هندسة

الحمايه الكهربيه
Electric protection

تجميع وكتابه

م/ابراهيم خالد كمال

0201060590351 / 01552443318

لمعلومات التواصل كامله
امسح الباركود بالهاتف

هندسة

الحمايه الكهربيه
Electric protection

المحتويات

مفاهيم الامن

معاير الامن

الامن والوقايه

القاطع الكهربي

انواع القواطع

اختيار القاطع

لبيانات التواصل كامله
برجاء مسح الباركود بالجوال

جميع الحقوق محفوظه
لا ينشر الاباذن الكاتب

بسم الله الرحمن الرحيم

وعلمك ما لم تكن تعلم

وكان فضل الله عليك عظيما

لمعلومات التواصل كامله برجاء مسح الباركود بالجوال

فهرس المحتويات

م	الموضوع		الفهرس
1	الفهرس	_____	3
2	مقدمه	_____	5
3	التعريف بالكاتب	_____	6
4	الامن والوقايه	_____	8
5	الصدمات الكهربيه	_____	9
6	الحمايه من مركبتي الجهد	_____	11
7	المتطلبات الكهربائية للحمايه	_____	12
8	الفولت short circuit	_____	15
9	القواطع الكهربيه	_____	20
10	مقارنه بين انواع القواطع المختلفه	_____	22
11	انواع خاصه من القواطع	_____	24
12	قاطع دارة حماية المحرك	_____	24
13	التسريب الارضي ال RCCB و ال RCBO	_____	26
14	مقارنة بين قواطع الـ RCCB والـ RCBO قاطع الـ RCCB	_____	28
15	جهاز الحماية من اندفاع التيار Surge_Arreste	_____	29
16	الفرق بين الفيوز والقاطع الكهربائي الفيوز	_____	31
17	سكاكين الفصل	_____	32
18	القواطع القابله للمعايره او ما يعرف بال ADJAST	_____	32
19	خطوات احتيار مقطع الكابل الكهربائي والقاطع الكهربي	_____	33

مقدمه

بسم الاله الملك جل وعلا مالك السيف و الورد و ما علا

السلام عليكم ورحمه الله وبركاتة

قديما سببت الكهرباء العديد من المشاكل والحوادث التي ادت الي ازهاق الارواح لذا بحث العلماء والمهندسين علي طرق للوقايه من اخطارها . وبدراسه المشاكل وتقنين اسبابها اتضح ان اغلب الحوادث التي تنتج من الكهرباء تكون باحد سببن هما الفولت او مايعرف بالشورت سيركت او حدوث اي مشكله اتحري تودي الي تلامس الاجزاء المعدنيه للموصلات مع الاجزاء المكهربه . وبدراسه المشكله اتضح ان الحل هو ايجاد مسار تفريغ اخر للشحنه بجيث تعمل علي تقليل المخاطر الناتجه عمن التعرض للصدمه الكهربيه اما من الشحنه الاستاتكيه او الديناميكيه وو ضع حمايه تقوم بفص التيار الكهربي من اجل حمايه الارواح والممتلكات وتهدف هذه الدراسه الي توضيح طرق الجمايه واستخدام ادوات القطع والجمايه الكهربيه .

يهدف استخدام معاير الحمايه التي تنص عليها الاكواد المحليه والعالميه إلى الوقايه من الحوادث المحتملة التي قد تسبب بإصابات أو وفاة لاقدر الله وأيضاً أضرار أو تلفيات لممتلكات المنشأة. وهذا العلم يترسخ بعدة معايير وإشتراطات يجب إتباعها للحفاظ على سلامتنا وسلامة من حولنا .

وهذه الدراسه تحوي تفصيل ومقارنات بين انواع القواطع المختلفه وطرق الحمايه من انقطاع التيار وتامين تغذيه مستدامه قدر الاماكن مقرونه بكل ما يحتاجه المهندس املين من الله عز وجل ان ينفع به .

وهذا اهداء الي كل من علمني حرفا . الي ابي وامي واخوتي الي استازتي الكرام الي كل من نشر محتوي ساهم في تعليم الناس . فاذا مات ابن ادام انقطع عمله الا من ثلاث احدها علم ينتفع به

نرجو من الله ان ينفع به الجميع وما كان من خطاء او نسيان فمني ومن الشيطان وما كان من توفيق فمن الله وحده جل وعلا .

تم بحمده يوم الجمعه الواحد والثلاثين من مارس لعام 2023

Ebrahim khald

Electrical Engineer

Al mehalla alkubera_ gurbuia _ Egyp

Eng_max_core@yahoo.com

01060590351 ___01552443318

SUMMARY

An electrical engineer in the field of construction (Design and implementation) . To work in the _environment where I can contribute my skills ; knowledge and experience to wards benefiting the work place and to prove my potential through hard work ; reliability ; ambitiousness and integrity .

WORK EXPERIENCE

Concrete (2018_present)
EL -Qanater Central Hospital

Infrastructure
one year_ army services_

Aldeka (2015_2016)
Aldeka office for engineering consulting

Training in ENGAZ MASR work shop
team work ; creative thanking ;and innovations
(Mar_2015)

Solar system training in NREA
(setp_2015)

Summer training miser spinning & weaving factory of al mehalla elkubra
(2014)

LANGUAGES

Arbic — Native

English — very good

EDUCATION

AL Azhar University in Cairo

Faculty of Engineering, electrical department
Graduation Project electric installations in hospital and outdoor .
Project Grade: Excellent .
Graduation Year: May/ 2017

SKILLS

- AUTOCAD
- DIALUX
- OFFICE
- E_TAP

WORK SKILLS

- SHOP DRAWINGS
- AS BUILT DRAWINGS

FUTURE AMBITION

Planning to get a master degree & PHD in electrical engineer ; and learning more about management and its implements .

هندسة

الحمايه الكهربيه
Electric protection

المحتويات

مفاهيم الامن

معاير الامن

الامن والوقايه

القاطع الكهربي

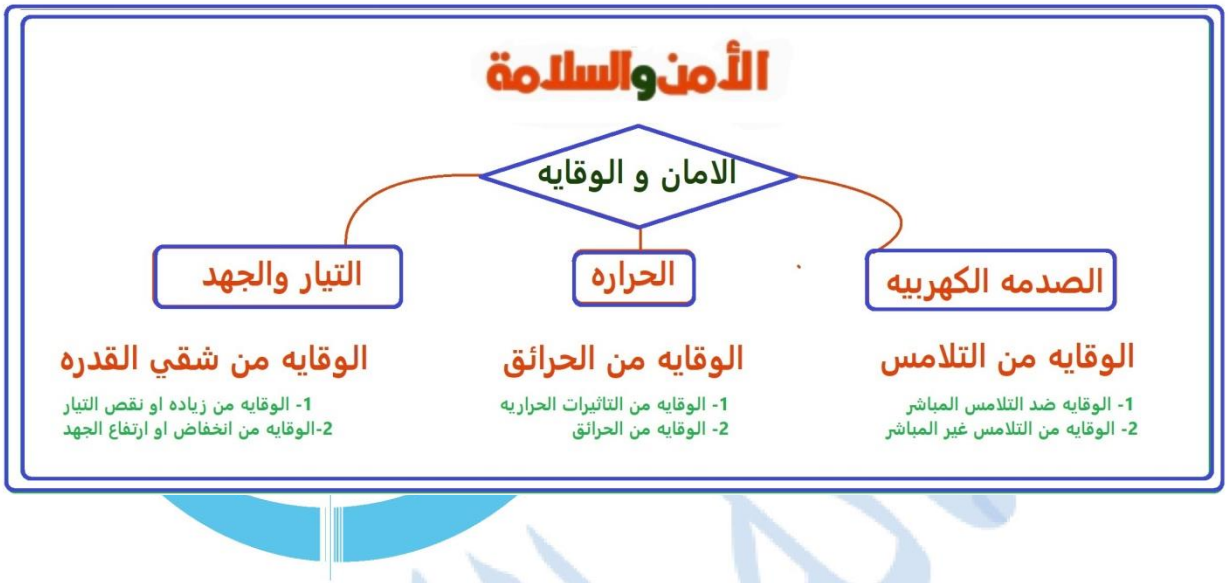
انواع القواطع

اختيار القاطع

لبيانات التواصل كامله
برجاء مسح الباركود بالجوال

جميع الحقوق محفوظه
لا ينشر الاباذن الكاتب

الامان والوقايه



اهداف المصمم لأي منشأة يتعامل معها

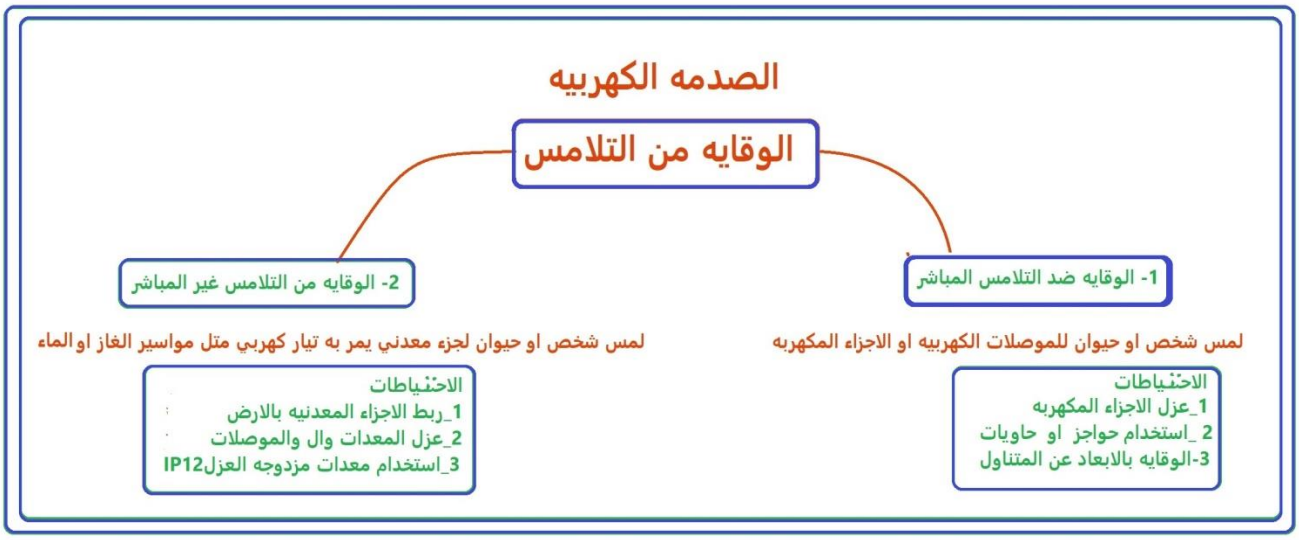
1) تحقيق بيئه آمنة للعمل خاليه من المخاطر ومحصنة من مصادر المخاطر
2) المحافظه على صحة وارواح العاملين.
3) المحافظه على الممتلكات الخاصه بالمؤسسه او المنشآه
4) .المحافظه على سلامة البيئه.
5) .تطبيق نظام إدارة الجودة.

المتطلبات الفنية

1-يجب الالتزام بتطبيق متطلبات الكودالمتبع للبناء كالكود ، والمعايير والمتطلبات الفنية، وجميع طلبات المالك فيما يخص المرافق ، مع تنفيذ جميع الأعمال والتجهيزات والمواد طبقاً للمواصفات القياسية المعتمدة.

2- يجب الالتزام باعتماد كافة أعمال التصميم والإشراف على التنفيذ من قبل مكاتب هندسية معتمدة والتنفيذ بواسطة مقاولين معتمدين من المالك.

الصدمات الكهربيه



الربط بالارض يشمل التالي

1) الربط متساوي الجهد بمعني ربط جميع الاجزاء المعدنيه مع نظام الارضي وذلك لتسريب الشحنات الزائده مع توفير مفاتيح الفصل التلقائي ويمكن الرجوج الي كتيب الارضي السابق نشره لمزيد من المعلومات
2) ربط الاجزاء المعدنيه مع بعضها البعض لتفادي تكون فرق جهد بينها . الموقع عير الموصل ينبغي ان لايكون هنالك فرق جعد بيم نقطتين يمكن لمسهما معا مما يودئ الئ حدوث صدمه كهربيه

الاحتياطات العامه المشتركه بين نوعي التلامس

1) استخدام جهد مامون شديد الانخفاض بشرط الا يزيد عن حدد الجهد الاسمي للدائره المعينه وهذا ما يعرف بالتغذيه المامونه

انواع التغذيه المومنه

- محول عزل **Isolation transformer** وهو محول عدد اللفات يكون **1/1** يستعمل لعزل فرق الكمون على بعضها البعض, أي أنها عادة ما تكون فولتية الدخل لها هي نفس فولتية الخرج ولكن بما أن ملفات المحولة الثانوية معزولة عن الملفات الإبتدائية فيستفاد منها

لخاصية عزل كهرباء الشبكة عن كهرباء الورشة أو المختبر الذي يراد عزله و يشيع استخدامه في الاتي (غرف العمليات : والسريفرات) وذلك لتحنب الصدمه الكهربيه التي قد تودي الي صعق المريض في غرفه العمليات او التيارات الذائده في الشورت سيركت التي قد تدمر السيرفرات لان ذلك النوع من الحمياه يعمد الي الفصل الكهربي وعند حدوث اي مشكله لا ينتقل تيار القصر او ميعرف بالشورت سيركت الي الجهه الاخري من المحول .

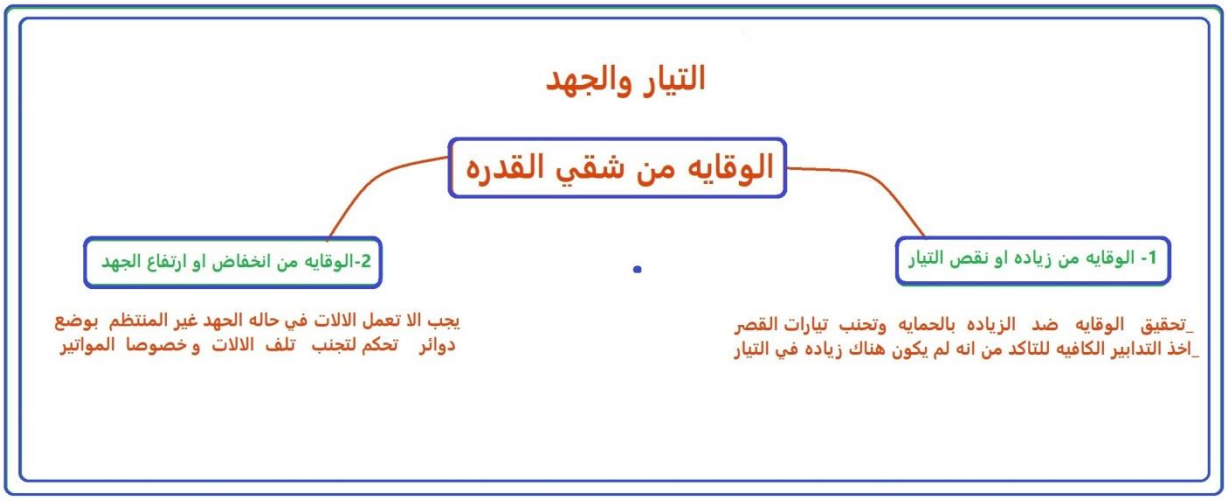
- مصدر يحقق درجه العزل السابقه كمحرك تزامني يحمي **Synchronous Motor** وهذه الطريقه ليست شائعه ولكنها تستخدم في تصحيح معاملات القدره بكثره .
- مصدر كهرو كميائي مثل البطاريات والمراكم او مولد وذلك بفصل الحمل عن الشبكه نهائيا
- استخدام مصدر تغذيه مربوط بدائره حمايه الكترونيه م بحيث يضمن الا يذيد الجهد عن حد معين وهذا يعرف بالباور سابلاي .

2) تجنب اي شي من شانه ان يخلق فرق جهد او تلامش لاجزاء المكهربه قدر الامكام مع استخدام قواطع حمايه ضد التسريب الارضي او ما يعرف **RCCB&Earth leakage**

ملاحظه

في حاله التعامل مع الاماكن المغلقه كعرف الكهرباء او الاماكن الكمخصصه للفنين فقط من الممكن تقليل درجه الامان لان الاشخاص مدربين

الحمايه من مركبتي الجهد



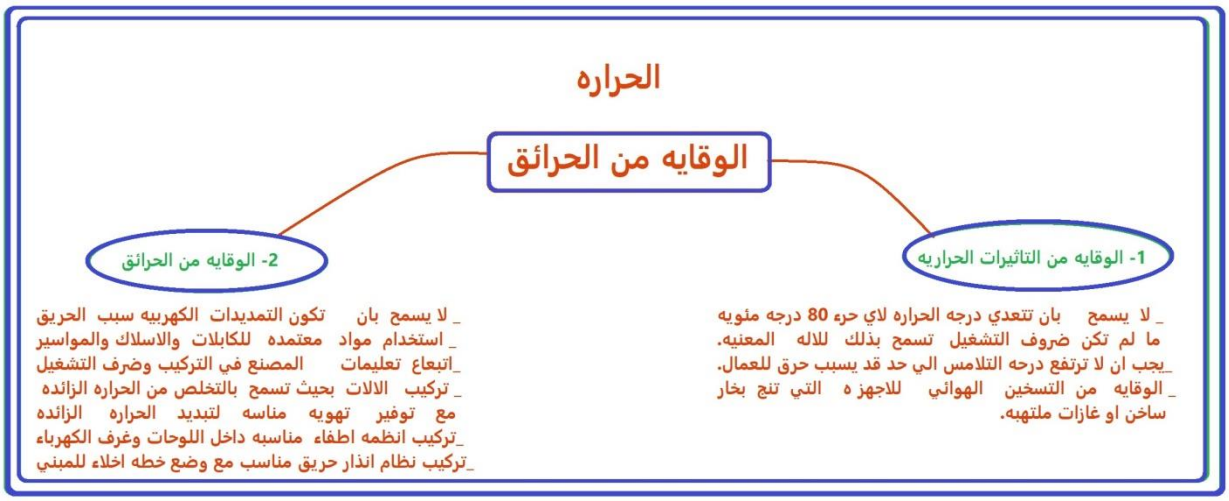
يتم استخدام انواع كثير من الحمايه ضد زياده التيار فتستخدم العديد من انواع النبائط لاجل ذلك

النبائط هي المعدات التي تستخدم مثل الريلهات و القواطع وغيرها

انواع النبائط

1) نبائط حمايه من تيارات زياده الحمل فقط تكون القيمه للتيار الزائد اقل من تسار القصر المعروف ب الشورت سيركت. وبكون الغرض من هذا النوع هو منع التيار الزائد الذي قد يؤدي الؤ ارتفاع درجه الحراره .
2) نبائط حمايه من تيارات القصر يتم تهيئه قيمتها حتي لا يدمر التيار المعده في حاله الشورت سيركت . ان كان التيار الفائض اكبر من تيار الشورت سيركت عندها تكفؤ الحمايه من الشورت سبركت

الحمايه من الحراره



المتطلبات الكهربائية للحمايه

1) يجب تطبيق الفصل من الكود الكهربائيه فيما يخص المتطلبات الخاصة بنوع المبني ان وجددت.
2) يجب تطبيق متطلبات الكود العام(SBC201) ، الكهربائي(SBC401) ، وكود الحماية من الحريق(SBC801) ، وأصول الصناعة في الأعمال الكهربائية بما يشمل التمديدات، والتركيبات الداخلية، والخارجية متضمنة متطلبات الأمن والسلامة ونظم الكشف والإنذار ومضخات الحماية من الحريق وإضاءة وسائل ومسارات الهروب ونظم تغذية الطوارئ والتأريض والقواطع والإضاءة الصناعية والحماية من الصواعق ومتطلبات الظروف المناخية، كما يوصى بتطبيق متطلبات كفاءة الطاقة الكهربائية للمباني غير السكنية ضمن الكود لترشيد الطاقة للمباني غير السكنية (SBC-601) مع فصل الأنظمة والشبكات المختلفة، وضمان مطابقة جميع المواد للمواصفات القياسية المعتمدة.

3) يجب أن تكون لوحات توزيع الكهرباء الرئيسية ولوحات التحكم مقفلة ولا يتم فتحها إلا عن طريق أدوات أو مفاتيح خاصة، أو أن تكون بداخل غرف مقفلة، وتكون لوحات وغرف ومحطات الكهرباء الخارجية المخصصة لتغذية المشروع داخل حدود الموقع الخاص بالمشروع وفي فرغات خاصه وبارتفاعات تمنع عبث الاطفال والمخربين .

4) ان تكون مخارج الكهرباء علي ارتفاعات تحمي الاطفال وصغار السن

5) يجب فصل اللوحات والتمديدات الكهربائية الخاصة بأنظمة الطوارئ (بما يشمل إضاءة مسارات وعلامات الهروب ونظام كشف وإنذار الحريق وتغذية مضخة الحريق ومصعد مكافحة الحريق) عن باقي الأنظمة الأخرى، مع الالتزام بتوفير مصدر كهرباء احتياطي مؤمن مثل المولدات الكهربائية والبطاريات الكهربائية وغيرها في حالة انقطاع مصدر الكهرباء الأساسي طبقاً لمتطلبات كود البناء ، والمحافظة على فاعلية أنظمة الطوارئ والتحقق الدوري من صلاحية المعدات الخاصة وعدم فصل التيار الكهربائي عنها في أي وقت من الأوقات.

6) يجب الاخذ في الاعتبار عند تصميم المبني ان لا تصبح التوصيلات الكهربيه مصدر الحريق وذلك باستخدم خامات تمنع انتشار اللهب ولها خاصيه الاطفاء الذاتي مثل PVC & UPVC& XLPE

هندسة

الحمايه الكهربيه
Electric protection

المحتويات

الامن والوقايه

القاطع الكهربي

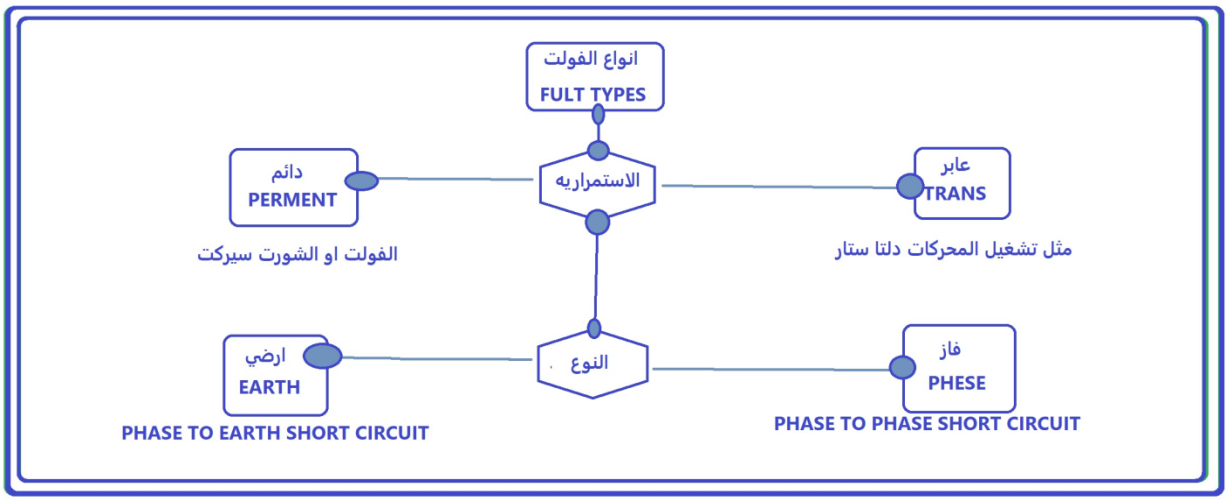
انواع القواطع

اختيار القاطع

لبيانات التواصل كامله
برجاء مسح الباركود بالجوال

جميع الحقوق محفوظه
لا ينشر الاباذن الكاتب

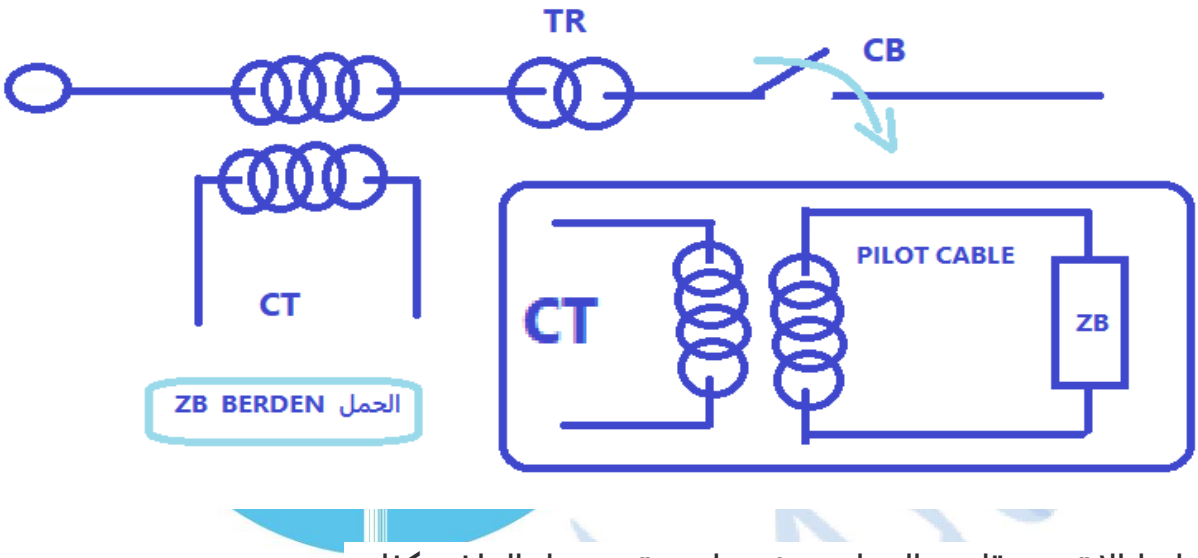
الفولت short circuit وهذا يحدث قصر الدائرة عندما يكون هناك اتصال منخفض المقاومة بين موصلين يزودان الدائرة بالطاقة الكهربائية هذا من شأنه أن يولد زيادة في تدفق الجهد ويسبب التدفق المفرط للتيار في مصدر الطاقة وفيه سوف تتدفق الكهرباء عبر طريق "قصير" ونتيجة لذلك تتسبب في حدوث ماس كهربائي.



عناصر الحمايه المستخدمه في الكهرباء

1) محول الجهد **PT** ومحول التيار **CT**
2) المرحلات الحمائيه **PROTICATIVE RELAY**
3) القواطع **CB** وسكاكين الفصل

اولا محولات التيار CURENT TRANSFORMER والجهد



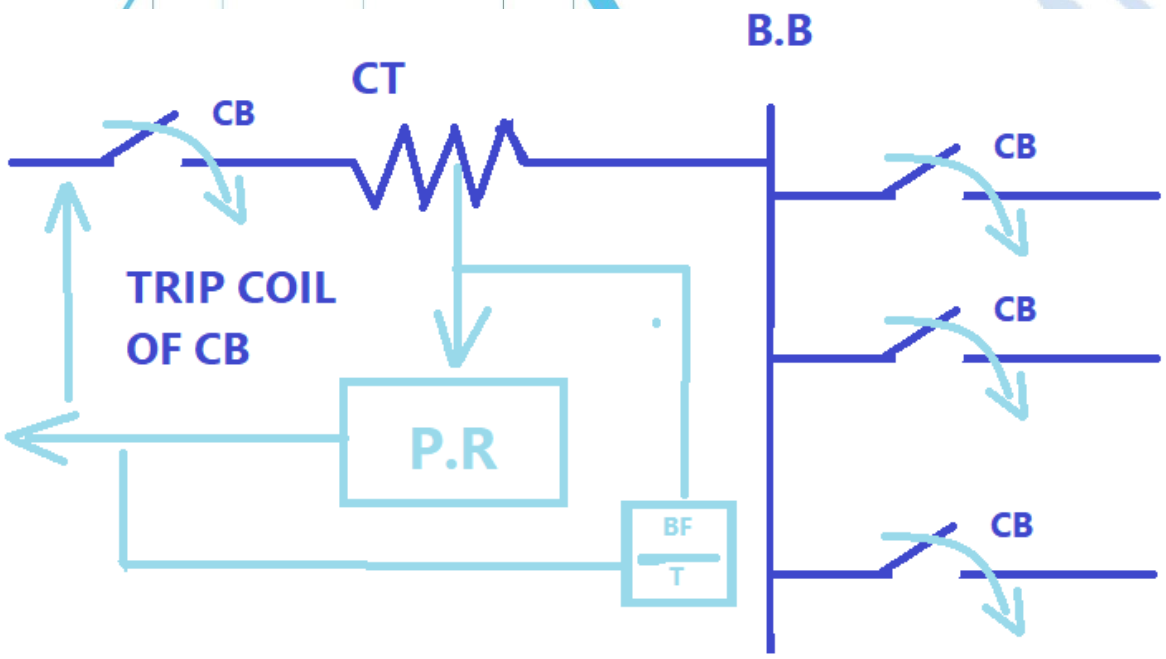
يشطرط الا تزيد مقاومه الحمل عن نص اوم حتي يعمل الملف بكفاءه

توصيل محولات الجهد ومحولات التيار متشابه ولكن يختلف في طريقه التوصيل حيث احدعهم توالي ولاخر توازي

تجدر الاشاره الي ان كلا مخولات الجهد والتيار يستخدمان في القياس والحمايه

مقارنه بين انواع CT			
م	وجه المقارنه	المستخدم في القياس	المستخدم في الحمايه
1	الدقه ومجال العمل	يتم القياس من 0.1 الي 0.3	3P6 5P20 لن تتجاوز قيمخه الحمايه 0.5 في الميه
2	الصيانه	لا يترك الملف الثانوي مفتوح حال الصيانه وذلك لتسببه في اضرار حال القرب منه كالصدمه الكهربيه علي اقل تقدير ويتم عمل شورت لتفريغ الشحنه المتراكمه	
9	الكفائه	عملي ومناسب حسب الاستخدام المطلوب	

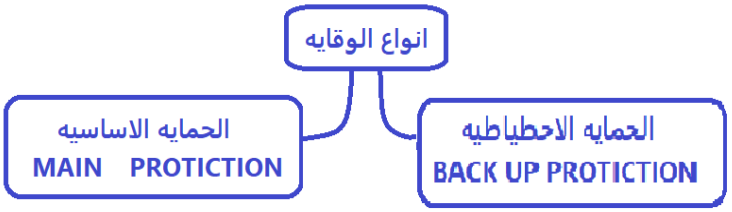
ثانيا المرحلات الحمائيه PROTICATIVE RELAY

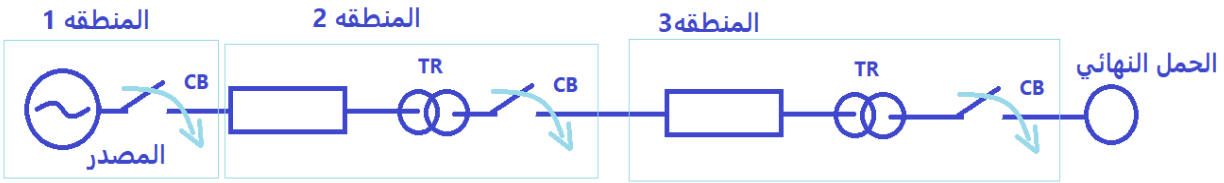


مثال علي منظومه الحمايه والوقايه

تختلف الاشاره الخارجه من المرحلات الحمائيه **PROTICATIVE RELAY** حسب نوع الحمايه المراد تنفيذها

BREAKER FALYER (B_F) يتميز يان بداحله موقت ففي حاله عدم فصل القاطع لاي سبب يقوم بفصل الكهرباء بعد مده معايره ويقوم بصل جميع القواطع المتصله به





يتم تقسيم الحمايه الي مناطق وذلك لتوفير تتابع في الفصل حتي لا يتم فصل الاحمال المحتلفه حال وجود مشكله في حمل اخر . ويشترط عند تصميم الشبكه وجود جمايه احنياطيه تعمل حال عدم عمل الحمايه الرئيسه

عوامل يجب نوافرها في منظومه الوقايه

1) الاعتماديه بحيث يمكن الاعتماد عليها للفصل حال حدوث مشكله
2) الانتقائبه بجيث يطمن انه يفصل اقرب قاطع لمكان العطل هو فقط من يقزوم بالفصل بدون التاثير علي باق الشبكه المتصله ويمكن تحقيق ذلك بطاله زمن الفصل حتي لا ينقطع التيار عن اماكن ليس بها اي عطل
3) الحسايه بمعني ان القاطع قد خضع لمعايره سمحت له بالاحساس باقل قبمه للقولت لتجنب تفاقم المشكله
4) السرعه في الاستجابه
5) المناسبه للحمل
6) ان يكون ذو سعر مناسب

هندسة

الحمايه الكهربيه
Electric protection

المحتويات

القاطع الكهربي

انواع القواطع

اختيار القاطع

لبيانات التواصل كامله
برجاء مسح الباركود بالجوال

جميع الحقوق محفوظه
لا ينشر الاباذن الكاتب

القواطع الكهربائية إحد العناصر المهمة التي تستخدم في حماية دوائر التمديدات من تيارات القصر أو حمل زائد أو نتيجة حدوث تلامس بين سلكين أو حدوث تسريب أرضي، مثل التمديدات المنزلية، والصناعية، وغيرها من الأحمال التي قد تحتاج إلى الحمايات الخاصة مثل المحركات الكهربائية

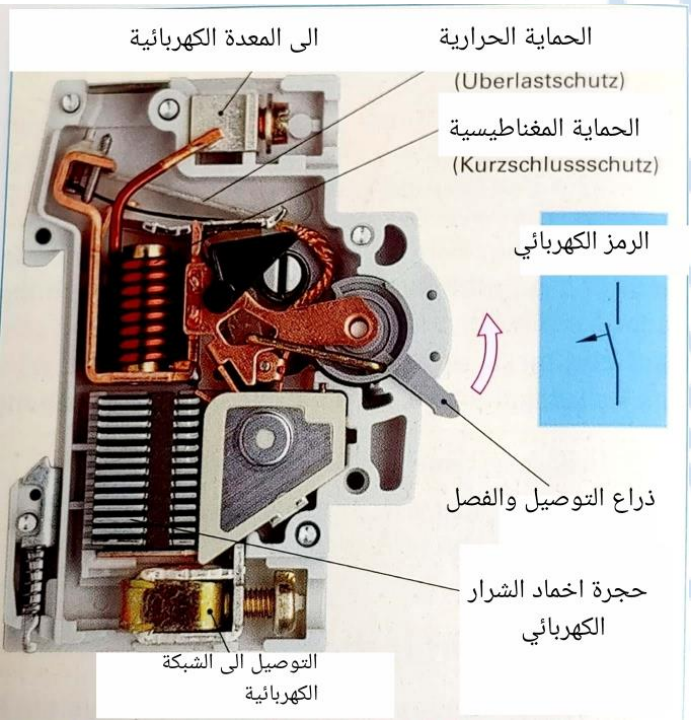
يعرف القاطع الكهربي(بالإنجليزية: **circuit breaker)**

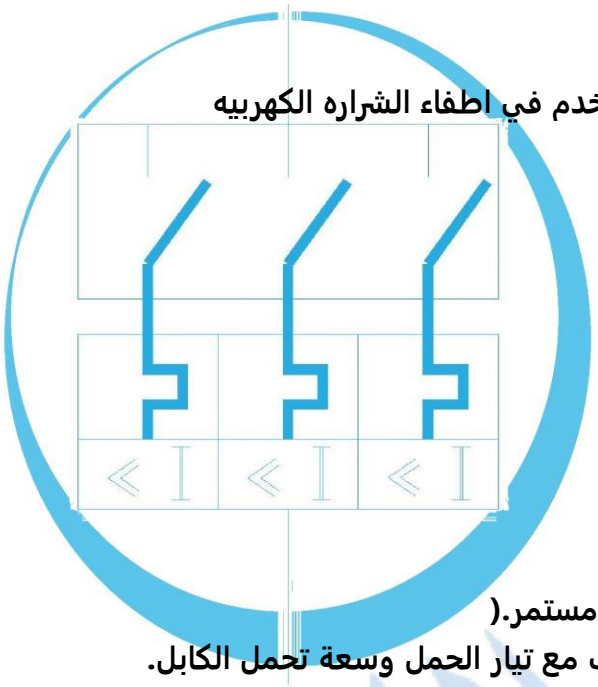
مفتاح كهربائي يعمل على حماية الدوائر الكهربائية تعمل القواطع على فصل التيار عن الدوائر الكهربائية في حال وجود أعطال او فولت قد تؤثر على الأحمال، وكذلك الإنسان، مثل زيادة في التيار، أو حدوث قصر في الدوائر نتيجة لانهيار العازل، أو نتيجة قطع في الموصلات بحدوث تماس بين أسلاكه، أو نتيجة لوجود تسريب أرضي.

يعمل القاطع باستخدام الضواهر الفيزيائيه وتحويلها الي حركه لاستخدامها في الفصل

مبداء العمل

1) **مبداء الحمايه بالتغيرات الحرارايه من المعروف انه عند مرور تيار في موصل ينج عنه ارتفاع في دراجه الحراره. وللحمايه يتم الفصل بطريقه ميكانكيه بوجود عدد من الصفائح مربوطه ببعضها البعض وعند مرورر تيار عالي ترتفع حرارتها فتتمدد فتقوم بفصل القاطع**
2) **الحمايه المغناطسيه فيكون كما بالصوره هنالك ملف من النحاس بداخله قلب معدني وعند مرور تيار كهربي اكثر من المعتاد يشتد المجال المغناطيسي فيجذب الزراع مما يعمل علي فصل التيار**





تتنوع انواع القواطع وتختلف تبعا للوسط المستخدم في اطفاء الشراره الكهربيه

انواع القواطع

1) AIR هواء
2) OIL زيت
3) فراغ VACUM
4) SP6سداسي فلوريد الكبيريت

معاير يجب مراعتها عند اختيار القاطع:

1) نوع مصدر التيار المتردد (1 فاز/ 3 فاز.(
2) نوع التيار الكهربائي (تيار متناوب أم تيار مستمر.(
3) اختيار سعة القاطع الكهربائي بما يتناسب مع تيار الحمل وسعة تحمل الكابل.
4) أقصى تيار قصر يتحمله القاطع الكهربائي.
5) فئة القاطع الكهربائي المناسب لنوع الحمل الكهربائي

يوجد العديد من انواع القواطع

مقارنه بين انواع القواطع المختلفه				
م	وجه المقارنه	MCB	MCCB	ACB
1	الاسم	Miniature Circuit Breaker القاطع المنمنم	Moulded Case Circuit Breakers القاطع المقولب	AIR Circuit Breakers القاطع الهوائي
2	الاوضاع	اثنان ON/OFF	ثلاثه ON/OFF/TRIP	ثلاثه ON/OFF/TRIP
3	الحجم	صغير نسبيا	متوسط الحجم	كبير الحجم
4	الامبير	6A____125A	16A_____1600	630A_____6300A
5	القدره	4.5KVA____25KVA	18KVA_____100KVA	فاعلي____150KVA
6	التعديل	FIXED	FIXED OR ADJAST	FIXED OR ADJAST
7	الثمن	الاقل تكلفه	متوسط التكلفه	الاعلي تكلفه
8	الحساسيه للقطع	سريع القطع اقل من 0.3 ثانيه	متوسط القطع اقل من 9ملي ثانيه	الابطء اقل من 29 ملي ثانيه للقطع
9	التحكم MOTOR	نوع واحد فقط غير	يوجد نوع MOTORIZED ونوع اخر غير	يوجد نوع MOTORIZED ونوع اخر غير
10	مبداء العمل	THERMOMAGNITIC	THERMOMAGNITIC	ELECTRONIC
11	الشيوع والاستخدام	كقاطع فرعي للافياش والاناره و التكيفات في اللوحات واحيانا كريسئي في المبان الصغيره كالشقق	يستخدم كقاطع ؤئسي اغلب الاحيان في اللوحات العموميه للاحمال وفرعي في لوحات التوزيع العمموميه للمشروعات الكبيره	كقاطع رئسي في اللوحات العموميه واحيانا كقاطع فرعي مع الاحمال الكبيره

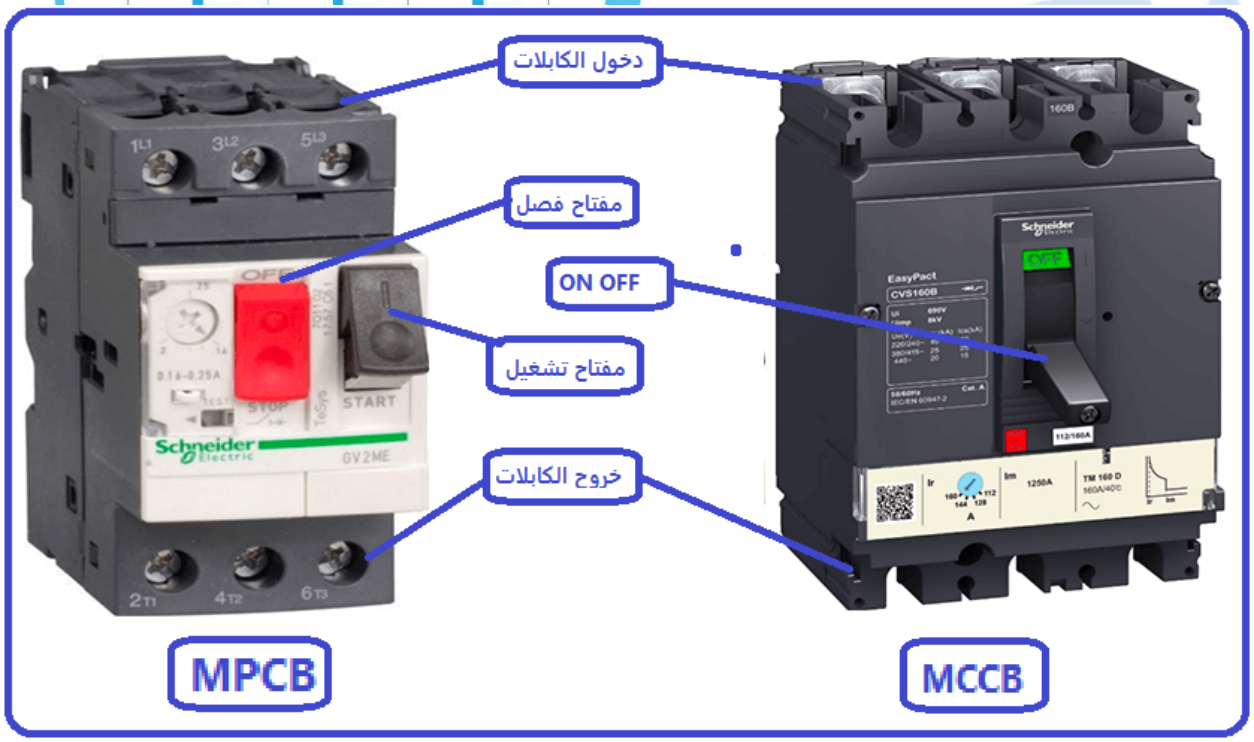
وبعتبر القاطع من نوع MCB من اكثر الانواع انتشارا

فئات قواطع الـ MCB			
م	فئة القاطع	نطاق التشغيل	الاستخدام
1	B	يتراوح بين 3 إلى 5 أضعاف التيار المقنن.	يستخدم في الأحمال الأومية، مثل أحمال الإنارة وأحمال التسخين وغيرها من الأحمال الكهربائية.
2	C	يتراوح بين 5 إلى 10 أضعاف التيار المقنن.	يستخدم مع الأحمال الحثية، مثل المكيفات والمحركات المائية ....إلخ.
3	D	يتراوح بين 10 إلى 20 أضعاف التيار المقنن.	يستخدم مع الأحمال الحثية العالية ، مثل المحولات الكبيرة.

انواع خاصه من القواطع

MPCB اختصارا لـ (Motor Protection Circuit Breaker)، بالعربية "قاطع دارة حماية المحرك".

هو جهاز حماية مخصص لوقاية المحرك الكهربائي من تيار القصر والتيار الزائد عن القيمة المضبوط عليه، وهو يشبه إلى حد كبير الاوفرلود، مع بعض الإضافات الأخرى.



يحتوي قاطع الـ MPCB على ضاغط للتشغيل وضاغط آخر للفصل، مع الفصل التلقائي في حال زاد التيار عن الحد المسموح به (المضبوط عليه مسبقاً)، ويمكن عمل اختبار له للتأكد من كفاءته وسرعة فصله.

فكره عمله

عند زيادة تيار المحرك عن الحد المضبوط عليه قاطع الحماية، فإن الملفات الحرارية الداخلية ستتمدد بسبب الحرارة الناتجة عن مرور التيار الزائد، وهذا التمدد سيؤدي إلى فصل التغذية عن

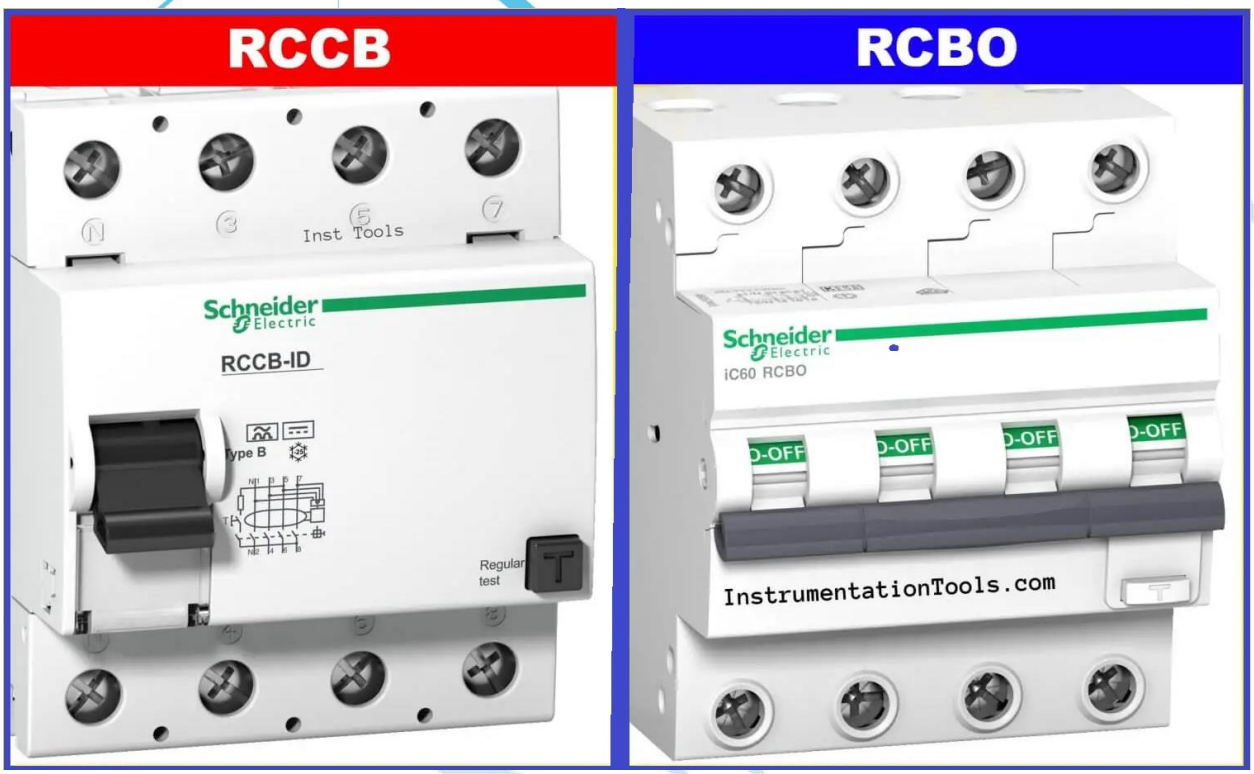
المحرك الكهربائي.

ويتم ضبط تيار الفصل للقاطع MPCB بناء على تيار المحرك المقنن عند الحمل بنسبة 1.05. بمعنى إذا كان لدينا محرك بتيار مقنن 5 أمبير، سوف يتم ضبط تيار الفصل للقاطع على 5.2 أمبير.

يوجد العديد من الماركات العالمية التي توفر هذا الجهاز مثل ABB :و Simensو.Schneider

جهاز الحماية MPCB قد تم تصميمه خاصة للمحركات الكهربائية من أجل حمايته من التيار الزائد OverLoad، وهو يشبه إلى حد كبير الاوفرلود، ولكنه يتميز بالفصل عند تيار القصر، وعند فقد أحد الفازات.

الحمايه ضد التسريب الارضي ال RCCB و الRCBO



الفرق ما بين ال RCCB و ال RCBO و الحقيقة ان الاتنين عبارة عن Circuit Breaker و بيستخدموا في الحماية الكهربية (Protection) طب ايه الفرق ما بينهم هو ده اللي احنا هنوضحه دلوقتي.

اولا ال RCCB هو اختصار لكلمة residual current circuit breaker و وكما هو موضح فالجهاز عبارة عن Circuit Breaker و بيستخدم ال RCCB في الحماية من التيار اللي بيحصل في حالة التسريب الأرضي و الجهاز ده بيتوصل على ال phase و neutral بحيث ان فكرة عمله بتتمثل في انه بيقوم بمقارنة التيارين اللي هما التيار الداخل الى الحمل عن طريق phase conductor اللي هو incoming current و التيار الراجع من الحمل عن طريق neutral conductor اللي هو outgoing currentففي حالة التشغيل العادية اللي هي حالة ال saturation او ال stable بيكون incoming currentاللي هو تيار الدخل بيساوي ال outgoing current اللي هو تيار الخرج و بالتالي محصلة التيارين بتساوي صفر و لكن في حالة حدوث تسرب ارضي او ما يعرف باسم earth leakageفهيكون تيار الخرج اقل من تيار الدخل و بالتالي المحصلة ما بين التيار مش هتكون بصفر ففي الحالة دي مباشرة بيقوم ال RCCB بأعطاء إشارة لل Relay اللي جواه علشان يفصل الدائرة و

يقطع التيار.

و ال **RCCB** بيتظبط بحيث انه يشتغل في حالة لما يكون في فرق ما بين التيارين بيساوي **30** مللي امبير اللي هو قيمة ال **let go current** و هي اقصي قيمة للتيار يقدر الانسان خلالها يتحكم في عضلاته و جسمه لو اتكهرب و يقدر يبعد نفسه عن الموصل اللي بيكهربه لكن بعد القيمة دي اللي هي **30** مللي امبير بيكون الانسان غير قادر على التحكم في عضلاته و غير قادر على ترك الموصل اللي بيكهربه علشان كده بيتظبط جهاز **RCCB** على قيمة **30** مللي امبير بحيث ان لو حصل تسرب للتيار بالقيمة دي بيبدأ **RCCB** بأعطاء إشارة لل **relay** اللي جواه بحيث انه يفصل الدائرة و يقطع التيار و بالتالي يحافظ على الأشخاص من خطر الصعق و الكهرباء.

تغريف ال **RCBO** ؟

ال **RCBO** هو اختصار لكلمة **Residual current circuit breaker with over current protection.**

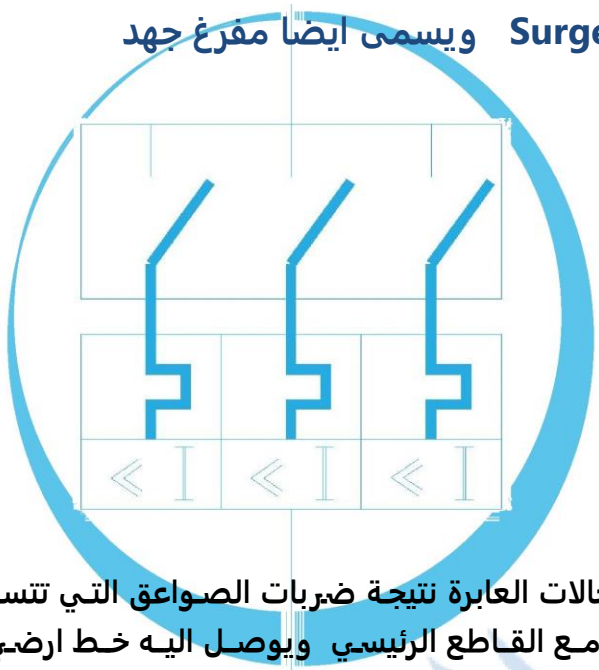
و ال **RCBO** هو عبارة عن جهاز **RCCB** و لكن معاه **over current protection** و بالتالي فال **RCBO**بيقوم بنفس دور ال **RCCB** بالإضافة لدور ال **circuit breaker** العادي فال **RCBO** بيقوم بمقارنة تيار الدخل للحمل و تيار الخرج و في حالة حدوث فرق ما بين التيارين و ان المحصلة ما بين التيارين لا تساوي الصفر بيقوم ال **RCBO** بفصل الدائرة و قطع التيار بالإضافة لانه بيعمل نفس دور ال **circuit breaker** العادي فال **RCBO** بيقوم بفصل الدائرة برده في حالة ال **over load** و ال **short circuit .**

و بالتالي نقدر نستنتج من المناقشة دي ان ال **RCBO** هو النسخة ال **more advanced** من ال **RCCB**و بالتالي سعر ال **RCBO** اغلى من سعر ال **RCCB** لانه ال **RCCB** بيحمي في حالة ال **earth leakage**بس لكن ال **RCBO** بيحمي في حالة ال **earth leakage** و حالة ال **over load** و حالة ال **short circuit**و ده بيفسر سبب ارتفاع سعره مقارنة بسعر ال**.RCCB**

ببساطه مبدء العمل يقوم علي وضع ملفين خيابين للتغيرات وليس ملف واحد وعند حدوث المشكله يقومك اخدهم بالفصل وهو ما يعرف بالحمايه التفاضليه

مقارنة بين قواطع الـ RCCB والـ RCBO			
م	وجه المقارنه	قاطع الـ RCCB	قاطع الـ RCBO
1	مجال الحمايه	يحمي من التسريب الأرضي فقط	يحمي من التسريب الأرضي+ الحمل الزائد+ تيار القصر
2	نظريه العمل	يعتمد على مقارنة قيمة التيار الداخل إلى الدائرة (تيار الفاز) بقيمة التيار الخارج منها (التيار في النيوترال).	يعتمد على فكرة عمل قاطع RCCB وقاطع MCB
3	الاستخدام	لا يوفر حماية من تيار القصر والحمل الزائد	يتمتع بحماية إضافية من الحمل الزائد وتيار القصر
4	التكلفه	منخفض التكلفة	مرتفع التكلفة
5	المتتطلبات	يحتاج بجانبه قاطع MCB	لا يحتاج إلى قاطع MCB
6	المساحه داخل اللوحه	يحتاج إلى مساحة داخل لوحة التوزيع	يوفر المساحة لأنه لا يحتاج إلى قاطع MCB بجانبه
7	الامبير	يأتي بسعات أمبيرية محدودة	يتوفر منه سعات عالية
8	وقت التنفيذ	يحتاج إلى وقت أكثر لتوصيله مع قاطع MCB	تقوم بتوصيله فقط دون إضافة أي قاطع MCB
9	الكفائه	عملي ومناسب	

جهاز الحماية من اندفاع التيار Surge_Arreste ويسمى ايضا مفرغ جهد



يستخدم بكثرة في المناطق الساحلية لتفادي الحالات العابرة نتيجة ضربات الصواعق التي تتسبب في اتلاف الاجهزة الالكترونية ويركب توازي مع القاطع الرئيسي ويوصل اليه خط ارضي (Earth)لامتصاص حالة الجهد العابرة والتي تقدر ب 100 كيلو فولت احيانا

فيتم تفريغ الحالة العابرة الى الارث ومفرغ الجهد هو عبارة عن فايرستور لان الفايرستور له نفس الوظيفة في اكتشاف الفولت الزائد وتفريغ الشحنات الزائدة والعابرة

يستخدم جهاز الحماية من اندفاع التيار في انظمة الطاقةTT, TN-C-S, TN-S, IT

عندما يتعطل الجهاز بسبب الحرارة الزائدة لتولد التيار الزائد فان وحدة الفصل تستطيع فصل القاطع الرئيسي والخروج من الشبكة الكهربائية وتصدر انذار مرئي وتبدل اللون من الاخضر الى الاحمر

يتم صيانة مفرغ الجهد بعد الضربة بتبديل الخرطوشة الموجودة في الجهاز لان احيانا قد تكون الضربةاكبر من استطاعة المفرغ فلا يمكن للمفرغ تصريف الشحنة الزائدة ممايتج عن حالة قصر دائمة تستوجب تبديل الخرطوشة الموجودة داخل الجهاز وهي الفايرستور او ال PTC

الخرطوشة السليمة يكون اللون داخلها أخضر والخرطوشة المضروبة يكون اللون داخلها أحمر

الفيوز المنفصل

الفيوز المتصل

وتحتلف انواع الفيوز وتتنوع حسب الماده المصنوعه منها وحسب استخدامها فنجد الفيوز التنجسنين والسراميك وانواع اخري

يتوفر من الجهاز نوعين:

1) ثلاثي الطور
2) احادي الطور

الفرق بين الفيوز والقاطع الكهربائي			
م	وجه المقارنه	الفيوز	القاطع الكهربائي
1	مبداء العمل	يعتمد على مبدأ الخواص الكهربائية والحرارية للمواد الموصلة	يعتمد على مبدأ الكهرومغناطيسية ووضعية التبديل
2	اعاده الاستحدام	لا يمكن استخدامه مرة أخرى	يمكن إعادة استخدامه بعد حل العطل
3	on/off	لا يمكن استخدامه كمفتاح تشغيل	يمكن استخدامه كمفتاح تشغيل وإطفاء
4	التكلفه	رخيص الثمن	مرتفع الثمن
5	وقت الفصل	يفصل لحظياً بمجرد مرور تيار زائد عن تيار الفيوز	يفصل بعد فترة زمنية معنية، ولكنه يفصل لحظياً عند حدوث تماس كهربائي.
6	التركيب	يحتاج إلى قاعدة تثبيت	يحتاج إلى قاعدة تثبيت ولوحة حماية مخصصة
7	الاستحدام	مصمم للحماية ضد زيادة التيار فقط	مصمم ضد زيادة التيار وتيار القصر أيضاً
8	العمر الافتراضي	عند انصهاره ينقطع سلك الفيوز	عند مرور تيار أكثر من المعتاد يفصل القاطع لكن يمكن إعادة توصله مرة أخرى بعد حل العطل
	السعه	يتوفر بأحجام وسعات وأنواع مختلفة	يتوفر بأحجام وأنواع وسعات وفئات تناسب كل نوع حمل
	سرعه الفصل	أسرع في الفصل	بطئ نسبياً
	التوصيل	يوصل التيار عبره بمجرد وضعه بالدائرة	يمكن التحكم بتوصيله وفصله بشكل يدوي أو تلقائي
	الشيوع والاستخدام	يستخدم في جميع الأجهزة الكهربائية والإلكترونية	يستخدم في اللوحات التوزيع الكهربائية الرئيسية والفرعية

سـكاكين الفصـل وتسـمى أيضـا بالمسـتعزلات Isolators ، وتسـمى أيضـا Disconnecting Switches ، وهـى جهـاز ميكـانيكى يسـتخدم أساسـا لإتمـام عمليـة العـزل التـام لعناصـر الـدائرة عـن مصدر الطاقة بغرض القيام بأعمال الصيانة أو بغرض عزل الخط .

مقارنة بين قواطع ـسكاين الفصل و القواطع			
م	وجه المقارنه	سكاين الفصل Discon/LBS	القواطع
1	مجال الحمايه	لايوفر حمايه يعمل كمفتاح ON/OFF	يحمي من التسريب الأرضي+ الحمل الزائد+ تيار القصر
2	نظريه العمل	يعتمد على مبداء كمفتاح ON/OFF	يعتمد على مبدأ الكهرومغناطيسية ووضعية التبديل
3	الاستخدام	لا يوفر حماية من تيار القصر والحمل الزائد	يتمتع بحماية إضافية من الحمل الزائد وتيار القصر
4	التكلفه	منخفض التكلفة	مرتفع التكلفة
5	المتتطلبات	يحتاج بجانبه قاطع MCB	لا يحتاج إلي ايشي ويتم تركيبه مباشره
6	المساحه داخل اللوحه	يحتاج إلى مساحة داخل لوحة التوزيع	يوفر المساحة لأنه لا يحتاج إلى قاطع MCB بجانبه
7	الامبير	يتوفر منه سعات عالية	
8	وقت التنفيذ	يحتاج إلى وقت أكثر لتوصيله مع قاطع MCB	تقوم بتوصيله فقط دون إضافة أي قاطع MCB
9	الكفائه	عملي ومناسب حسب الاستخدام المطلوب	

القواطع القابله للمعايره او ما يعرف بال ADJAST

هي قواطع تكون قابله للمعايره بمعني انه يمكن معايره زمن الاستجابه بالتقليل او الزياده وقدره القطع ايضا احدهما او كلاهما معا و يتم ذلك يتغير الملف الداخلي للقاطع الذي يعمل علي زياده او تقليل المجال مما يزيد او يقلل حساسيه القاطع للتيار

خطوات احتيار مقطع الكابل الكهربائي والقاطع الكهربي

هذه الطريقة مناسبة في حالة الأحمال التي لا تحتوي على محركات (مثل دوائر الإنارة أو السخانات) وهي التي تعرف ب الاستاتيكية **Static Loads** يتم اختيار المقطع المناسب للكابل والقاطع طبقًا للخطوات التالية:

1. احسب تيار الحمل.**IL (Current Load)**
2. اختر القاطع الكهربائي **CB** المناسب بحيث لا يقل التيار المقنن له **(Rated Current)** عن **1.25** من قيمة تيار الحمل**IL** ،
3. استخدم معامل تصحيح تحميل الكابلات **De-rating factors**لحساب التحمل الحراري **Thermal Rating** للكابل **(Icorrected)** إن احتاج الأمر إلى ذلك.
4. اختر الكابل بحيث يكون التيار المقنن للكابل أكبر من تيار **(Icorrected)**المحسوب في الخطوة السابقة، وأكبر من تيار القاطع **CB** المحسوب في الخطوة الثانية.
5. وعمومًا يجب تحقق شرطان: أن يكون تيار الكابل أكبر من تيار القاطع، وأن يكون تيار الكابل أكبر من.**(Icorrected)**

Nominal Cross Sectional Area	Current Rating in Air	
	Free	In Pipes
mm^2	A	A
1.5	20	15
2.5	28	22
4	37	26
6	46	33
10	66	47
16	87	62
25	118	81
35	147	100
50	179	122
70	230	151
95	289	191
120	337	219
150	385	252
185	449	288
240	542	345

تحديد مقطع كابل سنجل فاز

اختر الكابل والقاطع **CB** المناسبين لتغذية حمل سنجل فاز قدرته **W1500**، وله معامل قدرة **Power Factor** يساوى **0.82** علمًا بأن جهد التشغيل **220** فولت.

الحل:

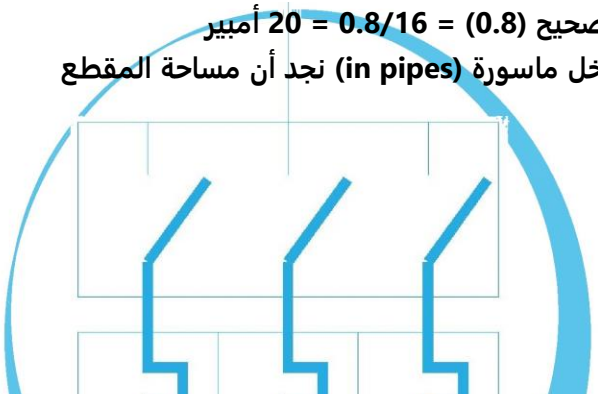
1- نحسب تيار الحمل التيار= القدرة/(معامل القدرة × الجهد)

I=1500/(0.82×220)=8.31 A

2- تيار القاطع = تيار الحمل × 1.25 = 8.31 × 1.25 = 10.39 أمبير.
3- نختار اقرب قيمة قياسية للقاطع وهي 16 أمبير.

4- نوجد تيار الكابل = تيار القاطع / معامل التصحيح (0.8) = 0.8/16 = 20 أمبير

5- من جدول الكابلات نختار طريقة التمديد داخل ماسورة (in pipes) نجد أن مساحة المقطع المناسبة



تساوي 2.5 ملم مربع

تحديد مقطع الكابل لحمل ثلاثة فاز

اختر الكابل والقاطع CB المناسبين لتغذية حمل ثلاثة فاز موصل على شكل دلتا قدرته kW21، وله معامل قدرة يساوى 0.8 علمًا بأن درجة حرارة الجو تصل إلى 50 درجة مئوية، وأننا نستخدمSingle Core Cable ، معزول بمادةPVC ، مع الأخذ في الاعتبار أن جهد التشغيل 415 فولت.

1- نحسب قيمة تيار الحمل

21000/(√3×415×0.8)=36.5 A

2- نختار أقرب CB بحيث تكون الـ Value Rated له أعلى من 1.25 × تيار الحمل:

I_{CB}=36.5×1.25=45A

وأقرب قيمة قياسية في هذه الحالة هي A50

3- نحسب تيار الكابل بقسمة تيار القاطع على معامل التصحيح وتقريبًا يساوي 0.8

I_{CB}=50/.8=62.5A

من الجدول والعمود الثالث طريقة التمديد داخل duct نجد أن مساحة المقطع المناسبة هي 10 ملمتر مربع

معاملات تصحيح الكابل

تتأثر قيمة التيار الذي يمكن للكابل أن يتحمله على العديد من المتغيرات ومنها نوع عزل الكابل هل هو PVC. أمXLPE ، ودرجة حرارة الجو المحيط، وطريقة تمديده هل موضوع داخل ماسورة أم في حاملات الكابلات، وهل هو موضوع على الجدران ام مدفون تحت الأرض وعلى عمق الدفن، ويجب أخذ هذه المتغيرات عند تصميم مقطع الكابلات، وفي طريقة التصميم التي تم شرحها في الأعلى تم اخذ معامل التصحيح بقيمة تقريبية تساوي 0.8 ويمكنك من كتالوجات الكابلات للشركة المصنعة معرفة هذه المعاملات بالتفصيل.

Nominal Cross sectional area	Current Rating		
	Laid in ground	Laid in duct	Laid in free air (Shaded)
mm²	A	A	A
Cu/PVC/PVC			
1.5 RM	34	25	21
2.5 RM	43	33	29
4 RM	57	42	41
6 RM	72	53	52
10 RM	93	73	69
16 RM	122	86	92
25 RM	156	114	121
35 RM	189	137	149
50 SM	236	165	186
70 SM	287	204	230
95 SM	346	249	287
120 SM	396	287	336
150 SM	443	325	383
185 SM	503	373	446
240 SM	582	439	528
300 SM	653	497	601
400 SM	741	570	699

معامل تصحيح درجة حرارة الجو

15	20	25	30	35	40	45	50	55
.21	1.15	1.07	1	0.92	0.84	0.75	0.66	0.55
.15	1.1	1.05	1	0.95	0.9	0.84	0.78	0.72

معامل تصحيح درجة حرارة للتربة

15	20	25	30	35	40	45	50	55
.05	1	0.95	0.89	0.84	0.77	0.71	0.63	0.55
.04	1	0.96	0.93	0.89	0.85	0.8	0.76	0.71

في الصورة أعلاه معامل تصحيح درجة الحرارة في حالة أن الكابل موضوع داخليًا على الجدران او بشكل حر وجدول في حالة وضعه تحت الأرض من شركة السويدي للكابلات، ولكل شركة جداول خاصة بها

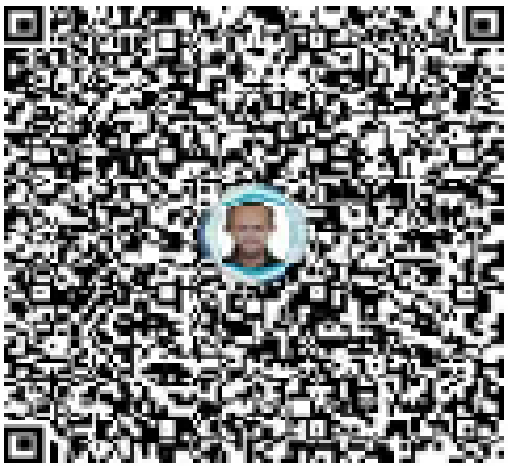
ملاحظات هامة حول قواعد التصميم

لاحظ أن تيار الكابل يكون دائمًا أكبر من تيار القاطعCB ، حتى يمكن للقاطع أن يحمى الكابل. أيضًا قيمة تيار القاطع أكبر من تيار الحمل بنسبة 25% حتى نضمن ألا يسخن القاطع مع التحميل المستمر.

نختار دائمًا أقرب قيمة قياسية (Standard Value) لتيار القاطع أو الكابل بحيث تكون أعلى من القيمة المحسوبة من القواعد السابقة. ويمكن التجاوز إلى قيمة أعلى بخطوة من القيمة القريبة مباشرةً في حالة تقارب القيمة المحسوبة مع أقرب قيمة قياسية. على سبيل المثال إذا كانت القيمة المحسوبة للقاطع تساوى 23 Aفأقرب قيمة قياسية هي 25 Aلكننا يمكن أن نتجاوزها بخطوة ونختار 32.A

هذا التجاوز السابق لا يصلح عند اختيار قيمة الـ Short Circuit Capacity للقاطع بل يجب دائمًا أن نختار الأقرب مباشرة دون زيادات حتى لا يتأخر القاطع في فصل العطل.

لمعلومات التواصل كامل
برجاء مسح الباركود بالجوال



بدراسه اخطار الكهرباء و تقنين اسبابها اتضح ان اغلب الحوادث التي تنتج من الكهرباء تكون باحد سببين هما الفولت او ما يعرف بالشورت سيركت او حدوث اي مشكله اتحري تودي الي تلامس الاجزاء المعدنيه للموصلات مع الاجزاء المكهربه . وبدراسه المشكله اتضح ان الحل هو ايجاد مسار تفريغ اخر للشحنه بجيث تعمل علي تقليل المخاطر الناتجه عمن التعرض للصدمه الكهربيه اما من الشحنه الاستاتكيه او الدينامكيه وو ضع حمايه تقوم بفص التيار الكهربي من اجل حمايه الارواح والممتلكات وتهدف هذه الدراسه الي توضيح طرق الجمايه واستخدام ادوات القطع والجمايه الكهربيه

لا ينشر الاباذن الكاتب