

* التآريض في محطات التحويل الكهربائية :

مقدمة :

انه ، مطانية وقوع مادة مميعة للانسان في الانشادات الكهربائية يمكن انه ترتفع ، اذا لزم من الممكن انه يلاسن الشخص العامل في المحطة الأجزاء الحية العارية .

وللوقاية ضد هذه الامطانية تكونه الأقسام الحية للانسان في الكهربائية ذات سياج ، كما تستخدم وسائل أخرى لمنع الاقتراب من الأجزاء المشحونة بالمجهود الخطر والاحتمالات الأساسية الأخرى للخطوط في الصدمات الكهربائية تأتي من انه الشخص العامل والأشياء من الأرضي يمكن انه يصحوا في اتصال مع الأجزاء التي يجب انه تكونه عاملة ليظل طبيعي به وده أي جهد ولكن تصبح مشحونة الجهد خطر بسبب عطل في عازل نزاعل الأجزاء كالعطل في الأجزاء المعدية مثلاً .

ولتأ مني السلامة من الخطر توارى في كل الأقسام المعدية التي تكونه عادة عند جهد الصفر والتي تصبح فجأة مشحونة إلى جهد التي بسبب عطل عازل الأقسام الحية ، وبغرض انه الأجزاء المعدية للأجهزة الكهربائية عن مؤرطية فانه ذلك يؤدي إلى ارتداد العازل بين طور والهيكل وبالتالي ارتفاع الجهد على الهيكل إلى صمية تجعله خطراً على أي شخص يلمسه . أما إذا كان الهيكل مؤرطه فانه مهدد بالسكة للأرضي سيكون :

$$V_e = I_e R_e$$

حيث : I_e - تيار العطل الأرضي للطور الواحد

R_e - مقاومة الأرض للنظام .

في هذه الحالة ، اذا لم يسن شخص ما هيكل المولد المزود فانه التيار الذي يسري في جسم الانسان يحيد من العلاقة

$$V_e = V_{hp} = I_{hb} \cdot R_{hb} \Rightarrow$$

$$\frac{I_{hb}}{I_e} = \frac{R_e}{R_{hb}}$$

لكن ϵ أقل بكثير من مقاومة سيم الاكسان k_{hb} وعادة تؤخذ
 ϵ قيمة لا تتجاوز 1052 أما مقاومة سيم الاكسان فتتراوح بين
 $5000 - 6000$ وقد يصل عند بعض الناس الى عدة آلاف من الأوم
 أما في باب الأمامه الكهربائي فتؤخذ مقاومة سيم الاكسان $Z_{hb} = 10000$
 اوم ديكوسه دائماً $I_e \gg I_{hb}$ حسب :

$$I_{hb} = I_e \frac{k_e}{k_{hb}}$$

من العلاقة السابقة نلاحظ انه كلما قلت المقاومة ϵ كلما قل التيار المار
 في سيم الاكسان ولذا يمكن التحكم بقيمة ϵ بحيث يصعب التيار المار في
 سيم الاكسان عند صدمة مأمومة .

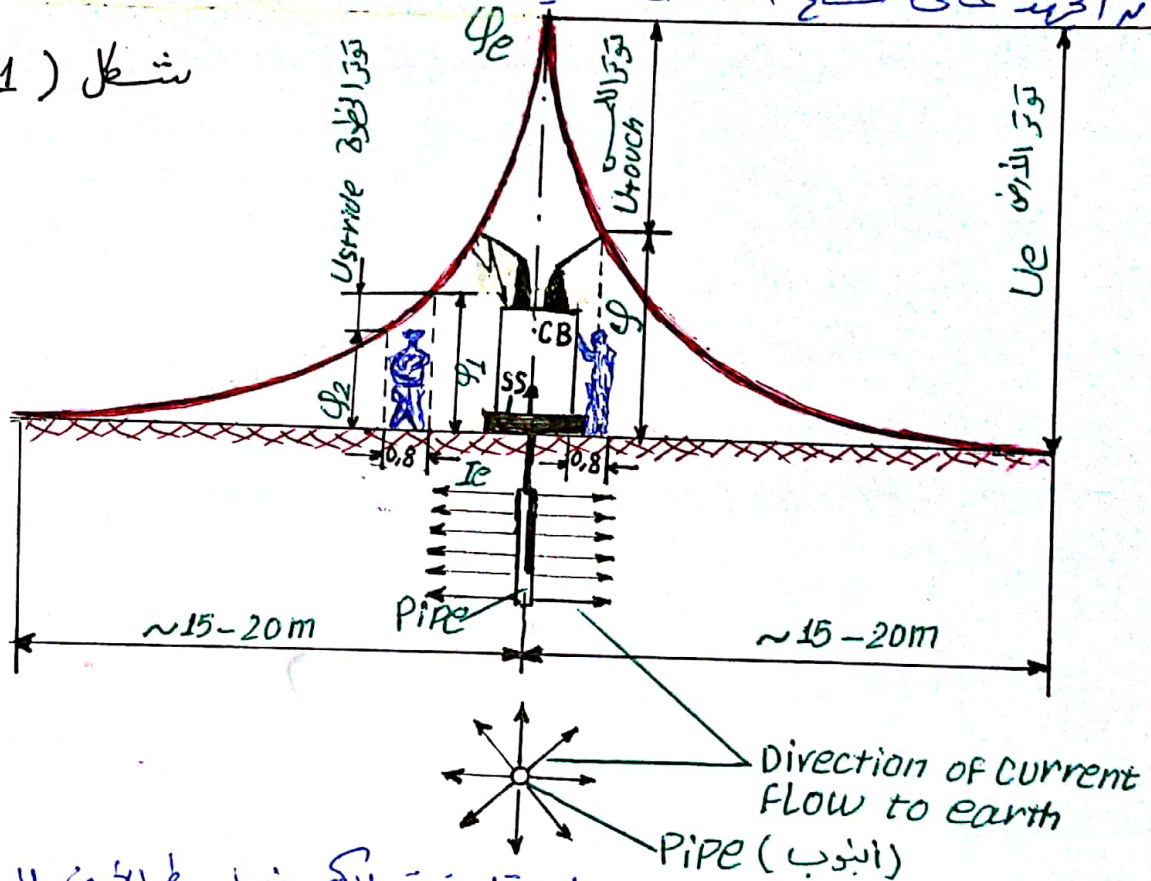
ويتم التأريض بالوصل الكهربائي للأجزاء المعدنية في الآلات والكهربائي
 الى نظام نواقل كهربائية أو قضبان ذات تلامس مع التربة تحت سطح
 الأرض لمقطة معينة ، وتسمى النواقل المعدنية الموصلة الى الأفلام
 المنتاة مع الأرض بالتوصيلات الأرضية .

الأجهزة والعناصر الواجب تأريضها :

- من عوامل الأمان في محطات التحويل الكهربائي ولقائد الأخطار
 الالهكية في المحطة والتي تؤدي لمرور تيار كهربائي كبير مما يتسبب
 خطراً على العاملين في المحطة ، يجب ملاحظة التأريضات الآتية :
- 1- تأريض جميع الدغضية والقواعد والهيكل المعدني في المحطة (محولات -
 قواطع - أجهزة قياس - لوحات مفاتيح - ...) .
 - 2- تأريض عناصر القيادة والتحكم في الأجهزة الكهربائي .
 - 3- الهيكل المعدني في لوحات التوزيع ولوحات التحكم يجب أن تكون أرضياً .
 - 4- تأريض صافيات الصواعق (هاذقات الصواعق) وفروع التوزيع .
 - 5- تأريض الباب الرئيسي وكل ما هو معدني .
 - 6- تأريض الخط الحثاري للمحولات .

في إذا فرضنا هدوت عطل في طرف وصلة مراسير في قاطع دائرة كما في الشكل (3-1) فأدى ذلك إلى هدوت عطل في ناقل الطور المقابل لوزن القاطع المؤثر من تقطعة فولاذية (SS) إلى أنبوب فولاذي (حطب) موصل بالترية، فتيار العطل الذي في هذه الحالة (I_e) يسري في ناقل الطور إلى فزان القطع إلى الأنبوب الذي في الأرض، فإذا ما كانت الترية ذات مقاومة متجانسة فإنه التيار يسري بكل منتظم في جميع الاتجاهات، وعندما يسري التيار في هجم وتزايد من الأرض تنفص كثافته كما زادت المسافة عن الأنبوب، وحيث أنه كثافة التيار تتركز أعلى على سطح الأنبوب فإنه الجهد على سطح الأرض يكون أعلى ما يمكن حول الأنبوب، وكلما

شكل (3-1)



زادت المسافة من الأنبوب، كلما قل فرق الكمون لسطح الأرض بالسبب لوجود العزل بين نقطتين، فإذا افترضنا مجموعة من القياسات بواسطة فولت متر وذلك لتحديد جهود سطح الأرض على مسافات مختلفة من الأنبوب فيضل على مخينات الجهد بالصفحة وبالنظر المبين على شكل (3-1) وبإعمال هبوط الجهد الناتج من وجود التقطعة الفولاذية (SS) فإنه فزان قاطع الدارة CB يمكن اعتباره عند نفس الجهد.

عندما تقرب الأنيود يكون معدل نقص الجهد ملحوظاً ، في حين أنه كلما زادت المسافة كلما نقص هذا المعدل ، وعلى ما فية (20m) مثلاً من الأنيود يكون الجهد صغيراً جداً بحيث يمكن إهماله ، وفي الهندسة الكهربائية عندما يذكر اصطلاح « الأرض » فإنه ذلك يعني النقاط التي تكون عندها الجهد مساوياً إلى الصفر .

وعند استخدام أقطاب أرضية ذات أشكال مختلفة فإنه مخنيات توزيع جهد سطح الأرض ستكون مشابهة إلى مخنيات الأقطاب الأنيودية ، وكما زاد عمق القطب تحت سطح الأرض كلما كان توزيع الجهد أكثر انتظاماً . أما اصطلاح مقاومة الأرض فلا يعني مقاومة الاتصال بين القطب الأنيود والربة ، بل يعني مقاومة التربة بين القطب ونقطة الجهد الصغرى ، وإيهال المقاومة الصغيرة للنواقل المتوصلة فإنه مقاومة الأرض يمكن أن تحدد من العلاقة التالية :

$$R_e = \frac{V_e}{I_e}$$

حيث : V_e - هو الجهد المسلط على القطب الأرضي عندما يكون التيار I_e إلى الأرض .

فإذا ما طس أهبالاً شخاً من هطل كالة أرفطعة من جهاز منها طور واحد منقل معها بسبب إهبال العازل ، ولكن مثلاً حالة قاطع البركة المبني في الشغل (1-3) فيصير الجهد بين يده وقدم الشخ هو :

$$V_{touch} = \phi_e - \phi$$

حيث : V_{touch} - هو جهبال الشخ ، أي الجهد بين تلك النقطتين من مرور تيار العطل الأرضي الذي يليه العامل (أي الجهد بين يده وقدمه) علماً أنه الشخ من جنسناه أنه يقف على بعد ٣٥,٨ من خزان المقاطع .

أما إذا سار شخص باتجاه قطعة من جهاز أرفالة فإنه فرق الجهد لسطح الأرض بين قدمه سيكون :

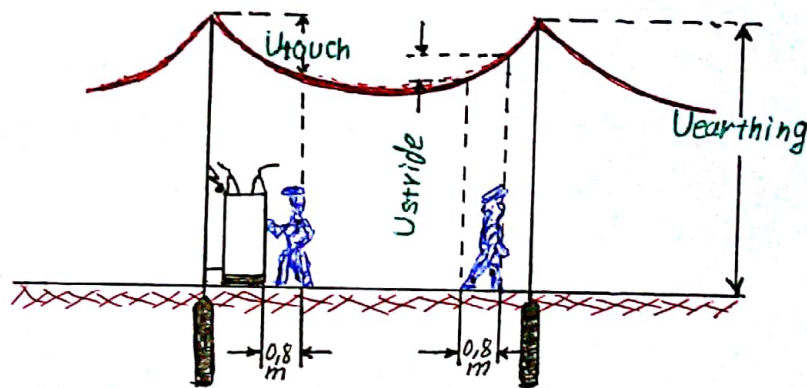
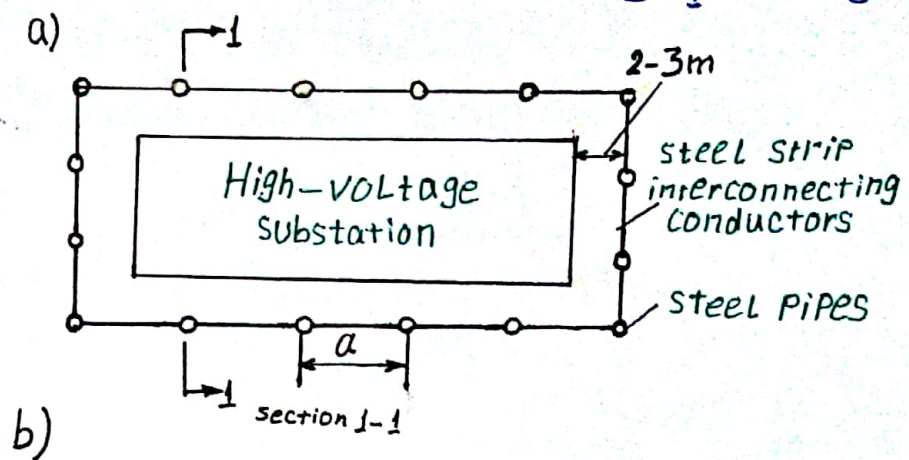
$$V_{stride} = \phi_1 - \phi_2$$

حيث : V_{stride} - هو جهبال الخطوة (اعتبر أنه طول الخطوة ٥,٨ متر) .

وعند تأريض نظام معني يجب الحرص بأنه يكون $V_{stride} - V_{touch}$ أقل ما يمكن وذلك لتأمين حماية كاملة للعامل من المنشأة، وهذا يمكن أنه يتحقق مثلاً بوضع نظام أرضي عماد ببطء دائرة حلقة حول الأجهزة المحطة والبنية.

النطل (3-2) يعطي من طرطاً طلل هذا النظام الأرضي حول البنية المحطة لتوزيع داخل بنية، ويتكون هذا النظام الأرضي من سلسلة من الأنايب الفولاذية الممتدة بطل رأسي على التربة وموصلة مع بعضها بشراخ فولاذية ويعطي نفس الطلل مخزني مكون الطح الأرضي عند قطع عرضي

مأخوذ عند 1-1

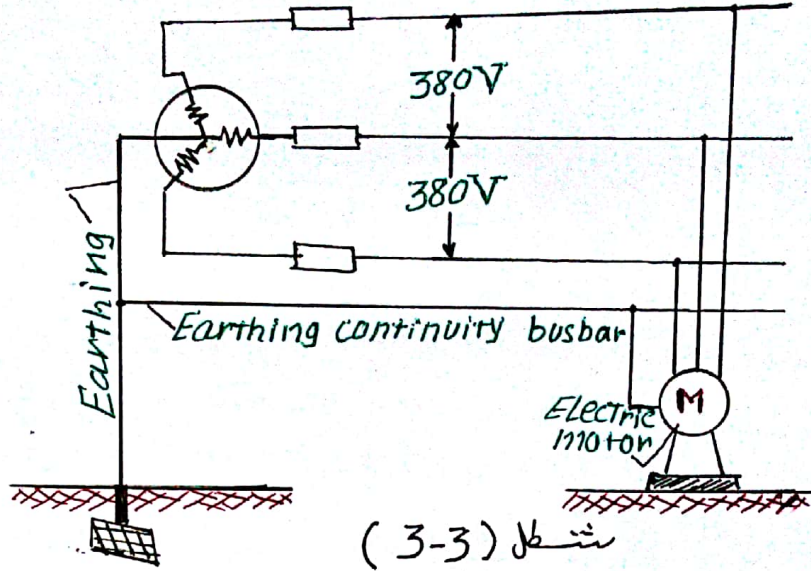


شطل (3-2)

بسبب التأثير المركب للأقطاب الممتدة يكون الطح الأرضي داخل الحدود الشامة للأرضي العماد موزعاً بانتظام أحسن مما حالة استخدام قطب أنبوبي مفرد، وبذلك تكون جهود الناس والحظوة أقل.

وفي النظم الثلاثية الطور ذات الأربعة أسلاك وكما دي مؤرض مصمت (220/380 فولت) يمكن تحقيق السلامة على التشغيل عمه طريق مطابطة

فضل الدارة المغذية لقطعة معينة من الجهاز عندما يصل عطل بين أحد أطوارها والهيكل ، ولهذا الغرض يجب أن تكون هناك المعدات الكهربائية بشكل يسهل صحت أي الناقل الحيادي المأورق ، مثل (3-3) ، فإذا كانت مقاومة النقل الحيادي قليلة فإنه العطل إلى الهيكل يصبح كإدارة قصر أحادية الطور تؤدي إلى فصل البضرة المطلوب باحترق المصهرات للثلاثة الأخرى .



* التأسيس الاصطناعي :

يتم ذلك بوضع أنابيب حديدية وزوايا من (2 - 3 متر) في الطول في التربة ، ويجب أن يكون للأابيب الفولاذية قطر خارجي يتراوح بين (30 - 50 سم) وسماكة جدار لا تقل عن (3 سم) أما الزوايا الحديدية فيجب أن تكون سماكة الساق منها لا تقل عن (4 سم) ، وتوضع الأقطاب الأنبوبية والزوايا تحت سطح التربة بحيث لا يقل عمق الطرف العلوي عن (0,4 - 0,5 متر) ، وتكون مقارفة هذا القطب المصنوع من الأابيب والزوايا يبلغ (30 - 150 أم) ، وعدد الأابيب والزوايا يجب أن لا يقل عن اثنين ، ويجب وضع الأابيب والزوايا في التربة وتوصل مع بعضها بنواقل حديدية سماكة لا تقل عن (4 سم) ومحمولة بشكل جيد إلى رأس كل قطب عند عمق لا يقل عن (3,0 متر) تحت سطح الأرض .

* التأسيس داخل الأبنية :

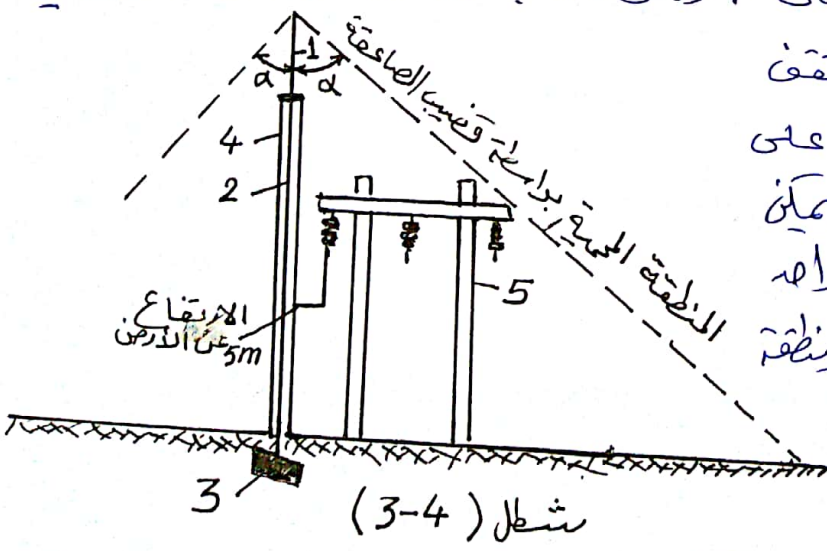
يأخذ شكل التأسيس جميع حديدية عام تمتد في التربة وأرضيات بيوت المفاتيح ويوصل للجمع العام ببلدة من قضبان تجتمع صاعدة ، ويجب أن يوصل كل قضيب بجمع أركان البناء إلى الأرض خارج البناء ، وذلك لتأمين ممرات قصيرة إلى الأرض ، وتكون المجمعات عادة من شرائح الفولاذ لا يقل مساحتها عن (24 سم) وسماكتها (3 سم) . وأي جهاز في المبنى يتطلب تأريضاً يجب أن يتكون موصلاً إلى أقطاب مجمع أرضية النظام تأريض ناقلاً مستقلاً .

الحماية من الصواعق :

كما لاحظنا سابقاً يكون ارتفاع البرج المفاجئ الناتج عن الصواعق في معظم الحالات مصداً للخطر على عازل الاتصالات الكهربائية والدارات ، لذا دُوِّفَت بعض الوسائل للحماية ضد هذه الارتفاعات ومن هذه الوسائل استخدام قضبان الصواعق والأسلاك الأرضية ومناطق الصواعق وثقرات الحماية .
 حيث تستخدم الوسيلتان الأوليتان لحماية المنشآت الكهربائية ضد الضربات المباشرة للصواعق .

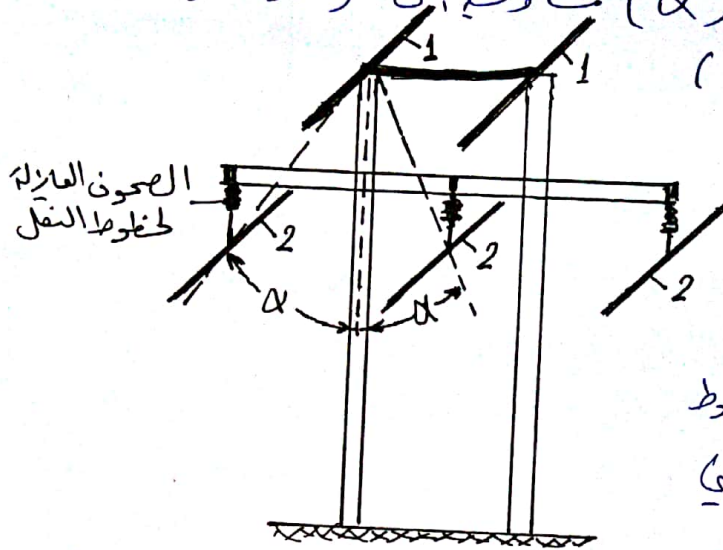
أما قضيب الصاعقة الذي يبينه الشكل (3-4) يتكون من قضيب تقريبي (1) ، ووصلة معدنية (2) ، وصفيحة معدنية (3) ، مركزية يارية (4) ، حيث تتلقى المركزية الضربة المباشرة ، حيث يوصل إلى الوصلة المعدنية الهابطة وبالتالي يمر تيار الصعقة المعدية بتيديد تيار الضربة الصاعقة إلى الأرض .
 يفهم بالنظام الأرضي (القضيب الأرضي) ناقل معدني أو مجموعة من الموائل موزعة بقية متالك مع التربة وذلك لتأمين تماس كهربائي مباشر مع الأرض (كما مر معنا) .
 يجب أن يكون قضيب الصاعقة أعلى من أي مظهر يراه به هاتية ، ويجب أن يتم اختيار المجال المحمي بالقضيب لسجل كل المعدات اللازم حمايتها ، مجال الحماية لقضيب الصاعقة المفرد الواقع ذو الشكل مخروطي نصف زاوية رأسية (α) تقام قسمتها بيني (40°-50°) وتسمى زاوية حماية الصاعقة .

وتستخدم قضبان الصواعق بكل واسع في محطات التوزيع في العراء ، وذلك من أجل هبوط (35 KV) وأعلى ، وذلك للحماية ضد ضربات الصواعق ويمكن أن تضم هذه المناطق لتقف على عزائم مرة أو أكثر تكون على مناسق قضبان جميع الخطوط ، ويمكن أن تستخدم قضيب الصواعق واحد أو أكثر وذلك حسب نظام ونطاق الحماية المطلوبة .



عَيْنَهُ تَتَأَقْصَبَانِ الصَّوَاعِقَ عَلَى طُولِ حَيْطِ النُّقْلِ عِنْدَمَا تَقْتَرِبُ هَذِهِ الْخَطوطُ مِنْ مَوَاطِنِ التَّوْزِيْعِ وَعِنْدَمَا يَكُونُ صِهْرُ التَّشْغِيلِ (35 KV) وَأَعْلَى ، غَيْرَ أَنَّهُ هَذَا مَعْنَى أَنْ يَسْتَحْتَمَ فِقْطٌ فِي حَالَةٍ لَقَدْ اسْتَحْتَمَ سَلَكُ الْأَرْضِيِّ لِلجَمَاعَةِ .

أَمَّا السَّلَكُ الْأَرْضِيُّ فَهُوَ نَوْعٌ مِنَ النُّوَاعِ الْجَمَاعَةِ مِنَ الصَّوَاعِقِ وَيَكُونُ كَذَلِكَ نَائِلًا وَاحِدًا أَوْ عِدَّةً نَوَاطِلًا ، يَبِينُ ذَلِكَ الشُّكْلُ (3-5) ، وَيُرْصَدُ هَذَا النَّاقِلُ حَيْثُ بِالْأَرْضِيِّ عِنْدَ كُلِّ مَرْتَكِزٍ وَمَعْتِدٍ مِنَ مَرْتَكِزِ الْإِلَى مَرْتَكِزِ آخِرِ فَوْقِ خَطوطِ النُّقْلِ (2) أَمَّا الْمَسْتَوَى الَّذِي يَجِبُ أَنْ يَرْتَكِبَ عَلَيْهِ الْخَطُ الْأَرْضِيُّ فَيَتَّخِذُ بِأَيْدِيهِ وَخِيَارٍ بِحَيْثُ يَكُونُ حَيْطُ النُّقْلِ فِي مَنَاطِقِ الْجَمَاعَةِ لِلْخَطِ الْأَرْضِيِّ ، وَمِنْ أَجْلِ جَمَاعَةِ حَيْثُ تَوْافُقُ زَاوِيَةُ الْجَمَاعَةِ (α) مَارُوسَةً إِلَى (20°-30°) وَهَذِهِ الزَّاوِيَةُ مَبْنِيَةٌ بِالشُّكْلِ (3-5)



لِاسْتِخْتِمِ الْأَسْلَاحِ الْأَرْضِيَّةِ لِجَمَاعَةِ خَطوطِ النُّقْلِ مِنَ الصَّوَاعِقِ الْمَبَاشِرَةِ عِنْدَ صِهْرٍ (110 KV) أَوْ أَعْلَى (مَع 750 KV) ، يَرْتَكِبُ الْخَطوطُ الْأَرْضِيَّةُ فَوْقَ جَمِيعِ مَوَاطِنِ النُّقْلِ الْحَيَوِيَّةِ أَوْ فِي الْمَنَاطِقِ الَّتِي يَكُونُ مِزْجًا لِلصَّوَاعِقِ .

أَمَّا فِي خَطوطِ النُّقْلِ ذَاتِ الْمَرْتَكِزَاتِ الْحَسْبِيَّةِ وَالَّتِي تَقْبَلُ عِنْدَ صِهْرٍ قَدْرَهَا مِنَ (35-110KV) فَيَرْتَكِبُ الْخَطُ الْأَرْضِيُّ قَرِيبَ مَوَاطِنِ التَّوْزِيْعِ وَفِجْطٌ ، وَلَا تَتَّخِذُ أَيْدِيَهُ وَسَلِيَّةً أَمْرِيًّا لِلجَمَاعَةِ مِنَ الصَّوَاعِقِ فِي الْأَسْمَاءِ الْبَاقِيَةِ مِنْ هَذِهِ الْخَطوطُ .

مَنَافِعُ الصَّوَاعِقِ :

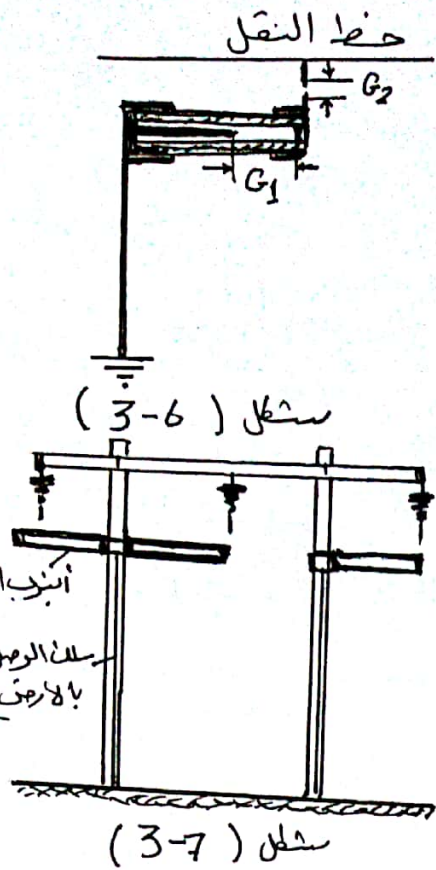
هِيَ مَعْدَنَاتٌ كَرْبَابِيَّةٌ لَتَصْمُمَ لِجَمَاعَةِ عَوَازِلِ خَطوطِ النُّقْلِ وَالْمَسَافَاتِ الْكَرْبَابِيَّةِ ضِدَّ الْارْتِقَاعَاتِ الْمُضَاجِبَةِ لِلجَهْدِ وَالنَّاتِجَةِ عَنِ الصَّوَاعِقِ وَذَلِكَ بِتَجْوِيلِ هَذِهِ الْارْتِقَاعَاتِ إِلَى الْأَرْضِ . وَتَكُونُ هَذِهِ الْمَنَافِعُ عَادَةً مِنْ نَوْعَيْنِ :

- P - أَيْدِيُ طَرْدٍ .
- B - صِهْرٍ .

١- منافذ الصواعق من نوع أنبوب الطرد:

هو مكون من قنرتين مرصولتين على السلك إما خارجيته (هواد مفتوح) وهي القنطرة (G_2) وهذه القنطرة سميكة أو تدون بشكل قوس، أما القنطرة الداخلية (G_1) فهي داخل الأنبوب، ويوصل قطب القضيب في الأنبوب بالأرض، ويجب أن يوضع أنبوب الطرد بالذروة الثلاثة داخل للأطوار الثلاثة.

هذا ما يبينه الشكل (3-6) والشكل (3-7). فلو حدث قصر مطايعي الجهد نتيجة الصاعقة، انقل على طول ناقل الطرد وصل النقطة المركب فيها أنبوب الطرد تتكرر القنطرتان (تتأين) المرصودتان بالسلك ويمر تيار التغيير المطايع هذا إلى الأنبوب ثم إلى الناقل الأرضي، وبذا منبسط الفتحة العظمى لزيادة



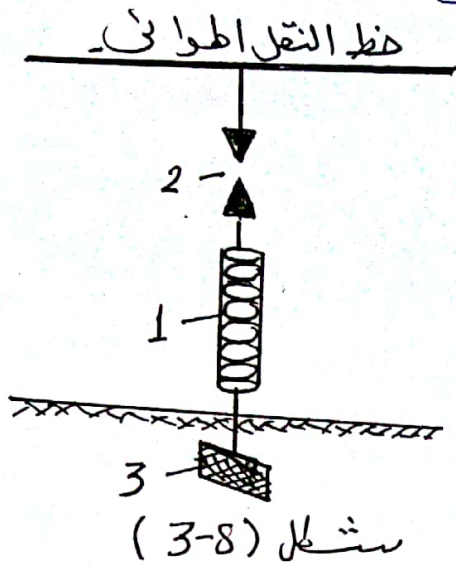
الجهد المطايع، وعند انكسار قنطرات الأنبوب لطورين أو ثلاثة أطوار أو طور واحد في دارات ذات حياضي موازيين بشكل جامد (عمودي وسعة) جامدهم السطح سيبدأ بظلمة مطايع في إدارة سيار قدرك، وهذا السيار يجب أن يمر عبر الأنايب ويعمل أقواس بين قنطرتهم أو تؤدي الحارج العالي للقرص في قنطرة الأنبوب إلى إعطاء كمية كبيرة من الغازات بسبب تحلل بعض مواد أنبوب الطرد، هذه الغازات تخرج على الأنبوب تحت ضغط (500-100) ضغط جوي، وبذا تطفئ القرص، ويعود غازي الدارة إلى وصفه الطبيعي بالسنة الأرضي. زمن إطفاء القرص يكون صغيراً بالسنة لزمن عمل زواجل الحماية مما يؤدي إلى تقاد الخط في حالة عمل والزواجل لا تتجيب لتلك الصدمة الصاعقية.

إن هدف جهد القنطرة الهوائية الخارجية (G_2) هو عزل أنبوب الطرد عن الخط، ويؤدي عدم جهد القنطرة الخارجية إلى وضع أنبوب تحت جهد سيار جهد التشغيل للناقل، وهذا يسبب تياراً تريبية على سطح الأنبوب تؤدي إلى إصابات أضرار فيه.

يمكن أنابيب الطرد هذه على جهود من (110 KV - 3).

ب - مانعات الصواعق من نوع الصمام :

وهي قطعة من جهاز ستون بصور رئيسية من جهة تغزات الشرارة ، ومقاوم متغير تعتمد مقاومته على كمية الجهد المسلط عليه ، والمادة المستخدمة في المقاوم هي الفيليت (Vilite) وسبب اختيار هذه المادة هو امطانية تغير مقاومته



تبعاً للجهد المسلط عليه ، فطالما زاد الجهد المسلط قلت المقاومة والعكس بالعكس. مانعة الصواعق من هذا النوع تحتوي على عدد من العناصر بكل أقراص (1) مرصلة بالتل مع مجموعة من تغزات الشرارة (2) وتوصل الممانعة الى الخط الهوائي من جانب تغزاة الشرارة اما الجانب الثاني فتوصل الى قضيب ارضي (3) وترتيب دارة الحماية يتوصل مانعة في كل طور. شكل (3-8) .

فبعد ما يصل جهد التشغيل أثناء العمل الى قيمة عالية بسبب التغير المفاجئ في الجهد تغزات الشرارة وتندفع

التيار الى الارض من خلال التغزات والممانعة مما يؤدي الى هبوط الجهد ، ويسبب انهيار التيارات الشرارة في اللحظة الاولى في تلتجهد عال على اقراص الممانعة وترتبط بذلك مقاومتها مما يسبب بذلك تيار كبير الى الارض وهبوط واضح فطال في موجة الجهد المظا بيا ، ويستحق هذا النوع من الممانعات في جميع الجهود التي تصل الى (40) كيلوفولت كما تمثل هذه الممانعة امن شكل يمان للحماية ضد اضطرابات تغزات الجهد المظا بيا . تتأهذه الممانعات عادة في بيوت المظا بيا وموطن التوزيع المرصلة الى خط النقل الهوائي وغيرها .

تغزات الحماية :

وهي اجهزة تتل تغزات هوائية مكني انه تدمن اتصالاً كهربائياً بالتوازي مع العازل الذي تقوم بحمايته ، وترب عمادة على واطا العازل المعلقة لخط النقل الهوائي وكذلك على مرتكبات عوازل الأجهزة وذلك لحمايتها ضد تغزات الجهد المظا بيا ، وتكون

هذه الأجهزة بطل قضبان أو قردون أو حلقات ، فأمم قضبان
الحلقة يوصل إلى جهد التفعيل في مبنى أنه القضيب الثاني فيوصل إلى
الناقل الأرضي وتركب ثغرة حماية على كل طرف .

تصمم ثغرة الحماية بحيث يستطيع الجهد العالي أنه يهبط الثغرة الهوائية
بين أقطابها والتفرغ في الأرضي .

وهي أنه ثغرة الحماية لا تتضمن أجهزة للاختداد العوس في معظم

الملاحة يتبع تيار التفرغ مريان لسيارة الاستطاعة بسبب

عمل زواجل الحماية وحفظ الدارة من المبتلع ، ويعتبر الأثر الأهم بمثابة

السبب الرئيسية المرافقة لاستخدام ثغرات الحماية .

ونادراً ما تستخدم ثغرات الحماية في خطوط النقل الهوائية ، غير أنه

هذه الحماية على استخدامها في خطوط النقل ذات الجهد (35 K) وأعلى .

المركبة على أبراج حديدية والتي ليس لها خطوط أرضية هوائية .

كاملين استخدامها في مقاطع خطوط النقل ذات الجهد (35 K) وأعلى

والتي تتقاطع مع خطوط ذات جهود أقل ، حيث في هذه الحالة يجب

أنه تجهز خطوط النقل بالمطاسة لتتعام في إعادة الاغلاق الأوتوماتيكي .

== ==

ملاحظة: سيتم ارفاق بعض المسائل على المجلات إضافة إلى بعض

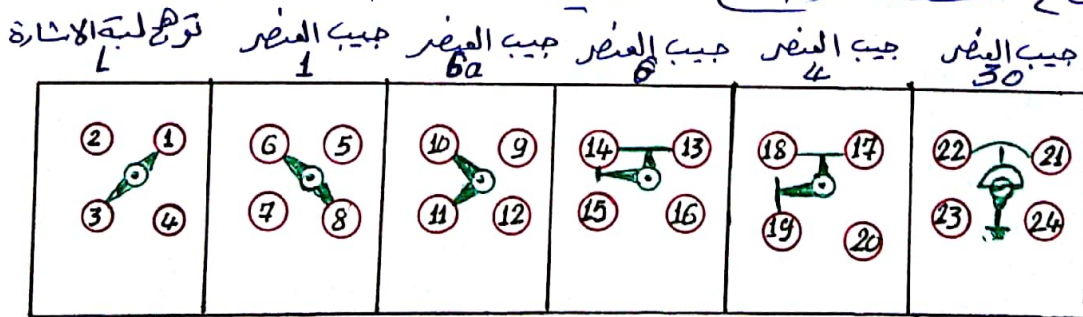
التقارير على زيارات للمعامل وطريقة تنفيذها بالطاقة

الكهربائية .

* التحكم عن بعد بقواطع الدارة :

يتم التحكم عن بعد (أي على بعد عدة مئات من الأمتار) بقواطع الدارة والموازل والتلامسات والبادئات المغناطيسية والأجهزة الأخرى ، ولا يزال التحكم عن بعد ، تفدى وحدة القاطع بالية تشغيل ذات دارات فتح وإغلاق ، يمكن إغلاقها لتفدى مع مفتاح تحكم . ويسمى إغلاق دارة التحكم بالأمر . والشخص الذي يقوم بعملية الإغلاق بالمشغل والمطابق الذي يرسله الأمر بمركز الأمر . ودارة التحكم هي توصيلات الدارة الكهربائية الواقعة بين مركز الأمر والية التشغيل ، وتفدى دارات التحكم إما بالتيار المستمر من بطارية محطة التوليد أو بالتيار المتناوب ، وفي الوقت الحاضر تستخدم مضاميع ذات قبضة من النوع الدوار ، ويكون هذه المضاميع ترتيباً وصل مختلفة بحيث تبقى بعض التلامسات مغلقة في الوضع الجيد بعد تدوير اليد في حين أنه التلامسات الأخرى تعود ذاتياً بعدما ترجع القبضة إلى الوضع الأصلي ، وتقوم التلامسات المتحركة في تشغيل دارة الإشارة في حين أنه التلامسات الأخرى تبني أمر الإغلاق والفتح .

تعمل مضاميع التحكم بمرحلي دوران ، فالدوران الأول يجعل لدرجة (90°) - من أجل وضع الإغلاق الأولي أو الفتح الأولي - ثم يجعل دوران ثانياً بدرجة (45°) - لإغلاق أو فتح مطان الأمر - وبعد ذلك يعود المفتاح أو يتوماتيكياً إلى الوضع الأولي (الإغلاق أو الفتح) المذكور ، وبذلك يكون للمفتاح ستة أوضاع كما يبين الشكل (4-1) .



شكل (4-1)

يبين الشكل (4-1) مجموعة من عزم العناصر المنارة للتحكم في قاطع الدارة ففي وضع الفتح للكمالات (٥) (سبل المثال) يكون لأحد العزم تلامسه في الدارة بمصباح إشارة ويكون بذلك عنصر في دارة تحكم حيث تستخدم طية إشارة تدل على وضع قاطع الدارة .

أما الجدول (4-1) فيبين وضع التلامسات للمفتاح وروية ستة أوضاع للمقبض ، يمكن وضع تلامسات كل عنصر إما مغلقة أو مفتوحة .
تعلق قواطع الدارة أو تفتح بواسطة وشعة (كهربية) أو بمولد كهربائي أو بالية تشغيل بالطوار المصنوط .

إذ آلة تشغيل ملفات القطع تحتاج إلى تيار قليل لتحرير الآلية (2-8A) لذلك فإنه أمر القطع يعطى بالأغلاقات المباشرة للدارة ملف القطع وذلك بتلامسات مفتاح التحكم . أما ملفات الأغلاقات على وشعة آلية الأغلاقات فتحتاج إلى تيار كبير (35 - 500 A) ، لذا فهي تعمل بأمر غير مباشر يعطى إلى تلامس إضافي حيث يعمل القاطع كممثل لهذه الآلية . كما أنه بالنسبة لملفات الأغلاقات العاملة بالطوار المصنوط لا يمكن تشغيلها إلى تيار كبير ولذلك تعمل بالأمر المباشر .

نوع جيب العنصر (نوع المجموعة)	L		1		6a		6		4		30			
	1-3	2-4	5-7	6-8	10-11	9-12	9-10	13-14	16-13	14-15	17-20	18-19	23-21	24-22
رقم الاتصال أطراف التوصيل وضعية المفتاح														
مفتوح	X	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-
إغلاق متبدي	-	X	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-
يقفل الأمر	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	-
مغلق	-	X	X	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-
فتح متبدي	X	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-
نفتح الأمر	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-

جدول (4-1)

* احتياجات دارات التحكم وطرق ترتيب الدارة :

- 1- حيث ان قواطع الدارة تعلق وتفتح خلال جزء بسيط من الثانية لذا فإن ملفات اغلاقها وفتحها لا تحمل بالقدرة الا خلال وقت قصير جداً فإذا لم تقطع التيار بسرعة فإنه ذلك سيؤدي الى سخونة زائدة وبالتالي الى اخطار الربوي في أجزاء الشبلة .
- 2- يجب ان تجهز دارة التحكم بوسائل لتعطي الأمر يدوياً فقط بل بحيث تستطيع ان تعطي الأمر أوتوماتيكياً عن طريق زاهل حماية ، وهذا العزمي توصل تلامح الاضهر بالتوازي مع مفتاح التحكم المقابل .
وفي الحالات التي يجب ان يعلق فيها قاطع الدارة بترتيب قلم أوتوماتيكي معني (كفضل أو اذخا أو اغلاق بعض الأجهزة) يجب ان توصل تلامح الزاهل التحكم الأوتوماتيكي بالتوازي مع تلامح مفتاح التحكم في الدارة المغلقة .
- 3- ولكن تقوم التلامحات المولية بفتح الدارات المغلقة والمفتومة وتطيع تحرير مفتاح التحكم وتلامحات الزاهل من العمل القائم عن فتح ملف القاطع وملف الاغلاق ، يجب ان ترتب آلية قاطع الدارة بحيث ان التلامحات المولية تستطيع فتح الدارة تماماً قبل ان يتم الحمل المقابل أي قبل ان يكون مفتاح التحكم وتلامح الزاهل قادرة على الفتح .
- 4- ويجب ان مفتاح التحكم لقاطع الدارة يكون مركباً على لوحة التحكم في مبنى انه القاطع يكون بعيداً عن المطامح المناسب في الشبلة من الضوري ان يكون هناك راندبيني وضع قاطع الدارة عند أي لحظة ولا حمل ذلك تستخدم لمباح اشارة .
- 5- وللتمييز فيما اذا كان قاطع الدارة قد فتح بمفتاح التحكم ، او أوتوماتيكياً بزاهل الحماية يجب ان يكون هناك اشارة مرتبطة مميزة لتبين ان مفتاحاً طرأاً قد حصل على القاطع ، في هذه الحالة تأخذ اشارة الطوارئ في اللوحة بيان أمرى ، او انه تستخدم لمبة الفتح نفسها .

* معنى ارسال الاشارات في الاشارات الكهربائية :

- نقيم ارسال الاشارة في الاشارات الكهربائية تبعاً للهدف (R) :
- 1- بيان الوضع .
 - 2- الاذار الاضطراري .
 - 3- الاذار .
 - 4- الأمر .