المنتقى من لوائح التركيبات الكهربائية

مهندس / أحمد عيسى

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

أضع بين إخوتى من الطلبة و المهندسين كتاب أسميته (المنتقى من لوائح التمديدات والتركيبات الكهربائية)وهو كتاب شامل يحمل بين طياته الكثير من اللوائح المتعلقة من التركيبات الكهربائية التى قمت بتجميعها مع ذكر نسخه من المصدر معظمها من الأكواد و لوائح التركيبات والتمديدات للدول العربية كالتالى :-

- جمهورية مصر العربية
- المملكة العربية السعودية
- دولة الإمارات (إمارة دبى وأبوظبى)
- دولة الكويت
- سلطنة عمان
- دولة البحرين
- دولة قطر

أدعوا الله أن يكون نافعا ومفيدا لجميع المهندسين وأن يكون عملا صالحا

قال النبي صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ : إِذَا مَاتَ الْإِنْسَانُ انْقَطَعَ عَنْهُ عَمَلُهُ إِلا مِنْ ثَلاثَةٍ: إِلا مِنْ صَدَقَةٍ جَارِيَةٍ، أَوْ عِلْمٍ يُنْتَفَعُ بِهِ، أَوْ وَلَدٍ صَالِحٍ يَدْعُو لَهُ.

قال السبكي : والتصنيف أقوى لطول بقائه على ممر الزمان...

مهندس/ أحمد عيسى

Eng.ahmedessa2020@gmail.com

الجهد والترددVoltage and frequency

أولا:- إمارة دبى وأبوظبى (دولة الإمارات)

يجب أن يكون الجهد الاسمي عند الجهد المنخفض 230 فولت أحادي الطور أو400فولت ثلاثى الطور

يجب أن يكون الاختلاف المسموح به عن الجهد الاسمي في حدود + 10٪ و - 6٪.

يجب أن يكون التردد الاسمي 50 هرتز. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

4.1	**Electricity parameters**
4.1.1	The parameters for electricity supplies provided in the Emirate of Abu Dhabi are defined in the Electricity Supply Regulations, issued by the Bureau.
	Voltage and frequency
4.1.2	The nominal Voltage at LV shall be 230 V single-phase or 400 V three-phase.
4.1.3	The permissible variation from the nominal Voltage shall be kept within + 10% and - 6%.
4.1.4	The nominal frequency shall be 50 Hz.

ثانيا:- سلطنة عمان

Rated service voltage (3 phase 4 wire)	415/240 V ± 6%
Neutral	Solidly earthed

Frequency	50 Hz
Design fault level	40 kA
Fault duration	1 sec

ثالثا:- دولة البحرين

Nominal voltage: 400/230 volt ± 6%, three phase, four wire.
Frequency: 50 Hz. ± 2 %
Neutral arrangement: Solidly earthed.
Installation earthing: "TT" system as per IEC 60364-3.
Maximum prospective fault level: 50 kA (31 MVA) at 400 V and short time duration of 0.5 s (Maximum)

رابعا:- دولة قطر

1.4 Declared Voltage for The State of Qatar:

Rated Voltage: 240/415 ± 6%, 3 Phase, 4 Wire.
Neutral: Solidly Earthed.
Fault Level: 31 MVA at 415 V.
The nominal mains frequency is 50 Hz.
Under normal operating conditions there may be a variation of ± 0.1 Hz.
Industrial conditions in the state may occasionally result in a short term variation of ± 0.15 Hz. for duration of only a few seconds.
In emergency overload conditions, the frequency would be allowed to drop to 48.8 Hz at which point load shedding would take place.
The nominal voltage is 415/240. It is KAHRAMAA practice to maintain the voltage level at a value not exceeding ±6% variation from the nominal value.

خامسا:- دولة الكويت

303 All electrical equipment, accessories and fittings shall be designed and manufactured to operate continuously in the electricity supply system having the following characteristics:-

Voltage	415 volts ± 6 percent, 3 phase, 4 wire.
Frequency	50 Hz ± 4 percent.
Neutral	Solidly earthed, TT System
Fault level	31 MVA at 415 volts.
Fault duration	0.5 seconds.

سادسا :- المملكة العربية السعودية

1.1 Design standards

1.1.1 Frequency

Standard Frequency: The standard system frequency shall have a nominal value of 60 Hz.

Operating Range: The maximum permissible frequency operating range shall be between 59.8 Hz and 60.2Hz .The preferred operating range should be between 59.9 Hz and 60.1 Hz.

1.1.2 Standard Distribution Voltages

The voltages listed in Table 1 shall be used as standard service voltages at the interface with power customers. The service voltage shall be maintained within the range defined by the indicated lowest and highest values, under steady state and normal system conditions and over the full loading range of the system. Where two voltages are listed e.g., 400/230 V the lower value refers to the phase to neutral voltage. All other values are phase-to-phase voltages.

Table 1: Standard Service Voltages

Nominal Voltage	Lowest Voltage	Highest Voltage
400/230 V	380/218.5 V	420/241.5 V
220/127 V	209/120 V	231/134 V
380/220 V	360/209 V	400/231 V
13.8kV	13.1 kV	14.5 kV
33kV	31.4 kV	34.7 kV
34.5kV*	32.78 kV	36.23 kV
69kV*	65.55 kV	72.45 kV
Percentage Limits	-5%	+5%

التأريض Earthing

يلزم تأريض الأجزاء المكشوفة الموصلة للتركيبات الكهربائية والأجهزة في المبنى ويجب أن توفر وظائف السلامة التالية:

(أ) السماح بمرور تيار العطل في حالة لمس موصل حي لجزء مكشوف موصل

(ب) التأكد من أن تيار العطل كافٍ لتشغيل أجهزة الحماية في غضون 0.4 ثانية لجميع أجزاء التركيبات الكهربائية .

(ج) التأكد من عدم استمرار خطأ "المقاومة العالية" للأرض ، بالاقتران مع أجهزة الحماية ، بحيث يتسبب في ارتفاع درجة الحرارة أو نشوب حريق.

النظام المؤرض محليًا (TT): يوفر المالك Main Earth Terminalللتركيبات الكهربائية ، والتي يتم توصيلها بعدد كافٍ من أقطاب التأريض لتوفير أقصى مقاومة للأرض تقاس عند الطرف الأرضي الرئيسي للمالك بما لا يزيد عن 10 أوم (المشار إليها في BS 7671 كنظام "TT")

نظام التأريض لشركة التوزيع :(TN-S) توفر شركة التوزيع اتصالاً Main Earth Terminaللمالك ، باستخدام نظام التأريض لشبكة التوزيع ، عادةً عبر الغلاف المعدني لكابل التوصيل الوارد) المشار إليه في BS 7671 كنظام .(TN-S) نظام شركة التوزيع مؤرض عند محول التوزيع ومنفصل تُستخدم الموصلات الأرضية والموصلات المحايدة في جميع أنحاء شبكة التوزيع.

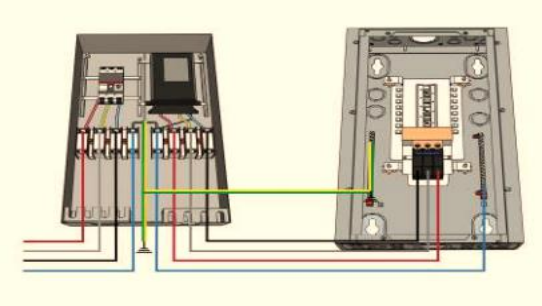
نظام التأريض الذي سيتم استخدامه في إمارة أبوظبي هو مزيج من كل من TN-S و TT. يجب أن توافق شركة التوزيع على استخدام أي نظام تأريض آخر. يجب ذكر نوع نظام التأريض في شهادة التركيب الكهربائي وأن يتم تمييزه بوضوح في لوحة التوزيع الرئيسية.

في جميع الحالات ، يجب الاحتفاظ بالموصلات المحايدة والموصلات الأرضية منفصلة وغير متصلة معًا في MET أو في أي نقطة أخرى في اتجاه التيار من نقطة اتصال المالك. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

6.2.2	The Earthing system to be used in Abu Dhabi Emirate is a combination of both TN-S and TT. The use of any other system of Earthing must be approved by the Distribution Company. The type of Earthing system must be stated on the Electrical Installation Certificate and clearly labelled at the Main Distribution Board.
6.2.3	In all cases, the neutral and Earth Conductors must be kept separate and not connected together at the MET or at any other point downstream from the Owner's Connection Point.

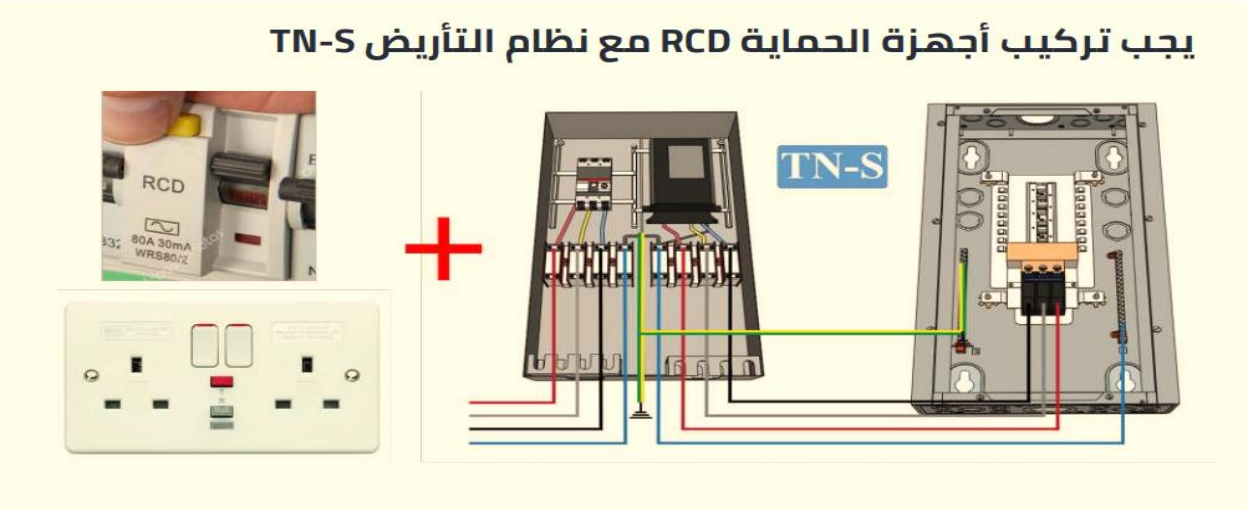
يفرض النظام بالمملكة العربية السعودية على المباني السكنية الشائعة والتي تتبع للفسح من قبل البلديات مخطط التأريض TN-S

تتم عملية التأريض في نظام TN-S عن طريق توصيل نظام التأريض للوحدة السكنية مع نظام تأريض شركة الكهرباء) (المرجع: الدليل الإرشادي لتعديل وتنفيذ التمديدات الكهربائية في المباني السكنية والتجارية.)



عنـد اسـتخدام نظـام التأريـضTN-S ، فـإن كـود البنـاء السـعودي يشـترط تركيـب أجهـزة الحمايـة مـن التيـار المتبقـي RCDفـي المناطـق الرطبـة بالمبنـى مثـل المطابـخ وغـرف الغسـيل ودورات الميـاه ومـا يشـبهها .

يجـب ألايتجـاوز تيـار التشـغيل المتبقـي ألجهـزة RCD 30 مللـي أمبيـر.



تربط جميع الأجزاء الموصلة المكشوفة في أنظمة التأريض(TN) بقطب التـأريض التابع لنظام القدرة بواسطة موصلات حماية تؤرض وفق البند SBC 41-3.1.3,(.401)

يستخدم موصل واحد كموصل للحماية ومحايد (PEN) في التركيبات الثابتة في حالة تحقيق متطلبات البند SBC 54- 401) 6.2,)(إشتراطات التركيبات والتمديدات الكهربائية للسعودية بند 1/5/1/1 2_)

٢-١/١/٥/١	تربط جميع الأجزاء الموصلة المكشوفة في أنظمة التأريض (TN) بقطب التأريض التابع لنظام القدرة بواسطة موصلات حماية تؤرَّض وفق البند (41-3.1.3, SBC 401).
٢-٢/١/٥/١	يستخدم موصل واحد كموصل للحماية ومحايد (PEN) في التركيبات الثابتة في حالة تحقيق متطلبات البند (54-6.2, SBC 401).

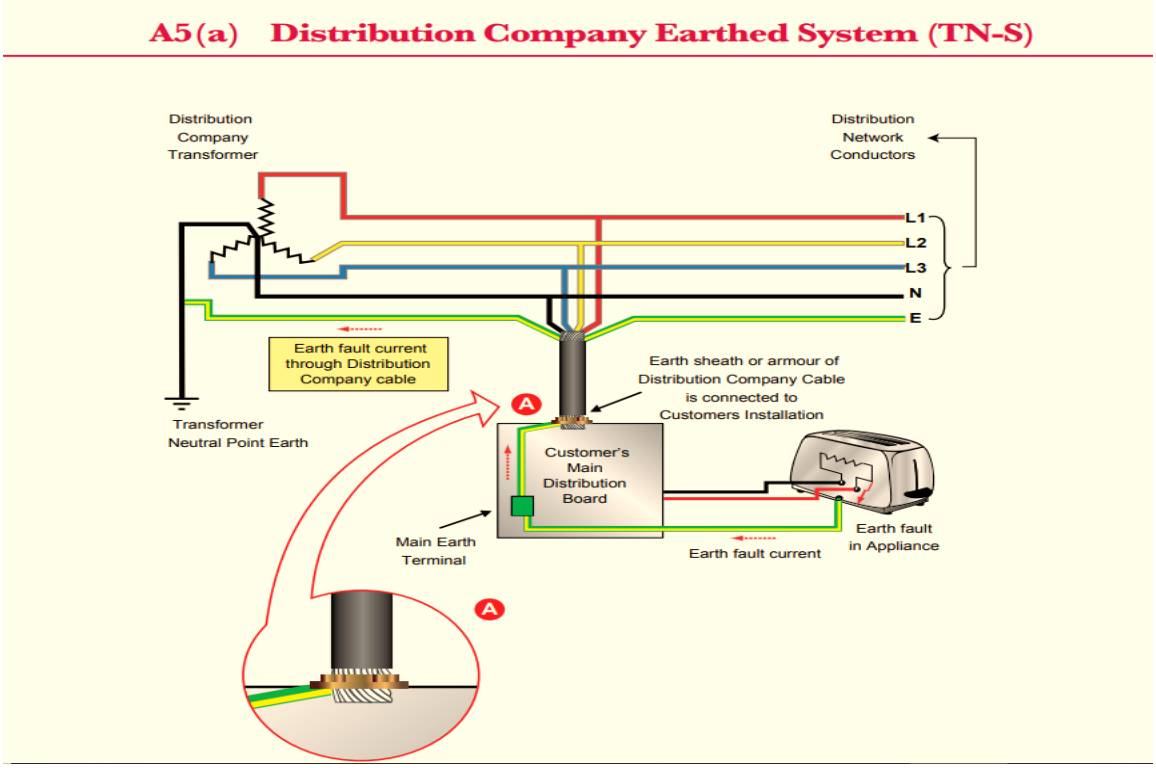
وصلة الأرضى الرئيسية Main Earth Terminal

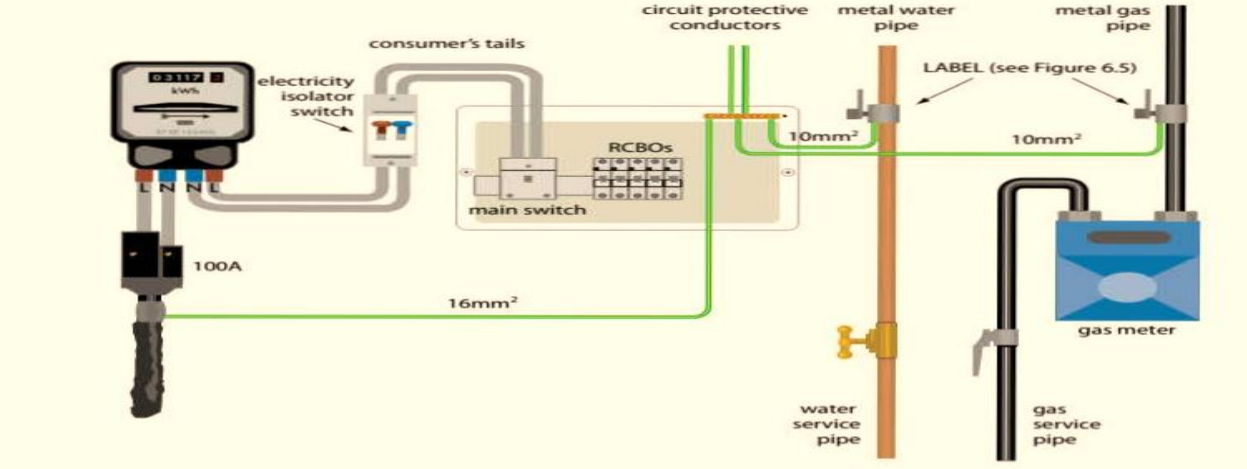
يجب أن يشتمل التركيب الكهربائي للمالك على Main Earth Terminal تقع بالقرب من لوحة التوزيع الرئيسية أو بداخلها ويجب أن يتم تمييزها بوضوح.

نظام التأريض محليًا (TT) وشركة التوزيع(TN-S)يجب توصيل النظام المؤرض بـ MET. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

6.3.1	The Owner's Electrical Installation must include a Main Earth Terminal located close to or within the Main Distribution Board and must be clearly labelled.
6.3.2	The Locally Earthed System (TT) and the Distribution Company Earthed System (TN-S) shall be connected to the MET.

طريقة تأريضTN-S

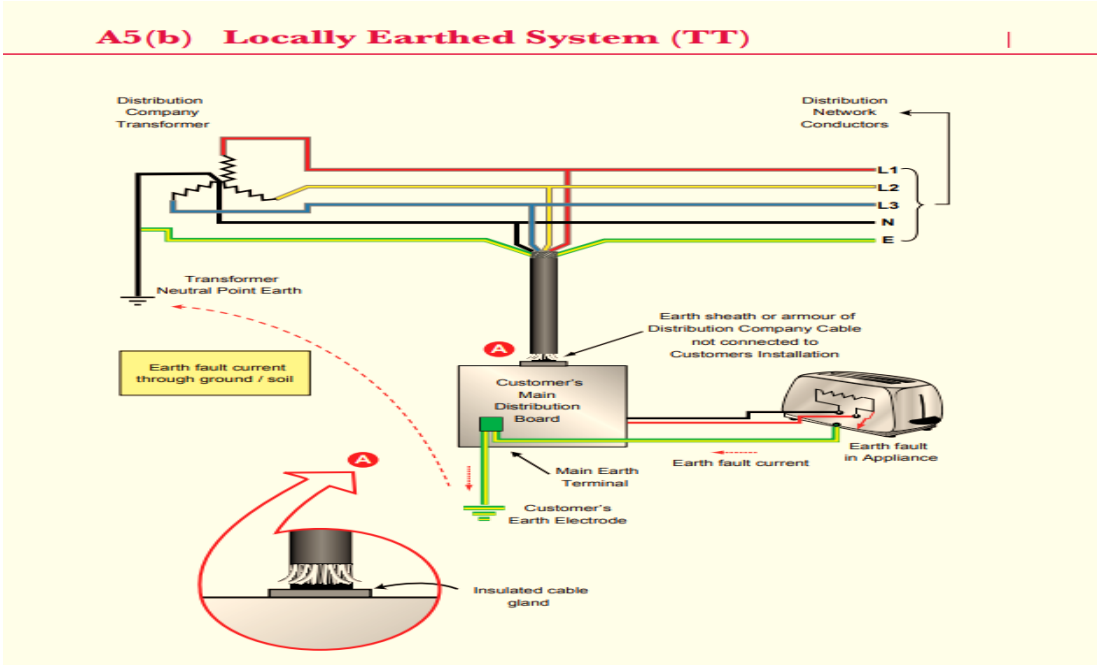


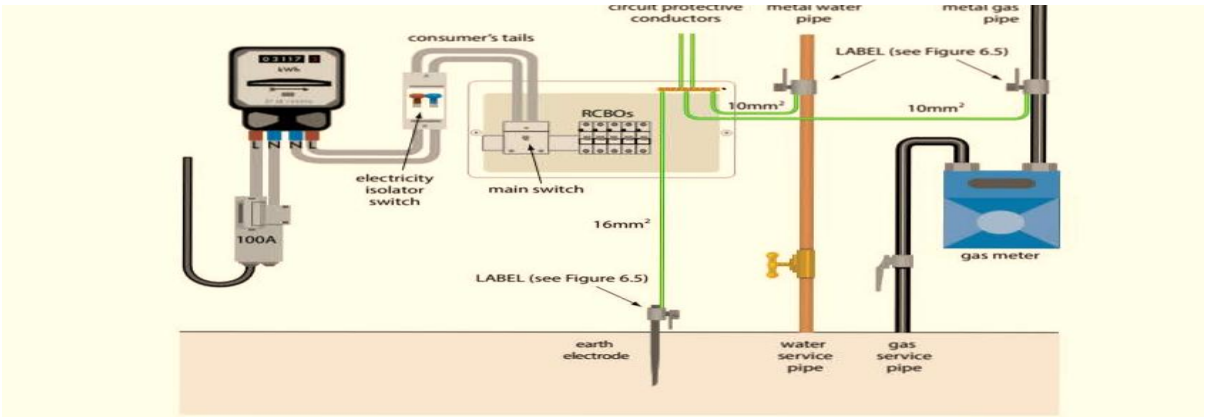


▼ **Table 4.4(i)** Earthing conductor and main protective bonding conductor sizes (copper equivalent) for TN-S suplies

542.3	**CSA Line Conductor mm²**	6	10	16	25	35	50	70
543.1	**CSA Earthing Conductor**	6	10	16	16	16	25	35
Table 54.8	**CSA Protective Bonding Conductor**	6	6	10	10	10	16	25

طريقة تأريضTT



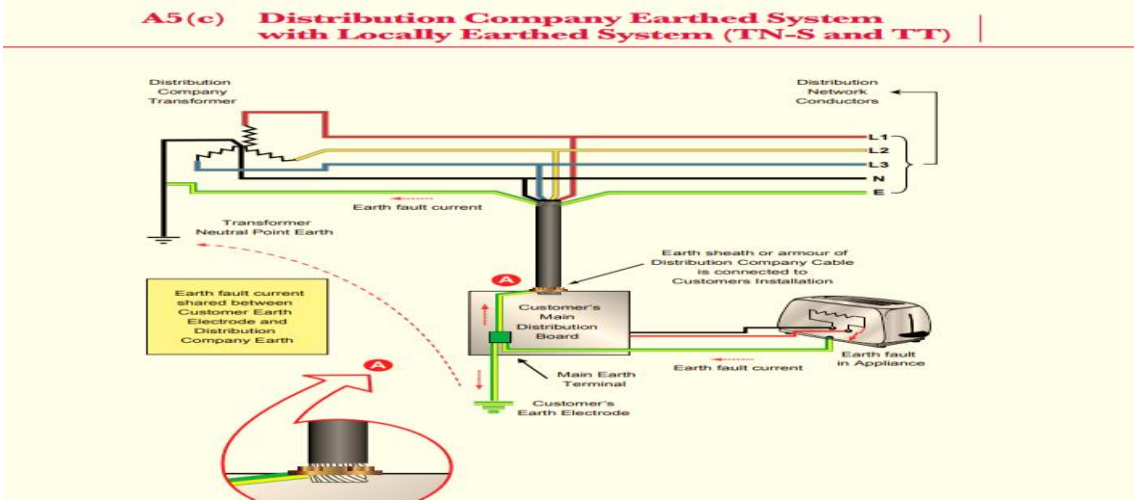


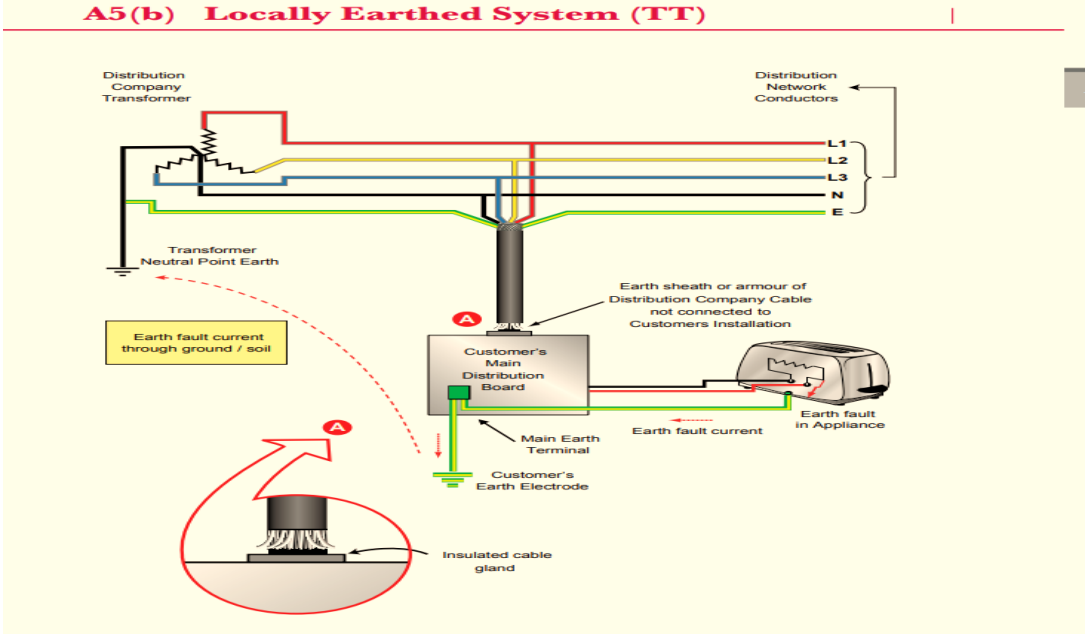
Note 1: An electricity isolator switch may not always be installed by the distributor.
Note 2: See Table 4.4(ii) for further information regarding the sizing of the earthing conductor for a TT earthing arrangement.
Note 3: See 2.2.6 for requirements for consumer unit enclosures.

Table 4.4(iii) Copper earthing conductor cross-sectional area (csa) for TT supplies

Buried			Not buried		
Unprotected	Protected against corrosion	Protected against corrosion and mechanical damage	Unprotected	Protected against corrosion	Protected against corrosion and mechanical damage
mm^2	mm^2	mm^2	mm^2	mm^2	mm^2
25	16	2.5	4	4	2.5

طريقة تأريضTNS-TT





طريقة تأريض TN-C-S (PME)

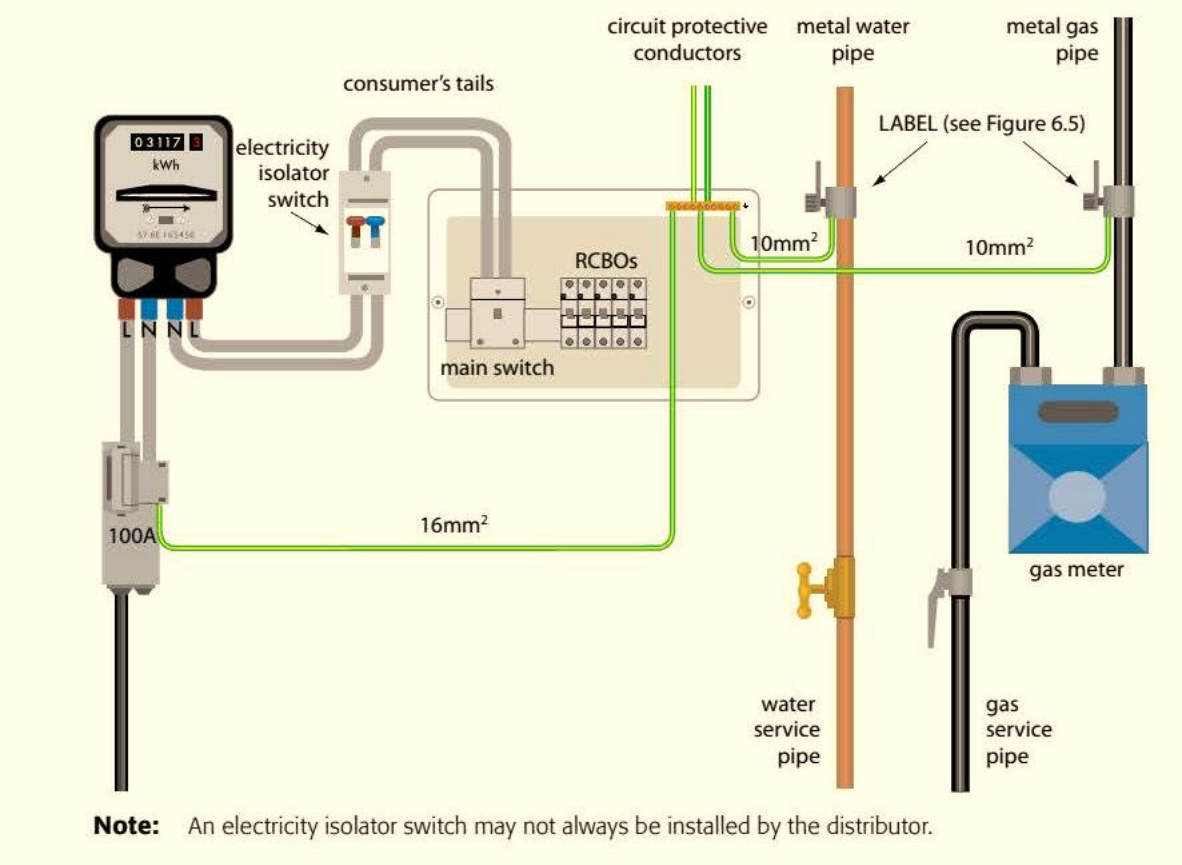


Table 4.4(ii) Earthing conductor and main protective bonding conductor sizes (copper equivalent) for PME (TN-C-S) suplies

544.1.1

Table 54.8

CSA Line Conductor mm²	6	10	16	25	35	50	70
CSA Earthing Conductor	10	10	16	16	16	25	35
CSA Protective Bonding Conductor	10	10	10	10	10	16	25

أقضاب التأريض Earth Electrodes

بالنسبة للمباني التي تتكون من أكثر من مبنى ، يجب توفير نظام مؤرض محليًا (TT) في كل مبنى على مسافة تزيد عن 30 مترًا من مصادرالكهرباء. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

6.4.2 For Premises consisting of more than one building, a Locally Earthed System (TT) must be provided at each building that is at a distance of more than 30 m from the Electricity Intake.

تتكون أقطاب الأرض عادةً من قضبان نحاسية بقطر 15 مم من الصلب ، مدفوعة إلى عمق 3 أمتار على الأقل. يجب وضع الجزء العلوي من كل قطب أرضي داخل حفرة فحص inspection pit مقاس 300 مم × 300 مم × 300 مم والتي تم تمييزها بوضوح ويمكن الوصول إليها للاختبار الروتيني ويمكن استخدام أنواع بديلة من الأقطاب الكهربائية للأرض بموافقة مسبقة من شركة التوزيع على سبيل المثال wire mesh type, or structural steelworkفي المبنى). (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

6.4.1 A Locally Earthed System (TT) must be provided at all Premises.

6.4.2 For Premises consisting of more than one building, a Locally Earthed System (TT) must be provided at each building that is at a distance of more than 30 m from the Electricity Intake.

6.4.3 Earth Electrodes will normally comprise of 15 mm diameter steel-cored copper rods driven to a minimum depth of 3 m. The top of each Earth Electrode must be housed inside a 300 mm x 300 mm x 300 mm inspection pit which is clearly labelled and accessible for routine testing, see Appendix A5(d). Alternative types of Earth Electrodes may be used with prior approval of the Distribution Company (e.g. plate or wire mesh type, or structural steelwork in a building).

بالنسبة للتيار الكهربائى الذى يبلغ 500 أمبير وما فوق ، يجب توفير قطبين أرضيين مستقلين على الأقل ، بغض النظر عن قيمة مقاومة الأرض المحققة لكل قطب أرضي ، ومتصلة بنفس الطرف الأرضي الرئيسي MET(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

Main incoming circuit-breaker rating (Amps)	Minimum number of Earth Electrodes	Minimum size of main Earth Conductor (mm^2)
60/100	1	16
200	1	50
300	1	50
400	1	70
500	2	70
600	2	70
800	2	70
1000	2	70
1600	2	70
2000	2	150
2500	2	150

Note 1: standard Earth Electrode diameters are 9 mm, 12.5 mm or 15 mm for copper-clad steel, or 16 mm for stainless steel. Standard lengths are 1.2 m or 1.5 m (see also BS 7430).

Note 2: structural foundations of large buildings may be used as Earth Electrodes, see clause 6.4.8 and 6.8.4.

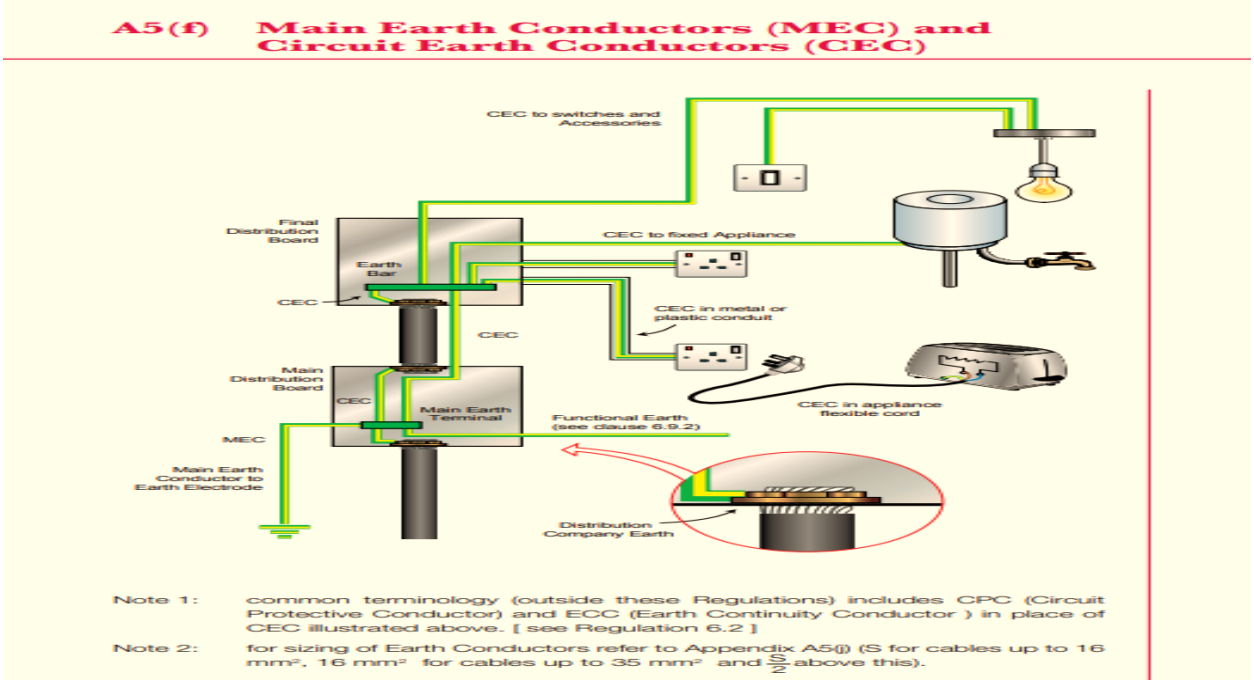
6.4.6 For supplies of 500 A rating and above, at least two independent Earth Electrodes must be provided, regardless of the Earth Resistance value achieved for each Earth Electrode, and connected to the same Main Earth Terminal, see Appendix A5(k).

موصلات الأرضىEarth Conductors

تُستخدم المصطلحات التالية للإشارة إلى موصلات الأرضي في التركيبات الكهربائية

(أ) موصلات الأرضى الرئيسية :(MEC) الموصلات المتصلة بين أقطاب الأرض MET

(ب) موصلات الدائرة الأرضية :(CEC) الموصلات التي تربط جميع الدوائر المنبثقة من لوحات التوزيع الرئيسية ولوحات التوزيع الرئيسية الفرعية ولوحات التوزيع النهائية بما في ذلك الدوائر المتصلة بالمعدات والأجهزة.قد تُعرف هذه أيضًا باسم موصل حماية الدائرة(CPC) أو موصل استمرارية الأرضى (ECC)



يجب تغطية جميع موصلات الأرض بعزل PVC باللون الأخضر / الأصفر وأن يتم إنهاؤها بشكل آمن باستخدام Lugs (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

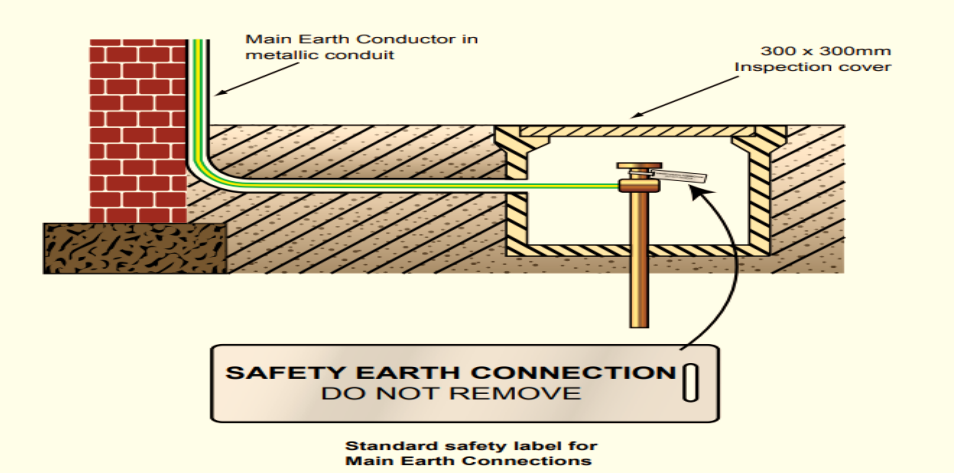
6.5.2	All Earth Conductors must be covered with green/ yellow PVC insulation and be securely terminated with purpose- made lugs or fixings.

يجب أن يتم توصيل موصلات الأرض بأقطاب الأرض باستخدام Clamp مقاومة للتآكل. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى - دولة الإمارات -2014)

6.5.4	The connection of Earth Conductors to Earth Electrodes must be made using corrosion resistant clamps.

عندما يتم دفن الموصلات الأرضية تحت الأرض ، يجب حمايتها ميكانيكيًا (على سبيل المثال في مواسير) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

6.5.5 Where Earth Conductors are buried below ground they must be mechanically protected (e.g. in metal duct or pipe) and, where necessary, with additional tiles or plates laid above the duct or pipe, see Appendix A5(d) and Guidance note G6.



Standard safety label for Main Earth Connections

أجزاء الموصل المكشوفة. Exposed-Conductive-Parts

يجب توصيل جميع الأجزاء المكشوفة الموصلة للتركيبات الكهربائية ، بما في ذلك الأجهزة ، بالأرضي عبر موصلات الأرضي(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

6.6.1 All Exposed-Conductive-Parts of an Electrical Installation, including Appliances, must be connected to Earth via Earth Conductors in accordance with the requirements of Regulation 6.5.

يتم سرد العناصر الموجودة في أحد التركيبات الكهربائية حيث يكون الاتصال بموصل الأرض إلزاميًا(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

Items where connections must be made to the Circuit Earth Conductor	
Distribution Boards:	Exposed-Conductive-Parts (frame, door etc)
Metal conduits, trunking, Cable Trays and ladders:	at start and end of runs, at pulling points intersections and inspection boxes
Switchgear:	Exposed-Conductive-Parts (frame, door etc)
Luminaires:	Exposed-Conductive-Parts
Switches:	Exposed-Conductive-Parts (mounting boxes, cover plates)
Socket-outlets:	Exposed-Conductive-Parts (mounting boxes, cover plates)
Fixed appliances and machinery:	Exposed-Conductive-Parts (metal casing etc)

وفى الدليل الإرشادى لتنفيذ الأعمال الكهربائية فى المبانى السكنيه للسعودية صفحة 61

تنفيذ نظام التأريض

١. يشترط إعداد جميع حسابات التأريض اللازمة للمبنى قبل تنفيذ النظام نفسه وذلك لتفادي أخطاء التنفيذ و عدم الحصول على قيمة مقاومة التأريض المطلوبة ، ومن هذه الحسابات التأكد من قيمة المقاومة النوعية للتربة والتي تطلب من الاخصائي في تقرير فحص التربة .

٢. يراعى حين تصميم وتنفيذ ترتيبات التأريض ألا تتأثر تدابير الحماية ضد الصعقة الكهربائية سلباً، على النحو المبين في الفصل (SBC 401 41)، بسبب التغير المتوقع في مقاومة القطب الأرضي نتيجة للصدأ والتآكل أو الجفاف أو الصقيع.

3. يراعى أثناء إعداد الدراسة الحصول على قيمة مقاومة التأريض للنظام بعد تنفيذه ، حيث يجب أن تكون قيمة مقاومة نظام التأريض في المنازل أقل من القيم التالية :

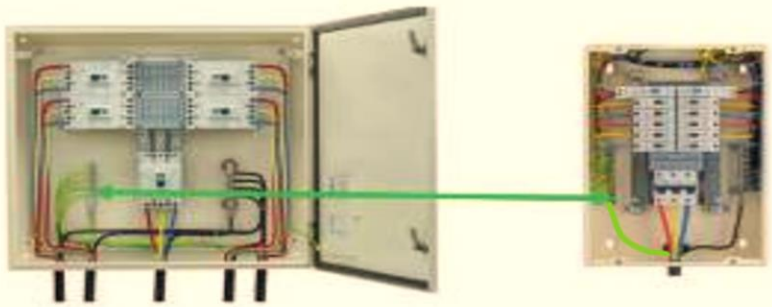
- نظام تأريض أحمال التيار الخفيف : 1 أوم
- نظام تأريض التمديدات الكهربائية العامة : 5 أوم
- أنظمة تأريض الصواعق : 10 أوم

4. تأريض الهيكل الإنشائي للمبنى ،يمكن عمل تأريض للهيكل الإنشائي للمبنى بطرق مختلفة ، ويمكن الإسترشاد بالطريقة التالية لتنفيذ التأريض للهيكل الإنشائي للمبنى وذلك عن طريق توصيل حديد التسليح للمبنى من خلال كابل نحاسي غير معزول بمقاس لا يقل عن 16 ملم2 يمدد داخل شبكة حديد التسليح على شكل حلقة مغلقة وبطول لايقل عن 20 متر ويربط جيداً مع حديد التسليح بمسافات لا تزيد عن 2 متر، كما يراعى التأكد من جودة إتصال الحديد الإنشائي مع بعضه في نفس الحلقة . وأخيرا يتم سحب كيبل التأريض الى الكترود التأريض أو إلى طرفية التأريض الرئيسية Main Earth Terminal

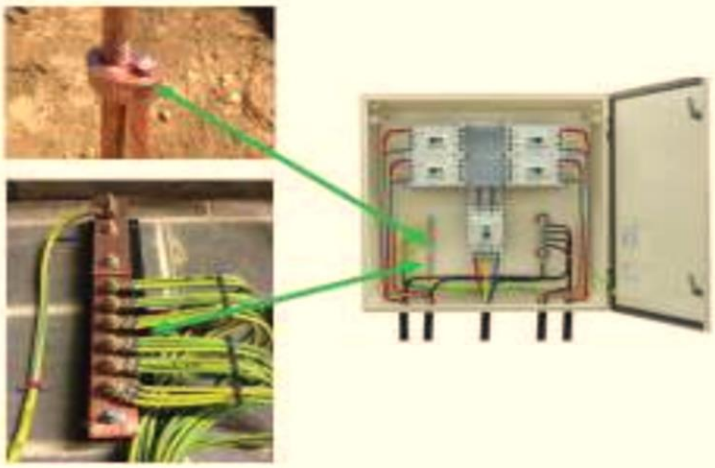
5. تمديد وسحب أسلاك الوقاية Protective conductors لمختلف الدوائر الكهربائية وتوصيلها مع بسبار التأريض في لوحة التوزيع ، حيث يتم إختيار مقاسات أسلاك الوقاية الأرضية وفقا للجدول التالي :

	مقاس خط الطور mm2	مقاس الخط الأرضي mm2
1	أقل أو يساوي 16	يساوي مقاس خط الطور
2	أكبر من 16 وأقل أو يساوي 35	16
3	أكبر من 35	نصف مقاس خط الطور

6. يتم سحب وتمديد كيبل تأريض معزول وفقا للمقاسات الموضحة في الجدول المذكور سابقاً من البسبار الأرضي في لوحة التوزيع الفرعية إلى بسبار التأريض في لوحة التوزيع الرئيسية .

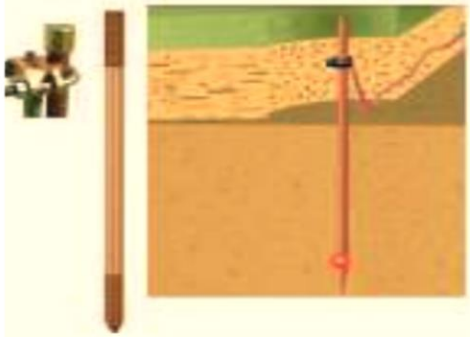


7. يتم سحب وتمديد كيبل التأريض الرئيسي والذي يمتد من البسبار الأرضي في لوحة التوزيع الرئيسية إلى قطب التأريض Earthing electrode المدفون في الأرض أو إلى طرفية التأريض الرئيسية Main earth Terminal ، وفقا للضوابط التالية :



- يتم إختيار مقاس كيبل التأريض الرئيسي Earthing conductor وفقا للجدول المذكور سابقا
- يمنع إستخدام موصلات الألمنيوم كموصلات تأريض.
- تستخدم كابلات التاريض المعزولة فقط (ما بين اللوحة وقطب التأريض)
- يتم توصيل موصل الأرضي إلى قطب التأريض بشكل محكم ومثبت كهربائياً، بواسطة لحام مذيب للمواد الموصلة مع بعضها (exothermic welding) أو بواسطة نهايات توصيل ضاغطة أو مشابك أو وصلات ميكانيكية أخرى مناسبة، وفق تعليمات الشركة الصانعة، وبكيفية لا تسبب تلفا لقطب التأريض أو الموصل الأرضي، ويحظر إستخدام وسائل أو تجهيزات توصيل تعتمد على عملية اللصق باللحام (solder) فقط، لأنها لا توفر قوة ميكانيكية كافية بشكل موثوق به.

8.1 قضيب التأريض Earthing rode



تعتمد فعالية أي قطب أرضي على نوعية المواد المصنع منها وتشكيلاتها وعلى حالات وخصائص التربة المحيطة به، لذلك قد يتم إستخدام قطب أرضي واحد أو أكثر بشكل يناسب حالات التربة ويحقق قيمة المقاومة الأرضية المطلوبة.

أ- أن يكون مصنوع من مواد تمنع أو تقلل من تآكله داخل التربة

ب- عدم دفن الأقطاب الأرضية مباشرة في مجرى ماء أو نهر أو مستنقع أو بحيرة أو ما شابه ذلك.

ت- عدم إستخدام أنابيب الغاز والمواد السائلة القابلة للاشتعال من إستخدامها كقطب تأريض .

ث- أن لا يقل قطر القضيب عن 15 ملم إذا كان مصنوع من النحاس أو الحديد المطلي بالنحاس ، وأن لا يقل القطر عن 16 ملم إذا كان مصنوع من ستانلس ستيل .

ج- يتم غرس القضيب في الارض على عمق مناسب بما يحقق الحصول على قيمة مقاومة التأريض المطلوبة ، وعند الخشية من حدوث جفاف للتربة يجب زيادة طول القضبان بمقدار 1 متر أو 2 متر.

ح- التوصيلات المصنوعة من أسلاك الحديد المجدولة غير مناسبة كقضبان تأريض.

خ- يجب ربط موصلات التأريض بطريقة تأمن التوصيل الدائم لإستمرارية التوصيل أخذين في الإعتبار عوامل التأكل والتعرض للضغوط الميكانيكية.

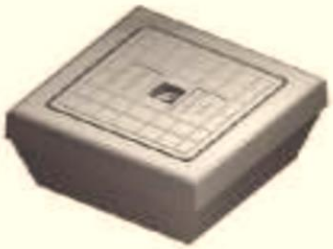
تركيب غرفة التفتيش Earthing pit

يزود قضيب التأريض بغرفة تفتيش وذلك للفحص وقياس مقاومة الأرضي . ويشترط عند تركيب غرفة التفتيش أن تتوفر فيها المتطلبات التالية :

يجب عمل غرفة تفتيش earth pit واحدة على الأقل .

أن تكون محمية من الإجهادات الميكانيكية (كأن تكون مصنوعة من الخرسانة مسبقة الصنع)

- أن تكون على بعد لا يقل عن 1 متر من جدران المبنى
- أن لا يقل مقاسها عن 30*30 سم .
- إستخدام المرابط المناسبة أو البسبارات (نهايات توصيل) مع كابلات التأريض وقطب التأريض .



ومن أهم اشتراطات تنفيذ طوق التأريض الحلقي (حول المنزل) مايلي

- إستخدام كابل تأريض نحاسي غير معزول Bare conductors
- يمنع إستخدام كابلات الألومنيوم .
- أن يتم دفن الكيبل مباشرة في الأرض و على عمق لا يقل عن 65 سم
- أن يبعد عن جدار المبنى مسافة لا تقل عن 1 متر
- لا يشترط تنفيذ غرفة تفتيش عند كل إلكترود في المسار ، ولكن يشترط وجود على الأقل غرفة تفتيش واحدة للمسار كاملا .
- يتم تثبيت كابل التـأريض النحاسي مع إلكترود التأريض عبر مشابك ضاغطة (داخل غرفة التفتيش الرئيسية) وذلك من أجل سهولة إجراء الفحوصات و الإختبارات مستقبلا .

٨- التأريض

٨-١ أقطاب التأريض

يتم عمل الأرضى الخاص بالتأريض الوقائى للمعدات أو تأريض شبكات التوزيع إما بحفر بئر ووضع لوح معدنى به أو عن طريق دفن قضيب أو ماسورة أو شريط (جميعها معدنية) فى الأرض رأسياً أو أفقيا.

يتم اختيار نوع قطب الأرضى على ضوء العوامل الآتية:

(أ) ظروف المكان والمقاومة النوعية للتربة.

(ب) درجة التوصيل بين القطب والتربة المحيطة وتفضل التربة جيدة التوصيل لدفن الأرضى بها مباشرة.

إذا كانت التربة جافة أو محتوية على حصى وأحجار فيجب أن يحاط القضيب بطبقة موصلة لخفض قيمة مقاومة الانتشار، والتى تعتمد أساساً على طول الموصل فى حالة استخدام قضبان تأريض مستديرة أو شرائح والتى تعتمد أيضاً على مساحة مقطع القطب.

يتم دفن قطب التأريض المكون من شرائح أو مواسير على عمق يتراوح ما بين ٥٠سم و ١٠٠ سم أو على عمق أكبر من ذلك إذا سمحت ظروف التربة بذلك.

٨-٢ المقاومة النوعية للتربة

يبين جدول (٨-١) أمثلة لقيم المقاومة النوعية (ρ) لأنواع مختلفة من التربة.

جدول رقم (٨-١) المقاومة النوعية للتربة (ρ)

نوع التربة	قيمة المقاومة النوعية فى الظروف المناخية المختلفة			
	أمطار عادية وشديدة أكبر من ٥٠٠ مم/سنة		أمطار قليلة فى مناطق صحراوية (أقل من ٢٥٠ مم/سنة)	مياه جوفية عالية الملوحة
	قيم محتملة (أوم.متر)	المدى (أوم.متر)	المدى (أوم.متر)	المدى (أوم.متر)
طمى رسوبى وطين خفيف	٥	يعتمد على مستوى الرطوبة		١ - ٥
طين بدون طفلة	١٠	٥ - ٢٠	١٠ - ١٠٠	١ - ٥
طين يابس	٢٠	١٠ - ٣٠	٥٠ - ٣٠٠	
حجر جيرى (طباشير)	٥٠	٣٠ - ١٠٠		
حجر رملى مسامى	١٠٠	٣٠ - ٣٠٠		
كوارتز ، حجر جيرى مبلور مدكوك	٣٠٠	١٠٠-١٠٠٠		
طين اردوازى	١٠٠٠	٣٠٠-٣٠٠٠	> ١٠٠٠	٣٠ - ١٠٠
جرانيت	١٠٠٠	--		
صخور	٢٠٠٠	> ١٠٠٠		

٨-٤ طريقة تركيب قطب التأريض اللوحى

(١) يتم حفر الأرض المختارة حسب الأبعاد الموضحة فى الشكل (٨-١) ويتم بناء جوانب للحفرة.

(٢) يوضع لوح من النحاس بأبعاد ١ × ١ متر بسمك ٠,٥ سم رأسياً فى الحفرة.

(٣) يوضع خليط من فحم كوك مجروش وملح خشن بنسبة ١ : ١ على أن يتم دك الخليط جيداً مع إضافة قليل من الماء.

(٤) يلحم باللوح قبل ذلك سلك مجدول من جدائل سميكة بقطاع ٥٠ مم^{٢} على الأقل ثم يمد هذا السلك من الحفرة إلى غرفة التفتيش الخاصة باختبار مقاومة التأريض وذلك داخل ماسورة من حديد مجلفن قطر ٤ بوصة مع عزل هذه الماسورة بالخيش المقطرن لحمايتها من التآكل.

(٥) يتم بناء غرفة التفتيش الخاصة بلوح الاختبار بأبعاد ١ × ١ × ٠,٦م كاملة بالغطاء من الزهر الثقيل أو من الخرسانة.

(٦) يكون لوح الاختبار من النحاس الأحمر بأبعاد ٠,٦×٠,٢×٠,٠١ متراً.

(٧) يتم تثبيت لوح الاختبار على أرضية الغرفة بحيث يكون اللوح مرتفعاً عن أرضية الغرفة بحوالى ١٥سم وكما هو موضح فى الشكل (٨-٢).

(٨) يثبت طرف سلك التوصيل المجدول المزود بكوس نحاسية بلوح الاختبار باستخدام مسمار بصامولة وورد من النحاس الأصفر.

(٩) يكون بلوح الاختبار عدة نقاط ذات مسمار بصامولة وورد من النحاس لتثبيت أطراف الموصلات الممتدة من اللوح إلى داخل المبنى والخاصة بطرف تأريض لوحات التوزيع و الخوص النحاسية الخاصة بقضيب تساوى الجهد بالمبنى.

(١٠) يتم قياس مقاومة قطب التأريض عندما تكون باقى الأطراف عدا السلك الآتى من القطب مفصولة عن لوح الاختبار وإذا كانت المقاومة أكبر من القيمة المطلوبة فلا بد من بناء بئر أرضى آخر أو أكثر على التوازى حيث تكون المقاومة الكلية للمجموعة متناسبة عكسياً مع عدد الأقطاب المستخدمة.

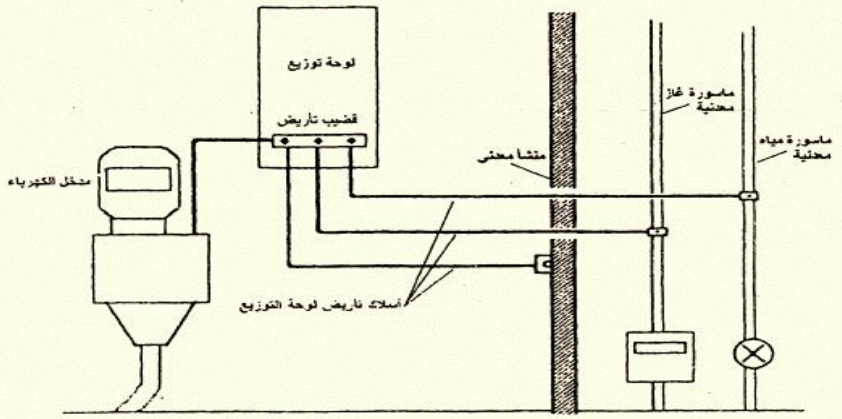
(١١) تكون المسافة الفاصلة بين الأقطاب المتوازية لا تقل عن ١٠ أمتار وقد تضطر الظروف أن تقلل هذه المسافة لتصبح ٢ متراً.

(١٢) يضاف الماء أسبوعياً من خلال القمع المخصص لذلك بالغطاء وذلك بواقع ٤٠ لتراً.

٨-٧ التأريض الوقائي وتأريض النظام لشبكات توزيع الكهرباء على الجهد المنخفض

يتم تأريض شبكات توزيع الكهرباء على الجهد المنخفض داخل المباني طبقا للقواعد الخاصة بنوع شبكة التوزيع المغذية للمبنى. وعلى سبيل المثال نذكر أن التأريض الوقائي في نظام توزيع من النوع TNS يتم في نقطة واحدة فقط هى نقطة التعادل الخاصة بالملفات الثانوية لمحول التوزيع المغذي للشبكة. ومن نقطة التعادل الخاصة بالمحول يمدد سلك للتأريض الوقائي(Protective earth conductor-PE) جنبا إلى جنب مع موصل التعادل على امتداد شبكة التوزيع الثانوية وكل تفريعاتها. ولا يوصل سلكي التعادل والتأريض الوقائي ببعضهما إلا في بدايتهما فقط عند نقطة التعادل الخاصة بالمحول. وبناءً عليه فإنه فيما عدا لوحة التوزيع الرئيسية الخاصة بالمحول فإن قضبان التعادل الخاصة بكل لوحات التوزيع أو لوحات الإنارة الفرعية الموصلة إلى مثل هذا النظام تكون معزولة عن الأرض وعن أجسام تلك اللوحات. أما قضبان التأريض بلوحات التوزيع الفرعية فتوصل إلى أجسامها وإلى موصل التأريض الوقائي الخاص بشبكة التوزيع، أما في نظام التوزيع من النوع TNC فإن شبكة التوزيع يمكن أن توصل إلى الأرض في نقاط متعددة إضافة إلى التأريض الرئيسي عند نقطة التعادل الخاصة بالمحول. وغالبا ما يكون التأريض المتعدد عند لوحات التوزيع الرئيسية الخاصة بالمباني المغذاة من تلك الشبكة، ويتم ذلك بتوصيل قضيب التعادل وقضيب التأريض في هذه اللوحات وتوصيلهما بالأرض من خلال نظام تأريض خاص باللوحة. ويوضح الشكل (٨-٦) نموذجا لمثل هذا النوع من التأريض، ويلاحظ من هذا الشكل أن تأريض اللوحة يتم بتوصيل قضيب التأريض باللوحة إلى ثلاثة أنواع من الأجسام المعدنية المتصلة بالأرض وهي ماسورتي المياه والغاز الخاصتين بالمبني وجسم المنشأ المعدني الخاص بالمبنى. وفي مثل هذه الأحوال يجب الانتباه إلى أن ماسورتي المياه والغاز لابد وأن تكونا معدنيتين وأن المواسير الرئيسية المغذية لهما لابد وأن تكون أيضا معدنية ومدفونة في الأرض. كما يجب الانتباه إلى استمرارية الاتصال الكهربي بين المواسير الرئيسية المدفونة فى الأرض والمواسير الفرعية المستخدمة في التأريض.

والأسلاك المستخدمة في تأريض اللوحة يجب أن تكون معزولة ويجب ألا يقل مقاسها عما هو وارد في الجدول (٨-٤)



شكل رقم (٨-٦): تأريض لوحة التوزيع الرئيسية في مبنى مغذى من شبكة توزيع من النوع TNC

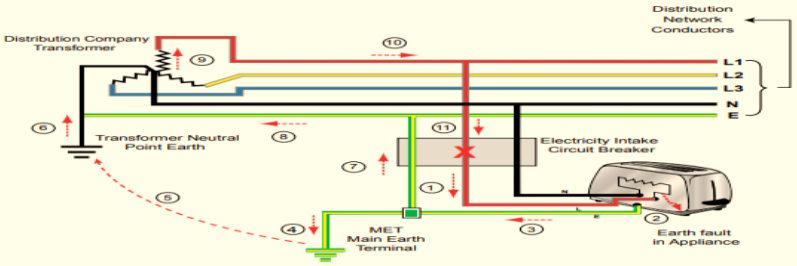
جدول رقم (٨-٤): أقل مقاس لأسلاك التأريض المستخدمة في نظم التوزيع متعددة التوصيل بالأرض

مقاس سلك النحاس المكافئ لموصل التعادل الخاص بدائرة تغذية اللوحة (مم^2)	أقل مقاس لسلك النحاس المكافئ المستخدم لتأريض لوحات التوزيع في نظام التوزيع متعدد التوصيل بالأرض (TNC) (مم^2)
٣٥ فأقل	١٠
٣٥ حتى ٥٠	١٦
٥٠ حتى ٩٥	٢٥
٩٥ حتى ١٥٠	٣٥
١٥٠ <	٥٠

ممانعة دائرة الخطأ للأرضى Earth Fault Loop Impedance

تُعرَّف (Zs)على أنها المعاوقة الإجمالية المقدمة لتيار عطل أرضي ، يشتمل على معاوقة الأجزاء التالية من النظام (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

A5(g) Components of Earth Fault Loop Impedance



Internal Earth Loop Impedance
1. Impedance of Circuit phase conductor
2. Resistance of fault
3. Impedance of Circuit Earth Conductor (CEC)
4. Impedance of Local Earth Electrode and Main Earth Conductor
5. Impedance of fault path through Earth

Source Earth Loop Impedance, Ze
6. Impedance of transformer Earth Electrode and Earth Conductor to the transformer star point
7. Impedance of supply cable Earth Conductor / armouring
8. Impedance of network cable Earth Conductor / armouring
9. Distribution Company transformer winding
10. Live conductor of distribution network cable
11. Live conductor of supply cable

يجب تصميم جميع التركيبات الكهربائية واختبارها بحيث تكون مقاومة خطأ التأريض في أي نقطة في التركيبات الكهربائية ذات قيمة كافية لتشغيل أجهزة الحماية في غضون 0.4 ثانية(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

6.7.2 All Electrical Installations must be designed and tested such that the Earth Fault Loop Impedance at any point in the Electrical Installation is of a sufficient value to operate Protective Devices within 0.4 seconds.

قيم مقاومة حلقة خطأ الأرض المطلوبة لـMCBs حسب الجدول التالى

Device rating (A)	MCB type B	MCB type C	MCB type D
3	15.33	-	-
6	7.67	3.83	1.92
10	4.60	2.30	1.15
16	2.87	1.44	0.72
20	2.30	1.15	0.57
25	1.84	0.92	0.46
32	1.44	0.72	0.36
40	1.15	0.57	0.29
50	0.92	0.46	0.23
63	0.73	0.36	0.18

[from table 41.3 of BS 7671]

Note 1: the above values are given for conductor temperatures of 70°C. As measurements are normally taken at room temperature the measured values must be approximately 20% less than tabulated above.

Note 2: the above values are used as an alternative to calculating the disconnection time for each specific situation, i.e. MCBs will operate in the instantaneous mode if the Earth Fault Loop Impedance value is kept below the above, levels. For impedance values higher than shown above, it is still possible to comply with the requirement of 0.4s disconnection for all Circuits in an Electrical Installation if a check is made against the manufacturer's time-current performance chart.

أنظمة تأريض Equipotential Bonded

بالنسبة لنظام EEB ، يجب أن تحدد خصائص تشغيل أجهزة الحماية مدة أي خطأ أرضي إلى أقل من 0.4 ثانية لجميع الدوائر التي تزود التركيبات الكهربائية. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

5.5.2 For an EEB system, the operating characteristics of Protective Devices must limit the duration of any earth fault to less than 0.4 seconds for all Circuits supplying an Electrical Installation.

ليس من الضروري توفير Equipotential Bonding **للعناصر المعدنية المستقلة(قد تشمل هذه العناصر الأبواب المعدنية وإطارات النوافذ والدرابزين والعوارض الهيكلية التي يتعذر الوصول إليها والتثبيتات المعدنية الصغيرة مثل البراغي)** (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

5.5.8 It is not necessary to provide Equipotential Bonding for standalone metallic items which:

(a) do not pose any risk of providing a conductive path to Earth (are isolated from Earth);

(b) do not pose any risk of providing a conductive path to any other Earthed part of the Electrical Installation;

(c) do not pose any risk of becoming live as a result of an electrical fault in the Electrical Installation (i.e. are sufficiently remote from any Circuit or Appliance); or

(d) are out of reach of any person.

[Note: such items may include metal doors, window frames, handrails, inaccessible structural beams, small metallic fixings such as screws and brackets.]

توصل جميع الأجزاء المعدنية في المبنى مثل معدات التكييف والتدفئة ومضخات المياه وأنابيبها وأغلفة الكابلات ولوحات التوزيع بالرباط المتساوي الجهد الرئيسي وفق البند (SBC 41-3.1.2 401)

توصل أجزاء التركيبات غير المزودة بحماية بواسطة الفصل الآلي لمصدر التغذية بالرباط الإضافي المتساوي الجهد وفق متطلبات SBC 41-3.1.2.2,(.401) (الاشتراطات على التمديدات والتركيبات الكهربائية للسعودية بند 2-1)

٢/٢/١-٢ **الحماية بواسطة الرباط المتساوي الجهد**

١/٢/٢/١-٢ توصل جميع الأجزاء المعدنية في المبنى مثل معدات التكييف والتدفئة ومضخات المياه وأنابيبها وأغلفة الكابلات ولوحات التوزيع بالرباط المتساوي الجهد الرئيسي وفق البند (41-3.1.2, SBC 401).

٢/٢/٢/١-٢ توصل أجزاء التركيبات غير المزودة بحماية بواسطة الفصل الآلي لمصدر التغذية بالرباط الإضافي المتساوي الجهد وفق متطلبات (41-3.1.2.2, SBC 401).

الجدول التالى يعطى مقاسEquipotential Bonding Conductors

Cross sectional area of phase and neutral conductors (S) (mm^2)	Minimum cross-sectional area of Earth conductors [see note 1] (mm^2)	Minimum cross-sectional area of equipotential bonding conductors (mm^2)
S <= 16	S (not less than 1.5 see note 2)	S / 2 (not less than 4 or 6, see note 3)
16 < S <= 35	16	10
S > 35	S / 2	S / 4 (but not exceeding 25)

[from table 54.7 of BS 7671]

Note 1: for Main Earth Conductors between Earth Electrodes and the Main Earth Terminal of an Electrical Installation, S should be taken as the cross-sectional area of the conductors of the incoming supply cable. For Circuit Earth Conductors S should be taken as the cross-sectional area of the Circuit phase conductors.

Note 2: Earth Conductors must always be insulated and a cross-sectional area of less than 1.5 mm^2 must not be used unless they are an integral part of a sheathed cable (e.g. an Appliance flexible cord).

Note 3: Main Equipotential Bonding Conductors should be sized according to the live conductors of the incoming supply, but should not be less than 6 mm^2. Supplementary Bonding Conductors should be sized according to the live conductors of the circuit to which they are connected but should not be less than 4 mm^2.

Note 4: as an alternative to using the above selection table, the sizing of Earth Conductors and Equipotential Bonding Conductors may be calculated using the adiabatic equation provided in the IET Wiring Regulations BS 7671:2008 paragraph 543.1.3. This normally allows smaller sizes of Earth Conductor to be used.

For example: 4.0 mm^2 earth for 6 mm^2 circuit conductor

2.5 mm^2 earth for 4 mm^2 circuit conductor

بشكل عام ، يجب توفير قضيب تأريض رئيسي واحد على الأقل لكل نقطة واردة من لوحة التوزيع الرئيسية للمستهلك (MDB) ، داخل مباني المستهلك بالنسبة للوحات الرئيسية الأكبر من 200أمبير وما فوق ، يجب توفير حفرتين أرضيتين على الأقل. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

5.2.1 In general, minimum one Main Earth electrode shall be provided for each incoming point of supply/consumer's Main Distribution Board (MDB), within the consumer's premises. For installations with main incomer 200A and above, a minimum of 2 earth pits shall be provided.

يجب ألا تزيد مقاومة القضيب الأرضي الرئيسي عن 1 أوم لكل لوحة كهرباء رئيسية يتم تغذيتها من شركة الكهرباء (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

5.2.5 The main earth electrode resistance shall not exceed 1 ohm, for each incoming DEWA supply/MDB.

5.2.6 The resistance from any point of the Earth continuity conductor to the Main Earth electrode shall not exceed 0.5 ohm.

مانع الصواعق Lightning protection

يجب تصميم أنظمة الحماية من الصواعق وإنشائها وصيانتها وفقًا للمواصفة.BS EN 62305 (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

6.8.1 Lightning protection systems must be designed, constructed and maintained in accordance with BS EN 62305.

يجب توفير مسافة لا تقل عن 7 أمتار اذا كان ممكنا بين أقطاب الأرض للحماية من الصواعق والأقطاب الأرضى للتركيبات الكهربائية(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

6.8.2 Where practicable, a minimum distance of 7 m must be provided between lightning protection Earth Electrodes and the Electrical Installation Earth Electrodes.

يجب استخدام أجهزة الحماية SPD في نقطة الاتصال للمباني المزودة بنظام حماية من الصواعق. يجب أن يتم تركيبها بشكل نموذجي في لوحة التوزيع الرئيسية(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

6.8.3 Surge protective devices must be used at the Connection Point for Premises with a lightning protection system. These shall be installed typically at the Main Distribution Board.

5.2.8 The lightning protection earthing shall be separate from the earthing of the incoming DEWA supply/MDBs and shall not be interconnected and a minimum distance of 7 meters shall be maintained between the earthing inspection pits.

لا يُسمح باستخدام الحديد الإنشائى بدلاً من موصلات الصواعق أو فيما يتعلق بها إلا بموافقة شركة التوزيع. في حالة منح هذه الموافقة ، يجب توفير الاختبار الدوري لنظام الأرض الهيكلي من مستوى السطح إلى الأرض (على سبيل المثال ، عبر كابل اختبار منفصل مثبت عبر المبنى)

يمكن استخدام الأساسات الهيكلية كأقطاب كهربائية لنظام منع الصواعق إذا تم فصلها بشكل كافٍ عن أقطاب الأرضي الرئيسية وحيث يتم توفير نقاط الاختبار للصيانة المستقبلية. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

6.8.4 The use of structural steel in place of, or in connection with, lightning down conductors is not permitted unless approved by the Distribution Company. Where such approval is given, provision must be made for regular testing of the structural Earth system from roof level to ground (e.g. via a separate test cable installed through the building). Structural foundations or piles may be used as lightning Earth Electrodes if sufficiently separated from the Main Earth Electrodes and where inspection / testing points are

تحـدد كثافة ومـيض الـصواعق(Ng) إمـا بالقيـاس وفـق المعادلــة. (الإشتراطات التركيبات الكهربائية للكهرباء للسعودية بند ٣/٢/٢-٥)

٥-٢/٢/٣ تُحـــدَّد كثافـــة ومـــيض الـــصواعق (Ng) إمـــا بالقيـــاس وفـــق المعادلـــة:

$(Ng = 0.04\ T_d^{1.25})$.

حيث =(Td) عدد أيام العواصف الرعدية في السنة التي تسجلها هيئة الأرصاد في كل منطقة. (وقد استقر الأمر على أن المعدل العام هو (١٠) أيام في السنة) .

Ng= عدد الصواعق التي تضرب كل كيلو متر مربع من الأرض في السنة.(الإشتراطات التركيبات الكهربائية للكهرباء للسعودية بند ٣/٢/٢-٥)

٣/٢/٢-٥ تحدّد كثافة وميض الصواعق (Ng) إما بالقياس وفق المعادلة: ($Ng = 0.04\ T_d^{1.25}$).

حيث (Td) = عدد أيام العواصف الرعدية في السنة التي تسجلها هيئة الأرصاد في كل منطقة. (وقد استقر الأمر على أن المعدل العام هو (١٠) أيام في السنة).

Ng = عدد الصواعق التي تضرب كل كيلو متر مربع من الأرض في السنة.

٤/٢-٥ تردد وميض الصواعق على المبنى

١/٤/٢-٥ **التردد المقبول (Nc) لوميض الصواعق :** تحسب القيم المحتملة للتردد المقبول لوميض الصواعق(Nc) على المبنى باتباع المعادلة الآتية:

$$Nc = \frac{1.5 \times 10^{-3}}{C}$$

حيث (C = C5xC4xC3xC2xC1)، ويتم تحديد قيم (C1) و (C2) و (C3) و (C4) و (C5) وفق الجداول من (Table 802-2 SBC 401) إلى (Table 802-6 SBC 401).

٢/٤/٢-٥ التردد المتوقع (Nd)

يتم حساب متوسط التردد السنوي المتوقع لوميض الصواعق المباشر (Nd)على المبني باتباع المعادلة الآتية:

$$Nd = Ng \,.\, Ae\ 10^{-6}$$

حيث:

(Nd) = التردد السنوي المتوقع لضربات الصواعق على المبنى.

(Ng) = متوسط كثافة وميض الصواعق لكل كيلو متر مربع في السنة في المنطقة حيث يقع المبنى.

(Ae) = منطقة التجمع المكافئة للمبنى بالمتر المربع.

تحسب منطقة التجمع المكافئة من المبنى (Ae) وفق البند (802-3.2 SBC 401).

٣/٤/٢-٥ **إجراءات تحديد مدى حاجة المبنى لنظام الحماية من الصواعق.**

تقارن قيمة التردد المقبول لوميض الصواعق المباشرة (Nc) على المبنى، وقيمة التردد المتوقع (Nd) وتحدد مدى حاجة المبنى لنظام الحماية من الصواعق وفق ما يلي:

- يسمح بعدم تزويد المبنى بنظام الحماية من الصواعق إذا كانت ($Nc \geq Nd$).
- يجب تزويد المبنى بنظام حماية من الصواعق إذا كانت ($Nc < Nd$)، ويكون النظام ذي كفاءة $E \geq 1 - \frac{N_c}{N_d}$ ويتم اختيار المستوى الملائم للحماية وتحديده طبقاً للجدول: (Table 802-7 SBC 401).

الموصلات النازلة: تكون الموصلات النازلة مستقيمة ورأسية ومثبتة بإحكام بواسطة عدد (٣) مرابط على الأقل لكل متر طولي، على أن تكون المرابط ملائمة للمكان التي ستركب فيه ومركبة على نحو يسمح للموصل بالتمدد. (الإشتراطات التركيبات الكهربائية للكهرباء للسعودية بند ٢/٦/٢-٥)

٢/٦/٢-٥ **الموصلات النازلة:** تكون الموصلات النازلة مستقيمة ورأسية ومثبتة بإحكام بواسطة عدد (٣) مرابط على الأقل لكل متر طولي، على أن تكون المرابط ملائمة للمكان التي ستركب فيه ومركبة على نحو يسمح للموصل بالتمدد.

الاقطاب الأرضية: تدفن الأقطاب الأرضية الخارجية على عمق (٠,٧ م) على الأقل، وتركب على بعد لا يقل عن (١م) من جدران المبنى وتوزع على كامل محيط المبنى لتقليل التأثيرات الكهربائية على الأرضية. (الإشتراطات الكهربائية للكهرباء للسعودية بند ٣/٦/٢-٥)

٣/٦/٢-٥ **الاقطاب الأرضية:** تدفن الأقطاب الأرضية الخارجية على عمق (٠,٧ م) على الأقل، وتركب على بعد لا يقل عن (١م) من جدران المبنى وتوزع على كامل محيط المبنى لتقليل التأثيرات الكهربائية على الأرضية.

لا يقل ارتفاع هوائي الصواعق عن (٣٠٠ مم) فوق الجسم أو فوق المنطقة المراد حمايتها. (الإشتراطات الكهربائية للكهرباء للسعودية بند ١/٢/٧/٢-٥)

١/٢/٧/٢-٥ لا يقل ارتفاع هوائي الصواعق عن (٣٠٠ مم) فوق الجسم أو فوق المنطقة المراد حمايتها.

تركب هوائيات الصواعق رأسياً عند أعلى نقطة معرضة للخطر على المبنى مع مراعاة وجود مسافات منتظمة حول محيط السقف. (الإشتراطات الكهربائية للكهرباء للسعودية بند ٢/٢/٧/٢-٥)

٢/٢/٧/٢-٥	تركب هوائيات الصواعق رأسيا عند أعلى نقطة معرضة للخطر على المبنى مع مراعاة وجود مسافات منتظمة حول محيط السقف.

يحدد عدد هوائيات الصواعق المطلوب للمبنى طبقاً لمتطلبات منطقة الحماية، بحيث لا تزيد المسافة بين هوائيين بطول (٣٠٠ مم) عن (١٠م)، والمسافة بين هوائيين بطول (٥٠٠ مم) عن (١٥م). (الإشتراطات الكهربائية للكهرباء للسعودية بند٣/٢/٧/٢-٥)

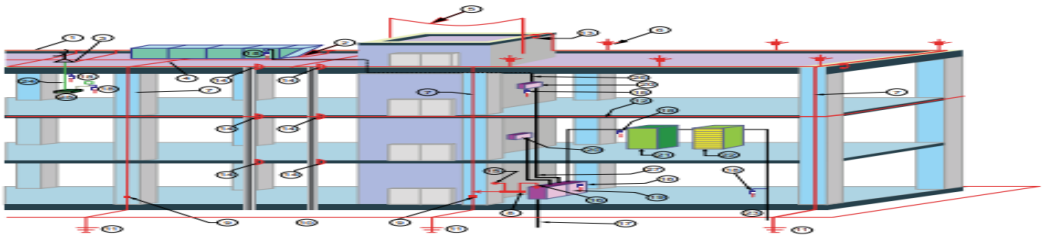
٣/٢/٧/٢-٥	يحدد عدد هوائيات الصواعق المطلوب للمبنى طبقاً لمتطلبات منطقة الحماية، بحيث لا تزيد المسافة بين هوائيين بطول (٣٠٠ مم) عن (١٠م)، والمسافة بين هوائيين بطول (٥٠٠ مم) عن (١٥م).

المنشآت غير الموصلة: تطبق في حالة المنشآت غير الموصلة، طريقة الكرة المتدحرجة وفق البند (401) 802-2.1.2A .SBC مع التأكد من أن الشبكة الهوائية تؤمن الحماية لكامل الحيز المراد حمايته ، على أن تزود المنشأة على الأقل بموصلين نازلين متباعدين بالتساوي.

المنشآت المعدنية الموصلة: يسمح باستخدام الجسم المعدني للمنشأة كموصل لنظام الحماية من الصواعق، شريطة أن يؤمن توصيل كهربائي متين، وأن تزود المنشأة بما لا يقل عن موصلين نازلين متباعدين بمسافة لا تزيد على (١٠م) عن محيط المبنى.

المآذن والأبراج: تزود المآذن والأبراج بشبكة هوائية تركب على كامل محيط البرج وبروزاته وفق المتطلبات الواردة بالبند (SBC 802-6.4)، وتوصل الشبكة الهوائية بالأقطاب الأرضية بما لا يقل عن موصلين نازلين. (الإشتراطات الكهربائية للكهرباء للسعودية بند٢/٩/٢-٥)

G10(a) Typical lightning protection system details



1. Roof tape network
2. Earth Equipotential Bonding to roof mounted electrical equipment
3. Earth Equipotential Bonding to aerial array
4. Meshed type LPS
5. Catenary type LPS
6. Rod (Finial) type LPS
7. Down conductor
8. Earth Equipotential Bonding bar for internal LPS
9. Test point
10. Ring Earth Electrode below ground level
11. Earth Electrode
12. Earth Equipotential Bonding ring (for buildings above 30 m, ring provided at 20 m intervals of height)
13. Earth Equipotential Bonding to lift shaft
14. Earth Equipotential Bonding to façade steelwork
15. Earth Equipotential Bonding to building steelwork
16. Earth Equipotential Bonding from LV supply to equipotential bonding bar.
17. Incoming supply cable
18. Surge protection device (SPD)
19. MDB
20. DB
21. UPS
22. ICT Equipment
23. Incoming communication and data cables (copper)
24. Satellite aerial cable
25. Satellite Decoder
26. Electrical supply to roof mounted equipment
27. Sub-main cable

وفى الدليل الإرشادى لتنفيذ الأعمال الكهربائية فى المبانى السكنيه للسعودية تم ذكر إشتراطات تنفيذ مانع الصواعق صفحة79

أولا : الهوائيات Air Terminations

1. أن تكون مصنوعة من النحاس.
2. أن لا يقل قطرها عن ½ بوصة .
3. أن لا يقل طولها عن 30 سم .

4. تركب الهوائيات رأسياً عند أعلى نقطة معرضة للخطر على المبنى مع مراعاة وجود مسافات منتظمة حول محيط السطح.
5. يحدد عدد الهوائيات المطلوبة للمبنى طبقاً لمتطلبات منطقة الحماية وفقا للحسابات وبما لا يقل عن (2) قطب هوائي للمنزل.

ثانيا : موصلات الربط بين الهوائيات Conductors connected Air terminals

يتم إستخدام شريط نحاسي Copper Tape بمقاس لا يقل عن 3*25 ملم للربط بين الأقطاب الهوائية .
وفي حال إستخدام موصل نحاسي يجب أن لا يقل مقاسه عن 35 ملم2 .

ثالثا : شبكة الحماية الأرضية على السطح Protective Mesh

1. يتم تنفيذ شبكة حماية (protective mesh) فوق السطح للربط والتوصيل بين الأقطاب الهوائية و الموصلات النازلة .
2. يتم إستخدام شريط نحاسي بمقاس 3*25 ملم .
3. تكون مقاسات وأبعاد الشبكة (protective mesh) وفقا لمستوى الخطورة ومستوى الحماية المطلوبة لمنظومة الصواعق كما في الجدول التالي :

Class of LPS مستوى الصاعقة	Radius of Rolling sphere نصف قطر الكرة المتدحرجة	Size of mesh مقاس الشبكة
I	20 m	5x5 m
II	30 m	10x10 m
III	45 m	15x15 m
IV	60 m	20x20 m

رابعا : الموصلات النازلة Down Conductors

1. يتم تمديد هذه الكابلات من شبكة الحماية على السطح نزولا إلى الأقطاب الأرضية .
2. يتم تحديدد عدد الموصلات الهابطة و المسافة بينها وفقا الدارسة التصميمة . بحيث توفر مسارات متوازية عديدة، يمر فيها تيار التفريغ الجوي للأرض.
3. أن يكون طول المسار أقل ما يمكن.
4. ترتب الموصلات النازلة بحيث تؤمن استمرارية مباشرة لنظام الشبكة الهوائية.
5. يتم إستخدام كابلات نحاسية بمقاس مناسب للقيم التصميمية و بما لا يقل عن 16 ملم2 لكل موصل نازل .
6. يتم تزويد الكابلات النازلة بنقطة فحص (Test Point) بحيث لا يمكن فتحها إلا بواسطة معدة خاصة. وذلك بهدف قياس مقاومة التأريض للشبكة الأرضية و التحقق منها.
7. يجب حماية الكابلات النازلة بارتفاع لا يقل عن 240سم من سطح الأرض. إذا كان من النوع الظاهري .
8. يجب تجنب المنحنيات العامودية للكابلات النازلة لمنع تفريق الشحنات في المنحنيات.
9. تكون الموصلات النازلة مستقيمة ورأسية ومثبتة بإحكام بواسطة مرابط (كل 1 متر تقريباً) ، على أن تكون المرابط ملائمة للمكان الذي ستركب فيه ومركبة على نحو يسمح للموصل بالتمدد.

خامساً: طوق التأريض الرئيسي والأقطاب الارضية Earthing Ring & Electrode

1. يجب توصيل كل موصل نازل بقطب تأريض مخصص للصواعق أو بطوق التأريض الرئيسي الحلقي (حول المبنى) وفقا لنظام التأريض المستخدم حسب الدراسة .
2. كذلك يتم حساب عدد الأقطاب الخاصة بنظام تأريض الصواعق وفقا للدراسة التصميمية .
3. أقطاب التأريض يجب أن تكون بقطر لا يقل عن 15 ملم ، كما يجب أن تدفن على عمق لا يقل عن 70 سم على الأقل، وتركب على بعد لا يقل عن (1متر) من جدران المبنى وتوزع على كامل محيط المبنى لتقليل التأثيرات الكهربائية على الأرضية
4. عند تركيب طوق التأريض الرئيسي (حول المبنى) يجب أن يكون على عمق لا يقل عن 65 سم . وأن لا يقل مقاس موصل التأريض عن 50 ملم2 من النحاس .
5. يجب أن لا تزيد مقاومة منظومة الحماية من الصواعق عن 10 أوم.
6. يمكن ربط نظام التأريض للصواعق مع نظام التأريض للمنزل كنظام تأريض موحد من خلال طوق التاريض الرئيسي (حول المبنى) . وهذا لا يعني إلغاء أقطاب التأريض المخصصة للحماية من الصواعق والإعتماد على اقطاب تأريض أنظمة القدرة الكهربائية و التيار الخفيف !

سادسا : نقاط ربط تساوي الجهد Bonding system

1. جميع الخدمات الخارجية تحت الأرض والأجزاء والهياكل المعدنية فوق الأرض والتي على مسافة 8 متر من المبنى يتم ربطها بنظام التأريض (Bonding) بنفس مقاس كابل الشبكة.
2. يجب تأريض جميع الأجسام المعدنية على السطح. كما يجب ربط السلالم الحديدية إن وجدت بنظام شبكة التأريض (Bonding).

سابعاً: تركيب أجهزة الحماية من اندفاع الجهد SPD Surge Protection Devices

لحماية أنظمة التمديدات الكهربائية والأجهزة المنزلية من خطر إندفاع الجهد العالي أو التأثيرات الكهرومغناطيسية الشديدة الناشئة بسبب ضربات الصواعق الجوية ، ووفقا لنتائج الدراسة التصميمية يتم تحديد الحاجة إلى إضافة وتركيب أجهزة الحماية من إندفاع الجهد SPD(Surge Protection Device).ويتم تركيبها على الأقل في لوحة التوزيع الرئيسية للمنزل (قبل قاطع اللوحة الرئيسية).

وذكر الكود المصرى إشتراطات وتصميم مانعة الصواعق فى الباب الثانى ص26

أ – المواد المستخدمة فى الارض والهواء

يعتمد الصدأ الذى تتعرض له المعادن على نوع المعدن وعلى الظروف المحيطة به (الرطوبة، الملوحة التى تكون طبقة كهروليتية موصلة على المعدن، درجات الحرارة، إلخ...)، ويتداخل أثر الظروف الجوية على المعدن مع سرعة تشكل طبقة موصلة على سطحه، مما يجعل من عملية تشكل الصدأ عملية معقدة.

وتؤثر الظروف الطبيعية والصناعية فى منطقة ما على المعادن المستخدمة فى نظام الوقاية من الصواعق، وتختلف هذه الظروف من منطقة إلى أخرى. ولحل مشكلة الصدأ فى المواد المستخدمة فى نظام الوقاية، واختيار المعدن المناسب يفضل استشارة متخصص فى علم المعادن.

يؤدى ربط معادن مختلفة مع بعضها البعض بشكل كلى أو جزئى إلى زيادة الصدأ للمعادن النشيطة (المعادن الأنودية) ونقص الصدأ فى المعادن غير النشيطة (المعادن الكاثودية).

لا يمكن تجنب الصدأ فى المعادن غير النشيطة بشكل تام، ويمكن أن يتشكل الصدأ فى هذه المعادن نتيجة الرطوبة، أو نتيجة المياه الجوفية على المعادن الممددة فى الأرض، أو نتيجة الندى على الأجزاء الممددة فوق سطح الأرض وخاصةً فى الفجوات الهوائية فى نقاط التثبيت والوصل.

ويجب لتخفيف الصدأ المتشكل على موصلات الوقاية من الصواعق اتباع الإجراءات التالية:

- اختيار المعدن المناسب للمنطقة التى ينفذ فيها نظام الوقاية، وتجنب استخدام المعادن غير المناسبة لهذه المنطقة، ويتم ذلك باستشارة متخصص فى مجال المعادن.
- تجنب ربط معادن مواصفاتها الكيميائية وشدة الجلفنة لها مختلفة عن بعضها البعض.
- اختيار المقطع المناسب للموصل ونوع الوصلات وتجهيزات الحماية الأخرى، بحيث تحافظ

- استخدام مواد عازلة للرطوبة فى الفجوات الهوائية التى يمكن أن تتشكل فى نقاط الوصل والتثبيت، تمنع تغلغل الرطوبة فى هذه الوصلات، أو شد الوصلات بشكل جيد بحيث نتجنب وجود هذه الفجوات.
- يتم حماية المعادن المستخدمة فى نظام الوقاية من الصواعق والقابلة للصدأ الناتج عن الرطوبة أو دخان المعامل بواسطة الدهان، أو مواد عازلة أو تمدد هذه الموصلات داخل ماسورة معزولة.
- يجب مراعاة شدة الجلفنة للمواد الموصلة الأخرى (مواسير معدنية، إلخ...) التى تربط معها موصلات التأريض.
- يجب تجنب ربط معدن النحاس (الكاثودى) مع معدن الحديد (الأنودى) لمنع حدوث أكاسيد

النحاس على المعدن.

ويمكن استناداً إلى الملاحظات السابقة ولحماية الموصلات من الصدأ، القيام بالإجراءات التالية:

- يجب ألا يقل أصغر قطر جديلة فى موصل من الحديد أو الألومنيوم، أو النحاس مكون من عدة أسلاك مجدولة، عن ١.٥ مم.
- ينصح باستخدام مادة عازلة بين معدنين مختلفين إذا كان الصدأ ناتجاً عن الاحتكاك بينهما وكان هذا الاحتكاك غير ضرورى للاستمرارية الكهربائية.
- يجب ألا تقل سماكة الجلفنة لموصلات الحديد المجلفن غير المحمية من الصدأ بمواد أخرى عن ٥٠ ميكرو متر .
- يجب تجنب تمديد موصلات الألومنيوم فى الأرض، أو فى الخرسانة مباشرةً، إلا إذا كان هذا الموصل معزولاً بطبقة عازلة تحافظ على عازليتها طالما بقى الموصل فى الخدمة.
- يجب تجنب وصل موصلات الألومنيوم، مع موصلات النحاس قدر الإمكان، وفى حال عدم القدرة على تجنب ذلك، يجب استخدام اللحام فى نقطة الوصل، أو استخدام وسيط ثنائى المعدن (الكوبال (Cu-Al)).
- يجب أن تكون المثبتات المستخدمة لتثبيت موصلات الألومنيوم من نفس المعدن ومناسبة لقطر الموصل وذلك لتجنب تغلغل الهواء الرطب داخل المثبتات وبالتالى حدوث صدأ.
- يستخدم النحاس فى التأريض فى أغلب الحالات إلا فى الأرض الحامضية، أو الأرض التى تحوى مركبات ألومونيوم، أو الأرض الكبريتية. كذلك يجب مراعاة أن التربة التى تحتوى على فلزات الحديد، تسبب حدوث أكسدة فى موصلات النحاس، ويفضل فى هذه الحالة استشارة متخصص فى مجال المعادن وبشكل خاص عندما يراد أخذ الحماية المهبطية بالحسبان.

- يجب مراعاة أن اللواقط والموصلات الهابطة الممددة بالقرب من المداخن تتعرض للصدأ بشكل كبير، وفى هذه الحالة الخاصة، يفضل استخدام موصلات من سبائك تحتوى على نسب محددة من النيكل والتيتانيوم والكروم (يرجع فى ذلك لمتخصص فى علم المعادن).
- تستخدم المعادن غير القابلة للصدأ أو سبائك النيكل فى نظام الوقاية من الصواعق، ولكن فى بعض الحالات وعند تمديد هذه الموصلات فى أرض طينية، فإنها تتعرض للصدأ بسرعة مثلها مثل بقية المعادن عند ربط هذه الموصلات مع موصل التأريض الوقائى PE فى نظام توزيع التأريض من النوع TNC-S. وتكون هذه المعادن حساسة للصدأ الكهروليتى مثلها مثل الحديد والنحاس.
- يجب عند الربط بين موصلات أو سبائك من النحاس والحديد فى الهواء، وفى حال عدم

استخدام اللحام فى الوصل طلاء مكان الوصل بالقصدير، أو بمواد عازلة أخرى مانعة للرطوبة.

- يفضل عدم استخدام النحاس والسبائك النحاسية الحساسة للصدأ فى الأجواء التى تحوى على النشادر (NH3).
- يجب أن تكون جميع الوصلات المستخدمة فى موصلات الوقاية من الصواعق بالقرب من شواطئ البحار من النوع المجلفن.

ب – المواد المستخدمة فى الخرسانة

يساعد دفن الحديد أو الحديد المجلفن فى الخرسانة على تساوى الجهد فى الموصل، حيث تتراوح المقاومة النوعية ρ_c للخرسانة غير المسلحة ما بين (٢٠٠ – ٥٠٠) أوم. م، لذا فإن أسياخ حديد التسليح فى الخرسانة المسلحة تقاوم الصدأ أكثر من أسياخ الحديد الموجودة فى الهواء الطلق.

ولا يسبب استخدام حديد التسليح كموصلات طبيعية لنظام الوقاية من الصواعق حدوث صدأ عند استخدام مادة عازلة للرطوبة فى مكان ربط هذه الموصلات مع أى موصلات أخرى.

ولا يمكن استخدام موصلات نحاسية غير معزولة كموصلات ربط بدلاً عن موصلات الحديد بسبب الصدأ فى الخرسانة الرطبة.

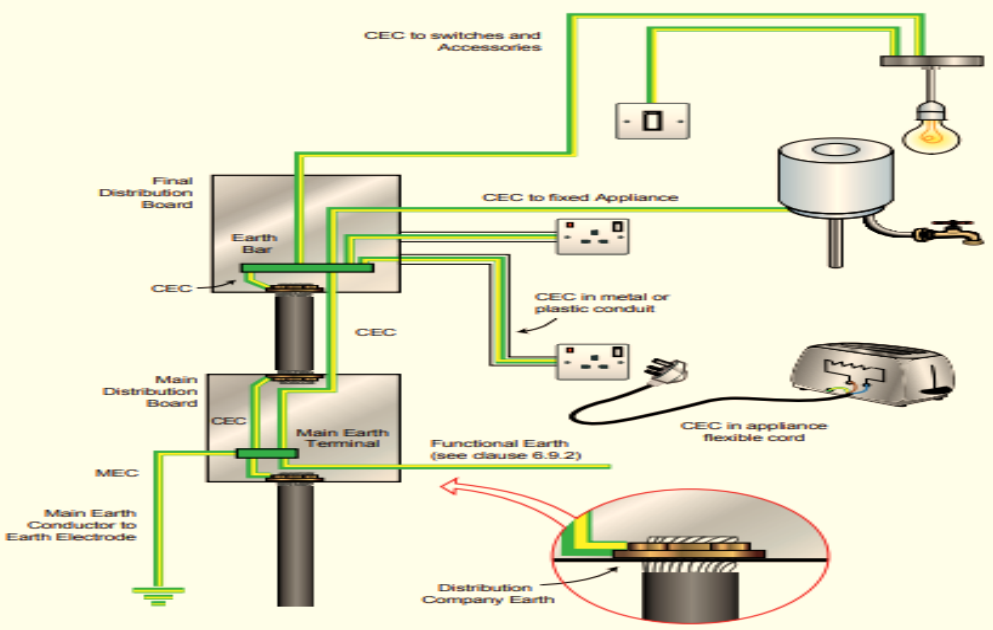
التأريض الوظيفى Functional Earthing

قد تكون هناك حاجة إلى موصلات أرضية وظيفية لأغراض مثل ، على سبيل المثال لا الحصر ، تقليل ضوضاء التردد اللاسلكي ، والفلاتر لأجهزة الكمبيوتر وغيرها من المعدات ذات التيارات العالية للتسريب الأرضي(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

6.9.1 Functional Earth Conductors may be required for purposes such as, but not limited to, radio frequency noise reduction, filters for computers and other equipment with high earth leakage currents.

يجب أن تكون موصلات التأريض الوظيفية منفصلة عن الأجزاء الأخرى من نظام التأريض الخاص بالتركيب الكهربائي ، باستثناء توصيلها بأرض التركيبات الكهربائية عبر المحطات في لوحة التوزيع الرئيسية أو لوحة التوزيع الرئيسية الفرعية أو لوحة التوزيع النهائية حيث يجب توفير ملصق مناسب (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

A5(f) Main Earth Conductors (MEC) and Circuit Earth Conductors (CEC)



Note 1: common terminology (outside these Regulations) includes CPC (Circuit Protective Conductor) and ECC (Earth Continuity Conductor) in place of CEC illustrated above. [see Regulation 6.2]

Note 2: for sizing of Earth Conductors refer to Appendix A5(j) (S for cables up to 16 mm², 16 mm² for cables up to 35 mm² and $\frac{S}{2}$ above this).

تيار الخطأ المتوقع Prospective Fault Current

يجب أن يكون الحد الأقصى لتيار العطل المحتمل ثلاثي الأطوار عند الجهد المنخفض 46 كيلو أمبيرلمدة (ثانية واحدة) في لوحات الجهد المنخفض للمحطة الفرعية التابعة لشركة التوزيع ، أو 30 كيلو أمبيرلمدة (ثانية واحدة) عند لوحة البيلر ، أو 25 كيلو أمبير لمدة(ثانية واحدة)) في لوحات الخدمة أو قيمة أقل كما هو متفق عليه بين شركة التوزيع والمالك. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى - دولة الإمارات -2014)

Prospective Fault Current

4.1.8 The maximum three-phase Prospective Fault Current at LV shall be 46 kA (1 second) at the LV busbar of the Distribution Company's HV/LV substation, or 30 kA (1 second) at a LV feeder pillar, or 25 kA (1 second) at a LV service turret or such lower value as otherwise agreed between the Distribution Company and the Owner.

مستوى تصميم الخطأ داخل المحطة الفرعية هو 40 كيلو أمبير (مدة الخطأ 1 ثانية) ، باستثناء المعدات المحمية بالفيوزات. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

The nominal electric supply voltage from DEWA (IEC 60038) is 230 / 400V ± 10%, 50 HZ, 3-phase, 4-wire with separate neutral and protective conductor (generally metallic armour of the DEWA service cable).The neutral is solidly earthed at DEWA's substations and shall not be earthed elsewhere in the consumers' electrical installations. The design fault level within the substation is 40 kA (fault duration 1-sec), except for fuse protected equipment / circuit.

الحماية من الحمل الزائد وتيار القصرOverload and short-circuit protection

يجب أن يكون قاطع الدائرة الرئيسي في نقطة الاتصال من النوع MCCB أو ACB وأن يكون مصنفًا بشكل مناسب للحد الأقصى لتيار العطل المحتمل.

يجب حماية جميع الدوائر بشكل فردي من الأحمال الزائدة ودوائرالقصر بواسطة الأجهزة المناسبة ولايسمح wireable fuse links

(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

5.2.2 The main circuit-breaker at the Connection Point must be of MCCB or ACB type and adequately rated for the maximum Prospective Fault Current.

5.2.3 All Circuits must be individually protected against overloads and short-circuits by suitable devices. Replaceable or re-wireable fuse links are not permitted for this purpose.

الحماية من الصدمات الكهربائيةElectric shock protection

يمكن استخدام أجهزة RCDبقيمة 30 مللي أمبير والمتوافقة مع BS EN 61008 و BS IEC 1008 كوسيلة للحماية التكميلية ضد supplementary protection against Direct Contact **الغير المباشر. ومع ذلك ، لا يجوز استخدامها كوسيلة وحيدة للحماية من الاتصال المباشر**(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

5.3.2	Residual Current Devices with a residual current rating of 30 mA and complying with BS EN 61008 and BS IEC 1008 may be used as a means of supplementary protection against Direct Contact. However, RCDs may not be used as the sole means of protection against Direct Contact i.e. one of items (a) to (d) above must be used in addition to RCD protection. *[Note: RCD devices with a residual current rating above 30 mA are not considered to provide adequate protection against Direct Contact but may be used to provide protection against Indirect Contact – see Regulation 5.4. It should be noted that RCD devices do not protect against electric shock between phase conductors or between phase conductors and neutral.]*

أنظمة حماية التسريب الأرضى Earth Leakage

بالنسبة للدوائر النهائية ، يجب أن تكون أجهزة ELP من نوع RCD حيث سيفصل الجهاز إذا كان مجموع المتجهات للتيارات التي تحملها الفازة والموصلات المحايدة أعلى من قيمة محددة مسبقًا ولا يُسمح باستخدام أجهزة تسرب الأرض التي تعمل بالجهد الكهربائي (ELCB). (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

5.4.2	For Final Circuits, ELP devices must be of the RCD type whereby the device will trip if the vector sum of currents carried by the phase and neutral conductors is above a preset value, see Guidance note G5(c). Voltage-operated earth leakage devices (ELCB) are not permitted.

بالنسبة للمباني السكنية ، يجب ألا يزيد القيمة الحالية إلى RCD **عن 100 مللي أمبير للدوائر النهائية التي تزود المعدات الثابتة (مثل الإضاءة وتكييف الهواء) وأكبر من 30 مللي أمبير للدوائر النهائية حيث يمكن استخدام الأجهزة من قبل الأشخاص (على سبيل المثال ، جميع أفياش الكهرباء ، جميع أدوات المطبخ والأجهزة الأخرى التي يمكن للأشخاص الوصول إليها) ، ولا تزيد عن 30 مللي أمبير لجميع الدوائر في الحمام ،**(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

5.4.8	For domestic Premises the residual current rating for RCDs must be no greater than 100 mA for Final Circuits supplying fixed equipment (e.g. lighting and air conditioning) and no

توفير حماية إضافية بواسطة RCDs / ELCBs مع تصنيف تيار التشغيل (IΔn) الذي لا يتجاوز 30 مللي أمبير فى الحالات التالية:-

1 .للدوائر المستخدمة لتزويد المعدات المتنقلة التي لا تتجاوز تصنيف 32أمبير للاستخدام في الخارج

2. لجميع المقابس والأفياش ذات سعة 20أمبير أو أقل ، ما لم يكن معفيًا

3. للكابلات المخفية في الجدران على عمق أقل من 50 مم

4. بالنسبة للكابلات المخفية في الجدران / الفواصل التي تحتوي على أجزاء معدنية ، فهي أقل عمقًا،(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

- Provision of additional protection by RCDs/ ELCBs having rated residual operating current (IΔn) not exceeding 30 mA
    1. For circuits used to supply mobile equipment not exceeding 32A rating for use outdoors
    2. For all socket-outlets of rating 20A or less, unless exempt
    3. For cables concealed in walls at a depth of less than 50 mm
    4. For cables concealed in walls/partitions containing metal parts regard less of depth

تؤمن أجهزة حماية تفاضلية تعمل بالتيار المتبقي(RCD) ذات حساسية لا تزيد على(٣٠) ملي أمبير لحماية الدوائر التالية عبر الفصل الآلي لمصدر التغذية :

أ- دوائر مخارج المقابس الخارجية.

ب- دوائر مخارج المقابس التي تقع في الأماكن الرطبة الداخلية مثل :الحمامات، والمطابخ وحجرات الغسيل

ج- دوائر مخارج المقابس المتوقع أن تغذي معدات محمولة للاستخدام فيالخارج.

د- دوائر مخارج مقابس التركيبات المؤقتة .

ه- دوائر المعدات المستخدمة من قِبل الأشخاص غير المدربين (مثل المعامل، ومختبرات الطلبة). (الاشتراطات على التمديدات والتركيبات الكهربائية للسعودية بند 2-1)(كود البناء السعودى بند 1102 بند39-1.4)

٢/٥/١/١-٢ تؤمن أجهزة حماية تفاضلية تعمل بالتيار المتبقي (RCD) ذات حساسية لا تزيد على (٣٠) ملي أمبير لحماية الدوائر التالية عبر الفصل الآلي لمصدر التغذية:

أ- دوائر مخارج المقابس الخارجية.

ب- دوائر مخارج المقابس التي تقع في الأماكن الرطبة الداخلية مثل: الحمامات، والمطابخ, وحجرات الغسيل

ج- دوائر مخارج المقابس المتوقع أن تغذي معدات محمولة للاستخدام في الخارج.

د- دوائر مخارج مقابس التركيبات المؤقتة.

ه- دوائر المعدات المستخدمة من قِبل الأشخاص غير المدربين (مثل المعامل، ومختبرات الطلبة).

الأفياش والمقابس Plugs, socket-outlets, and flex outlets

يجب أن تكون الأسلاك المستخدمة نحاسية (الكود السعودى 1102-بند 1-39)

يجب ان تكون فتحات المقابس مزودة بأقفال لحماية الأطفال. (الكود السعودى 1102-بند39-1.5.2.4)

يجب ان تكون المقابس من درجة الحماية IP2Xعلى الأقل للحماية من التلامس المباشر .(الكود السعودى 1102- بند-39 1.5.1.3)

يجب أن يتم توصيل سلك التأريض لكل مقبس.(كود البناء السعودى 1102 بند 39-1.5.4)

يجب أن يكون جهد التيار للمقابس 230 فولت 13 /أمبير. (كود البناء السعودى 1102 بند 39-1.5)

يجب أن يتم تركيب المقبس لتكون فتحة التأريض إلى أعلى، وتكون فتحة الخط المكهرب إلى اليمين، وفتحة المحايد إلى اليسار.(كود البناء السعودى 1102-بند39-1.5.2.3)

يجب عدم تركيب المقابس في المواقع التي تكون فيها عرضة للتلامس المباشر مع الأقمشة، أو المواد القابلة للإشتعال.(كود البناء السعودى 1102 بند 39-1.4.2.1)

يجب أن تزود منافذ المقابس بأطرا ف terminals مما يسمح بالتوصيل الصحيح للأسلاك.(كود البناء السعودى 1102 بند -39 1.4.2.1)

بالنسبة للتركيبات الكهربائية المحلية ، يجب أن تتوافق جميع المقابس أحادية الطور ومآخذ التوصيل مع BS 1363 وأن تكون مزودة بمفتاح. لا يُسمح باستخدام أي نوع آخر من المقابس أحادية الطور والمآخذ ، مثل (3 round pins) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)أنظر أيضا (لائحة التمديدات الكهربائية لسلطنة عمان)

7.1.1 For domestic Electrical Installations, all single-phase plugs and socket-outlets must comply with BS 1363 and be fitted with a switch. The use of any other type of single-phase plugs and sockets-outlets, such as BS 546 (3 round pins) is not permitted.

يمكن اعتبار ما لا يقل عن 200 واط لكل نقطة لكل 13 أمبير. لمخرج الكهرباء للأغراض العامة ، غير المطبخ. تعتبر جميع المخارج المزدوجة بمثابة نقطتي توصيل منفصلين ، وقد تحتاج منطقة المطبخ إلى دوائر منفصلة. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

A current demand of 13 Amps shall be assumed for each 13 Amp. switched socket outlet circuit. A minimum of 200 Watts per point may be considered for each 13 Amps. Switched socket-outlet, installed for general utility purpose, other than kitchen. All twin socket-outlets shall be considered as two separate socket-outlet points, kitchen area may need separate circuits.

قد يُسمح بحمل مفترض قدره 1000 وات لكل نقطة 15 أمبير مخرج كهرباء مثبت في المباني التجارية والصناعية و 500 وات لكل منفذ مقبس في المباني السكنية. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

A current demand of 15 A shall be assumed for each 15 A switched socket-outlet circuit. However, for general purpose utility socket-outlets, an assumed load of 1000 Watts per socket-outlet installed in commercial and industrial premises and 500 Watts per socket-outlet in residential premises may be permitted.

يمكن تركيب دائرة فرعية نهائية من النوع الإشعاعى لتخدم ستة مقابس(أفياش) كحد أقصى في جميع الغرف غير المطبخ ويتم التحكم فيها بواسطة قاطع له سعة 20 أمبير في لوحة التوزيع. جميع الموصلات الثلاثة (phase, neutral and earth continuity) التي تبدأ وتعود بنفس الطريقة في لوحة التوزيع ، يمكن أن تخدم بحد أقصى 10 منافذ مقابس في الغرف غير المطبخ ، ولا يجب توصيل أي spurs بدائرة فرعية من النوع الحلقى. يتم التحكم في الدائرة الحلقية بواسطة قاطع دائرة بقدرة 30 أمبير(لائحة التمديدات الكهربائية سلطنة عمان)

5.2.18 SOCKET-OUTLETS IN DOMESTIC AND COMMERCIAL INSTALLATIONS

In domestic and commercial installations, only double pole switched socket-outlets 13 A 3 pin flat type to BS 1363 shall be used.

A radial final sub-circuit may be installed to serve a maximum of six socket-outlets in rooms other than kitchen and controlled by a 20 A circuit-breaker in the distribution board.

A ring final circuit formed by looping into every socket on the ring all three conductors (phase, neutral and earth continuity) commencing and returning to the same way in the distribution board, may serve a maximum of 10 socket-outlets in rooms other than kitchen, no spurs shall be connected to a ring circuit. A ring circuit shall be controlled by a 30 A circuit-breaker

يُسمح بعدد 8 مخارج أو أفياش كحد أقصى في أي غرفة ولن تمتد الدائرة الحلقية خارج الغرفة واحدة(لائحة التمديدات الكهربائية لدولة قطر بند 3-2-7)

7.2.3 A maximum number of 8 outlets will be permitted in any room and the ring circuit will not extend outside one room.

يجب ألا يزيد عدد المقابس لكل دائرة كهربائية عن 8 مقابس.(كود البناء السعودى 1102-بند39-1.5.2.4)

قد تخدم الدائرة الحلقية ستة مقابس كحد أقصى في المطبخ ويتم التحكم فيها بواسطة قاطع دارة بسعة30 أمبير. إذا كانت هناك حاجة إلى منافذ مقابس إضافية ، فيجب تركيب دائرة حلقية ثانية(لائحة التمديدات الكهربائية سلطنة عمان)

A kitchen shall have its own ring final sub-circuit for socket-outlets; no socket-outlets in other rooms shall be connected to it. The ring may serve a maximum of six socket-outlets in the kitchen and controlled by a 30 A Circuit-breaker. If additional socket outlets are required, a second ring shall be installed.

يجب توصيل مقابس المطبخ بدائرة فردية (مستقلة) من لوحة التوزيع بسلك نحاسي 4مم2 على الأقل لأسلاك المكهربة والمحايد والتأريض. (كود البناء السعودى 1102 بند 3.2.)

لا يسمح بتوصيل مقابس المطبخ بدوائر مقابس الغرف الأخرى وفي حالة تطلب الأمر تركيب أكثر من (٨) مقابس في المطبخ، يجب استخدام دائرةإضافية. (إشتراطات التركيبات الكهربائية فى المملكة العربية السعودية ٥/٣/٥/٥-٣)

د- لا يسمح بتوصيل مقابس المطبخ بدوائر مقابس الغرف الأخرى وفي حالة تطلب الأمر تركيب أكثر من (٨) مقابس في المطبخ، يجب استخدام دائرة إضافية.

يفضل استخدام مقابس (٢٢٠) فولت١٣/ أمبير من النوع المزود بمفتاح في المطبخ وتربط بدائرتها المستقلة من لوحة توزيع باستخدام موصلات نحاسية ذات مقطع لا يقل عن (٤ مم) (إشتراطات التركيبات الكهربائية فى المملكة العربية السعودية ٥/٣/٥/٥-٣)

ه- يفضل استخدام مقابس (٢٢٠) فولت/١٣ أمبير من النوع المزود بمفتاح في المطبخ وتربط بدائرتها المستقلة من لوحة توزيع باستخدام موصلات نحاسية ذات مقطع لا يقل عن (٤ مم٢).

يجب عدم تركيب أي مخرج مقبس بطول 2 متر من أي صنبور أو حوض في المطبخ(لائحة التمديدات الكهربائية سلطنة عمان)(لائحة التركيبات الكهربائية لدولة الكويت بند3-770)

No socket-outlet shall be mounted within 2 m of any tap, sink or basin in a kitchen.

770-3 In bath room, kitchen and other places where water is regularly used, no lamp holder within 2.5 metres of the floor shall be within 2 metres of any taps, pipes, bath, basin or sink, unless it and the lamp are totally enclosed in a fitting of all insulated construction and the lamp-holder is of the heavy duty porcelain

يجـب ألا تبعـد أي نقطـة عـن المقبـس بمسـافة أفقيـة تزيـد عـن 2 م باسـتثناء(المطبـخ والحمامـات) الكود السعودى 1102- بند-39 (1.5.3.2

يجب وضع مآخذ التوصيل في المطابخ على بعد متر واحد على الأقل من مصادر المياه (مثل الأحواض وصنابير الإمداد). (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)وعلى بعد 2 متر كما فى (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء قطر8-2-7)

7.1.9 Socket-outlets in kitchens must be positioned at least 1 m away from sources of water (e.g. sinks, basins, filter units, supply taps).

7.2.8 No socket outlet shall be mounted within two meters of any tap, sink or basin, in any kitchen, cloakroom, etc. without the special approval of Qatar General Electricity & Water Corporation "KAHRAMAA" in each case. Socket outlets shall not be mounted at locations where they are liable to come into physical contact with fabrics or other material that may catch fire due to transmission of heat.

لاتركب المقابس عند مسافة تقل عن (٦٠٠مم) مقيسة أفقياً من أي حوض ماء بحنفية أو حوض ماء في أي مطبخ، وما شابه. (إشتراطات التركيبات الكهربائية للسعودية بند ٣/٢/٣-٥-٣)(كود البناء السعودى بند1102-1.4.1.3-39)

ب- لا تركب المقابس عند مسافة تقل عن (٦٠٠مم) مقيسة أفقياً من أي حوض ماء بحنفية أو حوض ماء في أي مطبخ، وما شابه.

يجب عدم تركيب أي مقابس في الحمام باستثناء مخرج مقبس مطابق للمواصفة(BS EN (61558-2-5 مقبس ماكينة الحلاقة بما في ذلك محول عزل الأمان. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء قطر 15-1-7)(لائحة التركيبات لدولة الكويت بند2-760)

7.1.5 No socket-outlets shall be installed in a bathroom except for a socket-outlet complying with BS EN 61558-2-5 (shaver socket-outlet including a safety isolating transformer).

All lighting switches controlling the lighting within bathrooms, shower room or toilets shall be located outside the room unless ceiling mounted pull cord operated switches are used when they may be located immediately inside the access door.

HINT: No socket outlets shall be permitted in bathrooms, shower rooms, or toilets Only weatherproof IP 66 C/WRCBO protection and cover shall be used with special approval as per provided technical justifications.

760-2 No socket outlet shall be mounted in any bath room except for shaver socket outlet.

لا يلزم توصيل التأريض للمقابس التالية - :المقابس المخصصة لإستخدام معدات الفئة الثانية - .المقابس المزودة بـ SELVأو PELV. - .المقابس المزودة بمحول عزل (مقبس ماكينة الحلاقة.) (كود البناء السعودى 1102 بند 39-1.5)

يجب توصيل أفياش المخارج بسعة 13 أمبير في الغرف ماعدا المطابخ نقوم بإستخدام الدوائر الحلقية بحد أقصى 10مخارج. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء قطر 1-2-7)

7.2.1 13 Ampere switched socket outlets installed in rooms other than kitchens shall be connected using the ring main principle with a maximum of 10 Nos.

يجب توصيل كل دائرة خاصة من النوع الحلقى على لوحة التوزيع ويجب حمايتها بواسطة بقاطع MCBبسعة 32 أمبير (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء قطر 2-2-7)

7.2.2 Each ring main shall be connected to its own circuit on the distribution board and shall be protected by a 32 Ampere MCB.

لا تركب مقابس فوق أجهزة الطهي، ويشترط أن تبعد مسافة لا تقل عن (٦٠٠مم) مقيسة أفقياً من هذه الأجهزة. (إشتراطات التركيبات الكهربائية للمملكة العربية السعودية بند ٣-٥/٣/٣/١)

٣-٥/٣/٣/١ الحماية من الحريق

أ- تركب المقابس في مواقع لا تكون فيها معرضة للتلامس مع مواد قابلة للاشتعال أو يمكن أن تحترق بسبب انتقال الحرارة.

ب- لا تركب مقابس فوق أجهزة الطهي، ويشترط أن تبعد مسافة لا تقل عن (٦٠٠ مم) مقيسة أفقياً من هذه الأجهزة.

يجـب تركيـب جميـع المقابـس علـى ارتفاعـات

مـن الأرضيـة المشـطبةلا تقـل عـن التالـي:

-المساحات الصالحة للسكن: 300 مم.

-المجلس العربي: 700مم.

-خارج المبنى: 1000 مم.

- المطبخ: 300 مم فوق طاولة العمل. (الكود السعودى 1102 بند39-1.5.3.3)

يجب وضع الأفياش للاستخدام العادي على ارتفاع قياسي 300 مم أو 450 مم فوق مستوى التشطيب أو 100 مم فوق أسطح العمل ،و يمكن استخدام مستوى منخفض أو ارتفاع الحواف (على سبيل المثال في المكاتب) بحد أدنى 100 مم فوق مستوى الأرض ، وحيث يتم اتخاذ الاحتياطات الكافية ضد التلف. يجب إيلاء الاعتبار الواجب للوصول للأشخاص ذوي القدرات المحدودة . (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر بند 8-7-7) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لسلطنة عمان))

7.1.7 Socket-outlets for normal use must be positioned at a standard height of 300 mm or 450 mm above floor level or 100 mm above work surfaces, see Appendix A16. Where required, low level or skirting height may be used (e.g. in offices) at a minimum of 100 mm above the floor level, and where adequate precautions are taken against damage. Access for limited ability persons must be given due consideration in such cases (e.g. alternative socket-outlets provided).

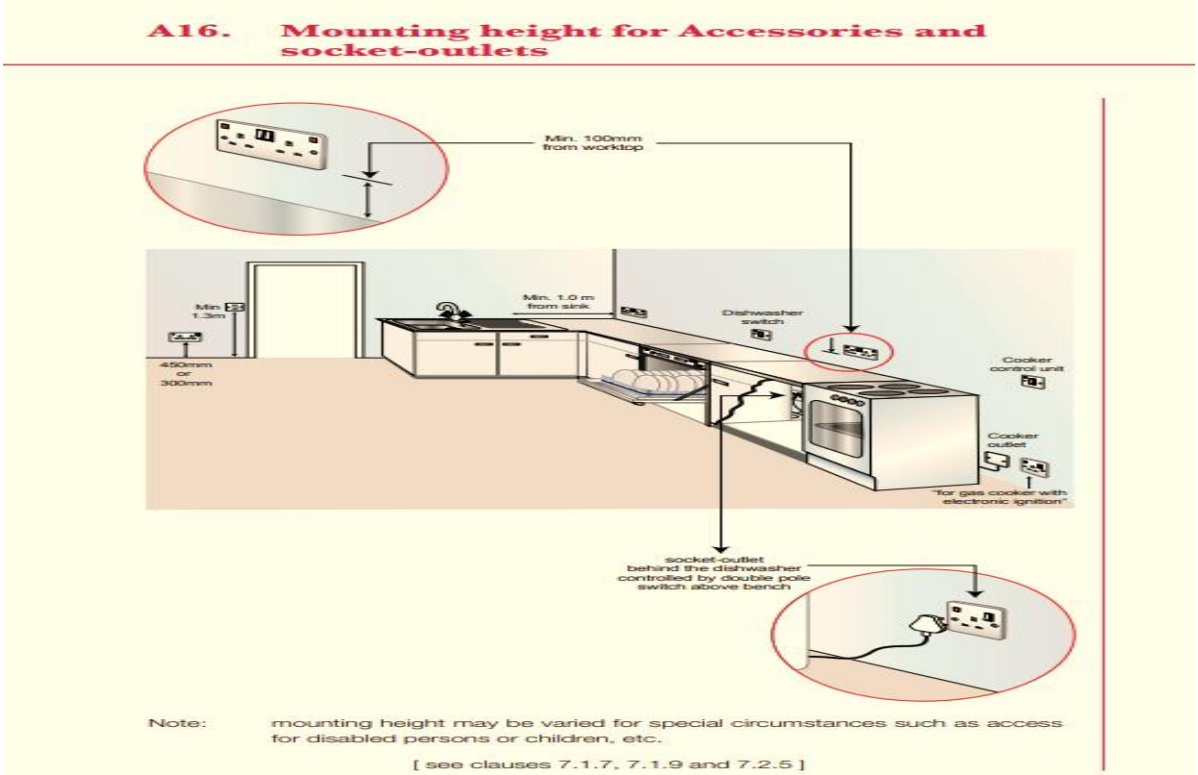
7.7.8 Mounting Heights Of Electrica Accessories from bottom edge:

Lighting Switch: 1250 mm AFFL
Ceiling Fan Regulator: 1250 mm AFFL
13 Ampere Socket Outlets: 450 mm AFFL
20 Ampere DP Switch for A/C Unit: Adjacent to A/C Unit
20 Ampere DP Switch for Water Heater: 1250 mm AFFL
13 Ampere Socket in Kitchen Above Work Top: 250 Above Work
Cooker Control Unit: 1600 mm AFFL
Cooker Low Lever Connection Outlet: 450 mm AFFL
Shaver Socket Outlet: 1250 mm AFFL

9.8 MOUNTING HEIGHTS OF ACCESSORIES

The mounting heights of lighting accessories commonly used in electrical installations shall be as follows:

Lighting switch	1250 mm above fixed floor level
Ceiling fan regulator	1250 mm above fixed floor level
20 A D.P. switch for water heater or A/c units	1250 mm above fixed floor level
Shaver socket-outlets	1250 mm above fixed floor level
13 A switched socket-outlet for general purpose	450 mm above fixed floor level
13 A switched socket-outlet in kitchen	250 mm above work top
Cooker control unit	1600 mm above fixed floor level
Cooker low level connection outlet	1000 mm above fixed floor level



يجب عدم تركيب مقابس فوق أجهزة الطهي (مصدر للحرارة.)(كود البناء السعودى 1102-39-1.4.2.1)

يجب حماية المقابس التي توضع خارج المبنى من:

تناثر المياه بدرجة IP.24

الرش بنفث الماء -IP.25(كود البناء السعودى 1102-بند 39-1.5.1.3)

يجب أن تكون المقابس المثبتة في الأرض:

-محمية بدرجة IP 24على الأقل.

-محمية ضد التصادم بدرجة IK.08 (كود البناء السعودى بند 1102-بند39-1.5.1.3)

الحد الأدنى لعدد مآخذ الكهرباء للتركيبات الكهربائية المنزلية حسب الجدول التالى:- (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.1.10 The minimum number of socket-outlets for domestic Electrical Installations is given in Appendix A15.

Room	Minimum number of outlets for domestic premises
Kitchen:	
13 A switched socket-outlets (worktops)	Minimum 2 double, plus every 2 m of worktop
13 A switched socket-outlets (Appliances)	Minimum 1 single, plus as required for free standing Appliances (e.g. fridge)
Connection points (for washing machine, dryer etc)	Minimum 1, plus as required for number of items installed (flex outlets or socket-outlets)
Cooker control unit (if fitted with an integral socket-outlet)	1 (see note 5)
Bedrooms	3 double
Lounge or dining	4 double
Hall or corridor	1 double
Bathrooms	only BS EN 61558-2-5 shaver socket (if required)

Note 1: in general, double socket-outlets should be used in preference to single socket-outlets wherever possible.

Note 2: socket-outlets should be conveniently located to avoid the need for extension cables and adapters (which introduce risk of overheating and fire).

Note 3: 15A BS 546 socket-outlets are not permitted in domestic premises (see clause 7.1.1).

Note 4: the maximum number of socket-outlets on a Circuit is not limited and is dependent on the load supplied, the wire size and floor area served (see Appendix A6(f) and Guidance note G2).

Note 5: for Electrical Installation with a potential use of gas cookers, a provision for socket-outlet should be provided alongside the cooker outlet for the purpose of electronic ignition.

الحمل الأقصى لكل دائرة إنارة ومروحة سقف 2000 وات بحد أدنى سلك 2.5 ملل مع قاطع بسعة 16 أمبير (كود دبى للبناء)

G.4.16.1 Lighting and small power circuits

All lighting and fan circuits shall be installed as follows:

a) maximum load per circuit of 2,000 W;

b) minimum circuit wire/EEC size of 2.5 mm^2 LSF copper, with maximum circuit breaker protection of 16 A.

الجدول التالى من لوائح التمديدات الكهربائية للإمارة أبوظبى بدولة الإمارات

The table below should be used as a guide for sizing the Final Distribution Board only.

Connected Appliance per Final Circuit	Assumed Connected Load
Lighting	• sum of wattage of all Luminaires or assume 100 W for each lighting point (note 1) • chandelier lighting point – 500 W • lamp wattage plus losses of associated control gear such as ballasts and capacitors for fluorescent lighting (note 2)
13A socket-outlets – (for general use for the connection of portable Appliances)	• 200 W each (note 3)
13A socket-outlets/ flex outlets and industrial socket-outlets – (fixed Appliances)	• actual rating of Appliance
Water heater	• 1,500 W or actual rating of Appliance
Washing machine, dryer, dishwasher	• 1,500 W each or actual rating of Appliance
Cooker	• 3,000 W plus the largest ring or actual rating
Fridge	• 300 W or full rating of Appliance
Motors (e.g. lifts)	• actual rating
Air Conditioning	• split air-conditioning units – full rating • window air-conditioning units – full rating • central a/c units – full rating

Note 1: where the Connected Load of a Luminaire is less than 100 W, then the design of the lamp holder associated with that Luminaire must only permit the insertion of this type of lamp. The Connected Load in this case should be the highest actual lamp wattage that can be accommodated by such lamp holder or that the control gear can deliver.

Note 2: where no exact information is available, the lamp wattage must be multiplied by not less than 1.8.

Note 3: if the Connected Load on socket-outlet Circuits are known then the designer may choose to use specific values. For example, in an office building where the socket-outlet Circuits comprise of business machines each rated at 150 W, then the demand of each socket-outlet point will be counted as 150 W.

Note 4: standby loads should not be considered when sizing the Final Distribution Board. For example, where three pumps are configured with two run and one standby, the standby pump load should not be included in sizing of the Final Distribution Board. In such cases provision for interlocks must be provided to prevent operation of all pumps simultaneously.

الجدول التالى من لوائح التمديدات الكهربائية لدولة قطر

Table No. A

Current Demand to Be Assumed For Points of Utilisation

Points Of Utilisation Of Current Using Appliance	Current Demand To Be Assumed
Lighting	• Sum of wattage of all Luminaries or assume 50 W for each lighting point. • Chandelier lighting point – 200 up to 500 W as per the designed number of lamps. • Lamp wattage plus losses of associated control. Gear such as ballasts and capacitors for fluorescent Lighting.
13 A socket-outlets– (for general use for the connection of portable Appliances.	100 W each
13A socket-outlets/ flex outlets and industrial socket outlets – (fixed Appliances)	Actual rating of Appliance
Water heater	1,500 W or actual rating of Appliance
Washing machine, dryer, dishwasher	1,500 W each or actual rating of Appliance
Cooker	3,000 W or actual rating
Fridge	300 W or actual rating
Motors (e.g. lifts)	Actual rating
Air Conditioning	1200 W each 1 TON refrigerant

Note 01: If the actual Connected Load. Connected Load on socket-outlet Circuits are known then the designer may choose to use that specific values.

Note 02: Standby loads should not be considered when sizing the Final Distribution Boards and the designer to ensure that interlock to be provided.

الجدول التالى من الكود البريطانى

Protective device	Rating (A)	Circuit type	Load (A)
BS 3036	30	Ring final circuit	26
BS 60898, BS 61009, BS 88-3, BS 88-2	32	Ring final circuit	26
BS 3036	5	Lighting	5
BS 60898, BS 61009, BS 88-3, BS 88-2	6	Lighting	5
BS 60898, BS 61009, BS 88-3, BS 88-2	10	Lighting	8
BS 60898, BS 61009, BS 88-3, BS 88-2	16	Lighting	12.8
BS 3036, BS 88-3	5	Radial	5
BS 60898, BS 61009, BS 88-2	6	Radial	5
BS 60898, BS 61009, BS 88-2	10	Radial	8
BS 3036	15	Radial	14.6
BS 60898, BS 61009, BS 88-2, BS 88-3	16	Radial	14.6
BS 60898, BS 61009, BS 3036, BS 88-2, BS 88-3	20	Radial	16
BS 60898, BS 61009, BS 88-2	25	Radial	20
BS 3036	30	Radial	26
BS 60898, BS 61009, BS 88-2, BS 88-3	32	Radial	26
BS 60898, BS 61009, BS 88-2	40	Radial	37

Table A1 Current demand to be assumed for points of utilisation and current-using equipment

Point of utilisation or current-using equipment	Current demand to be assumed
Socket-outlets other than 2 A socket-outlets and other than 13 A socket-outlets See note 1	Rated current
2 A socket-outlets	At least 0.5 A
Lighting outlet See note 2	Current equivalent to the connected load, with a minimum of 100 W per lampholder
Electric clock, shaver supply unit (complying with BS EN 61558-2-5), shaver socket-outlet (complying with BS 4573), bell transformer, and current-using equipment of a rating not greater than 5 VA	May be neglected for the purpose of this assessment
Household cooking appliance	The first 10 A of the rated current plus 30 % of the remainder of the rated current plus 5 A if a socket-outlet is incorporated in the control unit
All other stationary equipment	British Standard rated current, or normal current

يجب توصيل مقابس ثلاثية الطور بطريقة دائرة Radial الفردية(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.1.13 Three-phase socket-outlets must be connected on individual Radial Circuits.

يجب أن يكون الحد الأدنى للموصل المستخدم لدائرة الإضاءة 2.5 مم 2 و 4 مم 2 للأفياش(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

4.2.2 **Minimum Size of Conductors**

The minimum size of conductor used for lighting circuit shall be 2.5 mm^2 and 4 mm^2 for utility socket.

أقل مساحة مقطع أسلاك المقابس هي: 2.5 مم2 ، باستثناء المطبخ : 4 مم2 (الكود السعودى 1102-بند39-1.5.3.2)

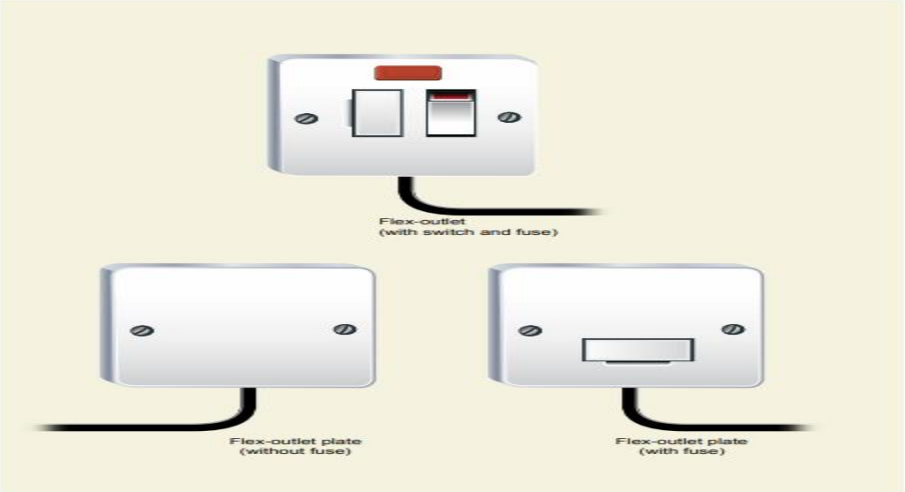
بالنسبة للمناطق الخارجية أو الرطبة (مثل غرف مضخات المياه ومبردات المياه الخارجية ونوافير الشرب) ، يجب أن تكون منافذ المقبس الكهربائى من النوع المحمي من الطقس (IP55) وأن تشتمل على 30 مللي أمبيرRCD (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.1.14 For outdoor, damp or wet areas (e.g. water pump rooms, outdoor water coolers and drinking fountains) socket-outlets must be of the weather protected type (IP55) and incorporate a 30 mA RCD. see Guidance note G7(c).

يمكن استخدام المخارج المرنة المتوافقة مع BS 1363 بدلاً من منافذ التوصيل للأجهزة الثابتة(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.1.15	Flex-outlets (with switch and fuse) complying with BS 1363 may be used in place of socket-outlets for fixed Appliances, see Guidance note G7(m).

G7(m) Flex-outlets

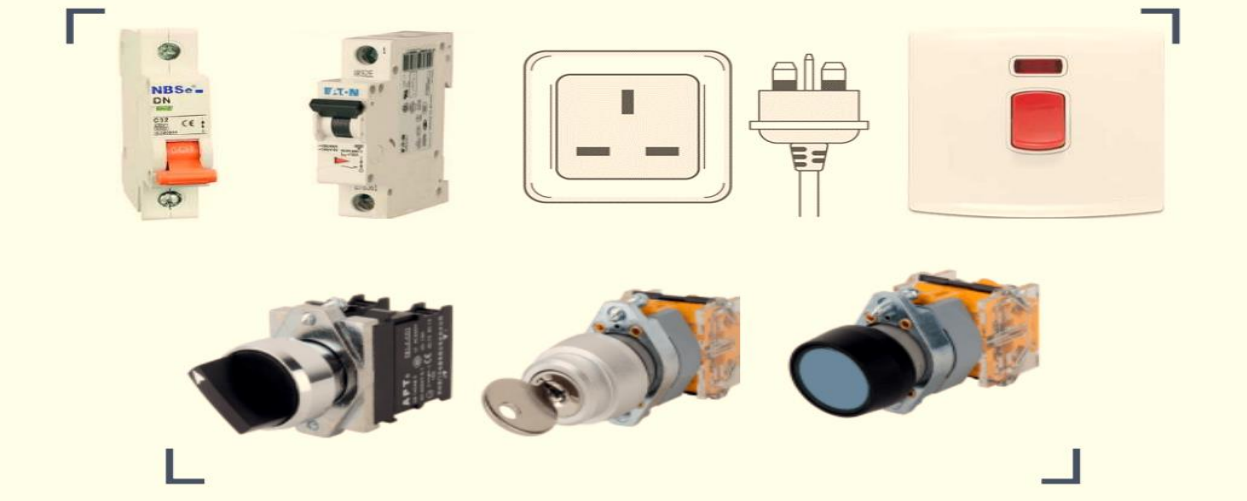


لا يجوز تجميع أكثر من ثلاث دوائر إضاءة أو دائرتين أفياش في نفس الماسورة. (لائحة التمديدات الكهربائية لدولة البحرين)

703-5	Not more than three lighting circuits or two socket circuits shall be bunched in the same conduit.

المفاتيح والعوازل Switches and isolators

يجب توفير أدوات لقطع التيار الكهربائي(Off/On) من اجل فصل التغذية الكهربائية عن ألجهزة ألغراض الصيانة والتفتيش واالختبارات وفق القسم 06.3 - 37 S 1102 ;section (الكود السعودى 34-2-2.10)



يجب تزويد جميع المعدات الميكانيكية بوسائل عزل قريبة من المعدات يمكن غلقها وإبقائها تحت سيطرة الشخص الذي يقوم بالصيانة. يجب أن تكون هذه الوسائل فعالة في جميع مراحل التوريد ويجب أن تكون موجودة في مكان يسهل الوصول إليه ،

يجب تزويد سخانات المياه ووحدات تكييف الهواء والمحركات وغيرها من العناصر المماثلة بعزل ثنائى أو ثلاثى الأقطاب لضمان الوصول الآمن لغرض الصيانة والإصلاح(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات 2014-)

5.6.3 All mechanical equipment should be provided with a means of isolation close to the equipment which can be locked and kept under the control of the person performing maintenance. This isolation must be effective on all phases and neutral of the supply, must be clearly marked and must be located in an easily accessible position, see Guidance note G9.

5.6.4 Water heaters, air-conditioning units, fan-coil units, motors and other similar items must be provided with double pole isolation (or 4 pole isolation for 3-phase items) to ensure safe access for the purpose of maintenance and repair.

يجب تزويد جميع المقابس أو المنافذ المرنة أو نقاط الاتصال الأخرى بجهاز أو معدات كهربائية أخرى بمفتاح كوسيلة للعزل. يجب تزويد هذه المفاتيح بمؤشر نيون حيث يكون من المرغوب فيه الحصول على مؤشر مرئي لوجود أو عدم وجود الطاقة (على سبيل المثال ، الثلاجة ، الغاز أو الدخان ، وسخان المياه).

بالإضافة إلى ما سبق ، يجب توفير emergency switching في حالات الطوارئ (push-button switch) لتحريك الآلات التي قد تتطلب إيقاف التشغيل الفوري من الإمداد في حالة وقوع حادث أو أي موقف آخر لتجنب الخطر. قد تشتمل هذه المعدات على محركات كبيرة ، ومعدات تهوية ، وآلات صناعية ، وما إلى ذلك. يجب أن تكون مفاتيح الدفع للطوارئ مميزة بوضوح ويجب أن تكون في مكان يسهل الوصول إليه(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات 2014-)

5.6.5 All socket-outlets, flex outlets or other connection point to an Appliance or other electrical equipment must be provided with a switch as a means of isolation. Such switches must be provided with a neon indicator where it is desirable to have a visual indication of the presence or absence of power (e.g. fridge, gas or smoke alarm, and water heater).

5.6.6 In addition to the above, emergency switching (e.g. push-button switch) must be provided for moving machinery which may require immediate switch off from the supply in the case of an accident or other situation to avoid Danger. Such equipment may include large motors, ventilation equipment, industrial machinery, etc. Emergency push switches, must be clearly marked and must be located in an easily accessible position, see Guidance note G9.

بالنسبة للمواقع الخارجية أو المناطق الرطبة ، يجب استخدام مفاتيح محمية من عوامل الطقس.(BS EN 60669) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.2.2 For outdoor locations, damp or wet areas, weather-protected switches must be used (BS EN 60669).

يجب عدم تركيب المفاتيح المثبتة على الحائط في الحمامات أو غرف الاستحمام أو الأماكن الأخرى التي تقل فيها مقاومة الجسم الطبيعية بسبب وجود الماء. في مثل هذه المواقع ، يمكن استخدام cord-pull switchesالمثبتة في السقف أو يمكن استخدام مفاتيح مثبتة على الحائط خارج الغرفة.يمكن استخدام المفاتيح المثبتة على الحائط في المطابخ ولكن على الأقل2متر من حوض أو مصدر آخر للمياه(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)(لائحة التمديدات لدولة الكويت بند4-755)

7.2.3 Wall-mounted switches must not be installed in bathrooms, shower rooms or other locations where normal body resistance is reduced due to the presence of water. In such locations, ceiling mounted cord-pull switches may be used or wall-mounted switches may be used outside the room. Wall-mounted switches may be used in kitchens but at least 2 m from a sink or other source of water.

7.4.1.8 Switches controlling light fitting, water heater, etc. shall not be installed in bathroom. In kitchen and in situations where water is regularly used, switches shall not be mounted within 2 metres of any water tap, wash basin or sink. If this is not possible ceiling mounted insulated cord operated switches shall be used.

7.4.1.9 No socket-outlet shall be mounted within 2 metres of any water tap, wash basin or sink in a kitchen. Socket outlets shall not be installed in bathrooms.

755-4 In bath rooms all switches shall be of the ceiling mounted cord operated type if located inside. Otherwise, switches shall be located in an accessible position outside the bath room and immediately adjacent to the door.

760-3 No socket outlet shall be mounted within two metres of any tap sink, basin in any kitchen, cloakroom, etc., without the special approval of the Engineer in each case. Except where otherwise specified, all socket outlets shall be mounted 30 m above the floor or work bench where apparatus specified will be used. Socket outlets shall not be mounted at locations where they are liable to come into physical contact with fabrics or other material that may catch fire due to transmission of heat.

بالنسبة للمناطق ذات الخطورة الأعلى من المعتاد لحدوث حريق أو انفجار ، يجب استخدام مفاتيح محكم الغلق بالغاز (BS EN 60079). على سبيل المثال ، في مناطق تخزين الغاز ، وغرف البطاريات ، وما إلى ذلك(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.2.4 For areas with higher-than-normal risk of fire or explosion, gas-sealed switches must be used (BS EN 60079). For example, in gas storage areas, battery rooms, etc.

يجب أن يكون ارتفاع التركيب العادي للمفاتيح 1.3 متر من مستوى التشطيب. يمكن استخدام ارتفاعات التثبيت الأخرى عندما تكون هناك حاجة محددة ، على سبيل المثال لا الحصر ، منع وصول الأطفال أو اشتراط وصول الأشخاص ذوي الإعاقة. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.2.5 The normal mounting height for switches shall be 1.3 m from floor level. Other mounting heights may be used where there is a specific need, such as, but not limited to, the prevention of access by children or the requirement for access by disabled persons.

يتم تركيب جميع مفاتيح الانارة ومفاتيح وحدات تكييف الهواء وسخانات المياه ، ومنظمات مروحة السقف ، ووأفياش ماكينة الحلاقة ، وما إلى ذلك ، والمستخدمة بشكل عام في التركيبات الكهربائية على ارتفاع 125 سم من مستوى تشطيب الأرض

يجب أن تكون أفياش المزودة بمفتاح الموجود في المطبخ على ارتفاع 25 سم بشكل عام من سطح العمل(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

All lighting switches, D.P. switches of air conditioning units & water heaters, ceiling fan regulators, shaver socket outlets, etc., generally used in the electrical installation shall be mounted at 125cm from the finished floor level.

يجب توفير مفاتيح بمؤشرات نيون للأجهزة مثل سخانات المياه ووحدات تكييف الهواء والمواقد والثلاجات ، حيث يكون من المستحسن وجود مؤشر مرئي لوجود التيار الكهربائى. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.2.6 Switches with neon indicators must be provided for Appliances such as water heaters, air conditioning units, cookers, fridges and freezers, where a visual indication of the presence of power is desirable.

يجب توصيل كل وحدة fan coil unitفي نظام تكييف الهواء المركزي بوحدة switch fused spur unit بسعة 13 أمبير مثبتة بجوار الوحدة. يمكن توصيل 6 وحداتspur unitsكحد أقصى على دائرة شعاعية باستخدام اسلاك 4 مم 2 P.V.C. لكابلات الفاز والمحايد والأرضى وتكون محمية بواسطة قاطع بسعة 20 أمبير(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء قطر1-3-7)

7.3.1 Each fan coil unit in a central air conditioning system shall be connected to its own 13 Ampere switch fused spur unit mounted adjacent to the unit. A maximum of 6 Nos. spur units may be connected on radial circuit using 4 mm^2 P.V.C. cables for the live and neutral connectors and 4 mm^2 P.V.C. cables for the earth and shall be protected by 20 Ampere circuit breaker.

يجب توفير مفاتيح ثنائية القطبDouble-pole لسخانات المياه ووحدات تكييف الهواء والأجهزة الثابتة الأخرى التي تعمل مع أو بالقرب من إمدادات المياه. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.2.7 Double-pole switches must be provided for water heaters, air-conditioning units and other fixed Appliances operating with or near water supplies.

يجب توصيل كل وحدة تكييف هواء فردية بحمل يصل إلى 2.5 كيلو وات بمفتاح مزدوج القطب 20 أمبير مع مخرج منفصل بسعة 45 أمبير. يتم تركيب هذين الملحقين بجوار بعضهما البعض في صناديق منفصلة أو في صندوق مشترك. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء قطر 2-3-7)

7.3.2 Each individual room air conditioning unit up to 2.5 KW of rating shall be connected to an adjacent 20 Ampere double pole switch with a separately mounted 45 Ampere rated outlet. These two accessories shall be mounted adjacent to each other in separate boxes or in a combined box.

يتم توفير مأخذ كهربائي بقدرة 15 أمبير لمكيفات الهواء (window type) لتوصيل الوحدات فقط بقدرة تبريد تصل إلى 18000 وحدة حرارية بريطانية / ساعة. يجب أن يتم توفير مفتاح ثنائي القطب ، ذو التصنيف المناسب ، مع مخرج مرن مركب بجوار الوحدات للتحكم في وحدات تكييف هواء الغرفة الأخرى(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

A 15 Amp switched socket outlet shall be provided for room air-conditioners (window type) to connect units only with cooling capacity up to 18000 Btu/hour. Double pole switch, of appropriate rating, with flex outlet mounted adjacent to the unit shall be provided for control of other room air-conditioning units.

يتم التحكم في كل وحدة تكييف هواء بالغرفة بواسطة مفتاح ثنائي القطب double pole switch مع مخرج مرن flex outlet مركب بجوار وحدة التكييف. يجب أن يكون المفتاح له تصنيف 20 أمبير للوحدة بقدرة تبريد تصل إلى 24000 وحدة حرارية بريطانية و 45 ألف للوحدات الأكبر. يجب توصيل المفتاح بدائرة فرعية نهائية منفصلة عن لوحة التوزيع. (لائحة التركيبات الكهربائية لسلطنة عمان)

5.2.16 CONTROL OF AIR CONDITIONING UNIT /PLANT

Every room air conditioning unit shall be controlled by a double pole switch with flex outlet mounted adjacent to the unit. The switch shall have a rating of 20 A for unit with cooling capacity up to 24000 BTU and 45 A for larger units. The switch shall be connected to a separate final sub circuit from the distribution board

Each 30 Ampere double pole switch shall be on a separate circuit from the distribution board using 6 mm^2 P.V.C. cable for live and neutral conductors and 6 mm^2 P.V.C. cable for the earth conductor and shall be protected by 30 Ampere MCB.

يتم تحديد سعة القاطع ومقاس الأسلاك لوحدة تكييف الهواء وفقًا للحمل المتصل بالجهاز ، مع مراعاة 20 أمبير كحد أدنى مع أسلاك بمقاس 4 مم2(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء قطر بند 2-3-7)

Breaker rating and wire size for the air conditioning unit is to be selected as per the connected load of the appliance, subject to minimum 20 Amps with 4 sq. mm circuit wires.

Each 20 Ampere double pole switch shall be on a separate circuit from the distribution board using 6 mm² P.V.C. cable for live and neutral conductors and 4 mm² P.V.C. cable for the earth conductor and shall be protected by a 20 Ampere MCB.

switch fused spur unit

يجب أن تتوافق وحدات التحكم (العوازل) للتركيبات الكهربائية المحلية مع .BS 4177 يُحظر استخدام وحدات التحكم في Cooker مع منفذ مقبس ثلاثي إلا إذا كانت الدائرة النهائية التي تزود وحدة التحكم في cooker محمية بواسطة RCD مع التصنيف 30 مللي أمبير
(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.2.8 Cooker control units (isolators) for domestic Electrical Installations must comply with BS 4177. The use of cooker control units with an integral 3-pin socket-outlet is prohibited except where the Final Circuit supplying the cooker control unit is protected by a RCD with a residual current rating of 30 mA, in accordance with clause 5.4.8.

وحدة التحكم في cooker محمية بواسطةRCD/ELCB مع التصنيف 30 مللي أمبير (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

Use of cooker control unit incorporating a general purpose socket - outlet shall be avoided, to allow grouping of socket-outlet circuits in separate 30 mA RCD/ELCB section.

يجب ان يشمل وحدة cooker على مفتاح عزل بقيمة 30 أمبير ومفتاح إضافة 13 أمبير ومخرج سوكت بقيمة 13 أمبير ويمكن استخدام قيم أكبر عند الأفران عالية الأحمال (التمديدات الكهربائية سلطنة عمان)

Cooker control unit shall comply with BS 4177 comprising main switch with 30 A rating, an auxiliary switch 13 A rating and a 13 A socket-outlet to BS 1363. Larger ratings may be used (where required for high consumption cookers) provided sufficient overload protection is provided.

وفى اللائحة الكهربائية لدولة لقطر يتم تركيب وحدة تحكم في البوتاجاز بقدرة 45 أمبير في المطبخ ، على دائرتها المنفصلة عن لوحة التوزيع ، وتكون محمية بقاطع بـ 30 أمبير MCB. غير مسموح بمنافذ مقابس على وحدات التحكم في cooker. يجب أن تكون الأسلاك لهذه الوحدة 6 مم P.V.C2. مع كابل 6 مم 2 للموصل الأرضي(التمديدات الكهربائية لدولة قطر بند 6-7-7)

ويجب أن يكون الكبل المستخدم بين وحدة التحكم ومخرج الكبل إلى جهاز الطهي مماثلاً لما هو مفصل أعلاه

7.7.6 A 45 Ampere cooker control unit shall be installed in the kitchen, on its own separate circuit from the distribution board and shall be protected by a 30 Ampere MCB. Socket outlets on cooker control units are not permitted. Wiring for this unit shall be 6 mm^2 P.V.C. cable with 6 mm^2 cable for the earth conductor.

Cable connector unit

وفى لائحة التركيبات الكهربائية لدولة الكويت بند 611

611 The following degree of protection against earth leakage shall be provided throughout the electrica installation.

Maximum 10 mA trip rating - for under-water lighting.
Maximum 30 mA trip rating - all socket outlets and domestic apparatus.
Maximum 300 mA trip rating - lights
Preferably 300 mA and maximum 500 mA trip rating - all other apparatus and equipment such as A/C plants, lifts, pumps, etc.

وفى لائحة التركيبات الكهربائية لإمارة أبوظبى

Equipment	Maximum Residual operating current settings (mA)
13 A switched-socket outlets	30
Water heaters	30
Kitchen fixed Appliances (e.g. washing machine)	30
Domestic water pumps	30
Swimming pool pumps, or jacuzzi	30
Underwater lighting	SELV only
General fixed lighting (except in bathrooms and swimming pools)	100
Floodlighting	100 - 300
Window or split type air-conditioning	100
Air handling, a/c fan coils etc	100
Central or package a/c units	100 - 300
Irrigation pump	100
Electric Cooker	30
Industrial machines etc	100 - 300
Elevators, escalators, lifts	300 - 500
Neon signs	300
School areas (e.g. laboratory for children)	10
LV main circuit breakers or switchboards (Electricity Intake)	See Note 4

Note 1: where two values are indicated, the higher value is allowed only where the equipment is not normally accessible to any person.

Note 2: all Final Circuits in a bathroom (including lighting, but excluding FCUs in a ceiling void) must be provided with 30 mA RCD protection. See clause 9.3.2(a).

Table 1: Additional Protection by RCDs

Installation and Equipment Type	Maximum Operating Current
Under water lighting	10 mA
Day-care and kindergarten for children under 5 years	10 mA
Education and training facilities	30 mA
Socket-outlet and apparatus circuits	30 mA
Individual domestic, residential or multi-storey installations	30 mA
Industrial and commercial installations	30 mA
Cooker (socket connected)	30 mA
Circuit supplying luminaires and lighting	30 mA
Street lighting and furniture	30 mA
Indoor Floor and ceiling heating units	30 mA
Portable or transportable equipment	30 mA
All final sub-circuits on a construction and building sites	30 mA

All final sub circuits of agricultural and horticultural installations	30 mA
All other damp and wet conditions as per Section 12.1	30 mA
All mobile installations at least every socket outlet supply	30 mA
Electric vehicle charging stations at every charging point	30 mA Type B
Agricultural and horticultural installations-main circuit	100 mA
Temporary electrical installations	100 mA type S (i.e. with delay to minimise nuisance trips)

NOTES:

1. *Portable equipment used in construction shall also have additional requirements as per Section 10.*
2. *For electric vehicle charging points, type A RCDs may also be used in conjunction with appropriate equipment that can detect and disconnect for d.c fault current above 6 mA.*

يجب أن تكون الكابلات المرنة Flexible cablesمن المفاتيح أو العوازل إلى الأجهزة الثابتة (مثل سخانات المياه ، والمواقد ، وما إلى ذلك) مصنفة بشكل مناسب ومثبتة بشكل آمن مع لوحة مخرج مرنة مصممة لهذا الغرض (والتي قد تكون متكاملة مع أو منفصلة عن المفتاح العازل) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.2.9 Flexible cables from switches or isolators to fixed Appliances (such as water heaters, cookers, etc) must be adequately rated and securely fixed with a purpose-made flex outlet plate (which may be integral with or separate from the switch or isolator unit), see Guidance note G7(m).

يتم التحكم في سخان الماء حتى 3 كيلو وات بواسطة مفتاح ذو قطب مزدوج 20double pole أمبير ، يتم التوصيل النهائي للسخان من flex outletمثبتة بجوار السخان ، ويمكن وضع مفتاح التحكم في السخان المركب في المطبخ داخل حدود المطبخ. أما بالنسبة للسخان المركب في الحمام فيجب تركيبه مباشرة خارج الحمام. (لائحة التركيبات الكهربائية سلطنة عمان) (لائحة التركيبات الكهربائية لدولة قطر بند 5-2-15)

5.2.15 CONTROL OF WATER HEATERS

Water heater up to 3 kW shall be controlled by a 20 A double pole switch, final connection to the heater being made from a flex outlet plate mounted adjacent to the heater.

The control switch for heater installed in a kitchen, may be located in the kitchen. But for heater installed in a bathroom or toilet it shall be installed immediately outside the bathroom.

7.9. 1 If a heater up to 3 KW single phase is installed in the kitchen it shall be controlled from a 20 Ampere double pole switch which may also be located in the kitchen.

يجب التحكم في جميع محركات مضخات المياه أحادية الطور ذات القدرة الكهربائية حتى 0.37 كيلو وات (2/1 حصان) من مفتاح spur with pilot lightبسعة 13 أمبيرومجهز بفيوز بسعة 5 أمبير ومتصل بدائرة رئيسية من النوع الدائرى (لائحة التركيبات الكهربائية لدولة قطر بند 2-4-7)

7.4.2 All single phase water pump motors with a rating of up to 0.37 KW(1/2 HP) shall be controlled from 13 Ampere switched fuse spur with pilot light, fitted with 5 Ampere fuse and connected into a ring main circuit or 5 Ampere switch with pilot light on its own separate 5 Ampere circuit from the distribution board.

يتم التحكم فى مراوح الطرد للمطبخ من fuse spur unitبسعة 13 أمبير منفصل و مزود بفيوزبسعة 13 أمبير(لائحة التركيبات الكهربائية لدولة قطر بند 5-7)

7.5 Extract fans in the kitchen shall be connected from kitchen ring main and controlled from separate 13 Ampere switched fuse spur unit fitted with 13 Ampere fuse.

قد يتم توصيل سخانات المياه boilersحتى 3كيلو وات بطور أحادى مع محايد و تكون سخانات المياه التي يزيد قدرتهاعن 3 كيلو وات للتوصيل بفازات ثلاثية الطور. (لائحة التركيبات الكهربائية لدولة الكويت بند 905-3)

905-3 Storage water heaters upto3 KW may be connected to the single phase and neutral supply. Storage water heaters over 3 KW shall be suitable for connection to the three phases.

يوضح الجدول التالي، توصيات الشركة السعودية للكهرباء فيما يخص:

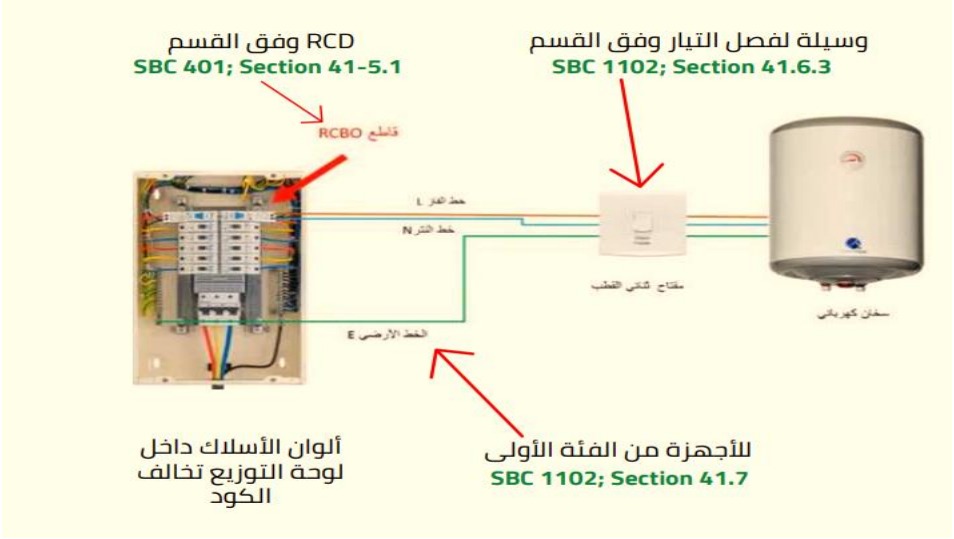
مساحة مقطع الأسلاك وفق الإستخدام

مقاس القاطع الكهربائي لحماية السلك الكهربائي من التيار الزائد،

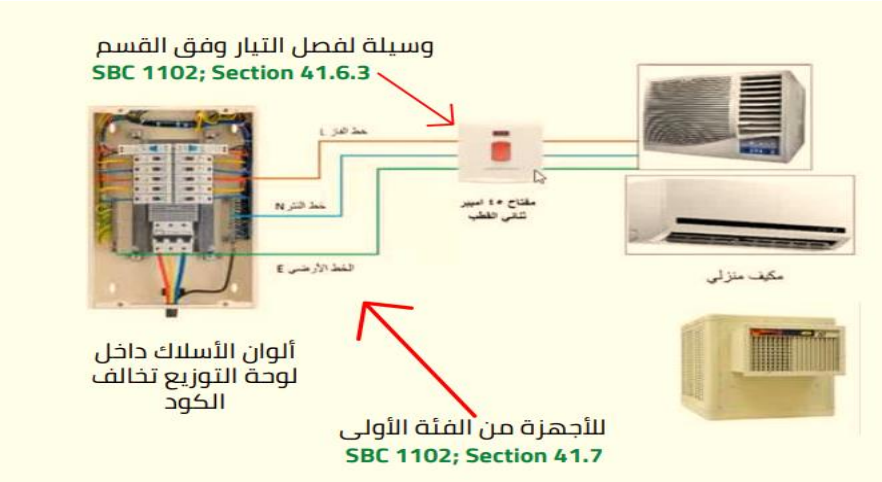
سعة مفتاح التشغيل.

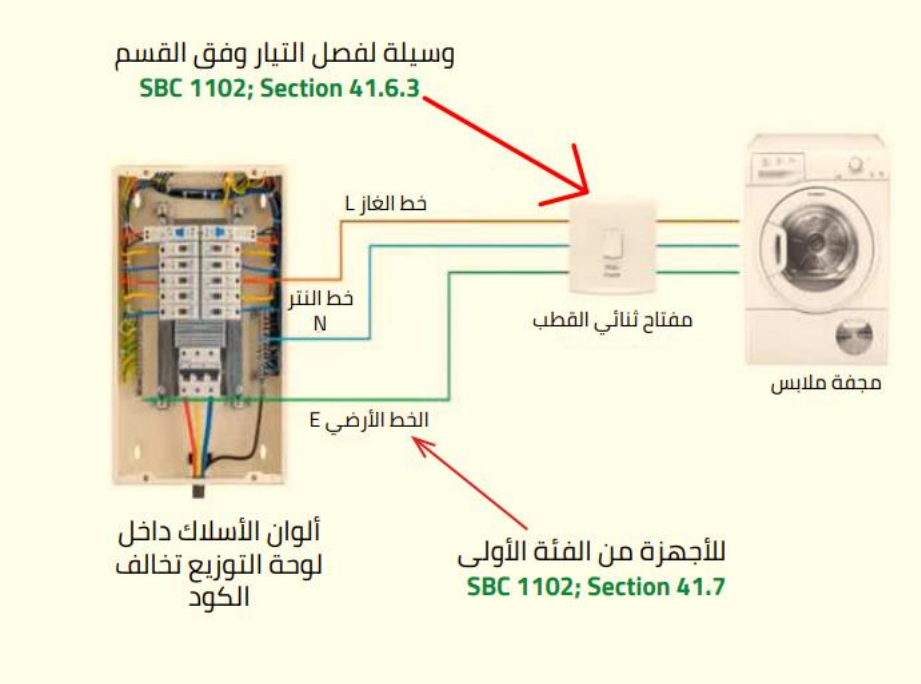
مقطع السلك	القاطع	مفتاح التشغيل	الأجهزة
1.5 مم 2	10 أمبير	10 أمبير	الاضاءة
2.5 مم 2	16 أمبير	بدون مفتاح (مقبس)	المقابس (بحد أقصى 8 مقابس لكل سلك) + ثلاجة اقل من 20 قدم + غسالة بدون سخان + مدفأة صغيرة + مكواة يدوية + مراوح الشفط + مكنسة كهربائية يدوية + برادة مياه + جهاز تنقية مياه مفرد
		20 أمبير	ثلاجة أكبر من 20 قدم + سخان أقل من 200 لتر + غسالة ملابس بسخان + مكواة ضاغطة + برادة عامة + ستائر كهربائية
4 مم 2	20 أمبير	20 أمبير	مكيف 18 ألف وحدةبسخان + مكواة ضاغطة + برادة عامة + ستائر كهربائية
6 مم 2	32 أمبير	45 أمبير	مكيف 24 أو 32 ألف وحدة + مدفأة كبيرة + مكنسة كهربائية مركزية
10 مم 2	40 أمبير	45 أمبير	سخان مركزي + مكيف أكبر من 30 ألف وحدة + فرن كهربائي
16 مم 2	50 أمبير	لوحة فرعية 50 أمبير	مكيف مركزي 120 ألف وحدة + مصعد كهربائي
الحماية باستخدام RCD			المقابس بالأماكن الرطبة + الثلاجة + السخان + الغسالة + مكواة ضاغطة + فرن كهربائي

مقاس القاطع	مقاس السلك	الأجهزة
10	1.5 مم 2	الانارة
16	2.5 مم 2	المقابس (بحدأقصى 8 مقابس لكل سلك) + ثلاجة اقل من 20 قدم + غسالة بدون سخان + مدفأة صغيرة + مكواة يدوية + مراوح الشفط+ مكنسة كهربائية يدوية + برادة مياه + جهاز تنقية مياه مفرد
		ثلاجة أكبر من 20 قدم + سخان أقل من 200 لترب غسالة ملابس بسخان+ مكواة ضاغطة + برادة عامة + ستائر كهربائية
20	4 مم 2	مكيف 18 ألف وحدة بسخان+ مكواة ضاغطة + برادة عامة + ستائر كهربائية
32	6 مم 2	مكيف 24 أو 32 ألف وحدة + مدفأة كهربائية + مكنسة كهربائية مركزية


RCD وفق القسم
SBC 401; Section 41-5.1
وسيلة لفصل التيار وفق القسم
SBC 1102; Section 41.6.3
RCBO قاطع
خط الفاز L
خط النتر N
مفتاح ثنائي القطب
سخان كهربائي
الخط الأرضي E
ألوان الأسلاك داخل لوحة التوزيع تخالف الكود
للأجهزة من الفئة الأولى
SBC 1102; Section 41.7

RCD وفق القسم
SBC 401; Section 41-5.1
وسيلة لفصل التيار وفق القسم
SBC 1102; Section 41.6.3
فيش حماية من التكهرب RCD
RCD
غسالة ملابس
الخط الأرضي E
للأجهزة من الفئة الأولى
SBC 1102; Section 41.7


وسيلة لفصل التيار وفق القسم
SBC 1102; Section 41.6.3
خط الفاز L
خط النتر N
الخط الأرضي E
مفتاح ٤٠ امبير ثنائي القطب
مكيف منزلي
ألوان الأسلاك داخل لوحة التوزيع تخالف الكود
للأجهزة من الفئة الأولى
SBC 1102; Section 41.7



وفى الدليل الإرشادى لتنفيذ الأعمال الكهربائية فى المبانى السكنيه للسعودية صفحة 116 ذكر إشتراطات وتركيب المفاتيح والمقابس الكهربائية

إشتراطات تركيب المفاتيح الكهربائية

1. يتم إستخدام المفاتيح الكهربائية المطابقة للمواصفات السعودية SASO 60669
2. يمنع تركيب أي مفاتيح غير حاصلة على علامة الجودة السعودية
3. يتم تركيب المفاتيح على العلب الجدارية المطابقة للمواصفة السعودية ذات مقاس 7x7 أو 14x7 سم .
4. يراعى عند تركيب المفاتيح أن تكون علب التثبيت الجدارية نظيفة وخالية من بقايا الخرسانة أو ما شابه.
5. يتم تركيب مفاتيح الإنارة في المنزل بنفس المستوى وعلى إرتفاع 120-130 سم (من منتصف العلبة الجدارية إلى مستوى سطح البلاط) . كما يمكن تخفيض هذا الإرتفاع للضرورة كوجود حاجة لخدمة الأشخاص ذوي الإحتياجات الخاصة
6. يتم تركيب المفاتيح على بعد لا يقل عن 20 سم من حلق الباب.
7. تفاديا لإنتقال الصوت بين الغرف ، يجب عدم تركيب علب المفاتيح الجدارية على جانبي الجدار Back to Back .
8. يجب أن يتم حماية كل دائرة خاصة بالمفاتيح ضد التحميل الزائد وتيار القصر.
9. يتم إختيار مفاتيح الإنارة وفقا لتصميم الدارة الكهربائية وبقيمة لا تقل عن 10 أمبير ، بشرط أن يكون الرمز Ax موجود على المفتاح.

10 . يتم إستخدام مفاتيح احادية القطب لدوائر الإنارة التي تعمل على جهد 230 فولت بين الطور والمحايد ، أما في حال وجود دوائر إنارة تعمل على طورين فيجب تركيب مفاتيح ثنائية القطب

11 . يجب أن تكون المفاتيح ثنائية القطب Double pole switch مزودة بمربط أرضي وبمؤشر بيان حالة التشغيل

12 . لدواعي السلامة ، يفضل أن تكون جميع مفاتيح الإنارة الموجودة في الغرفة الواحدة أو في المنطقة الواحدة (المساحة المعمارية المحصورة بين جدران) تتغذى من نفس الطور same phase .

13 . يجب أن يتم تمديد فاز واحد فقط إلى علبة المفتاح الجدارية ، حيث يمنع أن يجتمع أكثر من فاز داخل العلبة، ويستثنى من ذلك المفاتيح متعددة الأقطاب.

14 . في المفاتيح ثنائية القطب Double pole switch يجب أن يكون لجميع الأسلاك الموصولة مع المفتاح نفس مساحة المقطع (بمعنى أن يكون مقاس الخط المحايد مساويا لمقاس الطور).

15 . يجب أن تكون جميع الأسلاك الموصولة مع المفاتيح مصنوعة من النحاس ويمنع إستخدام أسلاك الالومنيوم.

16 . يمنع في دورات المياه تركيب أي مفاتيح في المناطق المحظورة والقريبة من حوض الإستحمام Zone 0 , 1 , 2 وعند الحاجة لذلك يستعاض عنها بالمفاتيح التي تعمل بالحبل أو المفاتيح اللاسلكية التي تعمل ببطارية.

17 . يمنع تركيب مفاتيح الإنارة في دورات المياه على مسافة تقل عن 60 سم من باب حجرة الدش سابقة الصنع أو shower box أو من أي مصدر مياه حنفية وما شابه .

18 . يجب تخصيص قواطع كهربائية مستقلة لمفاتيح دوائر الإنارة بمعنى أنه يمنع دمجها مع قواطع دوائر المقابس أو دوائر التكييف وغيرها .

19 . تكون قيم القواطع ومقاسات الأسلاك المستخدمة لمفاتيح دوائر الإنارة كما يلي :

قيمة تيار قاطع الدائرة	أقل مقاس للسلك البريطاني	أقل مقاس للسلك الأمريكي
	mm2	AWG
10A , Type C,B	1.5	16
16A , Type C,B	2.5	14
20A , Type C,B	4	12
32A , Type C,B	6	10

20 . يجب أثناء تصميم دوائر المفاتيح الكهربائية أن لا تزيد نسبة هبوط الجهد عن 3% لدوائر الإنارة وعن 5% للدوائر الأخرى ، مقيسةً من مخرج لوحة العداد إلى آخر نقطة في الدائرة .

21 . أن لا يزيد طول الدائرة عن الطول الأقصى الموصى به من قبل الشركات المصنعة للقواطع لضمان فصل أجهزة الحماية في الوقت المحدد .

22 . يجب توصيل خط أرضي إلى جميع علب المفاتيح الكهربائية .

23 . يمنع توصيل الخط المحايد مع المفتاح أحادي القطب، بل يجب أن يتم توصيل خط الطور إلى المفتاح ، وبالتالي يكون الوصل والفصل لخط الطور فقط .

24 . يمنع عكس توصيل كل من الخط المحايد وخط الطور في المفتاح ثنائي القطب .

25 . لا يجوز بأي حال من الأحوال ربط الخط المحايد والأرضي معا.

26 . لا يجوز تركيب مفاتيح كهربائية في المطبخ فوق أجهزة الطهي مباشرة ، ويشترط أن تبعد مسافة لا تقل عن60 سم (مقيسة أفقياً من حافة هذه الأجهزة).

27 . لايجوز تركيب مفاتيح كهربائية في المطبخ بالقرب من حوض الماء أو الجلي،إذ يجب الإبتعاد مسافة لا تقل عن 60 سم (مقيسة أفقياً من حافة الحوض وليس من الحنفية نفسها).

28 . في حال تركيب مفاتيح خارج المنزل (في الحوش أو السطح أو الحديقة أو ما شابه) فيجب إستخدام المفاتيح المطرية المصممة لمنع دخول المياه والغبار وبدرجة حماية لا تقل عن IP55 ، وعلى إرتفاع 120 - 130سم متر عن مستوى الأرض المشطبة .(كما يمكن تخفيض هذا الإرتفاع للضرورة عند الحاجة لخدمة الأشخاص ذوي الإحتياجات الخاصة).

29 . عند الحاجة لتركيب مفاتيح في المطبخ فوق منضدة العمل ، يكون إرتفاع المفتاح لا يقل عن 30 سم (مقيسة من مستوى منضدة العمل إلى منتصف العلبة).

إشتراطات تركيب المقابس الكهربائية:

1. يجب تركيب المقابس الكهربائية المطابقة للمواصفة السعودية SASO2203 وهي المقابس ذات الشكل الثلاثي المعتمد المزودة بطرف أرضي Type G .

2. يمنع تركيب أي مقابس غير مطابقة للمواصفات السعودية أو غير حاصلة على علامة الجودة السعودية ، جميع المقابس التالية أمثلة على مقابس غير مطابقة للمواصفات السعودية

3. يتم تركيب المقابس على العلب الجدارية المطابقة للمواصفة السعودية ذات مقاس 7*7 للمقابس المفردة ، أو 14*7 للمقابس المزدوجة (ثنائية المخرج).

4. يجب تخصيص قواطع مستقلة لدوائر المقابس بمعنى أنه يمنع دمجها مع دوائر الإنارة أو القدرة أو غيرها.

5. أن تكون علب التثبيت الجدارية نظيفة وخالية من بقايا الخرسانة أو ما شابه .

6. يجب أن لايزيد عدد المقابس الكهربائية لكل دائرة على عدد 8 مقابس (مزدوجة أو مفردة).

7. يجب أن يتم حماية كل دائرة بشكل منفرد ضد زيادة التيار .

8. تكون قيم القواطع ومقاسات الأسلاك المستخدمة لدوائر المقابس كما يلي :

* قاطع 16 أمبير،وأن يكون مقاس السلك لا يقل عن 2.5 ملم2 (14AWG) ،وهي مسموحة لمقابس الأغراض العامة باستثناء المطبخ .
* قاطع 20 أمبير ، وأن يكون مقاس السلك لا يقل عن 4 ملم2 (12AWG).

ملاحظة

نظراً لوجود مجموعة من الأجهزة الكهربائية ذات القدرة العالية كالدفايات أو أجهزة السير الرياضية المنزلية والتي ممكن أن تعمل معاً، يوصى بشدة أن لا تقل سعة القاطع المغذي للأفياش عن 20 أمبير، وان يكون مقاس السلك لا يقل عن 4 ملم2 (12AWG)

9. يجب عند تصميم دوائر المقابس الكهربائية أن لا تزيد نسبة هبوط الجهد عن 5% مقيسة من لوحة العداد إلى المقبس .

10. يجب توصيل خط أرضي مع جميع المقابس الكهربائية .

11. نظراً لعدم إنتشار طريقة الربط الحلقي بين المقابس Ring connection في منازل المملكة العربية السعودية والتي قد تشكل خطورة على الأشخاص غير المختصين بسبب تغذيتها من قاطعين في اللوحة ، فإنّه يمنع تنفيذ مثل هذه التوصيلات الحلقية، ويكتفى فقط بالتوصيل الشعاعي Radial connection

12. يجب أن يكون لجميع الأسلاك المغذية للمقابس نفس مساحة المقطع (بمعنى أن يكون مقاس خط الطور مساوياً لمقاس الخط المحايد).

13. يجب أن تكون جميع الأسلاك الموصولة مع المقابس مصنوعة من النحاس ويمنع إستخدام أسلاك الألومنيوم.

14. يمنع عكس توصيل الخط المحايد مع خط الطور، إذ يجب أن يتم توصيل كل سلك في مكانه المخصص با لمقبس .

15. لا يجوز بأي حال من الأحوال توصيل الخط المحايد والأرضي معاً .

16. في المطبخ، يفضل إستخدام مقابس من النوع المزود بمفتاح Switched Socket كما يجب أن يكون المفتاح من النوع ثنائي القطب Double Pole .

17. لا يسمح بتوصيل مقابس المطبخ بدوائر مقابس الغرف الأخرى.

18. نظراً لوجود مجموعة من الأجهزة الكهربائية في المطبخ، يجب أن لا تقل سعة القاطع المغذي لأفياش المطبخ عن 20 أمبير،ومقاس سلك لا يقل عن 4 ملم2 12AWG.

19. لا يجوز تركيب مقابس كهربائية فوق أجهزة الطهي مباشرة ، ويشترط أن تبعد مسافة لا تقل عن 60 سم (مقيسة أفقياً من حافة هذه الأجهزة إلى منتصف علبة المقبس).

20. لا يجوز تركيب المقابس في المطبخ بالقرب من حوض الماء أو الجلي، إذ يجب الإبتعاد مسافة لا تقل عن 60(سم مقيسة أفقياً من حافة الحوض إلى منتصف علبة المقبس).

21. في حال تطلب الأمر تركيب أكثر من 8 مقابس في المطبخ ، يجب إستخدام دائرة إضافية.

22. يوصى بتركيب المقابس المزدوجة مقاس 7*14 في المطبخ للحصول على مآخذ أكثر وبأقل عدد ممكن من العلب الجدارية. كما يمكن إستخدام المقابس المزودة بمنافذ شحن USB .

23. للحماية من الصعق والتسريب الكهربائي يجب أن يتم تزويد دوائر المقابس الكهربائية بحماية من التسريب الأرضي RCD وبحساسية لا تزيد على 30 ميلي أمبير في الأماكن التالية :

* المقابس في المناطق الرطبة مثل (دورات المياه – المطابخ – غرف الغسيل ..الخ).
* المقابس الكهربائية المركبة خارج المنزل (في الأماكن المكشوفة المعرضة لدخول المياه).

ويمكن تحقيق ذلك من خلال تركيب مقابس الحماية من الصعق و التسريب الكهربائي RCD Socket أو قواطع RCBO

24. في حال تركيب مقابس خارج المنزل (في الحوش أو السطح أو الحديقة أو ما شابه) فيجب إستخدام مقابس مطرية تكون مصممة لمنع دخول المياه والغبار بدرجة حماية لا تقل عن IP55 , وعلى إرتفاع 1 متر مقيسةً من مستوى الأرض المشطبة إلى منتصف العلبة

وفى الكود المصرى الباب السابع (2/7)بعض الإرشادات المهمه التى يجب الأخذ بها

٧–٢ مفاتيح الإنارة

(أ) يكون جسم المفتاح مصمما بحيث يمنع الملامسة غير المقصودة لأجزائه المكهربة.

(ب) يتم تركيب أغطية المفاتيح بحيث لا تسمح بالتلامس مع الأجزاء المكهربة.

(ت) يتم تأريض الأجزاء المعدنية المكشوفة.

(ث) يجب تركيب المفاتيح بحيث يكون وضع التوصيل والفصل لها جميعاً متماثلاً.

(ج) يتم تركيب المفاتيح مع موصلات الطور بينما يتم توصيل خط التعادل مباشرة لوحدة الإنارة.

(ح) تركب المفاتيح فى الاتجاه الحر للباب وعلى ارتفاع من ١,٢٠ – ١,٣٥م من الأرضية النهائية وعلى بعد ٢٠٠ مم من حافة الباب ، أنظر شكل (٧–١). وفى بعض الاستخدامات قد تركب المفاتيح على ارتفاع ٨٥ سم من منسوب الأرضية النهائية.

(خ) يجب أن تبقى المفاتيح ثابتة فى الوضع الذى تحرك إليه دون أن يتغير ذلك الوضع عرضياً حتى مع وجود اهتزازات عالية.

٣-٧ **المقابس**

(أ) يكون المقبس مغلقاً بشكل يمنع الملامسة العفوية لأجزائه المكهربة.

(ب) يحظر تركيب المقابس أفقياً على أسطح ترابيزات المعامل أو ما يشابهها لمنع تراكم الأتربة والرطوبة داخل أجزائها المكهربة.

(ت) عندما تكون المقابس عرضة للتلف الميكانيكى، فإنه يجب وضعها داخل أغلفة معدنية متينة مؤرضة.

(ث) يكون منسوب تركيب المقابس من ٠,٣ إلى ٠,٤ م من الأرضية النهائية فى الأماكن السكنية والمكاتب باستثناء المطابخ والحمامات فتكون على منسوب من ١,٢٠ إلى ١,٣٥م، أنظر الشكل (٧-١).

(ج) عند استخدام جهود مختلفة أو أنواع مختلفة من التيار، يراعى أن تكون مقابس كل جهد أو نوع مختلفة تماماً عن المقابس الأخرى حتى لا يحدث خطأ فى استخدام قوابس أحد الأنواع بدلا من نوع آخر.

(ح) يراعى عند تركيب مخارج على جانبى حائط أن تترك مسافة أفقية فيما بينهما مقدارها ١٥٠مم على الأقل لتجنب انتقال الصوت من خلالها.

(خ) يراعى تحميل مخارج المآخذ الكهربائية على دوائر فرعية نهائية مستقلة عن الدوائر الفرعية النهائية الخاصة بمخارج الإنارة.

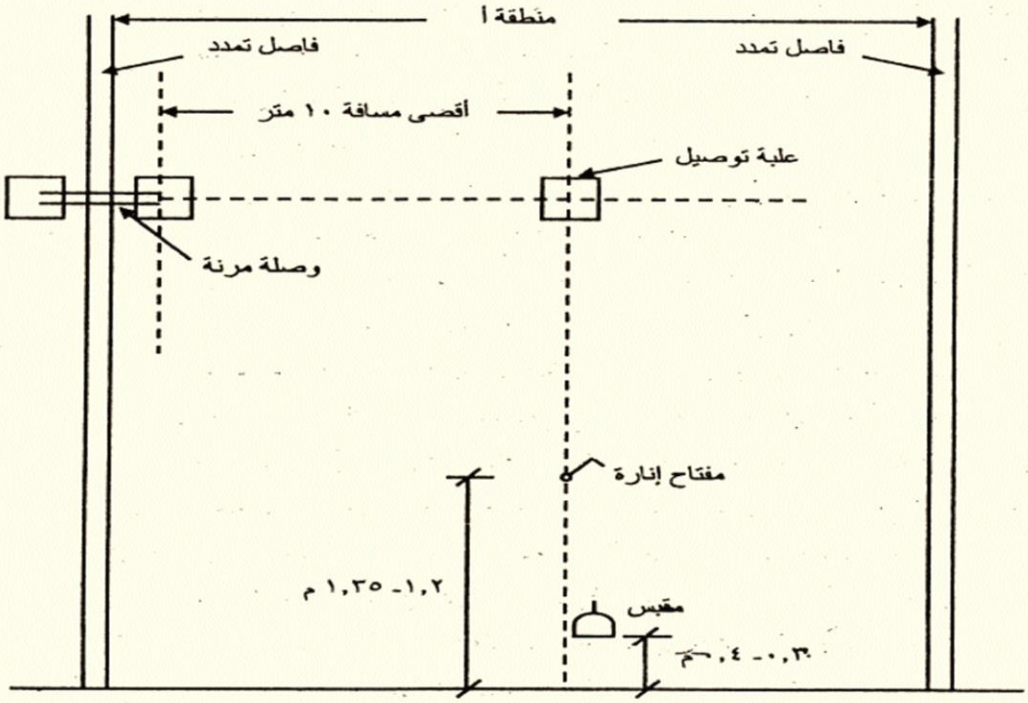
(د) يراعى ألا يزيد عدد مخارج الإنارة أو المآخذ الكهربائية التى تستعمل لأجهزة الإنارة والتى تحمل على دائرة فرعية نهائية واحدة عن عشرة مخارج.

(ذ) يراعى فى حالة تركيب المآخذ الكهربائية ذات سعة ١٦ أمبير فأكثر (مأخذ القوى) والمستعملة لأغراض خاصة(سخانات مياه، أفران كهربائية،أجهزة تهوية أو تبريد .. الخ) أن توصل مباشرة بدائرة نهائية خاصة بها إلى لوحات المصاهر أو القواطع، ولا يجوز تركيب ما يزيد عن أربعة مآخذ سعة كل منها ١٦ أمبير على دائرة نهائية واحدة فى الأحوال التى يستخدم فيها جهاز متنقل واحد مطلوب تشغيله من عدة نقاط على مآخذ سعة ١٦ أمبير.

(ر) يراعى عند تركيب عدد من المآخذ الكهربائية بغرفة مساحتها ٥٠ متراً مربعاً أو أقل موزعة على أكثر من دائرة فرعية نهائية أن تكون جميعها على نفس طور التيار وذلك لمنع احتمال وجود تيار بجهد ٣٨٠ فولت بين أى موصلين خارجين من مأخذين بنفس الحجرة.

وفى حاله الغرف الاكبر من ذلك، إذا اقتضى الامر ضرورة توزيع المآخذ على دوائر فرعية نهائية تغذى من أطوار مختلفة من مصدر تغذية التيار، يراعى تركيب المآخذ بحيث يخدم كل طور من أطوار التيار مساحة مستقلة من الحجرة، وذلك لتفادى أن يلمس شخص جهازين موصلين على طورين مختلفين، وفى هذه الحالة يجب تمييز غطاء كل مأخذ بعلامة طور التغذية.

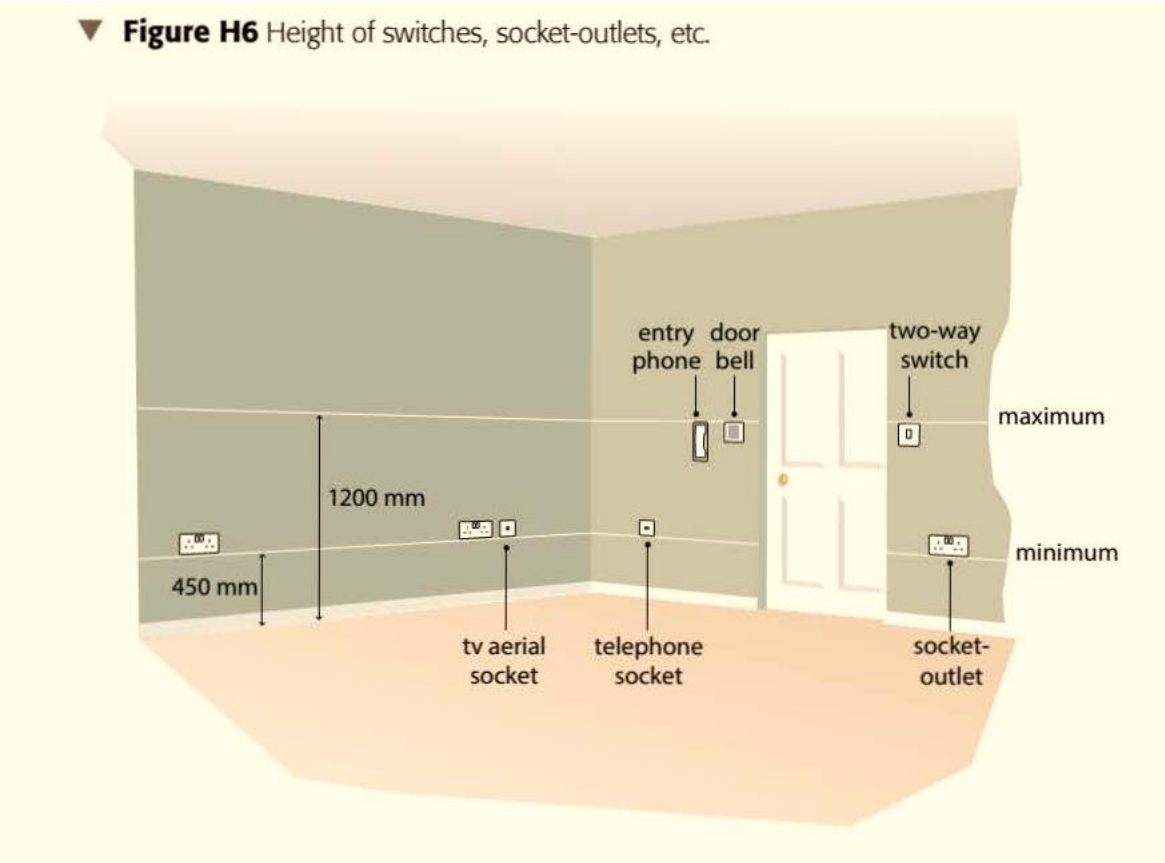
(ز) بالنسبة للمآخذ ذات الطور الواحد التى تركب فى حمامات ومطابخ الوحدات السكنية وما يماثلها وكذلك المآخذ التى تستخدم لتغذية أجهزة ثابتة يحتمل حدوث أخطار منها فى حالة تكهرب أجزائها المعدنية (والتى تكون عادة معزولة كهربياً)، يراعى أن تكون ذات ثلاثة أقطاب (قطبين للتيار وقطب أرضى) وذلك لتأريض الأجهزة المعدنية بواسطة قطب القابس (الفيشه) المخصص لذلك.



تخصص لوحة أو عدد من اللوحات لتغذية كل منطقة على حدة من مناطق المبنى المستقلة عن بعضها إنشائياً.

شكل رقم (٧-١): تنفيذ المقابس والعلب

ويوجد فى الكود البريطانى صفحة 191 إرتفاعات wiring devices من مستوى التشطيب للأرضيات



وفى لائحة التركيبات لسلطنة عمان إرتفاع wiring Devices فوق مستوى التشطيب

9.8 MOUNTING HEIGHTS OF ACCESSORIES

The mounting heights of lighting accessories commonly used in electrical installations shall be as follows:

Lighting switch	1250 mm above fixed floor level
Ceiling fan regulator	1250 mm above fixed floor level
20 A D.P. switch for water heater or A/c units	1250 mm above fixed floor level
Shaver socket-outlets	1250 mm above fixed floor level
13 A switched socket-outlet for general purpose	450 mm above fixed floor level
13 A switched socket-outlet in kitchen	250 mm above work top
Cooker control unit	1600 mm above fixed floor level
Cooker low level connection outlet	1000 mm above fixed floor level

البنود الخاصة المتعلقة بالسكن من لائحة التركيبات الكهربائية لدولة قطر بند 1-7-7

الحد الأدنى المقبول من ملحقات الwiring Devices في كل غرفة في المسكن كما يلي:

- **المطبخ**

عدد 4أفياش(مقابس) : كهربائية 13 أمبير (للأغراض العامة).

أكثر من 12متر مربع لمساحة الأرض 8مقابس × 13 أمبير للأغراض العامة.

عدد واحد: وحدة تحكم في البوتاجاز بقدرة 45 أمبير بدون مقبس بمفتاح بسعة 13 أمبير.

عدد واحد: 20 أمبير مفتاح double poleلسخان المياه (إذا لزم الأمر)

- **جميع غرف النوم**

عدد 4 أفياش(مقابس) : كهربائية بسعة 13 أمبير (للأغراض العامة).

- **المجلس أو الصالة**

عدد 6 أفياش(مقابس): كهربائية بسعة 13 أمبير (للأغراض العامة).

- **غرفة الطعام**

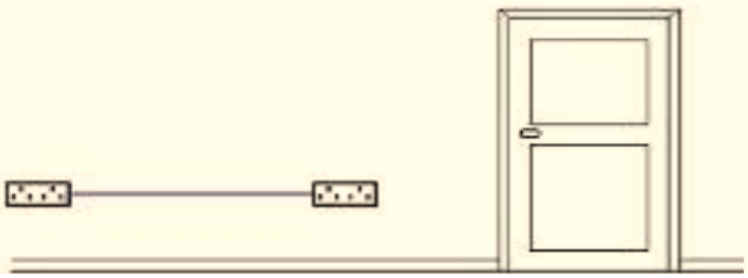
عدد 4 أفياش(مقابس) : كهربائية بسعة 13 أمبير (للأغراض العامة).

- **الممرات**

عدد2 أفياش(مقابس) :كهربائية بسعة 13 أمبير مقابس بمفاتيح على الجدران المقابلة (لائحة التركيبات الكهربائية لدولة قطر بند 1-7-7)

1. في غرف الطعام وغرف النوم و المجالس وما يشابهها

تكون المسافة الجانبية بين المقابس بحيث لا يزيد بعد أي نقطة تقع على مستوى الخط الأرضي المحاذي للجدار بمسافة أفقية 2 متر عن المقبس ، ولتوضيح هذه النقطة فأنّ المسافة الجانبية الأفقية بين أي مقبسين متجاورين يجب أن لا تتعدى 4 متر . علماً بأن وجود أثاث كبير دائم (غير متنقل) مثل خزانة الملابس أو السرير في غرف النوم والموضح على المخطط المعتمد لا يدخل ضمن الحسابات.



2. في المطبخ

نظرا للحاجة الى تشغيل مجموعة من الأجهزة المنزلية في المطبخ ، يجب أن لا يقل عدد المقابس الكهربائية في المطبخ عن 8مقابس (المقبس المزدوج مقاس 7*14 يعتبر مقبسين) وأن تكون موزعة بما يضمن سهولة تشغيل مختلف الأجهزة الكهربائية وخصوصا تلك التي يمكن أن تعمل في وقت واحد ولا تتطلب دائرة مستقلة

مثل : (الثلاجة - المجمدة – مبرد المياه–المايكروويف – غلاية ماء – صانعة القهوة – خلاط – غسالة صحون– مقبس إشعال الفرن).

ونذكر بضرورة إختيار القيمة المناسبة للقاطع والأسلاك المغذية لهذه المقابس أو تخصيص دائريتن مستقلتين لمقابس المطبخ (إن دعت الحاجة لذلك) .

3. في دورات المياه

يجب تركيب مقبس كهربائي واحد على الأقل داخل دورة المياه، وذلك لإحتمال وجود حاجة لمصدر طاقة كهربائية في تلك المنطقة وخصوصا في حال عدم وجود غرفة خاصة للغسيل . ويشترط أن يتم تركيب المقبس وفقا لمتطلبات السلامة التي تم ذكرها ، ويستثنى من ذلك دورات المياه الصغيرة التي تحتوي على مرحاض فقط (ولا تحتوي على مغسلة ولا حوض إستحمام) .

4. في الممرات الداخلية

نظرا لإحتمال وجود حاجة إلى تشغيل معدات كهربائية متنقلة مثل المكنسة الكهربائية ، فأنه يوصى بتركيب مقبس كهربائي واحد على الأقل في الممرات الطويلة التي لايوجد مقابس قريبة منها والتي يبلغ طولها أكثر من 3 متر (حيث يعتبر طول الممر هو طول الخط المركزي داخل الممر دون المرور بالمدخل).

5. في الأماكن الخارجية :

نظرا لإحتمال تشغيل معدات كهربائية خارج المنزل مثل منطقة غسيل السيارات أو مضخات المياه ، يجب تركيب مقبس كهربائي واحد على الأقل في الأماكن الخارجية ويشترط أن يتم تركيب المقبس وفقا لمتطلبات السلامة التي تم ذكرها .

تركب المقابس في غرف الطعام والمجالس والغرف المشابهة باستثناء المطابخ والحمامات، بحيث لا تبعد أي نقطة عن المقبس بمسافة أفقية تزيد عن (٢م).

تركب المقابس عند ارتفاع (٣٠٠ مم) أعلى أرضية الغرفة المشطبة نهائياً .

تركب المقابس في المطبخ على ارتفاع لا يقل عن (٣٠٠ مم) من مستوى منضدة العمل .

تركب المقابس على ارتفاع متر واحد فوق الأرض المشطبة للتركيبات الخارجية. (إشتراطات التركيبات الكهربائية للسعودية بند٥/٥/٣-٥)

ز- تركب المقابس عند ارتفاع (٣٠٠ مم) أعلى أرضية الغرفة المشطبة نهائياً.

ح- تركب المقابس في المطبخ على ارتفاع لا يقل عن (٣٠٠ مم) من مستوى منضدة العمل.

ط- تركب المقابس على ارتفاع متر واحد فوق الأرض المشطبة للتركيبات الخارجية.

وفى الكود البريطانى صفحة 192

Table H7 Minimum number of twin socket-outlets to be provided in homes

Room type	Smaller rooms (up to 12 m²)	Medium rooms (12–25 m²)	Larger rooms (more than 25 m²)
Main living room	4	6	8
Dining room	3	4	5
Single bedroom	2	3	4
Double bedroom	3	4	5
Bed-sitting room	4	5	6
Study	4	5	6
Utility room	3	4	5
Kitchen	6	8	10
Garages	2	3	4
Conservatory	3	4	5
Hallways and landings	1	2	3
Loft	1	2	3
Locations containing a bath or shower		See Note 3	
Electric vehicle charging		See Note 4	

Note: With certain exceptions, all socket-outlets are required to be protcted by a 30mA RCD in accordance with BS 7671 (IET Wiring Regulations).

Thanks to Electrical Safety First and the Electrical installation Forum.

الإنارة Lighting

يجب اختيار وتركيب وحدات الإضاءة وفقا لتعليمات الشركة المصنعة، ويجب أن تتوافق مع سلسلة IEC .60598 (كود البناء السعودى 1102 بند 40-3)

يجب مراعاة التأثير الحراري عند اختيار وتركيب وحدات الإضاءة بحيث لاتشكل خطر نشوب حريق من خلال -على سبيل المثال- ترك مسافة كافية للمواد القابلة للإحتراق وبين وحدات الإنارة المنتجة للحرارة.(كود البناء السعودى 1102 بند 40-4)

يجب أن تكون نهايات الأسلاك في حاوية، أو صندوق، أو يتم توصيلها مباشرة بنظام الأسلاك (كود البناء السعودى 1102 بند 40-5-1)

تركب الفوانيس في المناطق الرطبة بحيث الا يمكن للماء الدخول إليها، ويجب أن توفر لها درجة حماية لا تقل عن IPX.4(كود البناء السعودى 1102 بند 40-10.1)

يجب أن تكون وسيلة/لوازم تثبيت وحدات الإنارة قادرة على حمل وزن الا يقل عن 5 كغم أو وزن وحدة الإضاءة أيهما أكبر، يمكن تثبيت وحدات الإضاءة على السقف المعلق.(كود البناء السعودى 1102 بند 40-5-2)

يجب اختيار وتركيب أسلاك وحدات الإضاءة لتكون مقاومة للحرارة والأشعة فوق البنفسجية الناتجة عن المصباح.(كود البناء السعودى 1102 بند 40-5.6)

عادة ما يتم تغذية دوائر الإضاءة من قواطع MCBs بسعة 6 أمبير أو 10 أمبير أو 16 أمبير من لوحة التوزيع النهائية(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.3.1	Lighting Circuits will normally be fed from 6 A, 10 A or 16 A MCBs from a Final Distribution Board.

يتم تحديد قدرة دوائر الإضاءة وفقًا لعدد نقاط الاتصال المراد توفيرها ، ونوع وتصنيف المصابيح التي سيتم استخدامها والحمل المتصل للدائرة. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.3.2	The rating of lighting Circuits shall be selected in accordance with the number of connection points to be supplied, the type and rating of Luminaires to be used and the Connected Load for the Circuit. A standard method of calculating Connected Load is given in Guidance note G2.

The table below should be used as a guide for sizing the Final Distribution Board only.

Connected Appliance per Final Circuit	Assumed Connected Load
Lighting	• sum of wattage of all Luminaires or assume 100 W for each lighting point (note 1) • chandelier lighting point – 500 W • lamp wattage plus losses of associated control gear such as ballasts and capacitors for fluorescent lighting (note 2)
13A socket-outlets – (for general use for the connection of portable Appliances)	• 200 W each (note 3)
13A socket-outlets/ flex outlets and industrial socket-outlets – (fixed Appliances)	• actual rating of Appliance
Water heater	• 1,500 W or actual rating of Appliance
Washing machine, dryer, dishwasher	• 1,500 W each or actual rating of Appliance
Cooker	• 3,000 W plus the largest ring or actual rating
Fridge	• 300 W or full rating of Appliance
Motors (e.g. lifts)	• actual rating
Air Conditioning	• split air-conditioning units – full rating • window air-conditioning units – full rating • central a/c units – full rating

يجب تركيب جميع دوائر الإضاءة ومروحة السقف بشكل عام بأقصى حمل لكل دائرة في حدود 2000 وات.

يجب أن يكون الحد الأدنى لمقاس أسلاك الدائرة / وموصل الأرضى (ECC) 2.5sq.mm PVC CU مع أقصى حماية لقاطع الدائرة 16 أمبير. يؤخذ في الاعتبار ما لا يقل عن 100 وات لكل نقطة إضاءة عادية ونقطة مروحة ، إذا لم يتم اختيار قدرة الإضاءة في مرحلة التصميم. قد يتم تقييم المصابيح الفلورية بمقدار 1.8 مرة من واط المصباح. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات - 2014)

All lighting and fan circuits shall generally be installed with maximum load per circuit within 2000 watts. The minimum size of the circuit wires/Earth continuity conductor (ECC) shall be 2.5sq.mm PVC CU with maximum circuit breaker protection 16Amps. A minimum of 100watts shall be considered for each normal lighting & fan point, if light fixtures are not selected at the design stage. Fluorescent lamps may be assessed as 1.8 times the lamp watts.

يجب ألا يتجاوز التحميل على دوائر الإضاءة في التركيبات المنزلية 1500 واط لكل دائرة فرعية نهائية(لائحة التمديدات الكهربائية لسلطنة عمان)

5.2.17 LOAD ON LIGHTING CIRCUITS

The loading on lighting circuits in domestic installations shall not exceed 1500 W per final sub-circuit.

تركب جميع دوائر الإضاءة بسعة تصل إلى 1800 وات لكل دائرة(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر بند 1-1-7)

7.1.1 All lighting circuits shall be installed with a maximum loading of 1800 Watts per circuit.

Circuit Breaker Capacity (Ampere)	Main Conductor Size mrn2	Earth Conductor Size mm2	Max. Loading Of Circuits (Watts)
05	1.5	1.5	600
10	1.5	1.5	1200
15	2.5	2.5	1800

قد يتطلب تبديل الدوائر التي تحتوي على إضاءة التفريغ أو غيرها من الإضاءة ذات الحث العالي عناية خاصة بسبب الجهد العالي للتبديل الذي قد يحدث. من أجل استيعاب جهد التبديل في دوائر إضاءة التفريغ ، يجب أن يكون تصنيف المفتاح مناسبًا للظروف المتوقعة ويجب ألا يقل عن ضعف تيار الحمل. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

7.3.4 Switching of Circuits containing discharge lighting or other lighting with high inductance may require special consideration due to high switching voltages that may occur. In order to accommodate the switching voltage in discharge lighting Circuits, the rating of the switch shall be suited to the conditions expected and shall not be less than twice the load current.

يجب أن يتوافق تصميم وبناء لافتات الإضاءة المستخدمة لأغراض الدعاية والإعلان والأغراض العامة مع المواصفة BS 559. يجب تزويد إضاءة التفريغ عالي الجهد بمفتاح عزل للطوارئ يجب تمييزه بوضوح ووضعه في مكان يسهل الوصول إليه. موقع يمكن الوصول إليه. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

7.3.5 The design and construction of lighting signs used for publicity, decorative and general purposes (such as neon signs) must comply with BS 559. High voltage discharge lighting is to be provided with an emergency isolation switch which must be clearly marked and located in an easily accessible position.

يجب توصيل جميع وحدات الإنارة بالدوائر النهائية باستخدام ceiling roseأو نقطة اتصال أخرى وليس مباشرة إلى هذه الدوائر. عند تشغيل الكابلات داخل وحدات الإنارة ، يجب أن تكون من النوع heat resistantأو محمية بجلب مقاوم للحرارة(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دولة قطر بند 7-1-7)

7.3.7 All Luminaires must be connected to Final Circuits using a ceiling rose or other purpose made connection point and not directly to such Circuits. Where cables are run within Luminaires, they shall be of the heat resistant type, or

7.1.7 Where batten lamp holders or enclosed lighting are used, the final connection shall be made by heat resisting cables, or cable cores shall be individually protected by sleeves of suitable heat resisting material e.g. silicon bonded glass braiding.

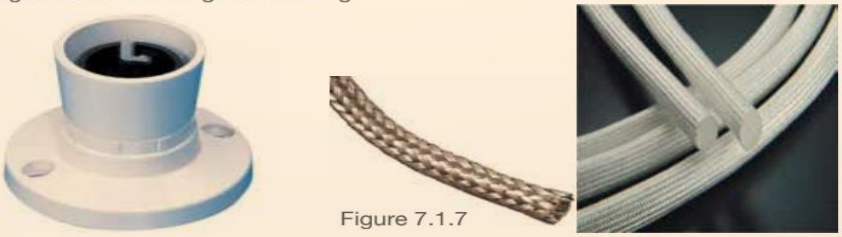
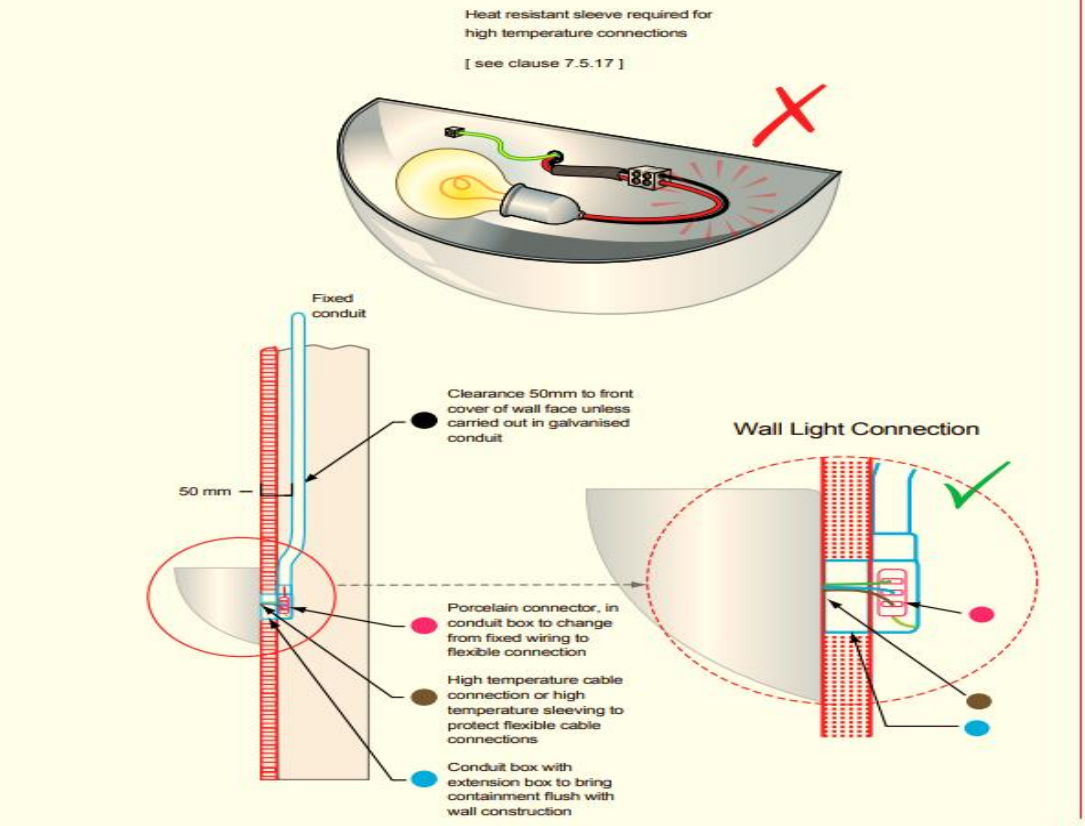
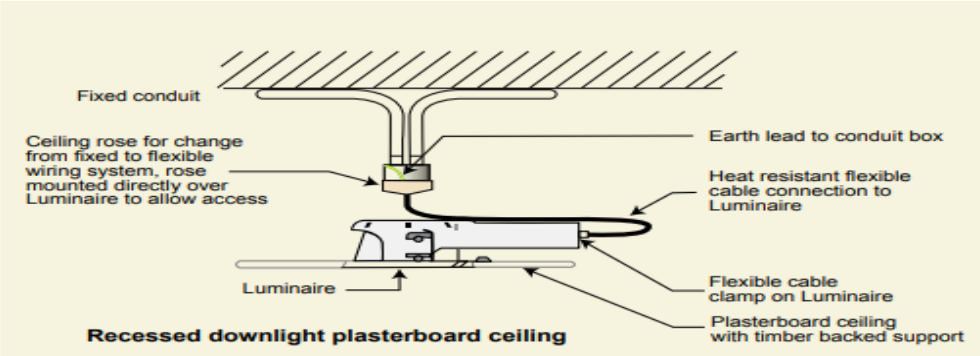


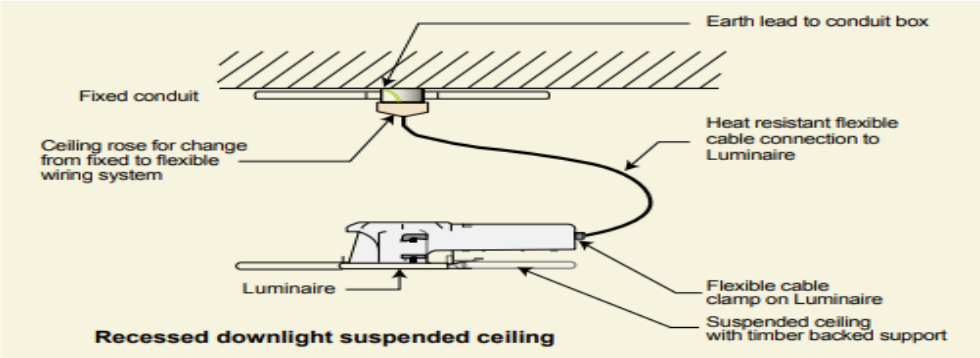
Figure 7.1.7

Batten lamp Holder

Heat Resistant Sleeve

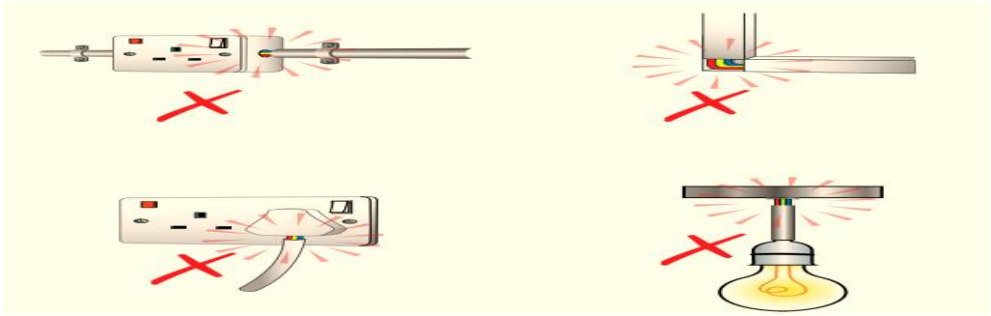






يجب تركيب دوائر الإضاءة في الأسقف المعلقة أو الفراغات في مواسير أو المجاري البلاستيكية trunking ومع ذلك ، يمكن توفير أطوال قصيرة (أقل من 3 أمتار) من الكابلات المرنة أو المعزولة بين نقطة توصيل الإضاءة أو ceiling roseومصباح الإنارة ، بشرط فتحة صيانة (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.3.7 All Luminaires must be connected to Final Circuits using a ceiling rose or other purpose made connection point and not directly to such Circuits. Where cables are run within Luminaires, they shall be of the heat resistant type, or protected by heat resistant sleeving. See Guidance notes

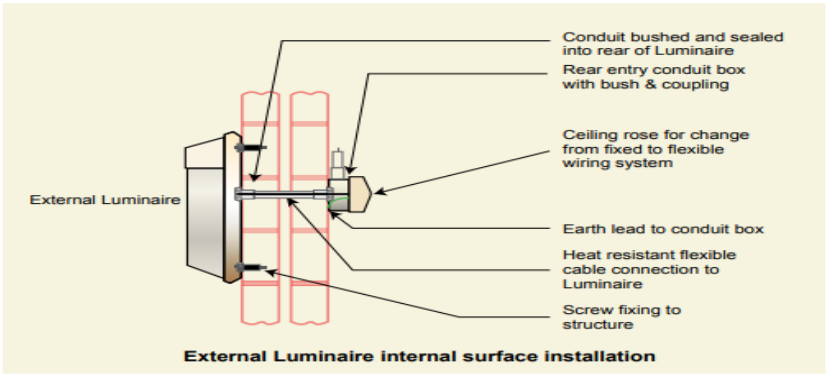


يجب تركيب وحدات الإنارة وغيرها من تجهيزات هذه الوحدات مع مراعاة الوزن المأخوذ من المثبتات والدعامات ، والحاجة إلى التهوية الكافية وتبديد الحرارة. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

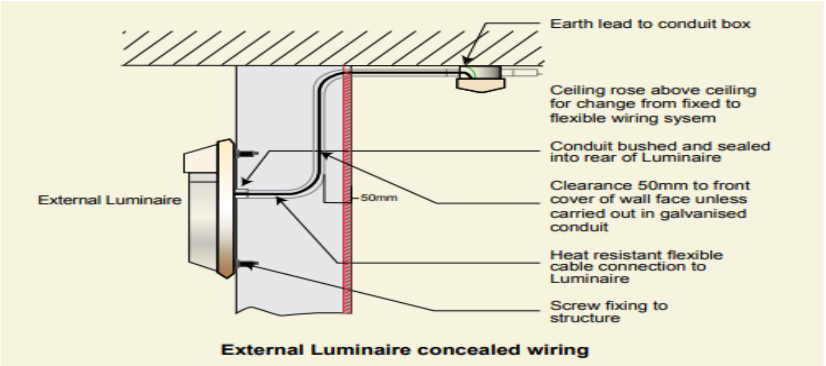
7.3.9 Luminaires and other light fittings must be installed with due consideration to the weight taken by fixings and supports, and the need for adequate ventilation and heat dissipation.

يجب استخدام الكابلات المقاومة للحرارة والأسلاك المرنة لتوصيل وحدات الإنارة ذات درجة الحرارة العالية. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.3.10 Heat resistant cables and flexible cords should be used for the connection of high temperature Luminaires. See Guidance notes G7(b) and G8.



External Luminaire internal surface installation



External Luminaire concealed wiring

يجب أن يكون الحد الأدنى لمعامل القدرة في جميع تركيبات الإضاءة الفلورسنت Lagging 0.9(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دولة قطر بند 12-1-7)

7.1.12 All fluorescent lighting fittings shall have a minimum power factor of 0.9 Lagging.

يجب أن تكون الإضاءة الخارجية ذات بناء مناسب مقاوم للعوامل الجوية مع نقاط توصيل وتركيبات مناسبة(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دولة قطر بند 14-1-7)

7.3.12 Outdoor lighting should be of suitable weatherproof construction with appropriate connection points and fittings, see also Regulation 9 and Guidance notes G8.

7.1.14 All outside points shall be installed on their own separate circuit or circuits. Light fittings and switches not installed inside the building shall be weatherproof with suitable sealing gaskets or be enclosed in a weather proof enclosure.

لا يسمح باستخدام الإضاءة المعلقة في الحمامات. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دولة قطر بند 14-1-7)

7.1.16 Pendant type light fittings shall not be permitted in bathrooms.

يجب توفير الإضاءة تحت الماء من خلال نظام جهد (SELV)لا يتجاوز 12 فولت تيار متردد. أو 30 فولت تيار مستمر(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)أنظر أيضا لائحة التمديدات لسلطنة عمان) أنظر أيضا لائحة التمديدات لدولة قطر 2-15-1-7)ولائحة التركيبات لدولة الكويت بند 2-915)

7.3.13 Underwater lighting must be supplied by a Separated Extra-Low Voltage System (SELV) not exceeding 12 V a.c. or 30 V d.c.

9.14 UNDER WATER LIGHTING

All underwater lighting circuits shall be supplied from a SELV operating at voltage not exceeding 12 V a.c or 30 V d.c, comply with BS EN 60598 and be installed to ensure full safety.

7.1.15.2 All underwater lighting circuits shall operate at a voltage not exceeding 12 va.c or 30 vd.c.

Exception: In large, decorative foundations, where adequate fencing and guarding is provided to ensure that only competent persons can come in contact with the pool, the normal system voltage may be employed.

915-2 All underwater lighting circuits shall operate at voltage not exceeding 36 volts.

يجب حماية جميع الدوائر التي تغذي مصابيح المسبح والمكونات الأخرى بواسطة RCD بسعة فصل 10 مللي أمبير(لائحة التمديدات لسلطنة عمان بند 14-9) (لائحة التمديدات لدولة الكويت بند 914-4)

All circuits feeding pool lights and other components shall be protected by an RCD having a trip rating of 10 mA in compliance with Section 12.1 installed on the supply side of L.V. transformer.

915-4 All circuits feeding pool lights shall be protected by a current operated earth leakage circuit breaker having a trip rating of 10 milliamps. Also other equipment associated with the underwater lights viz. pumps etc., shall be protected by a current operated earth leakage circuit breaker having a trip rating of 300/500 milliamps.

ويمكن أن تكون RCD بسعة فصل 30 مللي أمبير(لائحة التمديدات لدولة قطر 4-15-1-7)

7.1.15.4 All circuits feeding pool lights shall be protected by a RCD associated with the underwater lights, viz.pumps, etc., shall be protected by a RCD having a trip rating of 30 mA.

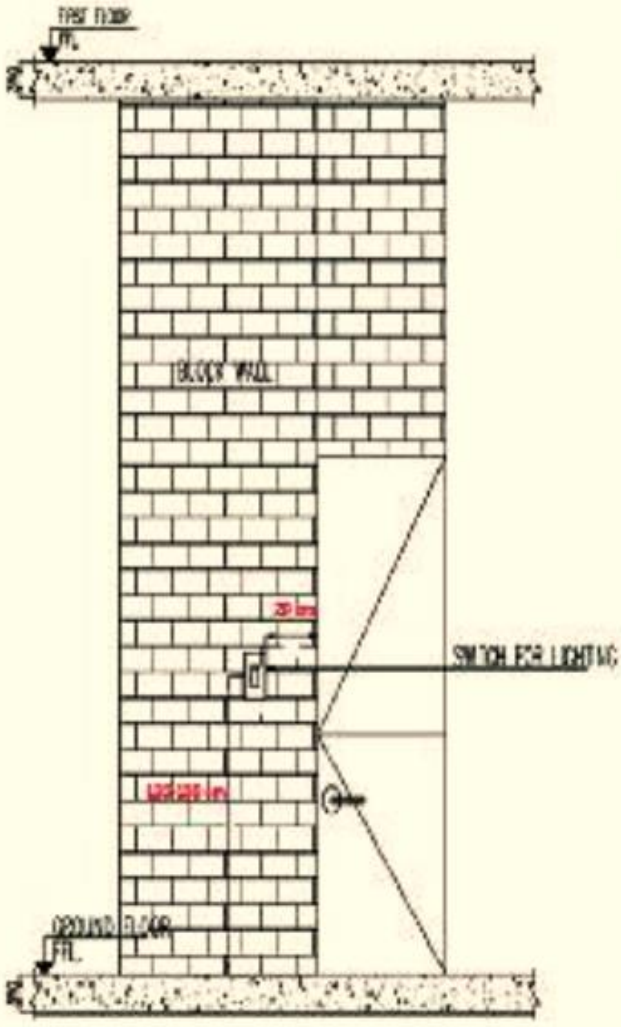
يجب أن تتوافق تركيبات إضاءة الطوارئ مع BS 5266 وأن تزود ببطارية لا تقل عن 3 ساعات(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

7.3.14 Emergency light fittings must comply with BS 5266 and shall be provided with a battery of minimum 3 hours rating.

وفى الدليل الإرشادى لتنفيذ الأعمال الكهربائية فى المبانى السكنيه للسعودية صفحة 132 بعض الإشتراطات التى يجب إتباعها

إشتراطات التمديدات الكهربائية للإنارة

1. يجب الرجوع إلى إرشادات وتعليمات الشركة الصانعة عند تركيب منتجات الإنارة.
2. يتم تصميم دوائر الإنارة بحيث لا تقل قواطع حماية الدائرة عن 10 أمبير .
3. يتم إستخدام أسلاك نحاسية لدوائر الإنارة وبمقاس لايقل عن 1.5 مم2 وبما يكافئ (16AWG).
4. يجب أن لا يزيد الهبوط في الجهد (VoltageDrop) بين مصدر التغذية (لوحة عداد الكهرباء) ونقطة التعذية الأخيرة فى دوائر الإنارة عن 3%.
5. يتم تركيب مفاتيح الإنارة على إرتفاع يتراوح من 120 سم إلى 130 سم من مستوى البلاط إلى منتصف علبة المفتاح.



6. يتم تركيب مفاتيح الإنارة بحيث تبعد مسافة لا تقل عن 20 سم من حلق الأبواب.
7. يجب تركيب علب ثبيت جدارية لجميع مفاتيح الإنارة ويجب أن تكون مزودة بمربط تأريض .
8. يجب أن تكون علب التثبيت الجدارية نظيفة وخالية من بقايا الخرسانة أو ماشابه.
9. لضمان تشغيل دوائر الإنارة وحمايتها بشكل موثوق من قبل القواطع المخصصة لها ، يفضل أن لا يتجاوز حمل دائرة الإنارة عن 1000 واط في حالة إستخدام قاطع 10 أمبير، وأن لا يتجاوز 1500 واط إذا كان القاطع المستخدم 16 أمبير شريطة أن يتحمل السلك المغذى للدائرة هذا الحمل.

10. يجب تأريض علب مفاتيح الإنارة وكذلك تأريض كشافات الإنارة التي تتطلب ذلك، على أن لا يقل مقاس سلك التأريض عن مقاس خط الطور.

11. يتم تمديد أسلاك دوائر الإنارة داخل مواسير PVC إذا كانت مدفونه Embedded داخل الأسقف أو الجدران ، وأن تكون مواسير معدنية إذا كانت التركيبات ظاهريةEXPOSED .

12. يجب توصيل جميع وحدات الإنارة بالدوائر النهائية بإستخدام علب توصيل مناسبة لتركيبات الإنارة ceiling Rose . كما يتم إستخدام مواسير معدنية مرنة flexible conduit تهبط من علبة التوصيل المثبتة على السقف بإتجاه وحدة الإنارة.

13. يجب تركيب كشافات الإنارة الخارجية على إرتفاع لايقل عن 120 سم للكشافات الجدارية على الجدران أو الأسوار الخارجية للحوش أو الحديقة .

14. يفضل أن تتصل داوئر الإنارة لكل غرفة أو مرفق في المنازل على دائرة منفصلة . ولامانع من توصيل وحدات أنارة أكثر من غرفة أو فراغ على دائرة إنارة واحدة طالما لم يتعدى الحمل الحد الأقصى المسموح به للدائرة.

15. يجب سحب خط الطور إلى مفتاح الإنارة مباشرة ومن ثم إلى وحدات الإنارة بإستخدام السلك الراجع (Return) على أن يكون بنفس لون خط الطور ونفس مساحة المقطع.

16. يجب تركيب وحدات الإنارة على مسافة كافية من المواد القابلة للإحتراق (مثل الستائر وغيرها) وفي حال عدم إعطاء أي معلومات أخرى من قبل الشركات الصانعة، يتم تركيب الكشافات ومصابيح الإنارة الموضعية على المسافات التالية كحد أدنى من المواد القابلة للإشتعال :

- أقل من 50 واط مسافة لاتقل عن 0.5 متر.
- أكثر من 100 واط وأقل من 300 واط مسافة لاتقل عن 0.8 متر .
- أكثر من 300 واط وأقل من 500 واط مسافة لاتقل عن 1.0 متر .
- أكثر من 500 واط مسافة لابد أن تزيد عن 1.0 متر .

17. لدواعي السلامة ، تجهز وحدات الإنارة التي من الممكن أن تطلق مواد قابلة للإشتعال في حال تعرضها للإنفجار أو الفشل، بدرع واق للسلامة ووفقاً لتعليمات الشركة الصانعة.

18. يوصى وبشدة إستخدام منتجات إنارة نوع LED في جميع أماكن وفراغات المنازل السكنية لترشيد إستهلاك الطاقة مما يعود بالنفع على المستهلك من تقليل قيمة الفواتير و إطاله العمر الإفتراضي للكشافات و كفاءتها

19. يجب أن لا تقل درجة حماية وحدات الإنارة الخارجية التي تركب في الحديقة وعلى الأسوار و الحوش والسطح عن IP65 .

20. يجب أن لا تقل درجة حماية وحدات الإنارة التي تركب في المطابخ والحمامات عن IP44.

21. يتم تركيب وحدات الإنارة في المطبخ بعيدا عن مصادر اللهب و نواتج الإحتراق وتراكم الدهون و أبخرة الطهي وغيرها.

22. تركيبات الإنارة فى الأماكن التي تحتوى على حوض الإستحمام :

يمنع تركيب أي منتجات إنارة في المناطق Zone 0 ,1,2 إلا إذا كانت تعمل على جهد أمان شديد الإنخفاض SELV ووفقا لدرجات الحماية التالية :

- لاتقل عن IP X7 في المنطقة 0.
- لاتقل عن IP X5 في المنطقة 1.
- لاتقل عن IP X4 في المنطقة 2.

23. يمنع تركيب مفاتيح الإنارة في دورات المياه على مسافة تقل عن 60 سم من باب حجرة الدش سابقة الصنع أو shower box أو من أي مصدر مياه حنفية وما شابه.

24. توفر مسافة لا تقل عن 130 ملم بين كابلات تقنية المعلومات وبين مصابيح الإنارة التي تحوي غازاً.

25. تكون لوازم تثبيت وحدات الإنارة المعلقة قادرة على حمل وزنها أو (5 كجم) أيهما اكبر.

26. ترتب الأسلاك داخل وحدات الإنارة بحيث لا تتعرض للتلف الفيزيائي،أو لدرجات حرارة أعلى من تلك المقننةلها.

27. يسمح بتركيب منتجات الإنارة الأرضية كما هو الحال في مداخل الفلل أو في الحديقة بشرط أن تحقق متطلبات السلامة ويشمل ذلك جميع ملحقات التركيب الخاصة بهذه المنتجات (كأن تعمل على جهد أمان شديد الإنخفاض) وأن لا تقل درجة حمايتها عن IP67.

وفى الكود المصرى الباب السابع (1/7) يوجد بعض الإشتراطات الهامه كالتالى:-

١-٧ وحدات الإنارة

(أ) يتم تركيب الأجزاء المكملة والملحقات والمستلزمات اللازمة لتشغيل وحدات الإنارة على الوجه الأكمل حتى وإن لم يرد ذكرها صراحة فى المواصفات.

(ب) عند تركيب وحدة إنارة معلقة، يجب أن تكون وسائل التثبيت قادرة على تحمل ٥ أضعاف وزن الوحدة ويجب ألا يقل الوزن المعتبر عن ٢٥ كجم. ويجب أن تكون الوصلة بين وسيلة التعليق ووحدة الإنارة مركبة بحيث تمنع حدوث أى اجهادات شد أو التواء فى التوصيلات الخاصة بالوحدة.

(ت) يراعى تركيب وحدات الإنارة فى صفوف متصلة وعلى استقامة واحدة، كما يراعى ألا تكون هناك أى ثغرة بين الوحدة والسطح المركبة عليه أو بين الوحدة والوحدة المجاورة لها.

(ث) يجب أن تثبت وحدات الإنارة الغاطسة متدلية من الأسقف الأصلية ولا يكون التثبيت بتحميلها على الأسقف المستعارة.

(ج) يراعى عدم ترك أى فراغات بين حواف وحدات الإنارة الغاطسة والسقف المستعار.

(ح) يجب توفير التهوية اللازمة لوحدات الإنارة.

(خ) عند استخدام مكثف تحسين معامل القدرة بسعة تزيد عن ٠,٥ ميكروفاراد، فإنه يجب تزويده بمقاومة لتفريغ شحنته.

(د) يجب مراعاة ظاهرة الاستروبوسكوب فى الأماكن التى بها ماكينات دوارة إذ أن الإنارة الفلورية تعطى إحساسا ظاهرياً بأن الماكينات إما متوقفة أو تدور بسرعة ظاهرية مختلفة عن الحقيقة.

(ذ) يجب تأريض الأجزاء المعدنية من الأجسام الخارجية لوحدات الإنارة.

(ر) تكون مسامير تثبيت وحدات الإنارة التى تركب تحت الماء من الصلب الذى لا يصدأ أو البرونز السليكونى وتكون الحاشية (الجوان) المانعة لتسرب المياه عبارة عن قطعة واحدة من النيوبرين المصبوب على شكل حرف (U).

حوامل الكابلات والمواسير Conduit, trunking and Cable Trays

يجب أن تتوافق جميع المواسير و PVC Trunking مع BS 4607 وأن تكون مناسبة للظروف المحيطة المتوقعة. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

7.4.1 All plastic conduits and trunking must comply with BS 4607 and be suitable for the ambient conditions expected.

يجب أن تتوافق جميع المواسيرالمعدنية مع BS 4568 أو BS EN 60423 أو BS EN 61386-21. يجب أن يتوافق حامل الكابلات مع BS EN 61537(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

7.4.2 All metal conduits and trunking must comply with either BS 4568, BS EN 60423 or BS EN 61386-21. Cable Tray must comply with BS EN 61537.

قد يتم تثبيت الكابلات المسلحة armoured أوالغير مسلحة non armouredمتعددة الكورأو النواة بواسطة حوامل الكابلات.

يمكن أيضًا تثبيت الكابلات المعزولة والمغلفة sheathedأحادية الكورأو النواة في حوامل الكابلات(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطربند 16-6)(لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند730-3)

6.16.3 Multi core armoured or non armoured cables may be supported by cable trays.

6.16.4 Single core insulated and sheathed cables may also be installed in cable trays.

730-3 Multi-core armoured or non-armoured cables may be supported by cable trays. Single core insulated and sheathed cables may also be installed in cable trays.

لا يجوز استخدام حوامل الكابلات في المناور للمصاعدأو في المواقع التي ستتعرض فيها لأضرار شديدة. (لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند730-4)

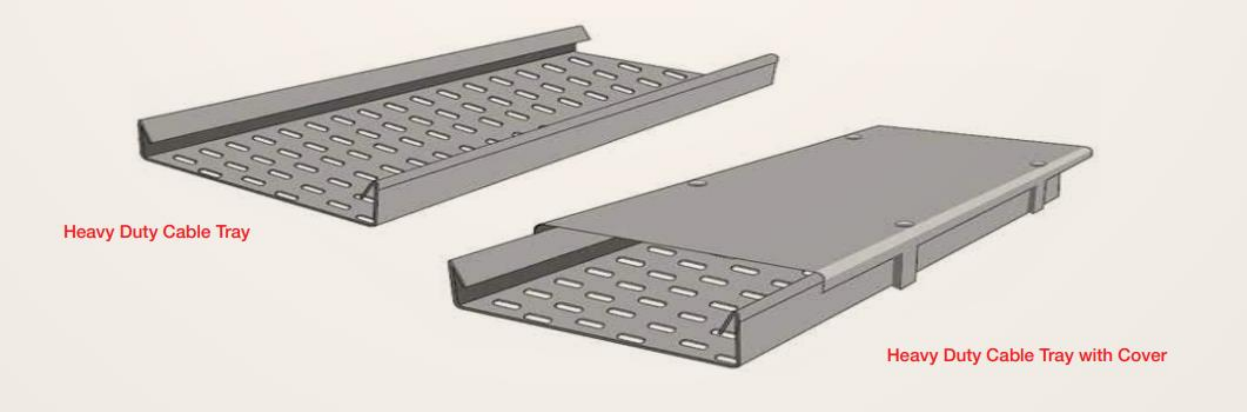
730-4 Cable trays shall not be used in lift shafts or at locations where they will be subjected to severe physical damage.

يجب أن تكون جميع حوامل الكابلات مزودة بجوانب لها أبعاد مناسبة. يجب أن تكون جميع الإكسسوارات المستخدمة من نفس نوع حوامل الكابلات(لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند730-8)

730-8 All cable trays shall be equipped with sides of adequate dimensions. All fittings, bends, tees, employed shall be of substantial sections and of the same quality as the trash itself.

قد لا يتم تركيب الكابلات المعزولةinsulated بمفردها في حوامل الكابلات ذات الفتحات (المثقبة) (perforated) slottedأو حوامل الكابلات. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطربند 16-6)

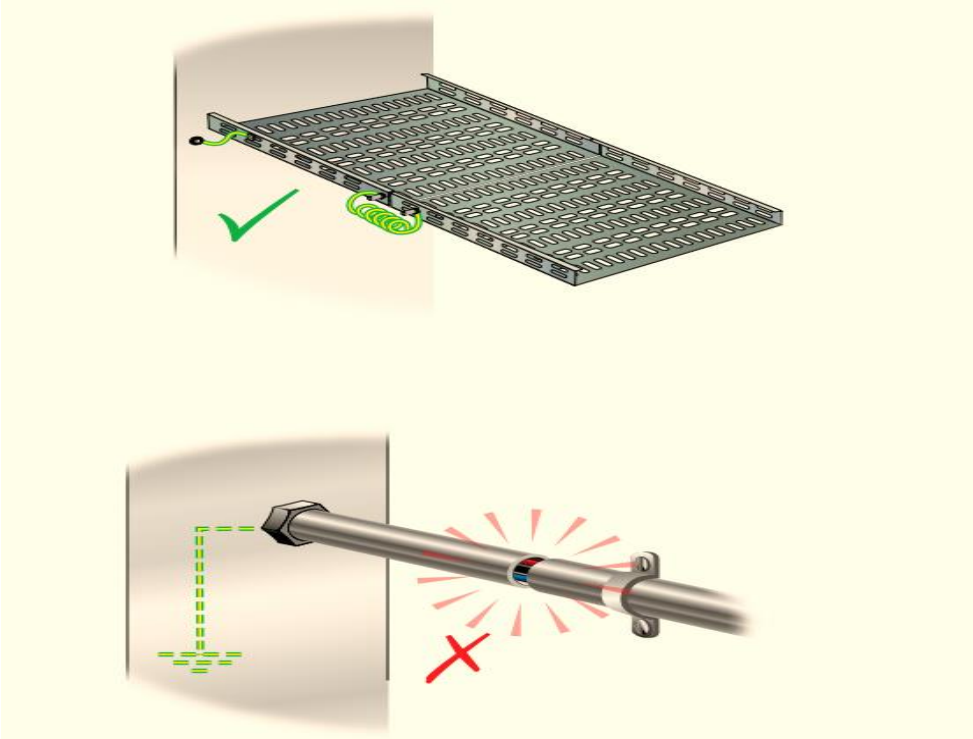
6.16.5 Single-insulated cables may not be installed in slotted (perforated) trunking or Cable Trays.



لا يجوز استخدام المواسير المعدنية أو حوامل الكابلات أو Trunking ، كموصلات أرضية للدائرة الكهربائية ؛ يجب سحب موصلات أرضية منفصلة للدائرة الكهربائية داخل المواسير وعلب الكابلات(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطربند 16-6)

6.16.15 Metallic cable trays shall not be used as an earth continuity conductor, although sections shall be bonded using copper links.

7.4.4 Metal conduits, trunking or Cable Tray may not, on their own, be used as Circuit Earth Conductors; separate Circuit Earth Conductors must be run inside the conduits, trunking or Cable Tray, see also clause 6.5.10. This does not obviate the



يتم توفير fire barriers في الأماكن التي تتقاطع فيها حوامل الكابلات الجدران أو الأسقف والأرضيات (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

Internal fire barriers shall be provided where very long run trunking /cable tray crosses the floors /walls.

يمكن استخدام أنظمة Under floor trunkingلتوزيع منشآت الطاقة العامة والهواتف وأنظمة الاتصالات الأخرى في جميع أنحاء المبنى. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر بند 18-6)

6.18 Under Floor Trunking Systems:

Under floor trunking systems may be used for the distribution of general power installations, telephones and other communication systems throughout a building.

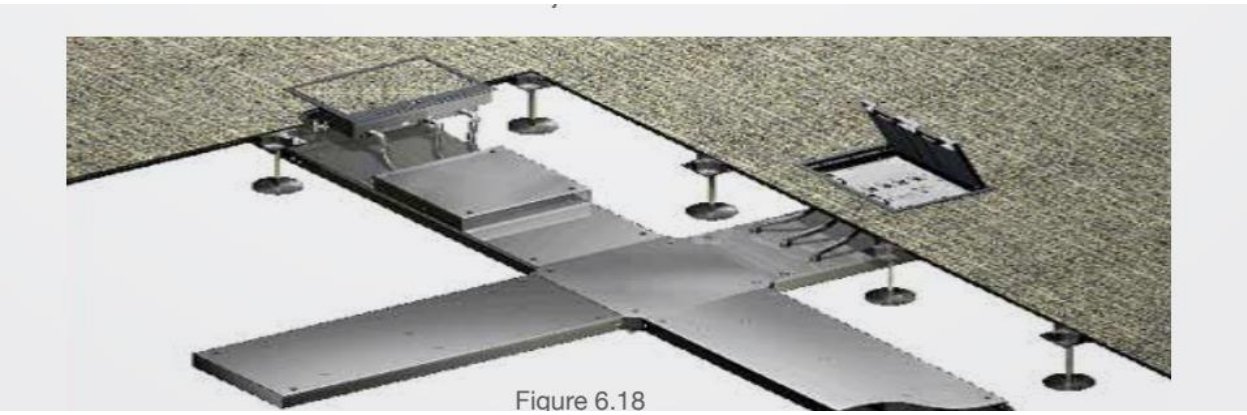


Figure 6.18

يجب ألا تتجاوز مساحة مقطع الموصلات المجمعة المثبتة داخل ال Ductsعن 40 بالمائة من مساحة الDucts (لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند 795-7)

795-7 The combined cross sectional area of all conductors installed within the duct shall not exceed 40 percent of the interior cross sectional area of the duct or the duct size shall be selected in accordance with the method detailed in Section 15.

وفى الكود البريطانى يتم تركيب الSpacings of supports حسب الجدول التالى

Table D4 Spacings of supports for cable trunking

Cross-sectional area of trunking, A (mm^2)	Maximum distance between supports (m)			
	Metal		Insulating	
	Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical
1	2	3	4	5
300 < A ≤ 700	0.75	1.0	0.5	0.5
700 < A ≤ 1500	1.25	1.5	0.5	0.5
1500 < A ≤ 2500	1.75	2.0	1.25	1.25
2500 < A ≤ 5000	3.0	3.0	1.5	2.0
A > 5000	3.0	3.0	1.75	2.0

Notes:

(a) The spacings tabulated allow for maximum fill of cables permitted by the Regulations and the thermal limits specified in the relevant British Standards. They assume that the trunking is not exposed to other mechanical stress.

(b) The above figures do not apply to lighting suspension trunking, where the manufacturer's instructions must be followed, or where special strengthening couplers are used. Supports should be positioned within 300 mm of bends or fittings.

وفى الكود المصرى الباب السادس (37/6) يوجد بعض الإشتراطات الهامه كمايلى:-

- تكون الرفوف من الداخل خالية من الحواف الحادة أو النتوءات وخلافهما مما قد يضر بالكابلات المثبتة عليها.
- تستخدم مسامير ذات رأس محدبة (طاسة) لتثبيت الصوانى على حواملها حتى لا تؤذى حواف رؤوس المسامير العادية الكسوة الخارجية للكابلات.
- تكون حوامل الكابلات ولوازم التثبيت الخاصة بها معالجة ضد الصدأ إما بالجلفنة على الساخن أو بطلائها بدهان تأسيس.
- يجب تأريض حوامل الكابلات تماماً مثل المواسير والهياكل المعدنية الحاملة للموصلات.
- تمدد الكابلات على الحوامل بحيث لا تشكل أكثر من طبقة واحدة وتثبت عليها بواسطة مرابط خاصة (أحزمة من البلاستيك).
- يجب ألا تزيد نسبة مساحة مقاطع الكابلات إلى مساحة مقطع الحامل (معامل الفراغ) عن ٥٠٪ على أن تقل هذه النسبة كلما زاد طول الحامل أو احتوى مساره على انحناءات.
- يجب ألا تقل المسافة بين كل كابلين متجاورين على أى حامل عن القطر الخارجى لأكبرهما فى حالة كابلات الطور الواحد، ولا تقل هذه المسافة عن ضعف القطر الخارجى لأكبرهما فى حالة الكابلات ثلاثية الطور.

التثبيت والتعليق:

- يتم تثبيت الحوامل على مسافات منتظمة كل ١,٥متر على الأكثر ويراعى أن تكون الأكواع والتفريعات الخاصة بالحوامل من إنتاج نفس الشركة الصانعة لحوامل الكابلات.
- فى حالة استخدام الحوامل ذات الشرائح المعدنية المستعرضة، يراعى ألا تزيد المسافة بين كل شريحتين متتاليتين عن ٣٠سم. وفى جميع الأحوال يكون الحد الأدنى لقدرة التحميل للمتر الطولى كما فى الجدول (٦-٣).

جدول رقم (٦-٣)

عرض المجرى (مم)	التحميل (كجم/م)
٢٠٠	١٥٠
٣٠٠	١٧٥
٤٠٠	٢٠٠
٥٠٠	٢٢٠
٦٠٠	٢٤٠

(ج) المجارى المصندقة للموصلات أو الكابلات Cable trunking system

- تكون هذه المجارى مصنوعة من المواد التالية:

(أ) الصلب المجلفن، وتكون مصنعة طبقاً للمواصفات القياسية المصرية.

(ب) الألومنيوم، وتكون منتجة طبقاً للمواصفات القياسية المصرية.

(ت) البلاستيك (بى.فى.سى).

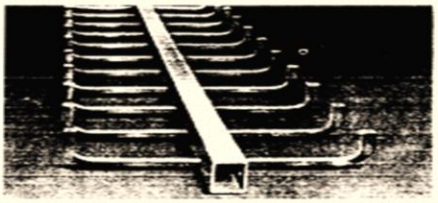
(ث) الصلب الذى لا يصدأ خاصة فى مصانع الأدوية والأغذية والمشروبات.

ويجب الالتزام بالاشتراطات الفنية التالية:

- يجب أن تكون المجارى بالمقاسات المحددة فى الرسومات والمقايسات الخاصة الواردة فى مستندات المشروع.
- عند استعمال المسامير ذات السن الصاج لتثبيت الأغطية الخاصة بهذه القنوات، يجب أن تكون هذه المسامير مصنوعة من النحاس الأصفر أو من الصلب المعالج ضد الصدأ، وبمقاسات مناسبة بحيث لا تبرز أطرافها المدببة داخل القنوات وذلك لمنع إتلاف عزل الأسلاك والكابلات.
- إذا وجدت دعامات داخلية للأسلاك أو الكابلات فيجب أن تكون مثبتة بشكل جيد ومنتظم بجسم القنوات.

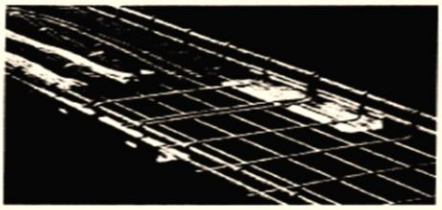
- يجب أن يتم تنفيذ مناطق التفريع أو الانحناءات فى المسار بطريقة انسيابية تسمح للأسلاك والكابلات بتغيير اتجاهاتها بطريقة لا تجهد العـــزل وتمنـــع حدوث قوى تنافرية عند وجود قصر فى الدوائر.

يوضح الشكل (٦-٢١) أشكال مختلفة لمجارى الكـــابلات، بينمـــا يوضـــح الشكل (٦-٢٢) أحد أنواع مجارى الكابلات المعلقة وبعض القطع الخاصة بها.

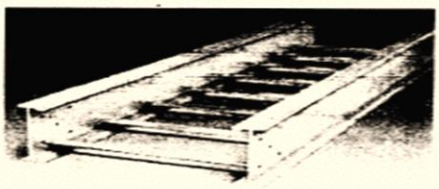


حامل كابلات فقري

حامل (صينية) كابلات على شكل قناه

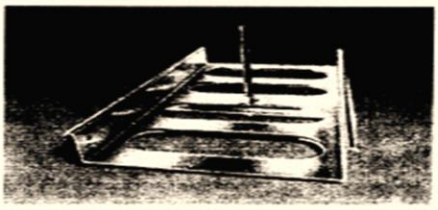


حامل كابلات من شبكة من الأسلاك



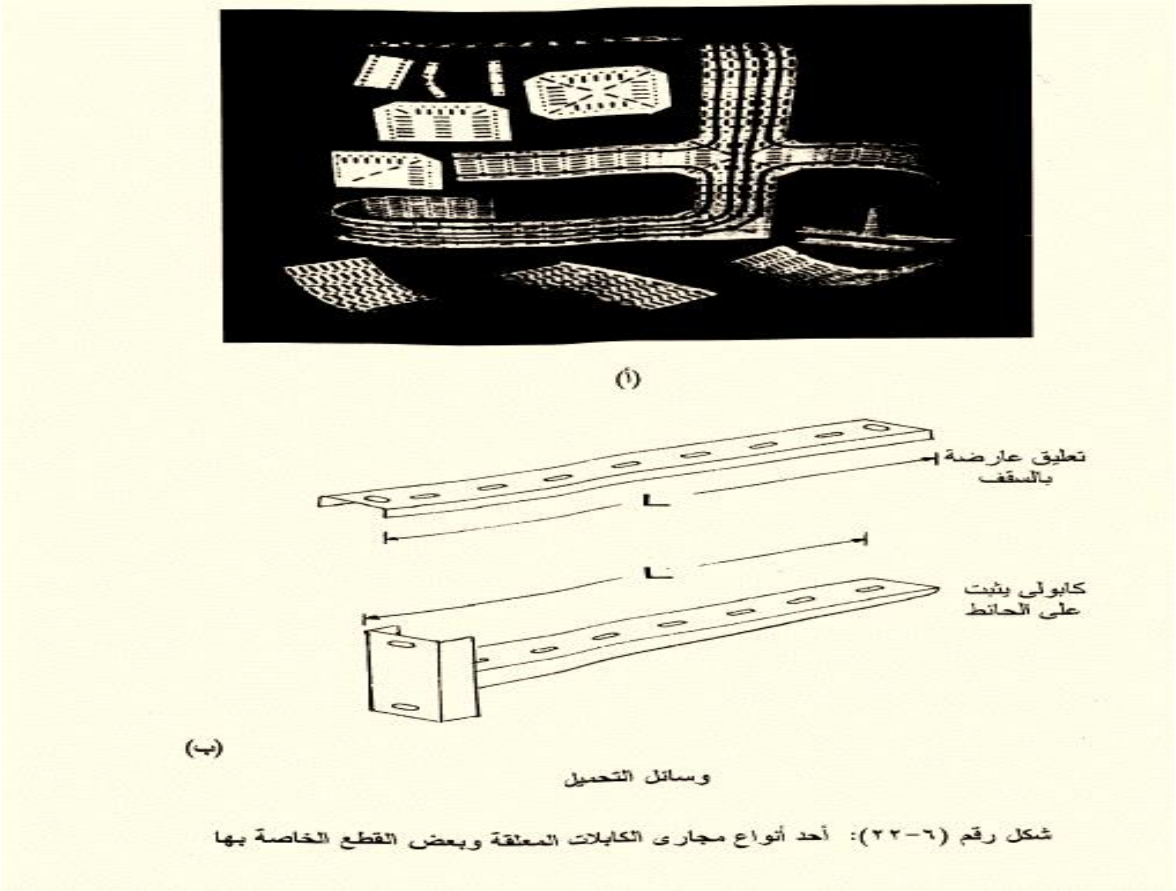
حامل كابلات سلمي

حامل كابلات مدعم



حامل كابلات على شكل حوض

شكل رقم (٦-٢١): أشكال مختلفة لمجاري الكابلات



شكل رقم (٦-٢٢): أحد أنواع مجارى الكابلات المعلقة وبعض القطع الخاصة بها

المواسير Conduits

يجب عدم استخدام المواسير البلاستيكية أو PVC Trunking في المواقف المعرضة لدرجات حرارة أعلى من المعتاد أو لخطر الحريق (على سبيل المثال بالقرب من الآلات الصناعية وغرف المولدات وورش العمل ومحطات الوقود وغرف المصانع ، إلخ). في حالة تركيبPVC Trunking في الخارج ، يجب أن تكون مناسبة للتعرض للإشعاع الشمسي(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

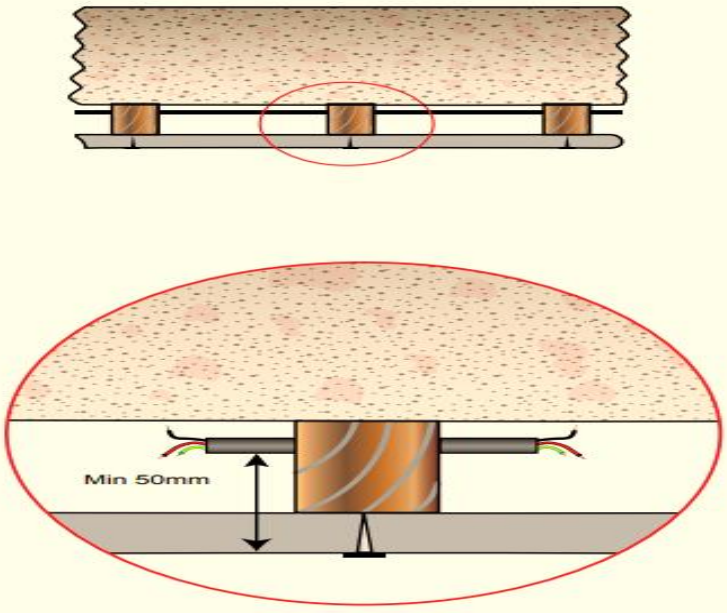
7.4.5 Plastic conduits or trunking must not be used in situations subject to higher than normal temperatures or fire risk (e.g. near industrial machinery, generator rooms, workshops, petrol stations, plant rooms, etc). Where a plastic conduit is installed outdoors, it should be suitable for exposure to solar radiation.

يجب استخدام المواسير المجلفنة rigid أو مواسير PVC الصلبة heavy gauge في أي تركيبات يتم فيها إستخدام المواسير و لا يجوز استخدام أي مواسير من أي نوع للأسلاك داخل محطة الكهرباء الفرعية أو غرفة لوحات الجهد المنخفض الرئيسية ، فقط .M.I.C (Mineral-insulated copper-clad cable) / P.V.C. ويجب استخدام الكابلات المقاومة للحريق في هذه المواقع. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر بند1-19-6)

Only exposed galvanised steel or rigid, high impact, heavy gauge PVC conduit shall be used for any installation where conduit is to be installed. No conduits of any kind shall be used for wiring within substation or Main Low voltage panel room, Only M.I.C.C. (Mineral-insulated copper-clad cable) / P.V.C. sheathed cables or fire rated cables shall be used in these locations.

عند تركيب مواسير بلاستيك داخل الجدران أوتحت الأرض أو فى السقف ، يجب أن تكون على عمق لا يقل عن 50 مم من السطح. إذا تم تثبيته على عمق أقل من 25 مم من السطح ، فيجب استخدام قناة معدنية ، ويجب حماية الدوائر الموجودة في القناة بواسطة 30 mA RCD(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.4.6 Where a plastic conduit is installed within a wall, floor or ceiling it must be at a minimum depth of 50 mm from the surface. If it is installed at a shallower depth not less than 25 mm from the surface, then a metal conduit must be used, and the Circuits contained in the conduit must be protected by a 30mA RCD. See Guidance note G7(e).



Buried plastic conduits in walls or ceilings must be min 50mm depth or metal conduit must be used (see clause 7.4.6)

يجب أن يتم تزويد المواسير المخفية داخل هيكل المبنى مثل الأرضيات والجدران والاسقف والعمدان وما إلى ذلك بغطاء screed بحد أدنى 10 مم. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

6.1.26 The conduit runs which are concealed within the building structure such as in-floor, wall, roof, column etc. shall be provided with a minimum screed cover of 10 mm.

فى الحالات التي تتعرض فيها لخطر الحريق ، يتم استخدام مواسير الصلب المجلفن فقط. لا يجوز استخدام مواسير PVC لمثل هذه التطبيقات. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

6.1.30 In surface mounted industrial installations and where situations subject to fire risk, only galvanised steel conduits shall be used. PVC conduits shall not be used for such applications.

يجب استخدام المواسير الفولاذية المجلفنة أو ما يعادلها من مواسير غير معدنية مثبطة للهب بشرط أن يتم تركيبها على ارتفاع لا يقل عن 50 مم فوق السقف المعلق لتجنب التلف الميكانيكي وفقًا للمتطلبات المحددة في BS 7671 في الفراغ بين السقف والسقف المعلق ، في المواقف المعرضة لخطر الحريق وفي الأماكن الصناعية المثبتة على السطح المنشآت. لا يجوز استخدام مواسير PVC لمثل هذه التطبيقات. (لائحة التمديدات الكهربائية لسلطنة عمان بند 5-7)

Galvanized steel conduits or equivalent flame retardant non-metallic conduits (provided they are installed at height of no less than 50 mm above the false ceiling to avoid mechanical damage in compliance with requirements as specified in BS 7671) shall be used in the space between a roof and suspended false ceiling, in situations subject to fire risk and in surface mounted industrial installations. PVC conduits shall not be used for such applications.

وفى الدليل الإرشادى لتنفيذ الأعمال الكهربائية فى المبانى السكنيه للسعودية صفحة 43

مواصفات المواسير المتصلة مع لوحة عداد شركة الكهرباء

1. أن لايقل مقاس الماسورة عن 3 بوصة (3inch)
2. أن تكون سماكة الماسورة 3 ملم
3. أن يكون لون الماسورةرمادي gray
4. أن لا يقل ارتفاع الماسورة من العداد إلى الأرض عن 1 متر
5. يجب أن تحتوي الماسورة على جزء مدفون تحت الأرض بعمق لا يقل عن 20سم
6. يجب أن تكون معتمدة من قبل شركة الكهرباء

لا يجوز استخدام مواسير PVC في المواقع التالية:

1 .حيث تتعرض لدرجة الحرارة محيطة خارجية.

2 .حيث يمكن أن تتأثر بالمواد الكيميائية مما يؤدي إلى تغيير فى مكوناتها.

3 .أي جزء من تركيبات المبانى الطبية .

4 .محطات البنزين.

5 .غرفة مولد الديزل.

6 .غرف محرك الرفع وأعمدة الرفع.

7. المحطات الكهربائية الفرعية / غرف الكهرباء(لائحة التمديدات الكهربائية لدولة قطر 1-20-6)

6.20.1 Rigid PVC Conduit Shall Not Be Used in the Following Locations:

1. Where exposed to the outside ambient temperature.
2. Where it may be affected by chemicals to cause determination in its construction.
3. Any part of a Medical Building's installations.
4. Petrol stations and forecourts.
5. The same room as a diesel generator.
6. Plant room, lift motor rooms and lift shafts.
7. Substations/Electric Rooms.

يجب عدم استخدام المواسير الفولاذية المجلفنة تحت بلاط الأرضيات في المباني في أنظمة المخفية المثبتة في الجدران أو الأرضيات.

يجب استخدام مواسير PVC لجميع هذه التطبيقات(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية لدولة البحرين) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر بند1-19-6)(التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند3-720)

704-3 Metallic conduits shall not be run under floor tiles of buildings.

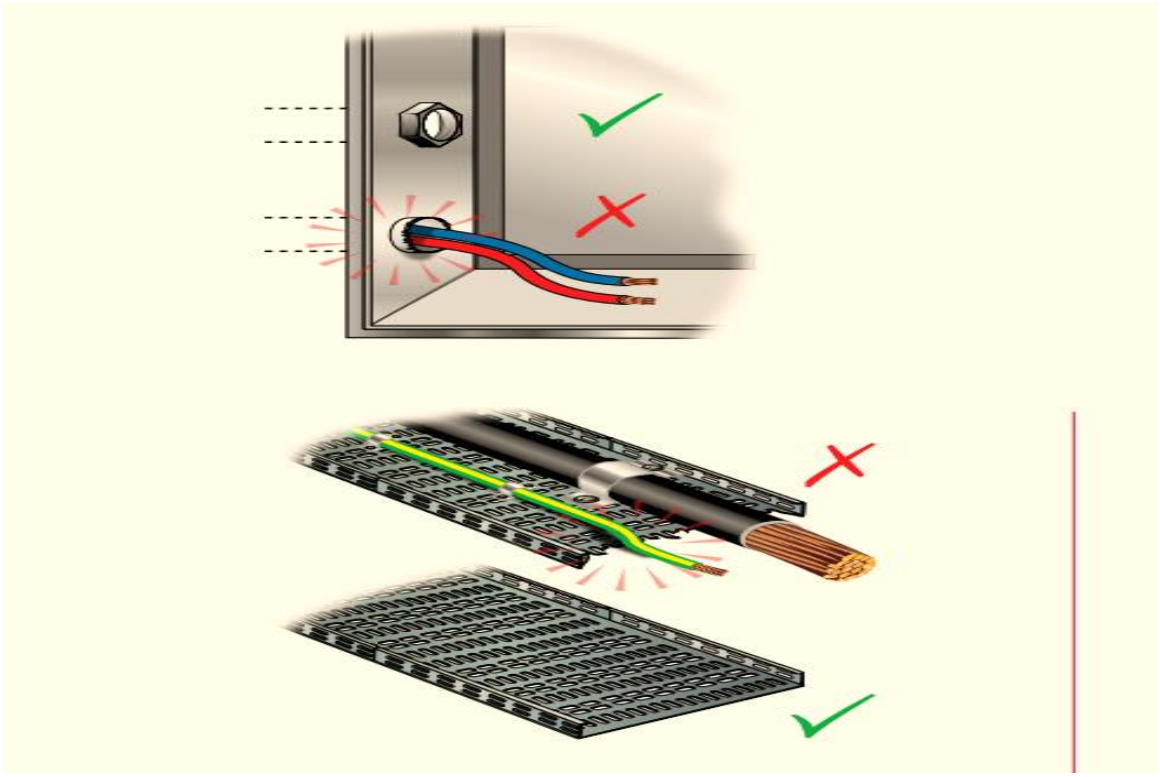
6.1.31 Galvanised steel conduits shall not be used under floor tiles of buildings in concealed wiring systems embedded in walls or floors. PVC conduits shall be used for all such applications.

6.19.3 Metallic conduits shall not be run under floor tiles of buildings.

720-3 Metallic conduits shall not be run under floor tiles of buildings.

يتم تزويد نهايات المواسير والكابلات والكابل تراى بbushes أو بحيث لا تتعرض الكابلات للتلف أثناء التركيب ويجب أن تكون محكمة الغلق بشكل مناسب ضد دخول الماء ، يجب إزالة أي زوايا حادة. يجب طلاء جميع الحواف المكشوفة بطلاء غني بالزنك ، يجب الحرص على عدم ترك أجزاء من الكابلات مكشوفة في نهايات القنوات أو الكابلات(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.4.8 The ends of conduits, trunking and Cable Tray shall be provided with bushes or other finished ends such that cables do not sustain damage during installation or throughout the life of the Electrical Installation, and must be suitably sealed against the ingress of water. Where such bushes or ends are not provided, any sharp angles, burrs or projections must be removed. All exposed steel edges and threads should be painted with zinc-rich paint, see Guidance note G7(g).

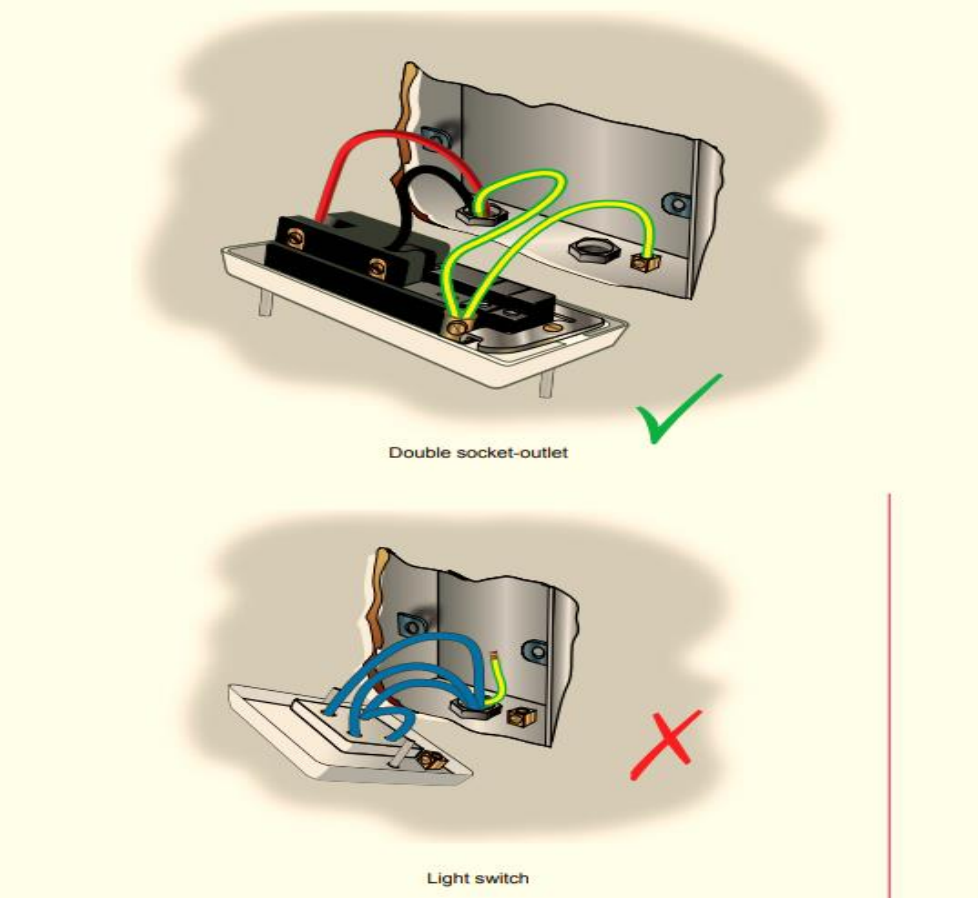


تزود علب المواسير البلاستيكية الخاصة بالملحقات ب brass Earth terminals(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء قطر بند 9-19-6)

7.4.9 Plastic conduit boxes for Accessories shall be provided with copper or brass Earth terminals. See Guidance note G7(d).

6.19.9 Where conduit and or conduit fittings are attached to switches, distribution boards, boxes or other equipment, smooth bore male brass brushes and flanged couplings shall be used.

6.20.11 P.V.C. conduit boxes for all electrical accessories including light switches and socket outlets etc. shall have a fitted brass fixing sockets tapped for 3.5 metric threads.



Double socket-outlet

Light switch

تزود مواسير PVC بنهايات من copper/brass terminals (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

PVC conduits shall be provided with copper/brass terminals.

قد لا يتم تركيب الكابلات المعزولة Single-insulated cables في Cable trunking ذات الفتحات (المثقبة) أو حوامل الكابلات(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.4.10 Single-insulated cables may not be installed in slotted (perforated) trunking or Cable Trays.

يجب أن يكون نصف القطر الداخلي الأدنى لأي منحنى أو تركيب كوع في الماسورة 2.5 ضعف قطر الماسورة(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014- أيضا التمديدات الكهربائية لسلطنة عمان)

7.4.11 The minimum internal radius of any bend or elbow fitting in a conduit shall be 2.5 times the diameter of the conduit.

7.4 RADIUS OF BENDS

The radius of every conduct bend shall not be less than 2.5 times the outside diameter of the conduit.

قد تكون تركيبات الكوع في شكل 90 درجة فقط عندما يكون الغطاء قابلًا للإزالة بحيث يمكن تثبيت الكابلات دون الحاجة إلى سحبها.
(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.4.12 Elbow fittings of trunking may be in a 90° formation only where the cover is removable so that cables may be installed without the need for pulling through.

يتم تركيب المواسير بحد أقصى 90 درجة أو ثلاثة انحناءات 120 درجة بين نقاط الصيانة أو السحب. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.4.13 Conduit shall be installed with a maximum of two 90° bends or three 120° bends between inspection or pulling points.

وعند إستخدام مواسير RGS يجب إستخدام الإكسسوارات التالية حسب الدليل الإلاشادى لتنفيذ أعمال الكهرباء فى المبانى السعودية للسعودية صفحة 33)

تذكير هام :

عند استخدام هذا النوع من المواسير ، يجب استخدام علب التثبيت والصناديق وجميع ملحقات التركيب بحيث تكون متوافقة ومهيئة للاستخدام مع هذا النوع ، ومن هذه الملحقات على سبيل المثال لا الحصر : die cast box ، liquid ties flexible ،saddle , malleable saddle , male connectors and adaptors , other accessories

يتم توفير علب السحب في جميع مسارات المواسير المستقيمة التي يزيد طولها عن 15 مترًا. يجب أن يتم تزويد مسارات المواسير ذات الانحناءات 90 درجة بعلب سحب لكل إنحنائيين(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

6.1.7 Draw-in boxes shall be provided in all straight conduit runs exceeding 15 meters. Conduit runs having '90o bends' shall be provided with draw in boxes for every 2 bends.

وفى الكود البريطانى أقل إنحناء داخلى حسب الجدول التالى

Table D5 Minimum internal radii of bends in cables for fixed wiring

Insulation	Finish	Overall diameter, d* (mm)	Factor to be applied to overall diameter of cable to determine minimum internal radius of bend
Thermosetting or thermoplastic (PVC) (circular, or circular stranded copper or aluminium conductors)	Non-armoured	$d \leq 10$ $10 < d \leq 25$ $d > 25$	3(2)† 4(3)† 6
	Armoured	Any	6
Thermosetting or thermoplastic (PVC) (solid aluminium or shaped copper conductors)	Armoured or non-armoured	Any	8
Mineral	Copper sheath with or without covering	Any	6‡

* For flat cables the diameter refers to the major axis.

† The value in brackets relates to single-core circular conductors of stranded construction installed in conduit, ducting or trunking.

‡ Mineral insulated cables may be bent to a radius not less than three times the cable diameter over the copper sheath, provided that the bend is not reworked, i.e. straightened and re-bent.

وفى الكود المصرى الباب السادس (19/6)

(٢) فى الأحوال الاضطرارية التى يلزم فيها عمل أكثر من انحنائين يراعى أن يقلل عدد الأسلاك أو الكابلات المسموح بتركيبها داخل المواسير بمقدار ١٠٪ عن كل انحناء يزيد عن الانحنائين الأولين، وإلا فتزاد مساحة مقطع الماسورة بنفس النسبة.

(٣) يراعى عند ثنى المواسير ألا يقل قطر الثنى الداخلى عن أربعة أضعاف قطر الماسورة وذلك بالنسبة لمواسير التوصيلات الداخلية، وألا يقل عن ثمانية أضعاف قطر الماسورة التى تستخدم لحماية كابلات التغذية.

يجب ألا يتجاوز مسار المواسير عن 10 أمتار بين نقاط السحب المتجاورة ، ولا يوجد أكثر من إنحنائين من الزاوية اليمنى أو انحرافات أخرى عن الخط المستقيم. (لائحة التمديدات الكهربائية دولة قطر بند 7-19-6) (لائحة التركيبات الكهربائية دولةالكويت بند 7-720)

6.19.7 No run of conduit shall exceed 10 meters between adjacent draw in points, nor certain more than two right angle bends, sets or other deviations, from the straight line.

720-7 No run of conduit shall exceed 10 meters between adjacent draw-in points. nor shall contain more than two right angle bends, set or other deviation from the straight line.

يتم توفير الدعامات بحد أقصى 1500 مم للمواسير الفولاذية المجلفنة و 1200 مم للمواسيرالبلاستيكية PVC. (لائحة التمديدات الكهربائية سلطنة عمان بند رقم 7-2) (لائحة التمديدات الكهربائية لدولة قطر بند12-19-6)

Supports shall be provided at a maximum spacing of 1500 mm for galvanized steel conduit and 1200 mm for high impact PVC conduit.

6.19.12 Except where provision is made for fastening, conduits shall be saddled to the structure of the building within 15 cms of each terminal box, angle box, bend or other conduit fitting and at intervals not less than 1.50 meters couplings and through type drawing boxes shall be counted as part of a straight run of conduit.

عندما تمر حاملات الكابلات عبر الجدران أو الأرضيات أو غيرها من الحواجز ، يجب تزويدها بغطاء مستمر وحاجز حريق داخلي حيث يتم تحديد فصل الحريق للمباني. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.4.15 Where Cable Trunking or a Cable Tray passes through walls, floors or other barriers, it shall be provided with a continuous cover and an internal fire barrier where fire separation is specified for the Premises. See Guidance note G3(a).

Typical busbar riser system including plug-in circuit breaker

عند استخدام حوامل الكابلات للتزويد المشترك للكهرباءوالاتصالات والدوائر الأخرى ، يجب توفير فصل مناسب مع suitably sealed جنبًا إلى جنب مع صناديق الخدمة (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر بند9-17-6)

7.4.16 Where trunking or Cable Tray is used for the combined provision of power, telecommunications and other Circuits, adequate segregation must be provided, together with suitably sealed service boxes and connection boxes.

Note: Where trunking or Cable Tray is used for the combined provision of power, telecommunications and other Circuits, adequate segregation must be provided, together with suitably sealed service boxes and connection boxes.

لا يجوز تركيب دوائر الفئة 3 (إضاءة الحريق والطوارئ) في نفس المواسير أوحاملات الكابلات مثل دوائر الفئة 1 (التيارالكهربائى) أو دوائر الفئة 2 (الاتصالات السلكية واللاسلكية) ما لم يتم توفير فصل مناسب(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات - 2014) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر بند9-17-6)

7.4.17 Category 3 Circuits (fire and emergency lighting) may not be installed in the same conduit or trunking as Category 1 (mains supplied) Circuits or Category 2 (telecommunications) Circuits unless suitable segregation is provided.

Fire and emergency lighting circuits may not be installed in the same conduit or trunking as mains supplied Circuits or telecommunications Circuits unless suitable segregation is provided.

لا يجوز تركيب دوائر من الفئة 1 والفئة 2 إلا في نفس المواسير أوحاملات الكابلات إذا كانت الأخيرة معزولة إلى مستوى دوائر الفئة 1(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.4.18 Category 1 and Category 2 Circuits may only be installed in the same conduit or trunking if the latter is insulated to the level of Category 1 Circuits.

.

لا يسمح بتمديد دوائر ذات جهد نطاق(I) ونطاق(II) معا في نفس نظام التمديـدات،ما لم يتـم عزل كل كابل لأعلى درجة جهد موجود، أو الأخذ بإحدى الطرق المحـددة فـي البند (401)52-8.1 SBC ، وذلك لحماية دوائر التيـار الخفيـف (الاتـصالات،والمعلومات، والتحكم، والإشارة) من تأثير التداخل الكهرمغناطيسي والكهرستاتيكي. (إشتراطات التمديدات الكهربائية لدولة السعودية بند 3-2)

٣-٢/٨/١ التقارب من الخدمات الكهربائية

لا يُسمح بتمديد دوائر ذات جهد نطاق (I) ونطاق (II) معا في نفس نظام التمديـــدات، ما لم يتـــم عزل كل كابل لأعلى درجة جهد موجود، أو الأخذ بإحدى الطرق المحـــددة فـــي البند (401 SBC 52-8.1)، وذلك لحماية دوائر التيـــار الخفيـــف (الاتـــصالات، و المعلومات، و التحكم، و الاشارة) من تأثير التداخل الكهرمغناطيسي و الكهرستاتيكي.

لا يجوز بأي حال من الأحوال سحب الكابلات من الفئات 02 و 03 و 04 فى نفس المواسير أو الducts(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء -دولة قطر بند 6-22-6)

6.22.6 Cables in Categories 02, 03 and 04 shall not, in any circumstances be drawn into the same conduit, or duct.

- **Category No. 01 Circuits: Circuits other than fire alarm circuit operating at low voltage and**
- **supplied directly from a mains supply system.**
- **Category No. 02 Circuits: All low and extra low voltage circuits.**
- **Category No. 03 Circuits: Fire alarm circuits.**
- **Category No. 04 Circuits: All telecommunications circuits e.g.radio, telephone, sound distribution**

يجب أن يكون الحد الأدنى لمقاس المواسير الصلبة التى يمكن استخدامها في التركيبات الكهربائية 16 مم. يجب أن تكون المقاسات الأخرى للمواسير بالأقطار التالية:

20 مم ، 25 مم ، 32 مم ، 38 مم و 50 مم(لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند17-720)

720-17 The minimum size of metallic conduit that may be used in electrical installations shall be 16 mm diameter. Other sizes of conduits shall be limited to the following diameters:

20 mm, 25 mm, 32 mm, 38 mm and 50 mm.

يجب أن يكون الحد الأدنى لمقاس المواسير الغير معدنية المستخدمة في التركيبات الكهربائية العامة 16 مم. تكون المقاسات الأخرى للمواسير الغير معدنية بالأقطار التالية:

20 مم ، 25 مم ، 32 مم ، 38 مم ، 50 مم. (لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند5-725)

725-5 The minimum size of rigid non-metallic conduit used for general electrical installation shall be 16mm diameter. Other sizes of rigid non-metallic conduits shall be of the following diameters:

20mm, 25mm, 32mm, 38mm, and 50mm.

وفى الكود البريطانى يتم تركيب ال clips حسب الجدول التالى

Table D3 Spacings of supports for conduits

Nominal diameter of conduit, d (mm)	Maximum distance between supports (m)					
	Rigid metal		Rigid insulating		Pliable	
	Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical
1	2	3	4	5	6	7
$d \leq 16$	0.75	1.0	0.75	1.0	0.3	0.5
$16 < d \leq 25$	1.75	2.0	1.5	1.75	0.4	0.6
$25 < d \leq 40$	2.0	2.25	1.75	2.0	0.6	0.8
$d > 40$	2.25	2.5	2.0	2.0	0.8	1.0

Notes:

(a) The spacings tabulated allow for maximum fill of cables permitted by the Regulations and the thermal limits specified in the relevant British Standards. They assume that the conduit is not exposed to other mechanical stress.

(b) Supports should be positioned within 300 mm of bends or fittings. A flexible conduit should be of such length that it does not need to be supported in its run.

(c) The inner radius of a conduit bend should be not less than 2.5 times the outside diameter of the conduit.

وفى الدليل الإرشادى لتنفيذ الأعمال الكهربائية فى المبانى السكنيه للسعودية صفحة 35

الإشتراطات التصميمية والتنفيذية للمواسير

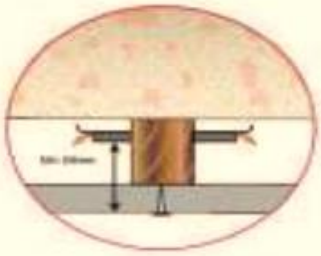
1. أن تكون مطابقة للمواصفات القياسية السعودية SASO ذات العلاقة ، ، مثل :
SASO IEC 61381-1 و SASOIEC 61386-21
2. قراءة وفهم المخططات الكهربائية بشكل جيد لمعرفة مسارات الموسير وكمياتها وأنواعها .
3. يراعى تركيب المواسير باسهل وافضل مسار ممكن .
4. يوصى بأن لا يقل مقاس المواسير المستخدمة عن 20 ملم .
5. يجب تمييز مواسير الكهرباء عن مواسير الخدمات الاخرى ، حيث يتم استخدام المواسير بألوان مختلفة عن الانظمة الاخرى وذلك لتمييزها عن مواسير شبكات المياه والصرف الصحي والغاز.
6. يمنع استخدام المواسير ذات اللون الأخضر ، الأصفر ، الأحمر في التمديدات والتركيبات الكهربائية (يسمح باللون البرتقالي في التمديدات المدفونة فقط)
7. يمنع إستخدام المواسير البلاستيكية فوق السقف المستعار أو الجبسمبورد ، حيث تعتبر هذه التمديدات شبه ظاهرية ويلزم إستخدام المواسير المعدنية .
8. يتم تحديد أماكن تركيب المواسير على الحائط والأسقف بواسطة بخاخ او إستخدام خيط البودرة او أي وسيلة مناسبة .

9. عند إستخدام المواسير البلاستيكية في الأسقف الخرسانية (في حال كان السقف يحتوي على طبقتين من حديد التسليح) فيجب حينئذ وضع المواسير بين طبقتي الحديد وتثبيتها باستخدام أسلاك تربيط معدنية

10. عند إستخدام المواسير البلاستيكية في الأسقف الخرسانية (في حال كان السقف يحوي على طبقة واحدة من حديد التسليح)يتم وضع المواسير فوق طبقة الحديد أو بين طبقة الحديد والخشب ويجب تثبيتها بشكل جيد بإستخدام أسلاك تربيط معدنية ، كما يراعى عدم تضرر الماسورة تحت طبقة الحديد .

11. يتم معالجة هذه المشكلة برفع حديد الصب عن الماسورة بواسطة كتلة من الإسمنت ، تسمى باللهجة الدارجة (البسكوتة) .

12. يجب دفن المواسير البلاستيكية داخل الجدار بشكل كامل وبالعمق المناسب، كما يجب أن لا يقل عمق الدفن في جدران دورات المياه عن 5 سم .



13. يتم حفر مكان الماسورة بالجدار بحيث يكون أكبر بقليل من قطر الماسورة ، كما يجب الإنتباه إلى سلامة العزل الحراري المركب داخل الجدار . يجب إستخدام أداة مناسبة (كالصاروخ أو حفارة الجدار على سبيل المثال لا الحصر) لحفر مسار الماسورة في الجدار

14. يجب إستخدام وصلةcoupler للربط بين الماسورتين ويتم الربط من من الإتجاهين بغراء لاصق من النوعية الجيدة للمواسير البلاستيكية .

15 . في المواسير البلاستيكيه يجب إستخدام مهايئات adapter او connector لربط الماسورة بالعلبه ويتم الربط من إتجاه الماسورة بغراء لاصق ومن إتجاه العلبة بصامولة بلاستيك لحماية الأسلاك من الحواف الحادة

16 . يجب إستخدام المثبتات الجدارية saddle لتثبيت المواسير المعدنية بالأسقف والحوائط ويتم تركيبها كل 1.5 - 1 متر

17 . في المواسير المعدنية ، يجب إستخدام مهايئات adapter او connecter لربط الماسورة بالعلبة او اللوحة ، كما يجب إستخدام bushing لحماية الأسلاك من الحواف الحادة

18 . يجب إستخدام جلبة من نوع Reducer عند ربط ماسورتين ذو قطرين مختلفين ببعضهما على إستقامة واحدة .

19 . عند الحاجة لثني الماسورة يراعى إستخدام كوع ماسورة Elbo او إستخدام أدوات الثني المناسبة .

20 . يجب إستخدام الأدوات المناسبة عند تنفيذ الأعمال في الموقع مثل إستخدام Binding Spring من أجل عمل الإنحناءات في الموقع حسب الزاوية المراد عملها.

21 . يراعى ألا يزيد اجمالي زوايا الانحناءات عن 180 درجة على طول مسار الدائرة .

22 . يمكن إستخدام كرانك ماسورة conduit crank عند ربط ماسورتين بهما عائق (مثل الكمرة) أو عند عبور تقاطعات مع مواسير اخرى

23 . يتم قطع الماسورة بإستخدام مقص مخصص لذلك الغرض حتى يجعل مكان القطع بدون حروف حادة قد تتسبب فى تجريح السلك عند سحبه داخل الماسورة

24 . يفضل تمييز المواسير (القدرة – التيار الخفيف – أنظمة الحريق) قبل صبة الخرسانة وذلك لسهولة معرفة مسارات المواسير وصحة تمديدها وعدم تداخلها . كما يمكن أن يكون تمييز المواسير بإستخدام أي أدوات مناسبة (مثل البخاخ) وعلى مسافات معينة .

25 . يفضل سحب خيط من النايلون guide wire داخل الماسورة للتأكد من سلامة الماسورة والمسار ولإستخدامه في سحب الأسلاك فيما بعد.

26 . يجب إغلاق المواسير من الطرفين بوسيلة مناسبة لحمايتها من الإنغلاقات الناشئة بسبب دخول الخرسانة والأتربة وما شابه.

27 . في حال تمديد المواسير البلاستيكية تحت الأرضيات في الغرف، يراعى تثبيت المواسير بشكل جيد و حمايتها عبر وضع طبقة من الأسمنت فوقها على مسافات محددة ، وخصوصا في الأماكن المعرضة لأي اجهادات ميكانيكية ممكن أن تؤثر على سلامة المواسير .

28 . يجب التأكد من الماسورة سليمة وخالية من أي شروخ أو تشققات أو إنسداد قبل عملية البلاط.

29 . يجب ترك مسافة بين مواسير التمديدات الكهربائية ومواسير الخدمات الأخرى كالآتي :

- ترك مسافة 30 سم عن مواسير المياه
- ترك مسافة 10 سم بين مواسير الكهرباء ومواسير التيار الخفيف.

30 . يجب التقليل قدر الإمكان من كمية المواسير المدفونة في الأعمدة أو الجسر (الميد) ويجب أخذ الموافقة من المهندس المختص بذلك حتى لا يتسبب ذلك بحدوث تعشيش للخرسانة

وفى الكود المصرى المجلد الثانى الباب السادس بند (6-1-1) يوجد بعض الإشتراطات لتركيب المواسير كالتالى:-

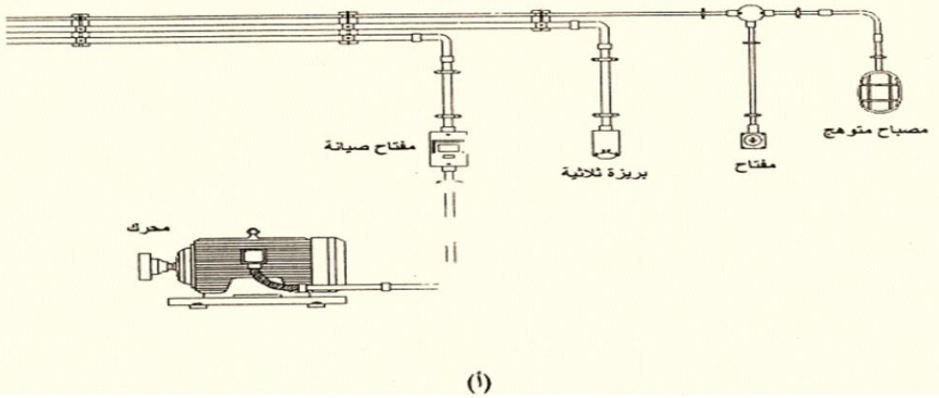
(٥) يجب تركيب المواسير بحيث تكون مغلقة تماماً عند مناطق توصيل المواسير ببعضها أو عند نقاط دخولها فى العلب، وعند توصيل المواسير غير المعدنية مع بعضها يتم استعمال مادة لاصقة لا تؤدى إلى تشوه المواسير، وإذا تعذر إحكام غلق نظام المواسير وجب تزويدها بمخارج صرف فى كل النقاط التى قد تتكثف فيها الرطوبة.

(٦) يجب طلاء المواسير المعدنية غير المجلفنة الخاصة بالتمديدات الكهربائية بلون خاص للتمييز بينها وبين خطوط الأنابيب المستعملة للخدمات الأخرى، بما يتمشى مع المواصفات القياسية المصرية والعالمية.

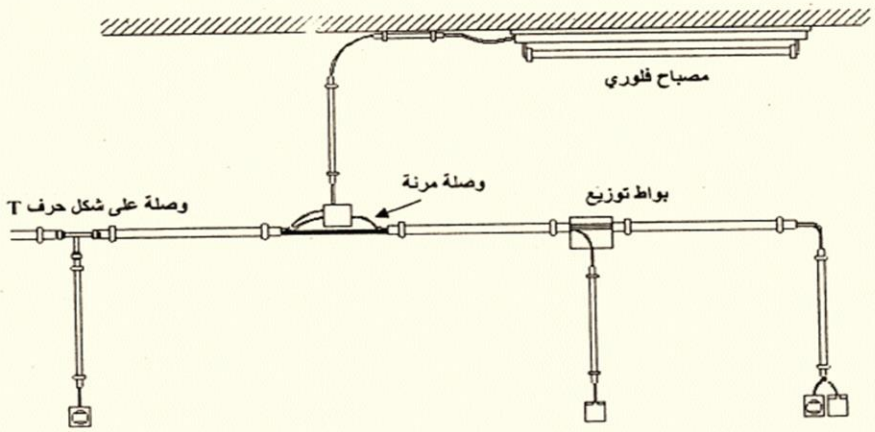
(٧) يحظر استعمال مواسير التمديدات الكهربائية لأى غرض آخر خلافاً لحماية الأسلاك أو الكابلات التى بداخلها، كما يحظر تحميل هذه المواسير بأية أحمال ميكانيكية دائمة أو مؤقتة.

(٨) يحظر استعمال المواسير المعدنية المرنة كموصل للتأريض، على أنه يجب توصيل المواسير المعدنية الجاسئة إلى نظام التأريض.

(٩) يجب تركيب المواسير بأنواعها سواء داخل أو خارج الحوائط والأسقف فى خطوط منتظمة أفقياً ورأسياً موازية للمحاور الرئيسية للمبنى على أن تتقاطع مع بعضها على زوايا قائمة عند صناديق الاتصال، إلا إذا تعذر ذلك لوجود عوائق إنشائية، أنظر شكل (٦-١).



(أ)



(ب)

شكل رقم (٦-١): انتظام مسار المواسير أفقياً ورأسيا

(١٠) يجب تثبيت كافة ملحقات المواسير من علب وأكواع ووصلات وخلافه فى أماكن يسهل الوصول إليها وبطريقة يسهل التعرف عليها أيضا، وذلك لتسهيل عمليات الصيانة، والإصلاح إن لزم.

(١١) يكون مرور التوصيلات عبر فواصل التمدد خارج الحوائط بقدر الإمكان، وإذا تحتم مرور التوصيلات داخل الحائط يجب تركيب صندوق إتصال على جانبى الفاصل، ويركب بين هذين الصندوقين جراب من ماسورة من الصاج قطرها ضعف قطر ماسورة التمديدات الكهربائية التى تركب داخلها، وتكون المواسير التى تعبر الفاصل معدنية مرنة، ويترك بالكابلات (أو الأسلاك) طول إضافى مناسب داخل صناديق الإتصال، وفى حالة استخدام مواسير من الصلب يجب عمل وصلات عبارة عن كبارى نحاسية بين صندوقى الاتصال على جانبى الفاصل لجعل المواسير متصلة كهربائياً حتى لا ينقطع تأريض الماسورة على امتداد طولها إذا كانت مؤرضة عند أحد طرفيها فقط، أنظر شكل (٦-٢).

(١٢) فى خطوط المواسير الطولية، يراعى ألا تزيد المسافة بين كل صندوقى اتصال متتاليين عن عشرة أمتار لتسهيل سحب الأسلاك أو الكابلات بداخلها.

(١٣) يراعى ألا يتعارض تركيب المواسير مع الأعمال الإنشائية أو الميكانيكية وخلافها، ويحق للمهندس إجراء تغييرات فى مسارات المواسير طبقاً لمتطلبات العمل، على أن يوقع كل تعديل على الرسومات التنفيذية النهائية.

(١٤) يجب عند تركيب المواسير بالحوائط والأسقف عمل ميول كافية بها فى اتجاه صناديق الاتصال لمنع تجمع المياه الناتجة من تكثف الرطوبة داخل المواسير، وفى حالة التركيب على الشدات الخشبية قبل صب خرسانة الأسقف يراعى رفع وسط الماسورة عن مستوى طرفيها أنظر شكل (٦-٣).

(١٥) تثبت المواسير المعدنية بكافة أنواعها فى العلب باستعمال قطع خاصة مثل الحلقات والجلب المعالجة ضد الصدأ والتآكل طبقاً لأصول الصناعة، أنظر شكل (٦-٤).

(١٦) يجب تثبيت المواسير المركبة ظاهرة خارج الحائط بوسائل مناسبة (على أن تترك مسافة مناسبة بين المواسير والجدران المركبة عليها)، أو باستعمال حوامل للتعليق بالسقف، أو بأطواق تعليق تثبت جيداً فى الخرسانة، ويجب ألا

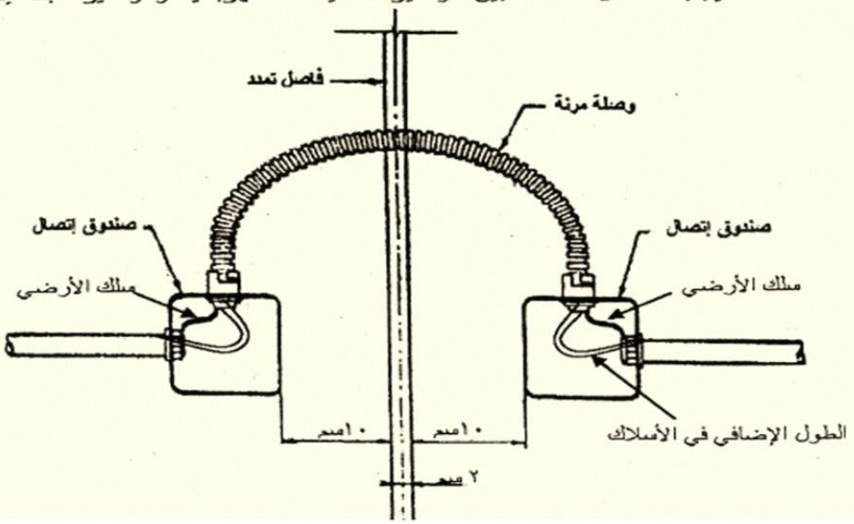
تزيد المسافة بين أى نقطتى تثبيت عن القيم الواردة فى كـــود بنـــود الأعمـــال الكهربائية جدول (٨-١)، أنظر شكل (٦-٥).

(١٧) يجب وضع المواسير التى يتم تركيبها مدفونة فى الأرض غير الممهدة أو التى تركب مباشرة على الردم تحت الأرضيات، فى صبة من الخرسانة بـــسمك لا يقل عن ٧٥مم.

(١٨) يجب أن تكون المواسير المركبة فى الحيوزات فوق الأسقف المعلقة ظاهرة ولا تركب غاطسة ببلاطة السقف.

(١٩) يجب ترك المسافات التالية للفصل بين مواسير التمديدات الكهربائية ومواســـير الخدمات الأخرى:

- ٣٠٠ مم للمواسير الموازية لمواسير البخار والماء الساخن.
- ١٥٠ مم للمواسير المتقاطعة مع مواسير البخار والماء الساخن.
- ٧٥ مم للمواسير الموازية أو المتقاطعة مع مواسير الماء البارد.
- يجب ألا تقل المسافة بين مواسير التمديدات الكهربائية ومواسير شبكة إنذار الحريق عن .



(٢٠) يراعى أن تركب بأطراف المواسير البلاستيك أو الصلب جلب ذات نهايات من الصينى أو من البلاستيك، ويمكن تركيب صامولة من النحاس الأصفر قصيرة مقلوظة ذات حرف مشطوف لوقاية عزل الكابلات عند سحبها داخل الماسورة، كما هو مبين فى شكل (٦-٦).

(٢١) يجب أن تكون التفريعات بالمواسير على شكل حرف (T) أو على شكل صليبة على أن تزود الكيعان والتفريعات المستعملة فى تمديدات المواسير الصلب بأبواب كشف، كما فى شكل (٦-٧) ويستثنى من ذلك ما يلى:

- عند نهايات المواسير الصلب مباشرة داخل جسم كشاف إضاءة أو داخل علبة أو مخرج أو قطعة قد تحتاج إلى باب كشف بالمواسير.
- كوع من الصلب، يقع فى مكان لا يبعد أكثر من ٥٠٠ مم عن علبة مخرج سهل المنال فى مسار ماسورة لا تزيد فيها المسافة الطولية بين نقطتين للمآخذ عن ١٠ أمتار، بشرط ألا يزيد مجموع زوايا الإنحناءات فى مسار الماسورة بأكمله عن ١٨٠ درجة.

(٢٢) فى حالة عبور الماسورة خلال منطقة معرضة للحرائق إلى منطقة آمنة، يجب تركيب صندوق معزول مانع للهب أو صندوق إيقاف (إخماد) للهب عند نقطة دخول الماسورة إلى المنطقة الآمنة.

(٢٣) فى حالة عبور المواسير فى المبنى من دور إلى آخر خلال الأرضيات أو من حجرة إلى أخرى خلال الحوائط أو القواطيع، يجب ملء الفراغ بين الماسورة وجلبة الاختراق بالأسمنت أو أى مادة مناسبة مقاومة للحريق لمنع انتقال اللهب أو الأدخنة بين الأماكن المختلفة.

(٢٤) فى حالة استعمال مواسير لمرور الكابلات تحت طريق رئيسي، يتم وضع عدد إضافى من المواسير الاحتياطية بنسبة من ٢٥٪ إلى ٥٠٪ من المواسير المستعملة فى المشروع لمرور الكابلات وبحد أدنى ماسورة واحدة.

(٢٥) إذا كانت المواسير ولوازمها مصنوعة من الصلب أو الحديد المطاوع، فإنه يجب معالجتها ضد الصدأ أو التآكل كما يلى:

- إما الطلاء بدهان التأسيس (Priming paint).
- أو الطلاء ببوية الفرن السوداء اللامعة (Stoved enamel).
- أو الجلفنة بالغمس فى الخارصين الساخن (Hot-dip galvanized).

نوع المواسير المستخدمة	طريقة التركيب المناسبة					
	التركيبات الظاهرة خارج الأسقف والحوائط	التركيبات غير الظاهرة خارج الأسقف والحوائط أسفل الأسقف المستعارة أو التجليد	التركيبات المدفونة داخل الأسقف والحوائط الخرسانية والمبانى	التركيبات المدفونة أسفل الأرضيات	التركيبات الظاهرة فوق سطح الأرض- خارج الحوائط عند احتمال التعرض للصدمات	تركيبات خاصة معرضة للغازات أو للانفجار
١- المواسير الجاسئة غير المعزولة						
١-١مواسير صلب مدهونة من الداخل والخارج بيوية الفرن السوداء اللامعة	•	•	•		•	
١-٢المواسير الصلب المجلفنة على الساخن	•	•	•		•	
١-٣المواسير الحديد المطاوع الملحومة طولياً:						
١-٣-١المعالجة بالجلفنة على الساخن	•	•	•	•	•	
١-٣-٢المعالجة بالدهان بالبيتومين (في المصنع)				•		
١-٣-٣المعالجة باللف بطبقتين من الخيش المشبع بالبيتومين				•		
١-٣-٤المغلفة بطبقة من الـ بى.فى.سى.	•			•	•	
١-٤المواسير من الحديد والمسحوبةSeamless:						
١-٤-١المعالجة بالجلفنة على الساخن				•	•	
١-٤-٢المعالجة بالدهان بالبيتومين				•		
١-٤-٣المعالجة باللف بطبقتين من الخيش المشبع بالبيتومين				•		
١-٤-٤المغلفة بطبقة من الـ بى.فى.سى.	•			•	•	•
١-٥المواسير المصنوعة من سبائك البرونز	•				•	•
١-٦المواسير المصنوعة من سبائك الألومنيوم	•					•
٢- المواسير الجاسئة غير المعدنية						
٢-١المصنوعة من الألياف المحقونة بمواد بيتومينية				•		
٢- ٢ السميكة المصنوعة من مادة الـ بى.فى.سى.	•	•	•	•		
٢-٣ متوسطةالسمك المصنوعة من مادة الـ بى.فى.سى.:						
٢-٣-١نوع (أ) التى تناسب التركيب حتى درجة حرارة – ٥ م	•	•	•			
٢-٣-٢نوع (ب) التى تناسب التركيب حتى درجة حرارة – ٢٥ م	•	•	•			
٢-٤ المواسير القابلة للثنى:						
٢-٤-١المصنوعة من الـ بى.فى.سى.رقيق السمك أو البلاستيك من النوع العادى (Plain)	•	•	•			
٢-٤-٢المصنوعة من الـ بى.فى.سى.رقيق السمك أو البلاستيك من النوع المدرج (Corrugated)		•	•			
٢-٤- ٣متوسطة السمك المصنوعة من مركب البولى اثيين			•			

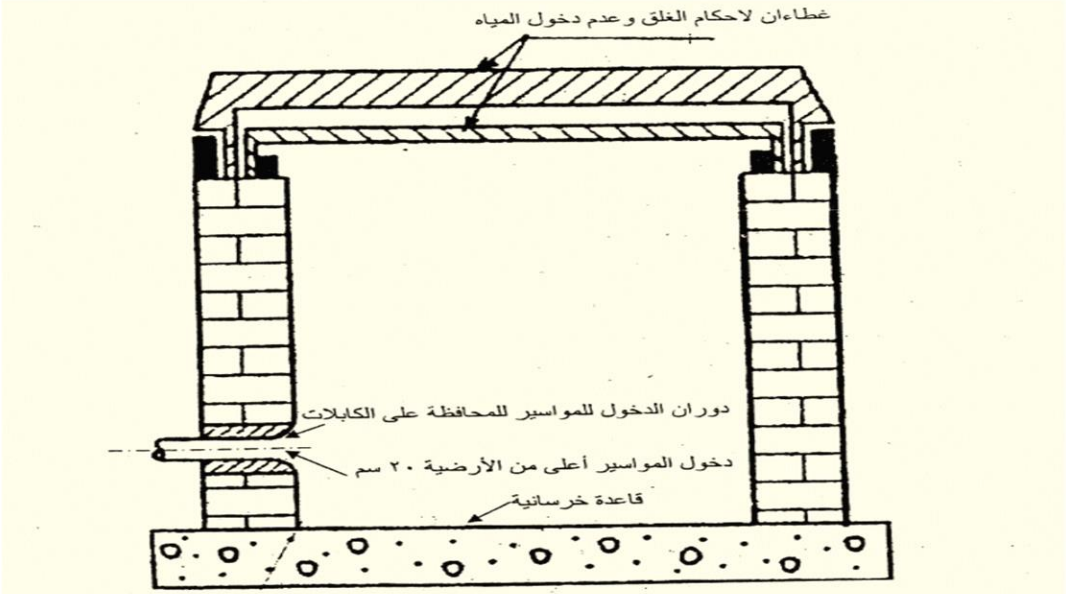
تركيب المواسير حسب الكود المصرى

(ج) تركيب المواسير

(١) تركيب المواسير الزهر أو البلاستيك الجاسئ أو الفخار أو الأسمنت تحت الأرض

- تركب المواسير تحت الأرض التى لا يحتمل حدوث أى هبوط بها، فإذا كانت التربة من الردم غير المستقر فتعمل أسفلها دكات خرسانية مناسبة.
- تدفن المواسير فى الأرض الجاسئة فى طبقة رملية نظيفة مكونة من فرش سمك ١٠٠مم وغطاء بنفس السمك.
- تركب المواسير فى مسارات مستقيمة فقط، ويزود المسار بغرف تفتيش عند تغيير اتجاه المواسير.
- تزود المواسير بسلك شد مجلفن قطر ٣ مم يمتد خارج طرفى الماسورة إلى ٥٠٠ مم على الأقل.
- تنظف وتمسح المواسير بعناية من الداخل قبل سحب كابلات أو أسلاك بداخلها.
- يجب تنفيذ وصلات المواسير بحيث تمنع تسرب المياه الجوفية داخلها.

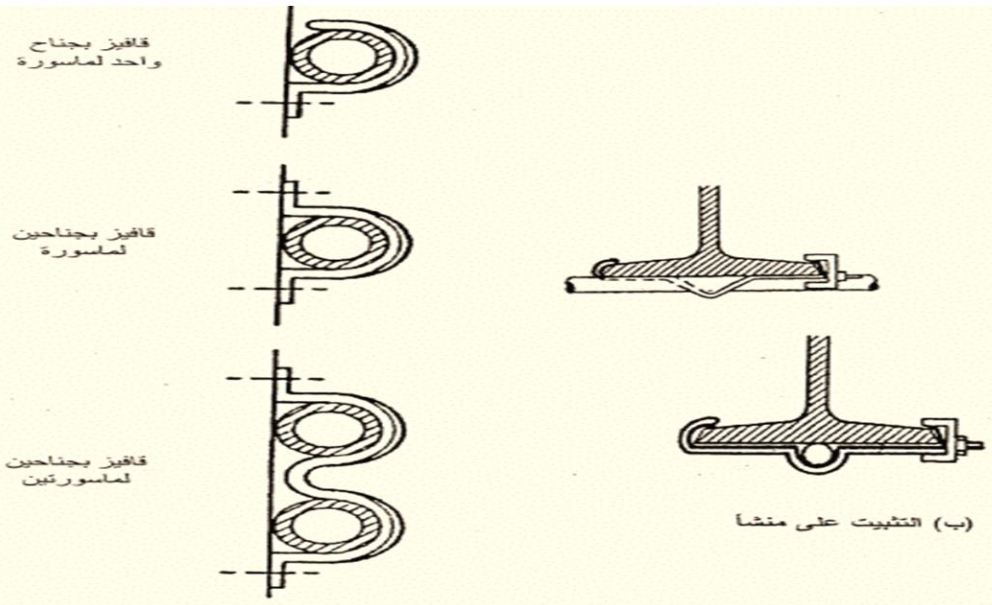
- تعمل بالمواسير ميول مناسبة لتجميع ما قد يتسرب داخلها من المياه الجوفية فى غرف التفتيش.
- تكون أطراف المواسير مرتفعة بمقدار ٥سم على الأقل عن أرضية المجارى الموجودة خلف أو أسفل لوحات التوزيع وكذا عن أرضيات غرف التفتيش.
- يجب ألا تقل النسبة بين قطر الماسورة الداخلى وقطر الكابل عن ٣ : ١
- تكون أطراف المواسير غاطسة داخل حوائط غرف التفتيش وكذا المجارى الموجودة خلف اللوحات بمقدار ٥ سم حيث يعمل البياض حول طرف الماسورة بشكل منحنى لحماية الكابلات من حافة الماسورة ،أنظر الشكل (٦-١٤).



شكل رقم (٦-١٤): مكونات غرفة التفتيش

(٢) تركيب المواسير الصلب غير المعزولة خارج الحوائط والأسقف والكمرات الحديدية

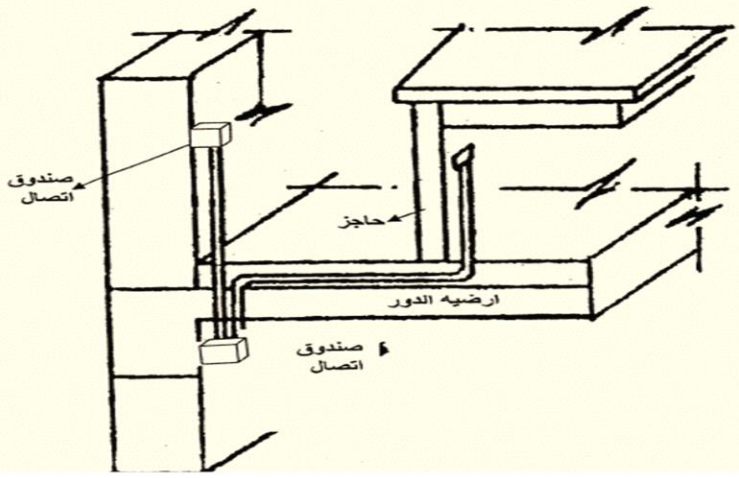
- تركب المواسير على بياض الحوائط أوالأسقف بواسطة الأقفزة التى تثبت بمسامير برمة فى خوابير من البلاستيك مثبتة داخل الحوائط أو الأسقف على مسافات متساوية لا تزيد عن ٧٠سم فى المسافات الأفقية وعن ١٠٠سم فى المسافات الرأسية مع تقليل المسافات فى حالة وجود انحناءات وصناديق اتصال وأجهزة، انظر الشكل (٦-١١) (أ).
- تثبت المواسير على الكمرات الحديدية بالمشابك الخاصة، انظر الشكل (٦-١١) (ب).
- تركب صناديق الاتصال خارج الحوائط.
- بعد إتمام التركيب تدهن المواسير وصناديق الاتصال ببوية الزيت إذا لم تكن من النوع المجلفن.



شكل رقم (٦-١١): أنواع القفايز المستخدمة لتثبيت المواسير

(٢) ترتيب المواسير الصلب غير المعزوله تحت الأرضيات

- تركب المواسير الصلب غير المعزولة تحت الأرضيات فى أضيق الحدود مع مراعاة لفها بطبقتين من الخيش المقطرن أو القماش المشبع بالبيتومين.
- يعمل الترتيب اللازم لمنع تجمع المياه الناتجة عن تكثف الرطوبة داخل المواسير بعمل ميول مناسبة بها وتركب صناديق اتصال بالأدوار أسفل الأرضيات مثل الجراجات أو ما يماثلها ، أنظر الشكل (٦-١٢).



(٤) تركيب المواسير المصنوعة من البلاستيك بى.فى.سى. ذات السمك المتوسط

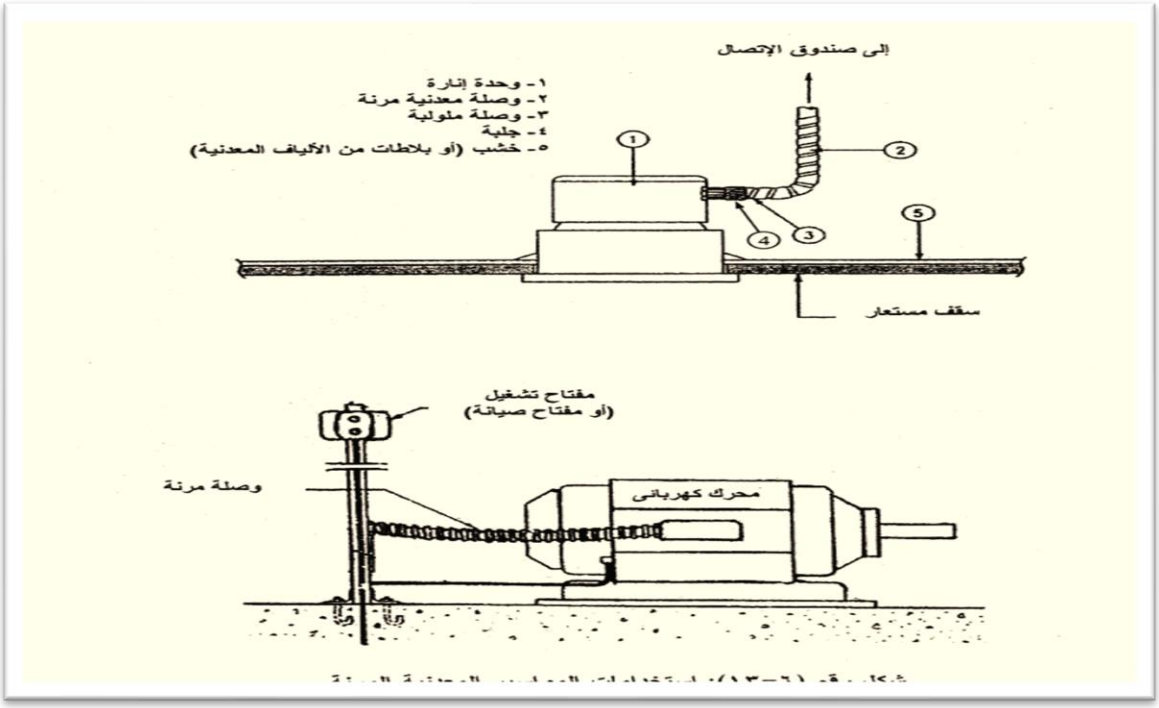
- يراعى عند تركيب المواسير المدفونة فى بلاطات الأسقف الخرسانية وضعها على الشدة قبل صب الخرسانة وربطها جيداً مع قضبان التسليح على مسافة مناسبة من سطح الشدة بحيث تطفو على السطح العلوى عند صب الخرسانة، كما يراعى أيضاً تركيب جلب مرور للمواسير من خلال الأسقف والجدران قبل إنشائها.
- توضع المواسير وصناديق الاتصال التى ستركب بالأسقف المسلحة على الشدات الخشبية بعد ملئها بورق الكرافت لمنع تسرب مونة الأسمنت والمياه داخلها وبعد فك الشدات الخشبية تنظف العلب والمواسير قبل سحب الكابلات داخلها.

(٥) تركيب المواسير المعدنية المرنة

- تستعمل هذه المواسير لحماية الأسلاك والكابلات المتحركة وكذا تلك المعرضة للتحريك أو الاهتزاز مثل توصيلات المعدات الكهربائية (المحركات) وكذلك عند فواصل التمدد فى المبانى. كما يمكن استعمالها فى حالة الضرورة لتوصيل المواسير الصلب الجاسئة وقطع توصيلها ، وعادة لا يزيد الطول المستخدم من هذه المواسير فى أى وصلة عن ١٨٠٠مم. ويحظر استعمال هذه المواسير فى الأماكن الرطبة.

ويوضح الشكل (٦-١٣) بعض استخدامات هذه المواسير.

- تزود هذه المواسير عند نهاية المسار وكذا عند مواضع الوصل أو انحناء المسار بقطع توصيل غير مقلوظة.



وأيضا نقوم بذكر بعض ملاحظات الكود المصرى لعلب التوصيل لأهميتها

٦-١-٣ الصناديق اللازمة للمواسير والمجارى

(أ) صناديق السحب والاتصال

اشتراطات عامة

- تزود شبكات مواسير (أو مجارى) مد الكابلات الكهربية، كلما اقتضت الضرورة، بصناديق سحب واتصال مناسبة لها. وتركب فى أماكن مناسبة لتسهيل سحب الكابلات داخل المواسير (أو المجارى) ولعمل وصلات الكابلات بداخلها إذا لزم الأمر. وتستخدم صناديق الاتصال أيضا لعمل وصلات التفريعات اللازمة لتغذية المعدات الكهربائية ووحدات الإنارة من الكابلات الرئيسية المارة بها. ويجب أن تكون مقاسات صناديق الاتصال مناسبة لعدد وأقطار المواسير المارة بها و لمقاطع الكابلات وعدد اللحامات التى يتم عملها داخل كل صندوق.
- يجب أن تزود المواسير التى تزيد أطوال مساراتها عن ١٠ متر، أو التى يتجاوز عدد انحناءاتها الحد المسموح به (انحاءان) بصناديق سحب فى أماكن سهلة المنال. ويجب ألا تقل المسافة بين الأكواع وصناديق الاتصال عن نصف متر.
- يجب أن تكون صناديق السحب والاتصالات مطابقة للمواصفات القياسية المصرية.
- تكون الصناديق مناسبة للتركيب مع شبكة المواسير أو مجارى التمديدات المستعملة، ويراعى أن تزود الصناديق سواء المستعملة فى الأماكن الرطبة أو المركبة غاطسة فى مستوى الجدران الخارجية أو خارج المبانى بحشو خاص (Gasket) لمنع تسرب المياه والرطوبة.
- يحظر تركيب صناديق اتصال بالواجهات الخارجية للمبانى أو الشرفات والفراندات غير المسقوفة.

(ب) صناديق التوزيع Distribution boxes and cabinets

تستعمل صناديق التوزيع من النوع الغاطس أو الظاهر الذى يثبت على الجدار فى الحالات التى يتعذر فيها استعمال صناديق السحب أو الاتصال القياسية، ويجب أن يتم ربط نهايات الأسلاك داخل الصناديق باستعمال أطراف توصيل مناسبة، وتزود الكابلات غير المركبة داخل مجارى بجلب زنق كابلات (جلندات) (Stress relief cable gland) عند دخولها إلى صندوق التوزيع ، كما فى الشكل (٦-٣٤) ويراعى ضرورة سد فتحات الدخول غير المستعملة بإحكام

(ت) صناديق المخارج Outlet boxes

يراعى أن تركب صناديق المخارج غاطسة وتكون حوافها الخارجية فى مستوى سطح بياض الجدران أو الأعمدة الخرسانية.

ويراعى عند تركيب علبتى مخارج أو علبتى اتصال على جانبى جدار عدم تركيبهما عن خلاف (ظهر العلبة الأولى مقابل لظهر العلبة الثانية) وإنما يجب ترك مسافة أفقية بينهما لا تقل عن ١٥٠مم لتجنب انتقال الصوت من خلالهما.

(ث) صناديق الأطراف (الروزيتات) Terminal boxes

تستخدم صناديق الأطراف المصنوعة من مادة عازلة سواء كانت بلاستيك صناعى خاص أو مواد راتينجية أو بورسلين عازل وتزود بأجزاء التوصيل المعدنية المعزولة المجهزة لربط الموصلات، وتكون هذه الصناديق بسعات مختلفة تقبل موصلات مصمتة أو مجدولة حسب قطاع الموصلات المستخدمة، ويجب أن تطابق صناديق الأطراف المواصفات المصرية المختصة أو المواصفات العالمية (IEC 947-7-1).

المواسير المعدنية المرنة :Metallic Flexible Conduits

يجب استخدام القنوات المرنة فقط للتوصيل النهائي للمحركات والمعدات الأخرى المعرضة للاهتزاز (لائحة التمديدات الكهربائية لسلطنة عمان بند 7-7) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دولة قطربند 1-21-6) (لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند 1-740)

7.7 FLEXIBLE CONDUITS

Flexible conduits shall only be used for the final connection of motors and other equipment subject to vibration or adiustment of position.

6.2.3 Metallic Flexible conduits may be used for connecting electrical motors and other equipment subject to adjustment of position and vibration to the fixed wiring

6.21.1 Flexible conduits may be employed for connecting electrical motors and other equipment subject to adjustment of position and vibration to the fixed wiring.

740-1 Flexible conduits may be employed for connecting electric motors and other equipment subject to adjustment of position and vibration to the fixed wiring and at similar positions.

قد تكون المواسير المرنة من النوع المعدني فقط. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دولة قطربند 2-21-6)

6.21.2 Flexible conduits may be of the metallic type only.

يجب أن يكون الحد الأقصى لطول المواسير المرنة هى2.5 متر(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دولة قطربند 6-21-6)

6.2.2 The maximum length of a flexible conduit run shall be 2.5 meters

6.21.6 The maximum length of a flexible conduit run shall be 2.50 meters. Where flexible conduit is installed less than 1.50 meters above a floor in a position where it may be easily disturbed or reached, it shall be supported at intervals not exceeding 300 mm, except where terminating at motors or at other equipment which requires a free length of flexible conduit to provide for normal

وفى الدليل الإرشادى لتنفيذ الأعمال الكهربائية فى المبانى السكنيه للسعودية صفحة 34

ملاحظة :
يراعى أن لا يزيد طول مسار المواسير المرنة عن 1.8 متر .

يجب أن تكون المواسير المرنة مانعة لتسرب الماء وتظل مانعة لدخول الماء watertight أو الرطوبة في حالة المياه والرطوبة (لائحة التمديدات الكهربائية لسلطنة عمان بند 7-7) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دولة قطربند 3-21-6) (لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند740-3)

In damp or wet situations flexible conduits shall be watertight and remain impervious to ingress of water or moisture.

6.21.3 In damp and wet locations all flexible conduits shall be of the type that prevents the ingress of water and moisture.

يجب أن يتم تركيب المواسير الصلبة المرنة مكشوفة فقط ويجب أن لاتكون عرضة للتلف الميكانيكي. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دولة قطربند 4-21-6) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دولة الكويت بند 740-4)

6.2.4 Flexible conduits shall only be run exposed and shall be so positioned that they are not susceptible to mechanical damage. Wherever necessary flexible conduits shall be adequately supported.

6.21.4 Flexible conduits shall only be run exposed and shall be so positioned that they are not susceptible to mechanical damage. Where necessary flexible conduits shall be adequately supported.

740-4 Flexible conduits shall only be run exposed and shall be so positioned that they are not susceptible to mechanical damage. Where necessary flexible conduits shall be adequately supported.

يجب عدم استخدام مقاس أصغر من 16 / 0.2 مم (0.5 مم 2) (لائحة التمديدات الكهربائية البحرين) (لائحة التمديدات الكهربائية لدولة قطر15-19-6)(لائحة التركيبات لدولة الكويت بند1-705)

701-1 No size smaller than 16/0.2 mm (0.5 mm²) shall be used.

6.19.15 The minimum size of metallic conduit that may be used in electrical installations shall be 20 mm other sizes of conduits shall be limited to the following diameter:
25 mm, 32 mm, 38 mm And 50 mm

705--1 No size smaller than 16/0.20mm (0.50 mm²) shall be used. Size of flexible cords and cables shall be such that the current normally carried by them shall not exceed the values shown in the appropriate table in Section 15.

لا يجوز استخدام القناة المرنة كجزء من الموصل الأرضي.

يجب تركيب موصل أرضي منفصل ليتوافق مع نفس المتطلبات لتركيبات المواسير الصلبة.(لائحة التمديدات لدولة قطر)(لائحة اتمديدات لدولة الكويت بند705-2)

The flexible conduit shall not be used as part of the earth conductor.
A separate earth conductor shall be installed to comply with the same requirements for rigid conduit installations.

Figure 6.21.5

705--2 Where apparatus requires to be earthed, flexible with earth core shall be used.

يتم إعطاء الحد الأقصى لعدد الكابلات داخل المواسيرأو حوامل الكابلات من الجدول التالى(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى - دولة الإمارات -2014)

7.4.20 The maximum number of cables for typical sizes of conduits and trunking are given in Appendix A9.

Conductor (mm²)	Diameter of Conduit (mm)		
	20	25	32
	Maximum number of conductors		
1.5	7	12	-
2.5	5	9	12
4.0	3	6	9
6.0	-	5	8
10.0	-	3	6
16.0	-	-	4
25.0	-	-	3

Note 1: for Cable Trunking, the space factor (total cross-sectional area of cables compared with the interior cross-sectional area of trunking) must not exceed 50%. Trunking is sized by multiplying the number of cables by the cable factor for each cable, applying the space factor to determine the capacity required. The appropriate trunking is then selected from the capacity chart published by the manufacturers.

Note 2: for Cable Trays, the sum of the combined diameter of all cables installed on the tray shall not exceed 60% of the internal Cable Tray width. Where cables are spaced on the Cable Tray, this can be used as part of the space factor.

Recommended maximum spacing of Clips, Cleats, Saddles or supports

1. TRUNKING:

Method of installation	Spacing of support in cm	
	Steel	Rigid PVC
Horizontal	150	100
Vertical	180	120

2. CONDUITS:

Method of installation	Spacing of support in cm	
	Steel	Rigid PVC
Horizontal	120	100
Vertical	150	120

3. ARMOURED CABLES:

Method of installation	Spacing of support in cm	
	Overall dia. 2 cm - 4 cm	Overall dia.exceeding 4 cm
Horizontal	35	60
Vertical	60	80

الكابلات والأسلاك Cables and wires

بالنسبة للكابلات داخل المباني ، يجب استخدام الكابلات المعزولة PVC أو المطاط أو XLPE مع موصلات نحاسية مجدولة ، بما يتوافق مع المعايير المرجعية التالية و لا يُسمح باستخدام الكابلات النحاسية أو الكابلات المصنوعة من الألومنيوم المصمت(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.5.1 For fixed wiring within Premises, PVC, rubber or XLPE insulated cables with stranded copper conductors must be used, complying with the reference standards given in Appendix A3. Solid-core copper or aluminium conductor cables are not permitted.

The standards listed below are for typical components used in an Electrical Installation. However, this list is not exhaustive and the latest relevant BS or IEC standards should be used.

Components	BS	IEC
Cables		
Power & lighting (70°C PVC, thermoplastic)	6004	502
Power and lighting (90°C rubber, thermosetting)	50525-1:2011*, 50525-2-41:2011*, 50525-2-42:2011*, 7889	
Mineral insulated (copper-clad)	6207, 60702-1*	702
Flexible cables & cords (domestic)	6500, 50525-1:2011*, 50525-2-11:2011*, 50525-2-12:2011*, 50525-2-21:2011*, 50525-2-71:2011*	227
Flexible cables & cords (industrial)	50525-1:2011*, 50525-2-11:2011*, 50525-2-21:2011*, 50525-2-51:2011*, 50525-2-83:2011*, 50525-3-21:2011*	245
Low smoke (90°C rubber, thermosetting)	7846, 7211, 6724, 7629	
Armoured cables (90°C rubber, thermosetting)	5467	
Switchgear and control wiring	6231	
Flexible cables for lifts	50214*	
Cable glands	6121	
Crimp connectors	61238*	
Cable cleats	61914*	
Conduits & trunking		
Steel	4568, 60423*, 61386-21 50086*, 31	423, 614
PVC	4607	
Flexible steel	61386-23	
Cable tray	61537*	
Trunking	4678	

Components	BS	IEC
Electrical Accessories		
General	5733	
Ceiling roses	67	
Cooker Control Units	4177	
Household Appliances	60335*	
Plugs & socket-outlets (domestic)	546, 1363, 4573	
Plugs & socket-outlets (industrial)	60309*	
Switches (domestic)	60669*	
Lighting	60598*	
Emergency lighting	5266	
Signs and discharge lighting	559	
Isolating (safety) transformers	61558*	
LV switchgear & assemblies		
General	61439*	61439
Contactors & motor starters	60947*	947
Circuit-Breakers (MCB, MCCB)	60898*	898
Circuit-Breakers (RCD, RCBO)	61008*, 61009*	1008, 755
Fuses	88, 60269*	269
Busbar trunking systems	61439-6*	61439-6
General		
Fire / combustibility test	60695- 4*	
Degrees of protection & ingress	60529*	529
Assemblies for construction sites	4363	364-7-704
Hazardous areas	60079*	
Lightning protection	62305*	
Earthing	7430, 951, 4444, 6701	364-5-54
Wiring diagram symbols	60617*	
Identification and marking of the man-machine interface	60446*	
RCD socket-outlets	7288	

بالنسبة للمواقع التي تكون فيها مخاطر الحريق أعلى من المعتاد ، يجب تركيب إما الكابلات في مواسير معدنية أو يجب استخدام الكابلات mineral-insulated copper-clad (MICC)المطابقة للمواصفة BS EN 60702 أو استخدام الكابلات المحسنة المقاومة للحريق. fire-resistance بالإضافة إلى ذلك ، يجب تثبيت دوائر السلامة مثل أجهزة إنذار الحريق وإضاءة الطوارئ ودوائر التحكم ، والتي يجب أن تظل عاملة في حالة نشوب حريق ، في مواسير معدنية أو يتم توفيرها بواسطة كبلات .MICC (ملاحظة يجب أن تعمل الكابلات لمدة 120 دقيقة مقاومة للحريق) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.5.3 For locations with higher than normal fire risk, either cables must be installed in metal conduit or mineral-insulated-copper-clad (MICC) complying with BS EN 60702 or enhanced fire-resistance cables must be used. In addition, safety Circuits such as fire alarms, emergency lighting and control Circuits, which are required to remain operational in the event of a fire, must be installed in metal conduits or supplied by MICC cables.

يجب أن تكون الكابلات والأسلاك المرنة للأغراض العامة للأجهزة معزولة بمادة PVC ، وبها طبقة علوية من مادة PVC ، وموصلات نحاسية مجدولة ، ومتوافقة مع BS EN 50525. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

7.5.5	General-purpose flexible cables and cords for Appliances must be PVC insulated, with a PVC oversheath, stranded copper conductors, and comply with BS EN 50525.

عندما تتعرض الكابلات والأسلاك المرنة عادةً لخطر التلف بسبب درجات الحرارة المرتفعة ، يجب عزلها بمطاط السيليكون أو أي مواد عازلة أخرى معتمدة. (لائحة التمديدات الكهربائية لدولة البحرين)

701-6	Where flexible cables and cords are normally exposed to the risk of damage due to high temperatures, they shall be insulated with silicone rubber or other approved insulating materials.

يجب أن تكون كابلات الأجهزة عالية الحرارة (مثل السخانات الكهربائية ، والمكاوي ، والإضاءة المعلقة ، والوصلات داخل وحدات الإنارة) من المطاط المقاوم للحرارة أو المعزول من مادة البولي فينيل كلوريد وموصلات نحاسية مجدولة ومتوافقة مع BS EN 50525 (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

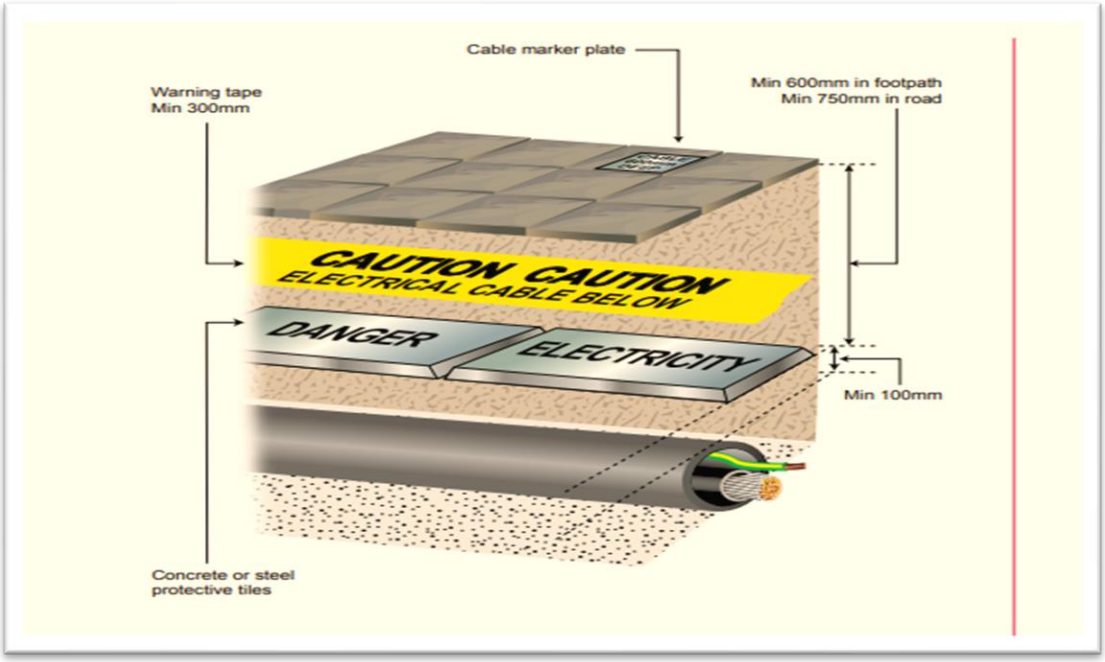
7.5.6	Cables for high-temperature Appliances (e.g. electric heaters, irons, pendant lighting, connections within Luminaires) must be heat resistant rubber or PVC insulated, with oversheath, stranded copper conductors, and comply with BS EN 50525.

يجب أن تتوافق الكابلات التي تخضع لإجهاد ميكانيكي متكرر (مثل المصاعد والآلات الثقيلة في الهواء الطلق وما إلى ذلك) مع BS EN 50214. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

7.5.7	Cables under repetitive mechanical strain (e.g. lifts, heavy outdoor machinery, etc) must comply with BS EN 50214.

عند تركيب الكابلات تحت الأرض ، يجب تركيبها للحماية من التلف الميكانيكي وتمكين الإزالة في المستقبل (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

7.5.8	Where cables are installed underground, they must be installed so as to protect against mechanical damage and enable future removal, see Guidance note G6.



يجب استخدام الكابلات المسلحة فقط للتركيبات تحت الأرض. يجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة لتجنب التلف الميكانيكي للكابلات قبل وأثناء التركيب. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

7.1.5 Only armoured cables shall be used for underground installations. Precautions shall be taken to avoid mechanical damage to the cables before & during installation.

عادة ما يتم مد الكابلات المصفحة للتركيب تحت الأرض على ارتفاع 90 سم تحت مستوى الأرض وتزويدها بطبقة من التربة لا تقل عن 15 سم حولها. عند الحاجة إلى أغطية واقية ، يجب أن يتم توسيطها بعناية فوق الكابلات ، بطولها. يجب أن تكون الأغطية بعرض كافٍ لحماية الكابلات مع تداخل لا يقل عن 50 مم من كل جانب. توضع شرائط التحذير الملونة من مادة PVC فوق الكابل بعد ملئه حتى 30 سم تحت مستوى الأرض(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

7.1.6 The armoured cables, for underground installation shall normally be laid at 90 cm below the ground level and provided with a layer of at least 15 cm impervious soil around. Where protective covers are required, they shall be carefully centred over the cables, throughout their length. The covers shall be of adequate width to protect the cables, with a minimum overlap of 50 mm on each side. Coloured PVC warning tapes shall be laid above the cable after filling, up to 30 cm below the ground level.

يجب توفير مواسير UPVC بغطاء مانهول(Heavy Duty)للكابلات التي تمر من خلال طرق القيادة للسيارات(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

.

7.1.7 UPVC ducts with HD (Heavy Duty) manhole cover shall be provided for cables passing through drive ways/roads.

يجب تحديد مسارات جميع الكابلات بوضوح بواسطة علامات مسار الكابلات markers/marking tape، على فترات منتظمة لا تتجاوز 10 أمتار على طول المسارات المستقيمة ومترين عند الانحرافات في المسار. يجب أن تكون علامات markers باللغتين العربية والإنجليزية. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

7.1.8 The routes of all cables shall be clearly marked by cable route markers/marking tape, at regular intervals not exceeding 10 metres along straight runs and 2 metres at deviations in the route. The route markers shall normally indicate the voltage level in Arabic and English.

في حالة عبور أو قرب كابلات الاتصالات تحت الأرض وكابلات الكهرباء ، يجب الحفاظ على مسافة لاتقل عن 100 مم(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)(الكود السعودى بند 8-38)

7.1.11 In the event of crossing or proximity of underground telecommunication cables and underground power cables, a minimum clearance of 100mm shall be maintained.

يجب ألا يقل نصف القطر الداخلي لثني الكابل عند سحب الكابلات عن 8 أضعاف القطر الإجمالي للكابل(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

7.1.12 Minimum internal radius of bend for cable in fixed wiring installation shall not be less than 8 times the overall diameter of the cable.

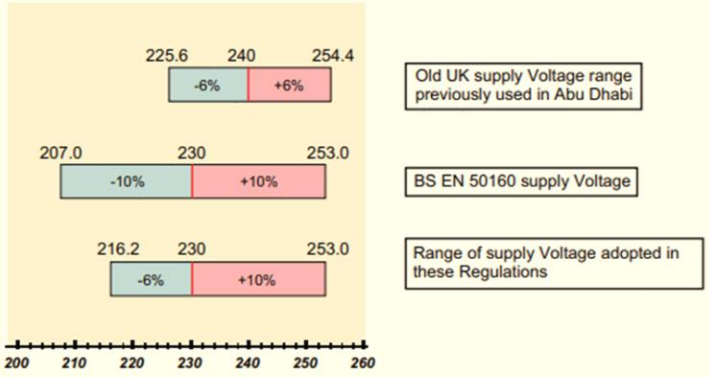
يتم ترتيب الكابلات أحادية الكور في تشكيل trefoil. تستخدم Non-ferrous cable glandلإنهاء الكابلات المدرعة أحادية النواة أو الكور. يجب أن يكون الدرع للكابل متصلاً بالأرض. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

7.1.18 Single core cable shall be arranged in trefoil formation. Non-ferrous cable gland plate shall be used for termination of single core armoured cables. The armour shall be connected to earth.

يجب تحديد المقطع العرضي للكابلات وفقًا للحمل المتوقع وانخفاض الجهد ودرجة الحرارة المحيطة وظروف التثبيت باستخدام الجداول التالية بما في ذلك grouping factors المناسبة. يجب ألا يتجاوز الحد الأقصى لانخفاض الجهد من نقطة الاتصال إلى الطرف البعيد لأي دائرة نهائية 4٪ ، إلا في حالات خاصة (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

يجب ألا يتجاوز الحد الأقصى لانخفاض الجهد من نقطة الإمداد إلى أي نقطة / معدات وأجهزة وجهاز متصل في تركيب الأسلاك 4٪ من الجهد الاسمي للإمداد الكهربائي ، ما لم ينص على خلاف ذلك

These Regulations have adopted the same nominal Voltage of supply with a variation of +10% - 6% (clause 4.1.3). This range has been adopted to allow existing distribution network assets to continue to operate without modification, and also provides a superior Voltage range to Customers. With an allowed Voltage drop of 4% within an Owner's Electrical Installation (clause 7.5.10) this ensures the total Voltage drop to Appliances will not exceed 10% of the nominal Voltage of 230/400 V.



يجب ألا يتجاوز الحد الأقصى لانخفاض الجهد من مصدر الكهرباء إلى أي نقطة ـ معدات وأجهزة 4٪ من الجهد الاسمي للإمداد الكهربائي ، ما لم ينص على خلاف ذلك(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

The maximum voltage drop from the point of supply to any point/equipment, appliances and apparatus connected in the wiring installation shall not exceed 4% of the nominal voltage of the electric supply, unless otherwise specified.

يجب ألا يتجاوز الحد الأقصى المسموح به لانخفاض الجهد من طرف المستهلك إلى أي نقطة 2.5٪ من الجهد الاسمي (6 فولت لأحادى الطور و 10 فولت للأنظمة ثلاثية الطور). (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دولة البحرين)

700-2 The maximum permissible drop in voltage from the customer's terminal to any point in his installation shall not exceed 2.5 % of the nominal voltage when the conductors are carrying full load current (6 volts for single phase and 10 volts for three phase systems).

يجب ألا يتجاوز الحد الأقصى المسموح به لانخفاض الجهد من طرف المستهلك إلى أي نقطة

دوائر الإضاءة: 3٪

جميع الدوائر الأخرى: 4٪(التمديدات الكهربائية سلطنة عمان-2021)

3.3 VOLTAGE DROP

The voltage drop from the consumer's origin of the installation to any load point in the installation shall not exceed the following values of the rated service voltage when all the conductors in the installation are carrying the maximum current.

Lighting circuits: 3%

All other circuits: 4%

عنـد تصميـم التمديـدات الكهربائيـة ، فيمكـن تجاهـل الحـالات التاليـة لهبـوط الجهـد فـي تركيبـات المسـتهلك مثـل: بـدء حركـة المحـركات، و الجهـود العابـرة(الكود السعودى بند9-38)

هبوط الجهد في تركيبات المستهلك: تصمم التمديدات الكهربائية بحيث لا يزيد هبـوط

الجهد بين مصدر التغذية والمعدات عن (٤%) من الجهد الاسمي للتركيبـات ويـستثنى

من ذلك حالات بدء حركة المحركات وتدفق التيارات العالية.(إشتراطات التركيبات الكهربائية للسعودية بند 3-5/2)

٣-٢/٥ **هبوط الجهد في تركيبات المستهلك:** تصمم التمديدات الكهربائية بحيث لا يزيد هبوط الجهد بين مصدر التغذية والمعدات عن (٤%) من الجهد الاسمي للتركيبات ويستثنى من ذلك حالات بدء حركة المحركات وتدفق التيارات العالية.

ملحوظة: يسمح بإهمال الظروف المؤقتة مثل: الجهود العابرة، والتغير في الجهد الناتج عن التشغيل غير العادي.

يجب ألا يتجاوز الانخفاض في الجهد من بدء تشغيل شبكة العميل الرئيسية للإشارة إلى التثبيت 3٪ للإضاءة و 5٪ للأحمال الأخرى من الجهد المعلن(التمديدات الكهربائية لدولة قطر 2018-بند4-6)

6.4 Voltage Drop:

The fall in voltage from the commencement of the customer's mains to point on the installation shall not exceed 3% for lighting and 5% for other loads of the declared voltage when all the conductors in the installation are carrying the maximum current which they have to carry including an assumed future additional loading.

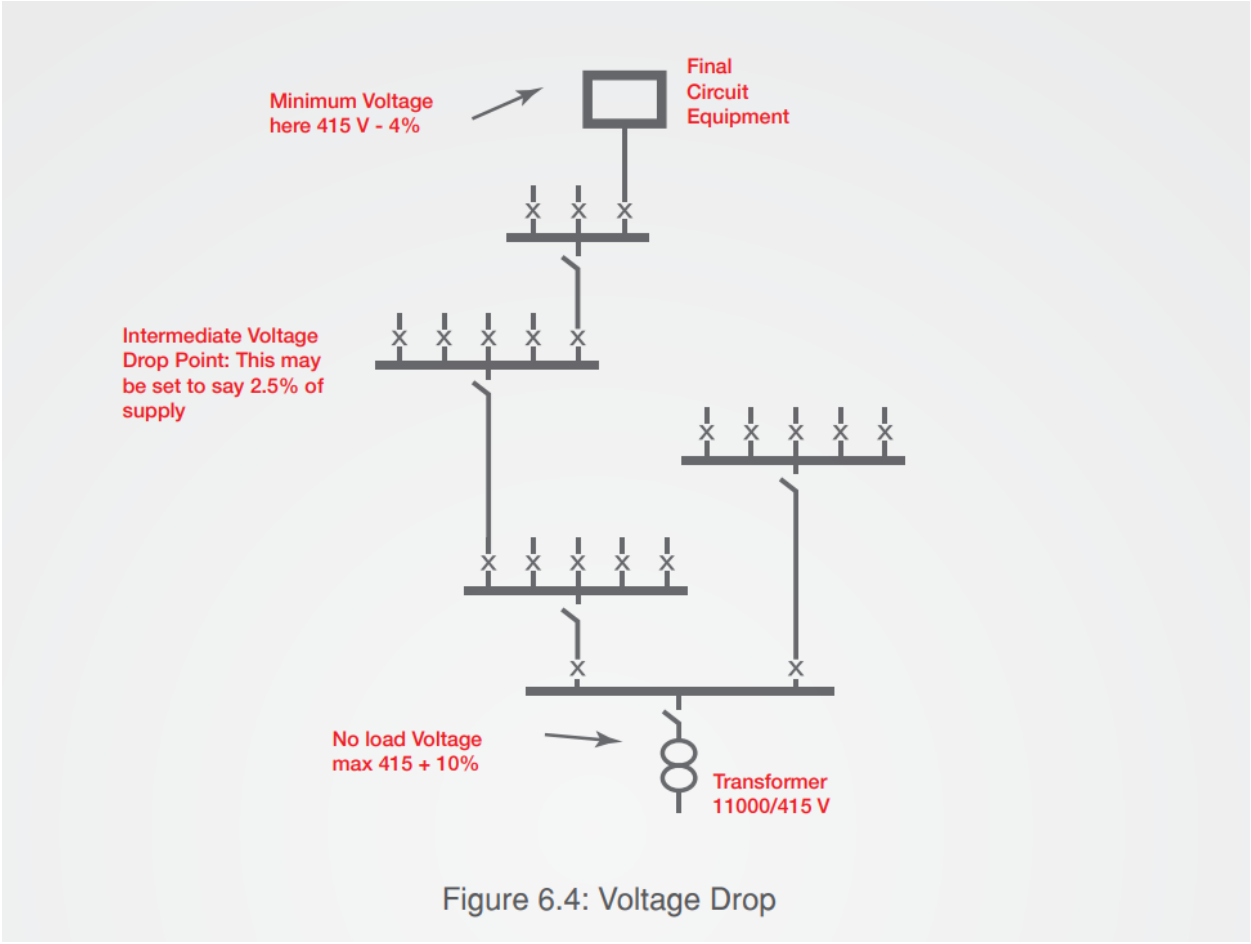


Figure 6.4: Voltage Drop

وفى لائحة التركيبات الكهربائية لدولة الكويت بند700-2

700--2 The maximum permissible drop in voltage from the consumer's terminals (Service Intake) to any point in his installation shall not exceed 2.5% of the nominal voltage when the conductors are carrying full load current (6 volts for single phase and 10 volts for 3 phase systems). When a project is having its own electrical distribution substation, the maximum permissible drop in voltage from the substation to any point in the installation shall not exceed 5% of the nominal voltage when the conductors are carrying full load current.

ملاحظة :- يتم حساب الدوائر بالنهائية الكابلات والقواطع من قيم Connect Load أما الأحمال الأخرى يتم حسابها بعد تطبيق معامل التشتت مع بعض الأحمال المستقبلية(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.5.10 The cross-section of cables must be selected according to the expected load, voltage drop, ambient temperature and installation conditions using Appendix A7(a) - A7(h) including appropriate grouping factors. The maximum Voltage drop from the Connection Point to the remote end of any Final Circuit must not exceed 4%, except in special cases where equipment has been designed to operate under a greater voltage drop (such cases must be clearly stated in the Electrical Installation design and approved by the Distribution Company).

[Note: the sizing of Final Circuits and Circuits feeding FDBs must be in accordance with the Connected Load. Other Circuits may be sized in accordance with the Diversified Load, with allowance made for future load growth where appropriate. See clause 7.6.1, 7.7.7 and Guidance note G2.1

مثال :-

Sizing of Final Circuits

As indicated in Clause 5.2.5 and Appendix A6(f), the relationship between the Circuit load current (Ic), the Protective Device nominal current rating (In), and the current carrying capacity of the Circuit conductors (Id) is as follows:

$Ic \leq In \leq Id$ in addition;

$Id \geq 1.15 \times In$ (cables must selected with ratings at least 1.15 times the Protective Device nominal current rating).

For example, the Circuit full load current of a single phase 4 kW Appliance, can be calculated using the following formula (power factor = 1 for resistive load):

$$\text{Current (Ic)} = \frac{Power\ (W)}{Voltage\ V \times PF}$$

$$\text{Current (Ic)} = \frac{4000}{230 \times 1} = 17.4\ A$$

Therefore, the Protective Device nominal current rating (In) must not be less than 20A (nearest standard rating), and the current carrying capacity for the Circuit conductor (Id) must be not less than 23A (20A x 1.15), assuming grouping and temperature rating factors to be 1. The above calculation ensures that the Circuit is suitably rated for the Appliance to draw 17.4A for a continuous period of time.

في حالة تركيب الكابلات الsingle Coreفي الكابل تراى أو حوامل الكابلات ventilatedيجب ألا يتجاوز مجموع مساحة المقطع العرضي المجمعة لجميع الكابلات المثبتة 50 بالمائة من مساحة المقطع العرضي الداخلى لحامل الكابلات. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء البحرين)

(a) Where single core cables are installed in ventilated cable trays, the sum of the combined cross-sectional area of all cables installed in the tray shall not exceed 50 percent of the interior cross- sectional area of the cable trays.

في حالة تركيب الكابلات الsingle Coreفي الكابل تراى أو حوامل الكابلات solid bottomيجب ألا يتجاوز مجموع مساحة المقطع العرضي المجمعة لجميع الكابلات المثبتة 40 بالمائة من مساحة المقطع العرضي الداخلى لحامل الكابلات. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء البحرين)

(b) Where single core cables are installed in solid bottom cable trays, the sum of the combined cross-sectional area of all cables installed in the tray shall not exceed 40 percent of the interior cross-sectional area of the cable tray.

في حالة تركيب الكابلات الMulti Coreفي الكابل تراى أو حوامل الكابلات ventilatedيجب ألا يتجاوز مجموع مساحة المقطع العرضي المجمعة لجميع الكابلات المثبتة90 بالمائة من مساحة المقطع العرضي الداخلى لحامل الكابلات. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء البحرين)

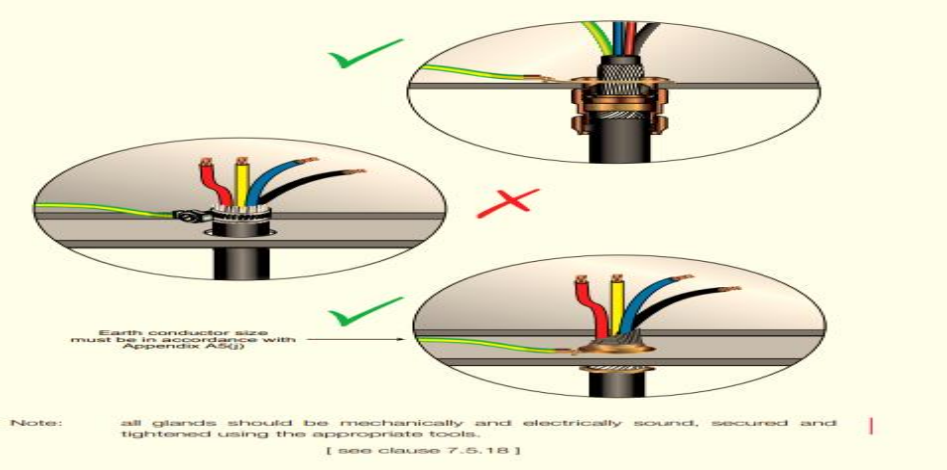
(a) Where multicore cables are installed in ventilated cable trays, the sum of the diameters of all cables installed shall not exceed 90 percent of the cable tray width and the cables shall be installed in a single layer.

في حالة تركيب الكابلات الMulti Coreفي الكابل تراى أو حوامل الكابلات solid bottomيجب ألا يتجاوز مجموع مساحة المقطع العرضي المجمعة لجميع الكابلات المثبتة 80 بالمائة من مساحة المقطع العرضي الداخلى لحامل الكابلات. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء البحرين)

(b) Where multicore cables are installed in solid bottom cable trays, the sum of the diameters of all cables installed shall not exceed 80 percent of the cable tray width and the cables shall be installed in a single layer.

يجب تجنب استخدام single-core armored cables بسبب احتمالية حدوث تأثيرات تسخين. ومع ذلك ، يمكن استخدام هذه الكابلات عند وجود حاجة استثنائية ، بموافقة خطية من شركة التوزيع وحيث يتم اتخاذ الاحتياطات المناسبة لتجنب آثار التسخين المستحثة. يجب أن تتضمن هذه الاحتياطات التكوين المناسب للمراحل لموازنة التيارات المستحثة ، والتأريض في طرف واحد فقط واستخدام cable glands(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.5.11 The use of single-core armoured cables should be avoided due to the possibility of induced heating effects. However, such cables may be used where there is an exceptional need, with the written consent of the Distribution Company and where adequate precautions are taken to avoid induced heating effects. Such precautions must include the appropriate configuration of phases to balance induced currents, Earthing at one end only and the use of non-ferromagnetic armouring, cable glands, and switchgear gland plates, see Guidance note G7(1).



تنطبق طرق التركيب التالية على الكابلات في التركيب الثابت للمستهلك.

أ. يمكن تركيب الكابلات متعددة النواة المعزولة بـ XLPE والمغلفة بسلك فولاذي أحادي مصنوع من مادة PVC المدرعة / XLPE) (PVC / SWA / PVCإلى BS 5467 على النحو التالي- :

-مدفون مباشرة في الأرض

-موضوعة في خنادق خرسانية concrete trenchesبغطاء قابل للنزع ، ويفضل أن يكون على حوامل كابلات أو مثبت على الجدران على فترات متقاربة

-يتم تثبيته على حوامل كابلات ويتم تثبيته على فترات متقاربة في shafts للكابلات

- تسحب من خلال القنوات

ب. يجب تمديد الكابل المعزول PVC أحادي النواة في المواسير أو الDucts

ج. يمكن تمديد الكابلات المعزولة بـ PVC والمغلفة بـ PVC مع موصل أرضي، Flat twin أو ثلاثي الكور ، وفقًا للمواصفة BS 6004 ، على metallic saddles and clips mounted مثبتة على الجدران أو داخل أقسام معدنية في المواقف غير المعرضة للتلف المعدني.

خلاف ذلك ، يجب حماية الكابلات عن طريق غطاء للمواسير أو Ducts ؛

يجب تركيب الكابلات المعدنية المعزولة فإنMICC (أو غيرها من المواد المثبطة للهب المتوافقة مع فترات بقاء مكافئة للحريق) في حالات الانفجار القابلة للاشتعال حيث تكون التركيبات المقاومة للهب ضرورية وفي الحالات التي توجد فيها درجات حرارة عالية.

(لائحة التمديدات الكهربائية لسلطنة عمان بند 5-6)(لائحة التركيبات الكهربائية لدولة الكويت بند8-700)

6.5 METHODS OF INSTALLATION

The following methods of installation shall apply to cables in consumer's fixed Installation.

a. Multicore cables XLPE insulated PVC sheathed single steel wire armoured PVC served overall (XLPE/PVC/SWA/PVC) to BS 5467 may be installed as follows:-
   - Directly buried in ground
   - Laid in concrete trenches with removable cover, preferably on trays or cleated to walls at close intervals
   - Mounted on trays and cleated at close intervals in cable shafts
   - Drawn through ducts.

b. Single core PVC insulated cable to BS 6004 shall only be run in conduit or trunking;

c. PVC insulated and PVC sheathed cables with earth-continuity conductor, flat twin and earth or 3 core, to BS 6004, may be run on metallic saddles and clips mounted on walls or within metallic partitions in situations not liable to metallic damage. Otherwise, the cables shall be protected by enclosure in conduit or trunking;

700--8 The different cables specified in Clause 700 -1 shall be installed in the manner indicated below:

(a) Multi-core and single core PVC or XLPE insulated, armoured and PVC sheathed cables may be directly buried in the ground, laid in trenches and trays or drawn through ducts.
The maximum current carried by any cable will depend upon the worst conditions of installation.

(b) Multi-core and single core PVC or XLPE insulated, non-armoured and PVC sheathed cables may be installed in cable trays and in trenches or fixed to the walls by cleats.
These cables shall only be installed at locations where they will not be damaged.

(c) Single core PVC insulated cables shall only be run in conduits or in trunking.

(d) Twin core and earth PVC insulated and PVC sheathed cables may be run on wooden battens fixed to the walls or may be installed within metallic partitions provided always that they are not liable to damage.

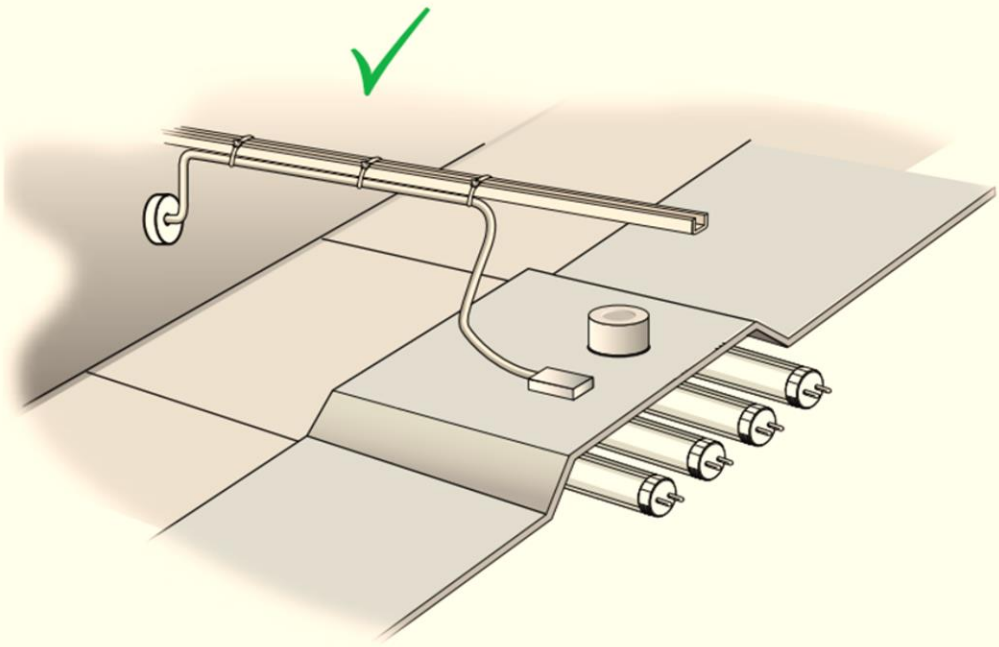
(e) Mineral insulated cables may be installed at locations where flame-proof installations are necessary or at locations of high temperature and elsewhere as required.

يجب تركيب جميع الكابلات غير المسلحة أو التي لا تحتوي على غلاف معدني أو شبكة معدنية ، في مواسير بلاستيكية أو معدنية أو Trunking بطولها بالكامل(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.5.12	Other than as allowed under clause 7.5.15, all cables that are not armoured, or that do not have a metallic sheath or screen, must be installed in plastic or metal conduits or trunking throughout their entire length.

ملاحظة:-

قد يُسمح بإستخدام الكابلات المعزولة والمغلفة أو المرنة التي ستظل متاحة ولكن في مواقع خالية من المخاطر غير معرضة للتلف أو التداخل (على سبيل المثال في المناطق غير المشغولة). يجب دعم هذه الكابلات بشكل آمن بواسطة cable clips أو الكابل تراى أو غيرها من أدوات التثبيت على مسافات مناسبة(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)



[see clauses 7.3.8 and 7.5.15]

(flexible connections to be limited to 3m in length and securely fixed; 'plug & fit' connection systems may be used after the main supply connection)

يجب أن تكون الكابلات الخاصة بالتوصيل بين علبة السقف ووحدة الإنارة من المطاط السيليكون المقاوم للحرارة المعزول بموصل نحاسي مجدول مطابق للمواصفة BS EN 50525. الحد الأدنى لحجم الموصل يجب أن يكون 1 مم (التمديدات الكهربائية لسلطنة عمان - 2021)

Cables for connection between ceiling rose and lamp holder for pendant type light fittings and for enclosed luminaire shall be heat resistant silicone rubber insulated with stranded copper conductor complying with BS EN 50525. Minimum size of conductor shall be 1 mm^2.

يجب تركيب الكابلات التي تمر عبر مناطق يصعب الوصول إليها مثل الجدران والأرضيات والأسقف الصلبة ، دون استثناء ، في مواسير بحيث يمكن سحبها في المستقبل. في مثل هذه الحالات ، يجب توفير inspection plates مناسبة ونقاط سحب(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

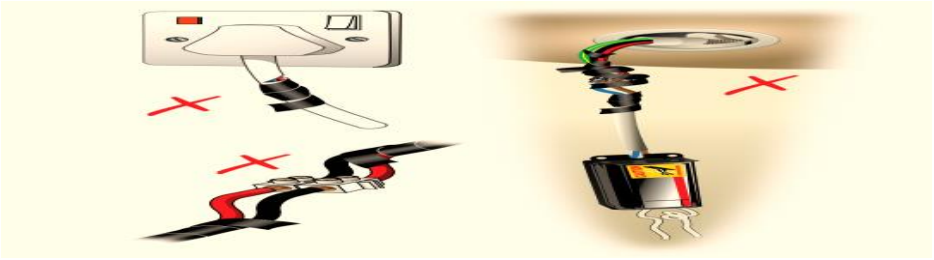
7.5.13 Cables running through inaccessible areas such as walls, floors and solid ceilings shall be installed, without exception, in conduits or trunking so as to be withdrawable in the future. In such cases, suitable inspection plates and pulling out points must be provided.

يجب عدم تركيب الكابلات Non-sheathed في المجاري الخرسانية(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.5.14 Non-sheathed cables must not be installed in concrete ducts.

يجب تثبيت جميع الكابلات فى (المفاتيح ، وعلب التجميع ، ولوحات التوزيع) وأن يتم إنهائها باستخدام lugs, crimps, screwأوموصلات أخرى مصنوعة لغرض معين.. يجب أن تظل نقاط الإنهاء متاحة لتسهيل الفحص والإصلاح والتعديل في المستقبل.
(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.5.16 All cables must be installed between purpose-made termination points (switches, junction boxes, Distribution Boards) and be terminated with purpose-made lugs, crimps, screw or other connectors. Joints between such points are strictly prohibited. Termination points and junction boxes



يجب عدم تركيب الكابلات في Elevator shaftبخلاف تلك التي تخدم وظائف الرفع(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014) التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

7.1.19 No cables shall run in a lift or hoist shaft unless it forms part of the lift/hoist installation

7.5.19 Cables must not be installed in lift shafts other than those serving lift functions.

وأنظر أيضا (لائحة التمديدات الكهربائية لدولة البحرين)

700-7 Cables shall not be run in a lift shaft unless they form a part of the lift installation. Cables of lift installations other than travelling cables in such a shaft shall be protected from mechanical damage and shall be armoured or mineral insulated cables or enclosed in metal conduits.

لا يتم تثبيت الكبل في عمود المصعد (أو الرافعة) ما لم يكن جزءًا من تركيب المصعد ويجب أن يكون متوافقًا مع.BS EN 81

يجب أن تكون الكابلات الخاصة بتركيب الرفع بخلاف الكابلات المتحركة في مثل هذا العمود:

-مدرعة MICC -أو- محاطة بقنوات معدنية. (لائحة التمديدات الكهربائية لسلطنة عمان)

6.6 CABLES FOR LIFT

Cable shall not be installed in a lift (or hoist) shaft unless they form part of the lift installation and shall comply with BS EN 81.

Cables for lift installation other than travelling cables, in such a shaft shall be:

- Armored, or
- MICC, or
- Enclosed in metal conduits.

وفى لائحة التركيبات الكهربائية لدولة الكويت بند700-7

700--7 Cables shall not be run in a lift shaft unless they form a part of the lift installation. Cables of lift installations other than travelling cables in such a shaft shall be protected from mechanical damage and shall be armoured or mineral insulated cables or enclosed in metal conduits.

وفى الكود البريطانى يتم تركيب Clips للكابلات حسب الجدول التالى

▼ **Table D1** Spacings of supports for cables in accessible positions

Overall diameter of cable, d* (mm)	Maximum spacings of clips (mm)							
	Non-armoured thermosetting or thermoplastic (PVC) sheathed cables				Armoured cables		Mineral insulated copper sheathed or aluminium sheathed cables	
	Generally		In caravans					
1	Horizontal † 2	Vertical † 3	Horizontal † 4	Vertical † 5	Horizontal † 6	Vertical † 7	Horizontal † 8	Vertical † 9
d ≤ 9	250	400	250 (for all sizes)	400 (for all sizes)	–	–	600	800
9 < d ≤ 15	300	400			350	450	900	1200
15 < d ≤ 20	350	450			400	550	1500	2000
20 < d ≤ 40	400	550			450	600	–	–

Notes:

For the spacing of supports for cables having an overall diameter exceeding 40 mm, the manufacturer's recommendations should be observed.

* For flat cables taken as the dimension of the major axis.

† The spacings stated for horizontal runs may be applied also to runs at an angle of more than 30 ° from the vertical. For runs at an angle of 30 ° or less from the vertical, the vertical spacings are applicable.

وفى الدليل الإرشادى لتنفيذ الأعمال الكهربائية فى المبانى السكنيه للسعودية صفحة 101 إشتراطات تمديدالأسلاك والكابلات

إشتراطات تمديد الأسلاك والكابلات الكهربائية :

1. يجب أن تكون جميع الأسلاك والكابلات مطابقة لمتطلبات هيئة المواصفات السعودية المعتمدة.
2. يجب أن تكون أسلاك التمديدات الكهربائية حاصلة على علامة الجودة السعودية .
3. يسمح بإستخدام الأسلاك الكهربائية في مباني المملكة العربية السعودية وفقا للأسلاك المعتمدة في الموصفات القياسية السعودية . ويوضح الجدول التالي أكثر المقاسات المستخدمة في المباني السكنية وما يكافئها بوحدة AWG وذلك وفقا للمواصفة القياسية السعودية SASO/ IEC :60227-3:2020

4. يمنع إستخدام أسلاك الألومنيوم لتمديدات الدوائر الكهربائية ، حيث يجب إستخدام الأسلاك المصنوعة من النحاس .
5. يمنع تمديد الأسلاك الكهربائية المعزولة بشكل مكشوف في الهواء الطلق مثل تثبيتها بشكل مباشر على الجدار أو تمريرها فوق حوامل الكابلات cable trays ، حيث يجب تمديدها داخل مواسير أو قنوات مغلقة .
6. يمنع سحب الأسلاك من النوع غير معزول Bare conductor داخل مواسير التمديدات الكهربائية.

7. في حالات الدفن المباشر للكابلات، وبعد إستيفاء جميع المتطلبات ، فأنه يجب إستخدام الكابلات المسلحة.

8. يمنع إستخدام المواد المغناطيسية (الفولاذ) كطبقة تسليح للكابلات الإحادية single core . كما يمنع سحب أي سلك أو كيبل مفرد أحداي داخل ماسورة معدنية، وذلك من أجل تفادي التيارات التحريضية في الماسورة وارتفاع درجة حرارة الكابل .
9. يجب أن تكون جميع الأسلاك و الكابلات الممددة داخل المواسير متصلة بشكل مستمر ، ويمنع وجود أي وصلات داخل تلك المواسير على طول المسار كاملا .
10. يجب أن تكون الأسلاك والكابلات للدائرة الكهربائية الواحدة من نفس الشركة الصانعة للأسلاك و الكابلات وذلك للتحقق من مواصفات السلك وشدة تحمله للتيار على طول الدائرة كاملة .
11. تصمم التركيبات الكهربائية بحيث لا يزيد هبوط الجهد بين مصدر التغذية والمعدات عن 3% لدوائر الإنارة و 5% لباقي الدوائر ويستثنى من ذلك حالات بدء حركة المحركات وبدء تشغيل المعدات ذات تيارات التدفق العالية. كما يسمح بإهمال الظروف المؤقتة مثل : الجهود العابرة، والتغير في الجهد الناتج عن التشغيل غير العادي.
12. يراعى عند إستخدام الموصلات المربوطة على التوازي أن تكون الموصلات مصنوعة من نفس المادة ، ولها نفس مساحة المقطع ، وبالطول نفسه، وليس لها دوائر فرعية على كامل طولها وذلك لضمان توزيع التيار بينها بالتساوي، كما يجب أن تكون مرابط القواطع أو اللوحة مصممة لهذا الغرض.

13. يجب أن تكون أجهزة الحماية ضد إرتفاع التيار الموصولة مع الكابل تعمل بحيث تفصل جميع الأطوار في نفس الوقت عند حدوث عطل في أي طور منهم . وهذا يعني عدم إستخدام قواطع أحادية القطب لحماية الكابلات متعددة القلوب .

14. تميز موصلات التركيبات الكهربائية بالألوان كما يلي:
- طور لدائرة أحادية الطور (بني).
- محايد (Neutral) لدائرة أحادية أو ثلاثية الطور (أزرق).
- طور أول لدائرة ثلاثية الطور (بني).
- طور ثاني لدائرة ثلاثية الطور (أسـود).
- طور ثالث لدائرة ثلاثية الطور (رمـادي).
- موصل حماية ، وموصل تأريض (أخضر وأصفر).

ملاحظات :

- نظراً لأن نظام ألوان الأسلاك الدارج و الشائع في المملكة العربية السعودية هو (Red, Yellow, Blue ,Black) فلا يوجد ما يمنع من إستخدامه بشرط أن لا يتم الدمج بين النظامين في نفس المبنى الجديد (قيد الانشاء) .

- تنفذ التمديدات بنظام الألوان المبينة أعلاه، وفي حالة إدخال إضافة أو توسعة (جديدة) إلى تركيبات قائمة بألوان مغايرة، توضع علامات من أرقام وحروف على كل موصل من الموصلات القائمة والجديدة عند الفاصل البيني لتلك التمديدات. حيث توضع علامات تحذيرية باللغتين العربية والأنجليزية عند الحد الفاصل بين التركيبات القائمة والجديدة بالقرب من لوحة توزيع المستهلك التي تغذي الدائرة ذات الألوان الجديدة. ويمكن أن تكون العبارة التحذيرية كما يلي:

تحذير

لهذه التركيبات نظامان مختلفان لألوان تمديدات التركيبات القائمة والجديدة.

قبل القيام بالتوسعة أو التعديل يجب على الفنيين توخي الدقة الشديدة حتى تكون جميع الموصلات مميزة بشكل صحيح

Warning

This installation has two different systems of wiring colours for the old and new installations.The electricians should take great care before undertaking extension, alteration or repair so that all conductors are correctly identified.

15. يسمح بتمديد عدد من الدوائر في نفس الماسورة أو في جزء منفصل من نظام التمديدات على أن تكون كل الموصلات ذات عزل مناسب لأعلى جهد مقنن موجود في تلك الدوائر.

16. تحمى التمديدات من تأثير حرارة المصادر الخارجية بإحدى الوسائل التالية أو بأي وسيلة أخرى فعالة:

- التغليف الحراري.
- إبعاد التمديدات بشكل كافٍ عن مصدر الحرارة.
- إختيار النظام مع مراعاة إرتفاع درجة الحرارة الإضافية التي قد تحدث.
- تقوية ذاتية للمادة العازلة أو إستبدالها.

17. يجب الإنتباه لمقدار إنحناء الموصلات والكابلات بحيث لا تتعرض الموصلات والكابلات ونقاط التوصيل لضرر أو إجهادات، لذا يجب أن لا يقل قطر الإنحناء الداخلي للكيبل عن 5 أضعاف القطر الخارجي للكابل أو وفقاً لتوصيات الشركة الصناعة للكابلات أيهما أكبر !

18. تختار وتركب أنظمة التمديدات بحيث لا تتضرر من آثار تسرب المياه إليها، وتتوافق بالكامل مع درجة الحماية(IP) المناسبة لمكان التركيب، على أن تطبق احتياطات إضافية للكابلات المعرضة بشكل مؤقت أو دائم لرش الماء المتكرر (AD4) وكذلك الكابلات المغمورة(AD8) (و/أو) الغاطسة (AD7) في الماء، وتعتبر الأغلفة وعوازل كابلات التركيبات الثابتة أدوات عزل كافية عند تلامسها بالماء.

19. تؤمن التدابير اللازمة التي تتيح نزح المياه وتشتيتها بعيدا عن أنظمة التمديدات الكهربائية في حال كان من المتوقع تجمع المياه في تلك المواقع.

20. تكون التمديدات المثبتة بهياكل المعدات المعرضة للإهتزاز بشدة متوسطة(AH2) أوبشدة عالية(AH3) مناسبة لهذه الظروف والحالات، وبخاصة إذا كانت التمديدات تتعلق بالكابلات أو وصلاتها، لذا يجب إستخدام الكابلات المرنة للمعدات المهتزة (مثل المحركات والمولدات) لتحقيق ذلك. تختار وتشيد أنظمة التمديدات بشكل يمنع حدوث أية أضرار لأغلفة الكابلات،والموصلات المعزولة، ونهاياتها سواء أكان ذلك أثناء التركيب أو الإستخدام أو الصيانة.

21. تختار وتشيد أنظمة التمديدات بشكل يمنع حدوث أية أضرار لأغلفة الكابلات،والموصلات المعزولة، ونهاياتها سواء كان ذلك أثناء التركيب أو الإستخدام أو الصيانة.

22. لا يسمح بإستخدام مواد مزلقة تحتوي على زيت السيليكون لغرض تسهيل سحب الكابلات والموصلات في مواسير التمديدات الكهربائية ، ويستعاض عنها بالمزلقات المعتمدة لهذا الغرض .

23. تركب بشكل كامل مواسير التمديدات الغاطسة في الجدار لكل دائرة قبل سحب أي موصل معزول، أو كابل داخلها.

24. تؤمن وسائل حماية لوقاية عوازل الأسلاك والكابلات من الحواف الحادة للأغلفة والأنابيب مثل End Bell & wire Lock nut .

25. تدعم الكابلات والموصلات - التي لا يسمح نظام التركيب بتمديدها على حوامل - بوسائل تحميل ملائمة تثبت على كامل مسارها بمسافات مناسبة حتى لا تتضرر بسبب وزنها الذاتي أو القوى الكهروديناميكية الناتجة عن تيار قصر الدائرة.

26. تتخذ تدابير حماية خاصة عند إختيار أنظمة التمديدات المتوقع تعرضها لوجود نمو نباتي بالقرب منها.

27. توفر التدابير اللازمة لحماية التمديدات المعرضة لمواد متآكلة أو ملوثة، (ومن ضمنها الماء) بالتغليف أو بتصنيعها من مواد مقاومة لتلك المواد أو بإستخدام الدهأنات أو الشحوم.

28. توضع المعادن غير المتشابهة التي يمكن أن تتحلل كهربائيا بالتلامس بعيدة عن بعضها البعض ما لم تتخذ ترتيبات وتدابير خاصة لتجنب أضرار هذا التلامس (ومن الأمثلة على ذلك إستخدام كابلات الومنيوم مع مرابط نحاسية) ، ويطبق ذلك أيضا على المواد التي تسبب تلفا مشتركا أو إنحلالا بالتلامس.

29. تعتبر درجة الحرارة المحيطة هي درجة حرارة الوسط المحيط عندما تكون الموصلات (و/أو)الكابلات غير محملة.

30. لدواعي السلامة والأمان ، يجب أن لا يقل مقطع الموصل المحايد عن مقطع موصلات الطور. وبذلك فأنّ إستخدام كابلات ذات الخط الحيادي المصغَر (المعروفة بكابلات الثلاثة ونصف core 4 with reduced Neutral) غير مسموح به في المباني السكنية .

31. يجب التحقق من جودة توصيل الأسلاك والكابلات عند النهايات بشكل محكم ، ويتم ذلك بشد وسائل الربط والتوصيل.

32. تغلق بإحكام جميع فتحات التمديدات بواسطة مواد تحقق نفس درجة مقاومة الحريق للمواد المستخدمة في انشاء المبنى.

33. يجب المحافظة على مسافة كافية في حالة عبور أو تجاور كابلات كهربائية تحت الأرض مع كابلات الإتصالات على أن يكون الحد الأدنى هو10 سم.

34. تحمى أنظمة التمديدات من التأثيرات الضارة الناتجة بسبب وجودها أسفل تمديدات المياه أو البخار أو الغاز التي تكون عرضة لإحداث تكثيف.

35. يراعى تركيب بكرة السلك المراد سحبه على حوامل معدنية أو ما شابه أثناء عملية السحب ، وذلك لتقليل إحتمالية تعرض السلك للخدوش و التشققات .

36. يسمح بسحب أكثر من دائرة داخل ماسورة واحدة شريطة أن لا يتعدى ذلك نسبة إمتلاء الماسورة 40%

37. عدم توصيل ثلاثة أسلاك في مربط واحد (التثليث T joints) ، بمعنى عدم وصل ثلاثة أسلاك في نقطة واحدة

38. يجب ترقيم وتسمية أسلاك الدوائر الكهربائية (Identification) حيث يتم وضع إسم الدائرة أو رمزها على الأسلاك والكابلات في بداية ونهاية الدائرة (Ferrules , Labels, Marker... etc). وذلك من أجل سهولة الصيانة وتتبع الدائرة

39. يجب إستخدام مرابط خاصة ونهايات طرفية معزولة insulated terminals & cables lugs لتوصيل الأسلاك والكابلات الكهربائية في المربط .

40. يجب ترك مسافة إحتياطية بحدود 10 سم للأسلاك داخل العلب ، كما يجب ترك طول إضافي إحتياطي للكابل داخل لوحات التوزيع وذلك لتسهيل أعمال الصيانة كحدوث تماس عند نهاية الكابل

نقوم أيضا بذكر إشتراطات الكود المصرى الباب السادس (68/6) للكابلات والموصلات

٦-٣ الكابلات والموصلات والقضبان المدمجة

٦-٣-١ الكابلات والموصلات لشبكات التوزيع جهد ٤٠٠ فولت

عام

(١) يجب أن تورد كمية الكابلات المطلوبة لتنفيذ الأعمال إلى الموقع بالكامل بحيث تكون ألوان عزل موصلات تلك الكابلات موحدة لكل طور ولخط التعادل والخط الأرضى (إن وجد بداخل الكابل)، وطبقاً لكود الألوان الوارد فى كود التركيبات الكهربائية فى المبانى.

(٢) تكون مقاسات وأنواع الكابلات حسبما هو مبين على الرسومات التنفيذية للمشروع.

(٣) يجب فحص جميع أطوال الأسلاك والكابلات من حيث النوع والجودة والمقطع واختبار درجة العزل فى الموقع وذلك قبل تركيبها، ويمكن الاكتفاء بشهادات إختبار العزل فى المصنع إذا وافقت الجهة صاحبة المشروع ومهندس الكهرباء الاستشارى على ذلك، ولا يعفى هذا من التأكد من عدم تلف عزلها أثناء النقل أو التخزين.

(٤) يراعى عدم تركيب الكابلات الخاصة بدوائر الإنارة أو القوى التى تغذى من جهود مختلفة فى نفس المواسير أو المجارى، ويجب أن تكون توصيلات كل جهد مستقلة بمواسيرها وعلب اتصالها ومفاتيح التحكم فيها.

(٥) لا يجوز استعمال بعض أقطاب الكابلات متعددة الأقطاب على جهد يخالف جهد باقى الأقطاب الأخرى للكابل.

(٦) يراعى عدم البدء فى مد الكابلات إلا بعد الانتهاء تماماً من تركيب المواسير وصناديق الاتصال وأعمال البياض والتأكد من جفاف المواسير من رطوبة البياض وذلك بترك صناديق الاتصال مفتوحة لفترة مناسبة، كما يجب التأكد من نظافة المواسير أو صناديق الاتصال من الرمال أو الفضلات لتلافى الأضرار.

هذا ويفضل تنظيف المواسير باستخدام قطع من القماش الجاف وسحبها داخل المواسير باستخدام سلك صلب ٢مم لتنظيفها.

(٧) يراعى عند استخدام مواسير صلب لتمديد دوائر التيار المتردد أن يتم تركيب كل من موصل الطور وموصل التعادل فى حالة التيار أحادى الطور أو

موصلات الأطوار الثلاثة وموصل التعادل معا فى حالة التيار ثلاثى الأطوار داخل ماسورة واحدة (لا ينطبق هذا فى حالات المواسير البلاستيك).

(٨) يراعى فى توصيل مخارج وحدات الإضاءة وما يماثلها والتى تغذى من أحد أطوار المصدر وخط التعادل أن يتصل خط التعادل مباشرة بوحدة الإضاءة ويتصل سلك الطور بها عن طريق مفتاح التحكم فى الإضاءة.

(٩) يجب أن تزود جميع أطراف الكابلات أو الاسلاك التى يزيد مقطعها عن ٣مم٢ بقطع النهاية الخاصة بربطها بالأجهزة والنبائط ما لم تكن الأجهزة مزودة بأطراف ربط بالمقاس المناسب لمقطع الكابل بحيث تتسع لجميع شعيرات الجدائل المكونة للموصل.

(١٠) يجب ألا تستخدم بعض موصلات الكابل متعدد الأقطاب كدوائر لإنارة الطوارئ والبعض الآخر كموصلات لدوائر أخرى. كذلك يجب ألا تمرر أسلاك خاصة بدائرة طوارئ فى ماسورة واحدة مع دوائر أخرى للتغذية من المصدر.

(١١) يجب أن تكون الأسلاك أو الكابلات المستعملة قطعة واحدة وبدون وصلات بين أى مخرجين أو فيما بين المخرج وصندوق الاتصال ويحظر عمل وصلات للكابلات والأسلاك داخل المواسير وألا يتم ذلك إلا فى صناديق الاتصال.

(١٢) يجب ألا يقل مقطع موصلات المغذيات عن ٤مم٢ للموصلات النحاسية وعن ٦مم٢ للموصلات الألومنيوم.

(١٣) لا يقل مقطع موصلات الدوائر الفرعية النهائية والمخارج للإنارة عن ٢مم٢ وللمقابس (البرايز) عن ٣مم٢ حتى وإن كان حملها الفعلى صغيراً.

(١٤) تكون موصلات كل دائرة فرعية نهائية مستقلة تماما عن وصلات أية دائرة أخرى ولا تشترك معها فى أى جزء منها حتى فى الموصلات الخاصة بخط التعادل.

(١٥) يجب اتخاذ الاحتياطيات اللازمة عند مرور الكابلات من خلال ثقوب فى ألواح معدنية لمنع حك وكشط عزل الكابلات عند الحواف الحادة سواء أثناء التركيب أو أثناء التشغيل وأن يتم المرور من خلال قطع خاصة (جلندات) من البلاستيك أو المعدن أو من المطاط.

(١٦) يجب تمديد الكابلات غير المسلحة (المعزولة بالثرموبلاستيك فقط و المستعملة فى التوصيلات الكهربائية الثابتة) داخل مواسير أو مجارى أو صناديق مقفلة، ولا يجب تركيبها فى المواقع داخل مجارى خرسانية أو داخل جزء من ماسورة تم تشكيله من الخرسانة وفى هذه الحالة يجب أن تكون مسلحة.

(١٧) يلزم أن تكون الكابلات المدفونة مباشرة فى الأرض من النوع المسلح أو ذات غلاف معدنى أو كليهما أو أن تكون من النوع متحد المركز المعزول بمادة البلاستيك (بى. فى. سى)، كما يجب وضع علامات عليها باستخدام أغطية كابلات أو شرائط تحذير مناسبة، كما يتم دفنها على عمق كاف لتحاشى تلفها أثناء الاستخدام العادى.

(١٨) يجب أن تكون الكابلات التى يتم تركيبها تحت سطح الأرض فى مواسير أو مجارى أو أنابيب من نوعية ذات غلاف أو مسلحة وذات مقاومة مناسبة لأى تلف ميكانيكى يحتمل حدوثه خلال سحبها داخل المواسير.

(١٩) يجب أن تكون الكابلات التى يتم تركيبها على حوائط المبانى وما يشابهها مزودة بحماية مناسبة ومقاومة لأى تلف ميكانيكى قد تتعرض له.

(٢٠) يشترط أن تكون التوصيلات النهائية للمعدات الثابتة التى تستخدم فيها الكابلات المرنة أو الأسلاك المرنة (الكردون) قصيرة قدر الإمكان، ويتم توصيل هذه الكابلات المرنة بالتوصيلات الكهربائية الثابتة بواسطة قطع اتصال مناسبة (مثل الروزيتات) ويمكن أن تزود بنبائط مناسبة للوقاية و بأداه للعزل والفصل والوصل إذا كان ذلك مطلوباً.

(٢١) يجب أن تكون الكابلات والموصلات المعزولة المركبة فى أماكن معرضة لأشعة الشمس مباشرة، من نوعية مقاومة للتلف الذى تسببه الأشعة فوق البنفسجية، مع مراعاة درجة حرارة الوسط عند اختيار قطاعاتها.

(٢٢) يراعى عند تمديد أكثر من كابل فى خندق واحد المحافظة على المسافات الفاصلة بين الكابلات كما فى الجدول (٦-٤):

جدول رقم (٦-٤)

(أ) كابل جهد منخفض بجانب كابل إتصال	المسافة ٣٠٠ مم على الأقل
(ب) كابل جهد منخفض بجانب كابل تحكم بنفس الجهد	بدون مسافة فاصلة
(ت) كابل تحكم بجانب كابل تحكم آخر	بدون مسافة فاصلة
(ث) كابل جهد منخفض بجانب كابل جهد منخفض آخر	قطر الكابل وبحد أدنى ١٠مم وتستعمل على طول المسار فواصل بين الكابلات كل من ١ إلى ١,٥ مترا
(ج) كابل جهد متوسط بجانب كابل جهد متوسط آخر	١٥٠ مم ويفصل بينهما بقوالب طوب توضع رأسياً على جانبها بطول المسار

تركيب الكابلات الأرضية المسلحة داخل مواسير حديد أو فخار أو اسمنت تحت الأرض

(١) لا يركب أكثر من كابل واحد داخل كل ماسورة.

(٢) يكون القطر الداخلى للماسورة أكبر من القطر الخارجى للكابل بما لا يقل عن ٤ سم.

(٣) بعد الانتهاء من تركيب المواسير والردم عليها تسحب الكابلات داخلها بواسطة شدادات من الصلب مع العناية التامة لعدم تعريض الكابل لإجهادات ميكانيكية زائدة عن قدرتة على التحمل أثناء شده بما قد يؤثر على عزل الكابل أو طبقاته الواقية ويحسن تغطية السطح الخارجى للكابل بمسحوق بودرة التلك لتسهيل سحبه داخل المواسير.

يراعى أن تكون غرف التفتيش على مسافات لا تزيد عن ٢٥ متراً.

(أ) طريقة مد كابلات الجهد المنخفض

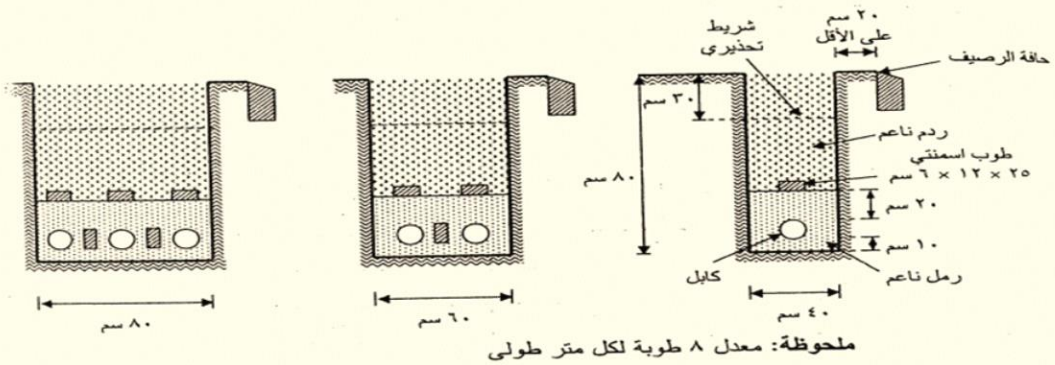
يراعى قبل مد الكابلات اختيار أنسب المسارات لمدها بعيداً عن خطوط المياه والغاز والتليفونات.

- ويراعى أن يكون الحفر مستقيماً وليس متعرجاً.
- ويكون مقطع الحفر ٤٠سم عرض × ٨٠ سم عمق للكابل الواحد ويزداد العرض بمسافة ٢٠سم لكل كابل إضافى.
- يتم وضع طبقة من الرمل الناعم بعمق ١٠سم قبل مد الكابل ويتم مد الكابل سحباً من على بكرة الكابل وهى محملة على مقطورة مد الكابلات مع دوران البكرة أثناء المد ويتم السحب باستخدام ماكينة سحب الكابل ويحمل الكابل فى الخندق على الدرافيل المخصصة لذلك بحيث لا يكون هناك أى شد زائد على الكابل أثناء المد. وبعد الانتهاء من فرد الكابل، تضاف طبقة رمل ثانية بسمك ٢٠ سم ويجب مراعاة الاحتياطات الآتية أثناء المد:

١- عدم تعريض الكابل لأى إجهادات شد تزيد عن قدرته على التحمل ميكانيكيا.

٢- فى حالة انحناء مسار الكابل يراعى ألا يقل نصف قطر الانحناء للكابل عن ٣ إلى ١٢ مرة قطر الكابل حسب نوع الكابل، يتم الرجوع للجدول (٦/٧) بكود التركيبات الكهربائية فى المبانى.

٣- سرعة عمل الوصلات والنهايات حتى لا يتعرض الكابل للرطوبة.
أنظر الشكل (٦-٣٨).



ملحوظة: معدل ٨ طوبة لكل متر طولى

شكل رقم (٦-٣٧): أبعاد خنادق مد الكابلات المسلحة ذات الجهد المنخفض المدفونة مباشرة فى الأرض

تعريف وترميز لون الكابلات

أولا:- حسب إمارة أبوظبى ودبى

يتم تعريف لون الكابلات من الجدول التالى(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014) **:-**

Conductor	Colour
Non-flexible fixed wiring and all three-phase cables:	
Phase 1	Red
Phase 2	Yellow
Phase 3	Blue
Neutral	Black
Earth Conductors	Green / yellow
Functional Earth	Cream
Solar PV system d.c. cables	Black
Flexible cables for single-phase Appliances:	
Phase 1	Brown
Neutral	Blue
Earth Conductors	Green / yellow
Functional Earth	Cream

Note: the harmonised cable colours now implemented in Europe (BS EN 60446 effective from January 2006) of Brown, Black and Grey for phase 1, phase 2, and phase 3 respectively have not been adopted for the Emirate of Abu Dhabi.

ملاحظة :-

على الرغم من تغيير ألوان تعريف الكابلات مؤخرًا في الدول الأوروبية ، لا يُقترح حاليًا تغيير مماثل لإمارة أبوظبي. بالنسبة للأسلاك الثابتة في التركيبات الكهربائية ، تظل ألوان الطور باللون الأحمر والأصفر والأزرق بينما تظل الألوان المحايدة سوداء. ومع ذلك ،

بالنسبة للكابلات المرنة المغلفة التي تزود الأجهزة أحادية الطور ، يتم استخدام اللون البني للكابلات الحية والأزرق للمحايد -(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

APPENDIX 6
COLOUR IDENTIFICATION OF UNARMOURED, ARMOURED AND FLEXIBLE CABLE CORES AND BARE CONDUCTORS
(Refer section 4 of regulations)

1. Non - flexible cables and bare conductors:

Function	Colour Identification
Earth Continuity Conductor (ECC)	Green and Yellow
Neutral Conductor in 1 and 3-phase circuits (N)	Black
Phase conductor in 1-phase circuits	Red or Red (R) Yellow (Y) Blue (B) as applicable
Phase conductor in 3-phase circuits R - phase Y - phase B - phase	 Red Yellow Blue

2. Flexible Cables and Cores:

Function	Colour of Core
Live	Brown
Neutral	Blue
Earth	Green and Yellow

ثانيا:- حسب دولة البحرين

يجب أن تحمل جميع الكابلات والأسلاك المرنة التعريفات التالية حسب لائحة التمديدات لدولة البحرين:

a) Two core	:	Brown.....Phase Blue.....Neutral
b) Three core	:	Brown or Black.....Phase Blue.....Neutral Green –Yellow.....Earth
c) Four or Five core	:	Brown.....Phase Blue.....Neutral Green –Yellow.....Earth

ثالثا:- حسب سلطنة عمان

a. Colour identification of insulated cable cores for fixed installation and of sleeve, band or disc for bare conductors shall be as stated in the sections below under "Oman/OES 4 Colouring".

Cable Function Colouring	**Oman/OES 4 Colouring**	**European**
Earthing conductor	Green and Yellow	Green and yellow
Phase of a.c single phase circuit	Red	Brown
Neutral of a.c	Black	Blue
Phase R of 3 phase a.c circuit	Red	Brown
Phase Y of 3 phase a.c Circuit	Yellow	Black
Phase B of 3 phase a.c Circuit	Blue	Grey
Positive of d.c 2 wire	Red	Brown (if floating)
Negative of d.c 2 wire	Black	Grey (if floating)

b. Colour identification of flexible cables and flexible cords shall be as follows under "Oman/OES 4 Colouring":

Cable Function Colouring	**Oman/OES 4 Colouring**	**European**
Live	Brown	Brown
Neutral	Blue	Blue
Earthing	Green and yellow	Green and Yellow

NOTES:

1. *European colouring for positive of d.c may also be blue for positive earthed circuit.*
2. *European colouring for negative of d.c may also blue for negative earthed circuit.*

رابعا:- حسب دولة الكويت

فى لائحة التركيبات الكهربائية لدولة الكويت 5-700

700--5 Identification of wires and cables

(a) Single core, PVC insulated, non-armoured cables used for wiring shall be identified by the following colours:

Phase	Red
Neutral	Black
Earth	Green/Yellow

(b) The conductors of multi-core PVC insulated armoured and non-armoured cables shall be identified by the following colours:

Two-core cable	Red, Black
Three-core cable	Red, Yellow, Blue or Red, Black, Green/Yellow
Four-core cable	Red, Yellow, Blue and Black.

(c) All wires or conductors of cables connected to the neutral of the supply shall have "BLACK" outer layer of insulation and shall not be used as phase conductor. Similarly, Green/Yellow coloured wires or conductors of cables shall be used as "EARTH" conductor only.

خامسا:- حسب المملكة العربية السعودية

ترمز موصلات التركيبات الكهربائية بالألوان وفق الجدول (401) SBC 51-2 Table

٣-١/٥/٢/٣ تميَّز موصلات التركيبات الكهربائية بالألوان وفق الجدول (Table 51-2 SBC 401) وعلى وجه الخصوص ما يلي:

- موصل حماية ، وموصل تأريض — أخضر وأصفر
- موصل حماية محايد (PEN) — أخضر وأصفر مع علامة زرقاء عند النهايات

– موصلات دوائر القدرة ذات التيار المتردد:

- طور لدائرة أحادية الطور — بني
- محايد (Neutral) لدائرة أحادية أو ثلاثية الطور — أزرق
- طور أول لدائرة ثلاثية الطور — بني
- طور ثاني لدائرة ثلاثية الطور — أسود
- طور ثالث لدائرة ثلاثية الطور — رمادي

وذكر أيضا الترميز والتعريف لألوان الكابلات فى الكود البريطانى فى صفحة 202

Function	Alphanumeric	Colour
Protective conductors		Green-and-Yellow
Functional earthing conductor		Cream
AC power circuit[1]		
Line of single-phase circuit	L	Brown
Neutral of single- or three-phase circuit	N	Blue
Line 1 of three-phase AC circuit	L1	Brown
Line 2 of three-phase AC circuit	L2	Black
Line 3 of three-phase AC circuit	L3	Grey
Two-wire unearthed DC power circuit		
Positive of two-wire circuit	L+	Brown
Negative of two-wire circuit	L–	Grey
Two-wire earthed DC power circuit		
Positive (of negative earthed) circuit	L+	Brown
Negative (of negative earthed) circuit[2]	M	Blue
Positive (of positive earthed) circuit[2]	M	Blue
Negative (of positive earthed) circuit	L–	Grey
Three-wire DC power circuit		
Outer positive of two-wire circuit derived from three-wire system	L+	Brown
Outer negative of two-wire circuit derived from three-wire system	L–	Grey
Positive of three-wire circuit	L+	Brown
Mid-wire of three-wire circuit[2,3]	M	Blue
Negative of three-wire circuit	L–	Grey
Control circuits, ELV and other applications		
Line conductor	L	Brown, Black, Red, Orange, Yellow, Violet, Grey, White, Pink or Turquoise
Neutral or mid-wire[4]	N or M	Blue

Notes:

1 Power circuits include lighting circuits.
2 M identifies either the mid-wire of a three-wire DC circuit, or the earthed conductor of a two-wire earthed DC circuit.
3 Only the middle wire of three-wire circuits may be earthed.
4 An earthed PELV conductor is blue.

Table 7A

▼ **Table K2** Example of conductor marking at the interface for additions and alterations to an AC installation identified with the old cable colours

Function	Old conductor		New conductor	
	Colour	Marking	Marking	Colour
Line 1 of AC	Red	L1	L1	Brown*
Line 2 of AC	Yellow	L2	L2	Black*
Line 3 of AC	Blue	L3	L3	Grey*
Neutral of AC	Black	N	N	Blue
Protective conductor	Green-and-Yellow			Green-and-Yellow

* Three single-core cables with insulation of the same colour may be used if identified at the terminations.

K6 Changes to cable core colour identification

Table 7B

Table K6(i) Cable to BS 6004 (flat cable with bare cpc)

Cable type	Old core colours	New core colours
Single-core + bare cpc	Red or Black	Brown or Blue
Two-core + bare cpc	Red, Black	Brown, Blue
Alt. two-core + bare cpc	Red, Red	Brown, Brown
Three-core + bare cpc	Red, Yellow, Blue	Brown, Black, Grey

Table 7C

Table K6(ii) Standard 600/1000 V armoured cable BS 6346, BS 5467 or BS 6724

Cable type	Old core colours	New core colours
Single-core	Red or Black	Brown or Blue
Two-core	Red, Black	Brown, Blue
Three-core	Red, Yellow, Blue	Brown, Black, Grey
Four-core	Red, Yellow, Blue, Black	Brown, Black, Grey, Blue
Five-core	Red, Yellow, Blue, Black, Green-and-Yellow	Brown, Black, Grey, Blue, Green-and-Yellow

Table 7D

Table K6(iii) Flexible cable to BS 6500

Cable type	Old core colours	New core colours
Two-core	Brown, Blue	No change
Three-core	Brown, Blue, Green-and-Yellow	No change
Four-core	Black, Blue, Brown, Green-and-Yellow	Brown, Black, Grey, Green-and-Yellow
Five-core	Black, Blue, Brown, Black, Green-and-Yellow	Brown, Black, Grey, Blue, Green-and-Yellow

الدوائر النهائية Final Circuits

يجب أن تكون أسلاك كل دائرة نهائية منفصلة كهربائياً عن أى دائرة أخرى ، ويجب تزويد كل دائرة بسلك محايد منفصل خاص بها.
(لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند 750-2)

750-2 The wiring of each final circuit shall be electrically separate from that of every other final circuit and each circuit shall be provided with its own separate neutral.

يجب ألا تزود الدائرة النهائية التي تزيد قدرتها عن 16/15 أمبير بأكثر من نقطة واحدة ويوجد بعض الإستثناءات كما هو مذكور أسفل.
(لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند 750-3)

750-3 Final circuit having a rating exceeding 15/16 amperes shall not supply more than one point.

EXCEPTION: 1. 13 ampere socket outlets connected to a radial or a ring circuit as per Clause 750.10 and 750.11.

2. Two or more 30/32 ampere socket outlets feeding portable x-ray or welding equipment etc. may be connected to one final circuit and protected by a maximum 30/32 ampere fuse or circuit breaker provided it is ascertained that the maximum load on the circuit will not exceed 30/32 amperes and the circuit wiring is rated as minimum for this current.

3. Two or more 60/63 ampere socket outlets feeding portable x-ray or welding equipment, etc. may be connected to one final circuit and protected by a maximum 60/63 ampere fuse or circuit breaker provided it is confirmed that the maximum demand on the circuit will not exceed 60/63 amperes and the circuit wiring is rated as minimum for this rating.

4. A cooker control unit incorporating a socket outlet or a lighting track system in which individual luminaries are suitably protected against excess current.

يجب توفير الدوائر الشعاعيةRadial Circuits للأجهزة الكبيرة ، لا سيما تلك التي تعمل بشكل مستمر أو شبه مستمر ، أو تلك التي لها أهمية للسلامة أو غيرها من الوظائف ذات الأولوية داخل المبنى. تشمل الأمثلة مضخات المياه الرئيسية ، ووحدات تكييف الهواء ، وسخانات المياه ، وتدفئة الغرفة ، وأجهزة إنذار الحريق ، والمواقد والأفران. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات - 2014)

7.6.2 Radial Circuits should be provided to large Appliances, particularly those in continuous or near continuous operation, or those of importance for safety or other priority functions within a Premises. Examples include main water pumps, air conditioning units, water heaters, room heating, fire or intruder alarms, cookers and ovens.

يجب توفير الدوائر الحلقية Ring Circuitsللمناطق داخل المبنى والتي يمكن خدمتها اقتصاديًا من خلال العديد من الأجهزة التي تشترك في نفس تغذية الكابلات ، فى حلقة واحدة ، من قاطع دائرة واحد في لوحة التوزيع النهائية. هذا مناسب بشكل خاص حيث من المتوقع أن تعمل الأجهزة في أوقات مختلفة من اليوم. عادةً ما يتم تثبيت الدوائر الحلقية في غرف النوم وغرف المعيشة والمطابخ (باستثناء الأجهزة الرئيسية مثل المواقد) والمكيفات وغيرهما. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.6.3 Ring Circuits should be provided to areas within a Premises which can be most economically served by several Appliances sharing the same cable feed, arranged in a loop, from one circuit-breaker on the Final Distribution Board. This is particularly suitable where Appliances are expected to operate at diverse times of the day. Ring Circuits would typically be installed in bedrooms, living rooms, kitchens (except major Appliances such as cookers), partitioned office areas, etc.

يجب أن يأخذ عدد الدوائر الإشعاعية والدوائر الحلقية المثبتة في المبنى في الاعتبار إمكانية الوصول في المستقبل ، وقابلية الصيانة ، وسلامة النظام ، مع الحد من مدى انقطاع التيار الكهربائي في المناطق المخدومة. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.6.4 The number of Radial Circuits and Ring Circuits installed in a Premises shall take into consideration future accessibility, maintainability, and safety of the system, whilst limiting the extent of power outage to serviced areas.

يجب ألا يتم تجميع أكثر من ثلاث دوائر إنارة أو دائرتين مقابس في نفس الماسورة(لائحة التركيبات لدولة الكويت بند 5-715)

715-5 Not more than three lighting circuit or two socket circuits shall be bunched in the same conduit.

يجب عدم تجميع الدوائر التي يتم تغذيتها من لوحات التوزيع المختلفة في ماسورة واحدة. (لائحة التركيبات لدولة الكويت بند 7-715)

715-7 Circuits fed from distinct sources of supply from different distribution boards or through separate isolators shall not be bunched in one conduit.

يجب عدم استخدام الدوائر التي تزود المطبخ لتزويد أي مناطق أخرى. ومع ذلك ، قد تكون دوائر إضاءة السقف من المطبخ تستخدم فى مناطق أخرى(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.6.5 Circuits supplying a kitchen must not be used to supply any other area. However, ceiling lighting Circuits from a kitchen may be common to other areas.

بالنسبة للمباني المحلية ، يجب أن تكون جميع الدوائر التي تزود غرفة واحدة في نفس الفازة أو الطور، بخلاف المطابخ وإضاءة السقف. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.6.6 For domestic Premises, all Circuits supplying one room must be on the same phase, other than for kitchens and for ceiling lighting.

يجب توصيل جميع منافذ المقابس أحادية الطورفي أي غرفة واحدة بنفس الفازة في الغرف الكبيرة والمناطق الأخرى ، قد يتم توصيل منافذ المقابس بفازات مختلفة بشرط أن تكون المنافذ المتصلة بأي فازة واحدة مجمعة معًا ولا يوجد مقبسين متصلين بأطوار مختلفة على مسافة أقل من مترين ويوجد استثناء وهو Floor Box يمكن أن تكون المسافة بين مقبسين 1.2 متر (لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند 14-750)

750-14 All single phase socket outlets in any one room shall normally be connected to the same phase of the supply. In larger rooms and other areas, socket outlets may be connected to different phases of the supply provided always that the outlets connected to any one phase are grouped together and no two socket outlets connected to different phases of the supply are less than 2 metres apart.

EXCEPTION: Where an under-floor ducting system is employed the minimum distance between any two outlets connected to different phases of the supply may be further reduced to 1.2 metres.

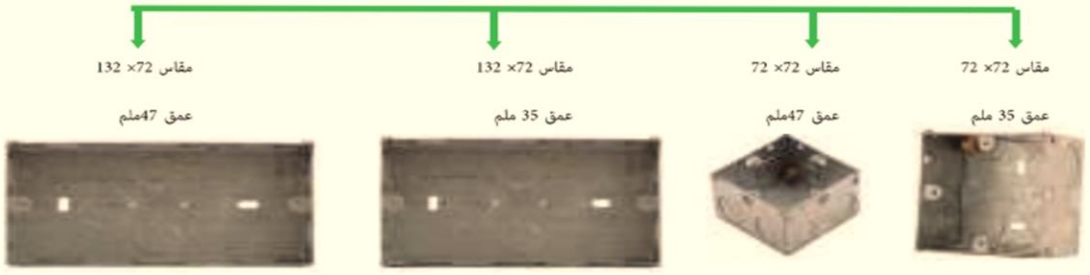
يجب وضع التوصيلات الكهربائية:

***التوصيلات النهائية.**

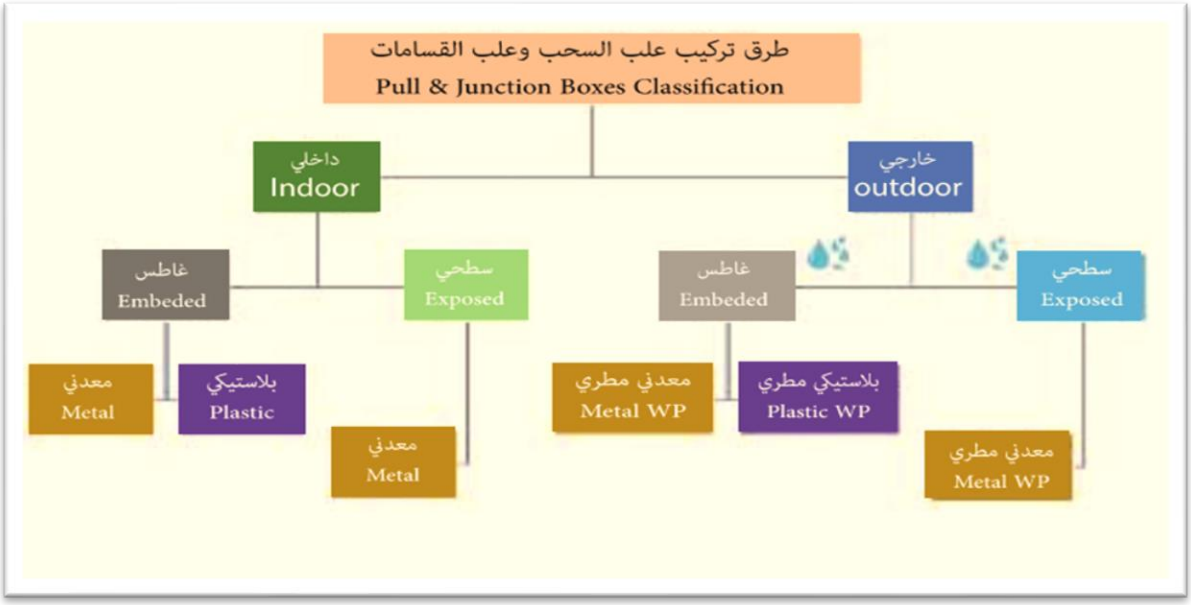
***التوصيلات الوسطية.**

فـي حاويـات مناسـبة مثـل: صناديـق التوصيـلboxes connection ، أو صناديـق المنافـذ boxes outlets.(الكود السعودى بند 38-6.5)

1. ان تكون مطابقة للمواصفة السعودية المعتمدة SASO
2. يتم إستخدام المقاسات التالية :



3. يجب أن تحتوي على مربط تأريض من النحاس .
4. يوصى بإستخدم العلب العميقة (47 مم) وذلك من أجل توفر مساحة كافية داخل العلبة مما يسمح بقدرة أكبر لإستيعاب الأسلاك و عدم تزاحمها او حشرها داخل العلبة .
5. يجب تركيب ملحقات المواسير مثل المهايئات connector /adaptor عند تركيب المواسير مع العلب .



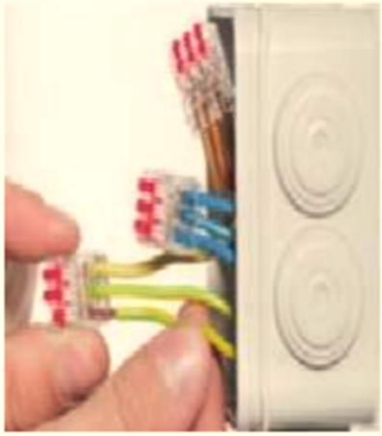
وأيضا فى الدليل الإرشادى لتنفيذ الأعمال الكهربائية فى المبانى السكنيه للسعودية صفحة 54 ذكر إشتراطات إختيار علب السحب والقسامات

إختيار وتركيب علب السحبPull Boxes وعلب القسامات Junction Boxes

1. أن تكون مطابقة للمواصفة السعودية المعتمدة SASO
2. يجب قراءة وفهم المخططات الكهربائية بشكل جيد من أجل تحديد أنواع العلب المستخدمة ومقاساتها وتحديد أماكن تركيب العلب بدقة خلال المسارات المحددة .
3. يجب أن تحتوي العلب المعدنية على مربط تأريض من النحاس .

4. يجب أن تكون العلب المخصصة للتركيب في الأماكن الخارجية مصممة بدرجة حماية لاتقل عن IP55
5. يجب تركيب ملحقات المواسير مثل المهايئات connector /adaptor عند ربط المواسير مع العلب .
6. يتم لإستخدام علب السحب والإستراحة Pull Box من أجل تسهيل سحب الأسلاك الكهربائية أثناء تمديدها في المسارات الطويلة أو المسارات التي يوجد بها إنحناءات ، وبالتالي يمنع عمل أي توصيلات كهربائية داخلها !كما يمنع فتحها مستقبلا وسحب توصيلات عشوائيةمنها مما يؤدي إلى زيادة المخاطر الكهربائية .
7. يجب وضع علبة سحب وإستراحة Pull Box إذا زاد مجموع إنحناءات المسار عن 180 درجة ، أما في المسارات المباشرة والمستقيمة فيتم تركيبها كل 30 متر.

8. تستخدم علب التوزيع أو القسامات Junction Boxes في أضيق النطاقات وعند الحاجة الضرورية لها فقط ، ونؤكد أنه يمنع عمل أي توصيلات داخلها بإستخدام اللاصق (الشطرطون) ، بل يجب إستخدام مرابط توصيل من النوع المعتمد والمعزول جيداً ،على سبيل المثال لا الحصر :
insulatedconnectors,terminals block , wirenuts....etc



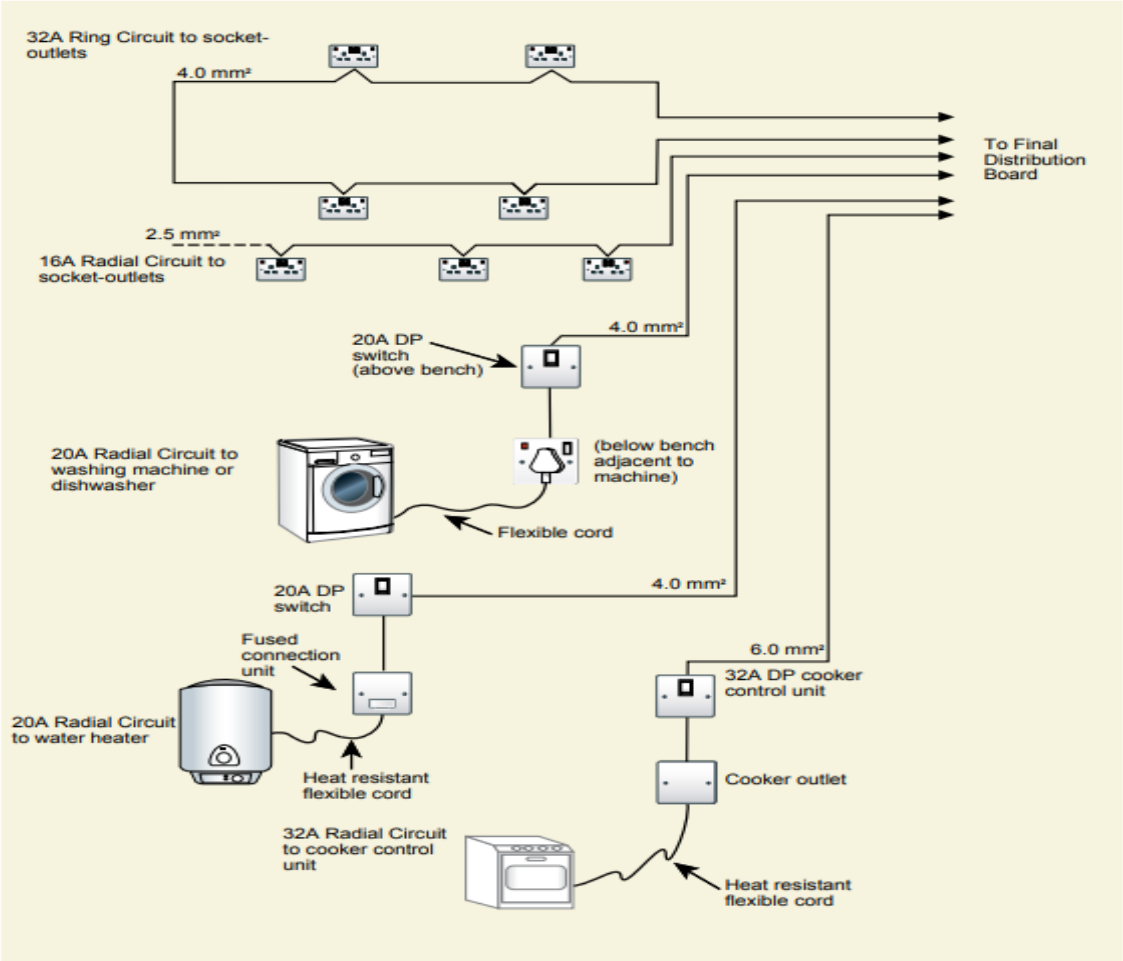
9. يجب تنظيف العلب بإستخدام الفرشاة أو أي أداة تنظيف مناسبة والتأكد من عدم وجود أي بقايا خرسانية أو أتربة أو ما شابه .

10. يجب تغطية جميع العلب بغطاءها المخصص لها بعد الإنتهاء من سحب الأسلاك.

لا يجوز استخدام أي كابل بموصل أصغر من 1.5 مم 2 كدوائر نهائية(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دولة الكويت بند 750-4)

750-4 No cable with a conductor smaller than 1.5 mm ^{2} shall be used as a final circuit.

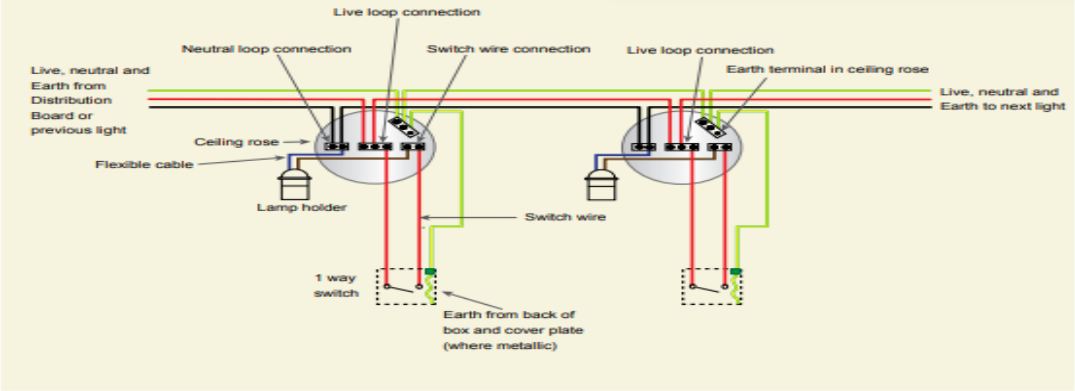
يوجد فى الصورة التالية طريقة توصيل الدوائر الصغيرة للمبانى المحلية (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات - 2014)



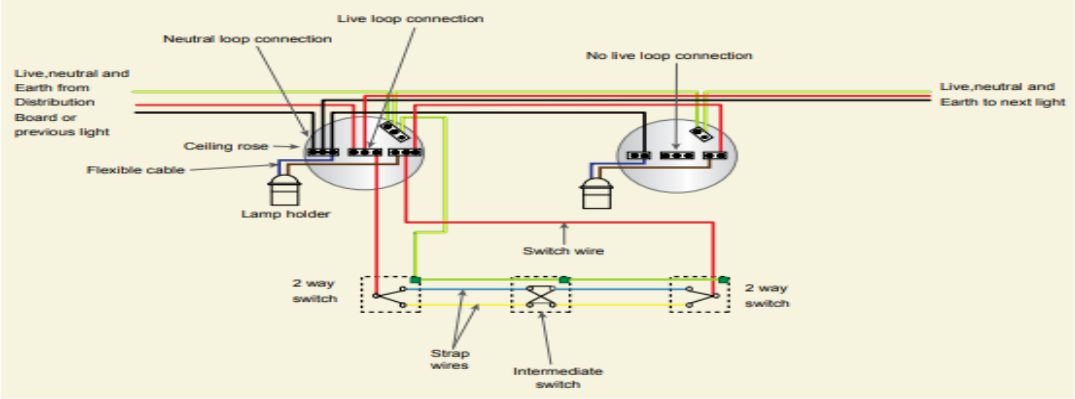
Note 1: heat resistant flexible cords to be sized to match the rating of the Circuit.

Note 2: for cookers with higher power ratings, sizing of the Circuit to be increased accordingly.

Note 3: for connection to fixed Appliances, either fused connection unit or socket-outlet may be provided.



Standard lighting Circuit arrangement



Two way switch lighting Circuit arrangement

قد يتم توصيل مقبسين بقدرة13 أمبير بدائرة فازة أحادية ومحايد بكابل 2.5 مم² ، محميًا بفيوز أو قاطع دائرة لا يتجاوز معدله 16/15 أمبير(لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند 750-7)

750-7 Two socket outlets of 13 amps rating may be connected to a single phase and neutral circuit wired with 2.5mm² cable, protected by a fuse or circuit breaker of rating not exceeding 15/16 amps.

قد يتم توصيل منفذ مقبس بقدرة16/15 أمبير بدائرة فازة أحادية ومحايد بكابل 2.5 مم² ، محميًا بفيوز أو قاطع دائرة لا يتجاوز معدله 16/15 أمبير(لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند 750-8)

750-8 One socket outlet of 15/16 amps rating may be connected to a single phase and neutral circuit wired with 2.5 mm² cable, protected by a fuse or circuit breaker not exceeding 15/16 amps.

قد يتم توصيل ستة مقابس بقوة 13 أمبير بفازة واحدة و محايد بكابل 2.5 مم² ، محميًا بفيوزأو قاطع دارة لا يتجاوز 16/15 أمبير ، يخدم غرفة واحدة فقط بمساحة أقل من 50 مترًا مربعًا سوى المطبخ ، بشرط ألا يتم توصيل أي من هذه النقاط بسخان مياه أو وحدة تكييف شباك(لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند 750-9)

750-9 Six socket outlets of 13 amps rating may be connected to a single phase and neutral circuit wired with 2.5 mm² cable, protected by a fuse or circuit breaker of rating not exceeding 15/16 amps, serving one room only of less than 50 sq. metres floor area which is not a kitchen, provided that no fixed water heater or window air conditioning unit shall be connected to any of those points.

قد يتم توصيل ستة مقابس بسعة 13 أمبير بفازة واحدة ومحايد بكابل 4 مم² ، محمي بواسطة قاطع دائرة لا يتجاوز سعته 25 أمبير ، بشرط ألا يتجاوز إجمالي الحمل الموصّل للدائرة 5 كيلو فولت أمبير وأن تكون المساحة أقل من 75 مترا مربعا. يجب ألا تشتمل هذه الدائرة على أكثر من وحدة تكييف هواء من نوع الشباك أووحدة سخان مياه سخان. (لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند 750-10)

750-10 Six socket outlets of 13 amps. rating may be connected to a single phase and neutral circuit wired with 4 mm² cable, protected by a circuit breaker of rating not exceeding 25 amps, provided that the total connected load of the circuit does not exceed 5 KVA and the floor space is less than 75 sq. metres. Such a circuit shall not include for more than one window air conditioning unit or one water heater.

Busways, bus ducts and busbar risers خطوط الباسبار

يجب أن تكون قضبان الباسبار مغلقة بالكامل(غير مثقوبة) للحماية من التلف الميكانيكي والرطوبة والغبار والتأثيرات البيئية الأخرى(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.7.3 Busways, bus ducts and busbar risers shall be totally enclosed (non-perforated) for protection against mechanical damage, moisture, dust and other environmental effects.

يجب أن يحمل الباسبار توصيل تيار المقنن دون تجاوز 55 درجة مئوية فوق درجة حرارة المحيطة تبلغ 50 درجة مئوية عند رطوبة نسبية 90٪ في أي مستوى بدونde-rating(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

7.3.10 The busbar shall carry its rated current without exceeding 55°C over an ambient temperature of 50°C at 90% relative humidity in any plane without de-rating and without affecting the DEWA power supply requirements.

يجب عدم وضع خطوط الباسبار في المناطق المعرضة للتلف الميكانيكي أو حيث قد تتعرض لمواد أو سوائل أو غازات خطرة ، ما لم يتم اتخاذ احتياطات خاصة. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)((لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر بند2-11-6)

7.7.4 Busways, bus ducts and busbar risers shall not be located in areas prone to mechanical damage or where they may be exposed to hazardous materials, liquids or gases, unless special precautions are taken.

6.11.2 Busways shall not be installed at the following:

1. Where they would be subject to mechanical injury.
2. Where they would be exposed to liquid or corrosive fumes.
3. In an atmosphere in which flammable or explosive gases or dust may be present (Unless The Bus Ways Is Of An Approved Type).

يجب اختبار كل قطعة من الباسبار قبل أن تغادر المصنع لاختبار Dielectric testبقيمة 3.5 كيلو فولت لمدة 4 ثوانٍ واختبار ميجر 1000 فولت. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

7.3.3 Each piece of busbar trunking shall be tested before it leaves the factory for 3.5kV Dielectric test for 4 seconds & 1000V Megger test. Test certificates for the same shall be produced during DEWA inspection.

قبل وبعد تثبيت الباسبار في المواقع ، يجب اختبار Megger عند 1000 فولت (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات - 2014)

7.3.5 Before and after installation at sites, each piece and run of busbar trunking shall be Megger tested at 1000V.

يجب تركيب دعامات للBusbarبإحكام على مسافات لا تتجاوز 1.80 متر(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دولة قطربند 12-6)

6.12 Support of Bus-ways:

The enclosures of busways shall be securely supported at intervals not exceeding 1.80 meters.

يجب وضع خطوط الباسبار بحيث يمكن الوصول إليها من أجل الصيانة والإصلاح فى المستقبل و يجب ألا يتم تركيبها في المناطق الصالحة للسكن مثل الشقق والمكاتب والمتاجر وما إلى ذلك (يجب توفير separate riser shaft). (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.7.5 Busways, bus ducts and busbar risers shall be located so that they are accessible for future maintenance and repair throughout their length. They shall not be installed in habitable areas such as flats, offices, shops, etc (a separate riser shaft or room must be provided).

لا يجوز أن تمر مسارات الباسبار عبر الجدران أو الأرضيات إلا إذا:

1- الجدار أو الأرضيات جافة.

2- يكون طريق الباسبار بطول غير منقطع حيث يمر عبر الحائط أو الأرض.

3- يتم توفير طريق الباسبار بحاجز داخلي من مادة عازلة غير قابلة للاشتعال لمنع انتشار الحريق حيث يمر طريق الباسبار عبر الجداران أو الأرضيات.

4- عندما يمر طريق الباسبار عبر بلاطة الأرضيات ، يجب رفع الأرضية المحيطة بطريق الباسبار بما لا يقل عن 100 مم لمنع أي تصريف للمياه وتصنع الأرضية المرتفعة من الخرسانة. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دولة قطربند 15-6)

615.1 Bus-ways Shall Not Pass through Walls or Floor Unless:

1. The wall or floor is dry.
2. The bus-way is in an unbroken length where it passes through the wall or floor.
3. The bus-way is provided with an internal barrier of non ignitable insulating material to prevent the spread of fire where the bus-way passes through the wall or floor.
4. Where a bus-way passes through a floor slab, the floor surrounding the bus-way shall be raised by a minimum of 100 mm to prevent any water draining into the floor penetration.

The raised floor area or nib shall be constructed of concrete.

يجب أن يكون لخطوط الباسبار موصلات محايدة (نيوترال) بنفس حجم موصلات الطور ويجب أن يكون لها موصل أرضي مخصص. لا يُسمح باستخدام الغلاف المعدني كموصل أرضي إلا بموافقة مسبقة من شركة التوزيع(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

ملاحظة: يفضل استخدام أغلفة الألمنيوم المعدنية بدلاً من الفولاذ بسبب مخاطر التآكل. في كلتا الحالتين ، يجب أن يفي مقاس هذه الموصلات بالقيم المكافئة للموصلات النحاسية الواردة في الجدول التالى

Cross sectional area of phase and neutral conductors (S) (mm^2)	Minimum cross-sectional area of Earth conductors [see note 1] (mm^2)	Minimum cross-sectional area of equipotential bonding conductors (mm^2)
S <= 16	S (not less than 1.5 see note 2)	S / 2 (not less than 4 or 6, see note 3)
16 < S <= 35	16	10
S > 35	S / 2	S / 4 (but not exceeding 25)

[from table 54.7 of BS 7671]

Note 1: for Main Earth Conductors between Earth Electrodes and the Main Earth Terminal of an Electrical Installation, S should be taken as the cross-sectional area of the conductors of the incoming supply cable. For Circuit Earth Conductors S should be taken as the cross-sectional area of the Circuit phase conductors.

Note 2: Earth Conductors must always be insulated and a cross-sectional area of less than 1.5 mm^2 must not be used unless they are an integral part of a sheathed cable (e.g. an Appliance flexible cord).

Note 3: Main Equipotential Bonding Conductors should be sized according to the live conductors of the incoming supply, but should not be less than 6 mm^2. Supplementary Bonding Conductors should be sized according to the live conductors of the circuit to which they are connected but should not be less than 4 mm^2.

Note 4: as an alternative to using the above selection table, the sizing of Earth Conductors and Equipotential Bonding Conductors may be calculated using the adiabatic equation provided in the IET Wiring Regulations BS 7671:2008 paragraph 543.1.3. This normally allows smaller sizes of Earth Conductor to be used.

For example: 4.0 mm^2 earth for 6 mm^2 circuit conductor
2.5 mm^2 earth for 4 mm^2 circuit conductor
1.5 mm^2 earth for 2.5 mm^2 circuit conductor

يجب أن يعتمد مقاس خطوط الباسبار على الحمل المتنوع Diversified Loadللجزء ذي الصلة من التركيبات الكهربائية التي يتم توفيرها ، مع السماح بنمو الحمل المستقبلي عند الاقتضاء. يجب تبرير عوامل التنوع وتقديمها مع التصميم للموافقة عليه من قبل شركة التوزيع(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.7.7 The current rating of busways, bus ducts and busbar risers shall be based on the Diversified Load of the relevant part of the Electrical Installation being supplied, with allowance made for future load growth where appropriate. Diversity factors must be justified and submitted with the design for approval by the Distribution Company, see Regulation 3.2 and Guidance note G2.

يمكن استخدام وحدات plug-inالمركبة لغرض معين مع أنظمة خطوط الباسبارحيث تكون متشابكة ميكانيكيًا لمنع الإزالة أثناء تشغيلها.
(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.7.8 Purpose made plug-in circuit-breaker units may be used with busbar risers systems where they are mechanically interlocked to prevent removal whilst energised. See Guidance note G3(a).

Typical busbar riser system including plug-in circuit breaker

يجب تحديد عدد خطوط الباسبار المطلوبة للمبانى شاهقة الإرتفاع وعدد الطوابق التي يخدمها كل منها من خلال مراعاة إمكانية الوصول المستقبلية وقابلية الصيانة ، مع الحد من مدى إنقطاع الكهرباء عن المناطق المخدومة.

ملاحظة: قد يكون الترتيب النموذجي هو خدمة كل 10 طوابق من مبنى مكون من 30 طابقًا بواسطة باسبار ؛ ومع ذلك ، لا يتم استبعاد الترتيبات الأخرى. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.7.9 The number of busways, bus ducts or busbar risers required for a high-rise building and the number of floors served by each must be selected by taking due account of the future accessibility, maintainability and safety of the system, whilst limiting the extent of power outage to serviced areas.

يجب تصميم كل صاعد رأسى للباسبار، المقترح للتركيب في المباني الشاهقة ، لضمان موثوقية مصدر الكهرباء بحد أقصى 12 طابقًا متقطعًا . (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

7.3.6 Each busbar riser, proposed for installation in high rise buildings shall be designed to ensure reliability of power supply with maximum 12 floors interrupted during outage of the

إذا مر الباسبار عبر الجدران أو الأرض، يجب أن يتم تزويده بحواجز مقاومة للحريق fire barrier/sealing (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

7.3.14 Wherever the busway passes through the wall or floor, it shall be provided with fire barrier/sealing to the degree of fire resistance required.

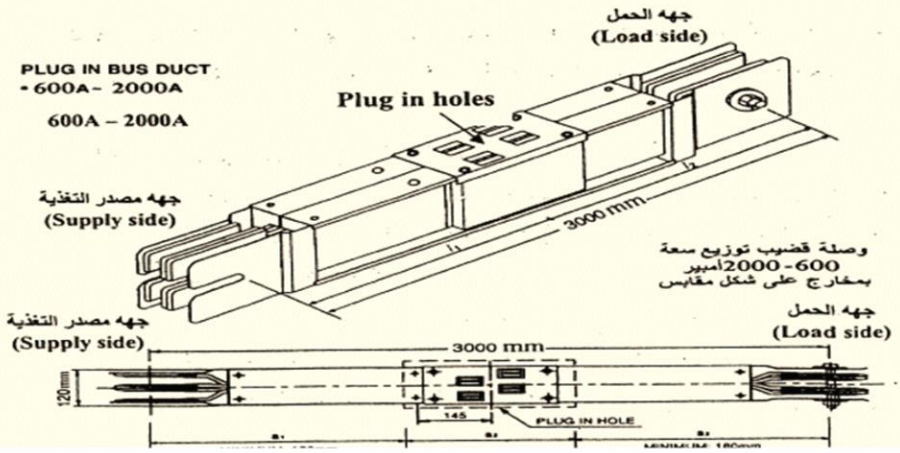
يجب أن تثبت وحدة Tap of على مستوى الصاعد للباسبار لكل طابق على ارتفاع يتراوح بين 50 سم و 180 سم من مستوى التشطيب ويجب أن يكون لها منفذ مناسب للتشغيل والصيانة والاستبدال(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

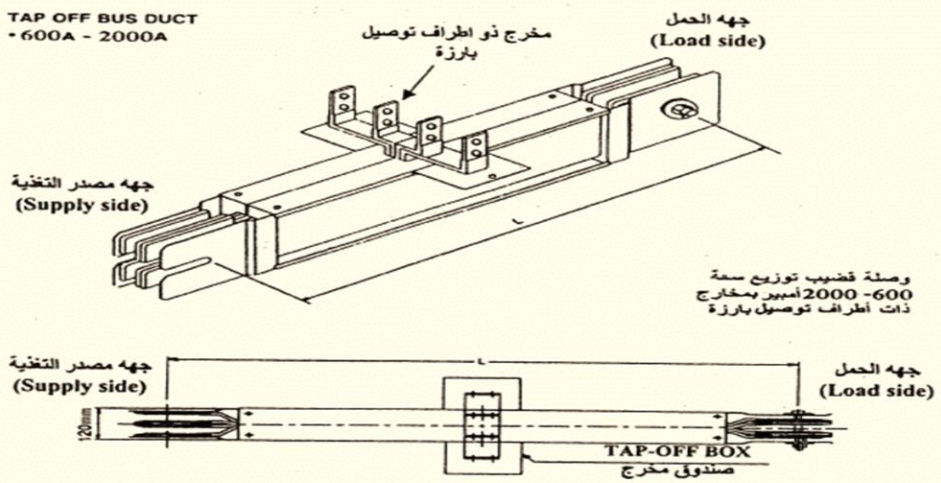
7.3.15 The tap off unit installed at each floor level in a busbar riser shall be at a height between 50 cm and 180 cm from finished floor level and shall have adequate access for operation, maintenance and replacement.

وقد ذكر الكود المصرى الباب السادس (95/6) بعض إشتراطات التركيب للبسبار

(ت) قضبان التوزيع (Distributer bus duct)

تعتبرقضبان التوزيع هي تلك التي يمكن توصيل أحمال عليها بين بدايتها ونهايتها. ويصمم هذا النوع من القضبان بحيث تكون به مخارج على مسافات منتظمة على كامل طوله لتغذية الأحمال الموجودة على مساره. وهناك نوعين من تصميمات هذا القضيب وذلك بناءً على شكل المخارج الموزعة على طوله. في النوع الأول يكون المخرج على شكل مقبس صالح لاستقبال قابس الدائرة الفرعية المغذية للحمل. وهذا النوع موضح في الشكل (٦-٦١). أما النوع الثاني من قضبان التوزيع فيزود بمخارج ذات أطراف توصيل بارزة كما هو موضح في الشكل (٦-٦٢). ولا تترك الأطراف البارزة فى هذا النوع مكشوفة وإنما توصل داخل علب معدنية مصممة خصيصا لتركيب القواطع الأوتوماتيكية أو المصاهر المناسبة لحماية الدائرة الفرعية التي ستغذى من المخرج بداخلها. وغالبا ما يكون لتلك العلب أبواب محكمة الغلق ومزودة بآلية تأمين تمنع فتح الباب قبل فصل دائرة المخرج من خلال القواطع الموجود بداخلها.



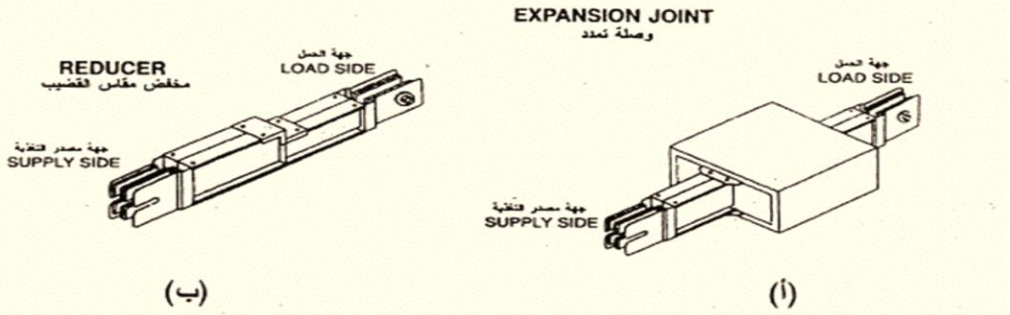


شكل رقم (٦-٦٢): قضيب توزيع بمخارج على شكل أطراف بارزة مناسبة لربط أطراف أسلاك الدوائر الفرعية أو وسائل حمايتها مباشرة معها

عندما تعبر القضبان المدمجه من خلال فاصل تمدد بين اجزاء المبنى يجب ان يكون اتصال جزئي القضبان الممتدين على جانبي فاصل التمـــدد مربوطـــان بوصلة مرنة كي تكون قادرة على امتصاص حركة جزئـــي المبنـــى بالنـــسبة لبعضهما البعض ويكون ذلك باستخدام وصلة تمدد (Expansion joint) كتلك الموضحة فى (أ) بالشكل (٦-٦٧).

وعندما تتعدد المخارج المأخوذة من قضبان التوزيع، فإن التيار فى الجزء من القضبان بعد تغذية الأحمال الموصلة على هذه المخارج، عادة ما يكـــون أقـــل بدرجة ملحوظة من التيار المار بالجزء الأول لقضبان التوزيع. ويمكن في هذه

الحالة استخدام قضبان مدمجة بقطاع أصغر ذو سعة مناسبة لقيمة التيار الباقى بعد تغذية الأحمال. وفي هذه الحالة تكون هناك حاجة لاستخدام وحدة توصيل مخفضة لمقاس القضبان كتلك الموضحة فى (ب) بالشكل (٦-٦٧) وتسمى **قطعة تخفيض (Reducer)** .



(أ) (ب)

شكل رقم (٦-٦٧): وصلات التمدد وقطع تخفيض مقاس قضبان التوزيع

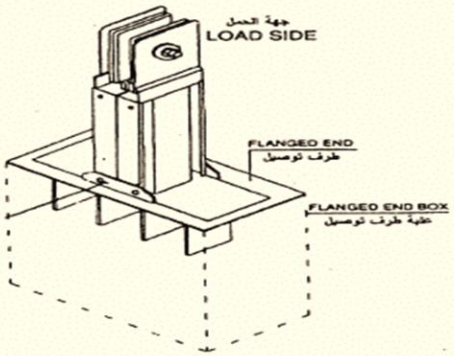
قطع توصيل القضبان المدمجة بلوحات التوزيع

- من أهم مزايا القضبان المدمجة أنها تشغل حيزا صغيرا جدا بالنسبة للتيار الذي تحمله (وذلك بالمقارنة بالكابلات)، ونظرا لذلك فيراعى عند تصميمها أن تكون أبعادها الكلية أقل ما يمكن. وبالتالى تكون المسافات الفاصلة بين موصلات تلك القضبان أيضا أقل ما يمكن ومما لا يسمح بتوصيل نهايات (أو بدايات) تلك القضبان إلى القواطع الموجودة بلوحات التوزيع مباشرة، وهذا يستوجب استخدام وحدات نهاية (أو بداية) خاصة تعشق مع نهاية (أو بداية) القضبان من ناحية وإلى القاطع الموجود داخل اللوحة (أو أية موصلات مربوطة على أطرافه) من الناحية الأخري.
- ويوضح الشكل (٦-٦٨) وحدة من هذا النوع وتكون بها موصلات القطعة عمودية على سطح اللوحة وبالتالي قد لا تكون الوصلات التي تربط بهذه القطعة على استقامتها ما لم تستخدم أكواع لتغيير الاتجاه. أما إذا كانت هناك حاجة لتغيير مسار القضبان المدمجة بعد خروج قطعة النهاية من اللوحة مباشرة، فإنه يمكن استخدام قطع نهاية على شكل أكواع كتلك

الموضحة في الشكل (٦-٦٩).وتقوم هذه القطع بدور النهاية والكوع في نفس الوقت.

- تكون الوصلة من وحدات البداية والنهاية عبارة عن وحدات مرنة (Flexible connectors) وتتضح أهمية أن تكون كذلك عند الربط بين القضبان وبعض الماكينات لمنع انتقال الاهتزازات إلى هذه القضبان (كما في حالة ماكينات توليد الكهرباء) أو للسماح للقضبان بالتمدد والانكماش نتيجة لمرور أو عدم مرور التيار.

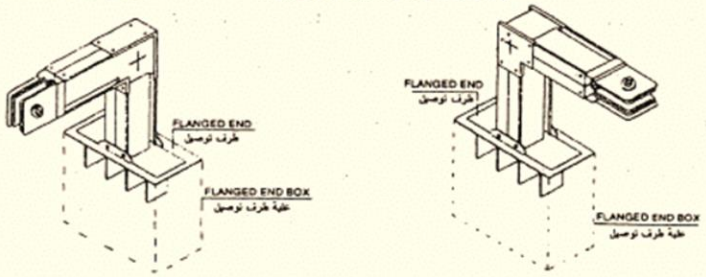
مغذي منتهي بطرف توصيل وعلبة نهاية
FEEDER WITH FLANGED END & FLANGED END BOX



شكل رقم (٦-٦٨): قطعة بداية (أو نهاية) لقضبان مدمجة
تبدأ من لوحة توزيع أو تنتهي عندها

كوع رأسي وعلبة طرف توصيل بلوحة
VERTICAL ELBOW WITH FLANGED END&FLANGED END BOX

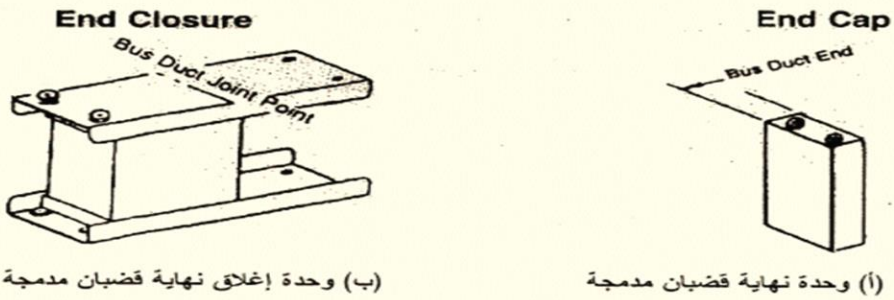
كوع أفقي وعلبة طرف توصيل بلوحة
HORIZONTAL ELBOW WITH FLANGED END& FLANGED END BOX



شكل رقم (٦-٦٩): قطعة بداية (أو نهاية) على شكل كوع لقضبان مدمجة
تبدأ من لوحة توزيع أو تنتهي عندها

(د) **قطعة سد نهاية القضبان المدمجة**

تكون الموصلات الخاصة بوصلات القضبان المدمجة (وجميع قطعها التكميلية) غالباً عارية عند أطرافها كما تكون مناطق اتصال هذه القطع ببعضها هي التي تغطى تلك الموصلات العارية، فلذا فإن الموصلات عند أطراف القطع الواقعة في نهاية القضبان تظل عارية. ولتغطية هذه المناطق يوجد ضمن القطع التكميلية الخاصة بالقضبان المدمجة قطعة نهاية أو قطعة تستخدم كغطاء للنهاية وكما هي موضحة في الشكل (٦-٧٠).

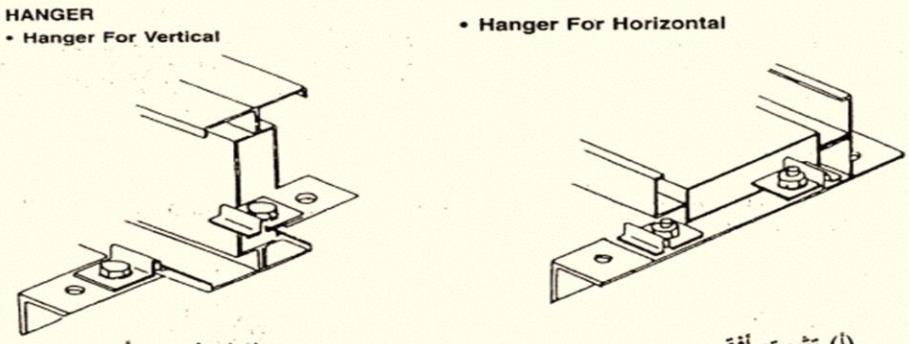


(ب) وحدة إغلاق نهاية قضبان مدمجة (أ) وحدة نهاية قضبان مدمجة

شكل رقم (٦-٧٠): وحدات النهاية

(ذ) **وحدات تثبيت القضبان**

عند تثبيت القضبان الرأسية أو الأفقية على الجدران أو الأفقية على الأسقف أو عند تعليقها بالأسقف فإن الأمر يحتاج إلى قطع تثبيت خاصة مناسبة لهذا الغرض كتلك الموضحة في الأشكال (٦-٧١) و (٦-٧٢) و (٦-٧٣).

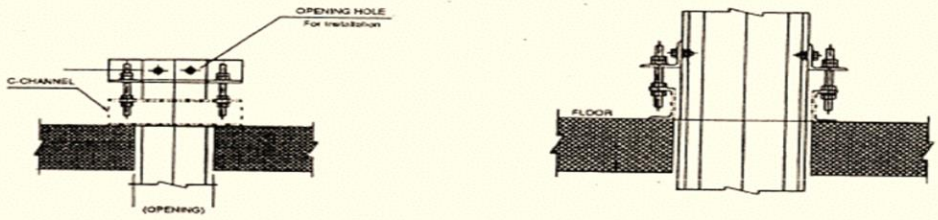


(ب) تثبيت رأسى (أ) تثبيت أفقى

شكل رقم(٦-٧١): قطع تثبيت القضبان المدمجة أفقيا (أ) أو رأسيا (ب)

VERTICAL HANGER
• 1200A – 5000A

تثبيت القضبان رأسيا



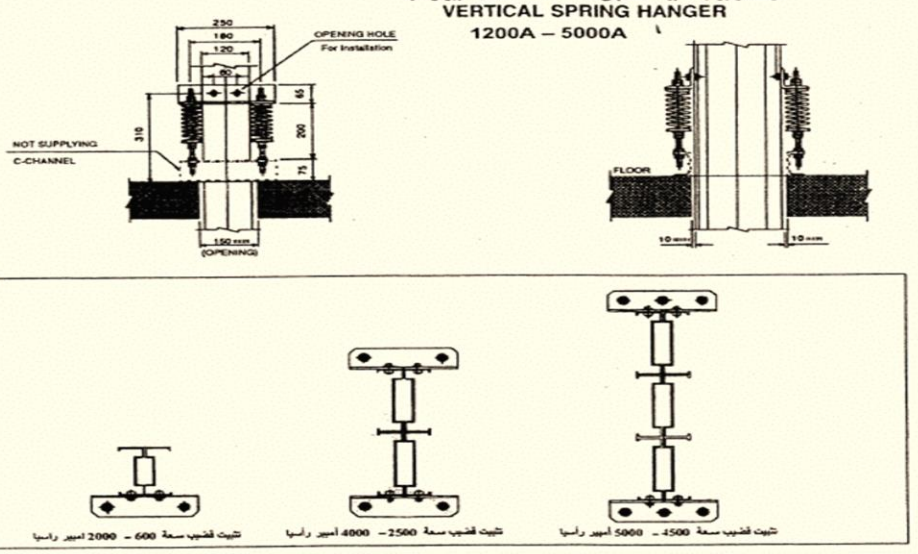
VERTICAL SPRING HANGER
• 600A – 1000A

تثبيت القضبان رأسيا باستخدام زنبركات

شكل رقم (٦–٧٢): مرور القضبان رأسيا عبر الأسقف وطرق تثبيتها

وحدة زنبركية لتثبيت القضبان سعة 600 – 5000 أمبير رأسيا

VERTICAL SPRING HANGER
1200A – 5000A



شكل رقم (٦–٧٣): نماذج لمرور القضبان المدمجة ذات سعات تيارية مختلفة رأسيا عبر الأسقف

اللوحات الكهربائية Distribution Boards

يجب تجميع جميع لوحات التوزيع في المصنع وعمل type tested ومطابقتها للمواصفة BS EN 61439. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.8.1	All Distribution Boards must be factory assembled, type-tested and comply with BS EN 61439.

يجب أن تكون لوحات التوزيع قوية البناء وقادرة على تحمل الضغوط الكهربائية والحرارية والبيئية المتوقعة في الخدمة العادية وأثناء الأعطال

[ملاحظة: لوحات التوزيع النهائية ، بما في ذلك الكبل الرئيسى ، سيتم تحديد حجمها بشكل طبيعي وفقًا للحمل المتصل للدوائر النهائية ؛ قد يتم تحديد لوحات التوزيع ودوائر التوزيع الأخرى وفقًا للحمل المتنوع Diversified Load، باستخدام عوامل التنوع المناسبة ، ومع تخصيص مخصص لزيادة الحمل في المستقبل عند الاقتضاء (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

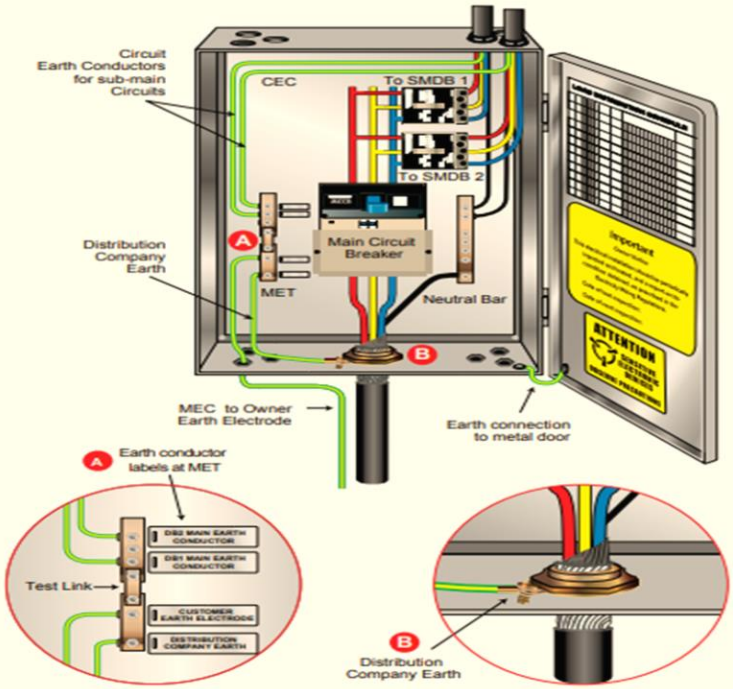
7.8.2	Distribution Boards must be of robust construction, capable of withstanding expected electrical, thermal, and environmental stresses in normal service and during faults.

يجب أن تحتوي كل لوحة توزيع على شريط محايد نيوترال مركب على عوازل ويحتوي على عدد كافٍ من النقاط الطرفية ذات الحجم المناسب لأكبر كابل متوقع استخدامه(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.8.4	Each Distribution Board must have a neutral bar which is mounted on insulators and which has a sufficient number of terminal points of adequate size for the largest cable expected to be used.

يجب أن تحتوي كل لوحة توزيع على شريط أرضي به وسيلة توصيل بموصل الأرضي لجميع الكابلات داخل اللوحة(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.8.5	Each Distribution Board must have an Earth bar which has a means of connection to the incoming Earth Conductor and cable gland of the incoming cable, see Appendices A5(e) and A12(c).

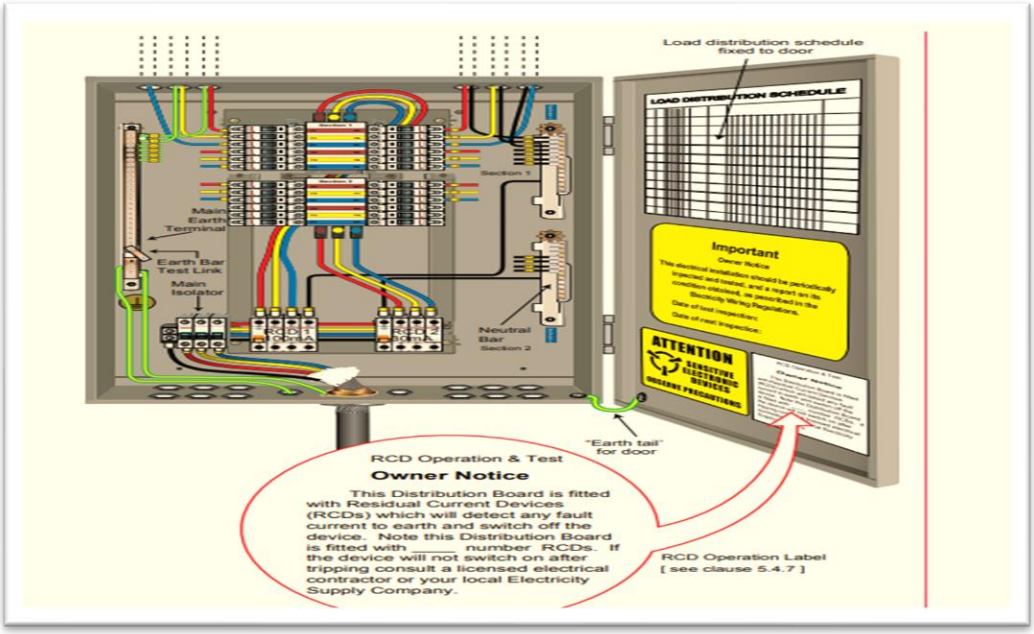


[see Regulations 6.2 and 6.3]

Note 1: illustration shows a Distribution Company Earthed System with a Locally Earthed System (TN-S and TT).

Note 2: for sizing of Earth Conductors refer to Appendix A5(j) (S for cables up to 16 mm², 16 mm² for cables up to 35 mm² and $\frac{S}{2}$ above this).

Note 3: this arrangement shows single core cables for SMDBs, other arrangement may be used (e.g. cables with SWA with seperate Earth Conductor).



يجب وضع لوحات الكهرباءLV switchboards في غرفة مخصصة لتوفير الوصول الآمن والخروج في جميع الأوقات ، بما في ذلك أثناء أعمال الصيانة والإصلاح والاستبدال(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.9.2 Switchboards must be located in a dedicated room to provide for safe access and egress at all times, including during maintenance, repair and replacement work.

لا يجوز تركيب لوحة الكهرباء في أي من الأماكن التالية:

1 .المطبخ.

2 .الحمام.

3 .فوق مغسلة اليد.

5 .تحت سلم حيث يوجد أقل من 2 متر مسافة رأسية من الأرض إلى السقف.

6 .إذا كان موقع خارجي إلا لغرض مصنوع مرفق معتمد من شركة الكهرباء

7. في منطقة تحت مستوى الشارع باستثناء ما تم اعتماده بشكل فردي من قبل شركة الكهرباء(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر بند 4-22-4)

A switchboard shall not be installed in any of the following locations:

1. Kitchen.
2. Bathroom.
3. Toilet.
4. Above sinks.
5. Below a staircase where there is less than 2 meters vertical uniform distance from floor to ceiling.
6. If an external location except in a purpose made enclose approved by Qatar General Electricity & Water Corporation "KAHRAMAA".
7. In an area below street level except as individually approved by KAHRAMAA.

يجب عدم تركيب لوحات التوزيع في المواقع التي يتم فيها استخدام المياه (مثل المطابخ والحمامات وغرف المضخات) ، أو في حدود 2 متر من أي أنبوب أو مصدر آخر للمياه ، أو في أماكن يصعب الوصول إليها (مثل السلالم) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى - دولة الإمارات -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

7.8.16 Distribution Boards shall not be installed in locations where water is used (e.g. kitchens, bathrooms, pump rooms), within 2 m of any pipe or other source of water, or in difficult-to-access positions (such as stairways).

7.2.2 Main, sub-main or final Distribution Board/s shall not be installed within bath rooms, toilet, damp or wet locations, bed rooms, kitchen, above sinks, store rooms, high ambient rooms, dangerous or hazardous locations or below any stair case.

يجب أن تقوم كل لوحة توزيع نهائية بتزويد الدوائر في نفس الدور ، حيث توجد لوحة توزيع كهرباء، باستثناء بعض التطبيقات المحددة مثل إضاءة السلالم والممرات المشتركة في المباني الشاهقةhigh rise buildings(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

7.2.6 Each final distribution board shall only supply the circuits in the same floor area, where the distribution board is located, except for specific applications such as stair case & common corridor-lighting in high rise buildings. Prior approval shall be obtained from DEWA for every application, as specified under Section 1 of this Regulation.

يجب أن تكون جميع غرف اللوحات الرئيسية ذات الجهد المنخفض (LV) مكيفة بالهواء عن طريق تمديد نظام عمل مجاري التكييف المركزي لتزويد المبنى بالكامل أو وحدات تكييف الهواء المستقلة المثبتة على الحائط والمثبتة داخل الغرفة

ويجب أن يكون تكييف الهواء في الحجم المناسب للحد من درجة حرارة الغرفة بحد أقصى 35 درجة مئوية في ظل ظروف الحمل القصوى(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر)

4.1 Main Low Voltage Switch-rooms:

4.1.1 All Main Low Voltage (LV) main switch-rooms shall be air conditioned by means of extending the central air conditioning duct work system supplying the complete building or wall mounted self contained air conditioning units installed within the L.V switch-room.

المسافات الفاصله للوحات الكهربائية ذات الجهد المنخفض(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر)

- Minimum 1.5 m front clearance.
- Minimum 0.75 m rear clearance.
- Minimum 0.75 m side to wall clearance.
- Minimum 0.75 m side to another Cubical/PFC panel clearance.
- Minimum of 0.75m clearance for ventilation around capacitor bank(s).

يجب تزويد لوحات الكهرباء LV switchboards التي تم تصنيفها أعلى من 400 أمبير بأدوات لقياس الجهد والتيار وعامل القدرة ، بالإضافة إلى phase indicating lamps(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

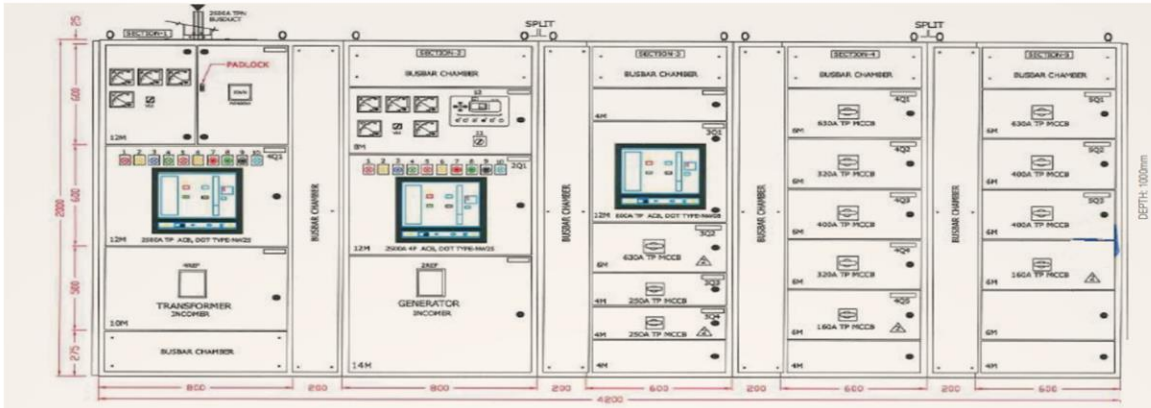
7.9.4 Switchboards rated above 400 A must be provided with instruments for Voltage, current, maximum demand and power factor measurement, as well as phase indicating lamps.

يجب توفير مسافة لا تقل عن 750 مم والمحافظة عليها أمام كل لوحة كهرباء بغرض التشغيل الآمن والفعال وضبط جميع المعدات المركبة عليها. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر)

4.22.2 A distance of not less than 750 mm shall be provided and maintained in front of every switchboard for the purpose of safely and effectively operating and adjusting all equipment mounted thereon.

أي لوحة توزيع رئيسية ذات جهد منخفض MDB / M.L.V.P. تكون من cubicle construction(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر)

4.2.1 Any Main low voltage Distribution Board-MDB / M.L.V.P. shall be of cubicle construction.



FRONT VIEW
Guide for Cubical panel front view with dimensions

Form 3B, Type 2 Panel

PANEL SIZE:	CABLE ENTRY:
TOTAL HEIGHT: 2000mm	TRANSFORMER INCOMING: TOP BUSDUCT 2500A
TOTAL DEPTH: 1000mm	GENERATOR INCOMING: BOTTOM CABLES
TOTAL WIDTH: 4200mm	OUTGOING: BOTTOM CABLES

يجب أن تكون جميع القضبان في لوحات التوزيع من النحاس المطلي بالقصدير ومدعومة بشكل جيد.

يجب ان تكون قضبان النيوترال والأرضي بطول LV switchboard.

يجب أن يكون قضيب المحايد نفس المقطع العرضى لقضبان الفاز(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.9.6 All busbars in switchboards must be tinned copper and rigidly supported throughout their length. The neutral and Earth busbars must run throughout the length of the switchboard. The neutral busbar must be of the same cross-sectional area as the phase busbars.

عندما يتم توفيرمصدر التيارإلى MDB مباشرة من محول شبكة الكهرباء (لدولة قطر) ولم يتم تركيب أي قطع ، فإن الحد الأقصى للطول المسموح به لهذه الكابلات من المحول إلى اللوحة الرئيسية للعميل لاتزيد عن 10 أمتار. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر)

4.3.4 Where the MDB is supplied directly from the secondary of the Qatar General Electricity & Water Corporation "KAHRAMAA" transformer and no cut out is installed, the maximum length permitted for these cables from transformer to the main switch of the customer's main L.V. switchboard shall be 10 meters.

عندما يتم توصيل لوحة MDB مباشرة بالجهد المنخفض للمحول بدون أي قطع ، فإن مفتاح التحكم الرئيسي (أوالقواطع) يجب أن تكون قاطع دائرة من النوع (ACB) Triple (TP) Pole A. C. B (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطربند 4-6-1)

Where a MDB is connected directly to the Low voltage winding of a transformer without any intermediate cut out then the main controlling switch (or switches) shall be the totally withdrawable Air Circuit Breaker (ACB) Triple (TP) Pole A. C. B.

يجب أن تكون جميع لوحات التوزيع مستوية أو مثبتة على ارتفاع لا يزيد عن 2.20 متر إلى أعلى لوحة التوزيع من مستوى تشطيب الأرض. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطربند 4-23-12)

4.23.13 All distribution boards shall be flush or surface mounted at a height not exceeding 2.20 metres to the top of the distribution board from the finished floor level.

الحد الأقصى لسعة اللوحة الكهربائية ال Sub Main: يجب أن تكون 630 أمبير TP MCCB ، 3 فازلأي مجمع تجاري أو صناعي و 400 أمبير TP MCCB ، 3 فاز لأي مجمع سكنى(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر).

6.7 Sub Mains:

Limitation of the Maximum Size of a Sub Main: The maximum current capacity of any one sub main installation shall be 630 Ampere TP MCCB, 3 Phase for any commercial or industrial complex and 400 Ampere TP MCCB, 3 Phase for any domestic complex.

يجب أن يكون الحد الأدنى للمسافة الأفقية بين الكابلات 150 مم. يجب عدم سحب وتركيب الكابلات على عمق أقل من 600 مم أو على عمق يزيد عن 1000 مم(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر).

6.7.8 Minimum horizontal clearance between cables shall be 150 mm. cables shall not be run at a depth of less than 600 mm or a depth of more than 1000 mm. See regulation 5.6. Unarmoured cables shall not be installed in ground unless installed on cable trays within a cable tunnel.

يجب ترتيب جميع لوحات التوزيع النهائية بحيث توفر على الأقل منطقتين من حماية تسرب الأرض على سبيل المثال mA100 و mA30 أو mA30 و mA30)ولتجنب انقطاع التيار الكهربائي عن المنطقة التي يتم تقديم الخدمة لها ، في حالة حدوث عطل أرضي. يمكن تحقيق ذلك بإحدى الطريقتين التاليتين:

1-قسمان أو أكثر من أقسام القضبان ، كل منهما محمي بواسطةRCD

[ملاحظة: يوصى بعدم حماية أكثر من 9 دوائر أحادية الطور بواسطة RCD فردي.]

2-قسم واحد من قضبان التوصيل ، مع RCBOs الفردية المجهزة على جميع الدوائر النهائية (قد يكون الجهاز الداخلي عبارة عن مفتاح RCD متأخر زمنيًا أو مفتاح عزل حيث يتم توفير حماية كافية من الأعطال بواسطة upstream Protective Device)

3-تم تثبيت اثنين أو أكثر من FDBs معًا لخدمة منطقة ، ولكل منها قسم باسبار واحد محمي بواسطة RCD من التصنيف المناسب (على سبيل المثال ، لوحة DB واحدة مع 100 ملي أمبير أو 30 ملي أمبير RCD للإضاءة وDBأخرى مع 30 ملي أمبير RCD لدوائرالقوى) . (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

7.8.6 All Final Distribution Boards must, be arranged so as to provide for at least two zones of Earth Leakage Protection (e.g. 100mA and 30mA or 30mA and 30mA) and to avoid complete disconnection of power to the area being served, in the event of an earth fault. This may be achieved by either of the following methods:

بالنسبة للمباني الصغيرة المكونة من طابقين ، يجب تزويد كل طابق من المبنى بلوحة توزيع نهائية واحدة على الأقل مثبتة في مكان يسهل الوصول إليه(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

7.8.7 Other than for small 2-storey buildings, each floor of a Premises shall be provided with at least one Final Distribution Board installed in an easily accessible location.

يجب أن يأخذ عدد لوحات التوزيع النهائية ولوحات التوزيع الفرعية المتوفرة في المبنى في الاعتبار إمكانية الوصول في المستقبل إلى النظام وقابلية الصيانة ، مع الحد من مدى انقطاع التيار الكهربائي المحتمل في المناطق المخدومة(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

ملاحظة: لتلبية المتطلبات المذكورة أعلاه ، يجب أن تقتصر لوحات التوزيع النهائية على سعة قصوى تبلغ 3-phase 14waysأو 42ways single phase) ويجب أن تقتصر لوحات التوزيع الرئيسية الفرعية على 3-phase 18ways

7.8.8	The number of Final Distribution Boards and Sub Distribution Boards provided in a Premises shall take into account the future accessibility, maintainability and safety of the system, whilst limiting the extent of possible power outages to serviced areas.

يجب توفير مؤشرات Lamp Indicator وقياس الفولتميتر وقياس التيار للوحات التوزيع المصنفة عند 400 أمبير وما فوق ، وحيثما يكون ذلك ممكنًا عمليًا ، للوحات التوزيع الأخرى. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.8.12	Neon indicators, voltmeters and ammeters must be provided for Distribution Boards rated at 400 A and above and, where reasonably practicable, for other Distribution Boards.

يجب تزويد جميع الدوائر الصادرة من لوحات التوزيع بقواطع فقط مثل CBs و MCBs و MCCBs و ACBs و RCDs و RCBOويجب ألا تحتوي على فيوز من أي نوع ، باستثناء capacitor banks. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

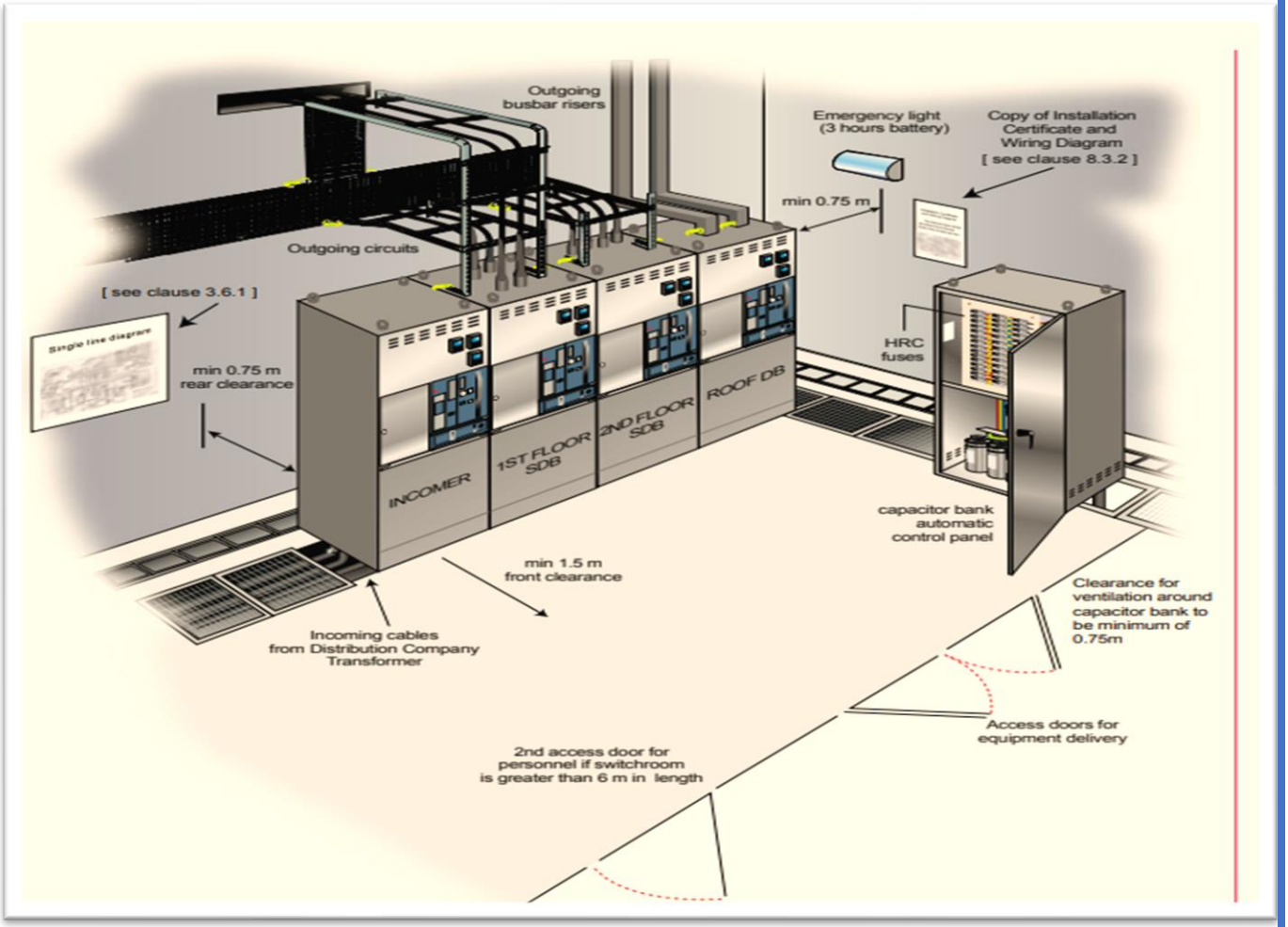
7.8.13	All outgoing Circuits of Distribution Boards must be provided with only circuit-breakers (such as CBs, MCBs, MCCBs, ACBs, RCDs, RCBOs) and shall not contain fuses of any kind, except for capacitor banks. See Regulation 10.2.

10.2.10	Each capacitor step shall be protected against conditions of overload and short-circuit by means of suitably rated overcurrent relays and suitably rated HRC fuses (current limiting type) respectively.

ملاحظة: قد يكون القاطع الرئيسى للوحة الكهربائية عبارة عن مفتاح عازلisolator switch ، حيث يتم توفير حماية كافية ضد الأعطال بواسطة upstream Protective Device. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

يتم تركيب لوحات التوزيع من التصنيف 200أمبير وما فوق في غرفة مخصصة. يمكن تركيب لوحات التوزيع التي يقل تصنيفها عن 200 أمبيرفي enclosureمناسب

7.8.15 Distribution Boards of rating 200 A and above shall be installed in a dedicated room. Distribution Boards of rating below 200 A may be installed in a cupboard or other suitable enclosure complying with clause 7.8.14 and clause 3.5.9.



A12(b) Minimum sizes of LV switchrooms

Minimum size of LV switchrooms	
Main circuit breaker rating (A)	Intake room dimensions (m)
1600 - 2500	3.5 x 3.5
1000 - 1200	3.0 x 3.0
600 - 800	2.5 x 2.5
400 - 500	2.5 x 2.0
200 - 300	2.0 x 2.0

Note: the above rooms sizes are given for guidance and other requirements for access and safety should be taken into account (see Regulation 3.5, 4.2 and Appendix A12(d)).

في المنشآت متعددة المستهلكين ، مثل المباني التجارية أو السكنية ، يجب تثبيت لوحات التوزيع الخاصة بالمستهلكين داخل مقراتهم (مثل المحلات التجارية والشقق وما إلى ذلك) ويجب أن تكون بالقرب من مدخل المبنى. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

7.2.7 In multi consumer installation, such as commercial or residential buildings, the consumers' distribution board/s shall be installed within the respective consumers' premise (e.g. Shops, Flats, etc.) and shall be near to the entrance of the premise.

يجب أن تكون لوحات التوزيع وجميع المعدات الكهربائية المثبتة في الخارج مقاومة للتآكل وتوفر حماية ضد التلف الميكانيكي وأقل حماية من دخول IP55 ما لم ينص على خلاف ذلك في اللوائح. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

7.8.17 Distribution Boards and all electrical equipment installed outdoors must be corrosion resistant and give protection against mechanical damage and a minimum ingress protection of IP55 unless otherwise specified in these Regulations.

تركب جميع لوحات توزيع الكهرباء بانواعها(flush or surface)بشكل مستوٍ مثبتة على ارتفاع لا يزيد عن 2 متر من مستوى التشطيب إلى أعلى لوحة التوزيع. . (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

وفى لائحة دولة الكويت على إرتفاع 1850 ملم من مستوى التشطيب(لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند1-790)

7.2.9 All distribution boards shall be installed flush or surface mounted at a height not exceeding 2 metres from the finished floor level to the top of the distribution board.

790-1 Distribution boards shall be housed in purpose made heavy guage, rust-proofed sheet' steel housing. The distribution boards shall be so installed that its top does not exceed 185 cms from finished floor level. Alternatively they may be housed in non-metallic enclosures provided the material employed is fully suitable for use in the climatic conditions and has the required insulation level.

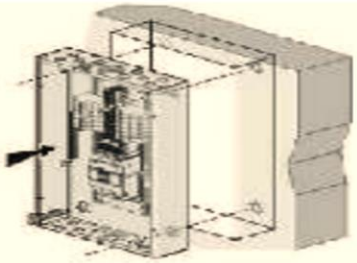
يجب أن تكون جميع لوحات الجهد المنخفض من سعة 1600 أمبير وما فوقها من النوع type 4.

7.2.10 All Low Voltage panels of 1600Amps and above shall be of Form 4 type.

يجب تزويد لوحات التوزيع بأعداد كافية من أجهزة الحماية بحيث يمكن توصيل كل دائرة صادرة بجهاز حماية فردي ويجب أن تشتمل على ما لا يقل عن 10٪ من أجهزة الحماية الاحتياطية أو المواضع الفارغة. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات - 2014)

7.8.18 Distribution Boards must be provided with sufficient numbers of Protective Devices so as to enable every outgoing Circuit to be connected to an individual Protective Device and shall include not less than 10% spare Protective Devices or blank positions.

وفى الدليل الإرشادى لتنفيذ الأعمال الكهربائية فى المبانى السكنيه للسعودية صفحة 90 ذكر بعض إشتراطات اللوحات الكهربائية التى يجب إتباعها عند التوريد او التركيب



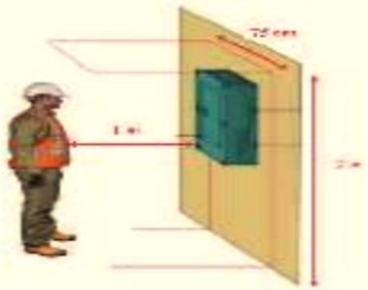
متطلبات تركيب اللوحات الكهربائية :

1. أن تكون اللوحات الكهربائية وقواطعها مطابقة للمواصفات المعتمدة من الهيئة السعودية للمواصفات .
2. يتم تركيب اللوحة الكهربائية في مكان آمن وواضح ويسهل الوصول اليه، بعيدا عن أماكن الرطوبة أو تواجد المياه أو الغاز وغيرها .
3. يتم تركيب اللوحة الرئيسية بعد العداد مباشرة (وعلى جانب السور الداخلي المواجه للعداد) .
4. يجب أن يتم تغذية الأدوار داخل المبنى السكني بلوحة توزيع مستقلة لكل دور على أن تكون مركبة في نفس الدور ايضاً وبسعة مناسبة للمساحة والأحمال الكهربائية.
5. اللوحات الكهربائية المركبة داخل المنزل (مثل الموزع أو الممرات) يجب أن تكون غاطسة في الجدار (Flush Mounted) ، وذلك لضمان عدم حدوث أي ضرر للأشخاص أثناء عبورهم بجوار اللوحة.
6. يمكن إختيار أماكن اللوحات النهائية لتكون في الجدار الأقرب لجهة اللوحة الرئيسية لتسهيل دخول الكابلات.
7. يوصى بعدم تركيب الأجزاء الداخلية للوحة قبل الإنتهاء من الأعمال الخرسانية و اللياسة وذلك لضمان نظافة اللوحة والمواسير وحمايتها من الإنغلاقات والأضرار المحتملة أثناء هذه الأعمال.
8. في حال التركيب الخارجي للوحات التوزيع الكهربائية (في الأماكن المكشوفة) تكون درجة حماية اللوحة لا تقل عن IP54.

9. في حال التركيب الداخلي تكون درجة الحماية للوحات لا تقل عن IP4X.

10. يتم تركيب اللوحة بحيث تكون حافتها العلوية على إرتفاع لا يزيد عن 180 سم من سطح الأرض المشطبة .

11. التأكد من عدم وجود أي عوائق أمام اللوحة أو في المنطقة المحيطة بها ، حيث يجب تركيب اللوحات بما يضمن تحقيق مسافات الأمان والإرتدادات حول اللوحة كالتالي :



- الإرتداد العرضي= 75سم أو عرض اللوحة أيهما اكبر
- الإرتداد الأمامي= 1متر
- الإرتداد الرأسي=2 متر

12. يخصص في لوحة التوزيع قضيب محايد بنقاط توصيل كافية لعدد الدوائر المصممه للوحة التوزيع.

13. يخصص قضيب موصل للأرضي بنقاط توصيل كافيه لعدد الدوائر المصممه للوحة التوزيع.

14. يتم توصيل الكابل الرئيسي من اللوحه الرئيسية داخل ماسوره بقطر يتناسب مع حجم الكابل الرئيسي، كما يتم تمديد مواسير من اللوحة الرئيسية إلى اللوحات النهائية بأقطار تتناسب مع حجم الكابلات وبنسبة فراغ داخل الماسورة لا تقل عن 60% من مساحة مقطع الماسورة ، ويعتمد ذلك على القطر النهائي و مساحة مقطع الكابل وفقا للشركة الصانعة للكابلات ، ويمكن الإسترشاد بالجدول التالي لإختيار أقل مقاس للماسورة المناسبة مع قطر الكابل الموضح أدناه :

م	مقاس الكابل ملم²	القطر الكلي للكابل وفقا للشركة الصانعة (ملم)	قطر الماسورة بالبوصة
1	16*4	19	1.25
2	25*4	23	1.5
3	35*4	24	1.5
4	50*4	27	1.75
5	70*4	31	2
6	95*4	34	2.25
7	120*4	38	2.5
8	150*4	43	2.75
9	185*4	48	3
10	240*4	53	3.5
11	300*4	59	4

ملاحظة

لتسهيل سحب الكابلات وتمدديها في المبنى ، يمكن عمل غرفة سحب وتفتيش (مانهول manhole) عند نهاية تمديدات المواسير قبل الدخول لجدار المبنى ، وبأبعاد لا تقل عن 60*60*40 سم أو بما يتناسب مع عدد كابلات الدخول والخروج بما يسمح بالمحافظه على إشتراطات الإنحناء والأطوال الإحتياطية داخل المانهول.

15. يجب إستخدام محابس كابلات cable gland للتركيبات السطحية Surface mounted

16 . يجب إغلاق جميع الفتحات او الفراغات في المواسير الداخله للوحه بإستخدام ماده عزل مناسبه conduit sealing لمنع تسرب المياه والرطوبة وغيرها إلى داخل اللوحة .

17 . يجب تركيب نهايات طرفية cables lugs مع عزل حماية للكابل الرئيسي ولجميع أسلاك الدوائر الفرعية من أجل ربطها وتوصيلها مع القواطع أو مرابط البسبارات .

18 . يجب تربيط (تحزيم) أسلاك الدائرة الواحدة بواسطة حزامات بلاستيكية cable ties داخل لوحة التوزيع بحيث يسهل تمييزها وتتبعها.

19 . يجب ترك طول إحتياطي لكل من الأسلاك والكابلات داخل اللوحة قبل ربطها مع القواطع، وذلك لسهولة إعادة توصيلها في حال تعرض نهاياتها للضرر.

20 . الإلتزام بألوان الأسلاك لكل خط طور ومحايد وأرضي ، وعدم عكس تعاقب الأطوار phase sequence .

21 . يجب ترقيم وتسمية الدوائر الكهربائية (Identification) حيث يتم وضع إسم الدائرة أو رمزها على الأسلاك والكابلات في بداية ونهاية الدائرة بإستخدام أحد الملحقات التالية على سبيل المثال (Ferrules , Labels, Marker... etc).

22 . يجب تركيب عدد إضافي من القواطع الفرعية الحتياطية Spare Breakers وبنسبة 10% - 20% من عدد خطوط اللوحة ، بحيث تكون مركبة بالفعل داخل اللوحة، كما يجب أن تدخل ضمن حسابات أحمال اللوحة عند مرحلة التصميم.

23. يجب التأكد من توازن الأحمال بين الأطوار الثلاثة، ويوصى بأن تكون نسبة التوازن بحدود (±5%-10%) ، ويشار إلى أنه يجب تحقيق ذلك خلال مرحلة تصميم الدوائر الكهربائية وإعداد مخطط أحمال اللوحة Panel load schedule .

24. التأكد من وجود مخطط توزيع الأحمال الكهربائية (Directory Sticker , Panel Load Schedule)في جيب اللوحة أو أن تكون ملصقة على الباب بصفة دائمة لتسهيل تتبع الدوائر الكهربائية وأعمال التشغيل والصيانه والتعديلات المستقبلية .

25. يجب التأكد من نظافة اللوحة وعدم وجود أي بقايا خرسانية أو أتربة أو بقايا أسلاك أو ما شابه .

26. التأكد من ترتيب الأسلاك داخل اللوحة بطريقة جيدة.

وفى الكود المصرى الباب السادس (63/6) ذكر إشتراطات يجب مراعاتها عند تركيب اللوحات الكهربائية

يراعى عند تركيب لوحات التوزيع الكهربائية ما يلى:

(أ) لا يجوز تركيب لوحة التوزيع الرئيسية داخل غرفة مغلقة إلا إذا كانت هذه الحجرة مخصصة للوحة فقط.

(ب) يثبت داخل حجرة لوحة التوزيع الرئيسية أو داخل هيكل اللوحة رسم به مخطط للوحة موضحاً به سعات القواطع وأرقام المغذيات التى تتفرع منها لتغذية لوحات التوزيع الفرعية بأجزاء المبنى.

(ت) يجب تركيب اللوحات فى المبنى فى أماكن ظاهرة وبعيدة عن متناول غير المختصين.

(ث) يجب ترك مسافة كافية حول اللوحة من جهة تشغيلها (واجهة اللوحة والحائط المقابل لها) أو بينها وبين اللوحة التالية أو الماكينة القريبة منها أو بينها وبين أى عائق لضمان سهولة التشغيل والصيانة.

(ج) يجب أن تختص كل وحدة من لوحات التوزيع بجزء من أجزاء المبنى وذلك لتلافى عبور التوصيلات والكابلات لفواصل التمدد قدر الإمكان.

(ح) يجب توصيل أجسام اللوحات إلى قضيب التأريض الرئيسى بالمبنى.

(خ) تثبت بطاقة على كل لوحة توزيع مبينا بها نوع الجهد وعدد الأطوار.

(د) يثبت على مقدمة اللوحة أو أحد الأبواب الخارجية لها من الداخل رسما للتوصيلات الكهربائية لتلك اللوحة مبيناً أطراف التوصيل وتوزيع الدوائر الكهربائية.

(ذ) توضع أرقام مسلسلة على جميع لوحات التوزيع الفرعية بالمبنى وتكون الأرقام مطابقة للوارد فى الرسومات التنفيذية.

(ر) توضع بطاقات بحروف أو أرقام مسلسلة أسفل جميع قواطع ومفاتيح ومصاهر لوحات التوزيع الرئيسية والفرعية وتكون الأرقام واضحة وغير قابلة للمحو فى ظروف التشغيل العادية ويكتب على البطاقات سعة القواطع والمصاهر بالأمبير.

(ز) يجب ترك مسافة لا تقل عن ٢٠٠مم بين المعدات المركبة فى اللوحة وأطراف النهايات المخصصة للكابلات المغذية لها أو الخارجة منها.

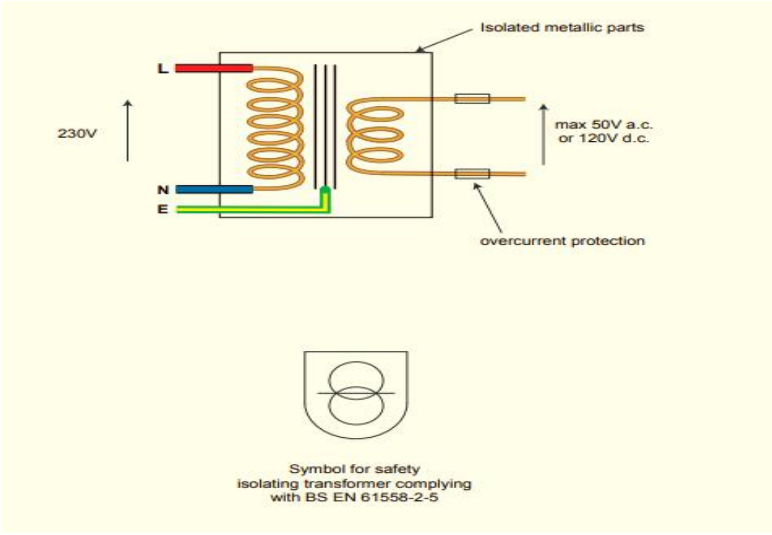
(س) يراعى عند تركيب مفتاح سكينة أن يتصل مصدر التغذية بالأطراف الثابتة منها بحيث يكون الجزء المتحرك للسكينة عند فتحها غير مكهرب.

(ش) يجوز تجميع قواطع ومفاتيح ومصاهر كل من دوائر الإنارة والقوى فى لوحة واحدة على أن تكون قضبان التوزيع وأجهزة التحكم وكابلات التغذية لكل من دوائر الإنارة منفصلة عن دوائر القوى وبشرط أن تكون التغذية بنفس نوع وجهد التيار مع مراعاة تمييز كل منهما عن الآخر.

المواقع والأنظمة الخاصةSpecial locations and systems

أنظمة الجهد المنخفض المنفصلة.Separated Extra-Low Voltage

تُستخدم أنظمة الجهد المنخفض للغاية المنفصلة (SELV) حيث يلزم وجود نظام إمداد آمن بطبيعته بحيث لا يؤدي انهيار العزل الأولي إلى خطر حدوث صدمة كهربائية. يتم تحقيق ذلك عن طريق الفصل الكهربائي للدائرة النهائية عن مصدر الطاقة ، عادةً باستخدام محول عزل



بالنسبة لنظام SELV ، يجب ألا يتجاوز جهد الدائرة النهائية " 50 فولت تيار متردد. أو 120 فولت تيار مستمر بين الموصلات أو الأرض. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

الحمامات والمواقع المماثلةBathrooms and similar locations

مطلوب أحكام خاصة للحماية من الصدمات الكهربائية للأشخاص في المواقع التي تحتوي على حوض استحمام أو الدش. يجب أيضًا تطبيق هذه الأحكام ، على النحو الوارد في البنود التالية ، في مواقف أخرى مماثلة يجب استيفاء المتطلبات الرئيسية التالية للحمامات والمواقع المماثلة:

يجب حماية جميع الدوائر النهائية (بما في ذلك الإضاءة وسخان المياه ومروحة الشفط وما إلى ذلك) بواسطة RCD بتصنيف تيار 30 مللي أمبير ومتوافقة مع BS EN 61008. يمكن تجميع هذه الحماية عبر عدة دوائر في لوحة التوزيع النهائية. ومع ذلك ، يمكن تزويد مراوح الشفط سقف في الحمام بحماية RCD 100 mA(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

(a) all Final Circuits (including lighting, water heater, extract fan, etc) must be protected by a RCD of residual current rating 30 mA and complying with BS EN 61008. Such protection may be grouped across several Circuits at the Final Distribution Board. However, fan-coil units mounted in a ceiling void in a bathroom may be provided with 100mA RCD protection.

لا يُسمح بأي أفياش باستثناء تلك التي يتم توفيرها بواسطة محول عزل وتتوافق مع BS EN 61558-2-5 (على سبيل المثال ، مخرج "ماكينة الحلاقة") ؛(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)(كود البناء السعودى 1102- بند39-1.4.1.3)

(b) no socket-outlets are permitted except those supplied by an isolating transformer and complying with BS EN 61558-2-5 (e.g. 'shaver' socket-outlet);

يجب أن تتمتع جميع الأجهزة والمصابيح وغيرها من الملحقات بمستوى أدنى من الحماية من دخول الرطوبة وفقًا لمعيار IPX5؛(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

(c) all Appliances, Luminaires and other Accessories must have a minimum level of moisture ingress protection of IPX5;

لا يجوز تركيب الأجهزة أو غيرها من الملحقات في متناول الذراع في حوض الاستحمام أو الدش أو أي مرفق مماثل. ومع ذلك ، يُسمح بهذه العناصر داخل الغرفة التي تحتوي على حوض استحمام أو الاستحمام على مسافة أكبر من وصول الذراع من الحمام بالإضافة إلى ذلك ، يجب تركيب جميع المفاتيح المرتبطة بهذه المعدات خارج الحمام أو تزويدها cord-pull switch(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

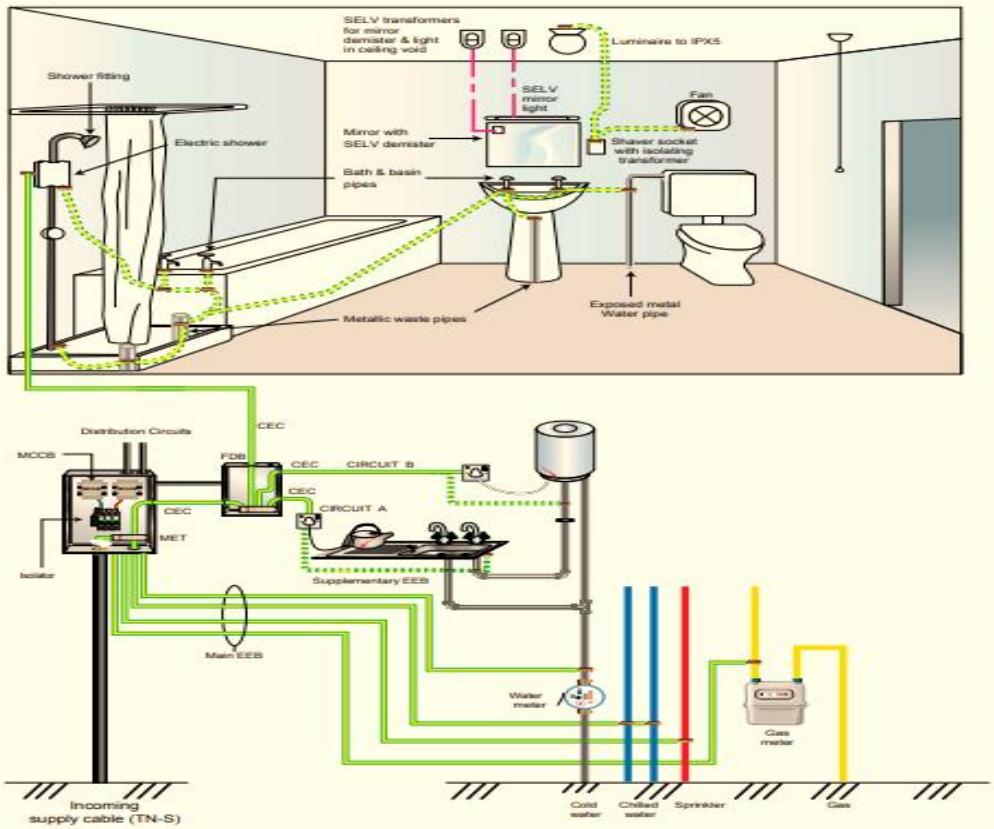
(d) Appliances, Luminaires or other Accessories may not be installed within Arm's Reach of a bath, shower or similar facility. However, such items are permitted within the room containing a bath or shower at a distance greater than Arm's Reach from the bath, provided that the requirements of clauses 9.3.2(a) to 9.3.2(c) above are complied with. In addition, all switches associated with such equipment must be installed outside the bathroom or provided with a cord-pull switch; and

يجب توفير الإضاءة تحت الماء بواسطة SELV بأقصى جهد 12 فولت تيار متردد. أو 30 فولت تيار مستمر ومع حماية دخول IPX8. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

IPX5. Underwater lighting must be supplied by SELV at a maximum Voltage of 12 V a.c. or 30 V d.c. and with ingress protection IPX8.

يجب تلبية متطلبات حماية تسرب الأرضي في الدوائر النهائية ، إلى جانب Earthed Equipotential Bonding و Supplementary Equipotential Bonding. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

9.3.3 The requirement for Earth Leakage Protection on Final Circuits must be met, along with the requirements for Earthed Equipotential Bonding and Supplementary Equipotential Bonding. See Guidance note G4(c).



Note 1: live conductors are not shown for clarity.

Note 2: characteristics of MCBs for Final Distribution Boards must be coordinated against Earth Fault Loop Impedance values to give a maximum of 0.4 sec tripping for circuit A (socket-outlet supplying portable appliances) and for circuit B (fixed appliances). Also, MCCBs must coordinate to give a maximum of 0.4 sec tripping time for distribution circuits. (see clauses 5.5.2 and 5.5.3).

Note 3: clamps for Earthing and bonding shall be in accordance with BS 951. (see clause 5.5.11).

حمامات السباحة Swimming pools

تتشابه متطلبات الحماية من الصدمات الكهربائية لحمامات السباحة مع متطلبات الحمامات ، مع بعض الاستثناءات ، على النحو التالي

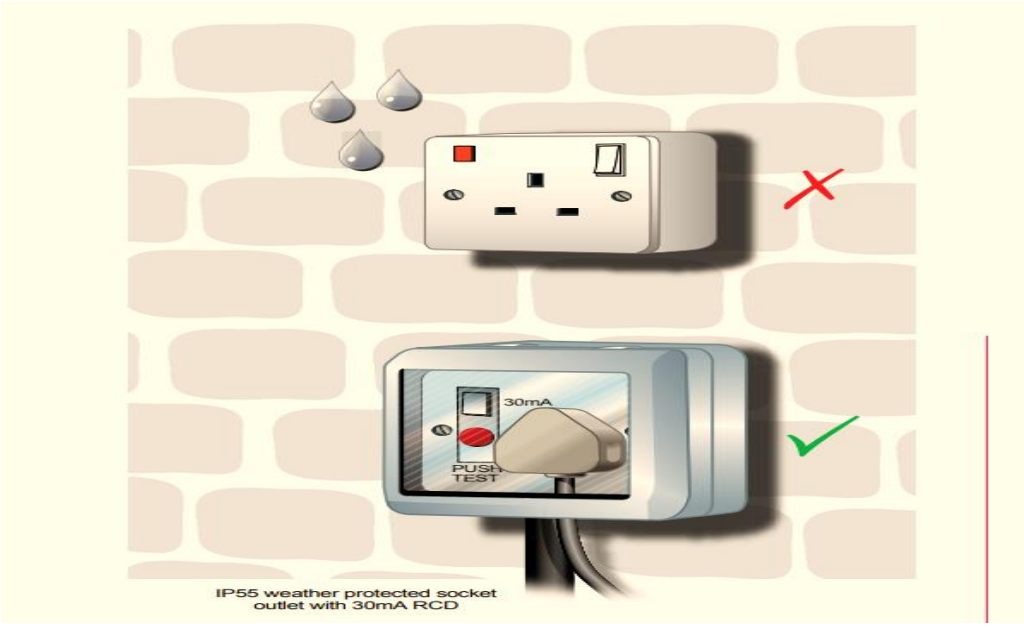
يجب حماية جميع الدوائر النهائية بواسطة RCD بسعة 30 مللي أمبير ومتوافقة مع .BS EN 61008 يمكن تجميع هذه الحماية عبر عدة دوائر في التوزيع النهائي

قد يُسمح باستثناءات للتطبيقات الحالية عالية التسرب حيث قد يُسمح بحماية RCD بمقدار 100 مللي أمبير ، ولكن فقط عندما تكون هذه المعدات بعيدة عن متناول الأشخاص (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

all Final Circuits must be protected by a RCD of residual current rating 30 mA and complying with BS EN 61008. Such protection may be grouped across several Circuits at the Final Distribution Board. Exceptions may be allowed for high leakage current applications where RCD protection of 100 mA residual current rating may be allowed, but only where such equipment is out of reach of persons;

لا يسمح بأي منافذ مقابس أو أفياش في نطاق ذراع لحوض السباحة. قد يتم توفير منافذ مقابس خارج هذه المسافة لأغراض مثل تنظيف حمام السباحة ، والتي يجب أن تتمتع بأدنى حماية من دخول IPX6 ويجب أن تحتوي على RCD بسعة 30 مللي أمبير (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

no socket-outlets are permitted within Arm's Reach of a swimming pool. Socket-outlets may be provided outside this distance for purposes such as cleaning of the pool, which must have a minimum ingress protection of IPX6 and must have an integral RCD of residual current rating 30 mA, see



IP55 weather protected socket outlet with 30mA RCD

أ- توفر حماية لأغلفة المقابس ضد الوصول إلى الأجزاء الخطرة وضد التأثيرات الضارة بسبب دخول أجسام غريبة أو ماء .

ب-تركب المقابس السطحية التي لها درجة حماية أعلى من (20) IPفي المواقع الملائمة لنفس درجة الحماية عند تثبيتها مع مواسير أو كابلات مغلفة .

ج- تزود المقابس السطحية التي لها درجات حماية (4) IPXو (5) IPXبفتحة تصريف للماء.

د- تكون المقابس المركبة في العلب الأرضية ذات درجة حماية لا تقل عن (24) IPو (08 .)IK

ه- يكون للمقابس المركبة خارج المباني والمعرضة لتناثر الماء درجة حماية لا تقلعن (IP24)، والمعرضة لرش البماء درجة حماية لا تقل عن (IP25). (إشتراطات التمديدات الكهربائية للسعودية بند٣/٥/٣/٥-٣)

٣-٥/٣/٥-٣	التاثيرات الخارجيه
	أ- توفر حماية لأغلفة المقابس ضد الوصول إلى الأجزاء الخطرة وضد التأثيرات الضارة بسبب دخول أجسام غريبة أو ماء.
	ب-تركب المقابس السطحية التي لها درجة حماية أعلى من (IP20) في المواقع الملائمة لنفس درجة الحماية عند تثبيتها مع مواسير أو كابلات مغلفة.
	ج-تزود المقابس السطحية التي لها درجات حماية (IPX4) و (IPX5) بفتحة تصريف للماء.

يجب أن تتمتع جميع الأجهزة والمصابيح وغيرها من الملحقات بمستوى أدنى من الحماية من دخول الرطوبة وفقًا لمعيارIPX5 (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

all Appliances, Luminaries and other Accessories must have a minimum level of moisture ingress protection of IPX5;

يجب أن يتم توفير الأجهزة أو المصابيح أو الملحقات الموجودة في متناول ذراع حوض السباحة من قبل SELV أو PELV ولديها حد أدنى من الحماية IPX7

يجب توفير الإضاءة تحت الماء بواسطة SELV كحد أقصى الجهد 12 فولت تيار متردد أو 30 فولت تيار مستمر ومع حماية دخول IPX8(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

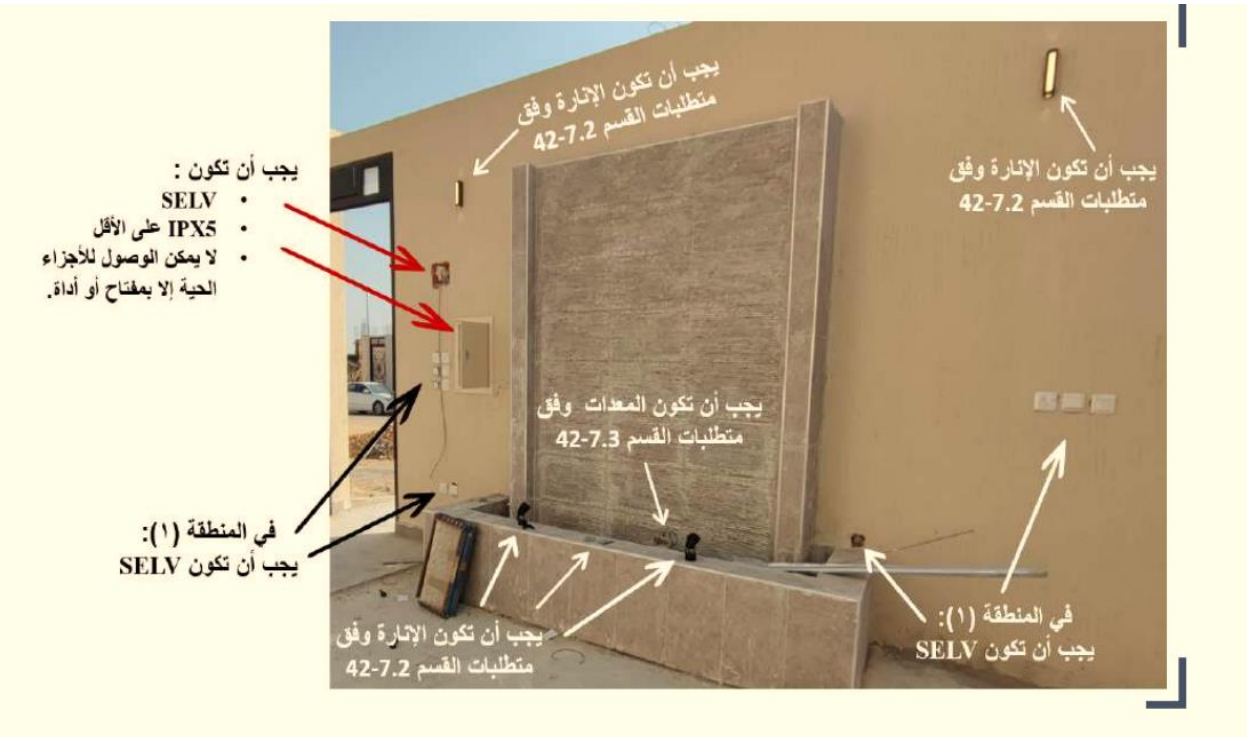
Appliances, Luminaires or Accessories which are within Arm's Reach of a swimming pool must be supplied by SELV or PELV and have a minimum level of ingress protection of IPX7. Underwater lighting must be supplied by SELV at a maximum Voltage of 12 V a.c. or 30 V d.c. and with ingress protection IPX8.

يجب أن تعمل جميع دوائر الإنارة تحت الماء بجهد لا يزيد عن 36 فولت. (لائحة التمديدات الكهربائية لدولة البحرين)

903-2	All underwater lighting circuits shall operate at voltage not exceeding 36 volts.

يجب استيفاء متطلبات حماية تسرب الأرض في الدوائر النهائية ، إلى جانب متطلبات EEB و Supplementary Equipotential Bonding. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

9.5.2	The requirement for Earth Leakage Protection on Final Circuits must be met, along with the requirements for EEB and Supplementary Equipotential Bonding.



	المنطقة 0	المنطقة 1	المنطقة 2
الحماية من الصعق	SELV + IP2X	SELV + IP2X	SELV , أو عـزل كهربائـي، أو فصـل تلقائـي مـع RCD
المعدات	SELV درجة الحماية IP وفق الجدول 1-42		مسموح
صندوق التوصيل	ممنوع	توصيلات الأسلاك لدوائر SELV + حماية IPX5 على الأقل + يفتح بأداة أو مفتاح	مسموح
الأسلاك	مسموح بتمديد الأسلاك التي تقوم بتغذية الأجهزة والمعدات في المنطقتين 0 و 1 فقط لا غير وفق متطلبات القسم SBC 1102; Section 42-5		SELV , أو عزل كهربائي، أو فصل تلقائي مع RCD
المقابس والمفاتيح	ممنوع	SELV	SELV , أو عزل كهربائي، أو فصل تلقائي مع RCD

	المنطقة 0	المنطقة 1	المنطقة 2
الحماية من الصعق	IP2X	IP2X	IP2X
المعدات	وفق متطلبات القسم SBC 1102; section 43-8		مسموح
صندوق التوصيل	ممنوع	ممنوع	مسموح
الأسلاك	مسموح بتمديد الأسلاك على عمق 5 سم داخل الجدران ويجب أن تكون جميع الدوائر محمية بجهاز قاطع دائرة التيار المتبقي RCD.		
المقابس والمفاتيح	ممنوع	ممنوع	مسموح (مقابس ماكينة الحلاقة)

إنارة الشوارع Street lighting

يجب توفير الحماية ضد الصدمات الكهربائية لإضاءة الشوارع ونظام Earthed Equipotential Bondedفي الحالة الأخيرة ، يجب توصيل عمود إنارة الشارع أو أي هيكل آخر بوسيلة تأريض ، والتي عادة ما تكون من كابل إمداد شركة التوزيع. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

9.7.1	Protection against electric shock for street lighting shall be provided by an Earth Leakage Protected System (Regulation 5.4) and by an Earthed Equipotential Bonded System (Regulation 5.5). In the latter case, the street light column or other structure shall be connected to a means of Earthing, which will normally be from the Distribution Company supply cable.

يجب تزويد مصدر التيار المؤقت من مصابيح الشوارع ، مثل الإضاءة الديكورية أو اللافتات ، بحماية تسرب الأرضي باستخدام أجهزة RCDذات سعة30 مللي أمبير في متناول الأشخاص ، أو 100 مللي أمبير حيث لا يكون في متناول الأشخاص. ، قد يتم توفير هذه الإمدادات من قبل SELV أو.RLV (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

9.7.2	Temporary supplies taken from street lights, such as for decorative lighting or signboards, must be provided with Earth Leakage Protection using RCDs of residual current rating no greater than 30 mA where within reach of persons, or 100 mA where not within reach of persons. Time delayed devices may be used to avoid nuisance tripping. Alternatively, such supplies may be provided by SELV or RLV

الإنارة الخارجية External lighting

يتم توريد فوانيس الإنارة الخارجية المركبة على أعمدةمن RCBO أحادي الطور(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

9.8.2	External lighting Luminaires mounted on poles shall be supplied from a suitably rated single phase RCBO.

يجب أن يكون كابل التوصيل بين المصباح والمقطع الخارجي سلكًا مرنًا مزدوج العزل (فاز-نيوترال -أرضى)ومقاوم للحرارة(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

9.8.3 The connecting cable between the Luminaire and the cut-out shall be a 3 core (L-N-E) Double Insulated heat resistant flexible cord.

يجب عمل وصلات التأريض مع غشاء الفولاذى للكابل ، والغطاء المعدنى للإنارة أو العمود لوحدة الإنارة(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

9.8.5 Earth bonding connections to the steel wire armour of the cable, the metal enclosure of the cut-out or gland plate and the metal pole, shall be made within the cut-out.

يجب أن يكون غطاء الإنارة الخارجى من المعدن أو من بلاستيك ABS مع أقل درجة حماية .IP55 (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

9.8.6 The cut-out shall be metal enclosed or ABS plastic with minimum ingress protection of IP55.

يجب تزويد مصدر التيار المؤقت من مصابيح الشوارع ، مثل الإضاءة الديكورية أو اللافتات ، بحماية تسرب الأرضي باستخدام أجهزة RCDذات سعة30 مللي أمبير في متناول الأشخاص ، أو 100 مللي أمبير حيث لا يكون في متناول الأشخاص. ، قد يتم توفير هذه الإمدادات من قبل SELV أو.RLV (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

9.7.2 Temporary supplies taken from street lights, such as for decorative lighting or signboards, must be provided with Earth Leakage Protection using RCDs of residual current rating no greater than 30 mA where within reach of persons, or 100 mA where not within reach of persons. Time delayed devices may be used to avoid nuisance tripping. Alternatively, such supplies may be provided by SELV or RLV

يجب أن تكون حلقة(لوبة) الإنارة الخارجية من خلال junction boxes(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

9.8.9 Looping of external lighting Circuits shall be via purpose-made junction boxes or cut-outs in compliance with clause 7.5.16.

المحركات الكهربائية وبوادئ الحركة Electric motors and starters

عندما تبدأ المحركات وتعمل بأقصى سرعة ، يتم سحب تيار أعلى من أمبير الحمل الكامل العادي .(FLA) ينتج عن تيار البدء هذا انخفاضًا في الجهد. مستويات انخفاض الجهد المسموح بها كما هو مذكور في كود توزيع الكهرباء. يتم تقليل تيار بدء تشغيل المحرك وانخفاض الجهد الناتج عند استخدام مشغلات المحرك التي تستخدم معدات بدء التشغيل الحالية(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

يجب تزويد جميع المحركات أحادية الطور التي تزيد عن 1 حصان والمحركات ثلاثية الطور التي تزيد عن 3 حصان بمعدات للحفاظ بشكل فعال على تيار البداية ضمن الحدود التالية(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014) التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر بند 1-6-1-8)

Rating of motor	Maximum permissible starting current
1 HP to 5 HP	5 x full-load current
Above 5 HP and up to 50 HP	2 x full-load current
Above 50 HP and up to 150 HP	1.5 x full-load current

11.1.2 All single-phase motors above 1 HP and three-phase motors above 3 HP shall be provided with current limiting starting equipment to effectively keep the starting current within

8.1.1 All motors including AC compressors over 1 HP for single phase and 3 HP for three phase shall be provided with means of automatic disconnection from the supply in the event of excess current flow or drop in voltage of over 15% completed with time delay for auto re-start to avoid voltage dip.

وحسب لائحة التمديدات لإمارة دبى تكون القيم كالتالى:-

Motor Electrical Power Rating	Max. Starting Current*
Less than or equal 600 KW	6 X Full Load Current
Above 600 KW and up to 1200 KW	4 X Full Load Current
Above 1200 KW and up to 1800 KW	3 X Full Load Current
Above 1800 KW and up to 2400 KW	2 X Full Load Current
Above 2400 KW and up to 3000 KW	1.5 X Full Load Current

*Maximum permitted current per feeder during motor starting (including other running motors and loads) should not exceed 350 Amp at any circumstances.

عندما تتجاوز تقييمات المحرك وتيارات البدء تلك المذكورة أعلاه ، يجب تقديم المخططات ذات الصلة ومعلومات التشغيل وترتيبات الحماية وتفاصيل بدء التشغيل وحسابات انخفاض جهد النظام وما إلى ذلك إلى شركة التوزيع للحصول على الموافقة على التوصيل(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

11.1.3 Where motor ratings and starting currents exceed those above, then the relevant diagrams, operation information, protection arrangements, starter details, system Voltage drop calculations etc. must be provided to the Distribution Company to gain approval for connection.

وحسب لائحة التمديدات الكهربائية لدولة قطر

المحركات التى تكون الname plate بسعة تصل إلى 11 كيلو وات (15حصان)

يتم توصيل المحركات بطريقة البدء DOL مع over current protection

المحركات التى تكون الname plate بسعة أكبرمن 11 كيلو وات (15حصان)

يتم توصيل المحركات بطريقة البدء ستار دلتا أو Auto transmission(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر بند 2-1-8)

8.1.2 The method of starting motors shall restrict the current to limits laid down by the Qatar General Electricity & Water Corporation "KAHRAMAA".

1. Motors with a name plate rating of up to and including 11 KW (15 HP).
2. Motors with a name plate rating of above 11 KW (15 HP).

Motors that fall within category (1) may be connected for direct online starting with over current protection.

Motors that fall within category (2) shall not in any circumstances connected for direct on line starting but shall be arranged for reduced voltage starting e.g. open or closed transition Star / Delta Starting. Auto transmission starting or other approved arrangement.

يجب تزويد كل محرك كهربائي يزيد معدله عن 0.37 كيلو وات بأجهزة تحكم تشتمل على وسائل حماية ضد الحمل الزائد للمحرك.

يُسمح عادةً بتركيب محركات أحادية الطور بقدرة تصل إلى 3.7 كيلو وات (5 حصان) ومحركات ثلاثية الطور حتى 110 كيلو وات (150 حصانًا) ما لم تتم الموافقة على خلاف ذلك من قبل هيئة كهرباء ومياه دبي. في حالة اقتراح عدد كبير من المحركات التي تزيد عن 150 حصانًا ، يجب استشارة هيئة كهرباء ومياه دبي بشأن ذلك(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)(لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند807)

Every electric motor having a rating exceeding 0.37 kW shall be provided with control equipment incorporating means of protection against over load of the motor. Installation of 1-phase motors rated up to 3.7 KW (5HP) and 3-phase motors up to 110 KW (150 HP) only shall normally be permitted unless otherwise approved by DEWA. Where a large number of motors above 150 HP are proposed, the advice of DEWA shall be sought on availing a bulk supply.

المحركات أقل من 1 حصان. (0.75 كيلو واط) يمكن توصيله بمصدر أحادي الطور. في ظل ظروف خاصة يتم اعتمادها من قبل شركة الكهرباء لكل حالة على حدة ، محركات تصل إلى 5 حصان. (3.75 كيلو واط) يمكن توصيله بمصدر أحادي الطور.

لا يوجد محرك أعلى من 5 حصان. (3.75 كيلو واط) يجب أن يتم توصيله بمصدر أحادى الطور (لائحة التمديدات الكهربائية دولة البحرين - 2014) (لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند 805))

805 Motors below 1 H.P. (0.75 kW) may be connected to single phase supply. Under special conditions to be approved by EDD for each individual case, motors upto 5 H.P. (3.75 kW) may be connected to single phase supply. No motor higher than 5 H.P. (3.75 kW) shall be connected to single phase.

805 Motors below 1 H.P. may be connected to single phase supply. Under special conditions to be approved by M.E.W for each individual case, motors upto 5 H.P. may be connected to single phase supply. No motor higher than 5 H.P. shall be connected to single phase.

يمكن توصيل وحدات تكييف الهواء المستقلة حتى 2.5 كيلو وات بمصدر أحادي الطور. (لائحة التمديدات الكهربائية دولة البحرين -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند 805))

806 Self-contained air conditioning units upto 2.5 kW can be connected to a single phase supply.

محركات حتى 150 حصان. (112 كيلو واط) يمكن توصيله بمصدر جهد 400 فولت. عندما يقترح المستهلك استخدام محركات ذات سعة أعلى ، يجب عليه الاتصال بـ شركة الكهرباء للحصول على الموافقة على هذا التوريد قبل شراء أي محرك إذا كانت هناك حاجة إلى مصدر طاقة بجهد أعلى من 400 فولت ، فيمكن أن توفر شركة الكهرباء فقط 11000 فولت ، 3 فاز ، 50 هرتز. (لائحة التمديدات الكهربائية دولة البحرين -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند 807))

807 Motors up to 150 H.P. (112 kW) may be connected to the 400 volts supply system. Where a customer proposes to use motors of higher capacity, he should contact the EDD to obtain the approval of such supply before purchasing any motor or appliance. If power supply at voltages higher than 400 volts are required, EDD can only supply 11000 volts, 3 phase, 50 Hz.

807 Motors up to 150 H.P. may be connected to the 415 volts supply system. Where a consumer proposes to use motors of higher capacity, he should contact the M.E.W. to obtain the approval of such supply before purchasing any motor or appliance. If power supply at voltages higher than 415 volts are required. M.E. W. can only supply 11000 volts, 3 phase, 50 Hz.

محركات ثلاثية الطور بسعة تصل إلى 5 حصان. (3.75 كيلوواط) يمكن أن تبدأ توصيل مباشر (D.O.L.). محركات فوق 5 حصان. (3.75 كيلو واط) يجب أن تزود بالمعدات لضمان أن تيار البدء لا يتجاوز 2.5 مرة من تيار الحمل الكامل. بالنسبة للمحركات الأكبر حجمًا ، يجب مناقشة طريقة البدء والانخفاضات في الجهد والموافقة عليها من قِبل شركة الكهرباء في كل حالة قبل توصيل المحركات بمصدر الطاقة. (لائحة التمديدات الكهربائية دولة البحرين -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية دولة الكويت بند 808)

808 3-Phase motors upto and including 5 H.P. (3.75 kW) may be started direct on line (D.O.L.). motors above 5 H.P. (3.75 kW) shall be provided with equipment to ensure that starting current does not exceed 2.5 time the full load current. For larger motors, method of starting and voltage dips must be discussed with and approved by EDD in each case before the motors are connected to power supply.

808 3-Phase motors up to and including15 H.P. may be started direct on line (D.O.L.). Motors above 15 H.P. shall be provided with equipment to ensure that starting current does not exceed 2.5 time the full load current. For larger motors, method of starting and voltage dips must be discussed with and approved by M.E.W. in each case before the motors are connected to power supply.

جميع المحركات ثلاثية الطور أكثر من 1 حصان. (0.75 كيلو وات) يجب أن تزود ببادئات لها وسيلة فصل تلقائى عن التيار الكهربائي في حالة فشل مصدر التيار أو الانخفاض الخطير في الجهد (لائحة التمديدات الكهربائية دولة البحرين -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية دولة الكويت بند 809)

809 All three phase motors over 1 H.P. (0.75 kW) shall be provided with starters which have means for automatically disconnecting them from the electric supply in the event of failure of supply, serious drop in voltage or flow of excess current.

809 All motors over 1H.P. shall be provided with starters which have means for automatically disconnecting them from the electric supply in the event of:

يجب أن يتوفر مصدر التيار الكهربائي عند 240/415 فولت 3 فاز 4 أسلاك 50 هرتز وسيسمح بهذا للمحركات أحادية الطور حتى 5 حصان ، ومحركات ثلاثية الطور حتى 150 حصان. اما المحركات فوق 150 حصان. يجب طلب مشورة شركة التوزيع بشأن الاستفادة من مصدر الجهد 11000 فولت 3 طور 50 هرتز. (لائحة التمديدات الكهربائية لسلطنة عمان)

5.4 MAINS SUPPLY FOR MOTORS

Mains supply is available at 415/240 V 3 phase 4 wire 50 Hz and this supply will be permitted for single phase motors up to 5 H.P., and 3 phase motors up to 150 H.P. Where a large number of motors above 150 H.P. are proposed, the advice of the Distribution Company shall be sought on availing bulk supply at 11000 V 3 phase 50 Hz.

محركات 25 حصان. وما فوقها يجب أن يتوفر معها مانع التسرب الأرضيearth leakage وحماية التيار غير المتوازن. (لائحة التمديدات الكهربائية لسلطنة عمان)

5.5 CONTROL AND PROTECTION FOR MOTORS

Motors of 25 H.P. and above shall be provided with earth leakage and unbalanced current protection.

جميع المحركات ثلاثية الطور أكثر من 3 حصان. وجميع المحركات أحادية الطور أعلى من 1 حصان. يجب أن يتم تزويدها بمعدات بدء التشغيل الحالية المقيدة للحفاظ بشكل فعال على تيار البداية ضمن الحدود التالية:

-محرك أحادي الطور 20 أمبير أو تيار حمل كامل مرتين أيهما أكبر

- محرك ثلاثي الأطوار 30 أمبير أوتيار تحميل كامل مرتين أيهما أكبر.

قد تستخدم معدات البدء هذه أيًا من الأنواع التالية:

-ستار دلتاStar-Delta

-المقاومة الأوليةPrimary-Resistance

-محول ذاتيAuto-Transformer

- التكنولوجيا القائمة على Inverter بما في ذلك محركات متغيرة السرعة / الترددVFD(لائحة التمديدات الكهربائية لسلطنة عمان)

All three phase motors over 3 H.P. and all single phase motors above 1 H.P. shall be provided with current limiting starting equipment to effectively keep the starting current within the following limits:

- Single phase motor 20 A or twice full load current whichever is the larger
- Three phase motor 30 A or twice full load current whichever is the larger.

Such starting equipment may employ any of the following types:

- Star-Delta
- Primary-Resistance
- Auto-Transformer
- Inverter based technology including variable speed/frequency drives.

يجب تزويد جميع المحركات الكهربائية التي تزيد عن 5 حصان بحماية ضد الحمل الميكانيكي الزائد. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر بند 9-1-8) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

8.1.9 All electric motors above 5 HP must be provided with protection against mechanical overload.

11.2.2 All electric motors above 5 HP must be provided with protection against mechanical overload.

يجب أن تكون مخططات control diagramsثابتة بشكل دائم ، بجوار المحركات(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر 8-8)

11.1.5 Wiring and control diagrams must be permanently fixed, adjacent to motors.

8.8 Wiring and control diagrams must be permanently fixed, adjacent to motors.

يجب أن تكون جميع المحركات الكهربائية محمية بشكل كافٍ ضد الحمل الزائد ، قصر الدائرة وانخفاضات الجهد ، وما إلى ذلك بما يتناسب مع كل تطبيق. تُستثنى محركات أو مضخات مكافحة الحرائق في حالات الطوارئ من هذا البند لأنها قد تكون مطلوبة للعمل حتى تعطل دون توفير أجهزة الحماية(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبي -دولة الإمارات -2014)

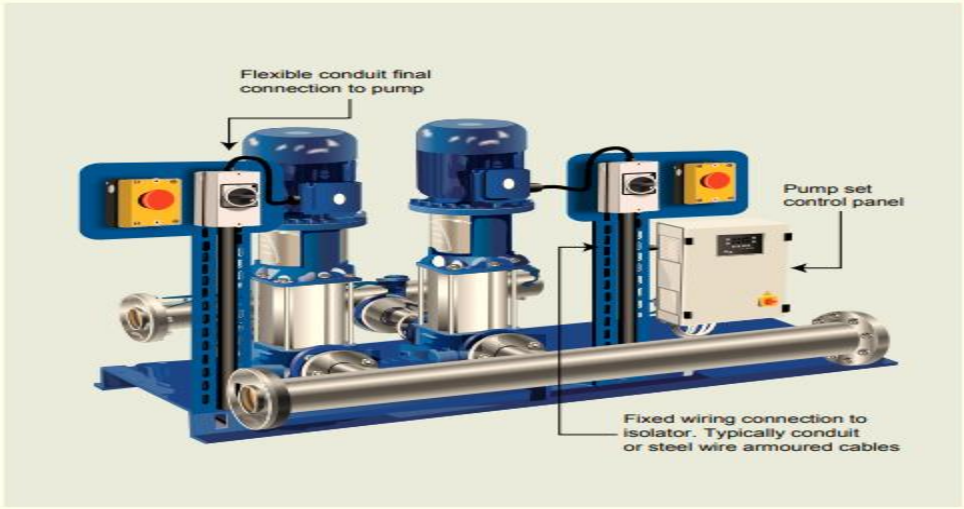
11.2.1 All electric motors shall be adequately protected against overload, short-circuit, loss of one or more phases and Voltage dips, etc. as appropriate for each application. Emergency fire fighting motors or pumps are excluded from this clause as they may be required to operate to failure without the provision of Protective Devices.

يجب توفير التبديل في حالات الطوارئ (على سبيل المثال push-button switch) لتحريك الآلات التي قد تتطلب فصلًا يدويًا فوريًا عن الكهرباء في حالة وقوع حادث أو أي موقف آخر لتجنب الخطر. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

11.2.3 Emergency switching (e.g. push-button switch) shall be provided for moving machinery which may require immediate manual disconnection from the supply in case of an accident or other situation to avoid Danger.

يجب تزويد جميع المعدات الميكانيكية بوسائل عزل قريبة من المعدات يمكن غلقها وإبقائها تحت سيطرة الشخص الذي يقوم بالصيانة
(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

11.2.4 All mechanical equipment shall be provided with a means of isolation close to the equipment which can be locked and kept under the control of the person performing maintenance, see Guidance note G9.



Note 1: all pumps in the set are to be provided with isolators.

Note 2: remote stop switches or isolator on the control panel does not provide sufficient means of isolation to meet the requirements of the Regulations.

Note 3: remote stop push button must be located to be easily accessible but without possibility of inadvertent operation.

Note 4: all cables and conduits must be adequately supported and fully terminated.

Note 5: all isolators must be lockable in the off position.

Note 6: all motors must be provided with suitably sized terminal block.

معامل القدرة Power Factor

الحد الأدنى لمعامل القدرة: ينبغي أن لا يقل معامل القدرة عن (٠,٨٥)، ويوضح الجدول (401) SBC 801-1 Table القيم المتوسطة لمعامل القدرة لبعض المعدات والأجهزة الشائعة الاستخدام. (إشتراطات التمديدات الكهربائية للسعودية بند٢/١-٥)

٥-١/٢ الحد الادنى لمعامل القدرة: ينبغي ان لا يقل معامل القدرة عن (٠,٨٥)، ويوضح الجدول (Table 801-1 SBC 401) القيم المتوسطة لمعامل القدرة لبعض المعدات والأجهزة الشائعة الاستخدام.

يجب الحفاظ على عامل القدرة عند نقطة الاتصال بين شركة التوزيع والتركيبات الكهربائية للمالك بين 0.9 lagging والوحدة

يجب استخدام معدات تصحيح عامل القدرة عند الاقتضاء لتحقيق هذه القيمة(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات - 2014)(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر بند1-1-9)

4.1.7 The power factor at the Connection Point between the Distribution Company and the Owner's Electrical Installation shall be maintained between 0.9 lagging and unity. Power factor correction equipment must be used where required to achieve this value, see Chapter 10.

9.1.1 Every installation shall have a power factor within the range of 0.9 lagging to unity. A Lagging power factor of less than 0.9 shall be improved by the installation of suitable correction equipment.

القيمة الموصى بها 0.95 lagging(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية دولة الكويت بند 1201)

The overall power factor of all consumer installation shall be maintained within 0.9 (lagging) and unity (Recommended value 0.95 lagging).

1201 As governed and required by the Ministerial Decree No. 5/2010 dated 18th January 2010, the power factor of the electrical distribution systems shall be maintained within 0.95 lagging and unity.

يجب الحفاظ على عامل الطاقة في أي نقطة اتصال بين شركة التوزيع والتركيبات الكهربائية للمالك بين 0.9 lagging and unity.
(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباءدبى -دولة الإمارات -2014)

10.1.1 The power factor at any Connection Point between the Distribution Company and an Owner's Electrical Installation shall be maintained between 0.9 lagging and unity.

8.1.1 The power factor of every consumer installation shall be within the range of 0.9 lagging and unity (recommended value 0.95 lagging).

يجب تزويد وحدات تكييف الهواء ، والمحركات ، والآلات الكهربائية الكبيرة ، وإنارات الفلورسنت ، وما إلى ذلك ، بتصحيح عامل القدرة. في حالة تعذر تحقيق المتطلبات الواردة في البند السابق ، يُسمح باستخدام capacitor banks(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباءدبى -دولة الإمارات -2014)

10.1.2 Air-conditioning units, motors, large electrical machines, fluorescent or discharge lighting, etc, shall be provided with power factor correction. Where the requirements in clause 10.1.1 still cannot be achieved, the use of capacitor banks shall be permitted.

8.1.2 In general all Air-Conditioning units/plants/equipment, machines, motors, light fittings with discharge lamps/mercury vapour/sodium vapour/ fluorescent tubes, etc. for use in the Emirate of Dubai, shall be provided with capacitors or other approved means to achieve and maintain a power factor of 0.95 lagging or above, throughout their normal working range.

بالرغم مما سبق ، لا يسمح باستخدامcapacitor banks في الفلل السكنية. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

10.1.3 Notwithstanding the above, the use of capacitor banks in residential villas shall not be permitted.

يجب أن تكون جميع مكثفات تصحيح معامل القدرة عادةً جافة أو مملوءة بالزيت ومغلفة بالمعدن ومختومة. يمنع منعا باتا استخدام الزيت المحتوي على ثنائي الفينيل متعدد الكلور(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

10.1.4 All power factor correction capacitors shall normally be of dry or oil-filled, metal encapsulated, sealed type. The use of oil containing PCB (poly-chlorinated biphenyls) is strictly prohibited.

يجب أن تزود مكثفات تصحيح معامل القدرة بوسائل تفريغ سريع عند فصل جهد المصدريجب أن تكون دائرة التفريغ متصلة بشكل دائم أو تلقائي بالمكثف. لا يسمح بالوسائل اليدوية للتبديل أو التوصيل بدائرة التفريغ(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

10.1.5 Power factor correction capacitors shall be provided with a means of prompt discharge on disconnection of the supply Voltage. The discharge circuit shall be permanently or automatically connected to the capacitor. Manual means of switching or connecting the discharge circuit is not permitted.

يجب تصميم مجموعات المكثفات والمكونات المرتبطة بها واختيارها بشكل مناسب لضمان التشغيل الموثوق به والمستمر بحد أقصى لجهد النظام يبلغ 440 فولت وعند درجة حرارة محيطة قصوى تبلغ 50 درجة مئوية. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

10.1.7 Capacitor banks and associated components shall be suitably designed and selected to ensure reliable and continuous operation at a maximum system Voltage of 440 V and at a maximum ambient temperature of 50°C.

يجب ألا تقل current carrying capacityللموصلات التي تربط المكثف بأطراف المحرك أو بموصل دائرة المحرك عن 1.5 مرة التيار المقنن للمكثف(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

8.1.9 The current carrying capacity of conductors that connect a capacitor to the terminals of a motor or to motor circuit conductors shall not be less than one third the current carrying capacity of the motor circuit conductors and in no case less than 1.5 times the rated current of the capacitor.

بالنسبة لمحركات الحثية المزودة بوحدة مكثف متصلة بشكل دائم ، يجب ألا يتجاوزسعة وحدة المكثف 90٪ من reactive power بدون حمل للمحرك. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

10.1.8 For induction motors with a permanently connected capacitor unit, the capacitor unit rating must not exceed 90% of the no-load reactive power of the motor.

تزود كل معدات مكثف بوسيلة للتفريغ الآلي متصلة به مباشرة، وقادرة في الحال علي تخفيض الجهد المتبقي بفاعلية من الجهد المقنن إلى (٥٠) فولت أو أقل خلال دقيقة واحدة بعد فصل المكثف عن مصدر التغذية، ويطبق هذا على المكثفات ذات الجهد المقنن الذي لا يزيد على (٦٦٠) فولت. (إشتراطات التمديدات الكهربائية للسعودية بند٢/١-٥)

٥-١/٣/١ تزود كل معدات مكثف بوسيلة للتفريغ الآلي متصلة به مباشرة، وقادرة في الحال علي تخفيض الجهد المتبقي بفاعلية من الجهد المقنن إلى (٥٠) فولت أو أقل خلال دقيقة واحدة بعد فصل المكثف عن مصدر التغذية، ويطبق هذا على المكثفات ذات الجهد المقنن الذي لا يزيد على (٦٦٠) فولت.

تصمم أجهزة القطع والوصل، وأجهزة الحماية والتوصيلات بحيث تستطيع حمل تيار دائم مقداره (١,٥) مرة من التيار المقنن، كما يجب أن تكون قادرة علي تحمل الإجهادات الكهرديناميكية، والحرارية الناتجة عن التيارات الزائدة العابرة التي تحدث عند توصيل المفاتيح. (إشتراطات التمديدات الكهربائية للسعودية بند٢/٣/١-٥)

٥-٢/٣/١ تصمم أجهزة القطع والوصل، وأجهزة الحماية والتوصيلات بحيث تستطيع حمل تيار دائم مقداره (١,٥) مرة من التيار المقنن، كما يجب أن تكون قادرة علي تحمل الإجهادات الكهرديناميكية، والحرارية الناتجة عن التيارات الزائدة العابرة التي تحدث عند توصيل المفاتيح.

تحمى المكثفات من التيار الزائد باستخدام مرحلات مناسبة للتيار الزائد يتم ضبطها لتشغيل قواطع الدائرة؛ وذلك عندما يتجاوز التيار القيمة المحددة المسموح بها. (إشتراطات التمديدات الكهربائية للسعودية بند٣/٣/١-٥)

٥-٣/٣/١ تحمى المكثفات من التيار الزائد باستخدام مرحلات مناسبة للتيار الزائد يتم ضبطها لتشغيل قواطع الدائرة؛ وذلك عندما يتجاوز التيار القيمة المحددة المسموح بها.

يتم تركيب بنوك مكثفات الجهد المنخفض وتوصيلها بـ MDB / M.L.V.P. من أجل تحسين عامل القدرة والحفاظ على معامل القدرة الإجمالي بين 0.9 Lag و Unity.)(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء لدولة قطر بند1-1-9)

The low voltage Capacitor banks to be installed and connected to the MDB / M.L.V.P. in order to improve the power factor and to maintain the overall power factor between 0.9 Lag and Unity.

يجب أن تشتمل جميع تركيبات الإضاءة المزودة بمصابيح التفريغ وبخار الزئبق / بخار الصوديوم وأنابيب الفلورسنت وما إلى ذلك على مكثفات للحصول على عامل قدرة يبلغ 0.9 أو أعلى(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى -دولة الإمارات -2014)

All light fittings with discharge lamps, mercury vapour/ sodium vapour, fluorescent tubes, etc. shall incorporate capacitors to obtain a power factor of 0.9 or above lagging, guidelines

اختيار المكثفات: يوفر تعويض بالطاقة المفاعلة وفقاً للبند (401) SBC 801-4.3 عند جانب الجهد المنخفض باستخدام إحدى الطرق التالية

أ - استخدام ترتيب ذي مكثف واحد أو أكثر (بقيمة ثابتة) لتحقيق مستوى ثابت للتعويض وفقاً للبند (401 .)SBC 801-4.3.1

ب- استخدام مجموعة مكثفات يتم التحكم فيها آلياً للاحتفاظ بمستوى معامل قدرة يتم اختياره أقرب ما يمكن للحدود المطلوبة. (إشتراطات التمديدات الكهربائية للسعودية بند٣/٤/١-٥)

٣/٤/١-٥ **اختيار المكثفات:** يوفر تعويض بالطاقة المفاعلة وفقاً للبند (401 SBC 801-4.3) عند جانب الجهد المنخفض باستخدام إحدى الطرق التالية:

أ – استخدام ترتيب ذي مكثف واحد أو أكثر (بقيمة ثابتة) لتحقيق مستوى ثابت للتعويض وفقاً للبند (401 SBC 801-4.3.1).

ب– استخدام مجموعة مكثفات يتم التحكم فيها آلياً للاحتفاظ بمستوى معامل قدرة يتم اختياره أقرب ما يمكن للحدود المطلوبة.

الاختيار بين مجموعة المكثفات الثابتة أو المتحكم فيها آلياً

-تستخدم مجموعة مكثفات يتم التحكم فيها آلياً إذا كان مقنن الطاقة المفاعلة للمكثفات يزيد على (١٥%) من مقنن محول التغذية وفقاً للبند – (401 SBC 801-4.3.4)

يستخدم تعويض ذو قيمة ثابتة إذا كان مقنن الطاقة المفاعلة (KVAR) للمكثفات أقل من أو يساوي (١٥%) من مقنن محول التغذية.، -يتم تقدير مقنن القدرة المفاعلة) KVAR) للمكثفات المطلوبة للتركيبات وفقاً لما ورد في الجدول (401 SBC 801-2 .)(إشتراطات التمديدات الكهربائية للسعودية بند٤/٤/١-٥)

٤/٤/١-٥ **الاختيار بين مجموعة المكثفات الثابتة أو المتحكم فيها آليا**

- تستخدم مجموعة مكثفات يتم التحكم فيها آلياً إذا كان مقنن الطاقة المفاعلة للمكثفات يزيد على (١٥%) من مقنن محول التغذية وفقاً للبند (401 SBC 801-4.3.4).
- يستخدم تعويض ذو قيمة ثابتة إذا كان مقنن الطاقة المفاعلة (KVAR) للمكثفات أقل من أو يساوي (١٥%) من مقنن محول التغذية،.
- يتم تقدير مقنن القدرة المفاعلة (KVAR) للمكثفات المطلوبة للتركيبات وفقاً لما ورد في الجدول (401 SBC 801-2 Table).

جميع المعدات الكهربائية بما في ذلك المحركات ووحدات التكييف ووحدات الإضاءة وما إلى ذلك بعامل قدرة لايقل عن التالي(لائحة التركيبات الكهربائية لدولة البحرين)(لائحة التركيبات الكهربائية لدولة الكويت بند314)

Equipment/Appliance	Min. P.F. At full load
Fluorescent discharge lamp circuits	0.90
Window type A/C units	0.85
Refrigerators	0.85
Other single phase motors	0.80

Equipment/Appliance	Min. P.F. At full load
3-phase motors:	
Motors 15 HP - 50 HP – (1 kW - 37 kW)	0.83
Motors 50 HP – 100 HP – (37 kW - 75 kW)	0.85
Motors 100 HP – 200 HP – (75 kW – 150 kW)	0.87
Motors 200 HP – 400 HP – (150 kW – 300 kW)	0.88
Motors above 400 HP – (300 kW)	0.89

وفى الكود المصرى الباب الثانى المجلد السادس ص12

جدول (٢/٢): معامل قدرة المحركات المستخدمة فى المهمات المختلفة

نوع الحمل	معامل قدرة المعدة
وحدات الإضاءة الفلورية أو بالتفريغ الكهربى (كابح مغناطيسى)(*)	٠,٤٧
أجهزة التكييف طراز شباك ٢,٢ ك.و.	٠,٦٧
الثلاجات أحادية الطور	٠,٦٧
المحركات أحادية الطور (قدرة كسرية وحتى ٢ ك.و.)	٠,٧
المحركات ثلاثية الأطوار بقدرة حتى ٧,٥ ك.و.	٠,٨
المحركات ثلاثية الأطوار بقدرة (١٠ – ٤٠) ك.و.	٠,٨٣
المحركات ثلاثية الأطوار بقدرة (٤٠ – ٧٥) ك.و.	٠,٨٥
المحركات ثلاثية الأطوار بقدرة (٧٥ – ١٥٠) ك.و.	٠,٨٧
المحركات ثلاثية الأطوار بقدرة (١٥٠ – ٣٠٠) ك.و.	٠,٨٨
المحركات ثلاثية الأطوار بقدرة أكبر من ٣٠٠ ك.و	٠,٨٩

(*) ليست من المحركات

جدول (٣/٢): قيم نمطية لمعامل القدرة للمحركات على حسب التحميل

قدرة المحرك (ك.و.)	السرعة (لفة/ د)	معامل القدرة		
		١/٢ حمل	٣/٤ حمل	حمل كامل
٠ – ٣,٧٥	١٥٠٠	٠,٧٠	٠,٨٠	٠,٨٢
٣,٧٥ – ١٥	١٥٠٠	٠,٧٢	٠,٨٢	٠,٨٤
١٥ – ١٥	١٥٠٠	٠,٧٨	٠,٨٥	٠,٨٧
١٥ – ٢٢٥	١٥٠٠	٠,٨٠	٠,٨٦	٠,٨٩

The capacitor banks shall conform in design, material, construction and performance to the latest editions of the IEC standards, in particular to the following Standards

Relevant international standards for Capacitors Banks	
IEC 60831-1 & 2	Shunt power capacitors of the self-healing type for A.C. systems having a rated voltage up to and including 1000 V.
IEC 61921	Power capacitors Low voltage power factor correction banks.
IEC 60076-6	Power transformers - Part 6: Reactors
IEC 60085-1	Electrical insulation - Thermal evaluation and designation.
IEC 60439-1	Low-Voltage Switchgear and Control gear Assemblies - Part 1: Type- Tested and Partially Type-Tested Assemblies.
IEC 60947-1	Low-voltage Switchgear and Control gear - Part 1: General Rules
IEC 60947-2	Low-voltage Switchgear and Control gear - Part 2: Circuit-Breakers.
IEC 60947-4-1	Low-voltage Switchgear and Control gear - Part 4-1: Contactors and Motor-starters.
IEC 60529	Degree of protection provided enclosures (IP code)

وفى الكود المصرى الباب الثانى المجلد السادس ص20 ذكر إشتراطات المكثف لمعامل تحسين القدرة

٣/٣ مواصفات المكثفات Capacitor specifications

١- ينبغى توصيف مكونات الدائرة اللازمة لتحسين معامل القدرة بمجرد تحديد استراتيجية الاستيعاب الأمثل للقدرة غير الفعالة، وعلى وجه التحديد المكثفات.

٢- يجب أن تكون المكثفات قادرة على التشغيل المستمر.

٣- يتم اختيار جهد المكثفات بزيادة بنسبة ١١٠% من القيمة المتوسطة للجهد المقنن مقدراً على أساس قيمة الجهد الفعال، وذلك بفرض أن جهد الذروة، شاملا كل التوافقيات باستثناء التوافقيات العابرة (Transient harmonics)، لن يتجاوز ($\sqrt{2}$) مضروبا فى تلك القيمة المتوسطة.

٤- يتم تقدير قدرة المكثف على أساس أقصى درجة حرارة للجو المحيط به وبافتراض السماح بتسرب الحرارة منه بالإشعاع وتيارات الحمل. وتؤثر ظروف التركيب وكيفية توزيع وتثبيت المكثفات بشكل ملحوظ على تسرب الحرارة منها وبالتالى على حدود درجات الحرارة التى قد تعمل فيها، لذلك فمن الضرورى توفير تهوية جيدة للحفاظ على درجة حرارة الجو المحيط بلوحة تحسين معامل القدرة.

٥- تتعرض المكثفات المركبة خارج المبنى لارتفاع أقل فى درجات الحرارة مقارنة بمثيلتها التى تعمل داخل المبنى وذلك نظرا لوجود التهوية الجيدة.

٦- تقل أعمار المكثفات عموماً عند تعرضها لاجهادات زائدة، أو تغيير كيميائى، أو عطب فيزيائى، أو تغيرات متكررة فى درجات الحرارة.

٧- يحظر أن يحتوى السائل العازل فى المكثفات على مادة ثنائى الفنيل متعدد الكلورة (Polychlorinated Biphenyl (PCB))

٨- يجب كتابة البيانات التالية على لوحة بيانات المكثف:

أ- اسم جهة التصنيع

ب- الرقم المسلسل

ج- النوع والنموذج والطراز الخاص بجهة التصنيع

د- سنة الصنع

هـ- القدرة غير الفعالة

و- الجهد المقنن (قيمة فعالة)

ز- نوع التوصيل

ح- التردد

ط- المنسوب الأساسى لتحمل العزل للجهد (Basic Impulse level (BIL))

ى- نص يفيد عما إذا كان سائل العزل فى المكثف قابل أو غير قابل للاشتعال، وفى حالة قابليته للاشتعال، يجب توضيح كميته باللتر أو بالجالون

ك- النص على ما إذا كان المكثف يحتوى على وسيلة داخلية للتفريغ

ل- يجب أن تكون رؤية أية علامة إضافية أو ملصقات ميسرة للواقف على منسوب الأرضية

م- يجب كتابة المعلومات المتعلقة بأمان الأشخاص أو المعدات بطريقة واضحة، إما على لوحة البيان الملصقة على وعاء المكثف، أو على صحيفة التعليمات المرفقة معة

ذ- يجب الرجوع إلى المواصفات القياسية المحلية و الدولية لمعرفة أية متطلبات متعلقة بالنواحى الفنية أو بالأمان

٩- يتم بيان الاعتبارات الأخرى المتعلقة بالمواصفات وخصائص التشغيل وهى كالتالى :

- **قدرة المكثف منفردا (Individual capacitor rating):**

أ- يوجد عادة عدد محدود من القدرات المتاحة للمكثفات المستخدمة فى الجهود المنخفضة ٢٤٠ ، ٦٠٠ فولت

ب- توجد بعض المكثفات بقدرات من ١ إلى ١٥ كيلو فار تغطى الاستخدامات الخاصة بالمحركات

ج- عندما يعمل المكثف عند تردد أقل من المعتاد، فإنه يتم تخفيض التيار والقدرة غير الفعالة بمقدار يتناسب مع تردد التشغيل

- **أقصى جهد Maximum voltage**

أ- تسبب المكثفات الموصلة على التوازى ارتفاعا فى الجهد عند نقاط توصيلها ولهذا يراعى أن هذه المكثفات قد تتعرض أثناء تشغيلها إلى جهد زائد مقارنة بالأنواع الأخرى من المعدات، وعليه تكون معدلات الجهد الخاصة بالمكثفات وكذلك الجهد الزائد المسموح بتشغيلها عنده، والتى تكون قيمها مكتوبة على لوحة البيانات، عادة أعلى من نظائرها الخاصة بالمحركات وبالمعدات الأخرى

ب- إذا تطلب الأمر تشغيل المكثفات عند جهود أعلى من المعتاد (يشمل ذلك تشغيلها فى وجود توافقيات)، فيجب الرجوع إلى منتج المكثفات لاستشارته بشأن الاستخدام المطلوب

- **الوقت اللازم للتفريغ Discharge time**

أ- تنص بعض المواصفات القياسية العالمية على تفريغ المكثفات عندما تصل قيمة الجهد المتبقى عليها (Residual voltage) إلى ٥٠ فولت أو أقل خلال دقيقة واحدة، وذلك للمكثفات التى تعمل عند جهد ٦٠٠ فولت أو أقل وخلال ٥ دقائق، إذا زاد جهد تشغيلها عن ٦٠٠ فولت، ويتم إجراء التفريغ فى المعتاد بواسطة مقاومات تفريغ داخلية

(Built–in discharge resistors).

ب- لا يتطلب الأمر على أى حال استخدام المقاومات للتفريغ، عندما تكون المكثفات متصلة بصورة مباشرة (بدون وسائل لقطع التوصيل) بمسارات تفريغ أخرى غير المقاومات مثل توصيلها مع المحركات والمحولات.

- **تأثير التوافقيات Harmonic effects**

أ- عندما تكون قيمة جهد التشغيل قريبة من الجهد المقنن، فإنه يندر تعرض المكثفات للتحميل الزائد بفعل التوافقيات، ومع ذلك فإنه لا يمنع بالضرورة توافر هامش جهد كاف لاستيعاب تيارات وجهود التوافقيات التى قد تتعرض لها المكثفات

ب- ينتج عن تركيب وحدات تحسين معامل القدرة فى الدوائر التى بها توافقيات تقليل العمر الافتراضى لوحدات تحسين معامل القدرة، ولتلافى الآثار المترتبة على ذلك، يتم تركيب ملف على التوالى مع كل وحدة مكثف

- **زيادة تيار الحمل Overload current**

أ- قبل تركيب وحدات تحسين معامل القدرة، لا بد من الأخذ فى الاعتبار فحص وتقدير ظروف المكان المراد تركيب وحدات تحسين معامل القدرة به.

ب- يجب ألا تعمل المكثفات عند تيار أكبر من القيمة المحددة فى المواصفات الكهروتقنية الدولية IEC 60831-1 أو IEC 60931-1 .

ج- عند تصميم المكثف يجب تقليل تأثير التيار العابر ذو القيمة العالية والتردد العالى الذى ينتج عند تشغيل وحدة مكثف على التوازى مع وحدة أخرى وذلك بوضع مقاومة أو ملف فى دائرة المكثف.

مولدات الطوارئ Standby generators

لا يُسمح بتركيب وتوصيل المولدات الاحتياطية في أي تركيبات كهربائية ، بغرض الحفاظ على الكهرباء في حالة فشل التيار الوارد، إلا بموافقة مسبقة من شركة التوزيع(لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014).

12.1.1 Installation and connection of standby generators in any Electrical Installation, for the purpose of maintaining power in the case of a failure of the incoming supply, shall be permitted only with the prior approval of the Distribution Company.

يجب أن يحتوي قاطع changeover على 4 أقطاب لمولد ثلاثي الطور و 2 أقطاب لمولد أحادي الطور ، لضمان فصل جميع الموصلات الحية والمحايدة في نفس الوقت. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014) (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء دبى-دولة الإمارات -2014)(لائحة التمديدات لسلطنة عمان بند 16-9))

12.1.2 The changeover circuit-breaker shall have 4 poles for a three-phase generator and 2 poles for a single-phase generator, to ensure that all live and neutral conductors are disconnected at the same time.

The change-over circuit breaker or isolator shall have 4 - Poles for 3 - Phase supply and 2 - Poles for 1 - Phase supply to ensure that the phases and neutral of the two systems remain separate and distinct.

The change-over circuit-breaker or isolator shall have 4 poles (3 phase and neutral) for 3 phase supply and double pole (phase and neutral) to ensure that not only the phases but also the neutrals of the two systems remain separate and distinct.

يجب أن تضمن ترتيبات changeover وعدم وجود إمكانية لموازاة المولد ومصدر التيار الكهربائي إذا كانت الترتيبات الموازية مطلوبة ، فيجب أن تكون متشابكة ميكانيكيًا وكهربائيًا وأن يتم تقييمها واعتمادها على وجه التحديد من قبل شركة التوزيع. (لائحة التمديدات الكهربائية للمياه والكهرباء أبوظبى -دولة الإمارات -2014)

12.1.3 The installation and changeover arrangements must ensure that there is no possibility of paralleling the generator and incoming mains supply. If paralleling arrangements are required, these must be mechanically and electrically interlocked and be specifically assessed and approved by the Distribution Company.

إذا تم تشغيل مفتاح التحويل بواسطة مقبض ، فيجب عزل هذا المقبض بجهد اختبار 2.5 كيلو فولت. لا يجوز ربط كابل المولد bonded بجسم قاطع دائرة التحويل (لائحة التمديدات لسلطنة عمان بند 16-9))

If the changeover switch is operated by a handle, this handle shall be insulated to a 2.5 kV test voltage. The armour of the generator cable shall not be bonded to the body of the changeover circuit breaker or isolator

وفى الكود المصرى الباب التاسع (1/9) ذكر بعض إشتراطات التى يجب مراعاتها عند تركيب وتشغيل مولد الطوارئ

٩ – مولدات الطوارئ

عام

(أ) يجب مراعاة قواعد السلامة (Safety code) بدقة وذلك أثناء تركيب وتشغيل مولدات الطوارئ مع مراعاة الاحتياطات اللازمة لمنع الحرائق والانفجار والصدمات الكهربائية، كما يجب تحذير العاملين من أن مولدات الطوارئ قد تبدأ العمل ذاتياً دون سابق إنذار أو تحذير فى حالات بدء التشغيل الذاتى، ويكون وضع علامات التحذير المناسبة واستخدام الحواجز (Barriers) والأسوار (Guards) حول مولدات الطوارئ فى بعض الحالات أمراً ضرورياً.

(ب) يجب اعتبار غرف وحدات التوليد من المواقع الخطرة التى تنطبق عليها شروط التركيب والتوصيل والتداول والعمل فى مثل هذه الأماكن.

(ت) يجب أن تكون الغرفة باتساع مناسب وبالقدر الكافى لاحتواء وحدة التوليد بمشتملاتها مع وجود فراغات كافية حولها تسمح بسهولة الحركة وإجراء الصيانة الدورية بصورة سليمة وآمنة مع توفير إمكانية رفع وإخراج أى جزء من الوحدة خارج الغرفة بطريقة مريحة وذلك فى حالات الحاجة للإصلاح الخارجى.

(ث) إذا كان موضع المولد فى طابق علوى، فإن الأمر يحتاج إلى عناية خاصة ودراسة دقيقة من حيث الأحمال والاهتزازات ومدى تحمل الإنشاءات لكل ذلك ويجب التنسيق مع المهندس الإنشائى بهدف منع انتقال الاهتزازات إلى باقى أجزاء المبنى.

(ج) توجد بعض القيود أو التعليمات الخاصة المتصلة بتركيب وحدات التوليد والتى يحددها الكود الخاص بمثل هذه الأعمال (إن وجد) وفيما يلى بعض هذه القيود والتعليمات:

(١) يجب الحصول على تصاريح الإنشاء واختيار وتخطيط مكان التركيب والعلاقة بين ماكينة وحدة التوليد ومواسير تغذية الوقود وتغذية الهواء وصرف العادم وأية تعليمات منظمة أخرى.

(٢) يجب إتباع التعليمات المنظمة لتخزين الوقود بالمبانى.

(٣) يجب مراعاة التعليمات المنظمة لمستوى الضوضاء (Noise level).

(٤) يجب مراعاة التعليمات المنظمة للحد من التلوث البيئى للهواء (Air pollution) والخاصة بصرف العادم.

(٥) يجب مراجعة التعليمات المنظمة للعلاقة الكهربائية مع مصادر التغذية الخارجية ومتطلباتها من جهة تأمين عدم التغذية العكسية وعلاقة خط التعادل والأرضى.

(٦) يتطلب تركيب وحدات التوليد فى المبانى الحصول على تصاريح أو اتباع تعليمات الهيئات والإدارات الآتية:

- الإدارات المختصة بالمبانى بالأحياء والمحافظات.
- إدارة الدفاع المدنى والحرائق المختصة.
- إدارة الكهرباء التابعة.
- جهاز شئون البيئة.

ويجب التنويه بأن عدم مراعاة أى تعليمات صادرة فى هذا الشأن من هذه الجهات، يمكن أن يحول دون استخدام محطات مولدات القوى المنشأة حتى يتم أخذ التصاريح بعد التأكد من إتباع هذه التعليمات.

(ح) يمكن نقل الوحدات التى تزيد قدرتها عن ٧٥٠ ك.وات إلى الموقع مفككة ويعاد تجميعها وضبطها بالموقع.

(خ) يتم مراجعة القدرة الفعليه لوحدة (وحدات) التوليد حسب ظروف الموقع من حيث درجة الحرارة وارتفاع الموقع عن سطح البحر.

٩-١ غرفة الماكينات

(أ) يجب ترك مسافة لا تقل عن ١,٠٠ متر من الأجناب وخلف مولد الطوارئ.

(ب) تكون مساحة مخرج الهواء مساوية على الأقل لمساحة سطح الرديياتير.

(ت) تكون مساحة مأخذ الهواء مساوية لضعف مساحة مخرج الهواء تقريباً.

(ث) يراعى نسبة المساحة الفعالة لمأخذ أو مخرج الهواء فى حالة تغطية هذه المساحات بسلك شبك أو فلاتر.

(ج) عند تحديد أبعاد الغرفة يجب الأخذ فى الاعتبار الحالات التالية:

- استخدام خزان وقود مثبت فى قاعدة الماكينة يؤدى إلى زيادة ارتفاع الغرفة.

- استخدام مخفضات صوت من نوع مناسب لطبيعة المكان (صناعى – سكنى – أماكن حرجة) يؤدى إلى زيادة أبعاد الغرفة.
- استخدام مخفضات صوت من النوع الداخلى يؤدى إلى زيادة أبعاد الغرفة.
- استخدام لوحات تشغيل منفصلة يؤدى إلى زيادة أبعاد الغرفة.
- استخدام خزانات وقود يومية منفصلة يؤدى إلى زيادة أبعاد الغرفة.

وأيضا فى الكود المصرى الباب الحادى عشر المجلد الأول صفحة 11-13 ذكر أحمال الطوارئ التى يجب إتصالها بالمولد

11-2 أحمال الطوارئ فى المبانى

11-2-1 أحمال الإنارة

يجب استخدام مصادر التغذية الكهربائية فى حالات الطوارئ على النحو التالى:

(أ) تخصص أجزاء من أحمال الإنارة فى المبانى الإدارية والتجارية والفندقية والصحية (مستشفيات) لتسهيل حركة الأشخاص بالمبنى.

(ب) يجب على الأقل إنارة المداخل والسلالم بالأدوار وسلالم الهروب وخاصة فى المبانى السكنية.

(ت) يجب إنارة جزء من إنارة غرف الإقامة بالفنادق والمستشفيات.

(ث) يجب إنارة جزء من المناطق العامة بالمبانى وأماكن الاستقبال وأماكن الانتظار وكذا دورات المياه.

(ج) إنارة أى أجزاء ذات أهمية خاصة فى المبانى.

(ح) يخصص جزء من إنارة الدور السفلى (البدروم) وخصوصاً فى المبانى متعددة البدرومات.

(خ) يجب إنارة أجزاء من مبانى السجون وما شابهها.

(د) يجب إنارة غرف ماكينات المصاعد وغرف المحولات ولوحات التوزيع الرئيسية وغرف المولدات الاحتياطية.

(ذ) ولا بد من اختيار أجزاء من طرقات حركة الأفراد بالأدوار لإنارتها من مصدر الطوارئ وخاصة فى الفنادق و المستشفيات.

(ر) يجب اختيار إنارة أجزاء من دور العرض ومداخلها ومخارجها وكذا أماكن لعب الأطفال لإنارتها من مصدر الطوارئ.

(ز) يتم اختيار أجزاء من الإنارة الخارجية لتأمين حركة الأفراد خارج المبنى وإنارتها من مصدر الطوارئ.

(س) يجب إنارة أنفاق السيارات والمشاة ومحطات مترو الأنفاق وما شابهها من

11-2-2 أحمال المعدات

يجب بالإضافة إلى تغذية المعدات الهامة من مصدر الطوارئ أن يتم تغذية الإنارة المناسبة لها أيضاً من مصدر الطوارئ كى يتحقق أداء الغرض من تغذية الطوارئ ومن بين هذه المعدات:

(أ) مصاعد الركاب بالمبانى المختلفة ومصاعد المرضى بالمستشفيات.

(ب) الثلاجات بمطابخ الفنادق والمستشفيات وكذا ثلاجات حفظ الجثث.

(ت) محطات طلمبات رفع المياه وطلمبات الصرف أو النزح وكذا طلمبات إطفاء الحريق.

(ث) مراوح سحب الدخان من سلالم وممرات الهروب.

(ج) أجزاء من معدات المطابخ فى المستشفيات والفنادق.

(ح) بعض المعدات بالمصانع وخاصة فى مصانع المعالجات الكيماوية ومصانع البلاستيك والتى تتأثر بأضرار كبيرة عند انقطاع التيار الكهربائى.

11-2-3 أحمال متصلة بحياة الأشخاص بالمستشفيات

يجب تغذية المعدات الهامة الموجودة داخل الأماكن التالية وكذلك وحدات الإنارة بها وكذلك يجب تدبير أحد مصادر عدم انقطاع التيار لمثل هذه المعدات مثل (UPS or NBG).

(أ) غرف العمليات بمختلف أنواعها وأنظمة الإنارة الخاصة بها.

(ب) غرف الرعاية المركزة والفائقة والزائدة.

(ت) أجهزة القلب الصناعى وقسطرة القلب والغسيل الكلوى.

(ث) الأجهزة المتصلة بالمرضى لمراقبة أداء وظائف الجسم أو أداء العلاج لها.

(ج) بعض عيادات الأسنان والعظام وبعض الجراجات وما شابهها.

11-2-4 أنظمة تعمل بالتيار الكهربائى فى جميع الظروف ولا يسمح بانقطاعه

يجب تأمين تغذية بعض الأنظمة الهامة ليس فقط بتغذيتها من مولدات الطوارئ ولكن من مصادر عدم انقطاع التيار مثل (الـ NBG و UPS):

(أ) أنظمة وأجهزة تأمين المبانى ضد السرقة أو الاختراق وأجهزة الأمن بوجه عام للمبنى.

(ب) أنظمة وأجهزة التنبيه والإنذار بالمبانى.

(ت) أنظمة التليفونات وسنترالاتها بالمبانى.

(ث) أنظمة الإذاعة الداخلية بالمبانى.

(ج) أنظمة إنذار الحريق بالمبانى.

(ح) أنظمة الهوائى المركزى ومحطات استقبال القنوات الفضائية بالمبانى.

(خ) أنظمة إنارة غرف العمليات والاستدعاء الصوتى والضوئى بالمستشفيات وكذلك أنظمة شاشات المتابعة بغرف العمليات وأجهزة الاتصال بها والأجهزة الموجودة بغرف العناية المركزة والأجهزة المتصلة بالمرضى لمراقبة وظائف الجسم.

(د) أنظمة وأجهزة الكومبيوتر وخصوصاً فى المبانى العامة (إدارية – تجارية – بنوك – مستشفيات – فنادق – والمصانع التى تعتمد على الكومبيوتر فى إدارتها) وأنظمة التحكم فى إدارة المبنى (PMS) Power management system.

(ذ) تغذية إنارة المراقبة وأبراج المراقبة بالمطارات.

(ر) تغذية إنارة ممرات وأجهزة وأنظمة الهبوط وأنظمة شاشات المراقبة وأبراجها بالمطارات.

(ز) تشغيل مراكز القيادة وأجهزتها وشاشاتها وأجهزة اتصالها المختلفة.

المصاعد والسلالم المتحركة ELEVATORS AND ESCALATORS

يجب حماية كل مصعد أو سلم متحرك بواسطة قاطع دائرة منفصل على اللوحة الرئيسية. بالإضافة إلى ذلك ، يجب تركيب مفتاح عزل isolating switchعلى لوحة التحكم للمصعد أو السلم المتحرك لعزل التيار الكهربائي بالكامل عن المعدة. (لائحة التمديدات الكهربائية لسلطنة عمان) (لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند910-1))

9.15 ELEVATORS AND ESCALATORS

Each elevator or escalator shall be protected by a separate circuit-breaker on the main switch-board. In addition, an isolating switch shall be installed on the control board for the lift or escalator for isolating the entire electrical supply to the equipment.

910-1 All elevators, and escalators shall be provided with a separate means of isolating the entire electrical supply to the equipment.

في التركيبات المتعددة للمصاعد ، يتم توفير مصدر رئيسي فرعي منفصل للإشارات والأضواء والمعدات الأخرى المشتركة للمجموعة ، بوسائل منفصلة للعزل.

يجب توفير الوسائل الميكانيكية لإنزال المصعد إلى الطابق الأرضي في حالة انقطاع التيار الكهربائي. (لائحة التمديدات الكهربائية لسلطنة عمان بند 15-9)

In multi-lift installations, separate sub-main for signals, lights and other equipment common to the group, shall be provided, with separate means for isolation.

Mechanical means shall be provided for bringing down the elevator to the ground floor in case of power supply failure.

يجب وضع جميع مفاتيح العزل في مكان يسهل الوصول إليه. حيثما يكون ذلك ممكنًا ، يجب أن تكون العوازل بالقرب من باب غرفة الماكينة أو غطاء لوحة الكنترول(لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند 4-910). (إشتراطات التركيبات الكهربائية للمملكة العربية السعودية بند ٤-١٥/٤/١٣)

910-4 All isolators shall be located in a readily accessible location. Where practicable the isolators shall be located adjacent to the door of the machine room or enclosure .

٤-١٥/٤/١٣	يزود كل مصعد بمفتاح تشغيل رئيسي يركب في غرفة المعدات بالقرب من المدخل ويكون قادراً على قطع جميع الموصلات المكهربة عن مصدر التغذية للمصعد عدا إنارة العربة وإنارة غرف الماكينات والبكرات والمقابس التي على سطح العربة وأجهزة الإنذار والتهوية . ويجب أن يكون هذا المفتاح قادرًا على قطع التيار الأقصى للمصعد في ظروف التشغيل العادية، وأن يكون له أوضاع غلق وفتح ثابتة تضمن عدم التشغيل العرضي. على أن يؤدي فتح المفتاح الرئيسي ، بينما عربة المصعد تتحرك ، إلى عمل مكابح المعدات .

يجب توفير مساحة عمل كافية حول لوحات التحكم لتوفير وصول آمن ومريح لجميع أجزاء المعدات اللازمة للصيانة . (لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند 910-7)

910-7 Sufficient clear working space shall be provided around control panels to provide safe and convenient access to all live parts of the equipment necessary for maintenance and adjustment.

تربط كل الأجزاء الموصلة الدخيلة للمصاعد والسلالم المتحركة بموصلات رباط تساوي الجهد، وتربط إلى موصل الحماية للأجزاء الموصلة المكشوفة للمعدات .

ويشترط ألا تقل مساحة المقطع الاسمي لموصلات الربط عن (٤مم)كما يجب ألاتزيد مقاومة الأرضي للتركيبات عن (٠,٥) أوم عند أي نقطة على كامل طول موصل الحماية، وأن تكون كل التوصيلات في ترتيبات التأريض من النوع الملحوم.(إشتراطات التركيبات الكهربائية للمملكة العربية السعودية بند٤-١٥/٣/٥)

٤-١٥/٣/٥	تربط كل الأجزاء الموصلة الدخيلة للمصاعد والسلالم المتحركة بموصلات رباط تساوي الجهد، وتربط إلى موصل الحماية للأجزاء الموصلة المكشوفة للمعدات. ويشترط ألا تقل مساحة المقطع الاسمي لموصلات الربط عن (٤مم٢)، كما يجب ألا تزيد مقاومة الأرضي للتركيبات عن (٠,٥) أوم عند أي نقطة على كامل طول موصل الحماية، وأن تكون كل التوصيلات في ترتيبات التأريض من النوع
ك ب س ٤٠٠	١٤٢٨هـ ٥٠/٤

تزود غرفة معدات ومكائن المصعد أو السلالم المتحركة بتكييف أو بوسائل تهوية دائمة لتجنب ارتفاع درجة الحرارة داخلها إلى ما يزيد على (٤٠ ْ) س.. (إشتراطات التركيبات الكهربائية للمملكة العربية السعودية ٤-١٥/٣/٧)

٤-١٥/٣/٧	تزود غرفة معدات ومكائن المصعد أو السلالم المتحركة بتكييف أو بوسائل تهوية دائمة لتجنب ارتفاع درجة الحرارة داخلها إلى ما يزيد على (٤٠ ْ) س.

يكون الوصول إلى لوحة التحكم في تشغيل المصعد سهلاً من باب الدخول، ويحتفظ بحيز عمل للصيانة لا يقل عن (٧٥ سم) أمام لوحة التحكم وحيز آخر خلفها لا يقل عن (٦٠سم) إذا لم تكن مركبة علي الجدار .. (إشتراطات التركيبات الكهربائية للمملكة العربية السعودية ٤-١٥/٤/٣)

٤-١٥/٤/٣ يكون الوصول إلى لوحة التحكم في تشغيل المصعد سهلا من باب الدخول، ويحتفظ بحيز عمل للصيانة لا يقل عن (٧٥ سم) أمام لوحة التحكم وحيز آخر خلفها لا يقل عن (٦٠سم) إذا لم تكن مركبة علي الجدار .

يركب الكابل المغذي للمصعد خارج بئر المصعد ويكون من نوع مقاوم للحريق.. (إشتراطات التركيبات الكهربائية للمملكة العربية السعودية ٤-١٥/٤/٦)

٤-١٥/٤/٦ يركب الكابل المغذي للمصعد خارج بئر المصعد ويكون من نوع مقاوم للحريق.

تستخدم في التوصيل إلي عربة المصعد كابلات مكافئة لتلك المطابقة للموصفات القياسية السعودية (م ق س ٥٩٥) و(م ق س ١٣١٩) تكون من نوع مرن مزود بغطاء خارجي متين مقاوم للهب والرطوبة. تعلق هذه الكابلات بين بئر المصعد وصناديق توصيل أطراف عربة المصعد باستخدام بكرات حلقية مقاومة للتلف الناتج عن تسرب الماء. وتوضع علامات على صناديق توصيل الأطراف تتيح التعرف عليها. بسهولة .. (إشتراطات التركيبات الكهربائية للمملكة العربية السعودية ٤-١٥/٤/١٠)

٤-١٥/٤/١٠ تستخدم في التوصيل إلي عربة المصعد كابلات مكافئة لتلك المطابقة للموصفات القياسية السعودية (م ق س ٥٩٥) و(م ق س ١٣١٩) تكون من نوع مرن مزود بغطاء خارجي متين مقاوم للهب والرطوبة. تعلق هذه الكابلات بين بئر المصعد وصناديق توصيل أطراف عربة المصعد باستخدام بكرات حلقية مقاومة للتلف الناتج عن تسرب الماء. وتوضع علامات على صناديق توصيل الأطراف تتيح التعرف عليها. بسهولة .

يجب تركيب مفتاح من النوع break glassلرجل الإطفاء أو أي جهاز مشابه بجوار أبواب المصعد لإنزال جميع المصاعد إلى الطابق الأرضي أثناء الطوارئ. (لائحة التمديدات الكهربائية لسلطنة عمان بند 15-9) (لائحة التمديدات الكهربائية لدولة الكويت بند 910-8) .. (إشتراطات التركيبات الكهربائية للمملكة العربية السعودية ٤-١٥/٤/١٥)

A fireman's break glass type switch or similar device shall be installed adjacent to the elevator doors to bring down all the elevators to the ground floor during an emergency.

910-8 In public buildings and other premises it is recommended that a Fireman's break glass type switch or similar device be installed to override all operating controls and bring all the elevators to the ground floor during an emergency .

٤-١٥/٤/١٥ يوفر مفتاح إيقاف طوارئ للمكائن جوار المنفذ إلي حيز المكائن، ولا يطلب توفير مفتاح إيقاف طوارىء في حيز المكائن ، إذا كان المفتاح الرئيسي يقع بالقرب منها.

تربط المصاعد الكهربائية على مصدر تغذية احتياطية لتشغيلها عند انقطاع التيار العمومي، إذا تطلب الأمر ذلك وفق البنود من (401 SBC 55-6.1 : 750) إلى. 55-6.4 : 750). (إشتراطات التركيبات الكهربائية للمملكة العربية السعودية ٤-١٥/٤/١٦)

٤-١٥/٤/١٦	تربط المصاعد الكهربائية على مصدر تغذية احتياطية لتشغيلها عند انقطاع التيار العمومي، إذا تطلب الأمر ذلك وفق البنود من (401 SBC 55-6.1 : 750) إلى (401 SBC 55-6.4 : 750).

يزود المقبس المركب في بئر المصعد بجهاز حماية تفاضلية يعمل بتيار متبقي ذو حساسية لا تزيد عن (٣٠) ملي أمبير. .(إشتراطات التركيبات الكهربائية للمملكة العربية السعودية ٤-١٥/٤/١٧)

يزود المقبس المركب في بئر المصعد بجهاز حماية تفاضلية يعمل بتيار متبقي ذو حساسية لا تزيد عن (٣٠) ملي أمبير.

تزود غرفة الآلات وغرفة البكرات وحيز المكائن وبئر المصعد بإنارة دائمة تغذى بشكل مستقل عن مصدر التغذية المكائن، تشغل وحدات الإنارة بمفتاح يقع عند نقطة الدخول. (إشتراطات التركيبات الكهربائية للمملكة العربية السعودية٤-١٥/٤/١٨)

٤-١٥/٤/١٨	تزود غرفة الآلات وغرفة البكرات وحيز المكائن وبئر المصعد بإنارة دائمة تغذى بشكل مستقل عن مصدر التغذية المكائن، تشغل وحدات الإنارة بمفتاح يقع عند نقطة الدخول.

تركب وحدات إنارة في بئر المصعد وفي غرفة المكائن يكون الحد الأقصى للتباعد بينها (٧م)، ويتم التحكم في تشغيلها بمفاتيح بسكتين، تقع في مكان يسهل الوصول إليه. (إشتراطات التركيبات الكهربائية للمملكة العربية السعودية٤-١٥/٤/٢٠)

٤-١٥/٤/٢٠	تركب وحدات إنارة في بئر المصعد وفي غرفة المكائن يكون الحد الأقصى للتباعد بينها (٧م)، ويتم التحكم في تشغيلها بمفاتيح بسكتين، تقع في مكان يسهل الوصول اليه.

تؤمن لعربة المصعد تغذية طوارئ قابلة للشحن آلياً، وذات سعة كافية لتشغيل إنارةالطوارئ وإشارات إنذار الطوارئ لمدة ساعة واحدة على الأقل ، ويجب أن تعمل الإنارة تلقائياً عند تعطل تغذية الإنارة العادية(إشتراطات التركيبات الكهربائية للمملكة العربية السعودية٤-١٥/٤/٢٢)

٤-١٥/٤/٢٢	تؤمن لعربة المصعد تغذية طوارئ قابلة للشحن آلياً، وذات سعة كافية لتشغيل إنارة الطوارئ وإشارات إنذار الطوارئ لمدة ساعة واحدة على الأقل ، ويجب أن تعمل الإنارة تلقائياً عند تعطل تغذية الإنارة العادية.

وفى الدليل الإرشادى لتنفيذ الأعمال الكهربائية فى المبانى السكنيه للسعودية صفحة 192 بعض إشتراطات المصاعد الكهربائية

المتطلبات الفنية والكهربائية للمصاعد

1. يجب أن يتم إختيار المصاعد المطابقة لجميع متطلبات السلامة والأمان التي تحددها هيئة المواصفات السعودية والجهات ذات العلاقة .
2. يضمن مُركِّب المصعد بأن ماكينات المصعد والأجهزة المرتبطة بها لا يمكن الوصول إليها إلاَّ للصيانة وحالات الطوارئ.
3. يلزم أن لا تُستعمل غرفة الماكينات لأغراض أخرى غير أغراض المصعد، وألاّ تحتوي على أية تجهيزات، أو مواسير أو كوابل ليس لها علاقة بتركيبات المصعد.
4. يلزم أن تُصمَّم المصاعد وأن تُنشأ وتُركَّب بحيث تمنع التشغيل العادي عند زيادة الحمل عن الحمل المقنن.
5. يلزم أن يُزوَّد المصعد بنظام كبح يعمل آلياً بدون تأخير، وذلك في حالة إنقطاع الشبكة الرئيسة للكهرباء عن المصعد.
6. يلزم تركيب الماكينات والبكرات في الأماكن المخصصة لها، على أن تكون هذه الأماكن ومناطق العمل الأخرى ملائمة لدخول الأشخاص المخوَّلين فقط)كأفراد الصيانة، والتفتيش والإنقاذ(، ويلزم كذلك وضع كل الوسائل المناسبة لحماية هذه الأماكن مع مراعاة توفير كل المتطلبات التي تجعل منها مناسبة لإجراء مهام الصيانة والتفتيش وعمليات الطوارئ بشكل ملائم.
7. توفير وسائل اخماد حريق مناسبة لحرائق الكهرباء بغرفة الماكينات وأن تكون مطابقة لإشتراطات المواصفات القياسية السعودية ذات العلاقة وإشتراطات الدفاع المدني .
8. يكون كل باب دخول إلى غرفة الآلات أو إلى حيز المكائن من النوع القابل للقفل والذي يمكنه أن يفتح من الداخل بدون إستخدام مفتاح أو أداة ويحتفظ بمفتاح باب الدخول في صندوق بمكان قريب من الباب للإستخدام الفوري في حالات الطوارئ، وتلصق تعليمات إستخدام المفتاح في حالات الطوارئ على الصندوق.
9. يجب أن تتوفر تهوية دائمة للمكائن وللفراغات التي بينها بواسطة مصدر تهوية ويفضل أن يكون ذا قوة دفع لضمان أن درجة الحرارة المقاسة عند أي نقطة تكون على بعد 1 متر من الماكينة والمعدات الخاصة بها لا تتجاوز 40 درجة مئوية.
10. يكون الوصول إلى لوحة التحكم في تشغيل المصعد سهلاً من باب الدخول، ويحتفظ بحيز عمل للصيانة لا يقل عن (75) سم أمام لوحة التحكم وحيز آخر خلفها لا يقل عن (60) سم إذا لم تكن مركبة على الجدار.
11. يتم تغذية المصعد من قاطع رئيسي مستقل، ويوصى بشدة بأن يكون في لوحة التوزيع الرئيسية للمبنى ، كما يمكن تغذيته من قاطع فرعي من إحدى لوحات التوزيع الفرعية في أحد الادوار (وفي هذه الحالة يجب ضرورة الانتباه لقيمة القاطع الفرعي بحيث لا تزيد عن 63 أمبير كحد أقصى للحفاظ على سلامة بسبارات اللوحة) .

12 . يراعى عند إختيار القاطع أن يكون مزود بحماية حرارية للحماية من زيادة التحميل وحماية مغناطيسية للحماية من تيار القصر الكهربائي .وأن تكون قيمة التيار الإسمي له مناسبة لتغذية المصعد.

13 . يركب الكابل الرئيسي المغذي للمصعد خارج بئر المصعد ، وذلك لحمايته من أي أضرار قد تنتج من حركة المصعد داخل البئر

14 . يجب أن تكون السعة الأمبيرية للكابل الرئيسي المغذي للمصعد مناسبة لتشغيل المصعد بعد أخذ جميع عوامل التصحيح و نسبة هبوط الجهد التي يجب ان لا تزيد عن 5% .

15 . يجب تزويد كل مصعد بمفتاح رئيسي بلاستيكي أو معدني Isolator/Disconnector في غرفة المكينة أو في البئر (يكون موضوعاً قرب مدخله) ، ويلزم أن تتوفر فيه الشروط التالية :

- قادرا على قطع التغذية للمصعد لجميع موصلاته المكهربة (متعدد الأقطاب) .
- أن يكون له درجة حماية لاتقل عن IP2X اذا كان مركبا داخل غرفة الماكينات ،وأن لا تقل عن IP54 إذا كان مركبا في البئر .
- قادرا على فصل أعلى قيمة للتيار يمكن أن تحدث في حالات الإستخدام العادية .
- يحتوي على أوضاع فصل ووصل محكمة، وأن تتوفر فيه ميزة التقفيل Interlock عند وضعية الفصل ، وذلك من أجل ضمان عدم التشغيل العرضي غير المقصود أو بطريق الخطأ.

كما أنّ هذا المفتاح الرئيسي يجب أن لا يقطع الدوائر التالية:

- إنارة العربة أو فتحات التهوية .
- المقبس الموجود في سطح العربة.
- إنارة غرف المكينة والبكرات.
- المقبس في حيز المكينة والبكرات.
- الإنارة الخاصة بالبئر.
- أجهزة الإنذار.

16 . يجب أن يتوفر للمعدات الكهربائية الواقعة بغرفة الآلات أو المكائن درجات حماية لا تقل عن الدرجات التالية :

- داخل غرفة الماكينات : IP2X
- داخل بئر المصعد (بإستثناء الحفرة) : IP54
- داخل حفرة البئر : IP55

17 . يلزم أن يُزوَّد بئر المصعد بتهوية مناسبة، بحيث لا تُستخدم هذه التهوية لأي أماكن أخرى غير تلك التي تخص المصعد.

18 . يجب أن لا يحتوي بئر المصعد على أي كابلات أو تمديدات أو أجهزة غير تلك الخاصة المصعد.

19 . التمديدات التي تمر خلال وبقرب أعمال معدنية يجب حمايتها بوسائل من الجلب المناسبة يتم تثبيتها بإحكام في الموقع، مع أخذ كل وسائل الحيطة لتجنب أو خدش أو تلف ميكأنيكي ينجم بسبب الأطراف الحادة لتلك الأجزء المعدنية.

20 . التمديدات التي تتعرض لإهتزازات يجب حمايتها ضد التلف الميكانيكي إما في الموقع أو بتوفير حماية إضافية.

21 . تزود الأسلاك التي تمر خلال الأعمال الحديدية بحماية بواسطة جلب عازلة مناسبة مثبتة بإحكام في الموقع

22 . يجب وضع أي توصيلات (نقاط الربط) وطرفيات التوصيل والروابط في كابينات أو صناديق أو لوحات تكون مهيأة لهذا الغرض. كما يجب أن تعزل تلك التوصيلات.

23. الكابلات المتحركة مع المصعد TRAVELLING CABLES المستخدمة في التوصيل إلى عربة المصعد يجب أن تكون من النوع الأكثر مرونة ومزودة بغطاء خارجي متين مقاوم لإنتشار اللهب وللرطوبة. وهذه الكابلات تعلق بين بئر المصعد وصناديق توصيل أطراف عربة المصعد بإستخدام بكرات حلقية مقاومة للتلف الناتج عن تسرب الماء، وتوضع علامات على صناديق توصيل الأطراف كي تتيح التعرف عليها

24. بسهولة.

يتم تخصيص دائريتن مستقلتين من أقرب لوحة توزيع فرعية لتغذية المقابس والإنارة في غرفة الماكينات والبئر وحفرة بئر المصعد .

25. يجب تركيب على الأقل مقبس واحد يتغذى من دائرة مستقلة عن الكيبل الرئيسي المغذي للمصعد كما يلي:

أ. يركب واحد أو أكثر من المقابس في غرفة المكينة وفي غرف البكرات وفي حيز المكينة، ويتم وضع القابس بجوار مفتاح الإنارة.

ب. مقبس يكون على سقف عربة المصعد.

ج. مقبس مخصص في حفرة بئر المصعد ، ويكون وفقا للشروط التالية :

- يجب حمايته بجهاز حماية يعمل بالتيار المتبقي لا يتجاوز 30 ملي أمبير.
- يتم تركيبه على إرتفاع لا يقل عن 50 سم من مستوى أرضية البئر
- أن يكون من النوع المطري بدرجة حماية لا تقل عن IP55
- إذا كانت التمديدات ظاهرية فيجب أن تكون المواسير وملحقاتها من النوع المعدني .

26. جميع الأجزاء المعدنية للمصاعد وما تحتويه من مكونات معدنية داخل البئر مثل : عربة المصعد – السكك – الأبواب – الهياكل المعدنية – المقابض المعدنية – حوامل التثبيت –..الخ) يجب أن يتم توصيلها بموصلات الربط المتساوي الجهد ويتم توصيلها إلى موصل الحماية لأجزاء الموصل المكشوفة للمعدة، مع مراعاة المتطلبات التالية:

- المساحة الإسمية لمقطع موصلات الربط Bonding يجب أن لا تقل عن 4 ملم2. (بإستثناء الكيبل الرئيسي لربط تساوي الجهد ، حيث يتم إختياره وفقا لمقاس خط الطور كما هو موضح في فصل التأريض)
- يتم وضع بسبار ربط تساوي الجهد bonding bar داخل بئر المصعد بحيث يتم تجميع جميع خطوط ربط تساوي الجهد الفرعية ، ثم يتم التوصيل بسبار التأريض الرئيسي للمبنى MET .
- يجب فصل الموصل المحايد عن موصل الحماية بشكل دائم.

27 . يراعى تأسيس مخرج تلفون أو مخرج انتركوم عند لوحة التحكم بالمصعد وذلك من أجل ربطها بنظام الإتصال الداخلي في عربة المصعد .

28 . يلزم ألا تتسبب العيوب أدناه، التي يمكن أن تتعرض لها المعدات الكهربائية للمصعد في إحداث أخطار على تشغيل المصعد:

- فقدان الجهد .
- إنخفاض الجهد.
- فقدان إستمرارية أحد الأطوار .
- إنعكاس الأطوار
- خلل في العزل فيما يتعلق بالأدوات المعدنية أو الأرض.
- قصر الدائرة الكهربائية أو فصل الدائرة الكهربائية
- عدم فتح التلامس.
- عدم غلق التلامس.
- أي أعطال أخرى قد تتسبب في إحداث أخطار على تشغيل المصعد .

29 . يراعى أن تكون أزرار ومفاتيح التشغيل والتحكم في المركبة وزر التوقف وزر الإنذار على إرتفاع 40 سم على الأقل من أرضية المركبة.

30 . يتم الإلتزام بالإشتراطات التالية لتنفيذ بتركيبات الإنارة المخصصة للمصعد :

(أ) يجب توفير الإنارة الدائمة لكل من غرفة المكينة وغرفة البكرات وحيز المكينة وبئر المصعد والتي يجب أن يتم تغذيتها بشكل مستقل عن الكيبل أو القاطع الرئيسي المغذي للمصعد .

(ب) يجب توفير الإنارة في غرفة المكينة وفي غرفة البكرات وفي حيز المكينة بمستوى شدة سطوع لا تقل عن 200 لوكس عند مستوى الدور المعد للخدمات. ويجب تشغيل وحدات الإنارة بمفتاح يقع عند نقطة الدخول.

(ت) يجب توفير إنارة للطوارئ تكون ذات إضاءة كافية للوحات التحكم في غرفة المكينة بما لا يقل عن 100 لوكس عند كل لوحة ، يجب أن تعمل هذه الإنارة عن طريق بطاريات ، على أن يتم التحكم بتشغيلها يدوياً بإستخدام مفتاح يقع في مكان ملائم داخل غرفة المكينة.

(ث) تشتمل الإنارة في بئر المصعد على مصباح واحد يكون على بعد 0.5 متر من أعلى وأسفل البئر، مع مصباح متوسط يكون على بعد 7 متر كحد أقصى، يتم التحكم في تشغيله بواسطة مفاتيح دركسيون two way تكون موضوعة في غرفة المكينة وفي حفرة بئر المصعد. ويجب أن يكون مفتاح الإنارة موضوعا بشكل يوفر سهولة الوصول إليه سواء من باب الدخول لحفرة بئر المصعد أو من باب دخول غرفة المكينة. (يتم تغذية هذه الإنارة من أقرب لوحة توزيع وليس من الكيبل الرئيسي المغذي للمصعد)

(ج) يجب أن تتوفر إنارة دائمة في عربة المصعد من خلال مصابيح موصولة على التوازي (مصباحين على الأقل) وبشدة إضاءة لا تقل عن 50 لوكس في مستوى الدور ولوحة التحكم . يجب أن تكون العربة مضاءة أثناء تشغيل المصعد، وفي حال إستخدام مصابيح من النوع العادي أو الأنبوبي يجب أخذ الحيطة لحماية مستخدمي المصعد من أي ضرر في حال تعرضها للكسر.

(ح) تؤمن لعربة المصعد تغذية طوارئ (قابلة للشحن) و تعمل آلياً. وذات سعة كافية لتشغيل إنارة الطوارئ (1 واط) وإشارات إنذار الطوارئ لمدة ساعة واحدة على الأقل، ويجب أن تعمل الإنارة تلقائياً عند تعطل تغذية الإنارة العادية.(يتم توفيرها عبر بطاريات موجودة في لوحة التحكم الخاصة بالمصعد)

وفى الكود المصرى الباب الخامس أسس تصميم وتنفيذ المصاعد الكهربائية ص26

٢/٥ **مكونات البئر**

١/٢/٥ كل بئر يجب أن يكون محاطاً بحوائط مصمتة وأرضية وسقف

حوائط وارضية وسقف البئر:

يجب تصميم البئر إنشائياً بحيث يتحمل على الأقل الأحمال الناشئة عن الماكينة ودلائل الحركة عند عمل مجموعة فرامل الأمان (البراشوت) وكذلك عند عمل مخمدات نهاية الحركة وعند عدم إنتظام توزيع الحمل داخل الصاعدة أو الإجهادات الناتجة عن الأجهزة المضادة للإرتداد ولحساب قيمة هذه القوى أنظر الملاحظات الواردة فى ملحق الباب الخامس .

يجب أن تكون أكتاف أبواب الأعتاب ذات متانة كافية لتثبيت الأبواب ومشتملاتها وأن تكون مصطفة بإستقامة واحدة .

يجب أن تتحمل حوائط البئر فى أماكن تثبيت دلائل الحركة القوى الناشئة عن عدم إنتظام توزيع الحمل داخل الصاعدة وكذلك إجهاد الإنبعاج بالدلائل أثناء عمل مجموعة فرامل الأمان (البراشوت) .

١/٢/٥[مـ] كل بئر يجب أن يكون محاطاً بحوائط مصمتة وأرضية وسقف .

حوائط وارضية وسقف البئر:

يجب تصميم البئر إنشائيا بحيث يتحمل على الأقل الأحمال الناتجة عن الروافع الهيدروليكية وكذلك الواقعة على دلائل الحركة عند عمل مجموعة فرامل الأمان (البراشوت) وأيضا الناتجة عن تشغيل أجهزة القابض والكف السقاطى أو عند عمل مخمدات نهاية الحركة وعند عدم إنتظام توزيع الحمل داخل الصاعدة .

ولحساب قيمة هذه القوى أنظر الملاحظات الواردة فى ملحق الباب الخامس .

٢/١/٢/٥ الفتحات المسموح بها بالبئر هى بالتحديد :

أ- فتحات الأبواب .

ب- فتحات الفحص ، أبواب الطوارئ والفحص .

جـ- فتحات التهوية فى أعلى البئر .

د- الفتحات الدائمة بين البئر وغرفة الماكينات أو غرفة الطارات .

٢/٢/٥ **أبواب الطوارئ والفحص**

١/٢/٢/٥ أبواب الطوارئ والفحص بالبئر يسمح بها فقط كوسائل لتأمين سلامة الركاب ولمتطلبات الصيانة .

١/١/٢/٢/٥ أبواب الفحص يجب ألا يقل إرتفاعها عن ١,٤م وعرضها عن ٠,٦م .

أبواب الطوارئ يجب ألا يقل إرتفاعها عن ١,٨م وعرضها ٠,٥م .

٢/١/٢/٢/٥ فى حالة زيادة المسافة الرأسية بين دورين متتالين بالبئر عن ١١م فيجب تركيب باب طوارئ بينهما للإنقاذ بحيث لا تزيد المسافة الرأسية بين أى دورين متتاليين بالبئر عن ١١م ولا توجد ضرورة لتركيب هذه الأبواب فى حالة وجود أكثر من صاعدة فى البئر نفسه وكل منها مزودة بباب طوارئ .

٢/٢/٢/٥ ضلف أبواب الفتحات المشار إليها تفتح إلى خارج البئر .

١/٢/٢/٢/٥ تزود جميع الأبواب المشار إليها بقفل يفتح بواسطة مفتاح خاص بحيث يمكن إعادة الغلق والقفل بدون إستخدام المفتاح .

ويجب أن يسمح بفتح هذه الأبواب من داخل البئر بدون إستخدام المفتاح .

٢/٢/٢/٢/٥ يجب تجهيز جميع الأبواب المشار إليها بدوائر أمان كهربائية بحيث لا يعمل المصعد إلا إذا كانت جميعها مقفلة تماما .

٣/٢/٢/٥ يجب أن تكون جميع أبواب الفتحات المشار إليها مصمتة وذات متانة ميكانيكية كافية .

٣/٥ **تأمين أى فراغات أسفل بئر الصاعدة وثقل الموازنة**

١/٣/٥ لا يفضل وجود فراغ أسفل آبار المصاعد يسمح بحركة الأشخاص .

٢/٣/٥ فى حالة وجود فراغ أسفل بئر الصاعدة أو ثقل الموازنة يجب تصميم أرضية حفرة البئر على أساس تحمل حمل حى قدره ٥٠٠٠ نيوتن / متر مربع على

الأقل بالإضافة إلى قدرتها على تحمل حمل مركز قدره ١٢٥٠ نيوتن على أى نقطة موزعة على مساحة ٢٥٠٠مم^{٢} بالإضافة إلى :

- وضع دعامة قوية أسفل ثقل الموازنة تمتد إلى الأرض الثابتة أو .
- تزويد ثقل الموازنة بمجموعة فرامل الأمان (براشوت) .

٤/٥ **البئر الذى يحتوى على عدة مصاعد**

١/٤/٥ يجب أن يوضع فاصل بإرتفاع لا يقل عن ٢,٥م على الأقل من أرضية حفرة البئر بين الأجزاء المتحركة للمصاعد المختلفة .

٢/٤/٥ إذا كانت المسافة الأفقية بين حافة سقف الصاعدة والأجزاء المتحركة للمصعد المجاور أقل من ٠,٣م فيجب أن يمتد الفاصل المشار إليه بالفقرة ١/٤/٥ بإرتفاع البئر كله ويعرض الجزء المتحرك + ٠,١م من كل جانب على الأقل .

٥/٥ **المسافة الحرة أعلى سقف الصاعدة وهى مستقرة فى نهاية مشوارها أعلى البئر ،حفرة البئر .**

١/٥/٥ **الخلوص فوق أعلى جزء بالصاعدة وهى مستقرة فى نهاية مشوارها أعلى البئر للمصاعد التى تعمل بالجر .**

أنظر الملاحظة ٤ الواردة فى ملحق الباب الخامس .

١/١/٥/٥ حينما يستقر ثقل الموازنة على مخمدات نهاية الحركة وهى فى حالة إنضغاط تام يجب أن تتحقق الشروط الثلاثة التالية مجتمعة :

(أ) المسافة التى من الممكن أن تتحركها الصاعدة إلى أعلى على الدليل

لا تقل عن :

$(0.1 + 0.035v^2)$ م .

(ب) يجب ألا تقل المسافة الحرة أعلى سقف الصاعدة عن :

$(1+ 0.035v^2)$ م .

(جـ) المسافة الحرة بين أدنى جزء بسقف البئر وأعلى جزء للمهمات المثبتة بأعلى سقف الصاعدة يجب ألا تقل عن :

$(0.3+ 0.035v^2)$م .

٥/١/١/٥[هـ] حينما يكون المكبس في نهاية مشواره إلى أعلى فإنه يجب تحقيق الشروط التالية في آن واحد :

(أ) المسافة التي من الممكن أن تتحركها الصاعدة إلى أعلى على الدليل لا تقل عن :

$(0.1+ 0.035v^2)$ م .

(ب) يجب ألا تقل المسافة الحرة أعلى سقف الصاعدة عن :

$(1+ 0.035v^2)$م .

٥/٥/٢ حفرة البئر

٥/٢/٥/١ الحفرة هي الجزء السفلي بالبئر ويجب أن يكون قاع الحفرة أملساً ومستوياً بإستثناء قواعد تثبيت دلائل الحركة والمخمدات كما يجب عزل الحفرة لعدم إمكان تسرب مياه الرشح إليها .

٥/٢/٥/٢ يجب أن تزود الحفرة بباب للوصول إليها وذلك في حالة زيادة عمقها عن ٢,٥م وألا فيجب أن تزود بوسيلة دائمة للوصول إليها إذا سمح تصميم المبنى بذلك نزولا من باب الدور الأرضي للأفراد المدربين بأمان وبعيداً عن الحيز الصافي المخصص لحركة معدات المصعد .

٥/٢/٥/٣ حينما ترتكز الصاعدة على المخمدات وهي في حالة إنضغاط تام فيجب أن تتحقق الشروط التالية مجتمعة :

(أ) وجود حيز كاف بالحفرة لكتلة مكعبة الشكل بأبعاد ٠,٥× ٠,٦ × ٠,٨م مستقرة على أحد أوجهها .

(ب) المسافة الحرة بين قاع الحفرة و :

١- أدنى جزء سفلي بالصاعدة يجب ألا يقل عن ٠,٥ م

٢- أدنى جزء بكراسى الصاعدة أو علبة فرامل البراشوت أوستارة العتب أو أجزاء الأبواب المنزلقة يجب ألا تقل عن ٠,١ م .

٥/٥/٢/٢/٣[هـ] حينما ترتكز الصاعدة على المخمدات وهى فى حالة إنضغاط تام فيجب أن تتحقق الشروط التالية مجتمعة :

(أ) وجود حيز كاف بالحفرة لكتلة مكعبة الشكل بأبعاد ٠,٥ × ٠,٦ × ٠,٨ م مستقرة على أحد أوجهها .

(ب) المسافة الحرة بين قاع الحفرة و

١- أدنى جزء سفلى بالصاعدة يجب ألا يقل عن ٠,٥م .

٢- أدنى جزء بكراسى الصاعدة أو علبة فرامل البراشوت أو ستارة العتب أو أجهزة المخلب أو أجزاء الأبواب المنزلقة يجب ألا تقل عن ٠,١ م .

(جـ) المسافة الرئيسية الحرة بين أعلى جزء مثبت بالبئر (دعائم تثبيت الرافع الهيدروليكى والأنابيب) وأدنى جزء بالصاعدة (فيما عدا البنود الموضحة فى ب – ٢) يجب ألا تقل عن ٠,٣ م .

(د) المسافة الرأسية الحرة بين قاع الحفرة وإطار الروافع التلسكوبية للمكبس الهيدروليكى أسفل الصاعدة يجب ألا تقل عن ٠,٥ م .

٤/٢/٥/٥ يجب أن يتوفر بالحفرة ما يلى :

(أ) مفتاح يسهل الوصول إليه بمجرد فتح الشخص المدرب باب الحفرة وذلك لإيقاف المصعد تماماً وإبقائه متوقفاً وبحيث يستحيل اللبس فى وضع الإيقاف .

(ب) مخرج للتيار الكهربى .

وذلك لزوم أعمال الصيانة

٦/٥ **محظورات إستخدام بئر المصعد**

يقتصر إستخدام البئر على المصعد ويجب ألا يحتوى على أى كابلات أو أنابيب أو أى أجهزة لا تخص المصعد .

٧/٥ **إضاءة البئر**

يجهز البئر بإضاءة كهربائية دائمة أثناء إجراء الصيانة وحينما تكون جميع الأبواب مقفلة وتوضع مصابيح الإضاءة بالبئر متباعدة على مسافة ٧م على الأكثر من بعضها على أن يكون كل من المصباح العلوى والسفلى على بعد لا يزيد عن ٥٠سم من أعلى وأدنى نقاط فى البئر .

عوامل الطلب وعوامل التشتت للأحمال الكهربائية

أولا:- الكود البريطانى

Table A2 Allowances for diversity (see opposite for notes * and †)

Purpose of the final circuit fed from the conductors or switchgear to which the diversity applies	Type of premises		
	Individual household installations including individual dwellings of a block	Small shops, stores, offices and business premises	Small hotels, boarding houses, guest houses, etc.
1 Lighting	66 % of total current demand	90 % of total current demand	75 % of total current demand
2 Heating and power (but see 3 to 8 below)	100 % of total current demand up to 10 A +50 % of any current demand in excess of 10 A	100 % f.l. of largest appliance +75 % f.l. of remaining appliances	100 % f.l. of largest appliance +80 % f.l. of second largest appliance +60 % f.l. of remaining appliances
3 Cooking appliances	10 A + 30 % f.l. of connected cooking appliances in excess of 10 A + 5 A if a socket-outlet is incorporated in the control unit	100 % f.l. of largest appliance +80 % f.l. of second largest appliance +60 % f.l. of remaining appliances	100 % f.l. of largest appliance +80 % f.l. of second largest appliance +60 % f.l. of remaining appliances
4 Motors (other than lift motors, which are subject to special consideration)	Not applicable	100 % f.l. of largest motor +80 % f.l. of second largest motor +60 % f.l. of remaining motors	100 % f.l. of largest motor +50 % f.l. of remaining motors
5 Water-heaters (instantaneous type)*	100 % f.l. of largest appliance +100 % f.l. of second largest appliance +25 % f.l. of remaining appliances	100 % f.l. of largest appliance +100 % f.l. of second largest appliance +25 % f.l. of remaining appliances	100 % f.l. of largest appliance +100 % f.l. of second largest appliance +25 % f.l. of remaining appliances
6 Water-heaters (thermostatically controlled)	No diversity allowable†		
7 Floor warming installations	No diversity allowable†		
8 Thermal storage space heating installations	No diversity allowable†		
9 Standard arrangement of final circuits in accordance with Appendix H	100 % of current demand of largest circuit +40 % of current demand of every other circuit	100 % of current demand of largest circuit +50 % of current demand of every other circuit	
10 Socket-outlets (other than those included in 9 above and stationary equipment other than those listed above)	100 % of current demand of largest point of utilisation +40 % of current demand of every other point of utilisation	100 % of current demand of largest point of utilisation +70 % of current demand of every other point of utilisation	100 % of current demand of largest point of utilisation +75 % of current demand of every other point in main rooms (dining rooms, etc.) +40 % of current demand of every other point of utilisation

ثانيا:-لوائح التمديدات الكهربائية للإمارة أبو ظبى

Total sum of the estimated Connected Loads on all Final Circuits	Residential premises, villas, flats	Shops, stores, offices, schools, mosques, business premises	Hotels, motels, accommodation houses
Lighting	75%	90%	90%
13A socket-outlets – (for general use for the connection of portable Appliances)	50%	70%	50%
13A socket-outlets/flex outlets – (fixed Appliances)	50%	50%	50%
Water heater	50%*	50%*	50%*
Washing machine, dryer, dishwasher	50%	50%	50%
Cooker	50%	75%	80%
Motors (e.g. lifts)	50%	70%	70%
Air-Conditioning	90%	90%	90%

* if water heating is centralised, then no diversity allowance is allowed.

ثالثا:- لوائح التمديدات الكهربائية لسلطنة عمان

Table 20: Diversity Factors

Load Type	Diversity Factors			
	Single domestic installation/individual living	**Domestic Blocks of living units**	**Non-domestic, Residential Installations**	**Factories, shops, stores, schools and mosques**
Lighting	75%	75%	90%	90%
Socket outlets<13 A	50%			
Socket outlets connected appliance >13 A, (including laundry equipment and dishwasher)	Full Connected load	50%		
Fixed space heating,	Full Connected load	75%		
Spa and pool heaters	75%			
Communal lighting	N/A	Full connected load		
Cooker	Full Connected load	80%		
Motors (other than lifts)	Full load for first motor, 50% for subsequent motors	Full load for first motor, 50% for subsequent motors	Full load for first motor, 70% for subsequent motors	Full load for first motor, 70% for subsequent motors
Air-conditioning	90%	90%	80%	80%

NOTES:

1. *Alternative methods for commercial or light-industrial installation based on energy demand per given area for different load types may also be used where appropriate.*
2. *Allowances for diversity may vary between similar installations. The designer is responsible for selecting appropriate values representing the intensity of usage, operating characteristics, number and physical distribution of circuits.*
3. *Switchgear diversity factors may also be adopted where appropriate in accordance with IEC/BS EN 61439*

رابعا:-لوائح التمديدات لدولة قطر

Table No. B

Diversity Factors

Purpose Of Final Circuit Fed From Conductor Switchgear To Which Diversity Applies.	Applicable Diversity Factor
1. General Loads (Lighting & sockets)	60%
2. Air Conditioning	90%
3. Cookers	40%
4. Water Heaters. (Thermostatically Controlled).	30%
5. Others (Motors)	50%

The Consultant/Contractor shall consider the actual load of the equipment for Air conditioner, Water heater, cooker and lighting equipment, and the same load shall be followed in construction stage as well. The actual load should reflect in all load schedules. The Consultant shall consider the thermal insulation of the building in loads calculation Loads calculation. sheets and air condition sizing calculations to be submitted to KAHRAMAA along with electricity building permit attachments.

خامسا :- المملكة العربية السعودية

Table 5: Individual equipment demand factors

S/N	Type of Load	Demand Factors Used by SEC			
		Residential	Commercial	Industrial	Agr. Farms
1	Central A/Cs	0.9	0.9	0.9	0.9
2	Window Type A/Cs	0.6	0.6	0.7	0.7
3	Lighting (Interior / Exterior)	1.0	1.0	1.0	1.0
4	Refrigeration / Cooling	0.6	0.6	0.6	0.6
5	Fans / Blowers	0.2	0.2	0.2	0.2
6	Equipment Used in Kitchens	0.2	0.2	0.2	-
7	Water Heaters	0.2	0.2	0.2	-
8	Laundry Equipment	0.2	0.2	0.2	-
9	Appliances Used for Recreation	0.2	0.2	-	-
10	Appliances Used for Services	0.2	0.2	0.2	-
11	Equipment Used in Office / Labs	-	0.2	0.2	-
12	Welding Equipment	-	0.15	0.20	-
13	Electric Motors Used for Crafts, Workshops & Service Centers	-	0.25	0.25	-
14	Electric Motors Used for Batch Work, Fluctuating of Multiple Production	-	-	0.4	0.4
15	Electric Motors Used for Continuous Process and Mass Production	-	-	0.6	-
16	Process Heating Using Ovens	-	-	0.35	-
17	Process Heating Using Furnaces	-	-	0.7	-
18	Miscellaneous (not covered above)	0.1	0.1	0.1	0.1

Demand factors are based on IEEE STD 241-1974 and Electric Utility Engineering Reference Book by Westinghouse.

سادسا :- الكود المصرى

جدول (١٢/٢): تقدير تيار أحمال القوى الكهربائية فى المبانى باستخدام معاملات الطلب (Demand factors)

نوع الحمل	عبارات تتكون من عدة وحدات سكنية	وحدة سكنية أو وحدات سكنية خاصة	فنادق صغيرة أو مبانى عامة للنوم والمعيشة	مكاتب ومتاجر ومبان عامة خلاف الورش والمصانع
المآخذ الكهربائية (البرايز)	١٠٠ ٪ من التيار التصميمي لأكبر مأخذ + ٤٠٪ من مجموع التيارات التصميمية لباقى المآخذ		١٠٠٪ من التيار التصميمي لأكبر مأخذ +٤٠٪ من التيار التصميمي لباقي المآخذ أو ٧٥٪ من إجمالي التيار التصميمي لباقي المآخذ في دوائر الأماكن العامة بالمبنى.	١٠٠٪ من التيار التصميمي لأكبر مأخذ +٧٥٪ من مجموع التيارات التصميمية لباقي المآخذ
الأجهزة الكهربائية الثابتة خلاف المحركات والسخانات وأجهزة الطهي	١٠٠٪ من الحمل الكامل لأكبر جهاز +٥٠٪ من الحمل الكامل لثاني أكبر جهاز +٣٣٪ من الحمل الكامل لثالث أكبر جهاز +٢٠٪ من الحمل الكامل لباقي الأجهزة	١٠٠٪ من إجمالي الحمل الكامل لمجموع الأجهزة حتى سعة ١٠ أمبير +٥٠٪ من الحمل للأجهزة التي يزيد حملها عن ١٠ أمبير	١٠٠٪ من الحمل الكامل لأكبر جهاز +٨٠٪ من الحمل الكامل لثاني أكبر جهاز +٦٠٪ من إجمالي الحمل الكامل لباقي الأجهزة	١٠٠٪ من الحمل الكامل لأكبر جهاز +٧٥٪ من إجمالي الحمل الكامل لباقي الأجهزة
أجهزة الطهي الثابتة	١٠٠٪ من الحمل الكامل لأكبر جهاز +٥٠٪ من الحمل لثاني أكبر جهاز +٣٣٪ من الحمل الكامل لثالث أكبر جهاز +٢٠٪ من الحمل الكامل لباقي الأجهزة	١٠٠٪ من الحمل الكامل للأجهزة حتى ١٠ أمبير. +٣٠٪ من الحمل المقنن الزائد على ١٠ أمبير +٥ أمبير إذا كان يوجد بالجهاز مخرج إضافي	١٠٠٪ من الحمل الكامل لأكبر جهاز +٨٠٪ من الحمل الكامل لثاني أكبر جهاز +٦٠٪ من إجمالي الحمل الكامل لباقي الأجهزة	١٠٠٪ من الحمل الكامل لأكبر جهاز +٨٠٪ من الحمل لثاني أكبر جهاز +٦٠٪ من إجمالي الحمل الكامل لباقي الأجهزة
المحركات الكهربائية خلاف محركات المصاعد التي لها اعتبارات خاصة	١٠٠٪ من الحمل الكامل لأكبر محرك + ٥٠٪ من الحمل الكامل لباقي المحركات	١٠٠٪ من الحمل الكامل	١٠٠٪ من الحمل الكامل لأكبر محرك +٥٠٪ من الحمل الكامل لباقي المحركات	١٠٠٪ من الحمل الكامل لأكبر محرك +٨٠٪ من الحمل الكامل لثاني أكبر محرك +٦٠٪ من إجمالي الحمل الكامل لباقي المحركات
السخانات (*) الكهربائية التي تسخن لحظيا	١٠٠ ٪ من القدرة الإسمية لأكبر سخان +١٠٠٪ من القدرة الإسمية لثاني أكبر سخان +٢٥٪ من مجموع القدرات الإسمية لباقي السخانات		تقدر بمعرفة المختصين تبعا لظروف التشغيل الفعلية المحتملة	
السخانات الكهربائية مستمرة التشغيل	١٠٠٪ من الحمل الكامل في جميع الحالات			

جدول (١٣/٢): معامل الطلب لأحمال الإنارة في الأنواع المختلفة من المبانى

نوع الحمل	عمارة مشتملة على عدد من الوحدات السكنية	وحدة (أو وحدات) سكنية خاصة	فنادق صغيرة أو مباني عامة للنوم والمعيشة	مكاتب ومتاجر ومباني عامة خلاف الورش والمصانع
الإنارة	٥٠٪ من الحمل الكلي	٦٦٪ من الحمل الكلي	٧٥٪ من الحمل الكلي	٩٠٪ من الحمل الكلي

أنظمة الطوارئ

يعتمد نوع نظام الطوارئ المعتمد على طبيعة الإشغال والحمل ويمكن توفير أحد الأنظمة التالية

(أ) بطارية التخزينStorage Battery

بطارية تخزين ذات تصنيف وسعة مناسبين مع محولات وما إلى ذلك لتزويد وصيانة ما لا يقل عن 90 في المائة من جهد النظام بالحمل الكلي للدوائر التي توفر إضاءة الطوارئ وطاقة الطوارئ لمدة لا تقل عن ساعتين مع ما لا يقل عن 90٪ من جهد النظام.

(ب) مجموعة المولداتGenerator Set

مجموعة المولدات التي يتم تشغيلها بواسطة محرك رئيسي ذو تصنيف وقدرة مناسبة لتزويد وصيانة الحمل الكلي للدوائر التي توفر إضاءة الطوارئ وطاقة الطوارئ بجهد النظام. يجب توفير الوسائل لبدء تشغيل المحرك الرئيسي تلقائيًا عند فشل الإمداد العادي. كما يجب توفير وسائل آلية لنقل الأحمال اللازمة أثناء الطوارئ من الإمداد العادي إلى إمدادات الطوارئ.

.بالنسبة للمستشفيات ، يجب ألا يتجاوز وقت الانتقال من لحظة فشل الإمداد العادي إلى إمدادات الطوارئ 10 ثوانٍ

(ج) المعدات المدمجةBuilt-in Equipment

يجب أن تتكون معدات الوحدة الفردية لإضاءة الطوارئ من بطارية قابلة لإعادة الشحن ، ووسيلة لشحن البطاريات ، وجهاز إضاءة وجهاز ترحيل مرتب لتزويد المصابيح بالطاقة تلقائيًا عند فشل الإمداد العادي. يجب أن تكون البطاريات ذات تصنيف وقدرة مناسبة لتزويد وصيانة ما لا يقل عن 90 في المائة من جهد البطارية العادي ، وإجمالي حمل المصباح لمدة 1.5 ساعة على الأقل.

A7(a) Circuit rating and Voltage drop for PVC single core cables (non-armoured)

Standard cable ratings and Voltage drop for single core, PVC (70°C thermoplastic), non-armoured, stranded copper conductor (BS 6004), with or without sheath, installed in buried or surface conduit or trunking.

Cross sectional area (mm²)	In conduit in thermal insulation (A)		In conduit on wall or in concrete (A)		Voltage drop (mV/A/m)	
	2 cables single phase a.c. or d.c.	3 or 4 cables three phase a.c.	2 cables single phase a.c. or d.c.	3 or 4 cables three phase a.c.	2 cables single phase a.c. or d.c.	3 or 4 cables three phase a.c.
1.0	11	10.5	13.5	12	44	38
1.5	14.5	13.5	17.5	15.5	29	25
2.5	20	18	24	21	18	15
4.0	26	24	32	28	11	9.5
6.0	34	31	41	36	7.3	6.4
10	46	42	57	50	4.4	3.8
16	61	56	76	68	2.8	2.4
25	80	73	101	89	-	-
35	99	89	125	110	-	-
50	119	108	151	134	-	-
70	151	136	192	171	-	-

At 30°C ambient temperature [see Appendix A7(g) for grouping factors]

Note 1: data from table 4D1A and 4D1B of BS 7671.

Note 2: for Voltage drop for cables above 25 mm² refer to BS 7671.

A7(b) Circuit rating and Voltage drop for PVC multi-core cables (non-armoured)

Standard cable ratings and Voltage drop for PVC (70°C thermoplastic) multi-core cables (sheathed), non-armoured, stranded copper conductor (BS 6004), installed in buried or surface mounted conduit or trunking, or on exposed, perforated cable tray.

Cross sectional area (mm²)	In conduit on wall or in concrete (A)		Clipped direct to a wall (A)		On perforated Cable Tray or in free air (A)	
	2 core single phase a.c. or d.c.	3 or 4 core three phase a.c.	2 core single phase a.c. or d.c.	3 or 4 core three phase a.c.	2 core single phase a.c. or d.c.	3 or 4 core three phase a.c.
1.0	13	11.5	15	13.5	17	14.5
1.5	16.5	15	19.5	17.5	22	18.5
2.5	23	20	27	24	30	25
4	30	27	36	32	40	34
6	38	34	46	41	51	43
10	52	46	63	57	70	60
16	69	62	85	76	94	80
25	90	80	112	96	119	101
35	111	99	138	119	148	126
50	133	118	168	144	180	153
70	168	149	213	184	232	196
95	201	179	258	223	282	238
120	232	206	299	259	328	276
150	258	225	344	299	379	319

At 30°C ambient temperature [see Appendix A7(g) for grouping factors]

Note 1: data taken from table 4D2A and 4D2B of BS 7671.

Note 2: 2-core refers to single-phase Circuits, 3 or 4-core refers to three-phase Circuits.

A7(b) Continued...

	Cable size (mm²)						
Voltage drop (mV/A/m)	1.0	1.5	2.5	4	6	10	16
2 core single phase a.c. or d.c.	44	29	18	11	7.3	4.4	2.8
3 or 4 core three phase a.c.	38	25	15	9.5	6.4	3.8	2.4

Note: for Voltage drop for cables above 16 mm² refer to BS 7671.

A7(c) Circuit rating and Voltage drop for PVC multi-core cables (armoured)

Standard cable ratings and Voltage drop for multi-core armoured, PVC (70°C thermoplastic) cables, stranded copper conductor (BS 5467), installed exposed (clipped to a wall) or on perforated Cable Tray.

Cross sectional area (mm²)	Clipped direct to a wall (A)		On perforated Cable Tray (A)		Voltage drop (mV/A/m)	
	2 core single phase a.c. or d.c.	3 or 4 core three phase a.c.	2 core single phase a.c. or d.c.	3 or 4 core three phase a.c.	2 core single phase a.c. or d.c.	3 or 4 core three phase a.c.
1.5	21	18	22	19	29	25
2.5	28	25	31	26	18	15
4	38	33	41	35	11	9.5
6	49	42	53	45	7.3	6.4
10	67	58	72	62	4.4	3.8
16	89	77	97	83	2.8	2.4
25	118	102	128	110	-	-
35	145	125	157	135	-	-
50	175	151	190	163	-	-
70	222	192	241	207	-	-
95	269	231	291	251	-	-
120	310	267	336	290	-	-
150	356	306	386	332	-	-
185	405	348	439	378	-	-
240	476	409	516	445	-	-
300	547	469	592	510	-	-

At 30°C ambient temperature [see Appendix A7(g) for grouping factors]

Note 1: data taken from table 4D4A and 4D4B of BS 7671.

Note 2: 2 core refers to single-phase Circuits, 3 or 4 core refers to three-phase Circuits.

Note 3: for Voltage drop for cables above 16 mm² refer to BS 7671.

A7(d) Circuit rating and Voltage drop for thermo-setting (XLPE) multi-core cables (armoured)

Standard cable ratings and Voltage drop for multi-core, 90°C thermosetting plastic insulated (XLPE), armoured cable, stranded copper conductor (BS 5467 and BS 6724), surface mounted or on Cable Tray.

Cross sectional area (mm^2)	Clipped direct to a wall (A)		On perforated Cable Tray (A)		Voltage drop (mV/A/m)	
	2 core single phase a.c. or d.c.	3 or 4 core three phase a.c.	2 core single phase a.c. or d.c.	3 or 4 core three phase a.c.	2 core single phase a.c. or d.c.	3 or 4 core three phase a.c.
1.5	27	23	29	25	31	27
2.5	36	31	39	33	19	16
4	49	42	52	44	12	10
6	62	53	66	56	7.9	6.8
10	85	73	90	78	4.7	4.0
16	110	94	115	99	2.9	2.5
25	146	124	152	131	-	-
35	180	154	188	162	-	-
50	219	187	228	197	-	-
70	279	238	291	251	-	-
95	338	289	354	304	-	-
120	392	335	410	353	-	-
150	451	386	472	406	-	-
185	515	441	539	463	-	-
240	607	520	636	546	-	-
300	698	599	732	628	-	-

At 30°C ambient temperature [see Appendix A7(g) for grouping factors]

Note 1: from table 4E4A and 4E4B of BS 7671
[2 core refers to single-phase Circuits, 3 or 4 core refers to three-phase Circuits].

Note 2: for Voltage drop for cables above 16 mm^2 refer to BS 7671.

A7(e) Circuit rating for MICC cable

Standard cable ratings and Voltage drop for mineral insulated copper-clad cables installed on a wall (clipped direct). PVC sheathed cable assumes 70°C sheath temperature, bare copper-clad cable assumes 105°C sheath temperature.

	Cross-sectional area	PVC sheath (70°C) 2 x single or twin core cable a.c. or d.c.	PVC sheath (70°C) 3 core	Bare sheath 105°C 2 x single or 1 two core cable, single phase a.c. or d.c.	Bare sheath 105°C 3 x single or 1 three core, or four core cable
	(mm^2)	(A)	(A)	(A)	(A)
Light duty 500 V	1.0	18.5	15	22	19
	1.5	23	19	28	24
	2.5	31	26	38	33
	4	40	35	51	44
Heavy duty 750 V	1	19.5	16	24	20
	1.5	25	21	31	26
	2.5	34	28	42	35
	4	45	37	55	47
	6	57	48	70	59
	10	77	65	96	81
	16	102	86	127	107
	25	133	112	166	140
	35	163	137	203	171
	50	202	169	251	212

At 30°C ambient temperature [see Appendix A7(g) for grouping factors]

Note 1: for MICC cable installed in perforated Cable Tray, the current rating is approximately 5 - 10% greater than shown above, see BS 7671 table 4G1A and 4G2A.

Note 2: where the sheath temperature may be above 70°C, care should be taken that the cable is not within reach of any person or in contact with combustible materials.

A7(f) Circuit rating and Voltage drop for flexible cords

Standard current ratings and Voltage drop for flexible cords, 60°C conductor temperature (PVC or rubber insulated), stranded copper conductors to BS 6500 (domestic applications).

Cross sectional area	Single phase	Three phase	Voltage drop (single phase)	Voltage drop (three phase)	Mass supportable by twin flexible cord
(mm^2)	(A)	(A)	(mV/A/m)	(mV/A/m)	(kg)
0.5	3	3	93	80	2
0.75	6	6	62	54	3
1.0	10	10	46	40	5
1.25	13	-	37	-	5
1.5	16	16	32	27	5
2.5	25	20	19	16	5
4.0	32	25	12	10	5

At 30°C ambient temperature [from table 4H3A of BS 7671]

For ambient temperatures above 30°C, the following correction factors may be applied for flexible cords:

Ambient temperature (°C)	35	40	45	50	55
Correction factor	0.91	0.82	0.71	0.58	0.41

A7(g) Rating factors with respect to ambient (air) temperature

Ambient temperature correction factors (relative to 30°C) for cable ratings shown in Appendices A7(a) to A7(c).

	Type of cable insulation			
Ambient temperature (°C)	70°C PVC thermo-plastic	90°C Rubber or XLPE thermosetting	mineral insulated (70°C sheath)	mineral insulated (105°C sheath)
25	1.03	1.02	1.07	1.04
30	1.00	1.00	1.00	1.00
35	0.94	0.96	0.93	0.96
40	0.87	0.91	0.85	0.92
45	0.79	0.87	0.78	0.88
50	0.71	0.82	0.67	0.84
55	0.61	0.76	0.57	0.80
60	0.50	0.71	0.45	0.75

[from table 4B1 of BS7671:2008]

A7(h) Rating factors with respect to grouping of cables

Because of mutual heating effects, the following correction factors should be applied to the tables in Appendix A7(a) to A7(e) for situations where a number of cables are installed close together. These factors assume all cables are fully loaded; however, if an individual cable is loaded below 30% of its rating it may be excluded from the total number in the group.

	Method of installation			
Number of cables	Enclosed in conduit (surface or buried) or bunched on a non-metallic surface	Single layer, clipped to a non-metallic surface (wall or floor)	Single layer multi-core on a perforated Cable Tray	Single layer multi-core on cable ladder system or cleats
2	0.80	0.85	0.88	0.87
3	0.70	0.79	0.82	0.82
4	0.65	0.75	0.77	0.80
5	0.60	0.73	0.75	0.80
6	0.57	0.72	0.73	0.79
7	0.54	0.72	0.73	0.79
8	0.52	0.71	0.72	0.78
9	0.50	0.70	0.72	0.78
12	0.45	0.70	0.72	0.78
16	0.41	0.70	0.72	0.78
20	0.38	0.70	0.72	0.78

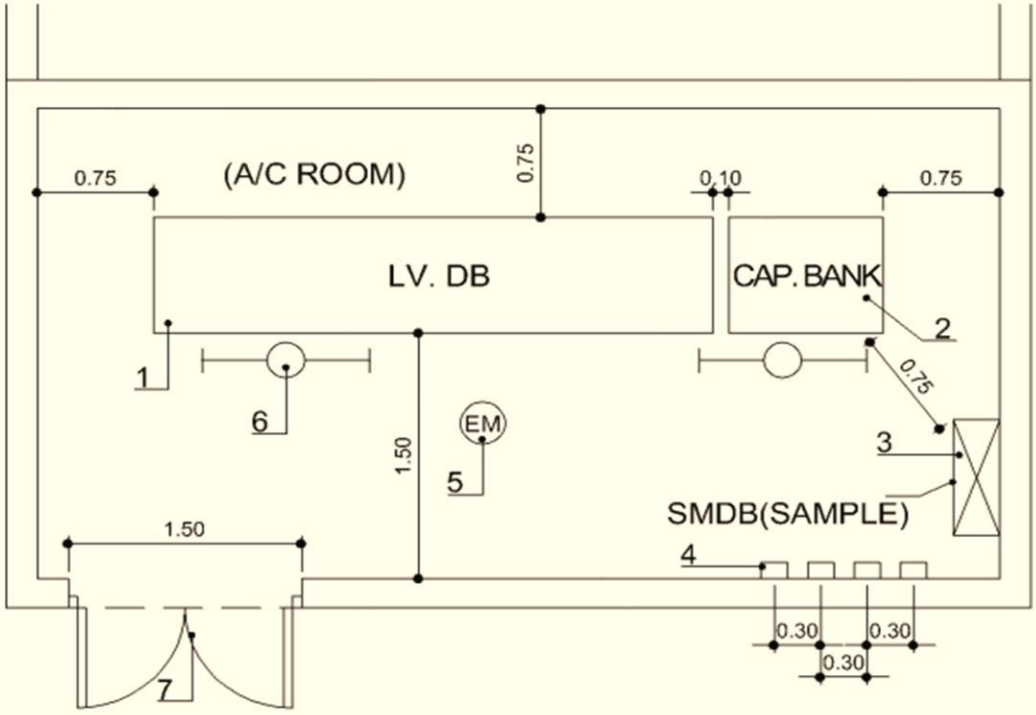
[taken from table 4C1 of BS 7671]

Note 1: these factors are applicable to uniform groups of cable, equally loaded.

Note 2: where horizontal clearances between adjacent cables exceed twice their overall diameter, no rating factor need to be applied.

D-1 TYPICAL ELECTRICAL SERVICES ROOM WITH 1 NO. CUBICLE TYPE LV. SWITCHBOARD / PANEL.

(Refer section 3 of the regulation)

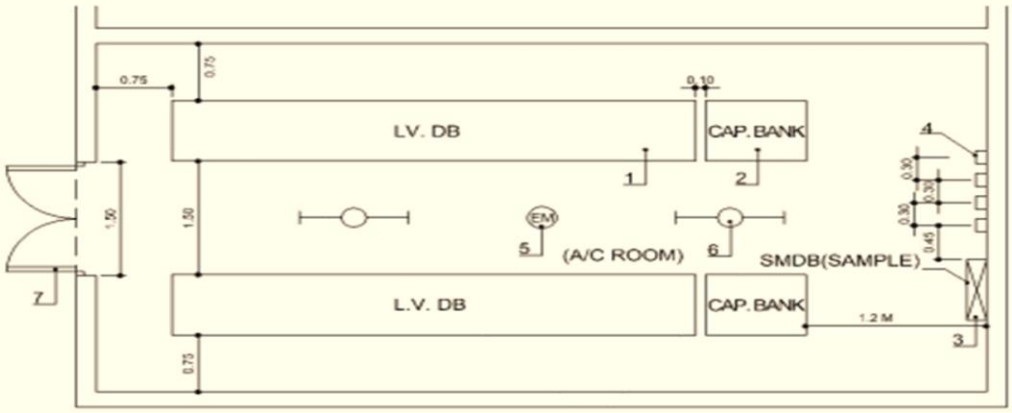


Description :

1) LV Switchboard / Panel.
2) Capacitor Bank.
3) Sub Main Distribution Board (Sample).
4) KWh meters.
5) Non-maintained, minimum 3 Hrs. rated, self contained emergency light.
6) Light fitting.
7) Non-combustible door.

D2- TWO LV PANELS ARRANGEMENT IN LV SWITCH ROOM

(Refer section 3 of the regulation)



Description :

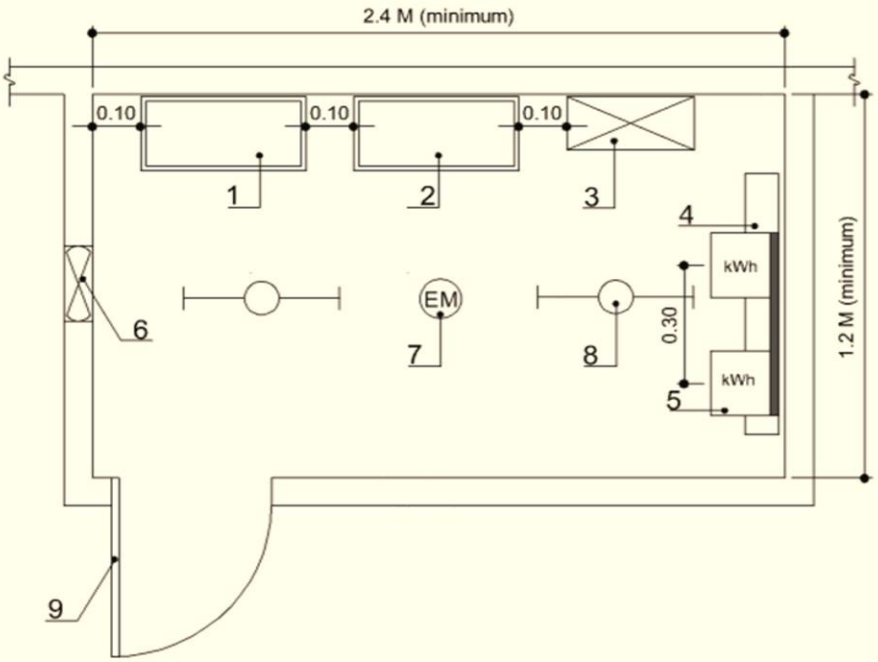
1) LV Switchboard / Panel.
2) Capacitor Bank.
3) Sub Main Distribution Board (Sample).
4) KWh meters.
5) Non-maintained, minimum 3 Hrs. rated, self contained emergency light.
6) Light fitting.
7) Non-combustible door.

Notes :

- All dimensions noted are in meters and not to scale.
- Minimum front clearance – 1.5 mtrs.
  Rear & side clearance – 0.75 mtrs.
- The minimum clear space shown at the sides and rear of the panel is for switchboards with rear access requirements only.

E - TYPICAL ELECTRICAL SERVICE ROOM WITH 1 NO. MDB (MAX. 400 AMPS RATING)

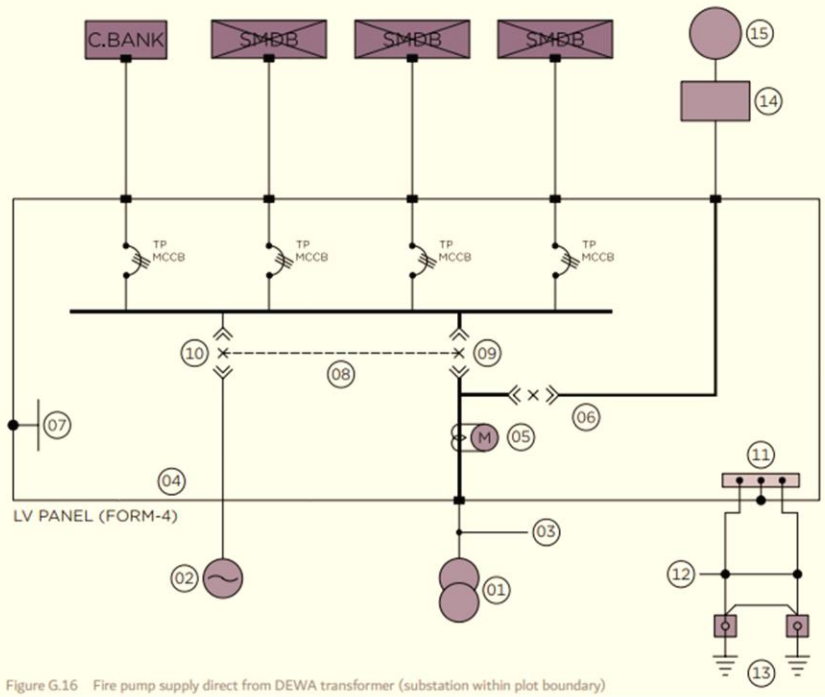
(Refer section 3 of the regulation)



Description :

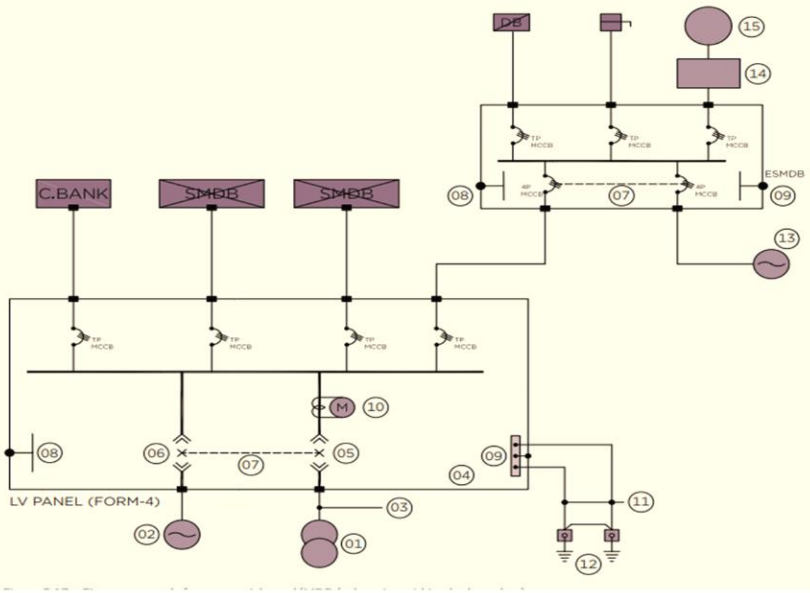
1) Main Meter.
2) Main Distribution Board.
3) Capacitor Bank.
4) PVC/GS trunking.
5) kWh meters.
6) Exhaust fan (for non –air conditioned room)
7) Non-maintained, minimum 3 Hrs. rated, self-contained emergency light
8) Light Fitting
9) Non-combustible door (Louvered type for non-air conditioned room)

There are three possible options which are acceptable to both DCD and DEWA for providing power supplies to main electric fire pump and jockey pump. These are shown in Figure G.16, Figure G.17 and Figure G.18.

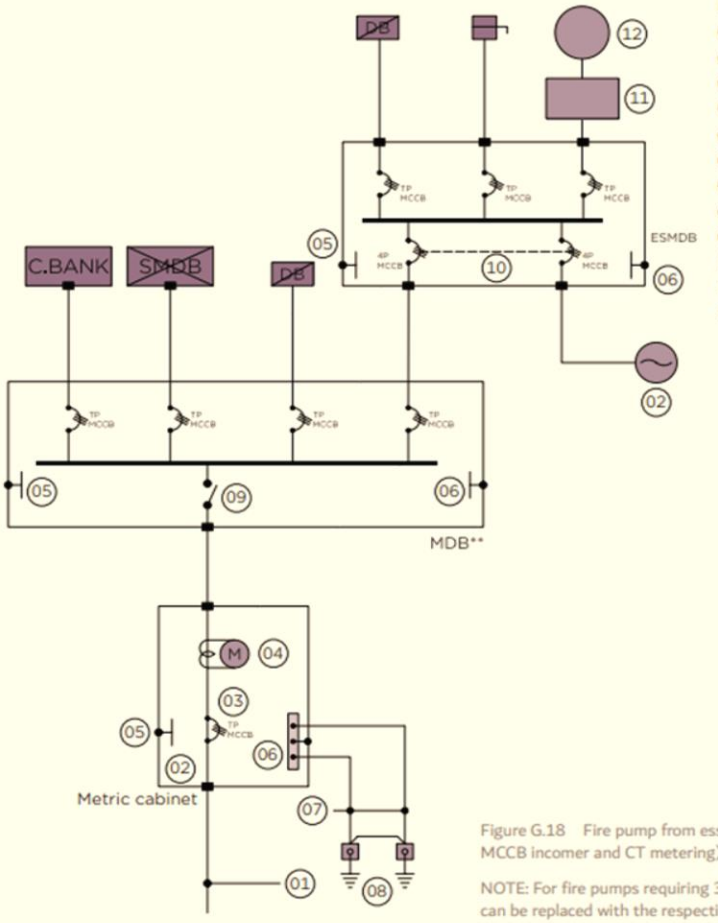


Key
01: DEWA transformer
02: Stand by generator
03: DEWA supply cable
04: LV Panel (Form – 4)
05: Check meter
06: Fire pump ACB – 4P
07: Neutral bar
08: Electro – mechanical interlock - 4P
09: DEWA incomer ACB – 4P
10: Stand by generator incomer ACB – 4P
11: Earth bar
12: Minimum 6 m apart
13: Earth pits
14: Fire pump control panel
15: Fire pump

Figure G.16 Fire pump supply direct from DEWA transformer (substation within plot boundary)



Key
01: DEWA transformer
02: Mobile generator
03: DEWA supply cable
04: LV panel (Form – 4)
05: DEWA incomer ACB – 4P
06: Mobile generator incomer ACB – 4P
07: Electro – mechanical interlock – 4P
08: Neutral bar
09: Earth bar
10: Check meter
11: Minimum 6 m apart
12: Earth pits
13: Stand by generator
14: Fire pump control panel
15: Fire pump



Key

01: DEWA supply cable
02: Metering cabinet
03: Main incomer MCCB
04: kWh meter
05: Neutral bar
06: Earth bar
07: Minimum 6 m apart
08: Earth pits
09: Three-pole isolator
10: Electro-mechanical interlock – 4P
11: Fire pump control panel
12: Fire pump

Figure G.18 Fire pump from essential panel/MDB (external DEWA feeder with MCCB incomer and CT metering)

NOTE: For fire pumps requiring 300A or 400A direct feeder connections, the MDB can be replaced with the respective fire pump panel.

Table 15: Capacities of Both Galvanised Metal and High Impact Rigid P.V.C. Conduits

Cable size (mm^2)	Conduit Size									
	16 mm		20 mm		25 mm		32 mm		50 mm	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1.5	5	3	9	6	-	11	-	-	-	-
2.5	4	2	6	4	-	8	-	-	-	-
40	3	2	4	3	8	6	-	-	-	-
6	2	-	3	2	6	4	11	8	-	-
10	-	-	2	-	3	2	6	4	-	10
16	-	-	2	-	3	2	5	3	-	9
25.0	-	-	-	-	2	-	3	2	8	5
35.0	-	-	-	-	-	-	3	-	6	4
50.0	-	-	-	-	-	-	2	-	4	3
70.0	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2

A - Maximum number of cables in straight runs without bends,

B - Maximum number of cables in runs with two bends or the equivalent. Where runs include additional bends, tees or other restrictions, the numbers must be appropriately reduced

Table 16: Maximum Number of P.V.C Cables That May be Installed in Surface Mounted Metal or P.V.C Trunking

Trunking Sizes	Cable Sizes										
	1.5	2.5	4.0	6.0	10	16	25.0	35.0	50.0	70.0	95.0
	7/0.5	7/0.67	7/0.85	7/1.04	7/1.35	7/1.70	7/2.14	19/1.53	19/1.78	19/2.14	19/2.52
38 X 38	71	55	39	25	14	12	8	6	5	3	3
50 X 38	92	70	50	34	20	16	10	8	6	5	3
50 X 50	123	90	67	45	28	23	15	11	8	6	5
75 X 50	185	140	101	70	43	34	22	17	12	9	7
75 X 75	278	215	152	105	65	52	34	26	19	15	11
100 X 50	247	190	135	95	58	46	30	23	17	13	10
100 X 75	370	285	203	145	88	70	46	35	26	20	15
100 X 100	494	385	271	190	118	94	62	47	35	26	21
150 X 50	370	285	203	145	87	69	46	34	26	19	15
150 X 75	556	425	304	215	130	104	69	52	38	29	23
150 X 100	741	570	406	285	174	139	92	69	52	39	31
150 X 150	112	850	609	445	270	212	140	105	83	60	47
225 X 100	1112	850	609	440	270	212	140	105	83	60	47

Table 17: Maximum Number of Cables That May be Installed in Underfloor Trunking

Trunking Sizes	Cable Sizes										
	1.5	2.5	4	60	100	160	25	35	50	70	950
	7/0.5	7/0.67	7/0.85	7/1.04	7/1.35	7/1.70	7/2.14	19/1.53	19/1.78	19/2.14	19/2.52
50 X 25	48	38	26	20	13	9	6	4	3	2	2
75 X 25	72	57	39	30	19	14	9	7	5	4	3
100 X 25	96	76	52	41	26	19	12	9	7	5	4
150 X 25	144	115	79	61	39	28	19	14	10	8	6
50 X 38	72	57	39	30	19	14	9	7	5	4	3
75 X 38	108	86	59	46	29	21	14	11	8	6	4
100 X 38	144	115	79	61	39	28	19	14	10	8	6
150 X 38	216	172	118	92	59	43	28	21	16	12	9

Capacity of conduits for simultaneous drawing of single core PVC insulated cables for a straight run upto 10 metres without bends

Nominal cross-sectional area of Conductor (mm^2)	Size of Conduit (mm)					
	16	20	25	32	38	50
1.5	6	11	-	-	-	-
2.5	5	8	-	-	-	-
4.0	3	5	10	-	-	-
6.0	2	4	7	13	-	-
10.0	-	2	4	7	10	-
16.0	-	2	3	6	9	-
25.0	-	-	2	4	5	10
35.0	-	-	-	3	4	7
50.0	-	-	-	2	3	5
70.0	-	-	-	-	2	4

Capacity of conduits for simultaneous drawing of single core PVC insulated cables for a run upto 10 metres with one bend

Nominal cross-sectional area of Conductor (mm^2)	Size of Conduit (mm)					
	16	20	25	32	38	50
1.5	5	8	-	-	-	-
2.5	4	6	-	-	-	-
4.0	2	4	8	-	-	-
6.0	2	3	6	11	-	-
10.0	-	-	3	6	8	-
16.0	-	-	2	5	7	12
25.0	-	-	-	3	4	8
35.0	-	-	-	2	3	6
50.0	-	-	-	-	2	4
70.0	-	-	-	-	-	3

Capacity of conduits for simultaneous drawing of single core PVC insulated cables for a run upto 10 metres with two bends

Nominal cross-sectional area of conductor (mm^2)	Size of Conduit (mm)					
	16	20	25	32	38	50
1.5	3	6	11	-	-	-
2.5	2	4	8	-	-	-
4.0	2	3	6	-	-	-
6.0	-	2	4	8	11	-
10.0	-	-	2	4	6	10
16.0	-	-	2	3	5	9
25.0	-	-	-	2	3	5
35.0	-	-	-	-	2	4
50.0	-	-	-	-	-	3
70.0	-	-	-	-	-	2

CABLE FACTOR

Nominal cross-Sectional area of conductor mm^2	Size of Conduit (mm)									
	1.5	2.5	4.0	6.0	10.0	16.0	25.0	35.0	50.0	70.0
	22	30	43	58	105	121	193	253	342	451

CONDUIT FACTOR

Conduit size	16 mm	20 mm	25 mm	32 mm	38 mm	50 mm
Upto 10 metres run without bend	150	244	442	783	1092	1943
Upto 10 metres run with one bend	120	196	358	643	883	1571
Upto 10 metres run with two bends	86	141	260	474	646	1149

CABLE FACTOR

Size of Cable (mm²)	1.5	2.5	4.0	6.0	10.0	16.0	25.0	35.0	50.0	70.0
Cable Factor	8	11	15	22	36	45	68	90	121	158

TRUNKING FACTOR

Trunking size (mm²)	50x50	75x50	75x75	100x50	100x75	100x1001	50x50	150x75	150x100
Turnking Factor	1037	1555	2371	2091	3189	4252	3147	4718	6294

CABLE FACTOR

Size of Cable (mm²)	1.5	2.5	4.0	6.0	10.0	16.0
Cable Factor	8	11	15	22	36	45

UNDER FLOOR DUCTS FACTORS

Underfloor ducts (mm)	75x25	100x25	150x25	75x38	100x38	150x38
Underfloor ducts Factor	660	875	1312	990	1312	1970

SIZE OF EARTH CONTINUITY CONDUCTORS AND EARTHING LEADS

Nominal cross-sectional area of largest associated copper circuit conductor (mm^2)	Nominal cross-sectional area of copper earth continuity conductor (mm^2)	Nominal cross-sectional area of copper earthing lead (mm^2)
1.5	1.5	6.0
2.5	1.5	6.0
4.0	2.5	6.0
6.0	2.5	6.0
10.0	6.0	6.0
16.0	6.0	6.0
25.0	16.0	16.0
35.0	16.0	16.0
50.0	25.0	25.0
70.0	50.0	50.0
95.0	50.0	50.0
120.0	50.0	50.0
150.0	50.0	50.0
185.0	70.0	70.0
240.0	70.0	70.0
300.0	70.0	70.0
400.0	70.0	70.0

Minimum Size of Earth Continuity Conductors and Bonding Leads

Cross Sectional Area Of Largest Associated Circuit	Cross Sectional Area Of Earth Continuity Conductor mm^2	Cross Sectional Area Of Bonding Lead mm^2
1.5	1.5	1.5
2.5	2.5	1.5
4	4©	2.5
6	6	2.5
10	10	2.5
16	16	2.5
25	16	6
35	16	6
50	25	6
70	35	16
95	50	16
120	70	16
150	95	16
185	95	50
240	120	50
300	150	70
400	240	70

For ring main installation only associated with 13 Ampere socket outlet distribution the earth continuity conductor shall be 2.5 mm^2.

MAXIMUM DEMAND, CABLE SIZES AND CUT-OUT/ CIRCUIT BREAKER SIZES

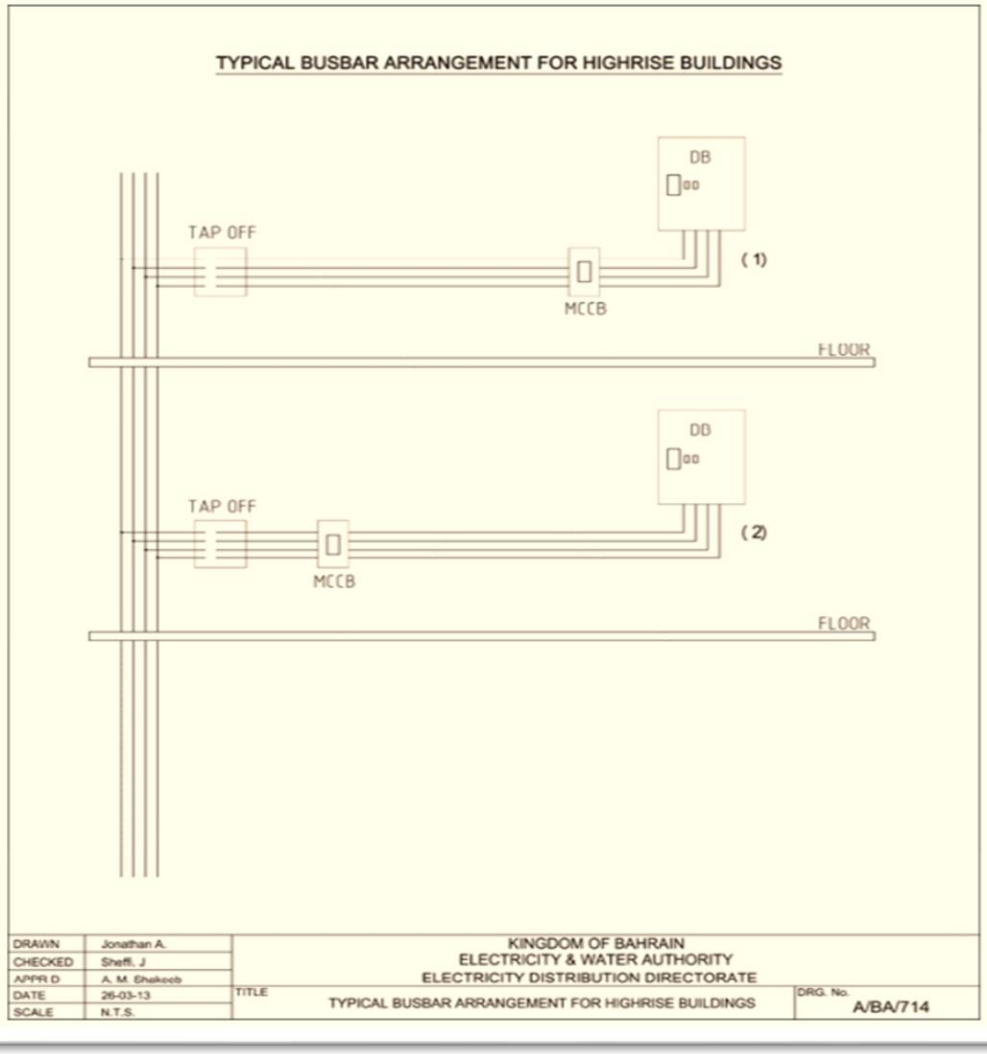
UNDERGROUND SERVICES

MAXIMUM DEMAND (kVA)	DESCRIPTION OF REQUIREMENTS	
	CABLE /SIZE (XLPE /mm^2)	CUT-OUT OR CIRCUIT BREAKER
1 to 40	4 x 25 Aluminium	60 A Cut-out
41 to 70	4 x 70 Aluminium	100 A Cut-out
71 to 100	4 x 120 Aluminium	160 A Cut-out
101 to 170	4 x 240 Aluminium	250 A Cut-out
151 to 340	2 Nos. 4 x 240 Aluminium	500 A MCCB
341 to 500	4 Nos. 1 x 500 Copper	800 A MCCB
501 to 1000	7 Nos. 1 x 500 Copper	1600 A MCCB
1001 to 1500	7 Nos. 1 x 1000 Copper	2500 A ACB

OVERHEAD SERVICES

MAXIMUM DEMAD (kVA)	DESCRIPTION OF REQUIREMENTS	
	CABLE /SIZE (XLPE /mm^2)	CUT-OUT OR CIRCUIT BREAKER
1 to 14	Single phase, 2C x 35 mm^2 Copper	60 A Cut-out
15 to 40	Three phase, 2 Nos. 2C x 35 mm^2 Copper	60 A Cut-out
41 to 70	Three phase, 2 Nos. 2C x 35 mm^2 Copper	100 A Cut-out

BUS RISER ARRANGEMENT FOR MULTI-STOREY BUILDING



قيمة ال Lux حسب لائحة التركيبات الكهربائية لدولة الكويت جدول 2 4

TABLE 4.2

RECOMMENDED ILLUMINATION LEVELS

AREA	LUX	AREA	LUX
GENERAL AREAS:		**OFFICE AND SHOPS:**	
CIRCULATION AREAS:		**DRAWING OFFICE:**	
Corridor passage ways	100	Drawing boards	750
Lifts	150	Reference table and general	500
Stairs	150	Printing room	300
Escalators	150		
		SHOPS:	
ENTRANCES:		Conventional with counters	500
Entrance halls. Lobbies		Conventional with wall displays	500
Waiting rooms	150	Self-services	500
Enquiry rooms	500	Super markets	500
Gate house	300		
		SHOE ROOMS:	
KITCHENS:		Car	500
Food stores	150	General	500
General	500		
		PUBLIC & EDUCATIONAL BUILDINGS:	
MEDICAL & FIRST AID CENTRES:			
Consulting rooms Treatment areas	500	**ASSEMBLY AND CONCERT HALLS CINEMAS AND THEATRES:**	
		Auditorium	100
Medical stores	100	Theater and concert halls	100
Rest rooms	150	Cinema	50
		Multi-purpose hall	100 to 500
OUTDOORS:		Booking offices	300
Entrance & Exits	30	Dressing rooms	300
STAFF REATAURANTS:		Platforms and stages	Spl.
Canteens. Cafeterias. Dining rooms	300	Projection rooms	150
STAFF ROOMS:			
Changing room. Cloak rooms	150	**LECTURE THEATRES:**	
Rest rooms	150	General	300
Stores	150	Chalk board	500
		Demonstration benches	500
TELECOMMUNICATION:		Examination halls, Seminar rooms, teaching spaces	500
Switchboard Rooms	300	Art rooms	500
Apparatus rooms	150	Laboratories	500
Teleprinter rooms	500		
CAR PARKS:		**LIBRARIES:**	
Underground	50	Shelves. Book stack	150
Multi-story parking floors	50	Reading table	300
Ramps	75		

AREA	LUX	AREA	LUX
READING ROOMS:		Reading	150
Newspapers & magazines	300	Night	0.1
Reference libraries	500	Night children	1
Counters	500	Watch	5
Cataloguing & sorting	500		
Binding	500	**CIRCULATION SPACE:**	
Closed book stores	100	Evening	150
		Night	0.1
MUSEUMS AND ART GALLERIES:			
Exhibits insensitive to light	300	**NURSES STATION:**	
Light sensitive exhibits	150	Evening	300
Specially light sensitive light exhibits	50	Night	100
SCHOOLS:		**CORRIDORS:**	
ASSEMBLY HALLS:		Day	300
General	300	Evening	200
Platform & stage	Spl.	Night	3
TEACHING SPACE:		**INTEENAL ROOMS WITHOUT NATURAL LIGHTING:**	
General	300	Day	400
Chalk board	500	Evening & Night (General)	200
		Evening & Night- Task lighting	400
LECTURE THEATRES:			
General	300	**PHARMACIES:**	
Chalk board	500	Dispensing benches	500
Demonstration benches	500	Shelves	150
Needlework rooms	500		
Art Rooms	500	**RECEPTION:**	
Laboratories	500	General	300
Workshops	300	Enquiry Desk	500
Dining spaces	150		
Gymnasium	300	**TRAINING & REHABILITATION UNITS:**	
Music practice room	300	General	300
		Chalk boards	500
TRANSPORT TERMINAL BUILDING:		Laboratories	500
Reception areas (desks) Customs and immigration halls	500	Body store	150
		Post mortem room general	300
General	300		
Counters	300		
Waiting areas	300		
		OPERATING THEATRE:	
HOSPITALS. SURGERIES AND CONSULTING ROOMS:		General	400
HOSPITALS:		Operating area	Spl.
Ward Units	Spl.	Anesthetic room	300
Bed Heads, General	30 to 50	Recovery room and Intensive care Unit	30 to 50

AREA	LUX	AREA	LUX
X-RAY DEPARTMENT:		**PUBLIC ROOMS:**	
Radio-diagnostic and fluoroscopy room	500	Coffee bars	150
Radiotherapy rooms	300		
Laboratories	500	**DINING ROOMS. RESTAURANTS:**	
		General	100
SURGERIES:		Baggage rooms	100
General	300	Laundries	300
Waiting Rooms	300	Cellars	150
		Dining rooms, cash desk	300
DENTAL SURGERIES:		Lounges	300
Chair	Spl.	Writing rooms	150
Laboratories	500	Cloak rooms	150
CONSULTING ROOMS:		**INDUSTRIAL BUILDING &PROCESSES** AIRCRAFT MAINTENANCE HANGARS:	
General	300	Aircraft engine testing	750
Desk	500	Inspection and repairs	500
Examination couch	500		
Ophthalmic wall and near vision charts	500	**ASSEMBLY SHOPS:**	
		Casual work	200
HOMES AND HOTELS:		Rough work, e.g. frame and heavy Machinery assembly	300
HOMES:		Medium work, e.g. engine assembly, vehicle body assembly	500
LIVING ROOMS:		Fine work, e.g. electronic and assembly	1000
General	50	Very fine work. e.g. instrument and small precision mechanism assembly	1500
Casual reading	150		
Sewing and darning	300	**BAKERIES:**	
		General	300
STUDIES:		Decorating, icing	500
Desk and prolonged reading	300		
		BOILER HOUSES:	
BED ROOMS:		Folding. Pasting. Punching. Stitching.	500
General	50	Cutting. Assembling. embossing	750
Bed head	150		
KITCHENS:			
Working area	300	**BOOT AND SHOE FACTORIES:**	
Bath room	100		
Halls and landings	150	Sorting, grading.	1500
Stairs	100		
Workshops	300	Clicking	1000
Garages	50		
		Closing preparatory operations	1000
HOTELS:			
ENTRANCE HALLS:	75	Cutting table and presses	1500
Reception, cashier	300	Bottom stock preparation, lasting,	

AREA	LUX	AREA	LUX
Bottoming. Finishing. Shoe rooms.	1000	Inspection	1500
		Hand tailoring	1500
BUILDING:			
Industrialized building plants	500	**COLD STORES:**	
Concrete shops	300	General Constant operation	300
		Infrequent access	150
CANNING AND PRESERVING FACTORIES:		Break-down, make-up and dispatch Air-locks	300
Preparation	500		
Canned and bottled goods retorts	300	**ELECTRICAL MACHINE SHOPS:**	
Automatic processes	200	Manufacture. Winding assembly, testing of large machine.	750
Inspection raw materials finished product	750 Spl. Ltg.	**ELECTRICAL GENRATING STATION**	
		Turbine and boiler houses: Boiler houses, platforms etc.	150
CAR PARKS – INDOOR:			
Underground	30	Boiler and turbine house basements (including feed pump bay)	100
Multi-storey Parking floors	30		
Ramps	50	Turbine and gas turbine houses (operating floor level)	150
CARPET FACTORIES:			
Winding beaming	300	Plant area:	
Designing. Jacquard card cutting, setting pattern, tufting cropping, hemming, fringing, latexing and latex drying weaving, mending	750	Battery rooms, charger and rectifiers	100
		Cable tunnels, cable basements	50
		Circulating water culverts, screen chambers	50
Inspection General	1000		
Piece dyeing	750	Control rooms:	
		Desks	300
CHEMICAL WORKS:		Vertical panels	300
Exterior walkways and platforms	50	Rear panels	150
Exterior stairs and ladders	100	Nuclear reactor plants Gas circulation bays, platforms. Reactor charge and discharge faces	150
Pump and compressor houses	150		
Interior plant areas General	300		
Automatic processes	200	Outdoor transformer compounds	30
		Precipitator chamber, platform, etc.	100
Control rooms:		Precipitator dust hopper outlets	50
Desk s	300	Pump houses	150
Vertical panels	300	Relay and telecommunication rooms	150
Rear of panels	150	Storage tanks (indoor), operating areas and filling points of-outdoor tanks	50
CHOCOLATE AND CONFECT IONERY FACTORIES:		Substations and switch rooms diesel Generator rooms	150
General	300		
Automatic processes	200	High voltage substation indoor out door	100 5
Hand decorating, wrapping, packing	500		
		Switch rooms (metal clad and cubicle switchgear)	150
CLOTHING FACTORIES:			
Matching-up	750		
Cutting	750		
Sewing	1000		
Pressing	500		

AREA	LUX	AREA	LUX
ENGRAVING SHOPS:		Upholstery:	
Hand	1500	Cloth inspection	1500
Machine. General	500	Filling covering	500
Fine	1500	Slipping	750
		Cutting, sewing	750
FARM BUILDINGS:			
General purpose building	30	Mattress making:	
floors	300	Assembly	500
General purpose buildings (windowless)	50	Tape edging	1000
Farm workshops:		Tool Rooms:	
General	100	General	500
Workbench or machine	300	Benches	750
Production Inspection	500		
Milk premises (handling and storing)	100	Spray Booths:	
Sick animal pens, calf nurseries	50	Colour finishing	500
Yards	20	Clear finishing	300
FIRE STATIONS:		**GARAGES:**	
Appliance rooms	300	External apron:	
External aprons	30	General	50
		Pumps	300
FLOUR MILLS:		Parking areas (interior)	30
Roller, purifier. Silks and packing	300	General repair, servicing, greasing, pits, washing, polishing workbench	500
Wetting tables	500		
FORGES:		**GAS WORK:**	
General	300	Exterior walkways and platform	50
		Exterior stairs and ladders	100
FOUNDRIES:		Retort houses, oil gas plants, water gas plants, purifiers	100
Charging floors, tumbling, cleaning, pouring, shaking out.	300		
Rough core making	300	Governor, meter, compressor, booster and exhauster houses	150
Fine molding, core making, inspection	500		
		HOSIERY AND KNITWEAR FACTORIES:	
FURNITURE FACTORIES:			
Raw material store	100	Flat bled knitting machines	500
Furnished good store	150	Circular knitting machines	750
		Lock stitch and over locking machines	1000
Wood machining and assembly:		Linking or running on	1000
Rough sawing and cutting	300	Mending	1500
Machining. Sanding and assembly of components	500	Examination, hand finishing	1500
		INSPECTION AND TESTING SHOPS (ENGINEERING)	
Cabinet making:			
Veneer sorting and preparation	1000	Rough work. e.g. counting	300
Veneer pressing	500	Medium work. e.g. "Go" and "No-go" gauges, sub-assemblies	500
Components stores	150	Fine work. e.g. telecommunications equipment calibrated scales. Precision mechanism instruments	1000
Fitting . final inspection	750		
		Very fine work. e.g. gauging and inspection of small intricate parts	1500

AREA	LUX
Minute work. e.g. very small instruments	3000
JEWELLERY AND WATCH-MAKING FACTORIES:	
General	500
Fine processes	1000
Minute processes	3000
Gem cutting. Polishing, setting	1500
LABORATORIES (GENERAL):	
General	750
LAUNDRIES AND DRY CLEANING WORKS	
Receiving, sorting, washing, drying, ironing calendaring dispatch, dry cleaning, bulk machine work	300
Hand ironing, pressing, inspection mending, spotting	500
LEATHER:	
General	300
Pressing, glazing cutting, strafing, sewing	100
Grading, matching	1500
MACHINE AND FITTING SHOPS:	
Casual work	200
Rough bench and machine work	300
Medium bench and machine work, ordinary automatic machine, rough grinding, medium buffing, polishing	500
Fine bench and machine work, fine automatic machine , medium grinding machine, fine butting and polishing	1000
MILK & OTHER BOTTLING PLANTS:	
General work areas	300
Bottle filling	750
Bottle inspection	
MOTOR VEHICLE PLANTS:	
General sub-assemblies, chassis assembly, car assembly, body sub-assemblies, body assembly	500
Final inspection	750
PAINT WORK:	
Automatic processes	200
General	300
Special batch mixing	750
Colour matching	1000

AREA	LUX
PAINT SHOPS AND SPRAY BOOTHS:	
Dipping, firing, rough spraying	300
Rubbing, ordinary painting, spraying and finishing	500
Fine painting, spraying and finishing	750
Retouching and matching	1000
PHARMACEUTICALS AND FINE CHEMICAL WORKS:	
Pharmaceuticals manufacture:	
Grinding	
Granulating, mixing and drying, tableting, sterilizing and washing, preparations of solution and filling, labeling, capping, cartooning, wrapping	500
Fine chemical manufacture plant processing	300
Fine chemical finishing	500
Raw materials stores	200
Inspection	750
PLASTIC WORK:	
Manufacture of plastic raw materials Plastic processing, Calendaring, extrusion, injection. Compression and blow moulding, sheet fabrication, shaping, machining, trimming, polishing cementing	500
PLATING SHOPS:	
Vats and baths	300
Buffing, polishing, burnishing	500
Final buffing and polishing	750
POTTERIES:	
Grinding, filter pressing, kiln room, molding, pressing, cleaning, trimming, glazing, firing	300
Enameling, coloring, decorating	750
PRINTING WORKS:	
Type foundries:	
Matrix making, dressing type, hand and machine casting	300
Font assembly, sorting	750
Composing rooms:	
Hand composing, Imposing, imposition and distribution	750
Machine composition - key board	750
Machine composition - casting	300

AREA	LUX	AREA	LUX
Proof Presses	750	Machines	300
Proof reading	750	Edible product processing and packing	300
Illuminated table - General lighting	300		
Printing machine room presses	500		
Pre make-ready	500	**STRUCTURAL STEEL FABRICATION PLANTS:**	
Graphic reproduction:			
General	500	General	300
Precision proofing, retouching, etching	1000	Marking off	500
Colour reproduction and printing inspection colour and registration	1500		
		WAREHOUSE AND BULK STORE:	
		Large material, loading bays	150
RUBBER PROCESSING:		Small material, racks	300
FACTORIES:		Packing, despatch	300
Fabric preparation creels, dipping, molding, compounding, calendaring	300	Issue counters	500
Tyre and tube making	500	**WELDING AND SOLDERING SHOPS:**	
SHEET METAL WORKS:			
Bench work, scribing, inspection	750	Gas and arc welding, rough spot welding	300
Pressing, punching, shearing, stamping, spinning, folding	500	Medium soldering, brazing, spot welding, e.g. domestic hardware	500
		Fine soldering, spot welding, e.g. instruments	1000
		Very fine soldering spot welding, e.g. electronics	1500
SLAUGHTER HOUSES:			
General	500	**WOODWORKING SHOPS:**	
Inspection	750	Rough sawing bench work sizing, planning, rough sanding, medium machine and bench work gluing, cooperage	500
SOAP FACTORIES:			
General areas	300		
Automatic processes	200	Fine bench and machine work fine sanding, finishing	750
Control panels	300		

AREA	LUX	AREA	LUX
MULTI-PURPOSE SPORTS HALLS:		**GYMNASIA:**	
Athletics. Basketball, bowls, fencing, gymnastics, judo, volley ball	300 to 700	General	500
		ICE HOCKY AND SKATING (INDOOR RINKS):	
BADMINTON:			
National and international	300	National and international	750
Club	200	Club	500
Recreational	150	Recreational	300
BILLIARD AND SNOOKER:		**LAWN TENNIS (INDOOR COURTS):**	
National and international	500	National and international	750
Club	300	Club	500
Recreational	150	Recreational	300
BOXING:			
National and international	2000	**RIFLE AND PISTOL SHOOTING:**	
Club	1000	Firing zone	300
Recreational	300	Range	150
SQASH RACKETS:		**TABLE TENNIS**	
National and international	500	National and international playing area	500
Club	300		
Recreational	300	Spectator area	150
		Club playing area	300
SWIMMING:		Recreational playing area	150 - 300
National and international pool	500		
Spectator area	100		
Club and recreational pool	300	**GENERAL:**	
Spectator area	100	Changing rooms, showers, locker rooms	150
Training pool	300		
NOTE – Higher illumination will be required if events are televised in colour.			

قيم ال lux حسب لائحة التمديدات لسلطنة عمان

OUT-DOORS		Booking offices	300
Entrance and Exits	50	Dressing rooms	300
		Platforms and stages	Special lighting
STAFF RESTAURANTS		Projection rooms	150
Canteens, Cafeterias, Dining Rooms	300		
		LECTURE THEATRES	
STAFF ROOMS		General	300
Changing Room, Cloak Rooms	150	Chalkboard	500
Rest Rooms	150	Demonstration benches	500
Stores	150	Examination halls, seminar rooms, lecture halls	500
		Art Rooms	500
TELECOMMUNICATIONS		Laboratories	500
Cord Switchboard Rooms	500		
Apparatus Rooms	150		
Teleprinter Rooms	500		
CAR PARKS			
Underground	50		
Multi-storey parking floors	50		
Ramps	75		

APPENDIX II-RECOMMENDED ILLUMINATION LEVELS

Table 6: Recommended Illumination Levels

AREA	LUX	AREA	LUX
GENERAL BUILDING AREAS		**OFFICES AND SHOPS**	
CIRCULATION AREAS		**DRAWING OFFICES**	
Corridors, passage ways	100	Drawing Boards	750
Lifts	150	Reference tables and general	500
Stairs	150	Printing Room	300
Escalators	150		
		SHOPS	
ENTRANCES		Conventional with counters	500
Entrance halls, Lobbies waiting rooms	150	Conventional will all displays	500
Enquiry Desks	500	Self-service	500
Gate houses	300	Super-markets	500
KITCHENS		**SHOW-ROOMS**	
Food Stores	150	Car	500
General	500	General	500
MEDICAL & FIRST AID CENTRES		**PUBLIC & EDUCATIONAL BUILDINGS**	
Consulting Rooms,		**ASSEMBLY AND CONCERT HALLS, CINEMAS AND THEATRES**	
Treatment areas	500	Auditorium	100
Medical stores	100	Theatres and concert halls	100
Rest Rooms	150	Cinemas	50
		Multi-purpose	500

GOVT. PUBLIC AND EDUCATIONAL BUILDINGS		HOTELS	
LIBRARIES		**Entrance Halls**	
Shelves, book stack	150	General	75
Study tables	300	Reception, Cashier	300
		Public Rooms	
READING ROOMS		Coffee Bars	150
Newspapers & Magazines	300	**Dining Rooms, Restaurants**	
Reference libraries	500	General	100
Counters	500	Baggage Rooms	100
Cataloguing & sorting	500	Laundries	300
Binding	500	Cellars	150
Book stores	100	Dining rooms, cash desks	300
		Lounges	100
MUSEUMS AND ART GALLERIES		Writing Rooms	150
Exhibits insensitive to light	300	Cloak Rooms	150
Light sensitive exhibits	150		
Specially light-sensitive exhibits	50	**INDOOR SPORTS, GAMES**	
		Billiard Rooms	
HOME AND HOTELS		General	100
HOMES		Table	Special
Living Rooms		**Boxing ring**	
General	50	Top	1000
Casual reading	150	Club	500
Sewing and darning	300	Gymnasium	500
Studies		**Swimming pool**	
Desk and prolonged reading	300	Top (water level)	500
Bedrooms		Spectator areas	150
General	50	Club Recreational	300
Bedhead	150	**Tennis courts**	

Kitchens		top	500
Working Area	300	Club	300
Bath Rooms	100	Recreational	150
Halls and landings	150	**General**	
Stairs	100	Changing rooms, showers, locker rooms	150
Workshops	300		
Garages	50		

ELECTRICAL TESTS TO BE APPLIED

Test	Unit		Test Requirement
Voltage test on complete cable :			
Length of sample (minimum)	Meter	20	No Break-down of the insulation
Period of immersion (minimum)	Hours	24	
Temperature of Water	°C	20±5	
Applied voltage (A.C)	V.	2500	
Time of Application	Mins.	15	
Conductor resistance at 20°C.: Length of sample	Meter	1	Not more than the Maximum value shown in Table 1.
Insulation resistance :			
Length of sample	Meter	5	Not less than the minimum value Shown in Table 1.
Period of Immersion (minimum) Temperture as water	Hours °C	2 70±2	
Resistance of insulation to D.C. Length of sample	Meter	5	No damage at the insulation
Period of Immersion	Days	10	
Temperature of solution	°C	60±5	
Duration of applied voltage	Days	10	
Test voltage	Volts D.C	220	

Applicable Standards Publications of British Standards Institution

	Scope	BS	IEC
CABLES	Power & lighting (70°C PVC, thermoplastic)	6004	502
	Power and lighting (90°C rubber, thermosetting)	50525-1:2011, 50525-2-41:2011, 50525-2-42:2011, 7889	
	Mineral insulated (copper-clad)	6207, 60702-1	702
	Flexible cables & cords (domestic)	6500, 50525-1:2011*, 50525-2-11:2011*, 50525-2-12:2011*, 50525-2-21:2011*, 50525-2-71:2011*	227
	Flexible cables & cords (industrial)	50525-1:2011*, 50525-2-11:2011*, 50525-2-21:2011*, 50525-2-51:2011*, 50525-2-83:2011*, 50525-3-21:2011*	245
	Low smoke (90°C rubber, thermosetting)	7846, 7211, 6724, 7629	
	Armoured cables (90°C rubber, thermosetting)	5467	
	Switchgear and control wiring	6231	
	Flexible cables for lifts	50214	
	Cable glands	6121	
	Crimp connectors	61238	
	Cable cleats	61914	

	Scope	BS	IEC
CONDUCTS & TRUNKING	Steel	61386-21 50086*,31	423, 614
	PVC	4607	
	Flexible steel	61386-23	
	Cable tray	61537*	
	Trunking	4678	

Scope		BS	IEC
ELECTRICAL ACCESSORIES	General	5733	
	Ceiling roses	67	
	Cooker Control Units	4177	
	Household Appliances	60335*	
	Plugs & socket-outlets (domestic)	546, 1363, 4573	
	Plugs & socket-outlets (industrial)	60309*	
	Switches (domestic)	60669	
	Lighting	60598	
	Emergency lighting	5266	
	Signs and discharge lighting	559	
	Isolating (safety) transformers	61558*	

Scope		BS	IEC
LV SWITCHGEAR & ASSEMBLIES	General	61439	61439
	Contactors & motor starters	60947*	947
	Circuit-Breakers (MCB, MCCB)	60898*	898
	Circuit-Breakers (RCD, RCBO)	61008*, 61009*	1008, 755
	Fuses	88, 60269*	269
	Busbar trunking systems	61439-6*	61439-6

Scope		BS	IEC
GENERAL	Fire / combustibility test	60695- 4*	
	Degrees of protection & ingress	60529*	529
	Assemblies for construction sites	4363	364-7-704
	Hazardous areas	60079	
	Lightning protection	62305	
	Earthing	7430, 951, 4444, 6701	
	Wiring diagram symbols	60617*	
	Identification and marking of the man-machine interface	60446	
	RCD socket-outlets	7288	

المراجع

- **الكود السعودى للكهرباء** SBC401
- **الكود المصرى للكهرباء لأعمال التنفيذ**
- **كود دبى للبناء** 2021
- **الاشتراطات على التمديدات والتركيبات الكهربائية للملكة العربية السعودية**
- **الدليل الإرشادى لتنفيذ الأعمال الكهربائية فى المبانى السكنيه للسعودية** R3 **لعام** 2022
- **لائحة التمديدات الكهربائية لإمارة أبوظبى دولة الإمارات** 2017
- **لائحة التركيبات الكهربائية لإمارة دبى مارس** 2014
- **لائحة التركيبات الكهربائية لدولة البحرين**
- **لائحة التركيبات الكهربائية لدولة قطر** 2016
- **التركيبات الكهربائية للمبانى لسلطنة عمان نوفمبر** 2021
- **لائحة التركيبات الكهربائية لدولة الكويت** 2013
- **دليل المفتشين والفاحصين لهيئة المهندسين السعوديين**

الفهرس

المقدمة	صفحة 1
الجهد والتردد Voltage and frequency	صفحة 2
التأريضEarthing	صفحة 4
وصلة الأرضى الرئيسية Main Earth Terminal	صفحة 6
طرق التأريض	صفحة 7
أقضاب التأريض Earth Electrodes	صفحة 10
موصلات الأرضىEarth Conductors	صفحة 12
أجزاء الموصل المكشوفةExposed-Conductive-Parts	صفحة 13
ممانعة دائرة الخطأ للأرضىEarth Fault Loop Impedance	صفحة 23
أنظمة تأريض Equipotential Bonded	صفحة 24
مانع الصواعقLightning protection	صفحة 26
التأريض الوظيفى Functional Earthing	صفحة 36
تيار الخطأ المتوقع Prospective Fault Current	صفحة 37
الحماية من الصدمات الكهربائية Electric shock protection	صفحة 38
الأفياش والمقابسPlugs, socket-outlets, and flex outlets	صفحة 40
المفاتيح والعوازلSwitches and isolators	صفحة 53
الإنارة Lighting	صفحة 78
حوامل الكابلات والمواسيرConduit, trunking and Cable Trays	صفحة 90
المواسير Conduits	صفحة 97
المواسير المعدنية المرنة Metallic Flexible Conduits:	صفحة 128
الكابلات والأسلاك Cables and wires	صفحة 132
الدوائر النهائيةFinal Circuits	صفحة 161
خطوط الباسبار Busways, bus ducts and busbar risers	صفحة 170
اللوحات الكهربائيةDistribution Boards	صفحة 181
المواقع والأنظمة الخاصة Special locations and systems	صفحة 196
حمامات السباحةSwimming pools	صفحة 199
إنارة الشوارعStreet lighting	صفحة 203
المحركات الكهربائية وبوادئ الحركةElectric motors and starters	صفحة 205
معامل القدرة Power Factor	صفحة 212
مولدات الطوارئStandby generators	صفحة 222
المصاعد والسلالم المتحركة ELEVATORS AND ESCALATORS	صفحة 228
عوامل الطلب وعوامل التشتت للأحمال الكهربائية Demand Loads	صفحة241
أنظمة الطوارئ Emergency system	صفحة246
جداول وملحقات APPENDIX	صفحة247
المراجع	صفحة278
الفهرس	صفحة279