الجمهورية العربية السورية

جامعة حماة – الكلية التطبيقية

قسم التغذية الكهربائية للمدن والمصانع

التمديدات الكهربائية

السنة الثانية

المحاضرة الثالثة: أنواع التمديدات الكهربائية

الدكتور المهندس

أحمد محمد رحال

التمديدات الكهربائية

إن من أهم الأشياء التي تساعد على تحقيق الراحة داخل المباني بأنواعها المختلفة صحة وأمان التمديدات الكهربية الموجودة ما بين نقاط التوزيع الرئيسية والأجهزة التي تستهلك التيار ولذلك تنقسم التمديدات الكهربية إلي نوعين وهما :

أولا : التمديدات الكهربائية المخفية

ويقصد بالتمديدات المخفية أن الأسلاك تمر بداخل مواسير مدفونة داخل الجدران والأسقف أو تحت الأرضيات

ويراعى الشروط الآتية في التمديدات الكهربائية المخفية:

1- تثبت لوحات التوزيع قرب باب الشقة على أن يكون ارتفاع بحدود 180 - 200 سم

2- توضع مفاتيح الإنارة من الجهة المفتوحة من الباب على بعد 15 - 25 سم من حاجب الباب

وعلى ارتفاع 140 - 150 سم عن سطح البلاط ، أما مفاتيح دورات المياه والحمامات فتوضع خارج هذه الغرف

Activate Windows
Go to Settings to activat

3- تركب المآخذ على ارتفاع 45 - 60 سم ويستثنى من ذلك مآخذ المطبخ وبعض الاستعمالات

4- توضع المصابيح الجدارية في الغرف على ارتفاع 200 - 225 سم من سطح البلاط

5- يجب وصل الطرف الحي عبر المفتاح بما يمنع وجود جهد على المصباح عندما يكون

المفتاح في وضعية الفصل.

6- يجب وضع علب وصل عند كل تفريع لمفتاح أو مأخذ أو لكل مسافة مستقيمة 10 متر

7- يجب تمديد المواسير بصورة مستقيمة أفقياً وبحيث لا يقل بعدها عن السقف والجدران

والزوايا وكشوف الأبواب والنوافذ والفتحات عن 30 سم .

8- يحظر وصل أو ربط الأسلاك داخل الأنابيب ولكن يتم ذلك داخل علب التجميع.

9- يتم تدكيك الأسلاك داخل المواسير باستعمال مسحوق خاص لسهولة الحركة ،

10- يجب أن يتناسب قطر المواسير مع عدد الأسلاك ومقاطعها المار بداخلها

11- يجب أن لا تقل حجم أسلاك الإنارة عن 1.5 مم2 نحاس ، وأسلاك المآخذ عن 2.5 مم2

12- بعد الانتهاء من تدكيك الأسلاك وربطها يبعضها وقبل القيام بوصل الأسلاك مع المفاتيح والمآخذ والمصابيح واللوحات ، يجب إجراء فحص لعازليه الأسلاك بحيث لا تقل مقاومة العازل عن 0.5 ميجا أوم .

13- يجب أن لا يزيد عدد الانحناء في المواسير عن 3 وإذا ذاد يتطلب تركيب صندوق اتصال

14- الكابلات التي لها جهد أعلى من 1 كيلو فولت يجب تكون ذات تسليح معدني

15- يمنع توصيل تغذية أحمال أناره مع تغذية السوكتات معا في دائرة واحدة

16- المكيف والسخان يجب أن يتم تغذيتهما بدوائر منفصلة ولا يغذى معه أي حمل

17- يتم حساب كل نقطه أناره بقدرة 100 واط ويكون أقصى حمل لدائرة هي 1800 واط

Activate Windows
Go to Settings to activate

18- يتم حساب كل نقطه سوكت 200 واط عند التوصيل أكثر من 3 سوكت يتم استخدام الحلقة

ثانيا التمديدات الكهربائية الظاهرة

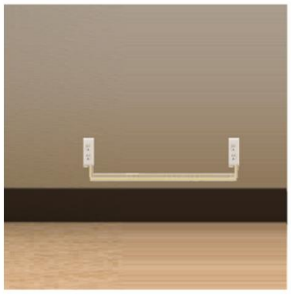
وهي تلك التمديدات التي تكون المواسير ظاهرة ويتم تثبيتها علي السقف بواسطة قفيز ويوجد نوعين من تلك التمديدات الظاهرة وهما :

1- التمديدات قبل التشطيب

هي تمديدات تركيب علي السقف بعد عملية الصبة وتكون ملاصقة تمام للسقف حيث يتم تثبيت العلب و مواسير التسليك بالسقف وتتميز تلك الطريقة بالسهولة و السرعة في العمل لأنها لا تحتاج إلي تكسير في الأسقف وأيضا سهولة الصيانة ولكن يعيبها أنها تحتاج إلي تركيب سقف مستعار ليتم تغطيتها وهذا يقلل من ارتفاع السقف .

2- التمديدات الكهربائية بعد التشطيب

هذا النوع من التمديدات نحتاج إلية عند الحاجة لإضافة نقطة توصيل للكهرباء بعد التشطيب النهائي للغرف حيث لا نستطيع التكسير في الحوائط عن طريق تمديد الأسلاك المعزولة أو الكابلات داخل أنابيب معدنية أو بلاستيكية ظاهرة أو مثبتة على الحائط من الخارج كما بالشكل



الكابلات والأسلاك

1- الأسلاك الكهربائية المستخدمة نحاسية ذات درجة توصيل عالية و معزولة بالكلوريد متعدد الفينيل (PVC). وتتحمل جهد ما بين 600 إلي 1000 فولت و تتحمل أيضا ارتفاع في درجات الحرارة حطي 70 درجة مئوية دون أي تغيير في خواصها.

2- الكابلات الكهربائية وخاصة الرئيسية المغذية من العداد إلي لوحة القواطع الداخلية أقل قطر يكون 16 مم وذلك حسب الأحمال في المنزل

3- يراعى أن تكون الكابلات داخل المباني من النوع العادي وخارجها من النوع المسلح.

4- عند تمديد كابلات تحت أرض مشيدة (خرسانة- أسفلت) يجب تمديدها داخل مواسير (2 بوصة- 6 بوصة حسب حجم الكابل) وعمل منهولات على بعد كل 6 أمتار

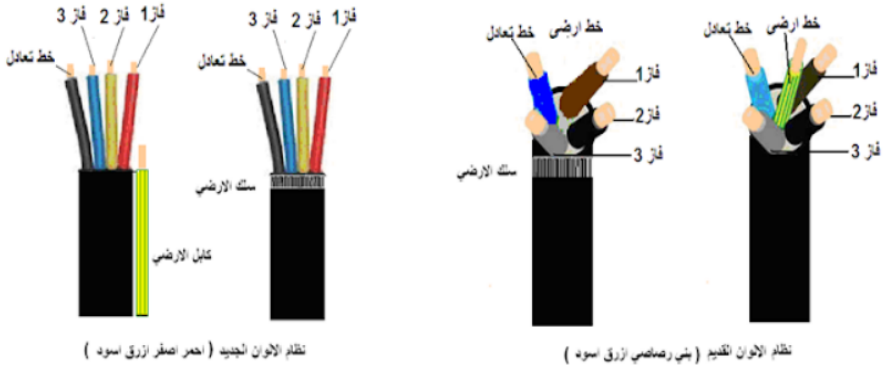
5- يراعى أن يكون التيار عند الحمل الابتدائي متناسباً مع مقاسات الكابل مع مراعاة أن لا يزيد هبوط الجهد في الكابل عن 2.5% من جهد التغذية.

6- كافة الدوائر الرئيسية للإنارة باستخدام أسلاك لا يقل مقطعها عن 2.5مم2.

7- أسلاك التكييف تبدأ بكابلات أو أسلاك بحجم من 4 مم2 وذلك حسب قدرة الوحدة

8- كافة دوائر القوى(السوكتات) تكون باستخدام أسلاك بحجم 4مم2

9- تستخدم ألوان قياسية لتمييز أوجه التيار (أحمر- أصفر- أزرق) لموصلات التيار ، أسود للموصل الحيادي. أخضر- أصفر لموصل التأريض. وتوجد انظمه أخرى تأخذ ألوان مختلف فمثلا يكون اللون (الأسود – الرمادي – البني)يمثل الفازات أما ألون الأزرق يمثل خط التعادل



نظام الالوان القديم (بني رصاصي ازرق اسود) نظام الالوان الجديد (احمر اصفر ازرق اسود)

10- يراعى أن لا يزيد عدد الأسلاك المارة بالماسورة الواحدة عن الحد الأقصى المسموح به

11- يراعى أن تكون موصلات التأريض للدوائر باستخدام المقاطع المناسبة،

12- يراعى تمديد دوائر مستقلة للإنارة عن دوائر المأخذ(السوكتات) وكذلك فصل دوائر المأخذ ذات الجهد المختلف عن بعضها البعض ولا يجوز استخدام موصلات التعادل كموصل مشترك بالدوائر المختلفة. ويجب تخصيص موصل تعادل لكل دائرة على حدة.

13- يراعى أن تكون أسلاك كل دائرة فرعية نهائية منفصلة تماماً عن أسلاك أية دائرة أخرى، 14- يتم جمع أسلاك دائرتين فرعيتين في ماسورة واحدة بشرط أن يكون على نفس خط التيار.

15- يراعى تساوي الأحمال في الأوجه الثلاثة بقدر الأماكن.

16- يراعى أن تكون الدائرة الكهربائية لكل وحدة مستقلة عن الأخرى مثل المكيف والسخان 17- يراعى عدم عمل أي توصيلات لموصلات التأريض.

18- يتم تغذية كل دائرة من القاطع المخصص لها باستخدام أسلاك مستمرة من نقطه التغذية إلي نقطه الحمل ويكون التوصيل من خلال المرابط بداية من القاطع حتى المقبس حتى الجهاز

19- لا يتم توصيل أكثر من سلك في قاطع فرعى واحد ألا إذا كان توصيل توازى حيث عند زيادة الحمل عن الحد المسموح به يؤدى ذلك إلي زيادة التيار أكثر من اللازم وهذا المقدار الزائد من التيار يلاقى مقاومة كبيرة لان مساحة مقطع موصلات تكون صغيرة ولا تسمح بمرور التيار الزائد وينتج عن ذلك انصهار الفيوز أو فصل القواطع لذلك يجب فصل بعض الأحمال

فمثلا عند توصيل أكثر من جهاز كهربائي مع بعض على نفس المآخذ أو البريزة فان ذلك المآخذ يسحب تيار عالي قد يؤدي إلي حدوث ارتفاع في درجة حرارة الموصل

20- عند تحميل الكابل لابد من مرعاه درجة الحرارة الوسط المار به الكابل فإذا مر الكابل بكاملة داخل المبني السكني فيؤخذ معامل التخفيض 45 درجة مئوية أما لو كان الكابل معرض لدرجة حرارة خارجية في أي نقطة من مساره فيؤخذ معامل التخفيض 50 درجة مئوية

21- لا يسمح بعمل وصلات للكابلات إلا في حالة أن ينتهي طولها الطبيعي

22- لا يسمح بعمل أي وصلات في الأسلاك إلا بداخل علب الكهرباء

23- أسلاك النحاس التي مساحة مقطعها 2.5 مم2 تكون مصمتة أو متعددة الأسلاك

أما الأسلاك اكبر من 2.5مم2 تكون نحاسيه متعدد الأسلاك أو ألمونيوم مصمت

24- في حالة تمديد الكابلات المسلحة يتم استخدام أسلاك التسليح للكابل كموصل تأريض أما في حالة كابلات غير مسلحة لابد من توافر كابل منفصل يستخدم لتأريض ويكون موازيا للكابل الرئيسي

الاعتبارات التي يجب الاهتمام بها عند تمديد الشبكة الكهربائية بداخل المباني

1- في حالة مد المواسير لمسافات كبيره يراعى ألا تزيد المسافة بين كل صندوق اتصال وصندوق أخر عن عشرة أمتار لتسهيل سحب الأسلاك أو الكابلات بداخلها.

2- يراعى ألا يتعارض نظام تركيب المواسير مع الأعمال الإنشائية أو الميكانيكية

3- يجب أن يكون تثبيت المواسير مع العلب وأكوع ووصلات وخلافه في أماكن يسهل الوصول إليها وبطريقة يسهل التعرف عليها أيضا وذلك لتسهيل عمليات الصيانة والإصلاح

4- يجب أن تكون المواسير المركبة في فراغات الأسقف المعلقة ظاهرة ولا تركب غاطسة

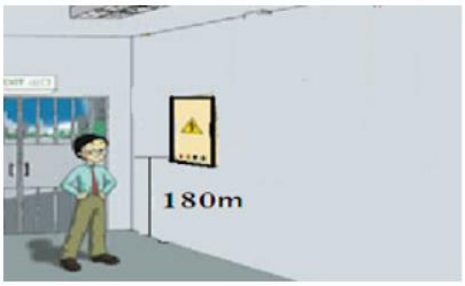
5- يجب تغليف المواسير التي يتم تركيبها مدفونة في الأماكن غير الممهدة أو التي تركب مباشرة على الردم تحت الأرضيات بغلاف من الخرسانة لحمايتها من الكسر

6- يتم تركيب خيط بداخل المواسير لسهولة سحب الأسلاك في حاله سد المواسير

7- تمديد المواسير يكون بطريقة مرتبة وان يتم ثني المواسير بزاوية مفتوحة لسهول السحب

8- يتم عمل علب سحب لو ذادت المسافة عن 15 متر

9- يتم اختيار المواسير بحيث تكون نسبة فضاء لا يقل عن 40% لسهولة السحب والتحميل



10- يجب ترك مسافة بين مواسير التمديدات الكهربائية ومواسير الخدمات الأخرى كالأتي :

- ترك مسافة 300 مم لتمديدات المواسير الموازية لمواسير البخار والماء الساخن.
- ترك مسافة 150 مم لتمديدات المواسير المتقاطعة مع مواسير البخار والماء الساخن.
- ترك مسافة 75 مم لتمديدات المواسير الموازية أو المتقاطعة مع مواسير الماء البارد.
- يجب ألا تقل المسافة بين شبكة مواسير التمديدات الكهربائية وشبكة إنذار الحريق عن 500 مم في حالة توازى مسار الشبكتين، أما في حالة تعامدهما فيجب أن توضع ماسورة التمديدات الكهربائية على حوامل بارتفاع 50 مم على الأقل لفصلها عن شبكة الإنذار

لوحات التوزيع

1- يرعي في أماكن تركيب لوحات التوزيع السلامة والأمان لسهولة تغير أي تالف بها

2- لوحة التوزيع تكون على ارتفاع 180سم من سطح أرضيه الغرفة

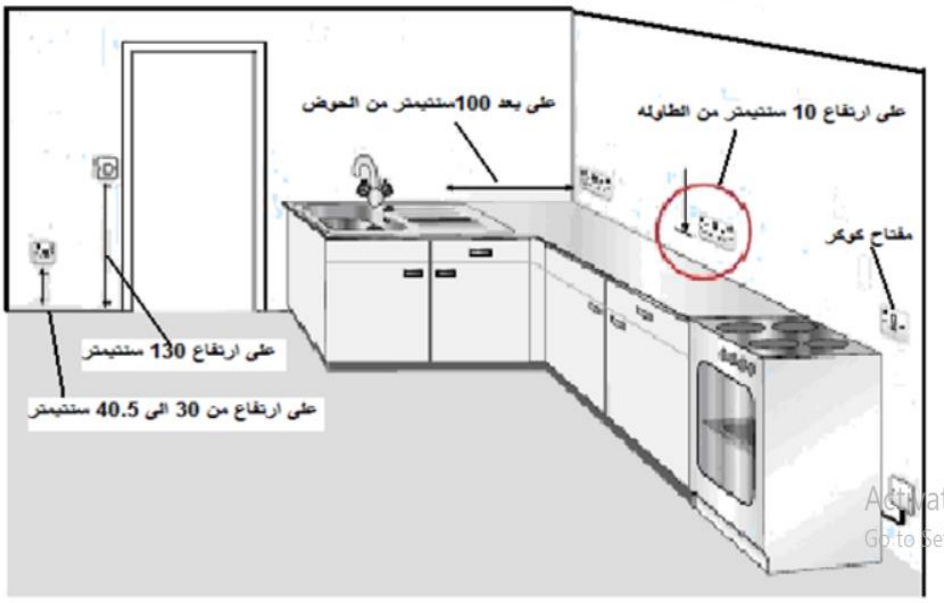
3- لا يجوز توصيل موصلات التعادل داخل لوحات التوزيع مع موصلات التأريض باستثناء لوحة التوزيع الرئيسية فقط والتي تكون متصلة بالمحول.

4- يراعى ضرورة تأريض جسم جميع لوحات التوزيع.

5- يراعى تأريض جميع المعدات الكهربائية التي تحتوي على شاسيه معدني.

6- لا يجوز توصيل نظام تأريض المحولات مع نظام تأريض الأعمال الكهربائية.

7-تقدير مستوي العطل المناسب حتى تستطيع اللوحة تحمل تيار القصر



Activate Windows
Go to Settings to activate

عملية تجميع لوحات التوزيع وتركيب الأسلاك بها يجب إن يرعي بها الدقة والتركيز من قبل الفني حيث يجب إن يتوافر مع الفني جميع الأدوات التي يحتاجها للعمل بداخل اللوحة ويجب إن يتميز الشخص المؤهل له بالعمل علي تجميع لوحات التوزيع بالاتي

1- الحس الفني عند تجميع اللوحة بحيث تكون مرتبه وحسنة المظهر
2- خفه اليد ومهارة في اختيار اتجاهات ربط الأسلاك
3- ربط الأسلاك في القواطع بكل دقة وإحكام
4- معرفه جيدة بمخطط اللوحة والقدرة علي اختيار موقع الدوائر بكل دقه

حيث يتم تنفيذ الإعمال بداخل لوحة التوزيع عن طريق تجميع أسلاك التاريض وربطها بطريقة منظمه إلي قضيب التاريض بداخل لوحة التوزيع وأيضا يتم تجميع أسلاك التعادل أو الحيادي وربطها بقضيب خط التعادل الموجود بلوحة التوزيع مع مرعاه لو كان اللوحة مقسمة إلي قطاعات فان في تلك الحالة لابد من الالتزام بتركيب أسلاك التعادل وفقا للقاطع المخصص لها وفي النهاية تتبقي أسلاك الدوائر عندها يتم توصيل كل سلك إلي القاطع الخاصة به

المفاتيح والسوكتات

1- يجب تركيب المفاتيح بحيث يكون وضع التوصيل والفصل لها جميعاً متماثلاً.

2- تركب المفاتيح في الاتجاه الحر للباب وعلى ارتفاع من 1.20 إلي 1.35متر من الأرضية النهائية وعلى بعد 200 مم من حافة الباب،

3- يكون منسوب تركيب المآخذ من 0.3 إلي 0.4 م من الأرضية النهائية في الأماكن السكنية والمكاتب باستثناء المطابخ والحمامات فتكون على منسوب من 1.20 إلي 1.35م

4- يراعى عند تركيب مخارج على جانبي حائط أن تترك مسافة أفقية فيما بينهما مقدارها 150مم على الأقل لتجنب انتقال الصوت من خلالها.

5- يتم توصيل مخارج المآخذ الكهربائية على دوائر فرعية نهائية مستقلة عن الدوائر الفرعية النهائية الخاصة بمخارج الإنارة.

6- يراعى ألا يزيد عدد مخارج الإنارة في دائرة فرعية النهائية عن 12 مخارج.

7- يراعى في حالة تركيب المآخذ الكهربائي ذات سعة 16 أمبير فأكثر والمستعمل لأغراض خاصة(سخانات مياه أفران كهربائية،أجهزة تهوية أو تبريد .. الخ) أن توصل مباشرة بدائرة مستقلة من الجهاز إلي لوحات التوزيع،

8- لا يجوز تركيب ما يزيد عن أربعة مآخذ سعة كل منها 16 أمبير على دائرة واحدة

9- السوكتات جميعها يجب أن تكون مؤرضة (توصل بسلك الأرضي)

<u>التقيد بتوصيل كل خط في مكانة المخصص له</u>

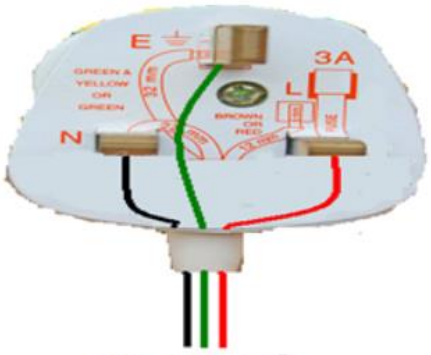
ففي التيار المتردد يجب التأكد دائما مما يلي-:

1- وصل الخط الحي (الوجه) دائما على مفتاح التشغيل يعني على الكبسات

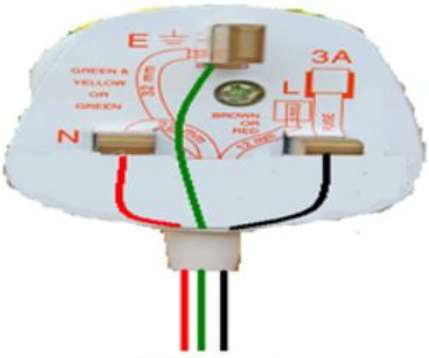
2- وصل وسيلة الحماية في طريقالخط الحي بحيث تعمل على حماية الجهاز في حالة عطل

3- بعض المفاتيح والسوكتات الكهربائية تحدد عليها الشركة الصانعة لها مكان معين لوصل كل من الخط الحى (L) أو الخط التعادل(N) وخط الأرضي (E) فيجب علينا دائما التقيد بذلك

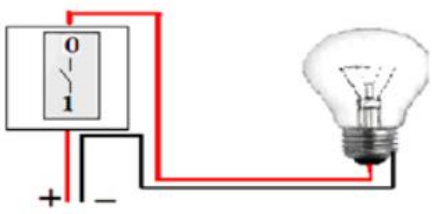
4- في دوائر الإنارة المنزلية يعني النجفات والمعلقات سواء في السقف أو على الجدران يجب علينا مراعاة توصيل الخط الحي (الوجه) إلي أحد أطراف مفتاح الدائرة والخط المحايد وأقصد بالمحايد السلك الخارج من الطرف الآخر للمفتاح إلي المصباح وفي القطب الموصول مع سن المصباح وذلك لتوفير الحماية والسلامة من خطر التكهرب في حالة تغيير اللمبة



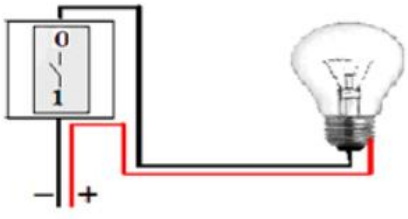
توصيل صحيح



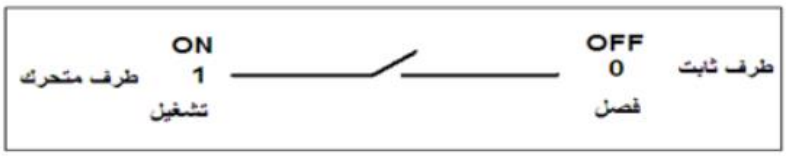
توصيل خطاء

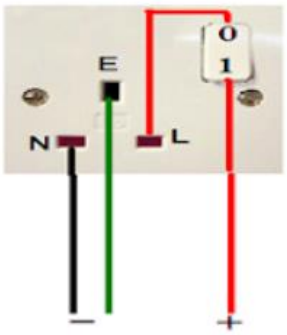


وضع توصيل صحيح

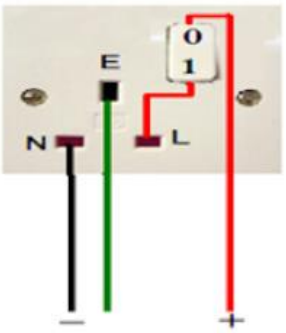


وضع توصيل غير مفضل

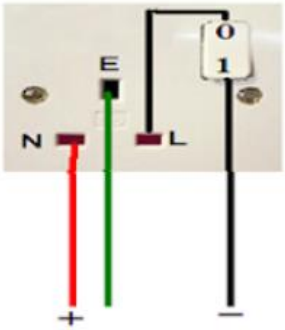




توصيل صحيح



توصيل خطاء



توصيل خطاء