1-لوحات توزيع القدرة الكهربائية ذات الضغط المنخفض LV Switchgears

تقدم مؤسسة مأمون للهندسة الكهربائية لوحات توزيع القدرة الكهربائية ومكوناتها من الكونتاكتورات Contactors والقواطع ذاتية الحركة Breakers والمصهرات Fuses والوقاية ضد زيادة الأحمال Thermal & Electronic overloadsومؤشرات القياس Panel meterوالعوازل والقضبان والمبينات ووسائل الإنذار.

مكونات لوحات القدرة الكهربائية ذات الضغط المنخفض :

أولا": القواطع الكهربائية MINIATURE CIRCUIT BREAKER MCB:

لحماية دوائر التوزيع النهائية حيث يكون القاطع اقرب ما يكون للأحمال حيث تقوم القواطع MINIATURE CIRCUIT BREAKER بحماية الأحمال ودوائر التوزيع وكذلك الحد من الاجهادات الحرارية والميكانيكية التي تنشأ من تيارات القصر عن طريق الحد من قيمتها أثناء فصل الدائرة فتعطي تيار مقنن من ٠,٥ أمبير إلى ١٢٥ أمبير بسعة قطع ١ك أمبير حتى ١٠ك أمبير ويتوافر لدى المؤسسة جميع الماركات العالمية والتى تمثل المؤسسة الموزع المعتمد لهذه الماركات منها hager الفرنسية وماركة fuji اليابانى.

ثانيا": القواطع الكهربائية MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER MCCB:

التيار المقنن لهذه القواطع من ١٠٠ أمبير حتى ١٦٠٠ أمبير بسعة

قطع من ١٨ك حتى ٦٥ك أمبير.
وتنقسم هذه القواطع من ناحية الاستخدام إلى :

- **النوع الأول: لوقاية الكابلات المغذية لأحمال اعتيادية .**
- **النوع الثاني: لوقاية المولدات والأشخاص والكابلات الطويلة .**
- **النوع الثالث: لوقاية بادئات حركة المحركات الكهربائية .**

يتوافر لدى المؤسسة جميع الماركات العالمية منها fuji اليابانى و ماركة hager الفرنسية وماركة merlin gerin الفرنسية.
ثالثا": القواطع الكهرومغناطيسية MAGNETIC CIRCUIT BREAKER:
تحتوي هذه القواطع على جهاز فصل مغناطيسي على كل من الفازات يكتشف ويفصل تيارات قصر الدائرة العالية في حدود سعة قطع القاطع وبذلك يتم حماية نظم القوى الكهربية من تيارات القصر.

وظيفة القاطع الكهربي :

١. تعشيق وفصل الدائرة .
٢. الوقاية من زيادة التيار وتيارات القصر والتسرب الأرضي .
٣. أمان المستخدم والمعدات .

كيفية عملية اختيار القاطع الكهربي:
تخضع عملية اختيار القاطع الكهربي للعوامل الآتية :

١. الجهد والتيار المقنن للقاطع . U-IN
٢. سعة القطع .ICU , ICS
٣. نوع المعدة المختار لها القاطع (كابل - قضبان - مولد - محرك - تيار مستمر.....الخ (

كما يتوافر لدى المؤسسة جميع الماركات العالمية منها fuji اليابانى وماركة merlin gerin الفرنسية.
رابعا": الكونتاكتورات CONTACTORS
للتحكم في توصيل وفصل التيار POWER SWITCHING يمكن استخدام:

١. معدات كهروميكانيكية مثل كونتاكتورات

٢. معدات اليكترونية مثل - SOFT STARTER مغيرات سرعة - THYRESTOR MODULE .. الخ

الكونتاكتورات الكهرومغناطيسية ELECTRONIC MEGNETIC CONTACTOR
يمثل الكونتاكتور جهاز توصيل وفصل ميكانيكي يتم التحكم فيه بواسطة مغناطيس كهربي عند تغذية ملف الكونتاكتور الكهرومغناطيسي تغلق أقطابه الرئيسية ومن ثم توصيل الدائرة بين مصدر التغذية الكهربية والحمل.

عوامل اختيار الكونتاكتور المغناطيسي:
إبدأ من الأخذ في الاعتبار العوامل الآتية عند اختيار الكونتاكتور الكهرومغناطيسي المناسب:

Fuji Electric Group

طبيعة ونوع الحمل:
قيمة تيار الحمل وجهده ، خواص بدء حركة الحمل.....الخ
أي حالات تشغيل خاصة:
عدد مرات تكرار دورة التشغيل في الساعة ، هل يتم التعشيق على تيار الحمل ، نوعية الاستخدام ، العمر الافتراضي المطلوب.....الخ
العوامل الجوية المحيطة:
درجة حرارة الجو المحيط ، معدل الرطوبة.... الخ
يتوافر لدى المؤسسة جميع الماركات العالمية منها fuji اليابانى و ماركة telemecanique الفرنسية حيث أن المؤسسة تمثل الموزع المعتمد لهذه الماركات العالمية

١- الكونتاكتور (contactor)

وهو مكون من جزئين الجزء السفلى به قلب حديد ثابت على شكل حرف . E يوجد حول الضلع الأوسط ملف

سلك معزول) موبينة (coil -وحول الضلعين الاخريين حلقة واحدة مغلقة من النحاس أو الأولومنيوم لتقوية المجال المغناطيسى على الجانبين.

أما الجزء العلوى فيحتوى على قلب حديدى متحرك له نفس الشكل ومركب عليه مجموعة نقاط التلامس (contactsوعادا تكون مكونة من ثلاثة نقاط رئيسية فى وضع فصل وعدد غير محدد من نقاط التلامس المساعدة منها المفتوح ومنها المغلق . فإذا وصل تيار إلى البوبينة يحدث مجالا مغناطيسيا يجذب القلب العلوى إلى أسفل تجاه القلب الثابت فيتغير وضع جميع نقاط التلامس . فتصير النقاط المفتوحة مغلقة . والنقاط المغلقة مفتوحة . وتظل هكذا حتى ينفصل التيار عن الموبينة فيعود القلب المتجرك إلى وضعه الطبيعى مندفعا إلى أعلى بقوة يای موجود بين القلبين . فتعود جميع نقاط التلامس إلى وضعها الأصلى.

كيفية معرفة وتحديد أطراف الكونتاكتور ؟!!!!

قبل توصيل إلى كونتاكتور يجب أولا تحديد نقاط التلامس الرئيسية. ونقاط التلامس المساعدة المغلقة والمفتوحة وكذلك طرفى الموبينة.

بالنسبة للنقط الرئيسية (main contacts) عادتا ما يكونوا ثلاث نقاط فى وضع مفتوح (normally open)وتأخذ الارقام ١،٣،٥ كدخل و ٢،٤،٦ كخرج

بالنسبة لنقاط التلامس المساعدة auxiliary) (contactsيوجد منها فى وضع طبيعى مفتوح ويختصر بالحروف (no) ومنها فى وضع طبيعى مغلق) (normally closedويختصر بالحروف (nc) أما عن الأرقام :

فالنقاط المساعدة المفتوحة تأخذ الأرقام ١٤ -١٣ أو ما يليها من أرقام تبدأ بالرقم ٣ وفى بعض الانواع تأخذ اللون الأخضر مثل تليميكانيك

والنقاط المساعدة المغلقة تأخذ الارقام ١١-١٢ أو ما يليها من أرقام تبدأ بالرقم ١ بالنسبة لبعض الانواع تأخذ اللون الأحمر.

ويمكن تحديد إذا كانت النقطة مفتوحة أو مغلقة بواسطة الأوميتر . أو مصباح التوالى ويتم أختبار أى نقطة تلامس وهى خارج الدائرة أى تفصل الأطراف المتصلة بها فإذا لم يتحرك مؤشر الاومتر أضغط على الكونتاكتور فسيتحرك المؤشر ويعنى هذا أن تلك النقط مفتوحة (no) والعكس فى حالة النقطة المغلقة nc) (سيتحرك مؤشر الاومتر وعند الضغط على الكونتاكتور سيعود لوضعه الطبيعى.

ملحوظة :exclamat::

بعض الكونتاكتورات تحمل عددا معين من نقاط التلامس المساعدة ولايمكن اضافة أى نقاط أخرى . كما يوجد كثير من الماركات . الكونتاكتور يحمل نقطة تلامس مساعدة واحدة ويمكن أن تركب علية قطعة تحمل عددا من النقاط المساعدة الإضافية . وتصبح جزءا لا يتجزء من الكونتاكتور تتحرك بقوة المجال المغناطيسى لنفس البوبينة .

ومن الممكن أن تكون نقطة واحدة أو القطعة تحمل نقطتين أو أكثر منا نقاط مفتوحة ومغلقة.

ملحوظه :exclamat::
نفس هذه الفكرة تستخدم فى وضع تايمر ميكانيكى على الكونتاكتور.

بالنسبة لأطراف الموبنة (coil)

عادتا ما يكون للموبينة طرفان يرمز لهما ب A1-A2 أو A-B .وعند قياسها بواسطة الأومتر ستعطى قيمة مقاومة معينة وليس صفرا وهذا مهم جدا فى الصيانة . وتتوفر للكونتاكتورات موبينات تعمل على قيم فولت مختلفة منها ٢٤ ، ٤٨ 380, 220, 110, فولت . وكلما كانتا الموبينة تعمل على فولت اعلى كلما زادت قيمة مقاومتها حيث انها تلف بقطر سلك أرفع وعدد لفات أكثر R= x L/A . حيث ان x مقاومة المادة النوعية ومن الممكن أن يعمل نفس الكونتاكتور بموبينة ٢٤ فولت أو 380 فولت ومن الممكن أن تتغير الموبينة على حدى ويترك الكونتاكتور كما هو ولذلك يكتب قيمة الفولت الذى تعمل بة الموبينة يكتب عليها نفسها وليس على جسم الكونتاكتور ويظهر الرقم خارج الكونتاكتور.

وتوجد أنواع وأحجام كثيرة من الكونتاكتورات وعند شراء أو تغيير كونتاكتور يجب معرفة ثلاث اشياء اساسية:
-1شدة تيار أو قدرة الحمل الذى سيعمل بهذا الكونتاكتور.
-2فرق الجهد الذى تعمل بة دائرة التحكم.
-3عدد نقاط التلامس المساعدة المفتوحة والمغلقة.

كما قلنا قى المرة السابقة ان هناك ثلاثة اشياء مهمة عند شراء الكونتاكتورات يجب معرفتها:

-1شدة تيار أو قدرة الحمل الذى سيعمل بهذا الكونتاكتور يجب العلم اولا بأن الجزء الذى يتحمل شدة تيار المحرك داخل الكونتاكتور هى النقاط الرئيسية الثلاث فهذه النقاط هى المسئولة عن توصيل التيار إلى المحرك وبالتالى يجب أن يكون حجمها ونوع المادة المصنعة منها قادرا على تحمل قيمة التيار التى يستهلكها الحمل أيا كان نوعة.

وكلما كانت قيمة تيار الكونتاكتور أكبر من قيمة تيار الحمل كلما كان أفضل ويعطى للكونتاكتور عمر أطول ولكن أقتصاديا يجب

أختيار كونتاكتور مناسب وليس أعلى بكثير . وذلك تبعا لنوع الحمل وعدد مرات التوصيل والفصل وأيضا ماركة الكونتاكتور . فإذا كان عدد مرات الإيقاف والتشغيل أكثر يحتاج إلى كونتاكتور بقيمة أعلى . وكلما كانت ماركة الكونتاكتور جيدة تستطيع أختياره بقيمة قريبة من قيمة تيار الحمل.

ومن المعروف أن نفس قدرة المحرك كلما كان يعمل على فولت أعلى كلما انخفضت شدة تيارة والعكس ولذلك ستجد على الكونتاكتور ٩ امبير جدول يسجل إذا كان المحرك يعمل على ٢٢٠ فولت فيصلح الكونتاكتور لمحرك حتى قدرة ٣ حصان أما إذا كان المحرك يعمل على ٣٨٠ فولت فنفس الكونتاكتور يصلح لمحرك حتى قدرة ٥و٥ حصان.

<u>ملحوظة :exclamat: :</u>

لا يتوفر قيمة كونتاكتورات بأى تيار تريدة ولكن بقيم متفاوتة مثلا ٩، ١٢، ١٦،٢٠، او ٢٥ امبير وهكذا.

الجدول
الجهد القدرة بالكيلوات القدرة بالحصان
220 2,2 3
380 4 5,5
660 5,5 7,5

<u>بعض القوانين:</u>

قدرة الثلاث فاز
P=1.732 IV COS phy;
1HP =.75 KW

وبحسبة بسيطة عملية بالتعويض عن الجهد ب٣٨٠ فولت و معامل القدرة ;COS phy يساوىز٨٢
نجد ان التيار تقريبا يساوى
I=2Pمع العلم ان القدرة بkw

<u>والبكم بعض الكونتاكتورات العملية:</u>

1- Telemecanique ac contactor

3 phase volt 230 400 500-690
ac3 kw 6.6 11 15

وبقياس مقاومة ملف الكونتاكتور وجدت انها تساوى ٣٤٩ اوم.

2- omga ac contactor
ac3

v 220 240 380 415 500 660
kw 6 7 11 12 15 15

وبقياس مقاومتة وجدت انها تساوى ٣٨٢ اوم.
3-siemens ac contactor
ac3
v 220 380 500 600
kw 2,2 4 5,5 5,3
hp 3 5 7,5 7,5
وبقياس مقاومتة وجدت انها تساوى ٥٤٧ اوم

-2فرق الجهد الذى تعمل به دائرة التحكم

وهى الخاصة بقيمة فرق جهد دائرة التحكم . فلا يشترط أن تعمل دائرة التحكم بنفس فولت المصدر بل يفضل ان تعمل بفرق جهد اقل . وفولت دائرة التحكم هو الذى سيصل إلى ملف الكونتاكتور ولذلك إذا كانت دائرة التحكم ٢٤ فولت فيجب ان تكون موبينة الكونتاكتور ٢٤ فولت بغض النظر عن قيمة فولت المصدر الذى سيعمل به المحرك.

-3عدد نقاط التلامس المساعدة المفتوحة والمغلقة

وذلك تبعا للمطلوب من دائرة التحكم فمن الممكن أن تكون الدائرة

بدون أى نقط مساعدة . او تحتوى على عدد معين من النقاط المفتوحة أو المغلقة.

بقى شى بسيط هو اكمال للموضوع انه الكونتاكتور يوجد منه انواع حسب الملف فهناك نوعان اساسيان:
1-ac contactors كل حديثنا السابق كان عنه
2- dc contactors وينقسم لنوعان
ا- نوع يأخذ تيار ac وبالنظر نجد ان ملفة طويل بشكل ملحوظ.
-2نوع يأخذ تيار dc وعند فتحى اياه وجدت انه بداخة قنطرة توحيد .

الريلاى المساعد auxilary relay

هو مشابهة للكونتاكتور فى الفكرة الا انه لا يوجد له نقاط اساسية اى انه يشتغل فى دوائر التحكم فقط ولة ملف.
ونقطة المساعدة عن ثلاث اطراف طرف مشترك وطرف موصل مع المشترك يسمى nc وترف غير موصل يسمى no وعندما يصل التيار الى مبينه الريلاى فان المقفل يصبح مفتوح والمفتوح يصبح مقفل.
ويوجد ريلاى لة نقتطان (اثنين دفيار) يقال علية ٨ اطراف حيث الملف طرفين وكل دفيار ثلاثة اطراف
ويوجد ايضا ريلاىلة ثلاثة نقط (ثلاثة دفيار) ١١ طرف
وريلاى اربعة نقط (اربعة دفيار) ١٤ طرف
بالنسبة للملف يوجد نوع ac واخر dc اما استخدامات ال dc فيستخدم عادتا فى حالة وجودplc
وهو يثبت على قاعدة خاصة بها وتوصل الاسلاك بمسامير هذه القاعدة تبعا للأرقام أو الرموز المكتوبة عليها . ويمكن خلع الريلاى من قاعدته وتركيب أخر نفس الموديل دون الحاجة أى فك الاسلاك وبالتالى يوجد دليل فى الريلى يقابلة دليل اخر فى القاعدة حتى لا يمكن تركيبة إلا فى وضع معين لتدخل ارجل الريلى داخل فتحات القاعدة التى يثبت عليها بنفسة.

بعض البيانات العملية

1-ريلاى telemecanique
ac 220v
coil A1-A2 =230
Ith =10a Umax =250v
contact
ac1 1.5kw , u=230v
ac15 : .75kw ,u230v
اطرافة
الملفA1-A2
ثلاثة دفيار
الاول ٣١ مشترك مع ٣٢ NC ومع ٣٤ NO
الثانى ٢١ مشترك مع ٢٢ NC ومع ٢٤NO
الثالث ١١ مشترك مع ١٢ , NC ومع ١٤ NO
بقياس مقاومة ملفة وجدت انهاRcoil = 7.15 k ohm
2-ريلاى ac ماركة ove
ac 220v
بقياس مقاومة ملفة وجدت انها فى حدود ٨ k ohm
3-ريلاى dc 24 v ماركة finder
بقياس مقاومة الملف وجدت انها تساوى ٤٨٩ اوم
4- omron relay dc 24v
بقياس مقاومة ملفة وجدت انها فى حدود ٤٣٧ اوم
معلومة اخيرة يوجد زر اختبار الريلاى وهو لمن اراد تجربة الريلاى بدون كهرباء
ويفضل استخدام الريلاى قبل أى حساس او كونتاكتور لحماية هذا الحساس اوالكونتاكتور لان الريلاى رخيص والحساس غالى

الريلاى الحرارىoverload

وظيفتة الاساسية هى حماية المحرك هى حماية المحرك من أى أرتفاع فى شدة التيار . وهو مكون من ثلاث ملفات حرارية تتصل بالتوالى مع المحرك وله تدريج لشدة التيار يضبط هذا التدريج على

نفس قيمة تيار المحرك . وفى حالة ارتفاع شدة التيار التى يسحبها المحرك عن القيمة المضبوطة عليها تدريج الاوفرلود لأىسبب إذا كان حمل أو سبب سقوط فاز أو تؤدى هذه الزيادة إلى ارتفاع حرارة الملفات الحرارية فتتمدد وتحرك قطعة من الفبر تفصل نقطة مغلقة داخل الأوفرلود . وهذه النقطة تتصل بالتوالى مع ملف الكونتاكتور الذى يعمل على هذا المحرك فيفصل نقاط تلامسه الرئيسية وينقطع التيار عن المحرك . وبعد معرفة سبب الأرتفاع فى شدة التيار واصلاحه يضغط على زر reset فتعود نقط تلامس الاوفرلود مغلقة ويمكن إعادة تشغيل الدائرة مرة اخرى.
يحتوى الاوفرلود على نقطة مفتوحة ٩٧-٩٨ بالإضافة الى النقطة المغلقة ٩٥-٩٦ . يمكن توصيل هذه النقطة المفتوحة مع مصباح أشارة إذا أضاء يعنى ان الاله توقفت نتيجة لفصل الاوفرلود.
أكثر أنواع الاوفرلود بعد تغيير نقاط تلامسها لا تعود إلى وضعها الطبيعى إلا بالضغط على زر reset ومن نفس الزر يمكن اختبار testصلاحية نقاط تلامسة.
وبعض الانواع يحتوى على زر اضافى يحدد تبعا لأختبارك أن كنت تريد عودة نقاط تلامس الاوفرلود إلى وضعها الطبيعى يدويا h او اتوماتيكيا a أى بعد ان تنخفض حرارة الملفات الحرارية تعود لوضعها دون الحاجة إلى الضغط عليها وفى هذه الحالة يوجد زر خاص ب reset واخر ل< teset
بعض أنواع الاوفرلود نقطتى تلامسه بها ثلاث اطراف فقط الطرف ٩٥ مشترك - الطرف ٩٦ ncالطرف ٩٨ no

اوفرلود خاص لحماية المحركات ذات القدرات العالية

•كما نعلم أن الملفات الحرارية للأفرلود تتصل بالتوالى مع المحرك ولذلك يجب ان تتحمل قيمة تيارة بالكامل.
لذا ففى دوائر المحركات ذات القدرات العالية ونتيجة لإرتفاع قيمة تيارها لا يمكن استخدام أوفرلود عادى مباشر حيث ستكون درجة حسلسية الملفات الحرارية منخفضة .ولذلك فهو يستعمل فى هذه الحالة مزود بمحول تيار .وهو مكون من مجموعة شرائح يلف حولها عدد لفات سلك معين ويمر الكابل المراد قياس تياره داخل مجموعة الشرائح . فإذا مر داخل هذا الكابل تيار يولد مجال مغناطيسى وبالتالى سينشأ تيار فى اللفات تبعا لعددها . فإذا مر

بالكابل مثلا ١٠٠ امبير يتولد فى اللفات ٥امبير أى كل ٢٠ امبير تمر فى الكابل يتولد فى لفات محول التيار ١ امبير فقط وهكذا كلما ارتفعت شدة التيار المارة فى الكابل ترتفع فى اللفات بنسبة معينة ويصل طرفى لفات كل فاز من المحول بطرفى ملف حرارى من الأوفرلود ذات القيمة المنخفضة تبعا لنسبة المحول ويصل نقطة تلامس الاوفرلود فى الدائرة مثل أى أوفرلود عادى.

اوفرلود اليكترونى لطلمبات المياه

يوجد نوعية من الاوفرلود يفصل نقطة تلامسه عند أى ارتفاع او انخفاض لشدة التيار المضبوط عليه مباشرا وليس كما يحدث للأوفرلود التقليدى أنه يشعر فقط بأرتفاع شدة التيار وليس أنخفاضه ولا يفصل نقطته فى نفس لحظة الأرتفاع ولكن يستمر فترة حتى ترتفع حرارة الملفات وتتمدد وبعدها تفصل نقطة تلامسه.
وبما ان هذا الاوفرلود الالكترونى يفصل نقطته فور اى ارتفاع لقيمة التيار . فهو يحتوى على امكانية ضبط زمن بدء دوران المحرك كما تريد . خلال هذه الفترة لا يتأثر بأرتفاع شدة تيار بدأ دوران المحرك . كذلك يمكن ضبط نسبة مسموح بها للأرتفاع أو الانخفاض فى التيار . والفائدة أنه يفصل عند أنخفاض التيار أيضا أنه فى حالة أنقطاع مصدر المياه عن الطلمبة يعمل المحرك بدون حمل فتنخفض شدة تياره والخطورة هنا أن المحرك سيستمر فى الدوران لفترة طويلة ولا يفصل مفتاح الضغط المتصل بالطلمبة بالإضافة إلى أمكانية تلف الميكانيكل سيل المانع لتسرب المياء لعدم أمكانية تبريده.
ملحوظة :
يحتوى هذا النوع من الاوفرلود على محول تيار يمر الكابل المتصل بالحمل داخله فقط ولا يتصل به مباشرا.
تقريبا معظم الكلام عن الاوفرلود قد قيل والفكرة الاساسية وننتقل الى موضوع اخر ان شاء الله
اخوتى فى الله يوجد كونتاكتور خاص يستخدم فى دوائر تحسين معامل القدرة والمعلومات التى عندى بشأنه قليلة لذا سوف احاول ان اسأل علية وافهمة اكثر وفكرتة نفس فكرة الكونتاكتور العادى ولكن يوجد اضافات صغيرة احاول فهمها.

والمعلومات التى عندى بشأنه انه:
يتبع تعشيق المكثفات تيارات عالية جدا لفترة قصيرة جدا . لكن من الممكن أن تؤدى إتلاف نقاط تلامس الكونتاكتور الخاص بتوصيل وفصل هذا المكثف . لذلك توجد كونتاكتورات خاصة لهذه العملية تحتوى على مجموعة مقاومات تحد من التيار المار بها ويتم فصل هذه المقاومات بعد أنتهاء فترة تيارات التعشيق العالية .
و سوف تشرح ان شاء الله دائرة تحسين معامل القدرة عندما نتكلم عن دوائر التحكم

مفاتيح الايقاف والتشغيل(push.buttions)

-1مفتاح إيقاف (off) وظيفتة فصل التيار عن الدائرة وبالتالى تكون نقطة تلامسة فى وضع توصيل ولحظة الضغط عليها تفصل.
-2مفتاح تشغيل (on) وظيفته توصيل التيار إلى الدائرة وبالتالى تكون نقطه تلامسه فى وضع فصل ولحظه الضغط عليه يوصل.
-3مفتاح مزدوج (off.on) ويحتوى على نقطتى تلامس واحدة فى وضع فصل والأخرى فى وضع توصيل . لحظة الضغط عليه يفصل التيار عن دائرة اخرى.
وجميع هذه المفاتيح السابقة تعود الى وضعها الطبيعى عند رفع اليد من عليها كما انه يمكن وضع لمبات اشارة مع المفتاح نفسة.
بعض الانواع الاخرى:
-1مفتاح ايقاف بعد فصله لا يمكن إعادة توصيله الا فى حالة وضع مفتاح خاص به.
-2مفتاح بذراع فتيس يمكن تحريكه فى عده إتجاهات لتغيير وضع عدد من نقاط التلامس.
-3مفتاح تشغيل واخر ايقاف ومعهم مصباح اشارة و يتم توصيل مصباح الاشارة مع نقطة مساعدة من نقاط الكونتاكتور متله مثل اى مصباح اشارة عادى.
ويوجد انواع كثيرة جدا من المفاتيح سوف نستعرضهم ان شاء الله فى المرات القادمة بعد قطعنا شوط فى دوائر التحكم لان يوجد مفاتيح لعكس الحركة يدوى واخرى ستاردلتا يدوى.

اما عن لمبات الاشارة 220 فولت فمنها الاصفر يكون عادة لون وجود كهرباء فى اللوحة ومنها الاخضر تشغيل والاحمر فصل ، الازرق ، الابيض .

القواطع

اخوتى فى الله موضوع القواطع علم كبير وعندما تبحرت فية وجدت انة لابد من تخصيص موضوع منفصل عن الحماية لانة علم كبير بحق وهام جدا ولكننا هنا مجرد طارقين للابواب.

تصنيف القواطع

قواطع الجهد المنخفضLVCB'S

قواطع الجهد المتوسط

قواطع ثالث فلوريد الكبريت

قواطع الدائرة الالكترونية

يتكون نظام الاعتاق الالكترونى بصرف النظر عن طريق التصميم من ثلاث مكونات رئيسية موجودة فى جميع نظم الاعتاق

-1محول تيار

-2وحدة تحكم

-3الية اعتاق

المؤقتات الزمنية timers

يغير التيمر وضع نقاط تلامسه بعد زمن محدد من توصيله بالتيار وبالتالى من الممكن تغيير حالة الدائرة اتوماتيكيا بعد توقيت معين .

<u>انواع التيمرات من حيث الوظيفة:</u>

1- ON DELAY

لحظة تغذيته بالتيار يبدأ العد التنازلى للتوقيت المضبوط عليه وعند نهاية التوقيت يتغير وضع نقاط تلامسه ويظل على هذا الوضع الجديد إلى أن تنقطع عنه التغذية فتعود نقاط تلامسه الى وضعها الطبيعى.

الرمز

2- OFF DELAY

لحظة تغذيته بالتيار يغير فورا وضع نقاط تلامسه ويظل على هذا الوضع الجديد حتى تنقطع عنه التغذية فى هذه اللحظة يبدأ العد التنازلى للتوقيت المضبوط عليه وبعد نهاية التوقيت تعود نقاط تلامسه الى وضعها الطبيعى.

الرمز

3- ON OFF DELAY

تؤدى الغرضان معا

الرمز

4-المؤقت الزمنى الرعاش FLASHING TIMER

عند اكتمال مسار التيار لملف المؤقت ينعكس حالة ريش تلامس المؤقت T1 ثم تعود ريش التلامس لوضعها الطبيعى لمدة , T2 ويتكرر ذلك طوال فترة اكتمال مسار التيار لبوبينة المؤقت ، ولكن بمجرد انقطاع مسار التيار تعود ريش المؤقتا لوضعها الطبيعى علما بأن هذه المؤقتات لها مكانين لضبط زمن التوصيل T1 وزمن الفصل T2

الرمز

5-المؤقتات الزمنية المبرمجة PROGRAMMABLE TIMERS

وتستخدم هذه المؤقتات للتحكم فى وصل وفصل دائرة كهربية خلال ساعة معينة فى يوم معين كل اسبوع أو كل شهر أو كل سنة . ويستخدم هذا النوع من المؤقتات فى تشغيل ماكينات الديزل لوحدات التوليد خلال وقت معين كل اسبوع من اجل المحافظة على ماكينات الديزل وهو مفيد فى دوائر ال . ATS

الرمز

<u>ومن انواع التيمرات الشائعة من حيث التكوين:</u>

1-تيمر ذات محرك :

وهو مكون من محرك صغير يدير مجموعة من التروس بينها ترس رئيسى له جزء بارز يتغير وضع الجزء البارز بتغيير تدريج البكرة المسئولة عن ضبط التوقيت فيبعد أو يقرب هذا الجزءالبارز من نقطة التلامس . فإذا كان قريبا يتغير وضع نقاط التلامس بعد فترة قصيرة وكلما ابتعد طالت هذه الفترة.

-2تيمر الكترونى:

وهو عبارة عن كارت يحتوى على مكونات اليكترونية مع ريلى صغير بالاضافة الى مقاومة متغيرة هى التى يضبط بواسطتها التوقيت المطلوب . ويتميز هذا النوع المطلوب بكثرة إمكانياته الوظيفية.

–1تيمر on delay بطرفين :توجد بعض أنواع تيمرات اليكترونية تحتوى على طرفين فقط تتصل توالى مع ملف الكونتاكتور المراد تشغيلة بعد زمن معين . فعند غلق النقطة R يبدأ التيمر العد التنازلى لتوقيته وبعد الزمن المحدد يصل التيار الى الملف . واكثر هذه الانواع من التيمرات يمكن ان تستخدم فى دوائر التيار المتردد أو المستمر . وكذلك بالنسبة للفولت الذى تعمل به من الممكن أن يعمل نفس التيمر على اى فولت من ٢٤ الى ٢٤٠ فولت.

-2تيمر اليكترونى off delay

يحتوى هذا التيمر على اربع اطراف . يتصل الطرفان ١-٢ بالتوالى مع ملف الكونتاكتور وهو الذى يعطى اشارة للملف .

اما الطرف رقم ٣ فيتصل مع مفتاح أو نقطة تلامس كونتاكتور اخر تغلق عند بداية عمل التيمر . والطرف رقم ٤ يتصل بالطرف الاخر لنقطة التلامس ومصدر التيار.

فى حالة غلق المفتاح ن يصل التيار مباشرا الى ملف . C وتظل على هذا الوضع حتى يفصل المفتاح . K فيبدأ العد التنازلى لتوقيت التيمر و بعد أنتهائه يفصل التيار عن الملف. C

-3تيمر هوائى:

يختلف هذا النوععن النوعين السابقين فى انه لا يختوىبداخله على محرك أو ملف أو اى مكونات اليكترونية وبالتالى لا يحتاج الى مصدر تغذية كهربية ليبدأ عمله . ولكنه عبارة عن انتفاخ حلزومنى من الكاتشوك به بلف تتغير قيمة فتحته بواسطة بكرة التدريج التى يضبط بها التوقيت المطلوب.

وبدلا من تغذيته بالتيار يركب فوق الكونتاكتور وعند تشغيل الكونتاكتور ينجذب الانتفاخ الحلزونى وحتى يعود الى وضعه الطبيعى يظل يمتلىء بالهواء من خلال فتحة البلف ةتبعا لقيمة هذه الفتحة يمتلىء الانتفاخ بسرعة إذا كانت فتحة البلف كبيرة والعكس . وعندما يمتلىء بالهواء يرتفع إلى أعلى ليغير وضع نقاط التلامس.

-4تيمر بكونتاكت زئبقى

فكرة عمل هذا التيمر أن به انبوبة زجاجية على جانبيها طرفى الكونتاكت وبها كمية من الزئبق . والانبوبة مثبتة مع القلب

المتحرك للملف فعند تصيلها بالتيار تجذب القلب الى اعلى وتصبح الانبوبة فى وضع مستقيم فيصل الزئبق بين طرفى الكونتاكت .
وفى نفس الوقت يمتلىء الخزان الصغير بالهواء من خلال بلف لارجعى وحتى يعود القلب مرة اخرى الى اسفل يغلق الصمام لا رجعى ويتسرب الهواء خارج الخزان من خلال بلف يمكن التحكم فى قيمة فتحتة يدويا – فكلما ازدادت قيمة الفتحة كلما نفذ الهواء من الخزان فى وقت اقصر وعاد القلب الى اسفل واصبحت الانبوبة فى وضع مائل وفصلت طرفى الكونتاكت والعكس كلما ضاقت الفتحة كلما زادت فترة توصيل الكونتاكت .
يستخدم هذا النوع من المؤقتات لاضاءة السلم عند الضغط على ذر ويفصل بعد زمن معين.
هذا وكل مؤقت له TIMING DIAGRAM و CONNECTION DIAGRAMوهى تختلف من شركة الى اخرى حسب دقة التصنيع ونسبة الخطأ.

قواطع التسرب الارضى Elcb's

يوجد لهذه القواطع عدة مسميات مثل : أجهزة التيار التخلف RCD'S , ومقطعات العطل الارضى GFI'S وقواطع التسرب الارضى ELCB'S , وتستخدم هذه القواطع لفصل خرج المولد بمجرد تسرب تيار صغير للارضى قد يصل الى ٦ mA لبعض قواطع التسرب الارضى ، علما بأن تيار التسرب الأرضى قد يكون ناتجا عن ملامسة الانسان لاحد الخطوط الكهربائية، وحيث إن هذا التيار صغير ولايكفى لفصل قواطع الحماية من زيادة التيار أو المصهرات ، الأمر الذى يلزم استخدام هذا النوع من القواطع.
والجدير بالذكر أن تيار التسرب الأرضى قد يؤدى إلى حدوث انفجارات وحرائق فى الأماكن الخطرة والتى تحتوى على ابخرة قابلة للاشتعال أو الانفجار.
والشكل التالى يعرض الدائرة الداخلية لقاطع تسرب أرضى بأربعة أقطاب . ويتكون قاطع التسرب الأرضى من محول تيار صفرى zero current transformer , ويوصل محول التيار الصفرى بريلاى فصل الة القطع .

فعند حدوث تسرب أرضى يصبح مجموع تيارات الاوجة المختلفة والتعادل غير مساو للصفر أى أن:
حيث إن ΔI : هو تيار التسرب الأرضى ، وفى هذه الحالة يعمل الريلاى على فصل الة فصل القاطع . ويستخدم الضاغط T فى اختبار القاطع ، فعند الضغط على الضاغط T يمر تيار عبر المقاومة Rمن الوجه L1 الى خط التعادل N فيفصل القاطع.
ويوجد ريلهات تسرب ارضى يمكن استخدامها مع القاطع الرئيسى .

ريلاى زيادة التيار over current relay

يستخدم ريلاى زيادة التيار لفصل قاطع الدائرة أو الكونتاكتور الرئيسى للمولد عند زيادة تيار المولد عن القيمة المعاير عليها اليلاى ، ويتكون ريلاى زيادة التيار من خمسة عناصر مبينة بالشكل
-1دائرة الاحساس بالتيار والتى يتم تغذيتها من محول تيار Ct مركب على أحد أوجه المولد.
-2دائرة مقارنة تعمل على مقارنة الجهد المقابل لتيار الحمل والقادم من دائرة الاحساس بالتيار مع جهد المرجع Ref
-3دائرة تاخير زمنى Time Delay
-4مفتاح كهرومغناطيسى يعمل عند تعدى تيار الحمل القيمة المعاير عليها ريلاى زيادة التيار وتعدى الزمن المعاير عليه دائرة التأخير الزمنى ، ويقوم بعكس حالة ريشه فتصبح الريشة المفتوحة مغلقة ، والريشة المغلقة مفتوحة الأمر الذى يؤدى لفصل قاطع المولد.
-5موحد باعث لضوء Led يضىء عند زيادة التيار وعمل الريلاى.

ريلاى زيادة الجهد أو انخفاضه under /over voltage relay

يستخدم ريلاى زيادة الجهد أو انخفاضه لمراقبة جهد المولدات والقضبان العمومية bus bars وأنظمة التوزيع.

حيث ان:

دائرة الإحساس بالجهد ، والتى يتم تغذيتها اما من محول جهد voltage transformerاو مباشرة.

دائرة مقارنة ، تعمل على مقارنة الجهد المقابل لجهد الحمل القادم من دائرة الاحساس بالجهد مع جهد الاساس , ref والذى يتم ضبطه بواسطة مقاومة متغيرة على وجه الريلاى .

ريلاى يعمل عند زيادة جهد الحمل عن الجهد المعاير عليه نقطة معايرة over

ريلاى يعمل عند انخفاض جهد الحمل عن الجهد المعاير عليه نقطة معايرة الانخفاض under

موحد مشع يضىء عند عمل الريلاى.

ريلاى التردد frequency relay

يستخدم ريلاى التردد لمراقبة تردد المولدات والقضبان و أنظمة التوزيع ، ولا يختلف التركيب الداخلى لريلاى التردد المزود بنقطتى معايرة ، والمزود باربعة عن دوائر الجهد سوى ان دوائر احاس الجهد تستبدل بدوائر الاحساس بالتردد.

ريلاى انعكاس القدرة reverse power relay

يستخدم ريلاى انعكاس القدرة مع المولدات لمراقبة انعكاس القدرة ، فعند انعكاس القدرة على أحد المولدات نتيجة لمشكلة فى ماكينة الديزل ، يتم فصل قاطع المولد ، وذلك من اجل المحافظة على ماكينة الديزل ، لأن انعكاس القدرة يؤدى الى لدوران المولد كمحرك مما يؤدى لتلف ماكينة الديزل.
ويقوم ريلاى انعكاس القدرة بمقارنة التيار مع الجهد , وذلك من أجل تحديد , icosθ فإذا كانت هذه القيمة سالبة وتعدت النسبة المئوية (2:20%) يضىء موحد مشع ويبدأ مؤقت زمنى فى العمل ، وعند انتهاء الزمن المعاير علية المؤقت الزمنى ، فإن المفتاح المغناطيسى للريلاى سوف يقوم بعكس حالة ريشة

AHMAD AL-HADIDY
JORDAN –ZARQA
TEL – 0777409465
HADIDY_66@YAHOO.COM