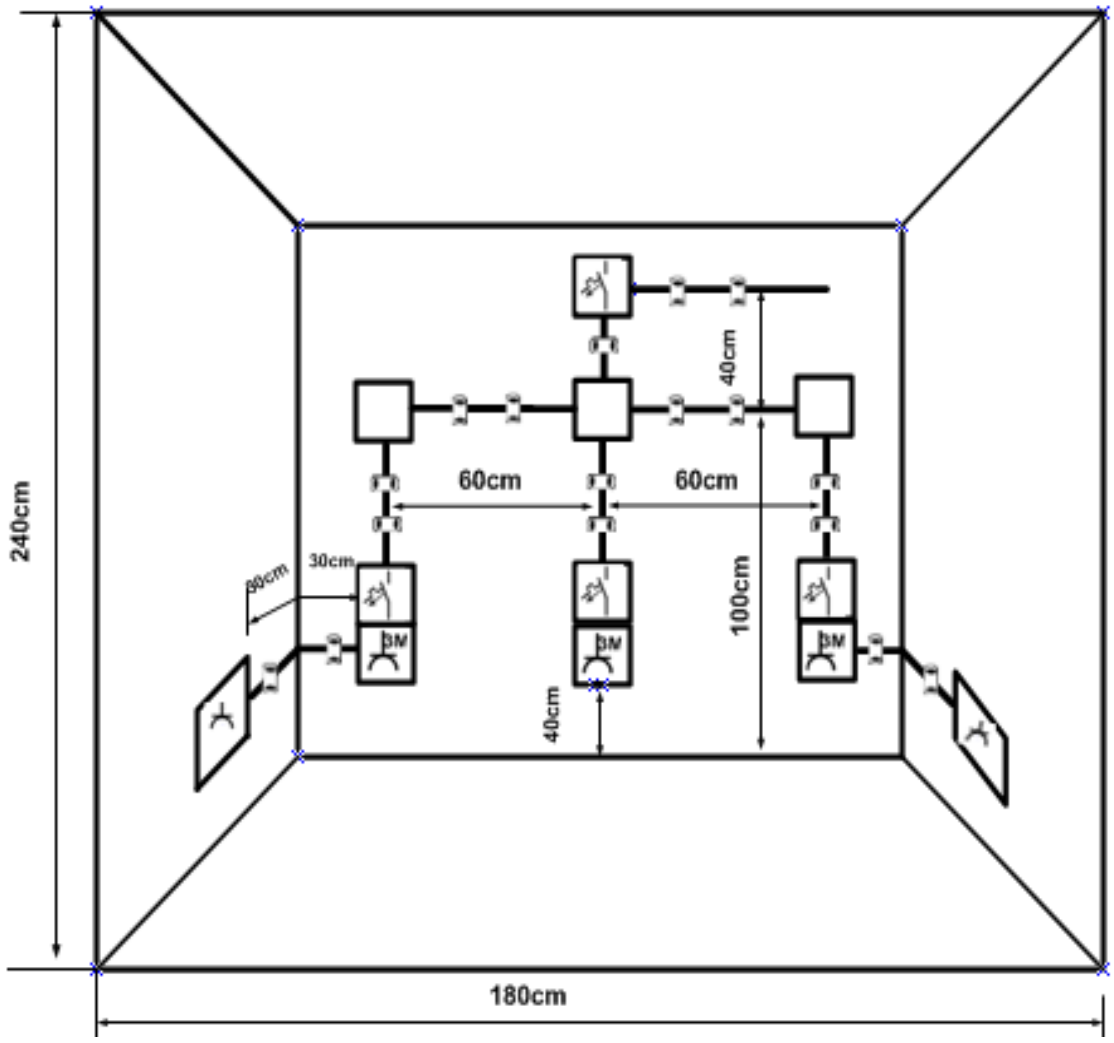


شكل (٢٩ ـ ٣) أنواع البرايز والأفياش المستخدمة للجدران

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

الدائرة التركيبية :

شكل (٣٠ ـ ٣) يبين المجسم المعماري ويحتوي على الدائرة التركيبية لعدد أربعة قواطع ثلاثية موصلة مع ثلاثة برايز ثلاثية الأوجه CEE وأخرى ذات الوجه الواحد.والمطلوب تنفيذ الدائرة مع التوصيلات حسب الأبعاد الموضحة .



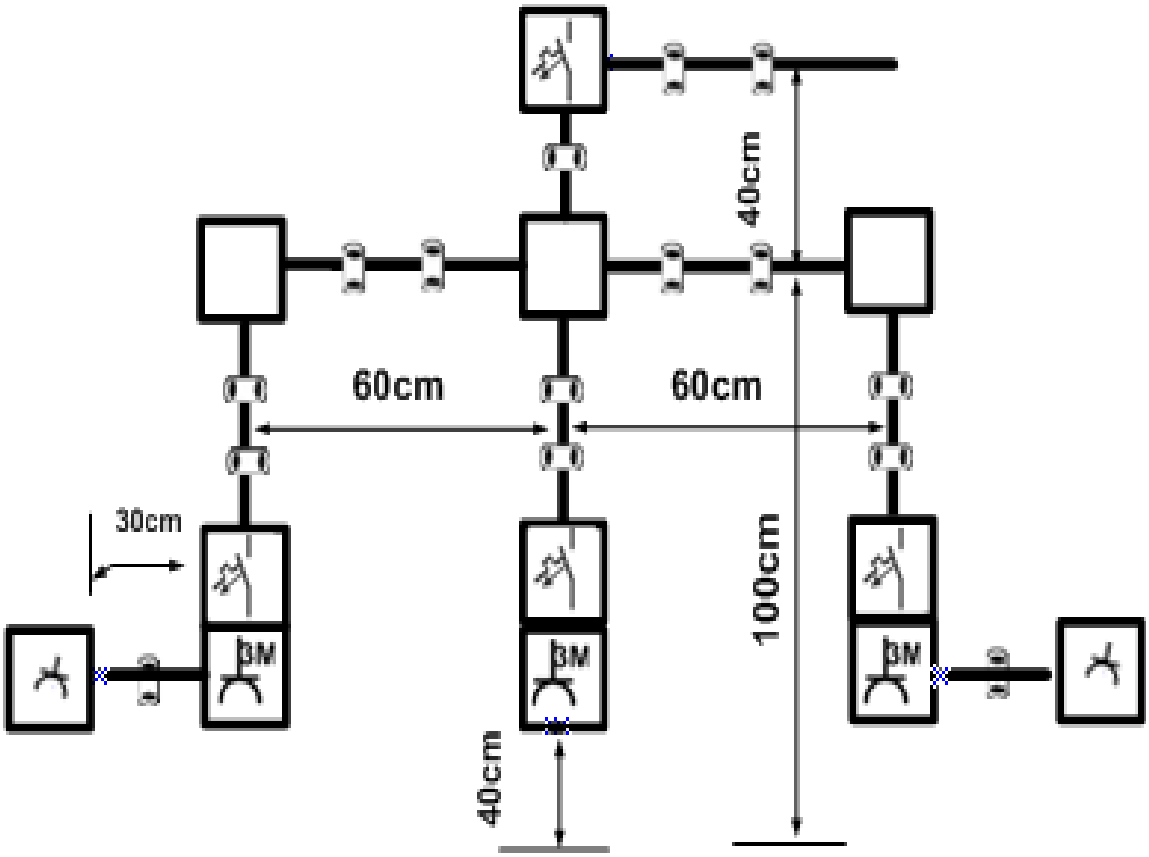
شكل (٣٠ ـ ٣) المجسم المعماري للتمرين

ملاحظة :

ينفذ التمرين باستخدام المواسير الصلب ، يمكن تعيين مقياس رسم (١ : ٢) لتنفيذ التمرين بنصف الأبعاد .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

شكل (٣١ ـ ٣) يبين مخطط أعمال المواسير



شكل (٣١ ـ ٣) مخطط تنفيذي لأعمال المواسير لعناصر الدائرة التركيبية

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التمرين الثاني

عمل التركيبات الكهربائية لورشة إنتاجية صغيرة للمعادن وتحتوي على عدد ٦ كشاف فلوريسنت قدرة الكشاف ٨٠ وات ، وعدد من برايز أحادية وثلاثية الأوجه لتشغيل الأحمال الكهربائية .

الهدف من التمرين :

١ ـ التدريب على تركيب المصابيح في الأسقف والإعداد المسبق بأخذ المسافات المتساوية .

٢ ـ توزيع الأفياش الكهربائية خارج الجدار عبر (مواسير الصلب ـ مواسير بلاستيك).

ملاحظة :

يتم الاستفادة من المواسير والجلب والعلب من التمرين السابق .

٣ ـ عمل التركيبات الأرضية الخاصة بالأفياش ٣٨٠ / ٢٢٠ فولت

خطوات العمل :

١ ـ يتم تحديد أماكن تركيب قواعد المصابيح (فلوريسنت ـ متوهجة) على القف .

٢ ـ استخدم المثقاب اليدوي لثقب أماكن التثبيت كما تدربت سابقاً .

٣ ـ ثبت علب التوزيع على الجدار ثم حدد الأطوال اللازمة من المواسير وعدد الأكواع المستخدمة .

٤ ـ يثبت المفتاح على بعد ١٥٠سم من الأرض ، وتثبت الأفياش على بعد ٤٠ سم من العارض .

٥ ـ يتم تركيب القفزان لتثبيت المواسير على الجدار .

٦ ـ قم بتحديد مساحة مقطع الموصل اللازم لموصل التغذية الرئيسي والفرعي والقاطع اللازم لكل حمل .

٧ ـ قم بأعمال تمديد وتركيب الموصلات خلال المواسير .

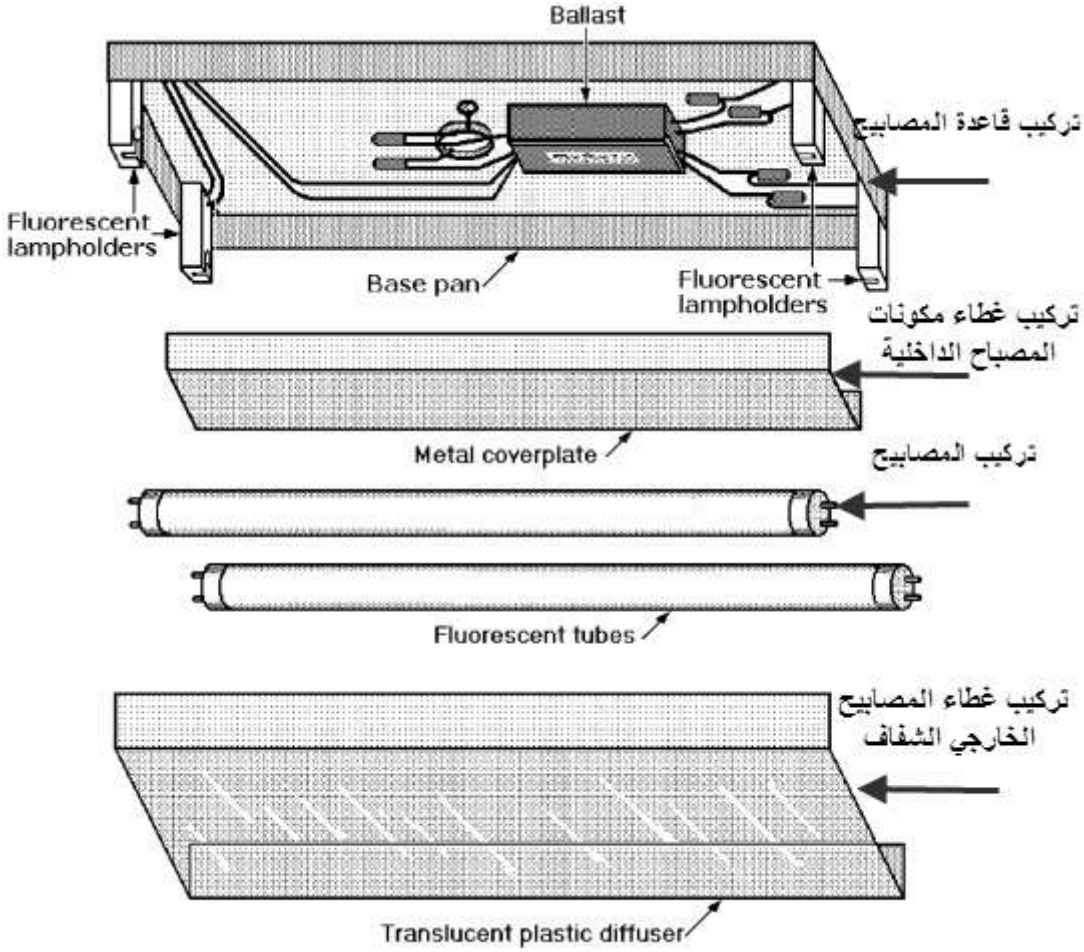
٨ ـ اربط الموصلات جيداً من خلال الشعب المناسبة واختبر الدائرة مع التشغيل والإنارة .



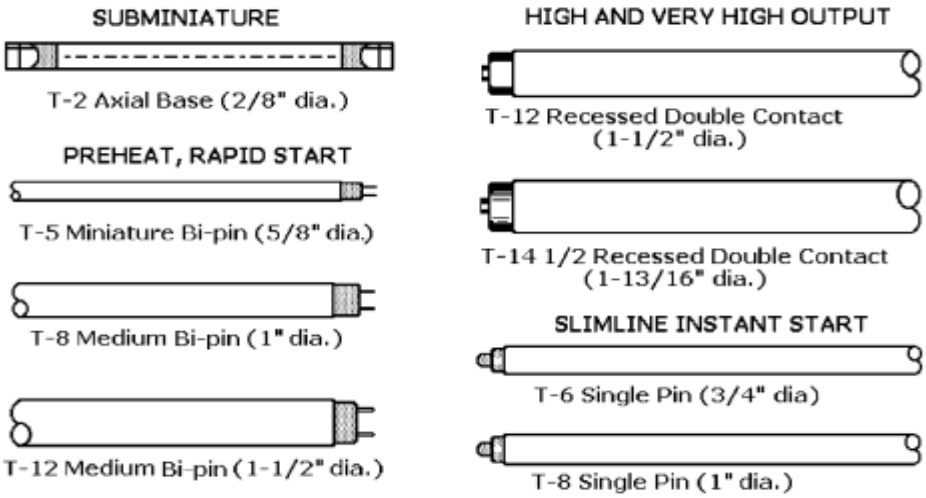
شكل (٣٢ ـ ٣) أشكال المصابيح المستخدمة بالورش والمصانع

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

نموذج تجميع وتثبيت عناصر المصباح الفلوريسنت المستخدم وطريقة تركيبه علي السقف



شكل (٣٣ ـ ٣) طريقة تثبيت وتجميع مصابيح الفلوريسنت وأجزائها المختلفة

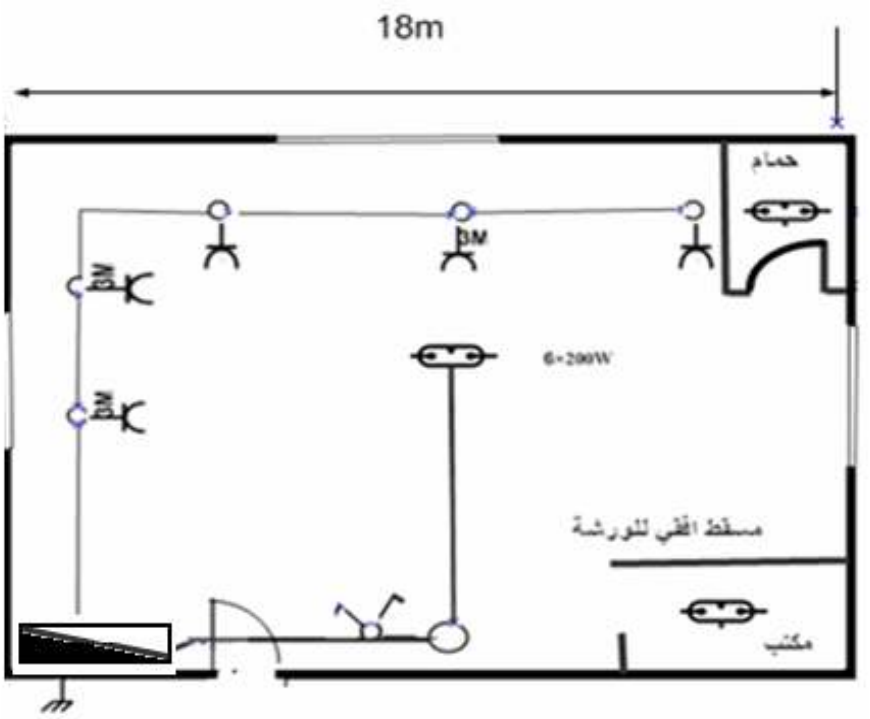


شكل (٣٤ ـ ٣) أنواع المصابيح الفلوريسنت الطويلة المستخدمة بالأماكن الخطرة

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الدائرة التركيبية :

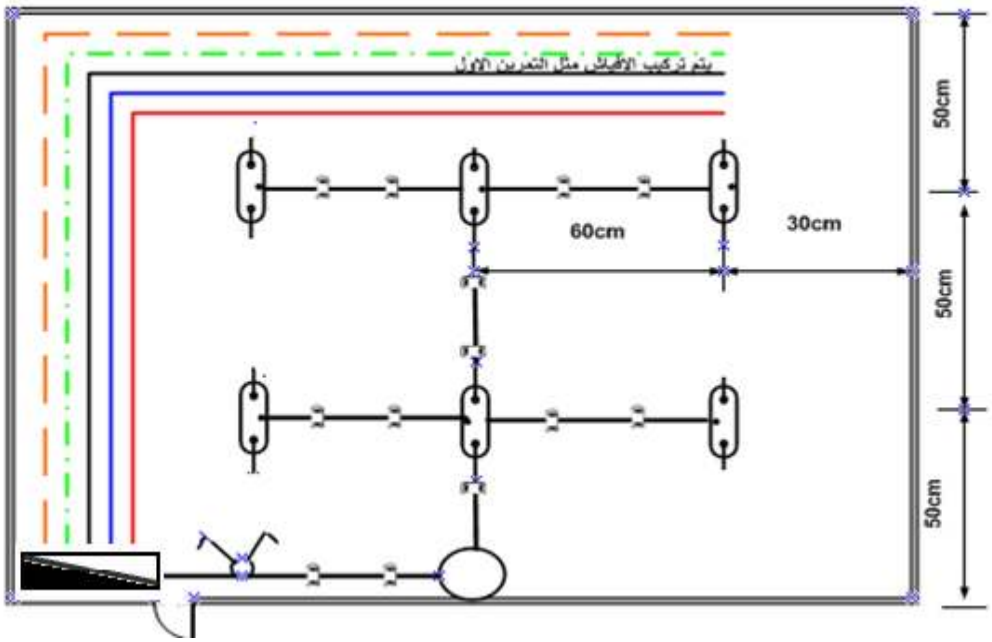
شكل (٣٥ ـ ٣) يبين المسقط الأفقي للورشة الخاصة بإنتاج المعادن والعناصر المستخدمة في التركيبات الصناعية.



شكل (٣٥ ـ٣) المسقط الأفقي لورشة إنتاج المعادن

الدائرة التنفيذية :

شكل (٣٦ ـ٣) يبين المسقط الأفقي للورشة وتوزيع المصابيح ومأخذ التيار .



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التمرين الثالث

تنفيذ التركيبات الصناعية لمصنع إنتاجي 220/380v و يحتوي على العناصر الآتية بشكل (٣٢ ـ ٣) :

١ ـ عدد ١٠ كشاف إنارة فلوريسنت قدرة الواحد ١٦٠وات .

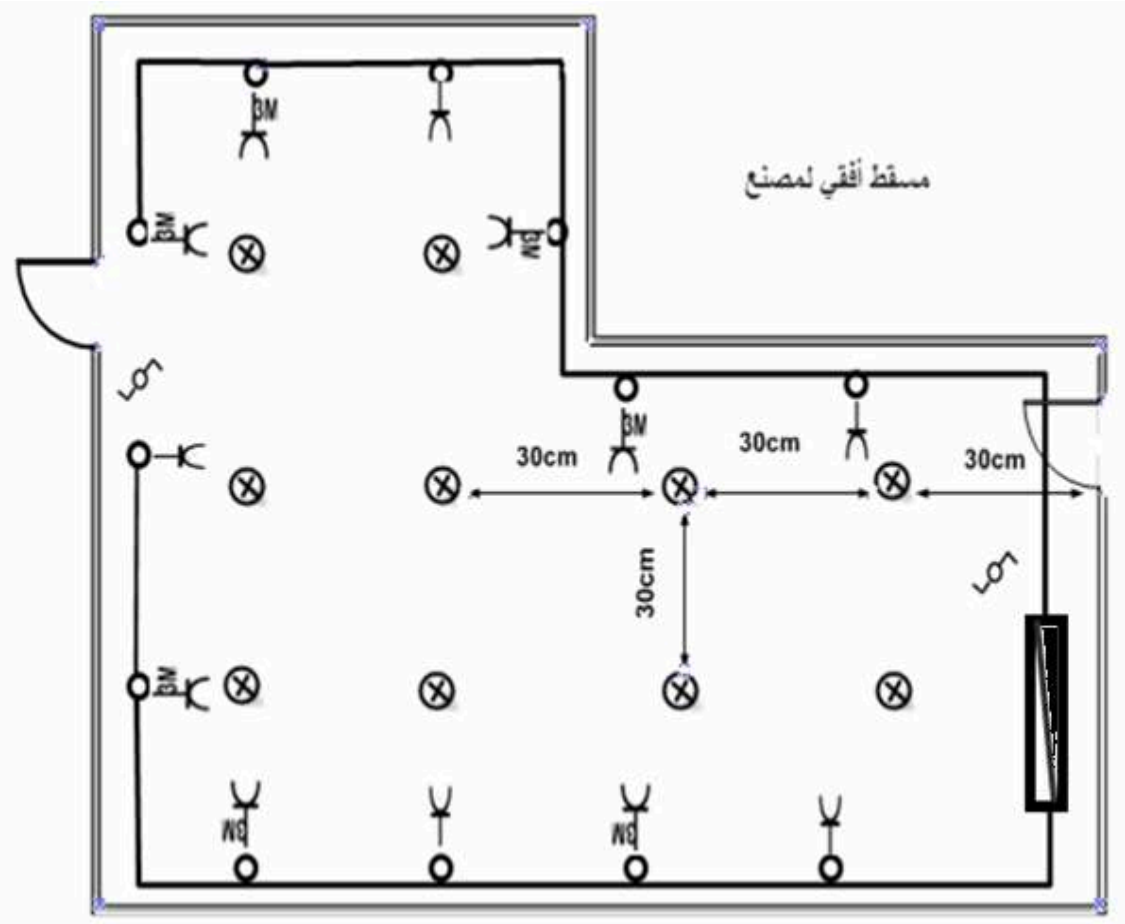
٢ ـ عدد ٧ برايز (أفياش) ثلاثية الأوجه 380v من نوع CEE.

٣ ـ عدد ٥ برايز أحادية الوجه 220v من نوع CEE .

والمطلوب :

١ ـ عمل رسم تخطيطي خارج الجدار للمصابيح لتركيب المواسير المعدنية . ، وتحديد مساحة مقطع الموصل اللازم للتوصيل ، ونوع القواطع المستخدمة .

٢ ـ تنفيذ التمرين عملياً وترتيب خطوات العمل .



شكل (٣٧ ـ ٣) يبين المسقط الأفقي لمصنع إنتاجي