

الفصل الرابع

المنصهرات والقواطع الآلية

FUSES AND SECTION ALISERS

٤-١ المنصهرات Fuses :

المنصهرات عبارة عن أجهزة حماية للدارات الكهربائية من زيادة التيار الناتجة من حالات القصر أو الحمولات الزائدة، وتفتح الدارة عند هذه الزيادة نتيجة انصهار عنصر قابل للانصهار عند زيادة التيار عن قيمة محددة وخلال زمن مناسب . يستخدم المنصهر أو الفاصلة منذ زمن طويل بوصفه جهازاً بسيطاً لحماية نظم القدرة ، وذلك لسببين: **السبب الأول** ، بساطة تركيبه، ورخص ثمنه، **والسبب الثاني** أن المنصهر يُعد أطول أجهزة الحماية عمراً ، ويؤدي وظيفته بشكل جيد من دون الحاجة إلى صيانة كونه لا يحتوي على أجزاء متحركة .

تحدد معطيات أي منصهر بناء على قيم الجهد والتيار الحمل والتيار القصر عند مكان التوضع المنصهر في الشبكة الكهربائية. تستخدم المنصهرات المعيرة أقل من $100[A]$ في حماية التمديدات المنزلية، أما المنصهرات الكبيرة حتى $1000[A]$ فتستخدم لحماية شبكات التوزيع الفرعية، كما أن بعض المنصهرات تستخدم لحماية شبكات التوتر العالي حتى $138[kV]$ لاسيما حين تكون كافية لتحقيق بارامترات وشروط الاستثمار المطلوبة .

يُعتمد مبدأ عمل الفواصم المنصهرة على الأثر الحراري للتيار الكهربائي المار في النواقل في الظروف الطبيعية، فإن الحرارة الناتجة من النواقل تنتشر إلى الوسط المحيط ، وعند زيادة قيمة التيار فإن الحرارة الناتجة تزداد أيضاً وينشأ فائض حراري من الحرارة يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الناقل إلى قيمة كافية للانصهار ، وكلما كان التيار المار في سلك المنصهرة كبيراً ، كان احتراقه أسرع ، وتُعد هذه الظاهرة الأساس في عمل الفواصم المنصهرة ، علماً أنه يجب أن تتحمل المنصهرة %110 من تيار الحمل الاسمي بشكل دائم من دون أي تغيير في خصائصها كما يجب عليها. عند قطع التيار أن تتحمل الارتفاع العابر للجهد Transient Voltage الذي يظهر على طرفي المنصهر، وسعة القطع Interruption Capacity . إذا زاد تيار القصر

عن سعة القطع الاسمية، فإن ذلك قد يؤدي إلى انفجار المنصهر ونشوب حريق أحياناً . تتألف الفاصمة المنصهرة بشكل عام من سلك ناقل يستطيع تحمل تيار معين بصورة دائمة، وهو التيار الاسمي $I_n(A)$ ، يثبت هذا السلك ضمن حجرة من البورسلان أو بعض المواد المقاومة للحرارة مثل البكالييت ، وقد تكون الحجرة مملوءة بمادة خامدة للقوس الكهربائي Arc Extinction .

٤-١-١ القيم الاسمية للمنصهرات ونواقلها :

تحدد القيم الاسمية بالبارامترات الآتية :

أ- التوتر الاسمي للفاصمة، بحيث تصمم للعمل لمدة زمنية طويلة .

ب- التيار الاسمي للسلك المنصهر $I_n(A)$ ، ويسمى التيار الفعلي أيضاً Current Rating: وهو التيار الذي يتحمله المنصهر بشكل دائم، وهذا التيار أقل من تيار الصهر الأصغر، ونرمز هنا للتيار الاسمي للسلك المنصهر بـ $I_{BC,n}$.

ج- التيار الاسمي للفاصمة $I_{B,n}$ ، ويساوي التيار الأعظمي للسلك المنصهر المستخدم في الفاصمة .

د- التيار الأصغري لاختبار السلك المنصهر $I_{E,min}$ ، وهو أصغر قيمة للتيار الذي يسبب احتراق السلك خلال زمن يقارب الساعة، وهذا يتعلق بخصائص الفاصمة .

هـ- التيار الأعظمي لاختبار السلك المنصهر $I_{E,max}$ ، وهو التيار الذي يسبب احتراق السلك خلال زمن أقل من ساعة .

استناداً لما سبق ، فإن المعادلة الآتية تمثل نسبة تيار الاختبار الأصغري إلى التيار

الاسمي للفاصمة :

$$K_{E,min} = \frac{I_{E,min}}{I_{B,n}} \quad (4.1)$$

حيث $K_{E,min}$: يسمى عامل الصهر Fusing Factor الأصغر .

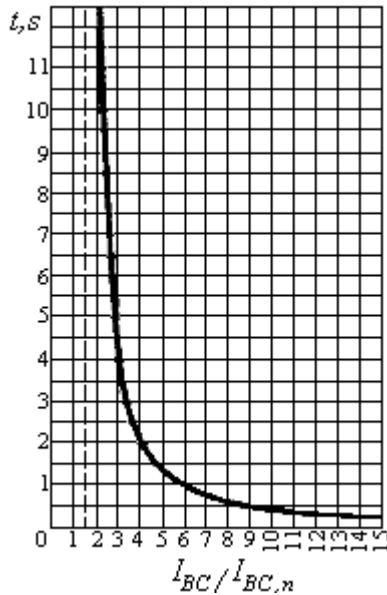
أما العلاقة الآتية فتمثل نسبة تيار الاختبار الأعظمي للسلك المنصهر إلى تيار الفاصمة

الاسمي ، أي :

$$K_{E,max} = \frac{I_{E,max}}{I_{B,n}} \quad (4.2)$$

- مميزة المنصهرة :

مميزة الحماية للسلك المنصهر هي العلاقة ما بين الزمن $t(sec)$ من لحظة ظهور التيار إلى لحظة توقف سريانه نتيجة احتراق السلك المنصهر، وبين التيار المار عبر السلك، أو بين نسبة هذا التيار إلى التيار الاسمي للسلك المنصهر $I_{B,n}$ ، الشكل (٤-١).



الشكل (٤ - ١) مميزة الحماية لسلك المنصهرة

حيث : I_{BC} : التيار المار في سلك المنصهرة .

$I_{BC,n}$: التيار الاسمي للمنصهرة .

الزمن الكلي لعمل المنصهر = زمن قبل حدوث القوس + زمن القوس

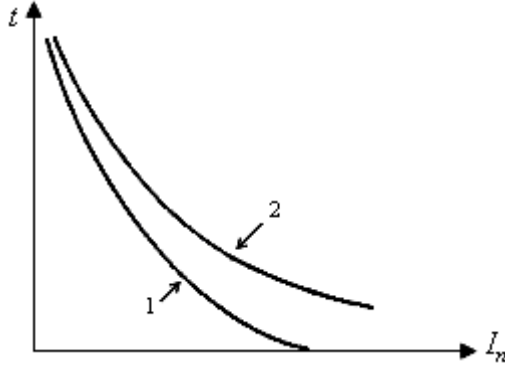
- زمن قبل حدوث القوس Pre - Arcing Time : هو الزمن بين ابتداء زيادة التيار

بشكلٍ كافٍ ليسبب انصهار السلك ولحظة بداية القوس الكهربائي .

- زمن القوس Arcing Time : هو الزمن بين لحظة انقطاع السلك المنصهر والفصل

النهائي للدارة .

ويمكن أن ندرس شكلاً آخر لمميزة عمل الفاصمة والتي تسمى منحنى الانصهار كما هو مبين في الشكل (٤-٢)، إذ نلاحظ العلاقة بين زمن العمل وشدة التيار المار في السلك في منحنى (زمن/تيار).



الشكل (٤-٢) منحنى العمل (زمن / تيار) للفاصمة

ونلاحظ من الشكل أيضاً وجود منحنيين ، الأول (1) للمنصهرات السريعة، والثاني (2) للمنصهرات البطيئة أو ذات تأخير زمني ، ونلاحظ في كلتا الحالتين أن تناقص الزمن يتناسب مع زيادة التيار .

عند قراءة المنحنى زمن/تيار نجد أن :

- التيار الحدي أو التيار الحرج : هو التيار قبل بدء السلك بالانصهار مباشرة ، وتكون قيمته تقريباً $I_n (1, 2 \dots 2)$.

- سعة القطع الاسمية : هي الاستطاعة أو التيار الذي عنده تحقق الفاصمة فصل الدارة من دون أضرار وقيمه بـ $[kA]$ ، وعند ضربه بـ $\sqrt{3} U_n$ يعطينا سعة القطع الاسمية MVA .

٤-١-٢ ميزات المنصهرات :

- آ- بنيته بسيطة ، وحجمه صغير .
- ب- سعر منخفض ، ولا يحتاج إلى صيانة ، وعمره الفني طويل .
- ج- يحد من تشكل تيارات قصر كبيرة .

د- نتيجة لسرعة انصهار السلك ، يخفف من الإجهادات الديناميكية للعنصر المحمي الناتجة من التيارات الكبيرة .

هـ- لا يسبب مخاطر للبيئة أو تلوثاً أو حريقاً أو انفجاراً.

و- في أثناء نزع الحشوات المثبت عليها السلك المنصهر ، يتم فصل الدارة ، وتصبح من دون توتر .

٤-١-٣ مساوي المنصهرات :

آ- حين تعمل المنصهرة ، يعني ذلك انصهار السلك ، لذلك يجب تغيير الحشوة كاملة.

ب- لا يمكن مراقبة المنصهرات المغلقة في أثناء العمل الطبيعي إلا إذا تم استخدام لمبات إشارة .

ج- نتيجة مرور التيار الدائم في سلك الفاصمة يؤدي إلى تمدد السلك ، وبالتالي تتغير مميزات منحنى التيار / زمن .

د- في الدارات ثلاثية الطور ، عند حدوث قصر على أحد الأطوار ، ليس بالضرورة أن ينصهر السلك على الطورين الآخرين ، وهذا يسبب زيادة في التوتر ، وارتفاعاً في درجة حرارة الآلات التحريضية ثلاثية الطور .

ملاحظة : تكرر حالات انصهار سلك الفاصمة يسبب تشققاً في جسم المنصهرة نتيجة ارتفاع الحرارة .

٤-١-٤ بنية المنصهرات :

تتألف المنصهرات من قسمين رئيسيين هما :

آ- القاعدة Fuse Base ، والحامل Fuse Holder :

وظيفتها حمل القطعة الأسطوانية التي يوجد ضمنها سلك المنصهرة من جهة ، وتأمين العزل المناسب للتوتر الاسمي للفاصمة من جهة أخرى .

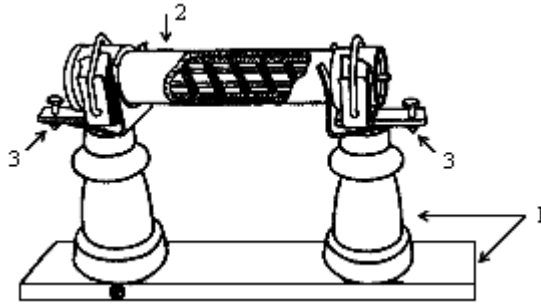
ب- الأسطوانة، أو الحشوة :

وتحتوي على السلك المنصهر، وهي مصنوعة من البورسلان ، مملوءة بمادة تساعد على إطفاء القوس الكهربائي . يجب أن تتحمل الأسطوانة درجات الحرارة وضغط الغاز الناتج من احتراق السلك المنصهر، كما يجب أن تحمي السلك من الصدمات الخارجية . وفي الأشكال الآتية سوف نبين تصنيف المنصهرات وبنيتها .

٤-١-٥ تصنيف المنصهرات :

آ- فواصم التوتر العالي :

يبين الشكل (٤-٣) منصهرة للتوتر العالي ، إذ تدل الأرقام المبينة في الشكل إلى : (1) القاعدة والحامل ، (2) الحجرة الأسطوانية ، (3) مثبتات الأسطوانة .

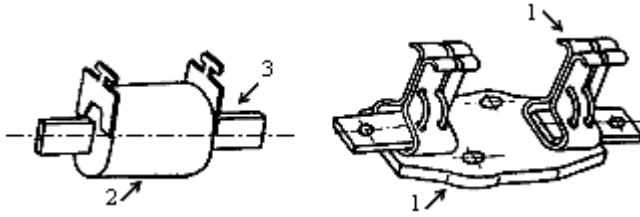


الشكل (٤-٣) بنية فاصمة توتر عالٍ

يصنع السلك من مادة النحاس ، وحديثاً يصنع من مادة الفضة نظراً لميزاتها إذ تتحمل التغيرات في درجة الحرارة من ارتفاع وانخفاض مع المحافظة على مواصفاتها الفنية، وتستخدم أيضاً بعض الخلائط المعدنية في صناعة سلك المنصهرة .

ب- فواصم الاستطاعات الكبيرة :

يبين الشكل (٤-٤) فاصمة للاستطاعات الكبيرة ، وتستخدم للحماية من تيارات القصر في شبكات التوزيع $[20-30\text{ kV}]$ ، وللحماية من زيادة التيار، ومن حالات القصر في المحولات والمكثفات والمحركات الكبيرة ، وغيرها، كما أنها تؤمن حماية جيدة لدارات أنصاف النواقل الحساسة لزيادة التيار. تستعمل هذه المنصهرات $[6-630\text{ A}]$ ، وتيار القطع $[16-47-100\text{ kA}_{eff}]$.

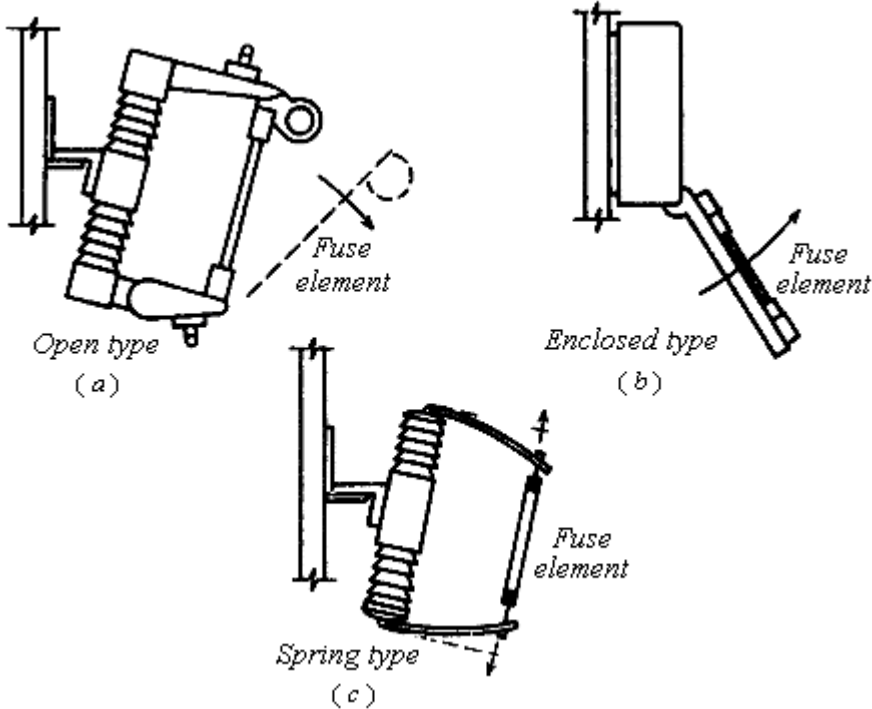


الشكل (٤-٤) فاصمة استطاعات كبيرة

1- الحامل والقاعدة ، 2- الحجرة الأسطوانية ، 3- ماسك السلك المنصهر

ج- فواصم القدرة Power Fuses :

وهي التي تكون على شكل قاطع ، أو تستعمل مع قاطع . تستعمل هذه المنصهرات في الأماكن التي تتطلب استطاعة أكبر من إمكانية القواطع المركبة مع عدم الرغبة في استعمال قواطع هوائية بسبب التكاليف العالية، ويبين الشكل (٤-٥) المنصهرات حسب أنواعها .



الشكل (٥-٤) يبين المنصهرات حسب أنواعها

a- نوع مفتوح ، b- نوع مغلق ، c- نوع نابضي

د- فواصم التوتر المنخفض Low Voltage Fuses :

يبين الشكل (٤-٦) منصهرات للتوترات المنخفضة أو فواصمها ، هذه الفواصم وعند الأحمال الزائدة (التيارات الزائدة)، أو عند حالات القصر، تفصل العنصر المحمي عن الخدمة بانصهار السلك الموجود في الحجرة الأسطوانية كي لا يحدث تلف أو ضرر للعناصر المحمية.



الشكل (٤-٦) منصهرة توتر منخفض

ج- الفواصم الصغيرة Miniature Fuses :

تستخدم هذه الفواصم لحماية الأجهزة الكهربائية منخفضة الاستطاعة، أو لحماية الأجهزة الإلكترونية، أو دوائر التحكم والأجهزة المشابهة الأخرى . وهي عبارة عن سلك في قلب أسطوانة زجاجية، يثبت السلك بغطائي طرفي الأسطوانة المعدنيين .

٤-١-٦ أهم المتطلبات من المنصهرات :

تتحصر متطلبات عمل المنصهرات بالآتي :

- يجب أن يعمل المنصهر بسرعة عالية للحد من التلف الذي قد يحدث للأجهزة المراد حمايتها، لأن تيار العطل يمكن أن يكون عالياً جداً .
- يجب حماية الأجهزة المحيطة من تيار العطل ، ومن القدرة الحرارية المنتشرة في أثناء عمل المنصهرة .

- بعد عمل المنصهرة ، من الضروري وجود عازلية عالية لتحمل جهد الاستعادة
 . Recovery Voltage

- يجب أن تحافظ المنصهرة على موثوقية عملها، ولا تتغير خصائصها .

٤-١-٧ اختيار الفواصم Selection of Fuses :

يتم اختيار الفواصم لاستخدامها في شبكات التوزيع وفق الآتي :

- مستوى التوتر، ومستوى العزل Voltage and Insulation Level .

- نوع النظام Type of System .

- المستوى الأعظمي لدارة القصر Maximum Short Circuit Level .

- تيار الحمل Load Current .

العوامل الأربعة السابقة، تحدد التيار الاسمي Nominal Current ، والتوتر Voltage ومميزة استطاعة القصر Short - Circuit Capability Characteristics ، والفاصمة الكهربائية، حيث :

أ- يجب أن يكون التيار الاسمي للفاصمة أكبر من القيمة العظمى لتيار الحمل عند بدء عمل الفاصمة، أي بداية انصهار السلك .

ب- يُحدد التوتر الاسمي للفاصمة حسب مميزات النظام الآتية :

١- القيمة الأعظمية للتوتر بين طورين ، أو بين طور واحد والأرض .

٢- حسب نظام التأريض ونوعيته وفق الآتي :

- في نظام كهربائي غير مؤرض ، والتوتر الاسمي للفاصمة يجب أن يساوي القيمة العظمى للتوتر بين طورين أو أكبر منها .

- في نظام ثلاثي الطور مؤرض ، ولأحمال أحادية الطور، يجب أن يكون التوتر الاسمي للفاصمة يساوي القيمة العظمى للتوتر الطوري أو أكبر منها (أي التوتر بين الطور والأرض)، ولأجل الأحمال ثلاثية الطور يجب أن يتم اختيار التوتر الاسمي على قاعدة التوتر بين خطين .

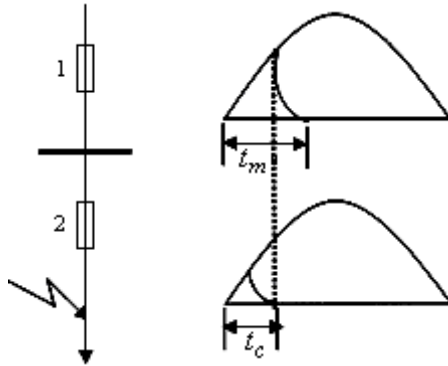
٣- عدد الأطوار، ثلاثة أطوار أو طور واحد Three or On Phase .

ج- اختيار استطاعة القصر Selection of Short – Circuit Capacity المتناظرة

للفاصمة يجب أن تساوي تيار العطل المتناظر المحسوب أو أكبر منه .

٤-١-٨ التنسيق بين المنصهرات :

إذا أردنا الحصول على تنسيق في الحماية بين فاصمتين أو أكثر على التوالي ، كما هو مبين في الشكل (٧-٤) يجب أن يكون زمن الانصهار t_c للفاصمة (2) الموصولة على الحمل أقل من زمن الانصهار t_m للفاصمة (1) الموصولة على المنبع ، أي $t_c < t_m$ ، بمعنى أنه يجب أن تتحمل الفاصمة (1) تيار القصر منذ لحظة وقوع القصر حتى إزالته بالفاصمة (2)، وذلك من دون حدوث أي تغيير في خصائصه.



الشكل (٧-٤) التنسيق بين فاصمتين موصولتين على التسلسل

وهناك طرق ثلاث للوصول إلى تنسيق بين المنصهرات :

آ- الحصول من الشركة الصانعة على ما يسمى بجداول النسبة الانتقائية للتبادل المختلفة

للمنصهرات Selectivity Ratio Tables ، وتمثل هذه النسبة بين التيار الفعلي

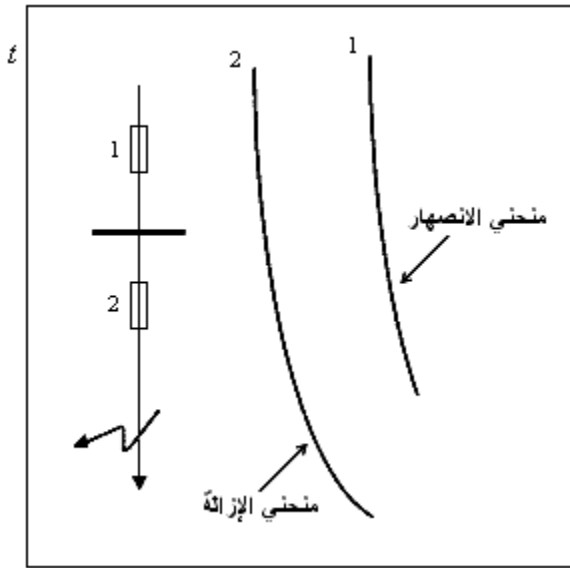
للفاصمة (1)، والتيار الفعلي للفاصمة (2)، وتتراوح قيمتها عادة بين 1:3 أو 1:1.25،

وتستخدم هذه فقط في الحالة التي تكون فيها المنصهرات من الشركة الصانعة نفسها .

ب- استخدام المنحنيات الخصائصية التي تعطي العلاقة بين التيار وزمن الانصهار

(منحنيات الانصهار)، وبين التيار والزمن الكلي لإزالة العطل (هذا الزمن يساوي زمن

الانصهار + زمن دوام القوس)، ويتم رسم المنحني الخاص لكل فاصمة على الورقة الشفافة نفسها، والتأكد من أن منحني الانصهار للفاصمة (1) يقع بأكمله فوق منحني الإزالة للفاصمة (2) كما هو مبين في الشكل (٨-٤)، ولا يجوز إطلاقاً الخلط بين منحنيات الفواصم المصنعة من قبل شركتين مختلفتين ، إذ يبين الشكل استخدام المنحنيات الخصائصية للتنسيق بين فاصمتين على التسلسل .



الشكل (٨-٤) التنسيق بين فاصمتين على التسلسل

ج- استخدام جداول انتقاء خاصة تعطيها الشركات المصنعة. ونأخذ مثلاً لمنصهرات مصنعة من قبل شركة سمينز لحماية المحولات كما يبينه الجدول (٤-١)، إذ يبين العمود الأول استطاعة المحول ، أما العمود الثاني فيبين القيمة الصغرى للتيار الاسمي $I_{N,min}$ للفاصمة بحيث يستطيع أن يتحمل التيار الممغنط للمحول ، أما العمود الثالث فيبين القيمة العظمى للتيار الاسمي $I_{N,max}$ ، بحيث تستطيع المنصهرة فصل تيار القصر بوثوقية عالية .

الجدول (٤-١) يبين حدود التيار الاسمي لمنصهرات التوتر العالي 12 - 10 [kV]،

المستخدمة في حماية المحولات

القيمة الصغرى للتيار الاسمي] I _{N,min} [القيمة العظمى للتيار الاسمي] I _{N,max} [استطاعة المحول [kVA]
16	16	50
25	40	100
40	63	200
25	63	250
63	100	400
63	100	500
63	160	630
100	200	800
100	200	1000

ويبين الجدول (٤-٢) القيم الاسمية المتناسقة لمنصهرات الجهد المنخفض [V] 400 ،
والتيارات الاسمية لمنصهرات الجهد العالي [kV] 10 – 12 .

الجدول (٤-٢) القيم الاسمية المتناسقة لمنصهرات الجهد المنخفض والتيارات الاسمية لمنصهرات
الجهد العالي

1000	800	?	500	400	250	200	160	125	80	سعة فاصمة جهد منخفض [A]
200	160	160	100	100	63	40	25	25	60	سعة فاصمة جهد عالٍ [A]

٤-٢ القواطع الآلية Circuit Breakers :

القواطع الآلية هي الأجهزة التي تفصل العطل أو الجزء المعطل من الشبكة، كما أنها قادرة على وصل التيارات عند عمل الجملة وفق الشروط الطبيعية وتحملها وفصلها ، وأيضاً وصل التيارات وفصلها عند العمل وفق الشروط غير الطبيعية، مثل دارات القصر، وزيادة الأحمال ، وذلك خلال زمن محدد .

يتألف القاطع من تماسات ضخمة لقطع تيار القصر، أو لوصل التيار، وتكون هذه التماسات ضمن وسط هوائي أو غازي أو زيتي أو مفرغ . كما يجهز القاطع بملف يسمى ملف الإطلاق أو ملف التشغيل Operating Coil توصل مع حاكمة الحماية بحيث يفصل القاطع بشكل آلي عند حدوث قصر أو زيادة تيار. وتصنع القواطع الآلية بحيث تكون أحادية الطور، أو

ثلاثية الطور، وتكون آلية التشغيل إلكترونية، أو ميكانيكية، لكن آلية التشغيل الإلكترونية هي الأكثر مرونة وسهولة في العمل .

عند اختيار القاطع الآلي يجب أخذ العوامل الآتية بالحسبان :

أ- أن يتحمل القاطع الآلي الحمل الاسمي من دون أن ترتفع درجة حرارته ومن دون ضرر، كما يتحمل التيار الأعظمي للحمل لمدة طويلة نسبياً، وأيضاً تيار القصر الأعظمي .

ب- القدرة على فصل تيار الدارة القصيرة من دون ضرر، ومن دون أن تتلف التماسات ، علماً أنه يفضل عدم تشغيل القاطع لأكثر من 2-3 مرات في الساعة الواحدة للحفاظ على التماسات .

ج- أن يكون توتره يساوي التوتر الاسمي للشبكة المركب عليها، كما يجب أن يتحمل التوترات العابرة الناتجة من الفصل أو الوصل .

د- مستوى عزله جيدة ، أي أن تتسق العازلية داخل القاطع وخارجه وبين حجرة الفصل والأرض ، وذلك لمنع حدوث الشرارات الانزلاقية داخل القاطع أو في أثناء فصل القاطع عند وصول الموجات الصدمية .

هـ- استطاعة القطع ، وتعطى بـ (kVA) ، وتحدد استطاعة القطع للدارة القصيرة بالتيار الأعظمي لدارة القصر والذي يمر عبر القاطع إلى العطل وفي لحظة فصل القاطع .
ويبين الجدول (٣-٤) المواصفات النظامية لأجهزة القطع التابع للتوتر والتيار الاسمي .

الجدول (٣-٤) يبين المواصفات النظامية لأجهزة القطع

تيار القطع [kA]	التيار الاسمي [A]	التوتر الاسمي [kV]
12,5	630 – 1250	24
	1250 – 2500	
12,5	800 – 1250	72,5
	1250 – 1600 – 2000	
31,5	1290 – 1600 – 2000	245
20	1600 – 2000	

420	1600 – 2000 – 4000	40
765	2000 – 3150	40

تعرف استطاعة القطع لدارة ثلاثية الطور حسب القانون الآتي :

$$S_{nr} = \sqrt{3} U_n I_{nr}$$

حيث S_{nr} : هي قيمة لحظية اعتبارية، ويجب أن تساوي مستوى القصر في مكان

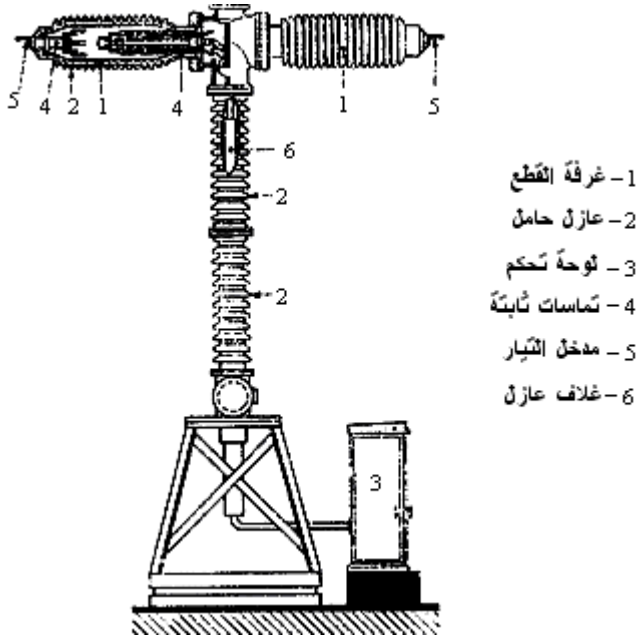
القاطع أو أكبر منه ؛ [kVA].

I_{nr} : تيار القطع ويساوي شدة التيار الكهربائي في لحظة فتح تماسات القاطع

الآلي ؛ [A].

د- القواطع الآلية الغازية SF_6 :

يُعد غاز كبريت الحديد سداسي SF_6 من أفضل العوازل المستخدمة في إخماد القوس وفي تأمين الوسط العازل من أجل القواطع الآلية. ويمتاز هذا الغاز بالتركيب المستقر، وغير سام وغير قابل للاشتعال ، كما أن توتر الانهيار لهذا الغاز يتجاوز ثلاثة أضعاف الهواء ، ويتمتع عند ضغط (22) بار، ويبقى غازياً حتى درجة (-64°) . ويبين الشكل (٤-١٨) قاطعاً ذا حجرتي قطع للتوتر [kV] 245 ، مجهز بآلية هيدروليكية .



الشكل (١٨-٤) قاطع SF_6 للتوتر بحجرتي قطع

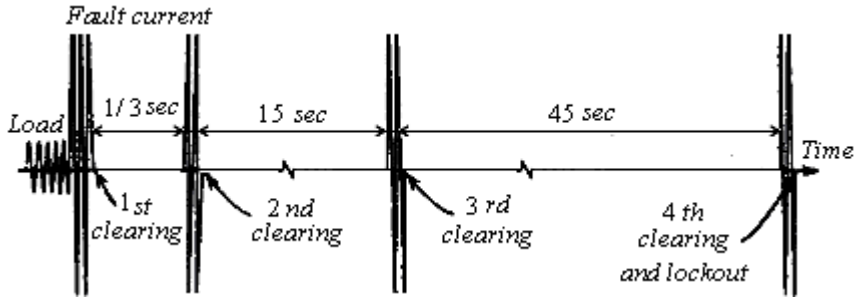
يستعمل SF_6 في القواطع بأسلوب مماثل لاستعمال الهواء المضغوط باختلاف وحيد هو أنه يجب تخزين الغاز في خزانات ماصة للرطوبة بشكل مستمر تحت ضغط (16) بار.

- تمتاز هذه القواطع بمزايا متعددة نذكر منها :

- ١- درجة عالية من الموثوقية ٢- التعامل مع ظواهر القطع المعروفة جميعها
- ٣- مكانها متوفر نظراً لصغر حجمها ٤- كلفة التركيب قليلة ٥- صيانتها قليلة جداً .

٤-٢-٤ قواطع إعادة الإغلاق الآلي :

يبين الشكل (٢٢-٤) آلية عمل معيد إغلاق آلي . تعمل هذه القواطع على فتح الشبكة عند حدوث الأعطال ، ثم تعود للإغلاق بعد انقضاء فترة كافية لإطفاء القوس ، إذ إن معظم أعطال الشبكات هي من النوع الهارب ، أو العابر ، أو المؤقت .



الشكل (٢٢-٤) يبين تيار الفتح والإغلاق لقاطع مجهز بآلية إعادة إغلاق

إذا كان العطل قد زال يبقى القاطع مغلقاً كحالته السابقة قبل العطل ، وإذا تبين أن العطل لا يزال موجوداً بعد إعادة الإغلاق يفتح القاطع مرة ثانية وثالثة حتى زوال العطل . وبعد تكرار عمليات الفتح والإغلاق للمرة الثالثة بعد $45[sec]$ من دون إزالة العطل ، يبقى القاطع مفتوحاً ولا يعود للعمل الآلي إلا إذا أعيد لوضعه الطبيعي يدوياً .

تفيد هذه القواطع بصورة خاصة في تحسين استقرار الشبكة، كما تفيد في تخفيف عمليات انقطاع التيار بسبب الأعطال .

تتم عمليات الفتح والإغلاق للقواطع بوساطة زواجل خاصة موجودة خارج القاطع أو بوساطة عناصر إنذار داخلية .