المخاطر/الاحتياطات

يُحتمل أن تكون الكهرباء خطرة ولها مخاطر كامنة، خاصةً نتيجة عطل في الدائرة، أو سوء الاستخدام، أو التعامل غير المتمرس أو الإهمال. قد تكون التأثيرات على البشر، والأجهزة والأشياء الأخرى مُدمرة. عند تركيب دائرة كهربائية، أو تمديد دائرة موجودة، أو البحث عن مكتب أو بيت ضيافة جديد، يُوصى بإجراء تقييم كامل للمنشأة. يجب أن تضمن التقييمات الكاملة أن الدائرة يُمكنها التعامل مع تدفق التيار المطلوب بأمان، وتوفّر أجهزة حماية مناسبة، وأن الدائرة مؤرضة، ولا توجد مخاطر مُحتملة.

بالنسبة للمعدات، تتمثّل مخاطر الدائرة المثبتة أو المؤمّنة بشكلٍ غير صحيح في الماس الكهربائي والأحمال الزائدة. بالنسبة للأشخاص، تتسبب حالات الخلل في العزل في حدوث مخاطر تؤدي إلى تلامس مباشر أو غير مباشر مع التيارات الكهربائية.

الماس الكهربائي

الماس الكهربائي هو تيار زائد قوي يستمر لمدة قصيرة. في الأنظمة أحادية الطور، يحدث الماس الكهربائي عندما تتلامس أسلاك الطور والأسلاك المحايدة عن طريق الخطأ؛ وفي الأنظمة ثلاثية الطور، يمكن أن يحدث هذا عندما يكون هناك اتصال بين طورين. بالنسبة للتيار المباشر، قد يحدث ماس كهربائي عندما يتلامس القطبان.

يمكن أن يحدث ماسًا كهربائيًا أيضًا عندما يكون هناك انقطاع في العزل المُحيط بالكبل، أو عندما يتلامس موصلان عبر موصل خارجي (على سبيل المثال: أداة يدوية معدنية)، أو عندما يصل الماء بين توصيلات الخطوط، ما يتسبب في أن تقترب مقاومة الدائرة من الصفر وبالتالي تصل إلى قيم عالية (U=RxI) بسرعة كبيرة.

قد يؤدي التلف المادي إلى كشف الكابلات داخل المادة العازلة، بينما قد تؤدي الزيادة المفاجئة في درجة حرارة الموصلات إلى ذوبان المادة العازلة ونواة النحاس.

الحمل الزائد

يحدث الحمل الزائد بسبب التيار الزائد الضعيف الذي يحدث على مدى فترة زمنية طويلة. قد تحدث الأحمال الزائدة بسبب تيار مرتفع للغاية بحيث لا يمكن توصيله من خلال القطر النسبي لكبل التوصيل.

هناك نوعان من الحمل الزائد:

- الأحمال الزائدة العادية، والتي يُمكن أن تحدث عند بدء تشغيل المحرك. الأحمال الزائدة العادية قصيرة الأمد ولا تُشكل أي خطر.
- تحدث الأحمال الزائدة غير الطبيعية عندما يتم توصيل عدد كبير للغاية من الأجهزة بالدائرة نفسها أو المنفذ نفسه في الوقت نفسه، أو عندما لا يتم ربط طرف التوصيل بشكلٍ صحيح. هذه المشكلات شائعة في المباني القديمة ذات المنافذ القليلة للغاية، ولكن يُمكن أن تحدث في أي تركيب نظرًا لزيادة عدد الأجهزة الكهربائية. يكون التيار أقل

في الحمل الزائد غير الطبيعي عن الماس الكهربائي، لكن النتائج متطابقة: الأسلاك مفرطة الحرارة، والعزل التالف، وارتفاع خطر نشوب حريق.

أعطال العزل

تحدث أعطال العزل بسبب تلف المادة العازلة في موصل طور واحد أو أكثر. يُمكن أن تؤدي هذه المشكلات إلى حدوث صدمات كهربائية من الخطوط الحاملة للتيار، وإذا لامس المُوصّل التالف سطحًا أو غلافًا معدنيًا، فيُمكن أن يتسبب بالتعرض للصعق أيضًا عند ملامسة الأجهزة والمعدات.

يُمكن أن يحدث الخلل في المادة العازلة أيضًا بسبب الرطوبة الناتجة عن أضرار المياه أو الرطوبة الطبيعية في الجدران.

قد تكون حالات الخلل تلك خطيرة للغاية، وخاصةً عندما يكون الشخص على اتصال مباشر بالموصل، أو العلبة المعدنية أو الجهاز الكهربائي المعيب. في جميع الأحوال، يصبح جسم الإنسان جزءًا من الدائرة الكهربائية مما يتسبب في حدوث صدمة كهربائية.

الإصابة نتيجة التعرّض للكهرباء

الضرر الذي يلحق بجسم الإنسان ناتج عن 3 عوامل:

- كمية التيار المتدفق عبر الجسم.
- مسار دخول الكهرباء إلى الجسم.
- مدة تعرض الجسم للكهرباء.

يوضح الجدول والصورة أدناه تفاصيل الاستجابة العامة لجسم الإنسان لقوة مختلفة من التيار الكهربائي. توضح الأسهم تدفق الكهرباء من نقطة الدخول إلى أقرب نقطة خروج. يُظهر السهم الأزرق تدفق التيار عبر الرأس / القلب ثم إلى الأرض ، وهو الأكثر فتكًا.

مستوى التعرض	التفاعل
أكثر من 3 مللي أمبير	صدمة مؤلمة
أكثر من 10 مللي أمبير	تقلص العضلات – خطر "عدم القدرة على الترك"
أكثر من 30 مللي أمبير	شلل الرئة، وعادةً ما يكون مميتًا
أكثر من 50 مللي أمبير	الرجفان البطيني، وعادةً ما يكون مميتًا

100 مللي أمبير إلى 4 أمبير	رجفان بطيني مؤكد، مميت
أكثر من 4 أمبير	شلل القلب، حروق شديدة

معدات السلامة

لتجنّب الآثار الضارة التي يمكن أن يحدثها التيار في جسم الإنسان أو التقليل منها، يُوصى بشدة باستخدام معدات الحماية واتخاذ الاحتياطات عند التعامل مع الدوائر والمعدات المكهربة.

- القفازات المطاطية - لمنع اليدين من الاتصال المباشر بالتيار. يجب أن تكون ملتصقة وتتمتع بقبضة ممتازة.
- أكمام وأرجل بنطلون ضيقة - لمنع التلامس غير المقصود أو التعرّض للسحب داخل معدات خطرة.
- انزع الخواتم من الأصابع.
- الأحذية المطاطية - لمنع الجسم من تكوين دائرة كهربائية موصلة كاملة.

المخاطر الكهربائية

إذا تم إعداد تركيب ما بشكلٍ صحيح، وتم تأريضه وصيانته جيدًا، فلا ينبغي أن يمثل القصور الكهربائي أو المشكلات الأخرى أي مشكلة. إذا تم إهمال أساسيات التركيب والمناولة والصيانة، فقد يحدث العديد من المخاطر.

المخاطر	الوصف	المصادر المحتملة

المخاطر	الوصف	المصادر المحتملة
الصدمات	تحدث الصدمة الكهربائية عندما يصبح جسم الإنسان جزءًا من المسار الذي يتدفق من خلاله التيار. والنتيجة المباشرة هي الصعق بالكهرباء. أما النتيجة غير المباشرة هي التعرّض لإصابة ناتجة عن السقوط أو الحركة غير المنضبطة.	• يُمكن أن تتسبب الأ الكهربائية في مخاطر • تُعدّ أسلاك الكهرباء ا خطيرة. • زيادة التحميل على ا الكهربائية. • إتلاف الأسلاك عن ط الجري فوقها أو وضع ثقيلة عليها • تعديل المقابس الكه بشكلٍ غير صحيح. • ارتفاع درجة حرارة الآ بسبب عدم وجود تهـ كافية. • المنافذ الكهربائية التـ أسلاك مكشوفة. • العمل بالقرب من مـ الطاقة. • خطوط علوية متدلية متساقطة. • تقطّر المياه على المع المتصلة بالتيار الكهر
الحروق	يُمكن أن تحدث الحروق عندما يلمس الشخص الأسلاك الكهربائية أو المعدات التي يتم تنشيطها.	
الانفجار القوسي	تحدث الانفجارات القوسية نتيجة التيارات مرتفعة الشدة المتدفقة عبر الهواء. يُمكن أن يحدث هذا بسبب التلامس العرضي مع المكونات النشطة أو عطل المعدات. المخاطر الأساسية الثلاثة المرتبطة بانفجار القوس هي: • الإشعاع الحراري. • موجات الضغط. • المقذوفات.	
الانفجارات	تحدث الانفجارات عندما توفّر الكهرباء مصدر اشتعال لمزيج متفجر في الغلاف الجوي.	
الحرائق	الكهرباء هي أحد الأسباب الأكثر شيوعًا للحرائق في كلٍ من المنزل ومكان العمل. المعدات الكهربائية المعيبة أو التي يُساء استخدامها هي سبب رئيسي للحرائق الكهربائية.	

علامات الخطر

علامات السلامة تُبقي الأشخاص على دراية بالمخاطر. من المهم تحديد موقعها وفقًا لذلك حتى يتمكّن الأشخاص الذين يعملون حول أماكن الخطر من اتخاذ الاحتياطات المناسبة. يجب أن تتواجد في أماكن واضحة، وأن تتضمّن أقصى قدر ممكن من المعلومات حول مصدر الخطر وخصائصه. في حال وقوع حادث، يُمكن أن تكون هذه المعلومات معلومات قيمة.

من أمثلة هذه العلامات ما يلي:

ملصقات التحذير من الجهد	رمز الجهد الكهربائي	تحذير خطر الموت من الكهرباء	أوقف التشغيل عندما لا تكون الاستخدام
تحذير من صدمة كهربائية	تحذير من الجهد العالي	تحذير من الكبلات العلوية	تحذير من الأسلاك المتصا بالكهرباء
تحذير من الكبلات المدفونة	تحذير من جهد الموصلات الرئيسية	خطر - علامة "ممنوع الدخول"	تحذير - قم بالعزل قبل إزالة الا

الحرائق الكهربائية

الكهرباء هي أحد أكثر أسباب اندلاع الحرائق شيوعًا. التيار الكهربائي والتفاعل الكيميائي للحريق كلاهما طريقتان لنقل الطاقة؛ بينما تتضمّن الكهرباء حركة الإلكترونات سالبة الشحنة، يتشكّل اللهب من تشتت كلٍ من الأيونات الموجبة والسالبة. لذلك، يُمكن أن تتسبب توصيلات الأسلاك المعيوبة على سبيل المثال في حدوث قوس وشرر كهربائي يُمكن أن يتحول بسهولة إلى لهب في حال توفرت الظروف لنشوب حريق، مثل الأكسجين أو الحرارة أو أي نوع من الوقود.

يُمكن أن تكون مصادر الطاقة المرتبطة مباشرةً بالحرائق الكهربائية أيًا مما يلي:

- توصيلات الأسلاك المعيوبة.
- أجهزة ذات أحمال زائدة.
- الماس الكهربائي.
- تلف سلك الطاقة.
- منافذ الكهرباء ذات الأحمال الزائدة.
- تركيبات إضاءة مُثبتة بشكلٍ غير صحيح.

يتضمّن أحد جوانب تجنّب نشوب حريق كهربائي تحديد الحجم المناسب للنظام الكهربائي واستخدامه وصيانته بشكلٍ صحيح، ومع ذلك يُمكن أن تحدث المخاطر بغضّ النظر عن ذلك، ويجب أن تكون أدوات إخماد الحرائق في موضعها الصحيح. تُعتبر طفايات الحريق الوسيلة الأكثر موثوقية للقيام بذلك، ولكن يجب استخدام طفاية الحريق المناسبة أو قد تكون الطفاية نفسها غير فعّالة.

فئات طفايات الحريق المناسبة لكل منطقة:

الأمريكية	الأوروبية	المملكة المتحدة	الأسترالية/الآسيوية	مصدر الوقود/الحرارة
الفئة A	الفئة A	الفئة A	الفئة A	المواد القابلة للاحتراق العادية
الفئة B	الفئة B	الفئة B	الفئة B	السوائل القابلة للاشتعال
	الفئة C	الفئة C	الفئة C	الغازات القابلة للاشتعال
الفئة C	غير مصنفة	غير مصنفة	الفئة E	المعدات الكهربائية
الفئة D	الفئة D	الفئة D	الفئة D	المعادن القابلة للاحتراق
الفئة K	الفئة F	الفئة F	الفئة F	على مستوى المطبخ (الزيت أو الدهون المُستخدمة الطهي)

يجب إخماد الحرائق الكهربائية بواسطة مادة غير مُوصلة، على عكس الماء أو الرغوة الموجودة في طفايات الحريق من الفئة أ. إذا حاول شخص ما إخماد حريق كهربائي بشيء مثل الماء، فهناك خطر كبير من حدوث صعق كهربائي لأن الماء مادة موصلة. تستخدم طفايات الحريق من الفئة C فوسفات أحادي الأمونيوم، أو كلوريد البوتاسيوم أو بيكربونات البوتاسيوم التي لا تُوصّل الكهرباء. خيار آخر هو طفاية حريق من الفئة C تحتوي على ثاني أكسيد الكربون (CO_2). يُعتبر ثاني أكسيد الكربون رائعًا لإخماد الحرائق لأنه يتخلص من مصدر الأكسجين الخاص بالحريق، وكذلك يقلل من حرارة الحريق لأن ثاني أكسيد الكربون يكون باردًا عند خروجه من مطفأة الحريق.

الوقاية

الوقاية هي الإجراء الأكثر فعالية لتخفيف المخاطر. تتضمّن بعض هذه الإجراءات الوقائية التي يُمكن لمسؤولي التخطيط اتخاذها عند العمل حول الكهرباء ما يلي:

- لا تقم أبدًا بتوصيل الأجهزة المُصنفة عند جهد 230 فولت في مقبس كهربائي بجهد 115 فولت.
- ضع جميع المصابيح على أسطح مستوية وبعيدًا عن الأشياء التي يُمكن أن تحترق.
- استخدم المصابيح التي تتوافق مع القدرة الكهربائية المُصنفة للمصابيح.
- لا تفرط في تحميل المأخذ الكهربائي عن طريق توصيل عدة أجهزة بمقبس واحد باستخدام أي جهاز.
- لا تجرّ أي أسلاك كهربائية أو تسحبها.

- إذا كان المنفذ أو المفتاح الكهربائي دافئًا، أوقِف تشغيل الدائرة وقم باستدعاء عامل الكهرباء لفحص النظام.
- اتبع تعليمات الشركة المُصنّعة لتوصيل أحد الأجهزة بمأخذ التيار الكهربائي.
- تجنّب تمرير أسلاك التمديد تحت السجاد أو عبر المداخل.
- لا تقم بتوصيل سلك جهاز كهربائي قديم بسلك أحدث.
- استبدل الأسلاك المهترئة أو المفكوكة وأصلحها في جميع الأجهزة الكهربائية.
- احتفظ بجميع الأجهزة الكهربائية بعيدًا عن الماء.
- اتصل بهيئة الكهرباء في حال حدوث أي ضرر للكبلات العلوية، أو صناديق الألواح الخارجية أو الأشجار التي تلامس خطوط الجهد العالي.
- راجع الرسومات المعمارية و/أو اتصل بالهيئات الكهربائية قبل القيام بأي عمل يتضمّن الحفر.
- انتبه إلى جميع العلامات التحذيرية التي تشير إلى وجود مخاطر كهربائية.
- تأكّد من وضع مطفأة الحريق حيث تكون احتمال حدوث الخطر كبيرة.
- احرص دائمًا على ارتداء معدات السلامة عند التواجد حول المعدات الكهربائية.