أنظمة التحويل بين مصادر التغذية الكهربائية

إعداد

عقيل محمد فني كهرباء

تكلمنا في الدروس السابقة عن مصادر التغذية الكهربائية الإحتياطية أو البديلة عن مصدر التغذية العمومي

وذكرنا أهم المصادر وهي كهرباء المولد أو كهرباء الألواح الشمسية أو كهرباء ال UPS

وبما أنه توفر لدينا أكثر من مصدر تغذية مع مصدر التغذية العمومية فلابد من طريقة تحويل بين هذه المصادر

التحويل الى المصدر الإحتياطي إما ان يكون كلي أو جزئي أي أن يتم تغذية كامل البيت بمصدر التغذية الإحتياطي أو تغذية جزء منه واختيار

الأجهزة والمعدات التي يراد تشغيلها على مصدر التغذية الإحتياطي و ذلك حسب قدرة المصدر الاحتياطي

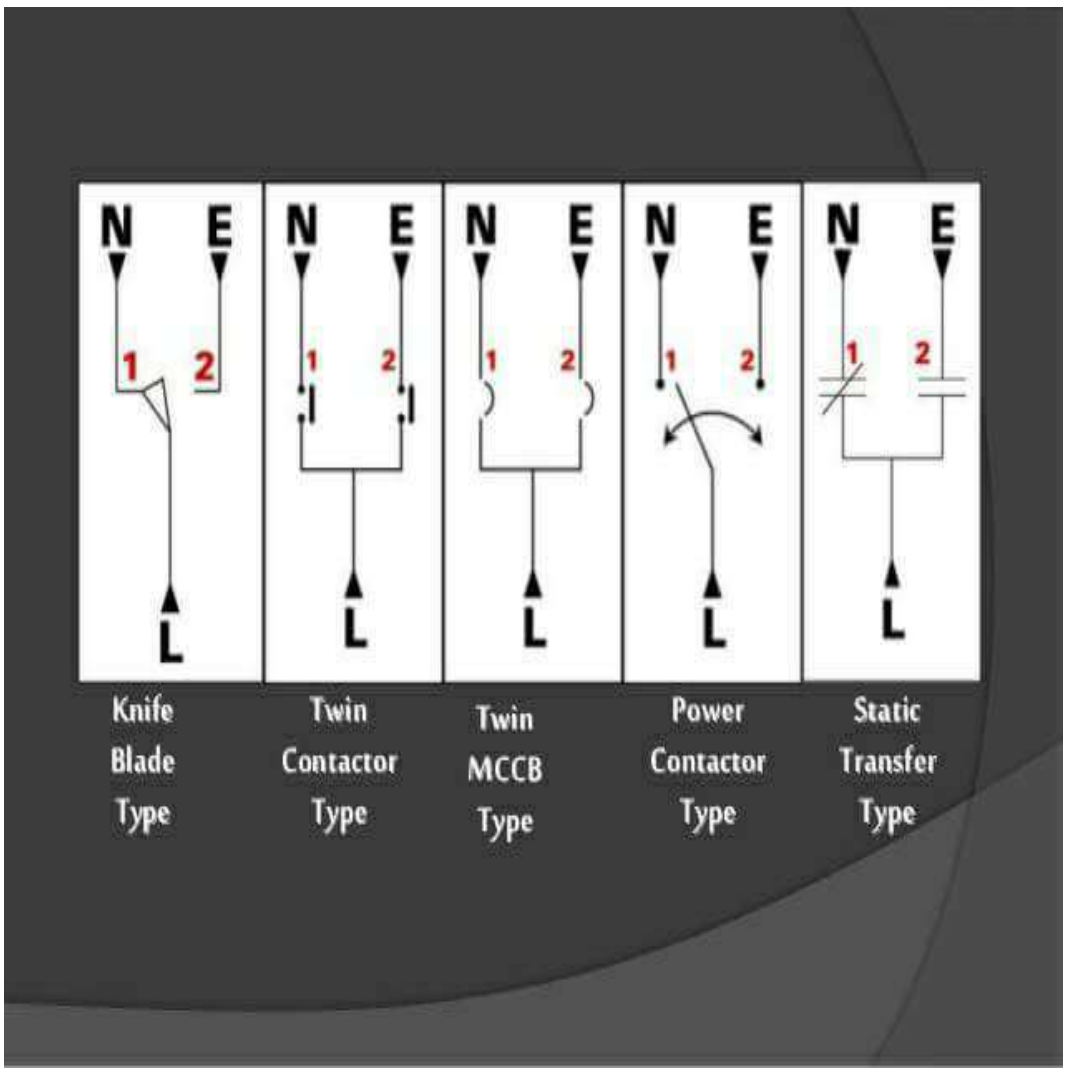
طرق التحويل بين مصادر التغذية الكهربائية

تنقسم طرق التحويل بين مصادر التغذية الى قسمين

يدوية و اتوماتيكية

يوجد العديد من طرق التحويل اليدوية أو

الاتوماتيكية بين مصادر التغذية سوف نذكر أهمها والمتدوال منها في التمديدات الكهربائية المنزلية



أنظمة التحويل اليدوية MTS

قاطع السكين

يتم التحويل بين مصدري تغذية كهربائية يدويا بواسطة قاطع السكين

ينقسم قاطع السكين الى قسمين

قاطع سكين أحادي الطور وهو إما 1قطب أو 2 قطب

يتوفر منه نوعين

قاطع سكين ظاهر يركب على الحائط

قاطع سكين يركب داخل لوحة القواطع

قاطع سكين ثلاثي الطور وهو إما 3أقطاب او 4 أقطاب

يتوفر منه 3 أنواع

نوع يركب ظاهر على الحائط

نوع يركب داخل لوحات القواطع

نوع يركب داخل خزن الكهرباء وهو مخصص للجهود الكبيرة

طريقة توصيل قاطع السكين الظاهر

يوصل مصدر التغذية العمومي من أسفل القاطع

ويوصل مصدر التغذية الإحتياطي من أعلى القاطع

أو العكس صحيح و لا فرق

ويوصل أطراف البيت الى الأطراف الوسطى

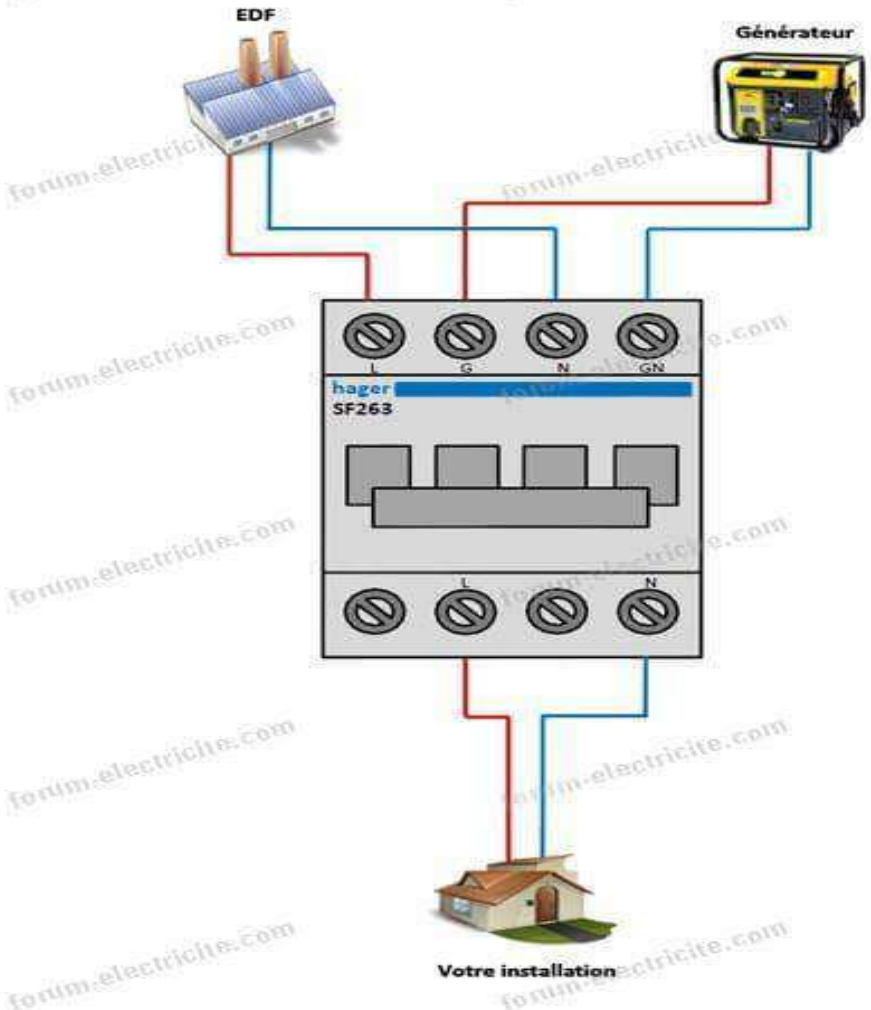
بالقاطع

طريقة توصيل قاطع السكين المخفي

يوصل مصدر التغذية العمومي الى اطراف القاطع L و N من أعلى

ويوصل مصدر التغذية الإحتياطي الى اطراف القاطع G و GN من أعلى

ويوصل أطراف البيت الى أطراف القاطع L و N من أسفل



في حال تم توصيل مصادر تغذية جهد ثلاثي الطور على قاطع 3أقطاب

يربط خط النيوترال من المصدر العمومي مع خط النيوترال من المصدر الإحتياطي مع خط النيوترال الى البيت

أنظمة التحويل الاوتوماتيكي ATS

يوجد أنظمة تحويل اتوماتيكية كثيرة سوف نذكر منها اشهر الطرق المستخدمة

1- كونتاكتور الانفرسال

يتم التحويل اتوماتيكيا بين مصدري تغذية كهربائية

بواسطة كونتاكتور انفرسال وذلك للجهد أحادي الطور

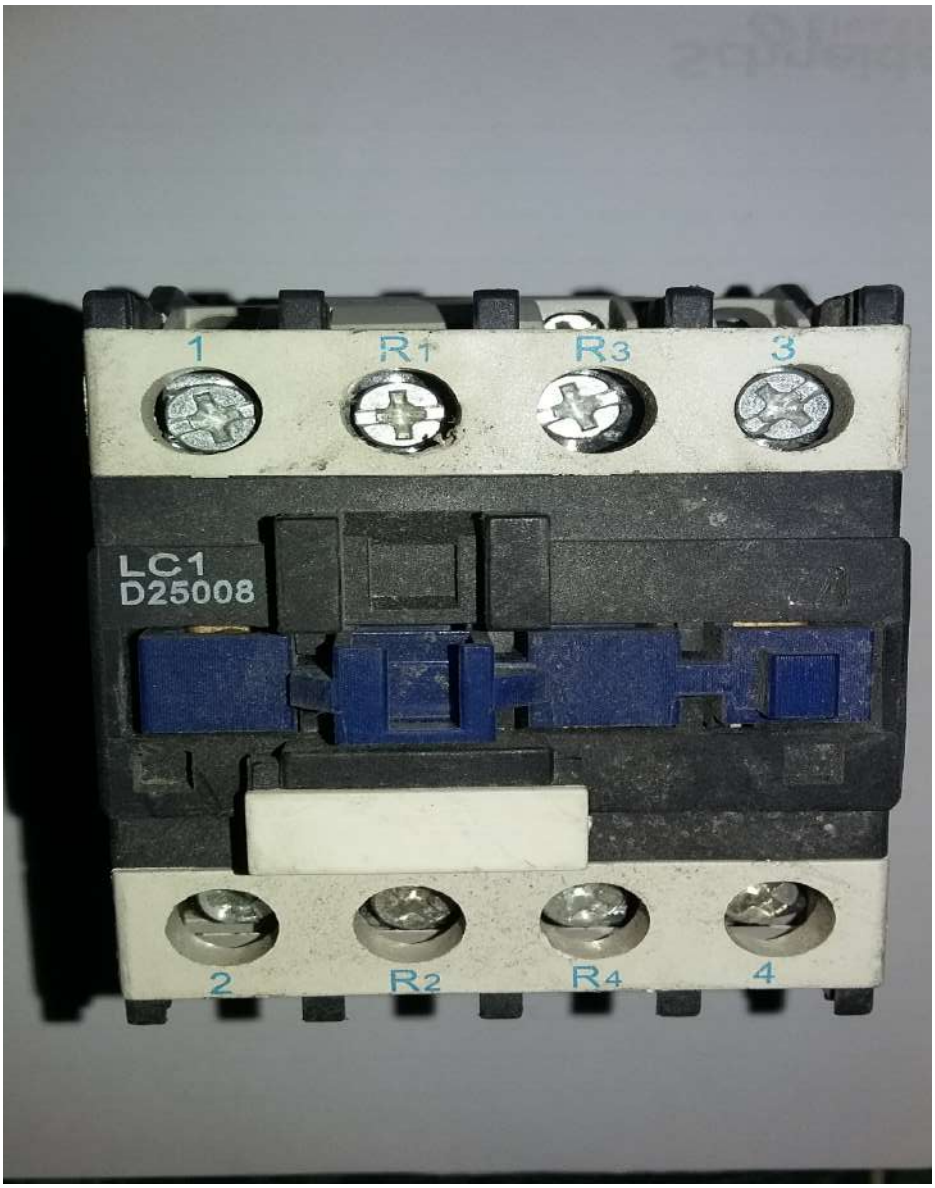
يتميز كونتاكتور الانفرسال باربع نقاط تلامس رئيسية اثنان منها مفتوحتين NO واثنان منها مغلقتين NC

وملف تشغيل (كويل)

نظرية عمل كونتاكتور الانفرسال

عند تغذية ملف التشغيل بجهد احادي الطور فانه يعمل فيفتح نقاط التلامس المغلقة ويغلق نقاط التلا مس المفتوحة

وعند انقطاع التغذية عن ملف التشغيل يعود الى وضعه الطبيعي فيفتح النقاط التي اغلقها ويغلق النقاط التي فتحها



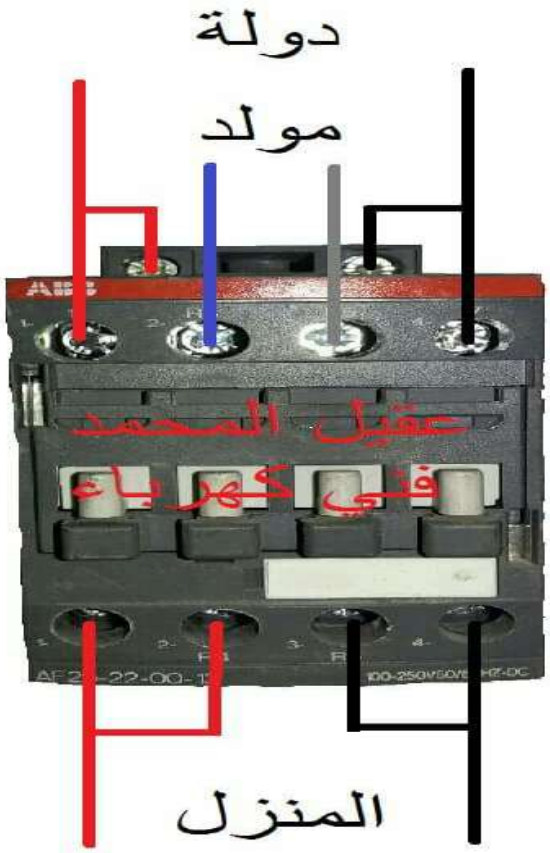
طريقة توصيل كونتاكتور الانفرسال

يتم توصيل مصدر التغذية العمومي الى الأطراف 1 و3 في الكونتاكتور ويتم توصيل كوبري من مصدر التغذية العمومي الى ملف التشغيل

ويتم توصل مصدر التغذية الاحتياطي الى الأطراف R1 و R3

ويتم توصيل كوبري بين الأطراف 2 و R2
وكوبري بين الأطراف 4و R4

ويتم توصيل أطراف البيت الى الأطراف 2 و 4 في الكونتاكتور

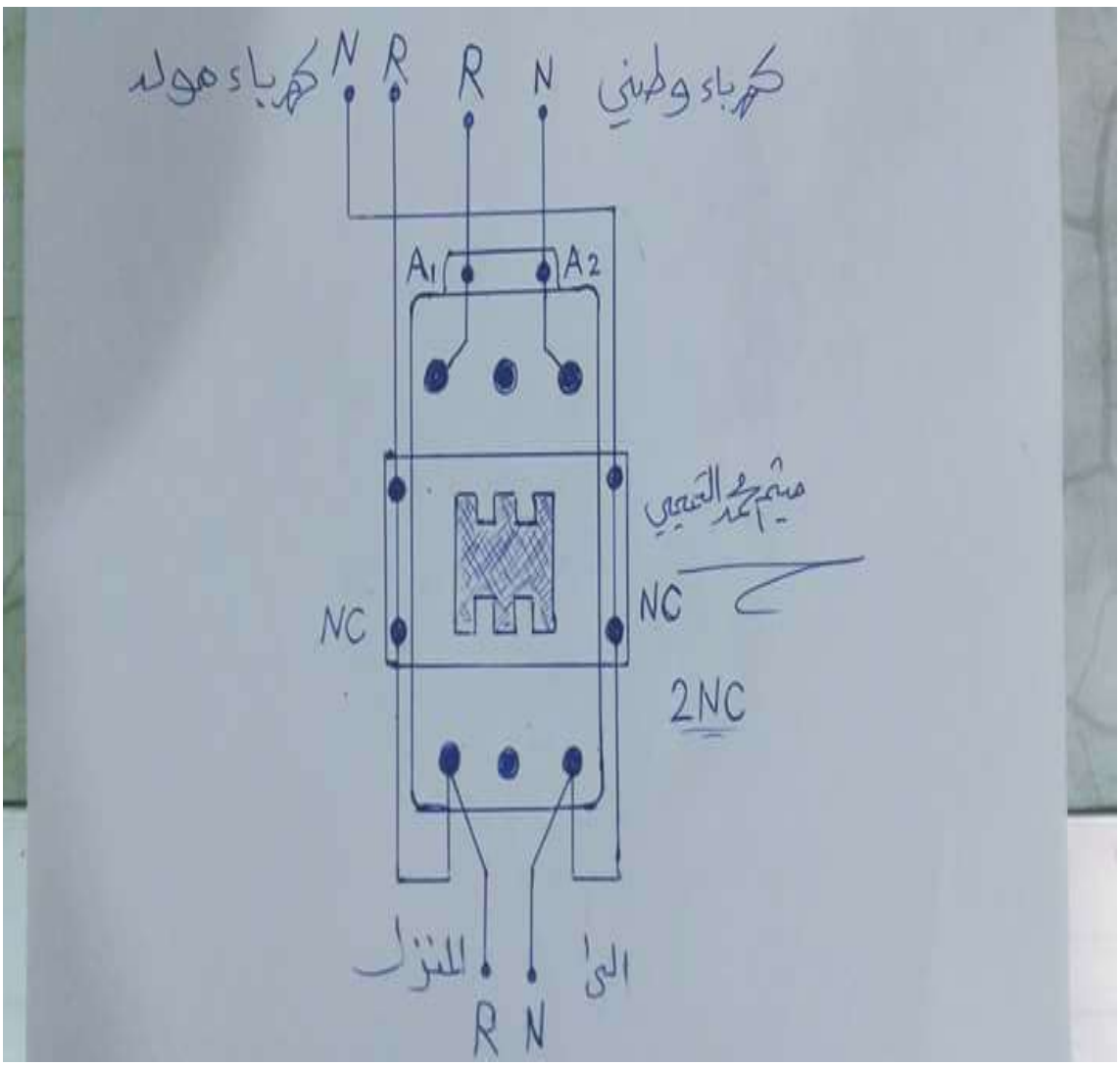


ملاحظة

لا يصح ان تستخدم النقاط المساعدة المغلقة في الكونتاكتور الثلاثي للتحويل الاتوماتيكي

لان هذه النقاط لا تتحمل تيار عالي

تصلح هذه الطريقة فقط اذا كانت الأحمال لا تتعدى 10 أمبير

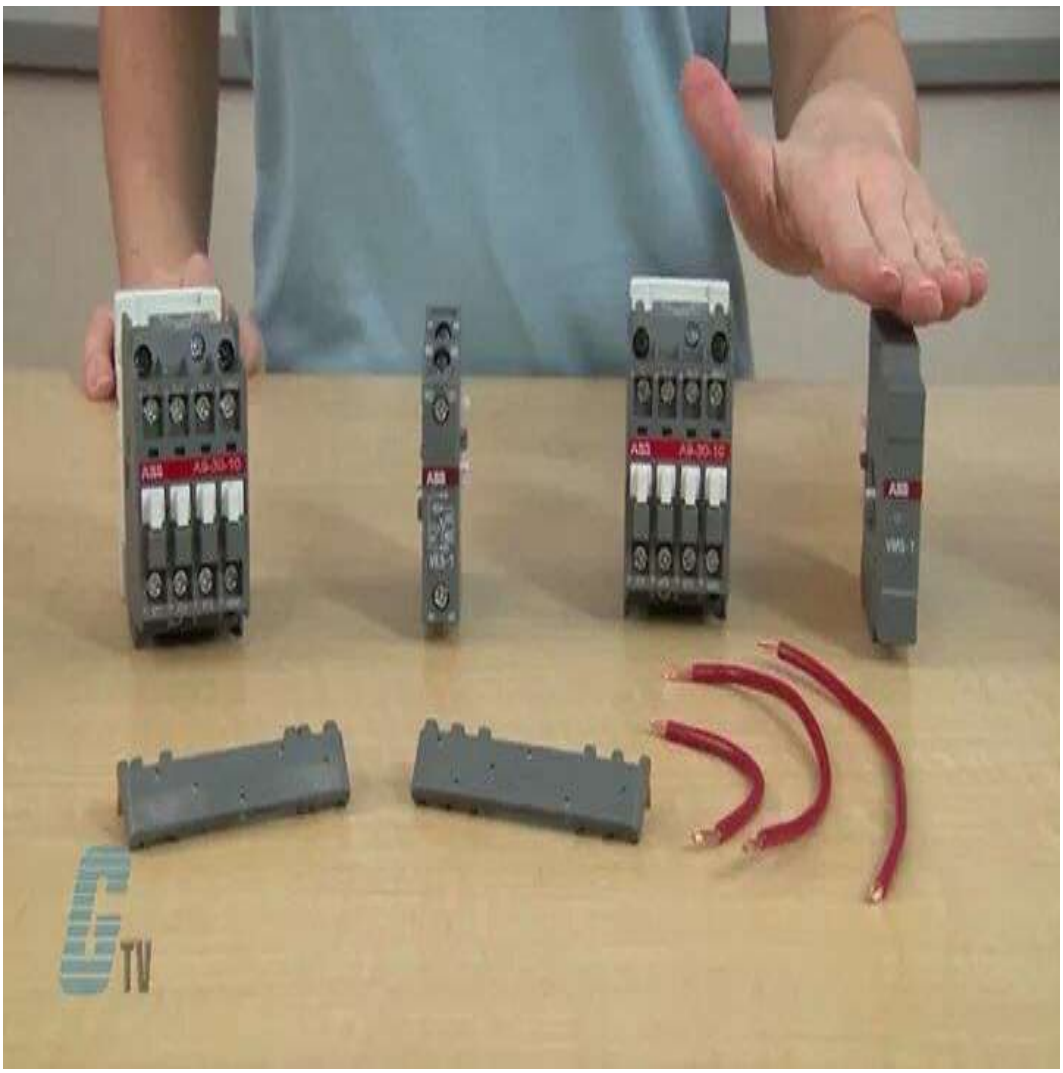


2- الكونتاكتورين

يتم التحويل اتوماتيكيا بين مصدري تغذية كهربائية بواسطة كونتاكتورين 3أقطاب أو 4 أقطاب وذلك للجهد الثلاثي الطور

يتم ربط الكونتاكتورين بواسطة الحماية الميكانيكية وملاقط خاصة بحيث يصبحان كأنهما قطعة واحدة

ولا يمكن ظغطهما معا



يتم إعطاء أفضلية التشغيل للتيار العمومي فإذا غاب التيار العمومي يتم التحويل الى تيار المولد

فاذا عاد التيار العمومي يتم فصل تيار المولد و التحويل اتوماتيكيا الى تيار العمومي

مكونات الدائرة والفائدة من كل مكون

تتكون الدائرة من

فيوز 1أمبير عدد 2

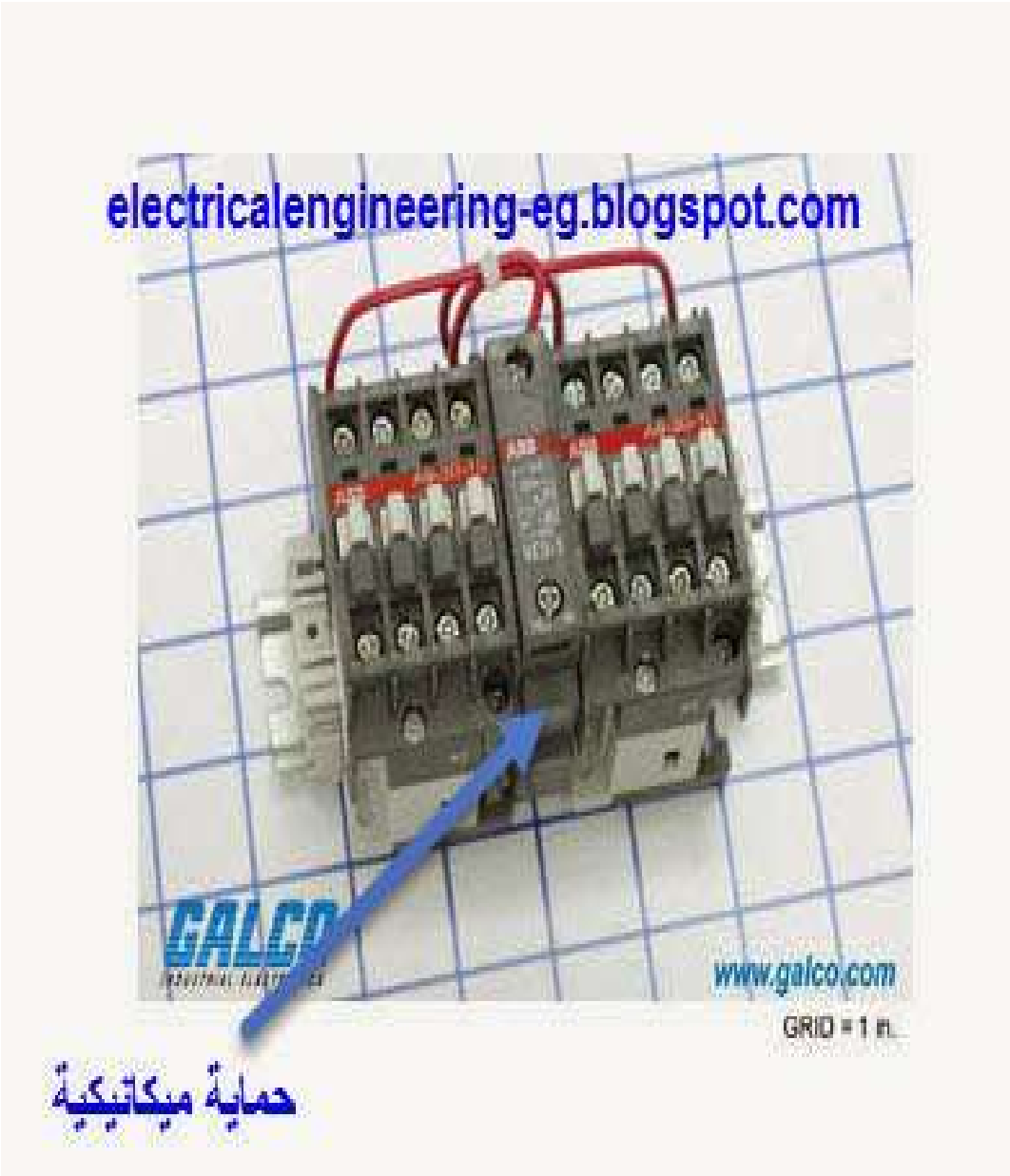
لحماية دائرة التحكم من التيارات العالية ومن الشورت سيركت

كونتاكتور 3 او 4 أقطاب جهد الملف 220 فولت عدد2

لفصل وتوصيل تيار العمومي او تيار المولد

حماية ميكانيكية (انترلوك)

لضمان عدم تشغيل الكونتاكتورين معا وعدم دخول التيارين على بعضهما



اوكسلليير نقاط مغلقة NC عدد2

تستخدم للأنترلوك الكهربي وهي

لضمان عدم تشغيل الكونتاكتورين معا وعدم دخول التيارين على بعضهما

ريليه جهد الملف 220

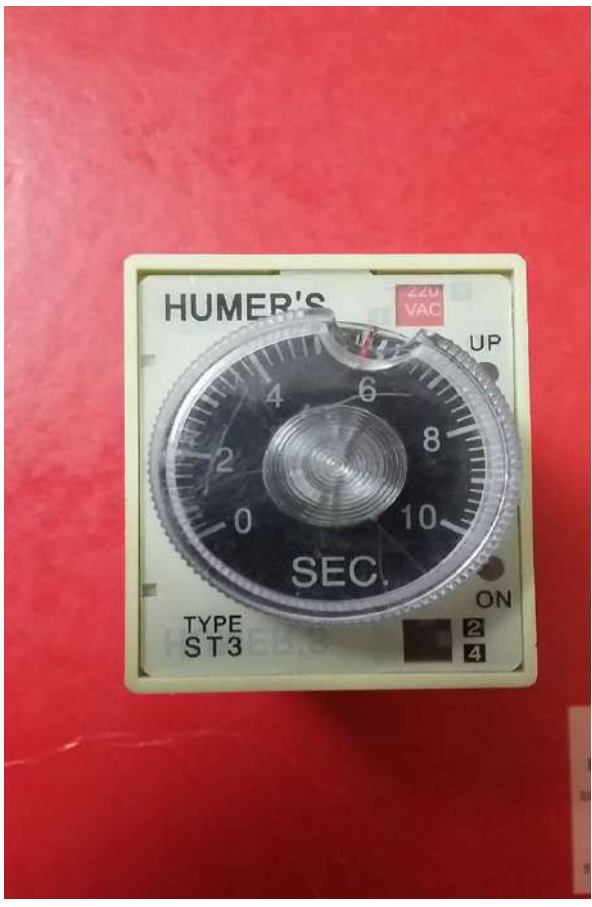
لإعطاء أفضلية التشغيل لتيار العمومي

تايمر ثواني جهد الملف 220 فولت عدد 2

التايمر الأول لتأمين فاصل زمني بين خروج تيار المولد ودخول تيار العمومي

التايمر الثاني لضمان استقرار تيار المولد قبل التحميل عليه

وعند وجود أكثر من دائرة ATS على نفس المولد يستخدم للتحميل على المولد على عدة مراحل



طريقة توصيل الدائرة

كما هو معلوم فإن دوائر التحكم الآلي تنقسم الى دائرتين دائرة تحكم (كونترول) ودائرة قوى (باور)

طريقة توصيل دائرة التحكم

يتم توصيل دائرة التحكم بأسلاك رفيعة 1ملم أو 1.5 ملم

يتم توصيل خط فاز من تيار العمومي الى الفيوز ومنه إلى ملف الريليه والى نقطته المفتوحة

NO والى نقطة التايمر T1 المفتوحة

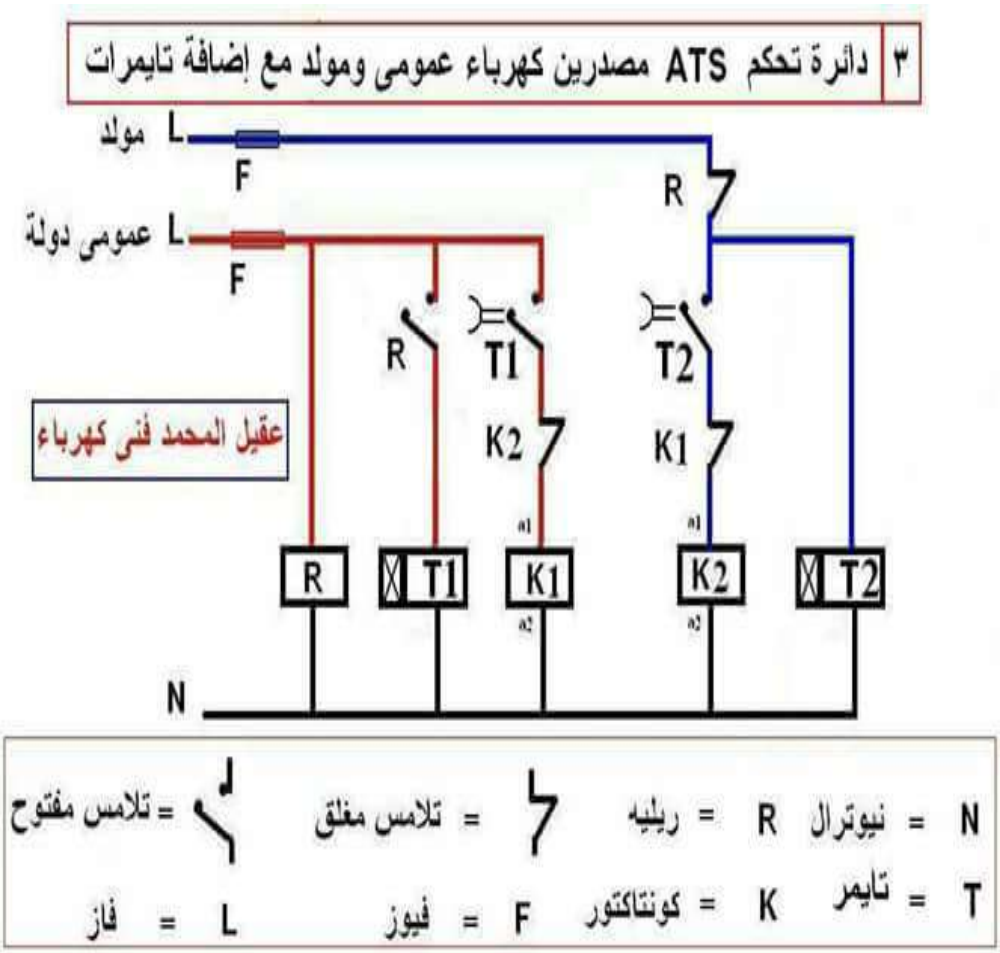
ويتم توصيل طرف نقطة الريليه الى ملف التايمر T1

ويتم توصيل طرف نقطة التايمر T1 المفتوحةالى ملف كونتاكتور العمومي K1 مرورا بنقطة الا نترلوك المغلقة K2

ويتم توصيل خط فاز من تيار المولد الى الفيوز

ومنه الى نقطة الريليه المغلقة ومنها الى ملف التايمر T2 والى نقطته المفتوحة

ويتم توصيل طرف نقطة التايمر T2 المفتوحة الى ملف كونتاكتور المولدK2 مرورا بنقطة الانترلوك المغلقة K1



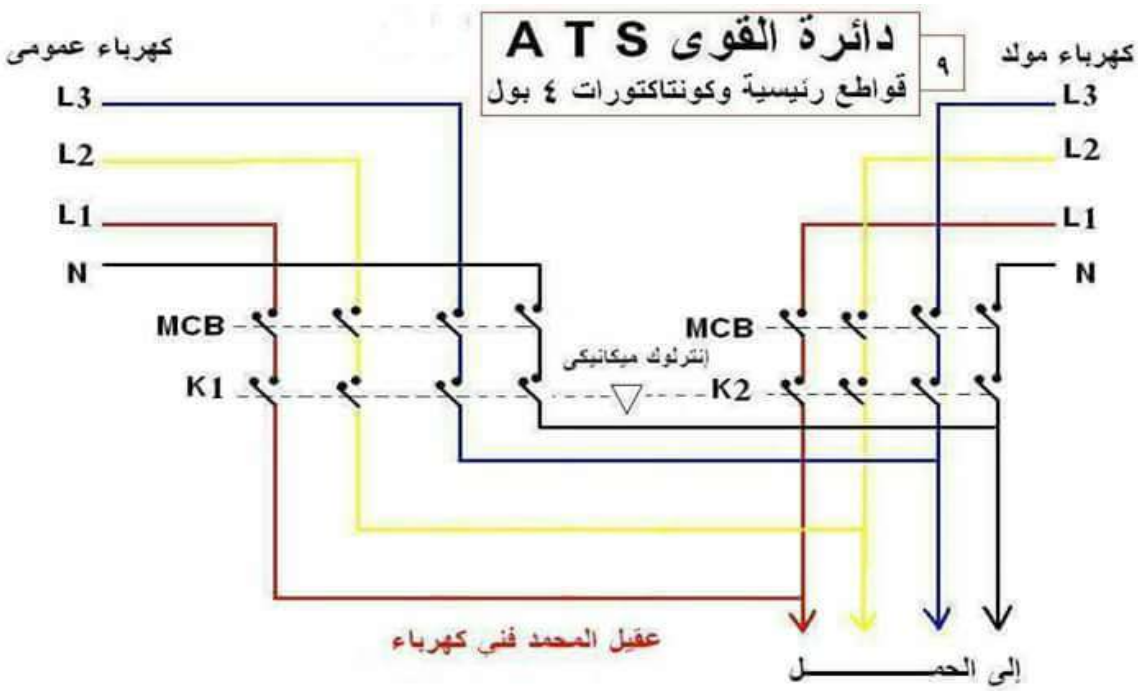
طريقة توصيل دائرة القوى

يتم التوصيل بين مصدر التغذية سواء من العمومي او من المولد الى القواطع الرئيسية باسلاك مناسبة للاحمال

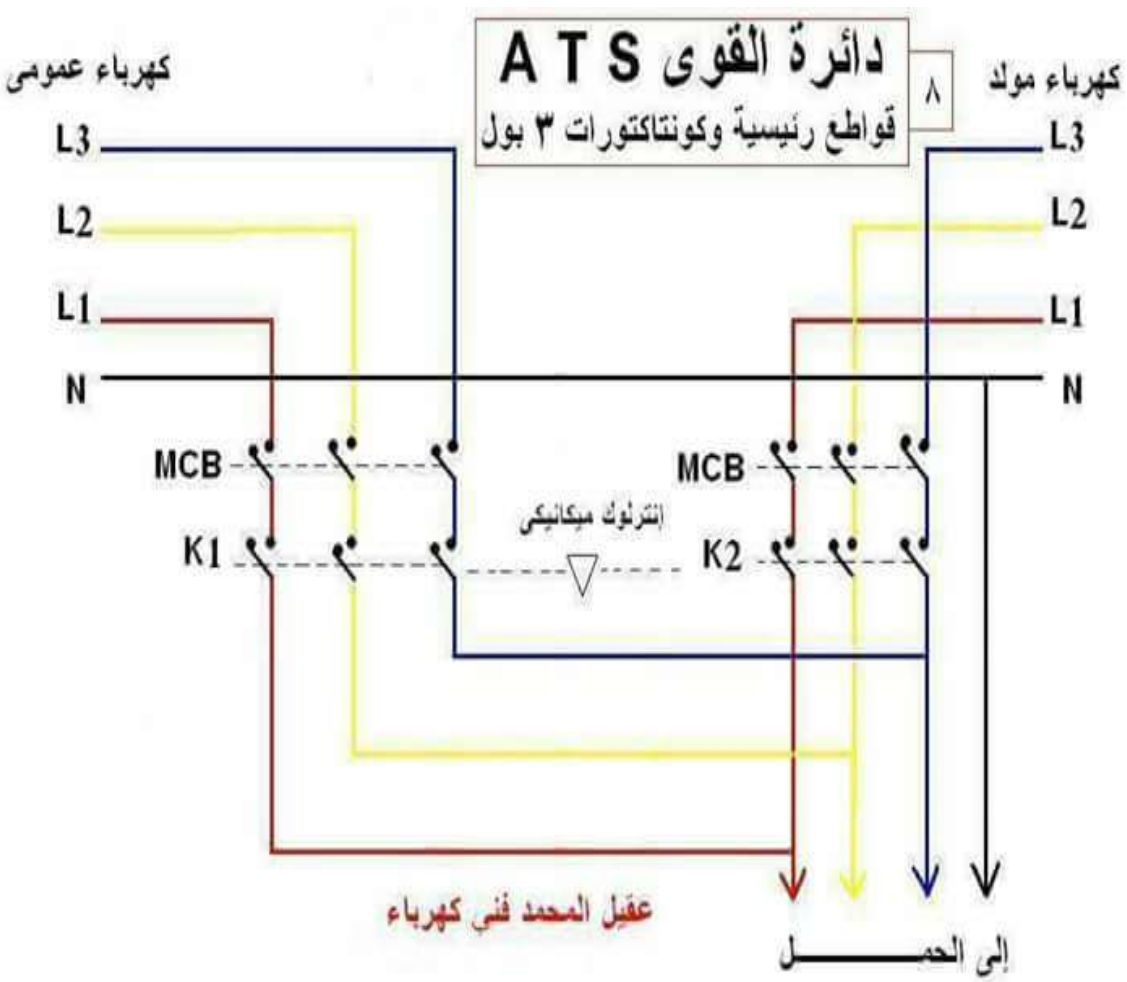
ويتم التوصيل بين القواطع والكونتاكتورات ايضا بنفس مساحة الاسلاك

ويتم عمل كوبري (جامبر) بين مخارج الكونتاكتورات كل فاز من العمومي بما يقابله من فاز المولد بنفس مساحة الاسلاك

ويتم توصيل اطراف الحمل الى خروج احد الكونتاكتورات بنفس مساحة الاسلاك المناسبة للاحمال

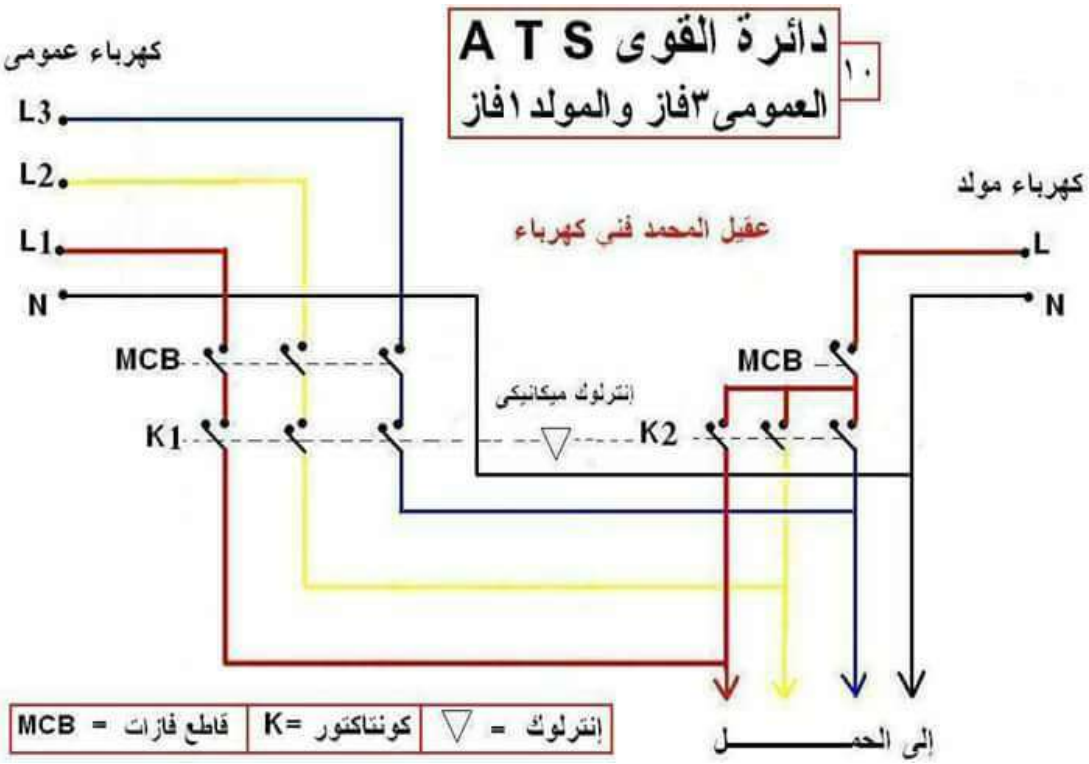


اذا تم استخدام قواطع وكونتاكتورات ثلاثية يتم توصيل خط نيوترال العمومي مع خط نيوترال المولد مع خط نيوترال الحمل مباشر مع بعض



واذا تم استخدام مولد جهد 220 فولت يتم عمل كوبري بين مداخل كونتاكتور المولد وفي هذه الحالة

لايمكن تشغيل معدات تعمل على جهد ثلاثي الطور وقت تشغيل المولد



نظرية عمل الدائرة

عند وجود التيار العمومي يقوم الريليه بفصل مسار

تيار المولد وتوصيل مسار تيار العمومي فيصل التيار الى التايمر T1 فيبدأ بعد الزمن المظبوط عليه وعند انتهاء الزمن يقوم بتشغيل كونتاكتور كهرباء العمومي K1 فيصل التيار الى الأحمال

عند غياب تيار العمومي يعود الريليه الى وضعه الطبيعي فيفصل مسار تيار العمومي ويوصل مسار تيار المولد

وعند تشغيل المولد يصل التيار الى التايمر T2 فيبدأ بعد الزمن المظبوط عليه وبعد انتهاء الزمن يقوم بتشغيل كونتاكتور كهرباء المولدK2 فيصل التيار الى الأحمال

عند عودة التيار العمومي يصل التيار اولا الى الريليه فيقوم بفصل مسار تيار المولد فينطفأ كونتاكتور كهرباء المولدK2

وفي نفس الوقت يوصل تيار العمومي الى التايمر رقم T1 فيبدأ بعد الزمن المظبوط عليه وعند انتهاء الزمن يقوم بتشغيل كونتاكتور كهرباء العمومي K1

نظام تشغيل وإطفاء المولد اتوماتيكيا

مر معنا في الدروس السابقة طريقة التحويل اتوماتيكيا بين مصدري تغذية كهربائية وغالبا التحويل يكون بين تيار العمومي وتيار المولد

وبما ان التحويل يتم اتوماتيكيا فلابد من تشغيل وإطفاء المولد اتوماتيكيا

عملية تشغيل وإطفاء المولد اتوماتيكيا تتم بطريقتين حسب نوع المولد وما اذا كان مجهز بلوحة بروتكشن أم لا

الطريقة الأولى

وهي طريقة قديمة يتم اللجوء إليها عندما يكون المولد غير مجهز بلوحة بروتكشن للتشغيل الا توماتيكي

وهي عبارة عن دائرة تحكم تعمل عند غياب التيار العمومي

مكونات الدائرة والفائدة من كل مكون

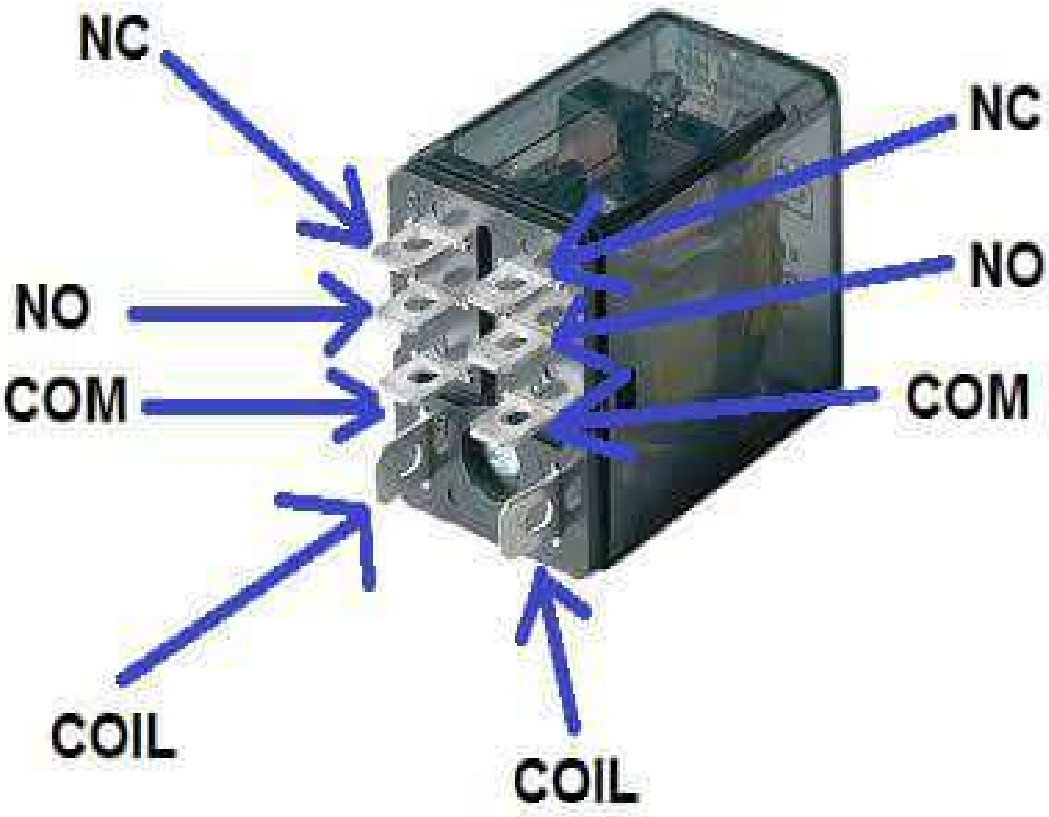
1- فيوز 1 أمبير

لحماية دائرة التحكم من التيارات العالية ومن الشورت سيركت

2- ريليه كويل 12 أو 24 DCV حسب عدد بطاريات المولد عدد2

الريليه الأول يستخدم لتشغيل الكونتاك (البطال) وتشغيل طلمبة الوقود

الريليه الثاني يستخدم لتشغيل المارش (محرك السلف)



3- تايمر فلاشر (محاولات) كويل 12 أو 24 VDC

يستخدم لتشغيل المارش ثواني ثم يفصل ثواني

هكذا يبقى يشتغل حتى يشتغل المولد

4- ريليه كويل 220V عدد 2

الريليه الأول

يتم تغذيته من تيار المولد يستخدم لايقاف تايمر الفلاشر عن تشغيل المارش بعد نجاح تشغيل المولد

الريليه الثاني

يتم تغذيته من تيار العمومي يستخدم لتمرير تيار البطارية عند غياب التيار العمومي و فصله عند عودة التيار العمومي

نظرية عمل الدائرة

عند غياب التيار العمومي يعود الريليه R1 الى وضعه الطبيعي وتعود نقطته المغلقة الى وضع

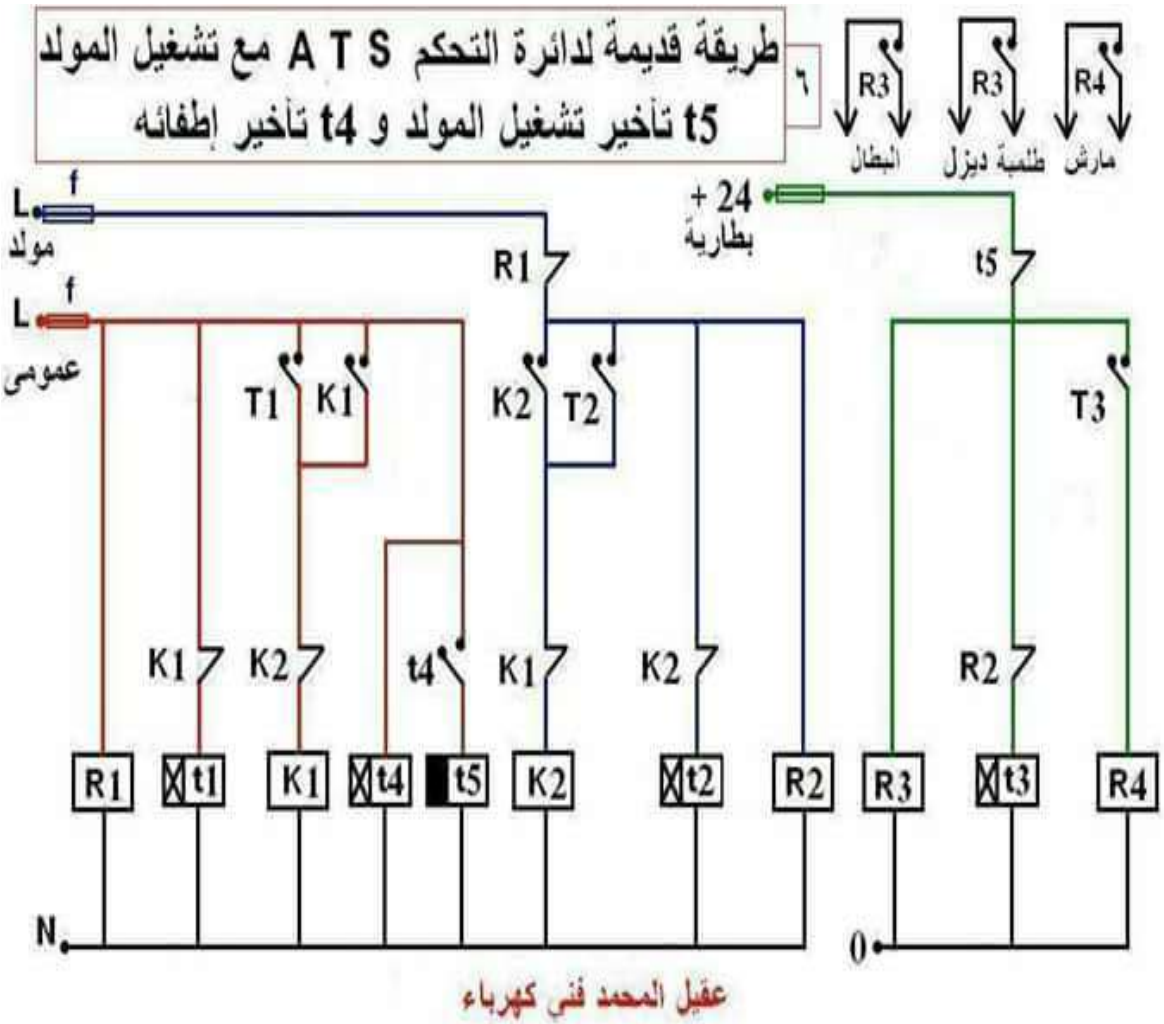
الإغلاق فيمر تيار البطارية ويصل الى اى ملف الريليه R3 فيشتغل ويشغل معه الكونتاك (البطال) وطلمبة الوقود

ايضا يصل تيار البطارية الى ملف تايمر الفلاشر فيشتغل فيغلق نقطته فترة زمنية 5ثواني ثم يفتحها فترة زمنية 15 ثانية مثلا وعندما يغلق نقطته يمر تيار البطارية ويصل الى ملف الريليه R4 فيشتغل ويشغل المارش

فاذا تم تشغيل المولد وخرج كهرباء يصل تيار المولد الى ملف الريليه R2 فيشتغل ويفتح نقطته المغلقة ويقطع تيار البطارية عن ملف التايمر فيتوقف عن تشغيل المارش

فاذا عاد تيار العمومي يصل الى ملف الريليه R1 فيشتغل ويفتح نقطته المغلقة ويقطع تيار تيار

البطارية عن الريليه R3 فيتوقف ويوقف معه الكونتاك وينطفأ المولد



الطريقة الثانية

وهي الطريقة الحديثة وهي عندما يكون المولد مجهز بلوحة بروتكشن

هذه اللوحة يوجد فيها نقطة تسمى ريموت ستار

وهي نقطة مفتوحة اذا اغلقت يشتغل المولد بعد تهيئته على وضع اتوماتيك

طريقة توصيل نقطة ريموت ستار

كما ذكرنا فإن نقطة ريموت ستار هي نقطة مفتوحة اذا اغلقت يشتغل المولد بعد تهيئته على وضع اوتو

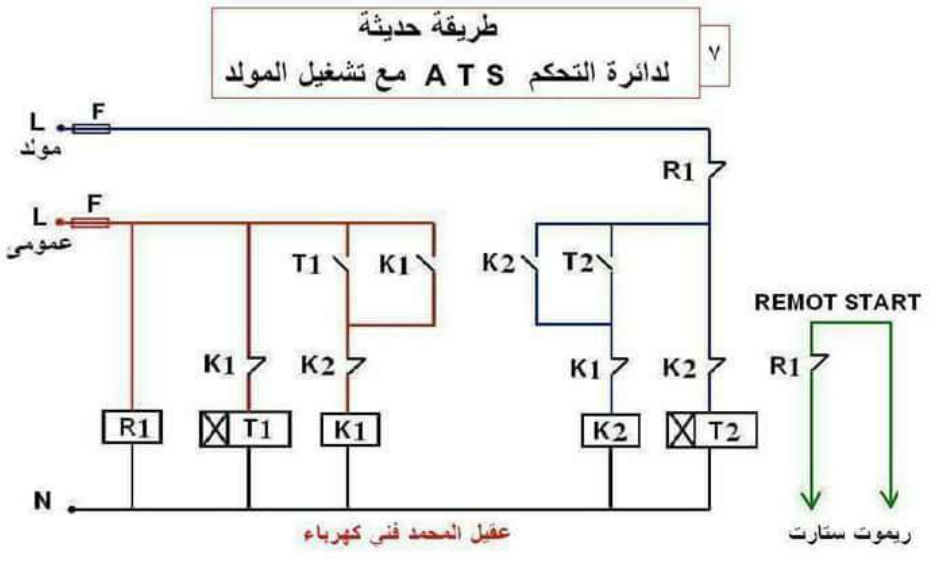
هذه النقطة يمكن ان نربطها بدائرة ATS مع تيار العمومي

ممكن توصل على نقطة مساعدة من كونتاكتور العمومي

وممكن تركيب اوكسلييير نقطة مغلقة على كونتاكتور العمومي وتوصيلها اليه

وممكن تركيب ريليه يتم تغذيته من تيار العمومي وتوصيل نقطة الريموت ستار الى نقطة مغلقة من الريليه

المهم ناخذ نقطة مغلقة ونوصل اليها نقطة الريموت ستار



نظرية عمل نقطة ريموت ستار

يتم تهيئة المولد على وضع اوتو

فاذا غاب تيار العمومي يتم غلق نقطة ربموت ستار ويشتغل المولد بعد 5 ثواني

وعند عودة تيار العمومي يتم فتح نقطة ريموت ستار واطفاء المولد بعد دقيقة ونصف