



دليل الاعمال الكهربائية

دليل الأعمال الكهربائية

تم الاعتماد على اشتراطات شركة الكهرباء وكود البناء السعودي والكود السعودي للأبنية الخضراء في دليل الأعمال الكهربائية ودليل الطاقة المتجددة وتكييفهما لاعمال تطوير الخيام في مشعرمنى.

أهداف الدليل



١. أهداف الدليل



يهدف هذا الدليل إلى توجيه المهندسين المصممين، والفنيين أو المقاولين المنفذين للتمديدات الكهربائية بالإجراءات المناسبة لعمل التمديدات الأعمال الكهربائية الإضافية داخل المواقع المختلفة بالمشاعر المقدسة وكذلك يفيد هذا الدليل المشرفين المعيّنين من قبل الجهات المزودة بالخدمة الكهربائية للإشراف على إجراءات التغييرات المختلفة، بما يساعدهم في إنجاز مسؤولياتهم بخصوص تنفيذ المتطلبات الفنية واشتراطات السلامة التي يجب أخذها في الاعتبار عند تصميم وتنفيذ التمديدات والأعمال الإضافية الكهربائية في المواقع لتكون تلك الأعمال موافقة للشروط والمواصفات

الشروط العامة





٢. الشروط العامة

لتحقيق المستوى المناسب من السلامة في التركيبات الكهربائية في الخيام بشكل عام، وبغض النظر عن طبيعة وكيفية توصيل الكهرباء للموقع، والجهد الكهربائي الذي سيوصل له، فيما يلي مجموعة من أهم اشتراطات وتعليمات السلامة التي يجب على كل من المصمم والمقاول التأكد من توفرها في التمديدات الكهربائية:

٢١٠ يجب أن تكون جميع المواد والأجهزة والملاحقات الكهربائية المستخدمة في التمديدات الداخلية للمبنى مطابقة للمواصفة القياسية السعودية أو الخليجية المعنية.

٢,٢ في حالة عدم توفر المواصفات القياسية الخليجية أو السعودية لأي جهاز أو ملحق أو مادة، فيجب أن تكون تلك المواد والأجهزة والملحقات مطابقة لإحدى المواصفات القياسية المعنية مرتبة حسب الأولويات التالية:

- المواصفة القياسية الدولية (ISO) أو (IES)
- المواصفة القياسية الأوروبية (EN)
- المواصفة القياسية للبد المنشأ.

وبوضح الشكل رقم ٢,١ أشكال بعض العلامات التي تفيد المطابقة



الشكل رقم (١، ٢) علامات المطابقة المستخدمة علم منتجات بعض الدول

٢,٣ يجب مراعاة الالتزام بقرارات هيئة تنظيم الكهرباء والانتاج المزدوج التي تصدر بشأن الحد الأدنى لقيمة معامل القدرة (٠,٩٠).

٢,٤ يجب اشتغال الشبكة الكهربائية الداخلية للموقع على نظام فعال للتأريض طبقاً للمتطلبات الكهربائية لكود البناء السعودي الصادر من اللجنة الوطنية السعودية كود البناء رقم ٢٠١٣، راجع التعليمات الواردة في الصفحة ١٠١ من الكود.

في الملحق (أ) من هذا الدليل.

دليل الاعمال الكهربائية

٢,٥ يجب وضع نظام فاعل للوقاية من حدوث التماس الكهربائي المؤدي لتعرض الأشخاص للصعق الكهربائي، ونظام يعول عليه للحماية من التيار الزائد، بحيث يحمي أسلاك التمديدات الداخلية والكابلات الخارجية، ويحد من مرور تيار في هذه الأسلاك والكابلات، أعلى من التيار المقنن لها حسب جداول التيارات المقننة للأسلاك الواردة في المتطلبات الكهربائية لكود البناء السعودي، والمحددة طبقاً لنوع السلك أو الكابل ونوع مادة العزل وطريقة تمديده أو تركيبه، وفيما يلي أهم التجهيزات التي يجب استخدامها لتحقيق الحماية من التيار الزائد:

٢,٥,١ قاطع تيار رئيس ثلاثي الأقطاب لحماية اللوحة الرئيسية أو الفرعية، ويكون مصمماً لفصل التغذية الكهربائية عن اللوحة بطريقة آلية في حالة زيادة التيار المار به عن التيار المقنن لقضبان التوزيع الحاملة للتيار باللوحة.

٢,٥,٢ قواطع فرعية مركبة ضمن لوحة رئيسة أو فرعية، وتوصل بها الأسلاك أو الكابلات الممددة لتغذية الأحمال الكهربائية للموقع مباشرة، أو تغذية لوحات فرعية أخرى معدة لتغذية الأحمال الكهربائية بطريقة غير مباشرة، وتكون تلك القواطع الفرعية ذات أقطاب ثلاثية أو ثنائية حسب نظام التغذية الكهربائية للحمل الذي تغذيه تلك القواطع بشكل مباشر، أو غير مباشر عن طريق اللوحة الفرعية (إن وجدت)، ويكون تيار الفصل في هذه القواطع مضبوطاً عند القيمة المناسبة لفصل التيار عن الكابل أو السلك الموصل بمخرج القاطع والمغذي للأحمال، وذلك لحماية ذلك الكابل أو السلك من مرور تيار أعلى من التيار المقنن له، وبالتالي منع حدوث الحريق، ولزيد من التوضيح حول التيارات الكهربائية لكل نوع من الأجهزة الكهربائية حسب القدرة المقننة لها، وحول اختيار مقاسات الأسلاك والكابلات المناسبة لكل جهاز أو مجموعة أجهزة موصولة معاً، وللمساعدة في اختيار مقاس السلك أو الكابل المناسب للحالات الأكثر استخداماً، عند الجهد (٢٣٠) فولت أو (٢٢٠) فولت أو (٤٠٠) فولت حسب نوع الحمل، يمكن مراجعة الجدول الوارد في الملحق (ب)

٢,٦ عند اختيار اللوحات الرئيسية والفرعية والقواطع الرئيسية والفرعية المركبة أو المراد تركيبها بها، فيجب التأكد من خلال البيانات المدونة على القاطع أو في النشرة المرفقة به مما يلي:

٢,٦,١ أن تلك القواطع مناسبة لفصل الكهرباء مباشرة عن الدارة التي يغذيها كل قاطع، وخلال فترة زمنية محددة، وذلك عندما تزيد قيمة التيار المار في قضبان التوزيع التي يحميها القاطع في اللوحة، أو الكابل أو السلك الموصل بمخرج القاطع عن تياره المقنن، ويعتمد الحد المسموح به للفترة الزمنية للفصل على منحى خصائص التيار مع زمن الفصل حسب تصميم القاطع، راجع الجدول الوارد في الملحق (ب)

٢,٦,٢ أن تلك القواطع مناسبة لفصل الكهرباء عن الدارة التي يغذيها كل قاطع، وخلال فترة زمنية قصيرة جداً، وذلك عندما تتعرض أي من مكونات تلك الدارة لتماس كهربائي بين موصلين مكهربين، أو بين موصل مكهرب والمحايد أو الأرضي أي عندما يحدث قصر دائرة (Short Circuit) وأن تمنع القواطع سريان تيار الخلل العالي في السلك المعرض للتماس أو قصر الدارة، وذلك لحمايته من استمرار الحريق فيه، ولإيقاف خطر التعرض للصعق الكهربائي في الأجهزة أو الدارات المعرضة لقصر الدارة.

٢,٧ يجب تأسيس نظام التأريض في الخيام حسب المتطلبات الكهربائية لكود البناء السعودي، ولمزيد من المعلومات التفصيلية حول متطلبات التأريض وطرقه وأنواعه، راجع التعليمات الواردة في الملحق (أ).

٢,٨ لمزيد من الحماية من الصعق الكهربائي، ولبعض الحالات التي يزيد فيها احتمال مرور تيار ضار بجسم الإنسان، فقد أوصي في متطلبات السلامة في المواصفات القياسية، وألزم في المتطلبات الكهربائية لكود البناء السعودي بتزويد المقابس المركبة في الأماكن الرطبة بجهاز حماية يعمل بالتيار المتبقي (Residual Circuit Device, RCD) ليفصل الكهرباء مباشرة عن أي جهاز مُغذى من هذه المقابس ويتعرض لخلل يؤدي لتسرب أرضي يزيد على ٣٠ (ملي أمبير) راجع الملحق (أ) والجدول الوارد في الملحق (ب).

٢,٩ يجب أن تنفذ التمديدات الكهربائية داخل المبنى بطريقة تضمن سلامة المبنى والمستخدم، وتمنع زيادة الحرارة في الأسلاك المؤدية للحريق، وتمنع وصول الكهرباء للأجزاء المتاحة المعرضة للمس لتجنب التعرض للصعق الكهربائي، وفي سبيل تحقيق ذلك يجب الالتزام بالتعليمات التالية:

٢,٩,١ أن تكون جميع الأسلاك والكابلات ذات مقاسات (مساحة مقطع) مناسبة وكافية لحمل التيار المار بها، ويمكن الرجوع للجدول الوارد في الملحق (ب) للمساعدة في اختيار مقاسات الأسلاك المناسبة لقيمة التيار للأحمال والأجهزة الكهربائية الشائعة الاستخدام في خيام الجاج.

٢,٩,٢ يتم تغذية كل دائرة كهربائية من قاطع مستقل مخصص لها في لوحة التوزيع باستخدام أسلاك غير موصولة ببعضها، بل تكون مستمرة من نقطة التغذية (القاطع) إلى نقطة الحمل، وتوصل بمربط القاطع من جهه وبمربط الجهاز أو بالمقبس أو بمفتاح التشغيل في الدارة التي يغذيها السلك أو بصندوق التوصيل من الجهة الأخرى، ويكون توصيلها من الجهتين ثابتاً ومحكم الربط تماماً ومتصلاً اتصالاً كهربائياً تاماً لا يسمح بنشوء حرارة أو شرر ناتج عن سوء التوصيل أو ارتخاء الربط.

٢,٩,٣ يجب (قدر الإمكان) عدم توصيل أكثر من سلك واحد في كل مربوط من مرابط أي قاطع فرعي في لوحة التوزيع، أو في كل مربوط من مرابط القضيبي المحايد في هذه اللوحة.

٢,٩,٤ عند الحاجة لتوصيل أكثر من سلك في مربوط واحد لتغذية مجموعات من الأحمال الكبيرة مثل أنظمة التكييف أو التدفئة أو التسخين، أو تغذية أقسام مستقلة من الموقع، فتصمم اللوحة الرئيسية بحيث تشمل اللوحة على قواطع فرعية ثنائية أو ثلاثية القطب، ويتم التوصيل بالطريقة التالية:

١. يخرج من كل قاطع فرعي في اللوحة الرئيسية كابل مستقل أو مجموعة مكونة من سلكين أو ثلاثة أو أربعة أسلاك (حسب نوع الحمل).
٢. يربط طرف كل سلك من أسلاك كل مجموعة، أو من أسلاك كل كابل، بأحد مرابط الخروج لأحد القواطع الثنائية أو الثلاثية الفرعية المركبة في اللوحة الرئيسية.
٣. يربط طرف المحايد (إن وجد) بمربط مستقل من مرابط قضيبي المحايد في اللوحة الرئيسية.
٤. يسحب كل كابل من الكابلات أو مجموعة الأسلاك لتغذية لوحة فرعية مخصصة لتغذية مجموعة من الأحمال الكبيرة أو أحمال منطقة محددة من المبنى، وتربط نهاياتها بمربط الدخول للقواطع الرئيس لتلك اللوحة الفرعية.
٥. يتم التوزيع من اللوحة الفرعية على دارات الأحمال التي ستغذيها عن طريق قواطع فرعية، ويؤخذ في الاعتبار عدم توصيل أكثر من سلك واحد في كل مربوط خروج من مرابط تلك القواطع.

٢,٩,٥ قد تدعو الحاجة لاستخدام نفس القاطع الفرعي في اللوحات (الرئيسية أو الفرعية) لتغذية مجموعة من الأحمال الصغيرة (التي لا يلزم تغذيتها عن طريق لوحة فرعية) مثل الإنارة والمراوح والأحمال الأخرى التي يمكن تجميعها معاً، ويمكن السماح بذلك بإحدى الطريقتين التاليتين:

١. الطريقة الأولى: توصيل عدد من الأسلاك المغذية لعدد من الأحمال الصغيرة بمربط قاطع فرعي واحد، مع توفر الشروط التالية:
 - أن يقتصر ذلك على الأسلاك التي لا تزيد مساحة مقطع كل منها على (٢,٥ مم²)، وفي حالة زيادة مقطع السلك عن هذه القيمة فيجب تطبيق المتطلب الوارد في البند رقم ٢,٩,٣
 - أن لا يزيد مجموع مساحات مقاطع الأسلاك المراد توصيلها معاً بقاطع واحد مجتمعة على مساحة مقطع فتحة مربوط القاطع الفرعي الذي سيتم توصيلها به، والذي يجب أن يتناسب مع التيار المقنن للقاطع.

الطريقة الثانية: استخدام صناديق توزيع يتم عن طريقها تغذية كل مجموعة من الأحمال بكابل أو بمجموعة سلكين أو ثلاثة أو أربعة أسلاك حسب نوع الحمل (بشكل يتم توصيل كل الأسلاك طبقاً لما يلي:

•يربط طرف كل سلك من أسلاك الكابل أو مجموعة الأسلاك بأحد مرابط الخروج للقاطع الثنائي أو الثلاثي الفرعي المركب في اللوحة.

•يربط طرف المحايد (إن وجد) بمربط مستقل من مرابط قضيب المحايد في اللوحة.

•تربط نهاية كل سلك من أسلاك الكابل أو مجموعة الأسلاك بمربط متعدد المخارج في صندوق التوصيل.

•تجمع الأسلاك المغذية للدارات المختلفة في كل مجموعة من الأحمال الصغيرة وتوصل بفتحات الخروج في المربط متعدد المخارج.

٢,٩,٦ عند استخدام الطريقة الثانية (٢,٩,٥) لتوصيل مجموعة من الدارات في صندوق التوصيل بالأسلاك المغذية لهذا الصندوق من

لوحة التوزيع، فيجب التأكد مما يلي:

١. عدم توصيل أكثر من سلك واحد في كل فتحة من مخارج المربط، وذلك للأسلاك التي تزيد مساحة مقطعها على (٢,٥ مم^٢ ، ويسمح للأسلاك الأقل من ذلك بتوصيل أكثر من سلك مع مراعاة أن لا يزيد مجموع مساحات مقاطع الأسلاك المراد توصيلها معا بفتحة واحدة من فتحات مخارج المربط مجتمعة على مساحة مقطع فتحة المربط الذي سيتم توصيلها به.
٢. تستخدم المرابط المعزولة المزودة بوسائل الربط الفعالة لتوصيل الأسلاك ببعضها داخل صندوق التوصيل، مع التأكد أثناء ربط الأسلاك في المرابط من الضغط عليها بالقوة الكافية لتوفير التوصيل الجيد، ويستخدم الشريط اللاصق العازل لمزيد من الحماية.
٣. يكون اختيار مقاس كل سلك من الأسلاك الحاملة للتيار والمراد توصيل أي منها بأي قاطع فرعي في اللوحة، لتغذية مجموعة من دارات الأحمال الصغيرة عبر صندوق التوصيل، بحيث يكون مقاس كل سلك مناسباً لتيار مقنن لا يقل عن مجموع التيارات القصوى لجميع أحمال الدارات المراد توصيلها به.
٤. يكون القاطع الفرعي الموصلة به الأسلاك المغذية لصندوق توصيل معين، ذا تيار مقنن مناسب لحماية تلك الأسلاك من التيار الزائد.

٢,١٠ يجب أن تمتد جميع الأسلاك في المبنى داخل مواسير أو مجاري، أو على حوامل، مع التأكد من أن مقاسات المواسير (في حالة استخدامها) مناسبة لعدد الأسلاك التي ستمدد داخلها.

٢,١١ يجب أن تميز المواسير المحتوية على التمديدات الكهربائية عن باقي خطوط التمديدات الأخرى مثل الهاتف والتلفزيون وغيرها، بطريقة واضحة لا يؤدي الخلط بينها إلى الخطر.

٢,١٢ يجب أن يكون تنظيم الأسلاك الكهربائية داخل لوحات التوزيع، وصناديق التوصيل، ونقاط توصيل الأحمال، بحيث يتاح تتبعها بسهولة عند الرغبة في فحصها أو صيانة الدارات التي تغذيها، وأن تكون ممددة بطريقة مميزة تمكن الوصول إلى الدارات المغذية لكل حمل بسهولة.

٢,١٣ يجب اختيار الأسلاك الممددة بحيث تكون مميزة بالألوان، وأن يستخدم ترميز الأسلاك بالألوان حسب طريقة توصيلها بالطوار والمحاييد والأرضي بالطريقة الموضحة في الشكل رقم ٢ (٢)، طبقاً لأسلوب تمييز لموصلات باللون والوسم الأبجدي (الرموز) الموضح في المتطلبات الكهربائية لكود البناء السعودي، وكما يوضحه الشكل رقم (٢,٢) التالي.



الشكل رقم (٢,٢) رموز واللوان تمييز الموصلات (الاسلاك المفردة وموصلات الكابلات) في التمديدات الكهربائية في المباني

٢,١٤ يجب الالتزام باستمرار استخدام نفس اللون لكل سلك من الأسلاك المغذية لحمل معين، ابتداءً من مصدر التغذية في قاطع العداد، مروراً باللوحة الرئيسية واللوحة الفرعية (إن وجدت)، أو مروراً بصندوق التوصيل (إن وجد)، وانتهاءً بآخر نقطة موصلة بذلك الحمل.

٢,١٥ عند عمل تغيير في الشبكة الداخلية لمبنى قائم قديم أو إضافة تمديدات كهربائية جديدة له، فيجب أن تُثبت علامة تحذيرية باللغة العربية أو الإنجليزية (ويُفضل اللغتين معاً) عند نقطة التداخل بين التمديدات القديمة (التي قد تكون ذات نظام تمييز لوني مختلف، أو لم تلتزم بنظام التمييز المحدد في هذا الدليل) والتمديدات الجديدة التي سيطبق عليها نظام التمييز بالألوان المشار إليه أعلاه، وتثبت العلامة التحذيرية على لوحة التوزيع الخاصة بالمستخدم والتي تُغذى منها الدارات ذات الألوان الجديدة أو بالقرب منها.

اشتراطات الاعمال الكهربائية



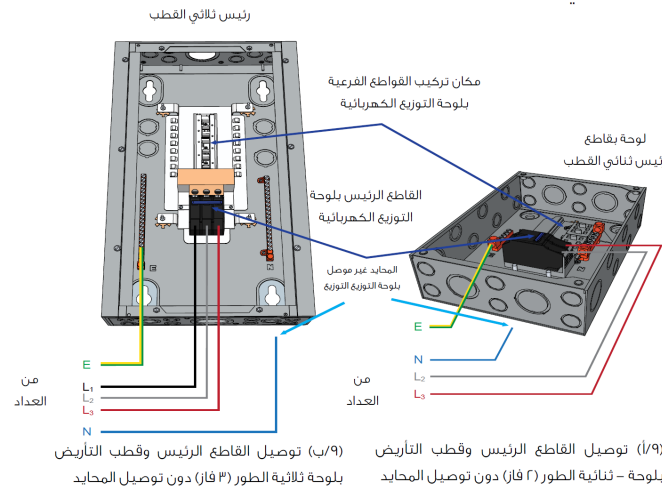


٣. الاشتراطات والتعليمات الخاصة

٣،١ يقوم منفذ التمديدات بتوصيل الكهرباء مباشرة من قاطع العداد إلى مرابط الدخول في القاطع الرئيس في لوحة التوزيع والذي سيكون ثنائي القطب في حالة التوصيل من مقدم الخدمة بطورين (خطين مكهربين)، وتكون لوحة التوزيع ذات قضبان توزيع ثنائية الطور (فازين)، بينما يكون القاطع الرئيس في لوحة التوزيع ثلاثي الأقطاب في حالة التوصيل من مقدم الخدمة بثلاثة أطوار (ثلاثة خطوط مكهربة)، وتكون لوحة التوزيع ذات

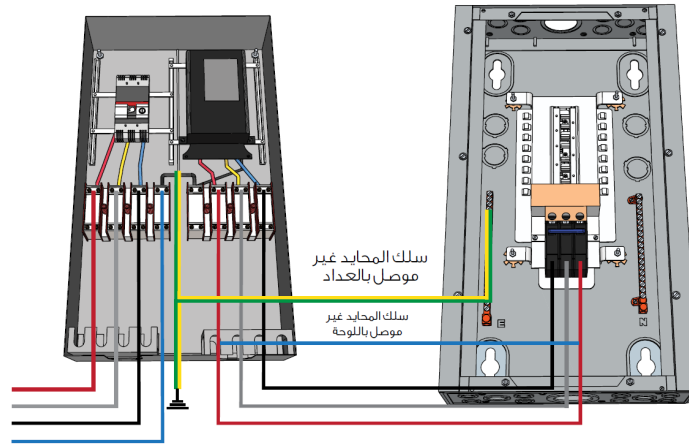
قضبان توزيع ثلاثية الطور (ثلاثة فازات)، مع عدم توصيل سلك المحايد في اللوحة. لاحظ الرسم التوضيحي في

الشكل رقم ٣،١ التالي:



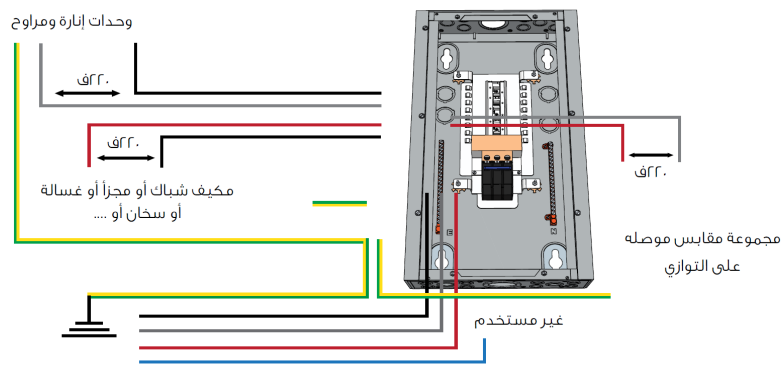
الشكل رقم ٣،١ رسم توضيحي لتوصيل قاطع رئيس بلوحة ثنائية الطور (٢ فاز) وآخر بلوحة ثلاثية الطور (٣ فاز)

٣,٢ يجب اختيار وتركيب لوحات التوزيع الكهربائية في المناطق القائمة، والقواطع الرئيسية والفرعية وطرف التأسيس المستخدمة في تلك اللوحات، وتصميم نظام التمديد الخارجي وتركيب الكابلات من العداد إلى لوحات التوزيع بحيث تكون اللوحات ومكوناتها ونظام التمديد مناسبة لنظام التوصيل (٢٢٠) فولت ثلاثي أو ثنائي الأطوار مع التأكد من عدم إمكانية الاستفادة من توصيل المحايد والحصول بذلك على الجهد (١٢٧) فولت بين طور ومحايد، وأن يكون نظام الألوان للكابلات وطريقة توصيلها في اللوحة بالقاطع الرئيس وطرف التأسيس طبقاً للطريقة المبينة في الرسم التوضيحي في الشكل رقم ٣,١ السابق والرسم التوضيحي في الشكل رقم ٣,٢ التالي:



الشكل رقم ٣,٢ رسم توضيحي للتوصيل من العداد إلى اللوحة

٣,٣ يجب أن تكون جميع التمديدات الكهربائية الداخلية في الموقع مصممة ومنفذه طبقاً لنوع وحجم الأحمال على أساس ما يلي:
استخدام نظام تمديد داخلي بجهد كهربائي واحد فقط (٢٢٠) فولت بين طورين (خطين مكهربين أي ثنائي الطور/فازين)، مع موصل التأريض ودون استخدام سلك المحايد، وذلك لتغذية جميع الأحمال في الموقع بشكل عام (إنارة، مكيفات، أجهزة كهربائية (ثلاجات، سخانات)، مقابس (أفياش))، ولزيت من الايضاح والتبسيط لطريقة التوصيل وألوان الأسلاك، ومقاساتها الموصى بها لأكثر الأحمال شيوعاً، انظر الجدول الموضح (ب) في الملحق (٣,٣) والرسم التوضيحي في الشكل رقم ٣,٤



الشكل رقم ٣,٣ طريقة توصيل الأحمال على الجهد (٢٢٠) فولت بين طورين

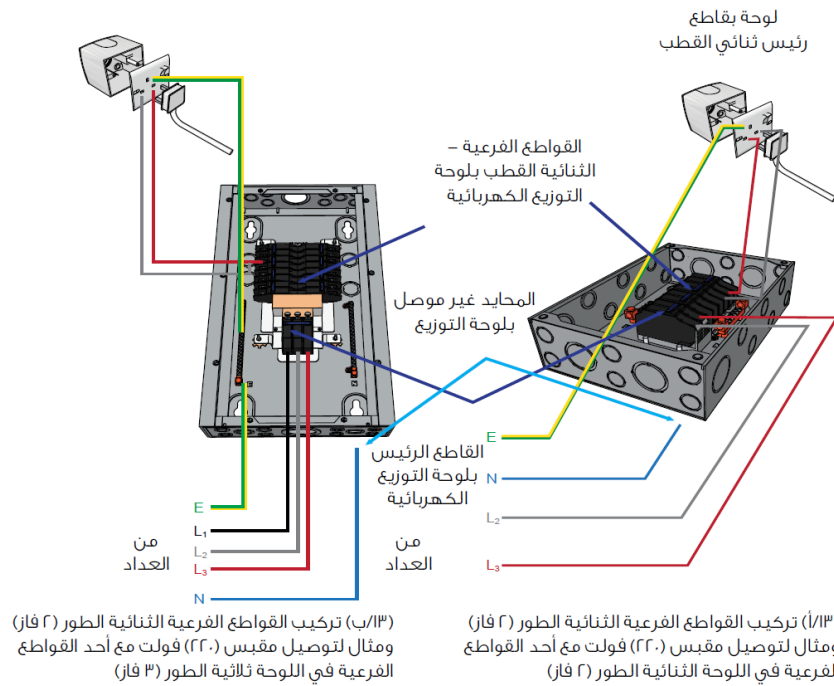
N محايد	غير مستخدم
L1 طور (١)	مستخدم
L2 طور (٢)	مستخدم
L3 طور (٣)	مستخدم
E ارضي	مستخدم

الشكل رقم ٣,٤ رسم توضيحي لرموز الأسلاك المستخدمة في شبكة (٣) أطوار (٢٢٠) فولت بدون توصيل المحايد

٣,٤ الأحمال الكبيرة والتي تحتاج إلى التغذية بنظام جهد (٢٢٠) فولت ثلاثي الطور مثل أنظمة التكييف والتبريد المركزية، والغلايات والمضخات الكبيرة، فيجب أن يكون نظام التغذية الموصل من مزود الخدمة الكهربائية ثلاثي الطور، وأن تكون تغذية هذه الأحمال بنظام الجهد الثلاثي، وأن تكون لوحات التوزيع مصممة ومركبة بحيث يمكن تغذية كل حمل ثلاثي الطور، من قاطع ثلاثي الأقطاب (ثلاثة فازات).

٣,٥ يجب أن تكون جميع القواطع الفرعية في لوحات التوزيع المستخدمة في المبنى من النوع ثنائي القطب أو ثلاثي القطب حسب نوع الحمل (ثنائي أو ثلاثي الطور) بحيث تكون ميكانيكية فصل الكهرباء بواسطة القاطع مصممة لفصل الكهرباء عن الخطتين أو الخطوط الثلاثة المكهربة التي يغذيها القاطع معا وفي نفس الوقت، ولا يسمح بتاتا بتغذية أي حمل من قواطع مفردة، أو من قاطع ثنائي وواحد مفرد.

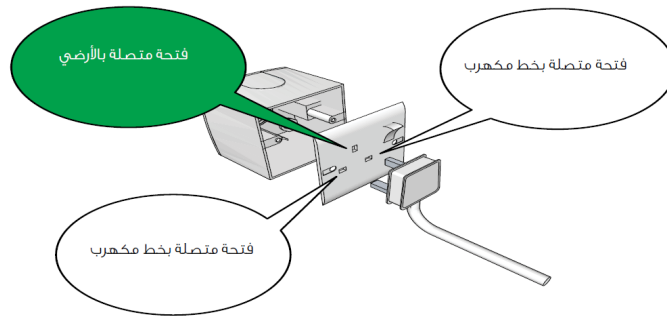
٣,٦ يجب أن توصل الأسلاك الرئيسية المغذية لجميع الأحمال الكهربائية في الموقع مثل مجموعات المقابس، والإنارة، والأجهزة المستقلة، بحيث يوصل كل سلكين مكهربين خاصين بتغذية جهاز مستقل، أو بتغذية مجموعة أحمال، ويربطان بمخارج قاطع فرعي ثنائي الطور (فازين)، ويكون كل قاطع مستقلا ومخصصا لهذا الجهاز أو مجموعة الأحمال فقط، ومناسب من حيث التيار المقنن لتيار الحمل الذي يغذيه، مع توصيل السلك الأرضي الخاص بالحمل، وربطه بأحد مخارج قضيب التأريض، وعدم استخدام الخط المحايد حسب الرسم التوضيحي المبين في الشكل رقم ٣,٥



الشكل رقم ٣,٥ رسم توضيحي لوصف رئيس بلوحة ثنائية الطور ٢ فاز وآخر للوحة ثلاثية الطور ٣ فاز مع ملاحظة أن اللوحة مزودة بقضيب توزيع محايد (N) ولكن لا يوصل أي خط للمحايد.

٣,٧ يجب أن تكون جميع المقابس (الأفياش) المركبة في جميع أجزاء الموقع من النوع ثلاثي الفتحات المستطيلة المخصص للجهد (٢٢٠) فولت فقط، ولا يسمح في المبنى بأي مقابس من أي نوع آخر، وأن يكون تصميمها وشكلها ومقاسات وأبعاد (فتحات استقبال القابسات فيها) الأفياش المدمجة بأسلاك تغذية الأجهزة، مطابق للمواصفة القياسية السعودية رقم (SASO GSO BS ١٣٦٣) وللتوضيح يراجع الشكل رقم

٣,٦



الشكل رقم ٣,٦ رسم توضيحي لشكل المقبس المطابق للمواصفات القياسية السعودية - وكيفية توصيله بالجهد ثنائي الطور (٢٢٠) فولت

٣,٨ يجب أن تصمم وتنفذ التمديدات الكهربائية في الموقع، وبجهاز نظام الحماية في لوحات التوزيع بحيث يخصص قاطع فرعي مستقل لكل دائرة مستقلة تغذي جهازاً كهربائياً مستقلاً مثل المكيفات والأفران الكهربائية والسخانات، أو مجموعة من وحدات الإنارة و/أو المراوح، أو مجموعة من المقابس (الأفياش)، ويكون هذا القاطع الفرعي مخصصاً فقط للدائرة التي تغذي ذلك الجهاز أو وحدات الإنارة أو المقابس، وأن يكون مزوداً بمفتاح ثنائي القطب للجهد (٢٢٠) فولت بين طورين.

٣,٩ يجب أن يتناسب التيار المقنن للقاطع مع التيار المقنن للدائرة التي يحميها القاطع، بحيث يحدث فصل الكهرباء عن الدائرة عند زيادة التيار المار فيها عن التيار المقنن للقاطع خلال فترة زمنية محددة لتجنب زيادة الحرارة في الأسلاك المغذية للدائرة، وبالتالي حدوث الحريق، ولزيادة التبسيط حول المقننات المناسبة للأحمال الشائعة الاستخدام، يمكن الاطلاع على الملحق (ب) الذي يحوي جداولاً تحدد طرق التوصيل ومقاسات الأسلاك والتيار والقاطع المناسب لكل منها عند الجهد (٢٢٠) فولت.

٣,١٠ يجب أن تُختار وتركب جميع الأجهزة الكهربائية، والملحقات، ووحدات الإنارة لتكون فقط من الأنواع المناسبة للتشغيل على الجهد المقنن (٢٢٠) فولت (ولا يسمح أبداً باستخدام الأجهزة المصممة على الجهد (١٢٧) فولت لما يسببه توصيلها عن طريق الخطأ بالجهد (٢٢٠) فولت من مخاطر الحريق والصعق الكهربائي).

الملحق (أ)

التأريض

مقدمة

يعمل التأريض في المباني عامة ومنها المباني السكنية والتجارية على منع ظهور جهود كهربائية خطيرة على حياة الإنسان والأحياء الأخرى حيث قد تظهر تلك الجهود الكهربائية الخطيرة بين أي نقطتين موصلتين يمكن لمسهما أو الوصول إليهما في حالة العمل الطبيعية وبشكل أهم في حالات الأعطال الكهربائية. ويقصد بالنقطتين الموصلتين أي جسم موصل كمعدن هيكل الجهاز الكهربائي أو المواسير والصناديق المعدنية المستخدمة في التركيبات الكهربائية.

يصطلح حسابياً على أن جهد الأرضي يكون مساوياً للصفر وهو عملياً يكون أقرب ما يكون للصفر بحيث يُمكن من تحقيق غايتنا في الحماية من خطر الصدمة (الصعقة) الكهربائية ويتم ذلك عبر الوصل الجيد مع القطب الأرضي لكل النقاط الموصلة للأجهزة والتركيبات والمعدات الكهربائية الممكن لمسها أو الوصول إليها.

مخططات التأريض

تحدد مخططات التأريض طريقة التأريض من جانبين:

الجانب الأول: منبع التغذية الكهربائية وغالباً في شبكات التوزيع الكهربائية في المناطق السكنية يكون محول التوزيع الكهربائي من الجهد المتوسط للجهد المنخفض هو منبع التغذية، وقد يكون أي منبع تغذية كهربائية آخر حسب شبكات التوزيع الكهربائية.

الجانب الثاني: التركيبات والأجهزة والمعدات الكهربائية التي تتغذى من منبع التغذية المذكور آنفاً. ويقصد بجانب التركيبات والأجهزة والمعدات الكهربائية طريقة تأريض الأجزاء الموصلة المكشوفة التي يمكن أن يصل إليها أو يلامسها الإنسان أو الأحياء الأخرى.

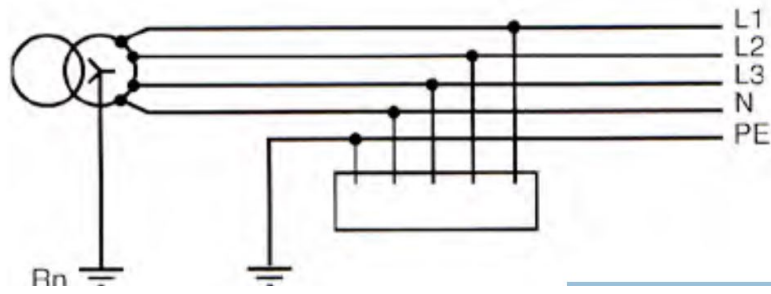
وبالتالي فإن مخططات التأريض وفقاً لتوصيل طريقة التأريض من الجانبين المذكورين أعلاه تحكم طرق الحماية من مخاطر التلامس غير المباشر للتركيبات والأجهزة والمعدات الكهربائية وتصنف مخططات التأريض بشكل قياسي متعارف عليه دولياً حسب المواصفات القياسية الصادرة عن الهيئة الدولية الكهنتقنية.

التصنيف القياسي لمخططات التأريض

يرمز للتصنيف القياسي لمخططات التأريض برمزتين من الأحرف الإنجليزية يدل الأول على طريقة تأريض منبع التغذية بينما يدل الثاني على طريقة تأريض التركيبات والأجهزة والمعدات الكهربائية التي تتغذى من منبع التغذية ذاك.

مخطط التأريض القياسي (TT)

توصل نقطة المحايد (نقطة النجمة لملفات الجهد المنخفض في محول التوزيع) عند منبع التغذية مباشرة بالأرض بينما توصل كل الأجزاء الموصلة المكشوفة بقطب أرضي مستقل عند التركيبات والأجهزة أو المعدات المتصلة بها. لاحظ الشكل رقم (١-أ).



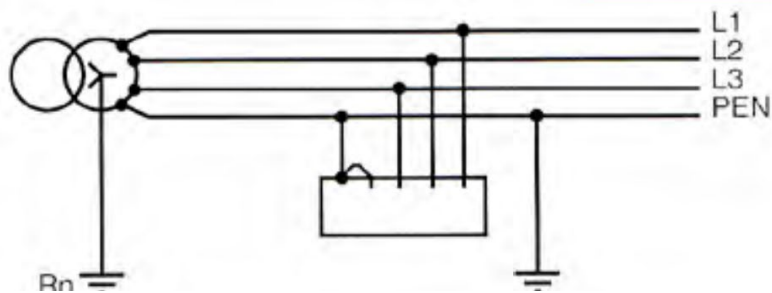
الشكل رقم (١-١) مخطط التأريض القياسي (TT)

مخطط التأريض القياسي (TN)

بينما توصل كل الأجزاء الموصلة المكشوفة بموصل المحايد وذلك (TT) يؤرضي منبع التغذية كما في المخطط السابق بطرق مختلفة حسب الآتي:

مخطط التأريض القياسي (TN-C)

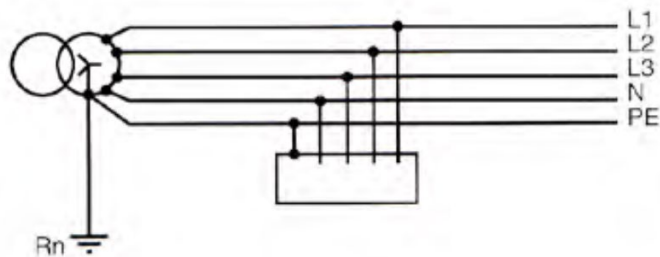
بحيث يستخدم فيه الموصل المحايد كموصل وقائي إضافة لكونه الموصل المحايد وبذلك يشار إليه بموصل . (بمحايد مؤرض وائي) ويرمز له بالرمز (PEN) ولا يسمح باستخدام هذا المخطط للدارات الكهربائية التي تقل مساحة مقطع أسلاكها عن (١٠) مم^٢. لاحظ الشكل رقم (١-٢).



الشكل رقم (١-٢) مخطط التأريض القياسي (TN-C)

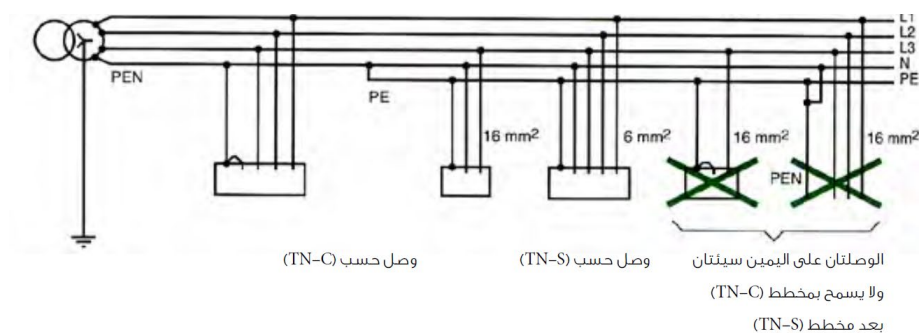
مخطط التأريض القياسي (TN-S)

وهذا المخطط هو الأكثر شيوعاً في المباني (PE) مستقلاً عن الموصل الوقائي (N) في هذا المخطط يكون موصل المحايد السكنية حيث يعتبر استخدام الخمس أسلاك (٣) أطوار (فازات) ومحايد وأرضي (الزامياً خاصة للدارات الكهربائية التي تقل مساحة مقطع أسلاكها عن (١٠) مم^٢ لأسلاك النحاس و(١٦) مم^٢ لأسلاك الألومنيوم. لاحظ الشكل رقم (٣-ب).



الشكل رقم (٣-ب) مخطط التأريض القياسي (TN-S)

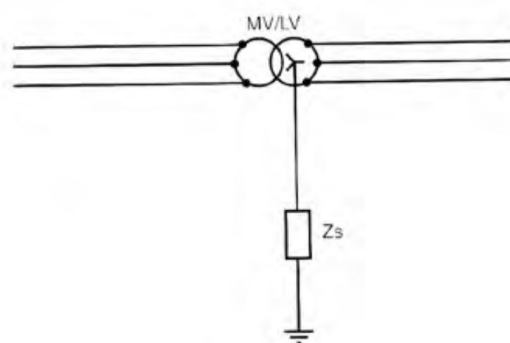
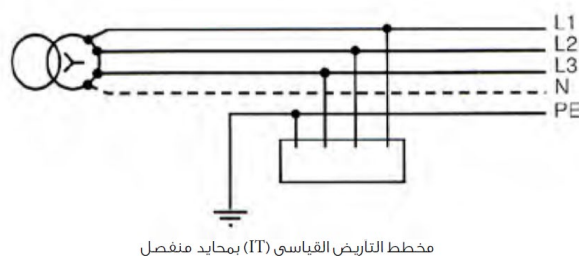
كما يمكن استخدام كلا المخططين (TN-S) و (TN-C) في نفس شبكة التمديدات الكهربائية بمخطط مركب يرمز له (TN-C-S) مع مراعاة عدم استخدام مخطط التأريض (TN-C) ذو الأربع أسلاك بنفس اتجاه مجرى مخطط التأريض (TN-S) ذو الخمس أسلاك. كما أن ذلك مرتبط بمراعاة مساحات مقاطع الأسلاك كما ورد سابقاً. لاحظ الشكل رقم (٤-ب).



الشكل رقم (٤-ب) مخطط التأريض القياسي (TN-C-S)

مخطط التأريض القياسي

وهنا لا تكون نقطة المحايد عند منبع التغذية موصولة بشكل مباشر وبطريقة مقصودة مع الأرض بينما توصل كل الأجزاء الموصلة المكشوفة بقطب أرضي مستقل عند التركيبات والأجهزة أو المعدات المتصلة بها. ويمكن توصيل هذا المخطط كذلك عبر وصل معاوقة بين نقطة المحايد للملفات الجهد المنخفض لمحول التوزيع والأرضي. لاحظ الشكل رقم (٥-أ).



بمحايد منفصل وبمعاوقة مؤرضة (IT) الشكل رقم (٥-أ) مخطط التأريض القياسي

الاختيار الأمثل لمخططات التأريض

يستفاد من مخططات التأريض المختلفة حسب الخيارات الفنية لطريقة التأريض و ترتيب الموصلات الوقائية (PE) وتنسيق الحماية من التلامس غير المباشر بحيث يستفاد من نتائج ذلك في الحماية المرجوة من الصدمة الكهربائية أو الحماية من الحريق كما يهتمنا في بعض الحالات استمرارية منبع التغذية الكهربائية.

فكافة مخططات التأريض توفر حماية من خطر الصدمات الكهربائية ولذا ينصح كل المستخدمين لتطبيق وتنفيذ التأريض في المباني حماية للأرواح.

بينما في أقل الظروف التي تكون فيها التركيبات والأجهزة والمعدات الكهربائية مراقبة كهربائياً بشكل محدود أو يتوقع لتلك التركيبات تعديلات أو توسع في المباني فيستخدم مخطط (TT) حيث أنه أبسط مخطط يمكن تطبيقه.

بينما في المباني التي قد يظهر فيها احتمالية حدوث حرائق ذات منشأ كهربائي فلا يوصى باستخدام مخططات (TT)

و(IT) لأنه يكون عند حدوث خلل أو كون التيار الكهربائي منخفض أو حتى منخفض جداً كما هو بالنسبة لتيار حالة حدوث الحريق من منشأ كهربائي. ولذا يجب استخدام مخطط التأريض (TN-S) وإضافة أجهزة الحماية من التيار المتبقي (RCD) لتوفير أكبر حماية ممكنة من خطر الحريق. وهنا يجدر الانتباه إلا أنه يمنع استخدام المخطط (TN-C) في المباني أو المواقع التي فيها خطر كبير متوقع لنشوب الحرائق والانفجارات.

وأخيراً من جانب استمرارية منبع التغذية الكهربائية فإن مخطط التأريض الأمثل لهذه الحالة هو مخطط (IT) الذي يطبق عن لزوم استمرارية التغذية ويعطي أفضل ضمان لتوفير التغذية.

يلاحظ أنه في المباني أو المنشآت المتعددة الأغراض يكون اختيار مخططات التأريض معقداً بعض الشيء حيث يجب أن تحلل كل حالة لتركيبات كهربائية معينة بصورة مستقلة بحيث يكون الاختيار النهائي مبنيًا على القيود الخاصة لتلك التركيبات الكهربائية ومتطلبات الاستخدام والظروف والإجراءات التي تحددها النظم الكهربائية أو مزودي الخدمة. حيث نحصل على الحل المناسب لكل تركيبة مما ينتج مخططات تأريض متنوعة في نفس شبكة التمديدات الكهربائية لنفس المبنى.

في جميع الأحوال فإن أبسط المخططات الكهربائية للتأريض الذي يفرضها النظام في المملكة العربية السعودية على المباني السكنية الشائعة ذات تيار لا يزيد عن (٢٥٠-٤٠٠) أمبير والتي تتبع للفسح من قبل البلديات هو مخطط التأريض (TN-S) والذي يوفر حماية مقبولة من الصدمات الكهربائية إلا أنّ كود البناء السعودي في جزءه من المتطلبات الكهربائية (قد اشترط إضافة الحماية من التيار المتبقي (RCD) بشكل الزامي للمواقع الرطبة (المطابخ ودورات المياه والمساح وما يشابهها) مما يجعل الحماية من الصعق الكهربائي كافية بعون الله تعالى.

الملحق (ب)

نماذج عن الأحمال الكهربائية واختيار الكابلات أو الأسلاك والقواطع المناسبة لها حسب سعتها وطرق تغذيتها

ملاحظات	سعة المقاييس أو المقاييس (الأفياش)	سعة قاطع التيار (أمبير)	أسلاك أو كابلات التغذية			الجهد (فولت)	متوسط القدرة (وات)	الأحمال الكهربائية	
			المقاس (مم ²)	عدد الأسلاك	الأطوار			سعة/نوعه	الجهاز
توصيل مباشر من اللوحة إلى مفتاح المكيف ، مع قاطع حماية ثنائي القطب للجهـد 220 فولت وأحادي القطب للجهـد 230 فولت.	مفتاح 45 أمبير	20	4	3	بين طورين	220	3000≥	شباك 18 ألف وحدة حرارية بريطانية	مكيف حار/ بارد
					بين طور ومحادي	230			
		30 أو 32	6		بين طورين	220	4000≥	شباك 24 ألف وحدة حرارية بريطانية	
					بين طور ومحادي	230			
					5000≥	بين طورين	220	مجزأ 30 ألف وحدة حرارية بريطانية	
						بين طور ومحادي	230		
		5000<	بين طورين		220	مجزأ أكبر من 30 ألف وحدة حرارية بريطانية			
			بين طور ومحادي		230				
توصيل مباشر من اللوحة الرئيسية إلى اللوحة الفرعية للمكيف بقاطع حماية ثنائي القطب للطورين وثلاثي	لوحة فرعية 50 أمبير	50	كابل 16	3أسلاك للطورين أو	بين طورين أو ثلاثة أطوار	380 400	20000≥	مركزي 120 ألف وحدة حرارية بريطانية	

ملاحظات	سعة المقاييس أو المقاييس (الأفياش)	سعة قاطع التيار (أمبير)	أسلاك أو كابلات التغذية			الجهود (فولت)	متوسط القدرة (وات)	الأحمال الكهربائية	
			المقاس (مم ²)	عدد الأسلاك	الأطوار			سعة/نوعه	الجهاز
القطب لثلاثي الأطوار.				4 أسلاك لثلاثي الطور					
توصيل غير مباشر بأحد المقاييس (مخصص للثلاجة أو المجمد) في موقع مناسب.	مقبس (فيش) 13 أمبير		1.5	3	بين طورين بين طور ومحادي	220 230	500>	540 لتر (20 قدم ³) فأقل	ثلاجة أو مجمد (فريزر)
توصيل مباشر من اللوحة إلى مقبس الثلاجة أو المجمد ، مع قاطع حماية ثنائي القطب للجهود 220 فولت وأحادي القطب للجهود 230 فولت مزود بجهاز حماية يعمل بالتيار المتبقي (RCD) 30 مللي أمبير.	مقبس (فيش) 13 أمبير	15 أو 16	2.5	3	بين طورين محادي	220 230	500≤	أكبر من 540 لتر (20 قدم ³)	
توصيل مباشر من اللوحة إلى مفتاح السخان ، مع قاطع حماية ثنائي القطب للجهود 220 فولت وأحادي القطب	مفتاح 20 أمبير	15 أو 16	2.5	3	بين طورين بين طور ومحادي	220 230	3000≥	مفردة 200 لتر فأقل	سخانة مياه

ملاحظات	سعة المقابس (الافياش)	سعة قاطع التيار (أمبير)	أسلاك أو كابلات التغذية			الجهد (فولت)	متوسط القدرة (وات)	الأحمال الكهربائية	
			المقاس (مم ²)	عدد الأسلاك	الأنماط			سعة/نوعه	الجهاز
للجهد 230 فولت مزود بجهاز حماية يعمل بالتيار المتبقي (RCD) 30 مللي أمبير.									
توصيل مباشر من اللوحة إلى مفتاح السخان بقاطع حماية ثلاثي القطب مزود بجهاز حماية يعمل بالتيار المتبقي (RCD) 30 مللي أمبير	مفتاح 45 أمبير	40	10	3 أسلاك للطورين أو 4 أسلاك لثلاثي الطور	بين طورين أو ثلاثة أطوار	380 400	7500 إلى 15000	مركزية 500 لتر	
توصيل مباشر من اللوحة إلى مفتاح الغسالة ، مع قاطع حماية ثنائي القطب للجهد 220 فولت وأحادي القطب للجهد 230 فولت مزود بجهاز حماية يعمل بالتيار المتبقي (RCD) 30 مللي أمبير.	مفتاح 20 أمبير	15 أو 16	2.5	3	بين طورين بين طور ومحيد	220 230	1500 إلى 2500	أوتوماتيكية بسخان	غسالة ملابس

ملاحظات	سعة المقابس (الافياش)	سعة قاطع التيار (أمبير)	أسلاك أو كابلات التغذية			الجهد (فولت)	متوسط القدرة (وات)	الأحمال الكهربائية	
			المقاس (مم ²)	عدد الأسلاك	الأنماط			سعة/نوعه	الجهاز
توصيل غير مباشر بأحد المقابس (مخصص للغسالة) في موقع مناسب ومزود بجهاز حماية يعمل بالتيار المتبقي (RCD) 30 مللي أمبير.	مقبس (فيش) 13 أمبير		1.5	3	بين طورين بين طور ومحيد	220 230	800 ≥	عادية بدون سخان	
توصيل غير مباشر بأحد المقابس (مخصص للمدفأة) في موقع مناسب.	مقبس (فيش) 13 أمبير		2.5	3	بين طورين بين طور ومحيد	220 230	2500 ≥	ذات استهلاك صغير	
توصيل مباشر من اللوحة إلى مفتاح المدفأة ، مع قاطع حماية ثنائي القطب للجهد 220 فولت وأحادي القطب للجهد 230 فولت	مفتاح 45 أمبير	30 أو 32	6	3	بين طورين بين طور ومحيد	220 230	2500 <	ذات استهلاك كبير	مدفأة كهربائية
توصيل غير مباشر بأحد المقابس في موقع مناسب.	مقبس (فيش) 13		1.5	3	بين طورين بين طور	220 230	1000 ≥	عادية (يدوية)	كاوية ملابس

ملاحظات	سعة المقاييس أو المقاييس (الأفياش)	سعة قاطع التيار (أمبير)	أسلاك أو كابلات التغذية			الجهود (فولت)	متوسط القدرة (وات)	الأحمال الكهربائية	
			المقاس (مم ²)	عدد الأسلاك	الأنواع			سعة/نوعه	الجهاز
	أمبير				ومحايد				
توصيل مباشر من اللوحة إلى مفتاح الغسالة، مع قاطع حماية ثنائي القطب للجهود 220 فولت وأحادي القطب للجهود 230 فولت مزود بجهاز حماية يعمل بالتيار المتبقي (RCD) 30 مللي أمبير.	مفتاح 20 أمبير	15 أو 16	2.5	3	بين طورين	220	<1000	ضاغطة (للاستخدام المنزلي)	
					بين طور ومحايد	230			
توصيل مباشر من اللوحة إلى مفتاح الفرن، مع قاطع حماية ثنائي القطب للجهود 220 فولت وأحادي القطب للجهود 230 فولت مزود بجهاز حماية يعمل بالتيار المتبقي (RCD) 30 مللي أمبير.	مفتاح 45 أمبير	20	4	3	بين طورين	220	3000	(غازي/كهربائي) بوحدة تسخين كهربائية	فرن طهو
					بين طور ومحايد	230			
		40	10	3	بين طورين	220	7500	كهربائي بجميع وحداته	فرن كهربائي
					بين طور ومحايد	230			

ملاحظات	سعة المقاييس أو المقاييس (الأفياش)	سعة قاطع التيار (أمبير)	أسلاك أو كابلات التغذية			الجهود (فولت)	متوسط القدرة (وات)	الأحمال الكهربائية	
			المقاس (مم ²)	عدد الأسلاك	الأنواع			سعة/نوعه	الجهاز
توصيل مباشر من اللوحة إلى مفتاح التشغيل، مع قاطع حماية ثنائي القطب للجهود 220 فولت وأحادي القطب للجهود 230 فولت	مفتاح 10 أمبير	10	2.5	3	بين طورين	220	200 إلى 1000	مجموعة مصابيح كهربائية ومروحة (على التوازي)	وحدات إنارة مراوح سقفية
					بين طور ومحايد	230			
توصل كل مجموعة من الستائر، أو المقاييس (الأفياش) على التوازي بشكل مباشر من اللوحة وبعد أقصى ثمان (8) مقاييس على التوازي، موصولة مباشرة من اللوحة عبر قاطع حماية ثنائي القطب للجهود 220 فولت وأحادي القطب للجهود 230 فولت، على أن تكون المقاييس المركبة في الأماكن الرطبة مثل المطابخ ودورات المياه والمساح مزودة بجهاز	مفتاح تحكم عن بعد	15 أو 16	2.5	3	بين طورين	220	500	بمحرك كهربائي	ستائر
					بين طور ومحايد	230			
	مقاييس (أفياش) 13 أمبير	15 أو 16	2.5	3	بين طورين	220	2500	8 مقاييس لكل دائرة مستقلة ليست محملة بالكامل في نفس الوقت	مقاييس
					بين طور ومحايد	230			

ملاحظات	سعة المقابس (الأمبير)	سعة قاطع التيار (أمبير)	أسلاك أو كابلات التغذية			الجهد (فولت)	متوسط القدرة (وات)	الأحمال الكهربائية	
			المقاس (مم ²)	عدد الأسلاك	الأطوار			سعته/نوعه	الجهاز
حماية يعمل بالتيار المتبقي (RCD) 30 مللي أمبير									
يتم توصيل المروحة بأحد المقابس في موقع مناسب مصمم مسبقاً، أو على التوازي مع الإنارة.	مقيس (فيش) 13 أمبير		1.5	3	بين طورين بين طور ومحاييد	220 230	100	مفردة	مراوح شفط
توصيل مباشر من اللوحة إلى مفتاح المروحة، مع قاطع حماية ثنائي القطب للجهد 220 فولت وأحادي القطب للجهد 230 فولت.	مفتاح 10 أمبير	10	1.5	3	بين طورين بين طور ومحاييد	220 230	>1000	مركزية	
يتم توصيل المكينة بأحد المقابس في موقع مناسب محدد مسبقاً.	مقيس (فيش) 13 أمبير		1.5	3	بين طورين بين طور ومحاييد	220 230	2500	مفردة	
توصيل مباشر من اللوحة إلى مفتاح المكينة مع قاطع حماية ثنائي القطب للجهد 220 فولت وأحادي القطب	مفتاح 45 أمبير	30 أو 32	6	3	بين طورين بين طور ومحاييد	220 230	≥5000	مركزية	

ملاحظات	سعة المقابس (الأمبير)	سعة قاطع التيار (أمبير)	أسلاك أو كابلات التغذية			الجهد (فولت)	متوسط القدرة (وات)	الأحمال الكهربائية	
			المقاس (مم ²)	عدد الأسلاك	الأطوار			سعته/نوعه	الجهاز
	مقيس 13 أمبير								
توصيل غير مباشر بأحد المقابس (الأمبير) في مكان مناسب مجهزة مسبقاً.	مقيس 13 أمبير		1.5	3	بين طورين بين طور ومحاييد	220 230	500	مفرد للشرب	جهاز تنقية مياه
توصيل مباشر من اللوحة إلى مفتاح التشغيل، مع قاطع حماية ثنائي القطب للجهد 220 فولت وأحادي القطب للجهد 230 فولت.	مفتاح 20 أمبير	20	4	3	بين طورين بين طور ومحاييد	220 230	3000	مركزي للشرب	
توصيل غير مباشر بأحد المقابس (الأمبير) في مكان مناسب مجهزة مسبقاً.	مقيس 13 أمبير		1.5	3	بين طورين بين طور ومحاييد	220 230	500	برادة مياه منزلية	
توصيل مباشر من اللوحة إلى مفتاح التشغيل، مع قاطع حماية ثنائي القطب للجهد 220 فولت وأحادي القطب	مفتاح 45 أمبير	15 أو 16	2.5	3	بين طورين بين طور ومحاييد	220 230	1500	برادة مياه عامة	

ملاحظات	سعة المقاييس أو المقاييس (الأفياش)	سعة قاطع التيار (أمبير)	أسلاك أو كابلات التغذية			الجهد (فولت)	متوسط القدرة (وات)	الأحمال الكهربائية	
			المقاس (مم ²)	عدد الأسلاك	الأطوار			سعته/نوعه	الجهاز
للجهد 230 فولت مزود بجهاز حماية يعمل بالتيار المتبقي (RCD) 30 مللي أمبير.									
توصيل مباشر من اللوحة الرئيسية إلى الفرعية، مع قاطع حماية ثنائي القطب للجهد 220 فولت وأحادي القطب للجهد 230 مزود بجهاز حماية يعمل بالتيار المتبقي (RCD) 30 مللي أمبير. فولت.	لوحة فرعية بقاطع 50 أمبير	40	كابل 10	3	بين طورين	220	12000	لمسبح بسخان	
					بين طور ومحاييد	230			
	لوحة فرعية بقاطع 30 أمبير	30 أو 32	كابل 6	3	بين طورين	220	4000	لمسبح عادي بدون سخان	
					بين طور ومحاييد	230			
توصيل غير مباشر بأحد المقاييس (الأفياش) في مكان مناسب مجهز مسبقاً.	مقيس 13 أمبير		1.5	3	بين طورين	220	500	مفردة	مضخة مياه
					بين طور ومحاييد	230			
توصيل مباشر من اللوحة إلى مفتاح المضخة، مع قاطع	مفتاح 45 أمبير	20	4	3	بين طورين	220	5000	مركزية	

ملاحظات	سعة المقاييس أو المقاييس (الأفياش)	سعة قاطع التيار (أمبير)	اسلاك او كابلات التغذية			الجهد (فولت)	متوسط القدرة (وات)	الأحمال الكهربائية	
			المقاس (مم ²)	عدد الأسلاك	الأطوار			سعته/نوعه	الجهاز
للجهد 230 فولت مزود بجهاز حماية يعمل بالتيار المتبقي (RCD) 30 مللي أمبير.									
توصيل مباشر من اللوحة الرئيسية إلى الفرعية، مع قاطع حماية ثنائي القطب للجهد 220 فولت وأحادي القطب للجهد 230 مزود بجهاز حماية يعمل بالتيار المتبقي (RCD) 30 مللي أمبير. فولت.	لوحة فرعية بقاطع 50 أمبير	40	كابل 10	3	بين طورين	220	12000	لمسبح بسخان	
					بين طور ومحاييد	230			
	لوحة فرعية بقاطع 30 أمبير	30 أو 32	كابل 6	3	بين طورين	220	4000	لمسبح عادي بدون سخان	
					بين طور ومحاييد	230			
توصيل غير مباشر بأحد المقاييس (الأفياش) في مكان مناسب مجهز مسبقاً.	مقبس 13 أمبير		1.5	3	بين طورين	220	500	مفردة	مضخة مياه
					بين طور ومحاييد	230			
توصيل مباشر من اللوحة إلى مفتاح المضخة، مع قاطع أمبير	مفتاح 45 أمبير	20	4	3	بين طورين	220	5000	مركزية	

ملاحظات	سعة المقابض أو المقاييس (الأفياش)	سعة قاطع التيار (أمبير)	أسلاك أو كابلات التغذية			الجهد (فولت)	متوسط القدرة (وات)	الأحمال الكهربائية	
			المقاس (مم ²)	عدد الأسلاك	الأنطوار			سعته/نوعه	الجهاز
حماية ثنائي القطب للجهد 220 فولت وأحادي القطب للجهد 230 فولت.					بين طور ومحاييد	230			
توصيل مباشر من اللوحة إلى مفتاح الشلال أو النافورة، مع قاطع حماية ثنائي القطب للجهد 220 فولت وأحادي القطب للجهد 230 فولت مزود بجهاز حماية يعمل بالتيار المتبقي (RCD) 30 مللي أمبير.	مفتاح 20 أمبير	20	4	3	بين طورين	220	5000	بمضخة ووحدات إنارة	شلالات/نوافير
					بين طور ومحاييد	230			
توصيل مباشر من اللوحة إلى مفتاح جهاز الري، مع قاطع حماية ثنائي القطب للجهد 220 فولت وأحادي القطب للجهد 230 فولت.	مفتاح 20 أمبير	15 أو 16	2.5	3	بين طورين	220	2000	حدائق المنزل	أجهزة ري
					بين طور ومحاييد	230			
		20	4	3	بين طورين	220	5000	الحدائق العامة	
					بين طور ومحاييد	230			
توصيل غير مباشر بأحد	مقبس 13		1.5	3	بين طورين	220	>1000	صغيرة	قصاصة

ملاحظات	سعة المقابس أو المقاييس (الأفياش)	سعة قاطع التيار (أمبير)	أسلاك أو كابلات التغذية			الجهد (فولت)	متوسط القدرة (وات)	الأحمال الكهربائية	
			المقاس (مم ²)	عدد الأسلاك	الأنواع			سعة/نوعه	الجهاز
المقاييس (الأفياش) في مكان مناسب مجهز مسبقاً.	أمبير				بين طور ومحيد	230			حشائش
توصيل مباشر من اللوحة إلى مفتاح التشغيل ، مع قاطع حماية ثنائي القطب للجهد 220 فولت وأحادي القطب للجهد 230 فولت.	مفتاح 45 أمبير	20	4	3	بين طورين	220	1000<	كبيرة	
					بين طور ومحيد	230			

Tsleem تسليم