15- جهاز قياس الطاقة الكهربائية (KWH):-

تستخدم العدادات لقياس الطاقة الكهربائية وتسجيل هذه الطاقة بمرور الزمن . وتحسب الطاقة المستهلكة (بالكيلو واط في الساعة) وهي الوحدة المتعارف عليها لحساب الاستهلاك الكهربائي . علماً ان هناك نوعين من اجهزة قياس وهما :-

أ- جهاز قياس الطاقة الكهربائية طور واحد .

ب- جهاز قياس الطاقة الكهربائية ثلاثة اطوار .

15-1 المكونات الاساسية لجهاز قياس الطاقة الكهربائية

ان العداد ذو الطور الواحد شائع الاستعمال لقياس الطاقة الكهربائية المستهلكة في دوائر التيار المتغيرذو الطور الواحد ويتركب من الاجزاء الاتية :-

أ- ملف التيار:- ويتكون هذا الملف من سلك سميك عدد لفاته قليلة يربط على التوالي مع الدائرة وهو ملفوف حول قلب حديدي ليكون ملفا واحدا في بعض العدادات وملفين في البعض الاخر كما في الشكل (13-1).

ب- ملف الفولتية :- ويتكون هذا الملف كما في الشكل (13-1) من سلك رفيع عدد لفاته كثيرة ملفوفة حول الفرع الاوسط من قلب حديدي ذو ثلاثة فروع ويربط هذا الملف على التوازي مع الدائرة .

ج- قرص من الالمنيوم :-يثبت هذا القرص على محورالدوران(الشفت) ويرتكز هذا المحور من الاعلى ومن الاسفل على محاور من العقيق ليكون سهل الحركة كما في الشكل (13-1) ويكون هذا القرص بين ملفي التيار والفولتية .

د- مغناطيس دائم :- و يوضع هذا المغناطيس بحيث يكون قرص الالمنيوم بين فكيه كما في الشكل (13-1)وفائدته توليد عزم ايقاف لتنظيم سرعة القرص تبعا لقيمة الاستهلاك الكهربائي وكذلك العمل على ايقاف القرص حال انقطاع التيار

13- جهاز قياس الطاقة الكهربائية (KWH):-

تستخدم العدادات لقياس الطاقة الكهربائية وتسجيل هذه الطاقة بمرور الزمن . وتحسب الطاقة المستهلكة (بالكيلو واط في الساعة) وهي الوحدة المتعارف عليها لحساب الاستهلاك الكهربائي . علماً ان هناك نوعين من اجهزة قياس وهما :-

أ- جهاز قياس الطاقة الكهربائية طور واحد .

ب- جهاز قياس الطاقة الكهربائية ثلاثة اطوار .

13-1 المكونات الاساسية لجهاز قياس الطاقة الكهربائية

ان العداد ذو الطور الواحد شائع الاستعمال لقياس الطاقة الكهربائية المستهلكة في دوائر التيار المتغيرذو الطور الواحد ويتركب من الاجزاء الاتية :-

أ- ملف التيار:- ويتكون هذا الملف من سلك سميك عدد لفاته قليلة يربط على التوالي مع الدائرة وهو ملفوف حول قلب حديدي ليكون ملفا واحدا في بعض العدادات وملفين في البعض الاخر كما في الشكل (36-9).

ب- ملف الفولتية :- ويتكون هذا الملف كما في الشكل (13-1) من سلك رفيع عدد لفاته كثيرة ملفوفة حول الفرع الاوسط من قلب حديدي ذو ثلاثة فروع ويربط هذا الملف على التوازي مع الدائرة .

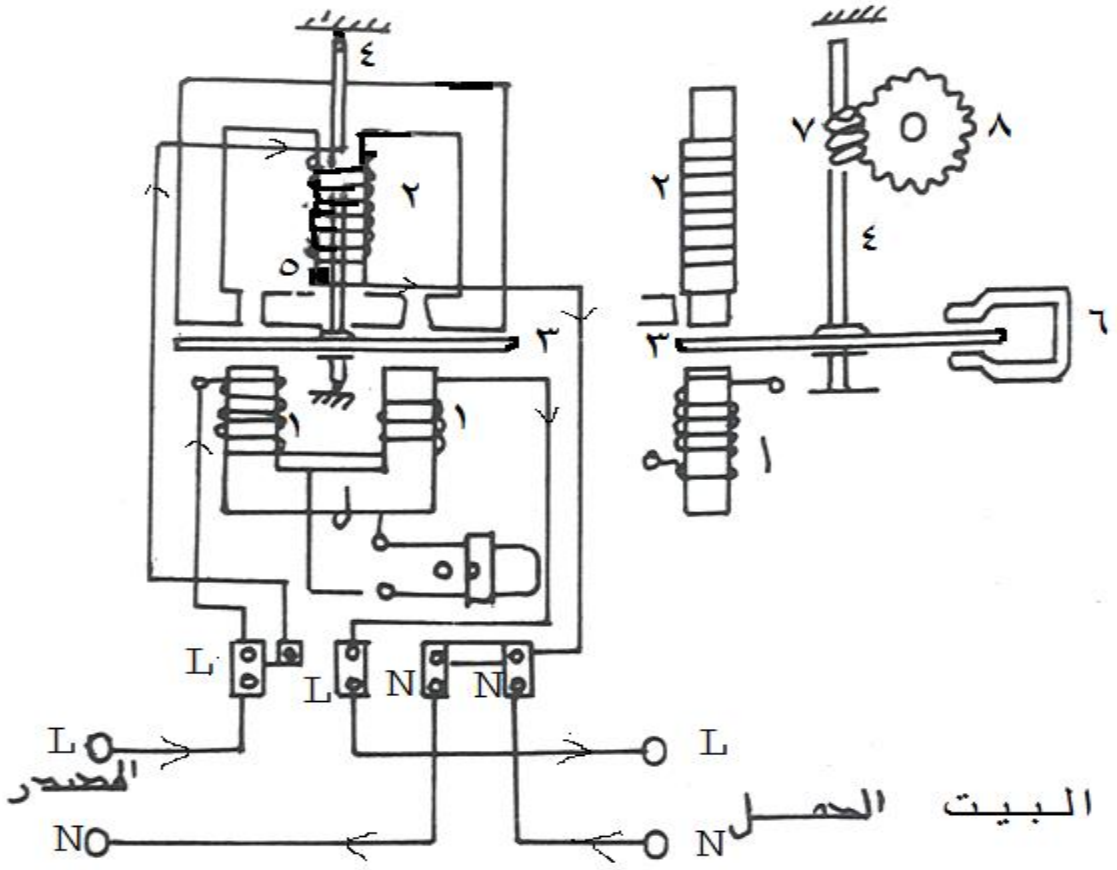
ج- قرص من الالمنيوم :-يثبت هذا القرص على محورالدوران(الشفت) ويرتكز هذا المحور من الاعلى ومن الاسفل على محاور من العقيق ليكون سهل الحركة كما في الشكل (13-1) ويكون هذا القرص بين ملفي التيار والفولتية .

د- مغناطيس دائم :- و يوضع هذا المغناطيس بحيث يكون قرص الالمنيوم بين فكيه كما في الشكل (13-1)وفائدته توليد عزم ايقاف لتنظيم سرعة القرص تبعا لقيمة الاستهلاك الكهربائي وكذلك العمل على ايقاف القرص حال انقطاع التيار

الكهربائي لان عند دوران القرص تكتسب استمرارية الدوران حتى عند انقطاع التيار عن الحمل .

ه- مجموعة التروس :- يوضع ترس لولبي(دشلي) عند الطرف العلوي من العمود (محور الدوران) كما في الرسم ويعمل هذا الترس على ادارة مجموعة من التروس تعمل على تحريك ارقام تبدأ بالكسر العشري للكيلو واط ثم بأرقام الاحاد والعشرات فالمئات ....الخ .

و- ملف القصر :يوضع هذا الملف حول القلب الحديدي بين ملفي التيار كما في الشكل (13-1) الغرض منه الحصول على مجال مغناطيسي ناشئ من مرور تيار القصر ليسبب مجالا دائريا ضروريا لتوليد عزم الدوران في القرص وفي بعض العدادت يمكن عمل حلقات قصر (حلقات مظلله) توضع على القلب الحديدي الخاص بملفات الفولتية كما في الشكل (13-1) وتكون على شكل اقطاب مظللة وفائدتها تحقيق نفس الغرض السابق وهو توليد مجال دائري عند قرص الالمنيوم .



الشكل ٣ ا – ا

مسقط امامي وجانبي لعداد طور واحد متصل بين المصدر والحمل

1– ملف التيار

2– ملف الفولتية

3– قرص المنيوم

4– عمود

5– ملف القصر

6– مغناطيس دائم

7– ترس لولبي

8– ترس مسنن

2-15نظرية التشغيل :

يتصل ملف التيار على التوالي مع المصدر والحمل كما في الشكل(13-1) ويتصل ملف الفولتية على التوازي مع المصدر والحمل فعند توصيل جهاز قياس الطاقة الكهربائية(العداد) بالمصدر ومرور تيار في الحمل يسري هذا التيار في ملفي الفولتية والتيار , ويكون التيار المار في ملف التيار مساويا لتيار الحمل ويتأثر به مولدا مجالا مغناطيسيا متغير قدره (ϕ_1) ويمر تيار في ملف الفولتية يتناسب مع فولتية المصدر ولا يتأثر بتغير تيار الحمل مولدا مجالا مغناطيسيا متغيرا قدره (ϕ_2) ويتأخر عن فولتية المصدر تقريبا بزاوية (90 درجه) ويمكن ضبطها تماما عند الزاوية (90 درجه) بواسطة تحريك الحلقة المظللة او ملف القصر (ويمكن القول انه يجب ان يتأخر التيار في ملف الفولتية المسببة له (90 درجه).

ان جزءا من الفيض المغناطيسي المتولد عن الفولتية (ϕ_2) يقطع الثغرة الضيقة بين مركز وجانبي القلب الحديدي لملفات الفولتية والباقي هو الجزء الكبير الذي يقطع قرص الالمنيوم , والمجالين (ϕ_1, ϕ_2) ينتجان قوة دافعة كهربائية بالقرص والتي تسبب انتاج تيار اعصاري دائري .

ورد الفعل بين هذه المجالات والتيار الاعصاري ينتج عزم دوران القرص . وان عزم الايقاف ينتج بواسطة مغناطيس دائم , وتنظم مسافته بحيث تحقق عزم ايقاف مناسب وذلك بتقريبه او ابعاده عن القرص . وعزم هذا المغناطيس الناتج يتناسب مع سرعة الدوران وهو المطلوب عند التشغيل وتنتقل الحركة الدورانية للقرص بواسطة عجلة مسننه على عمود الدوران

الى مجموعه التروس لتخفيض السرعة فيها ومنها الى 5 او 6 محاور مركب على كل منها قرص مرقم ب10 ارقام متساوية بحيث ان كل 10 دورات بالقرص السابق تدير الذي يليه دوره واحدة وبالتالي يكون التدرج كما في الشكل (13-2) .

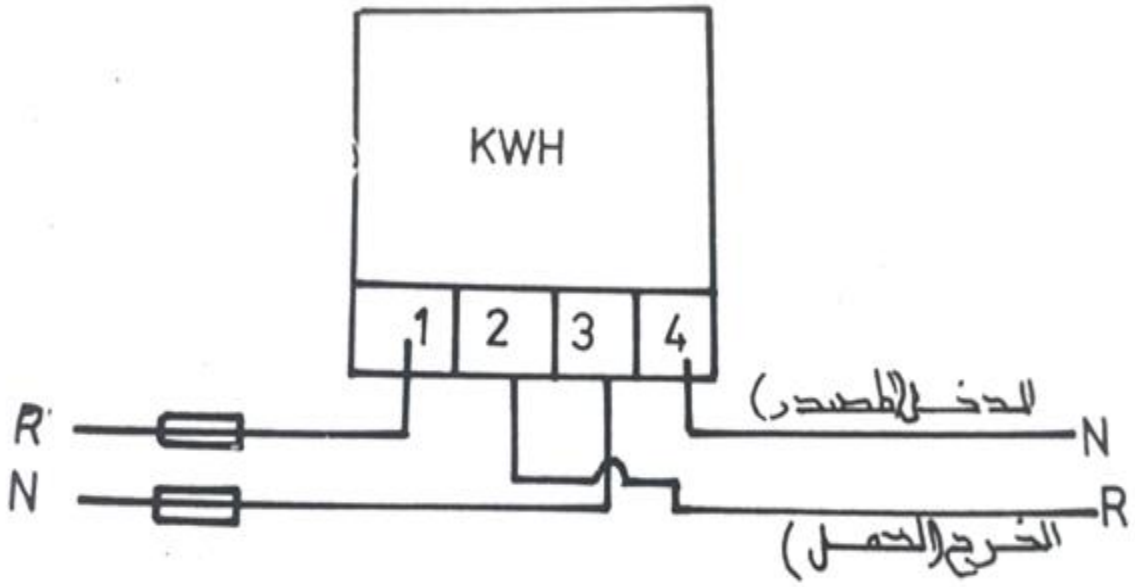
1	0	0	0	0	0	0

الشكل (13-2)

وتتعلق الحركة الانتقالية لأعداد الاقراص بعدد دورات قرص الالمنيوم الذي يمكن رؤيته من خلال نافذه خاصة , والذي يدور بمجرد اضاءة مصباح او تشغيل محرك او اي جهاز كهربائي اخر , وان عدد دورات القرص وسرعته تكونان بمقدار الطاقة المصروفة . لنفرض ان اقراص المسننات جميعها على الصفر فلو اضفنا مصباحا قدرته 100 واط لمدة 10 ساعات اي كيلو واط /الساعة ينتقل العدد 1 الى القرص المسنن الثاني امام النافذة بينما يكون القرص المسنن الاول قد اتم دورته ورجع الى الصفر .

15-3توصيلة العداد :-

ان طريقة توصيل العداد الى المصدر الرئيسي والحمل تكون حسب الشركة المنتجة له عادة ما يلصق مخطط يوضح طريقة توصيله ولنأخذ نموذجا بتوصيل عداد مستعمل بكثرة كما في الشكل (13-3) :-



الشكل ١٣-٣ توصيلة العداد

لحساب ثمن استهلاك اي حمل فأنه يكون كالاتي :-

ثمن استهلاك اي حمل =عدد ساعات التشغيل * عدد الايام * سعر الكيلو واط ساعة

4-15 توصيل محرك حثي الى المصدر عن طريق لوحة توزيع ومقياس الطاقة

الشكل(13-4) ادناه يمثل كيفية توصيل محرك حثي الى المصدر عن طريق لوحة توزيع ومقياس الطاقة