بسم الله الرحمن الرحيم

وزاره التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعه التقنيه الوسطى
المعهد التقني الكوت
قسم التقنيات الكهربائيه

دراسه حول المصهرات الكهربائيه.انواعها وطرق صناعتها

- *باشراف الاستاذ*
- *حسين هاشم*
- اعداد الطلبه
- *مجتبى حسين دايخ
- مالك صالح رحم
- كرار هشام علي عبد
- كرار علي عبد الحسين
- كوثر اركان عبود
- فرح حسن محمود

مقدمة :

تعتبر المصهرات من أجهزة الحماية الرئيسية في الشبكات الكهربية ذات الجهد المتوسط والمنخفض وتتميز ببساطتها وانخفاض ثمنها وقلة أو انعدام الصيانة لها. وتستعمل المصهرات للحماية من زيادة التيار Over current وتيار القصر short circuit current ، و المصهرات جهاز ذو طور واحد Single phase فهو لا يمكن فصل الأطوار الثلاثة three phase للدوائر في وقت واحد ويعتبر ذلك من العيوب الرئيسية له.

كيف أعرف ما هو الفيوز المناسب لوضعة بدل التالف؟

يتم ذلك عن طريق فحص وقراءة بيانات الفيوز التالف مثل كمية الأمبيرات التي يتحمله أو مقدار فرق الجهد الذي يعمل عليه ومن ثم البحث عن البديل المناسب لذلك المصهر.

لماذا يسمى الفيوز باسم المصهر؟

سميت الفيوزات بالمصهرات وذلك لأنها تشمل بداخلها على سلك معدني رفيع ينصهر عند مرور تيار كهربائي أعلى من الذي يتحمله ذلك الفيوز، ويطلق على أعلى تيار يحتمله ذلك الفيوز اسم Rated Current

الوصف

الفاصمة أو المنصهر أو الصهيرة أو المنصهرة أو الفيوز عنصر سلكي في دارة، يَحترق أو ينقطع عندما يتجاوز التيار المار فيه حداً معيناً. يحمي المنصهرُ الداراتِ من الضرر الذي تسبّبه زيادة التيار. ويؤدي الوظيفة ذاتَها التي يقوم بها قاطع الدارة، ولكن دون إمكان إعادة التشغيل، ولذا يجب تغييره عندما ينصهر.

أشكال متعددة للفيوزات

ما هي مميزات وخصائص الفيوزات؟

1- **رخيصة الثمن.**
2- **يمكن استبدالها بسهوله.**
3- **يتوفر البديل للفيوزات Fuses Alternatives في معظم حالاتها.**
4- **توفر حمايه فعالة للأجهزة الكهربائية من التيارات الكهربائية عالية المقدار High Current Protection**

ما سبب تلف الفيوز الكهربائي؟

تتلف الفيوزات الكهربائية لعدة أسباب أهمها:

1- مرور تيار كهربائي عالي نسبيا بدل من المفروض مروره، كمرور تيار 20 أمبير في فيوز كتب عليه الرقم 16 أمبير (أي أعلى قيمة للتيار التي يحتملها الفيوز) والتي يطلق عليها اسم Amp Rating، ويحدث ذلك نتيجة حدوث تقصير (Shortage) في الدارة الكهربائية

أو ارتفاع مقدار التيار الكهربائي من المصدر المغذي للطاقة الكهربائية.

2- عكس القطبية في حال التيار DC. إذ أن بعض اللوحات الالكترونية كالمكيفات وسماعات الشحن الكبيرة لا تحتمل خطأ قلب وتبديل الفولتية كالسالب بدل الموجب أو بالعكس. إذ من شأن هذا الخطأ أن يتلف جميع أجزاء تلك اللوحة، وعليه فإن التلف الذي يقع يتحمله الفيوز ويحترق بدلا من احتراق اللوحة الالكترونية.

3- كسر في ذلك الفيوز، إذ أن معظم الفيوزات تتكون من سلك محاط بزجاجة اسطوانية الشكل قابلة للكسر، ويحدث ذلك الكسر والتلف نتيجة للسقوط الحر للجهاز أو التعرض لصدمة أو ضربة قوية على طرفه.

Transient Recovery Voltage الجهد العابر المستعاد

هو الجهد الذي يظهر بين طرفي المصهر لحظة انصهار الجزء المعدني.

سعة القطع Interrupting Capacity

هي أعلى قيمة فعالة للتيار يستطيع المصهر أن يقطعه بنجاح وإذا زاد تيار القصر عن سعة القطع فإن ذلك يؤدي إلى انفجار المصهر.

زمن الانصهار Pre-areing Time

الزمن السابق لحدوث القوس أو زمن الانصهار وهو الزمن الذي يمر بين حدوث القصر وانتهاء عملية الانصهار.

معامل الانصهار

هو النسبة بين أقل تيار للصهر و التيار المقنن وقيمته أكبر من الواحد دائماً .

معامل الانصهار = أقل تيار صهر /التيار المقنن

حيث أن أقل تيار للمنحنى يحدده الخط المقارب (asymptotic line) هو 100 أمبير .

زمن دوام القوس الكهربي Arcing Time

هو الزمن المقاس بين بداية حدوث القوس الكهربي واللحظة التي يصل فيها قيمة التيار المار بالدائرة للصفر أي تفتح الدائرة .

زمن التشغيل الكليTotal operating time

هو مجموع زمن الصهر وزمن دوام القوس الكهربي

مقنن الجهد Voltage Rating

وهو أعلي جهد يمكن للمصهر أن يعمل عليه بأمان وتصنف المصهرات عادة بالنسبة للجهد إلى مصهرات جهد منخفض (حتى 600 ف) ومصهرات جهد متوسط وعالي (أعلي من 600 ف وحتى 100 ك ف)

معامل الصهر Fusing Factor

يعرف بأنه النسبة بين أقل تيار للمصهر والقيمة المقننة لتيار المصهر.

تيار الصهر Fusing current

تيار الصهر هو أقل تيار يسبب صهر معدن المصهر ويعتمد على العوامل الآتية:

1- المادة
2- الطول
3- مساحة المقطع
4- شكل مقطع المصهر
5- التاريخ السابق للمصهر
6- حجم ومكان أطراف المصهر
7- نوع الغلاف
8- أسلاك المصهر مجدولة أم لا

جدول 1 : العلاقة بين عدد الأسلاك المجدولة وتيار الصهر

عدد الاسلاك		١	٢	٣	٤	٧
تيار الانصهار		١	١.٦٦	٢.٢٥	٢.٧٥	٤

ويوضح الجدول رقم 1 إن تيار الصهر يقل مع زيادة عدد الأسلاك المجدولة ، ويرجع ذلك إلى تركيز الحرارة بين الأسلاك المجدولة .

وإذا كان مقطع سلك المصهر دائري فإن يمكن إعطاء العلاقة التالية:

تيار الصهر = م x2 نق (1)

م : ثابت يعتمد على نوع السلك

2 نق : قطر السلك

جدول 2 : قيمة الثابت م لبعض المواد

الماده	قيمة الثابتة م في حالة القطر مقاس بالسنتيمتر
نحاس	٢٥٣٠
الومنيوم	١٨٧٠
حديد	٧٧٧
رصاص	٤٤٠

مكونات المصهر

يتكون المصهر بصورة رئيسية من ثلاث مكونات :

١_ عنصر الصهر Fuse element

وهو مصنوع من مادة معدنية ذات أشكال وأبعاد معينة بحيث يكون انصهارها سريعًا بالنسبة لباقي مكونات الشبكة ويصنع بمادة من

الفضة أو النحاس أو الألومنيوم أو الرصاص أو بعض السبائك الأخرى ذات درجة حرارة انصهار منخفضة .

2_ وصلة الصهر Fuse link

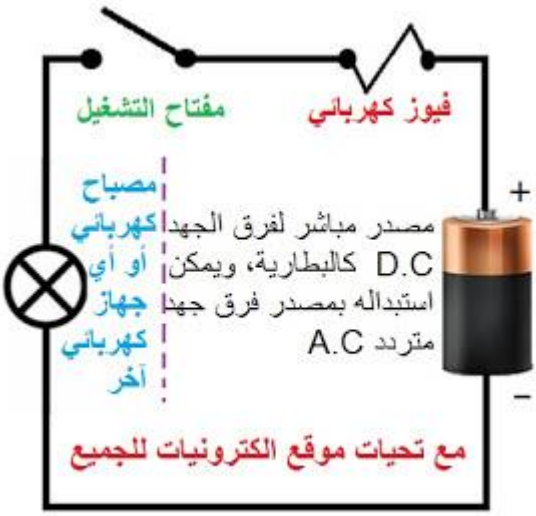
ويوجد داخلها عنصر الصهر والمواد المستخدمة في إطفاء القوس الكهربي الناشئ عن انصهاره بالإضافة إلى أي أجزاء أخري مساعدة .

3_أطراف المصهر Fuse contact

وتستعمل في تثبيت المصهر في الدائرة وتوصيله كهربيًا بها .

كيف يتم ربط الفيوز الكهربائي في الدارة الكهربائية؟

يتم ربط الفيوزات الكهربائية أو المسماة بالمصهرات على التوالي مع المصدر المغذي للتيار الكهربائي وذلك لحماية الأجهزة الكهربائية من التلف نتيجة لمرور تيار عالي القيمة. إذ أنه في حالة التوصيل على التوالي، لا يتجزأ التيار الكهربائي، ومن هنا نضمن أن التيار المار في المصهر هو نفسه المار في ذلك الجهاز الكهربائي



(انواع المصهرات)

***fuse مصهر**

يعرف المصهر (Fuse) بأنه جزء قصير من المعدن يوضع في دائرة كهربية على التوالي حيث ينصهر عند مرور تيار عالي به فيقطع مرور التيار بالدائرة وينصهر المصهر نتيجة ارتفاع درجة الحرارة في زمن يعتمد على قيمة التيار المار في الدائرة التيار المقنن Reted Carrying Current of the Fuse

***مصهرات جهد منخفض**

*** المصهرات شبه المغلقة : Semi - enclosed rewireable fuses**

وعنصر الصهر يتكون من سلك أو عدة أسلاك مجدولة مثبته على مقبض من الصيني والتيار المقنن لها قد يصل إلى حوالي 500 أمبير وتكون سعة القطع لجهد 400 فولت حوالي 4 ك . أمبير .

وهذا النوع من المصهرات له عدة عيوب منها تعرض سلك المصهر للتقادم بسبب الأكسدة مما يسبب عمل المصهر عند قيمة تيار أقل من المفروض أن يعمل عندها . كذلك المعايرة الدقيقة للمصهر غير ممكنة . شكل (3) يوضح هذا النوع من المصهرات .

*** مصهرات الخرطوش Cartridge type fuses**

وتتوفر هذه المصهرات في الأنواع الآتيه

أ- مصهرات الطرد Expulsion fuses

وتتكون من عنصر صهر داخل أنبوبة ولها نهاية مفتوحة وعند انصهار عنصر المصهر يمتد القوس الكهربي بين طرفي المصهر ونتيجة لدرجة الحرارة العالية لهذا القوس تتبخر مادة الأنبوبة مما يؤدي إلي انبعاث كمية هائلة من الغازات التي ترفع الضغط داخلها مما يعمل على إطفاء القوس الكهربي ومنع إعادة اشتعاله .

ويتم طرد الغازات بشدة إلى الجو من الطرف الأعلى للأنبوبة ويستخدم هذا النوع من المصهرات في الأماكن الخارجية وخاصة لحماية الخطوط الهوائية والمحولات المركبة على الأعمدة . كما يمكن استغلال شدة اندفاع الغازات في إسقاط المصهر بأكمله إلى أسفل بحيث يعطي دليلا مرئيًا على انصهاره . ولا يمكن بطبيعة الحال استخدام هذا النوع داخل المباني بسبب الإزعاج وكمية الغازات الهائلة المنبعثة عند الانصهار .

ب- المصهرات المفرغة Vacuum fuses

وهي تشبه في تصميمها ونظرية أدائها مصهرات الطرد إلا أنها محكمة تماما ومفرغة وتعتمد فكرة قطع القوس الكهربي وعدم اشتعاله على خاصية العزل الكهربي للفراغ وتتميز هذه المصهرات بصغر حجمها وهدوء عملها لذلك فهي تصلح للأماكن المغلقة .

جـ- مصهرات خرطوشة مزودة بجهاز تحرير H.R.C fuse with tripping device

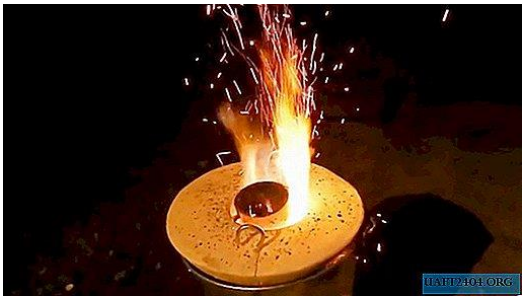
ومصهرات الخرطوش بصورة عامة لها المميزات التالية :

- فتح دوائر ذات تيار قصر عالي .
- إذا تم اختيار المصهر المناسب للدائرة فتأثير التقادم يكاد ينعدم .
- سرعة فصل الدائرة .
- تمييز مناطق القصر بصورة عالية .
- تكلفة أقل بالمقارنة بأجهزة القطع التى لها سعة مماثلة .

كيفية صنع مصهر صغير لصهر الألومنيوم من دلو والجبس

ليس من الصعب إذابة القصدير أو الرصاص على موقد غاز عادي أو كهربائي ، وحتى على النار ، حيث تبدأ في التدفق عند 232 و 327 درجة مئوية ، على التوالي. من الصعب القيام بذلك باستخدام الألمنيوم ، الذي يذوب فقط عند 660 درجة مئوية. لا يوجد جهاز التدفئة المنزلية يمكن أن توفر هذه درجة الحرارة.

لذلك ، يمكن تنظيم صهر الألومنيوم فقط مع فرن خاص ، يمكنك القيام به بنفسك.



سوف تحتاج

لصنع مصهر صغير ، يجب علينا إعداد المواد والمنتجات التالية:

- دلو معدني من 9 لترات ؛
- دلو وحوض بلاستيك 4 لتر ؛
- الرمال والجبس والماء ؛
- قطعة من أنابيب الصلب.
- اثنين من السنانير المعدنية.
- لوحة الصلب العميقة

نختار المنتجات المستخدمة في الحجم بحيث تتناسب عناصر المصهر مع مساعدتهم معًا تمامًا.

سنحتاج أيضًا إلى الأدوات والمعدات والملحقات التالية:

- منضدة العمل والملزمة.
- حفر مع رأس الحفر.
- كماشة وتدبير الشريط.
- مطرقة وتد.
- قفازات مطاطية
- المناديل القماش.

تقنية صهر مصغرة

نحن نخلط الرمل والجبس بنسبة 1: 1 بهامش صغير ، لأن نقص الخليط يعادل الزواج.

نقيس المكونات مع دلو من البلاستيك وتغفو في واحدة معدنية.
يُخلط الرمل والجبس جيدًا ، ويضاف الماء ويخلط المحتويات حتى تختفي الكتل وتظهر كتلة متجانسة.

الآن ، باستخدام دلو من البلاستيك ، نشكل مركز المصهر. للقيام بذلك ، نضغط عليه في الحل ، بالتناوب في اتجاهات مختلفة ، لتسهيل الغمر ، وجودة تكوين الحجم الداخلي للمصهر.

حتى لا يضغط مزيج من الرمل والجبس على دلو من البلاستيك أو يصب الماء فيه أو يضع رملًا أو حجارة. بعد تثبيت الدلو البلاستيكي في المحلول ، وحتى يتم ضبطه ، نقوم بتلطيف المخالفات ونزيل الفائض. نقوم بمسح حواف الجرافات والسطح الخارجي للدلو المعدني بقطعة قماش مبللة بالماء.

بعد الانتظار لمدة ساعة ، نزيل الدلو البلاستيكي من كتلة الإعداد. إذا نجحت ، ستظل كما هي ، وإلا فسيتعين سحب الجرافة في أجزاء باستخدام الزردية. بعد ذلك ، نزيل الجزيئات الصغيرة والفتات من داخل الفرن ونخفف من المطبات الناتجة والحواف الحادة.

بينما تجف جدران المصهر الصغير ، نصنع جهازًا من الأنابيب الفولاذية لتوفير الطاقة الحرارية والهواء في المصهر. نختار مثقابًا ، نثبته في مثقاب الحفر لحفر حفرة في الزاوية اليمنى من جانب المصهر. أولاً ، عند نقطة محددة مسبقًا ، باستخدام وتد ومطرقة ، نثقب حفرة. ندخل فيه تمرين توسيط التاج ونحفر في الزاوية اللازمة بمساعدة المثقاب.

في الإصدار النهائي ، يتم إدخال أنبوب به مخرج أنبوب ملحوم في هذا الثقب ، يتم من خلاله أيضًا توفير الطاقة الحرارية إلى المصهر لتسخين الفرن.

نبدأ في تصنيع أغطية المصهر. نحن نعد مقابضها المستقبلية ، منحنى مع السنانير المعدنية المطرقة مثبتة في نائب.

صب الرمل والجبس في وعاء من البلاستيك من القطر المطلوب في نفس النسبة (1: 1). خلط المكونات ، وإزالة الحجارة والحطام

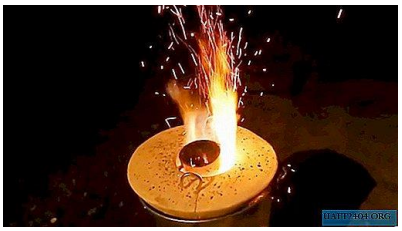
التي سقطت عن طريق الخطأ. صب الماء وخلط محتويات الحوض حتى يتم الحصول على كتلة متجانسة.

بعد تعرض قصير ، في وسط المحلول المسطح ، اضغط على اللوحة الفولاذية للقطر والعمق المطلوبين ، وانعطف قليلاً نحو اليسار واليمين ، وهز الوعاء بالمحتويات. حتى يتم تشديد المحلول تمامًا ، نقوم بتركيب خطافات مثبتة مسبقًا تعمل كمقابض للغطاء.

بمجرد تشديد المحلول ، قم بإزالة اللوحة وإزالة جميع المخالفات وتنعيم الحواف على الغطاء. سيزيد هذا ليس فقط قوتها الميكانيكية ، ولكن أيضا القوة الحرارية.

نقوم بتثبيت بوتقة في وسط المصهر وتغطية الجزء العلوي بغطاء.

للاشتراك

اتضح بالضبط في الحجم.

إن فرننا المنزلي الصنع جاهز لصهر المواد الخام المصنوعة من الألومنيوم مع ضمان السلامة وجودة العملية.