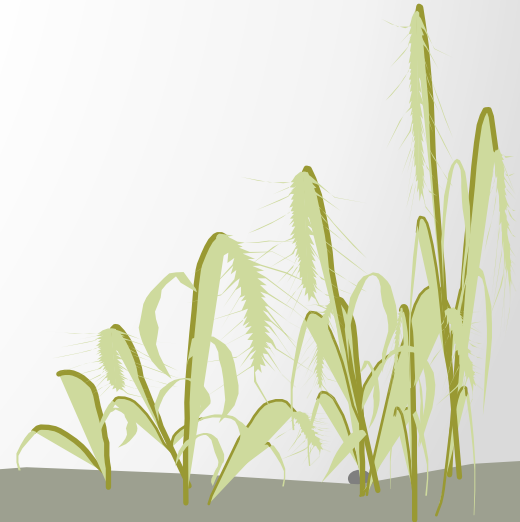


أجهزة قياس الطاقة الكهربائية

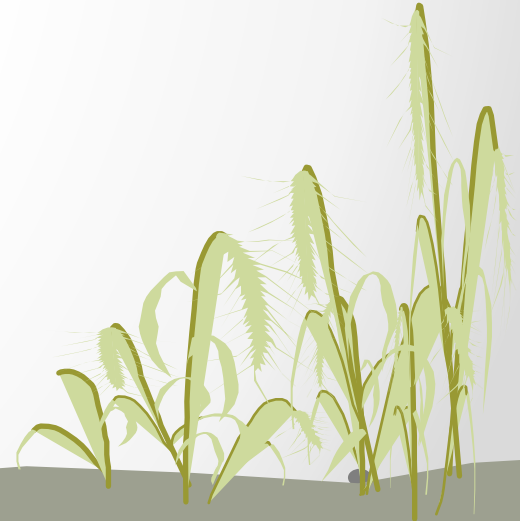
م.م علي كاظم



اهداف المحاضرة

بعد دراسة الطالب لهذه الوحدة يتوقع ان يكون قادرا على ان يتعرف على :

- أجهزة قياس الطاقة الكهربائية أحادية الطور وانواعها
- أجهزة قياس الطاقة الكهربائية ثلاثية الطور وانواعها
- طريقة حساب فاتورة الطاقة الكهربائية



جهاز قياس الطاقة الكهربائية KW Meter

- جهاز قياس الطاقة الكهربائية electric meter، هو جهاز تكاملي يقيس مقدار الطاقة الكهربائية التي تغذي دائرة أو حملاً لفترات زمنية مختلفة.
- الطاقة الكهربائية تقاس بالجول (J) أو واط /ثانية (Watt-second)، وغالباً ما يقاس الزمن بالساعة h، ولذلك فإنها تقاس بالواط الساعة (KWh)
- يستخدم العداد الكهربائي لقياس كمية القدرة الفعالة المستهلكة في الساعة عند الاحمال وتقاس بوحدة الكيلوواط ساعة kwh
- و الكيلو واط ساعة هي الوحدة العملية التي يسجلها العداد والاستهلاك الكيلو واط ساعة kwh يساوي ١٠٠٠ واط / ساعة

أنواع اجهزة قياس الطاقة الكهربائية

- جهاز قياس الطاقة الكهربائية الاحادي الطور
- جهاز قياس الطاقة الكهربائية الثلاثي الطور



أنواع أجهزة قياس الطاقة الكهربائية

• جهاز قياس الطاقة الكهربائية الأحادي الطور

يقيس الطاقة المستهلكة في نظام الأحادي الطور وهو نوعان :

١. كهروميكانيكي

٢. إلكتروني

• عادي

• ذكي

أنواع أجهزة قياس الطاقة الكهربائية

• جهاز قياس الطاقة الكهربائية ثلاثي الطور

يقيس الطاقة المستهلكة في نظام الثلاثي الطور وهو نوعان :

١. كهروميكانيكي

٢. الكتروني

• عادي

• ذكي

أنواع أجهزة قياس الطاقة الكهربائية

١. جهاز قياس الطاقة الكهربائية الكهروميكانيكي



مسجل القراءة

نوع العداد 1 فاز وسلكين

تيار التحمل

جهد التشغيل

تردد التشغيل العداد

عداد كهربائي ميكانيكي واحد فاز يعمل على جهد تشغيل ٢٤٠ V وتردد ٥٠ Hz، وقيمة تياره يساوي ١٠ A ويمكن أن يتحمل حملاً زائداً لفترة زمنية قصيرة تصل إلى ٤٠ A.

أنواع اجهزة قياس الطاقة الكهربائية

□ مكونات جهاز قياس الطاقة الكهربائية الميكانيكي

١. **ملف التيار** : يتكون من سلك سميك عدد لفاته قليلة يربط على التوالي مع الدائرة وهو ملفوف حول قلب حديدي ليكون ملف واحد في بعض الاجهزة وملفين في البعض الاخر

٢. **ملف الجهد**: يتكون من سلك رفيع عدد لفاته كبيرة ملفوفة حول الفرع الاوسط من قلب حديدي ذو ثلاثة فروع ويربط هذا الملف على التوازي مع الدائرة

أنواع أجهزة قياس الطاقة الكهربائية

□ مكونات جهاز قياس الطاقة الكهربائية الميكانيكي

٣. قرص من الألمنيوم : يثبت هذا القرص على محور و يرتكز من الأعلى ومن الأسفل على محاور ليكون سهل الحركة و يكون هذا القرص بين ملفي التيار و الجهد

٤. مغناطيس دائم : يوضع هذا المغناطيس بحيث يكون قرص الألمنيوم بين فكيه وفائدته توليد عزم ايقاف لتنظيم سرعة القرص تبعا لقيمة استهلاك الطاقة الكهربائية وكذلك العمل على ايقاف القرص عند انقطاع الطاقة الكهربائية

أنواع أجهزة قياس الطاقة الكهربائية

□ مكونات جهاز قياس الطاقة الكهربائية الميكانيكي

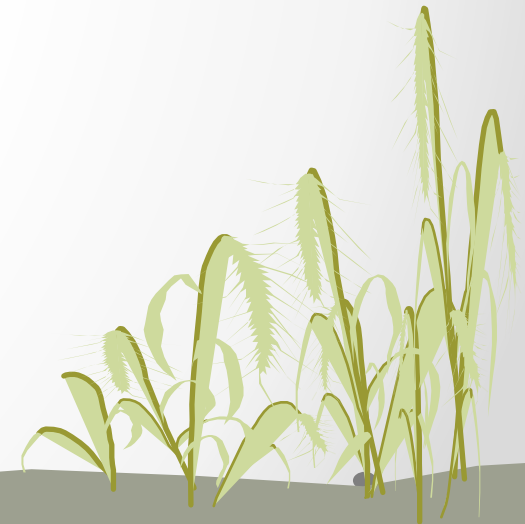
5. **مجموعة التروس:** يوضع ترس لولبي عند الطرف العلوي من العمود يعمل على إدارة مجموعة من التروس مسؤولة عن تحريك الأرقام اعتباراً من الجزء العشري إلى الأحاد ثم العشرات ثم المئات وهكذا..
6. **ملف القصر:** يوضع هذا الملف حول القلب الحديدي بين ملفي التيار الغرض منه الحصول على مجال مغناطيسي ناشئ من مرور تيار القصر ليسبب مجالاً دائرياً ضرورياً لتوليد عزم الدوران في القرص في بعض المقاييس توضع حلقات مظلمة لنفس الغرض

أنواع أجهزة قياس الطاقة الكهربائية

□ مكونات جهاز قياس الطاقة الكهربائية الميكانيكي

٦. عيار عدد الدورات

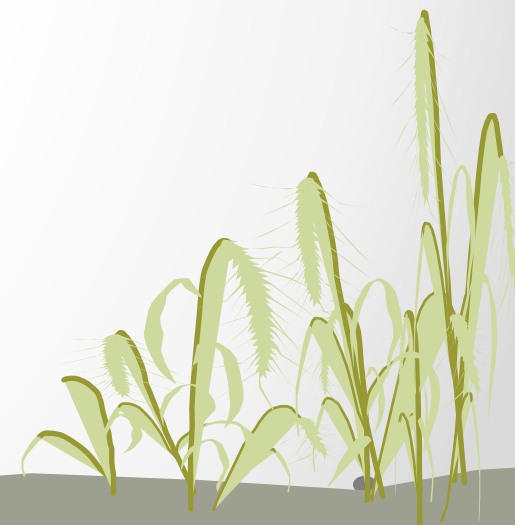
٧. عيار الأحمال الصغيرة



سؤال

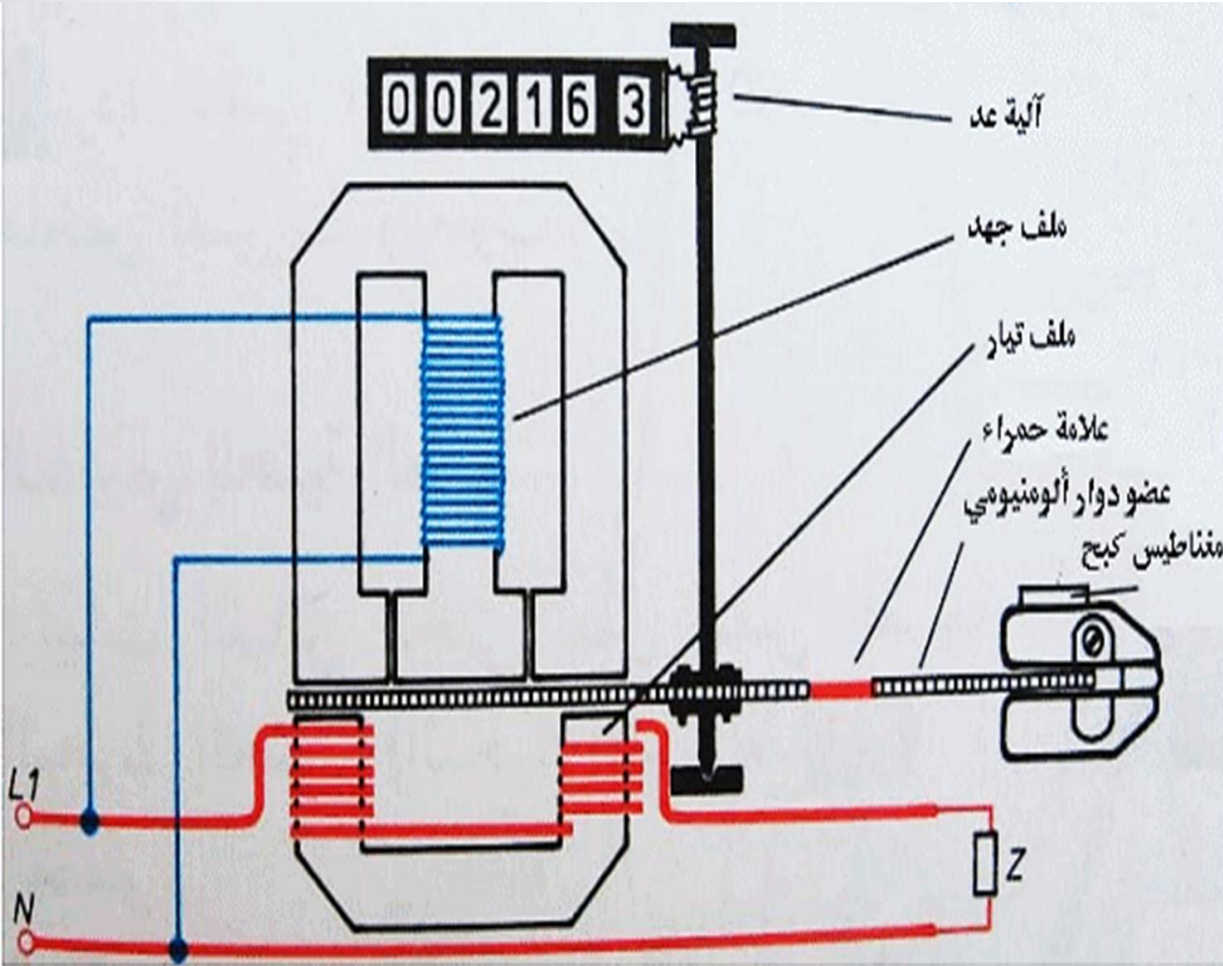
(الملف الذي يتكون من سلك سميك عدد لغاته قليلة هو)

(الملف الذي يتكون من سلك رفيع عدد لغاته كبيرة هو)



أنواع أجهزة قياس الطاقة الكهربائية

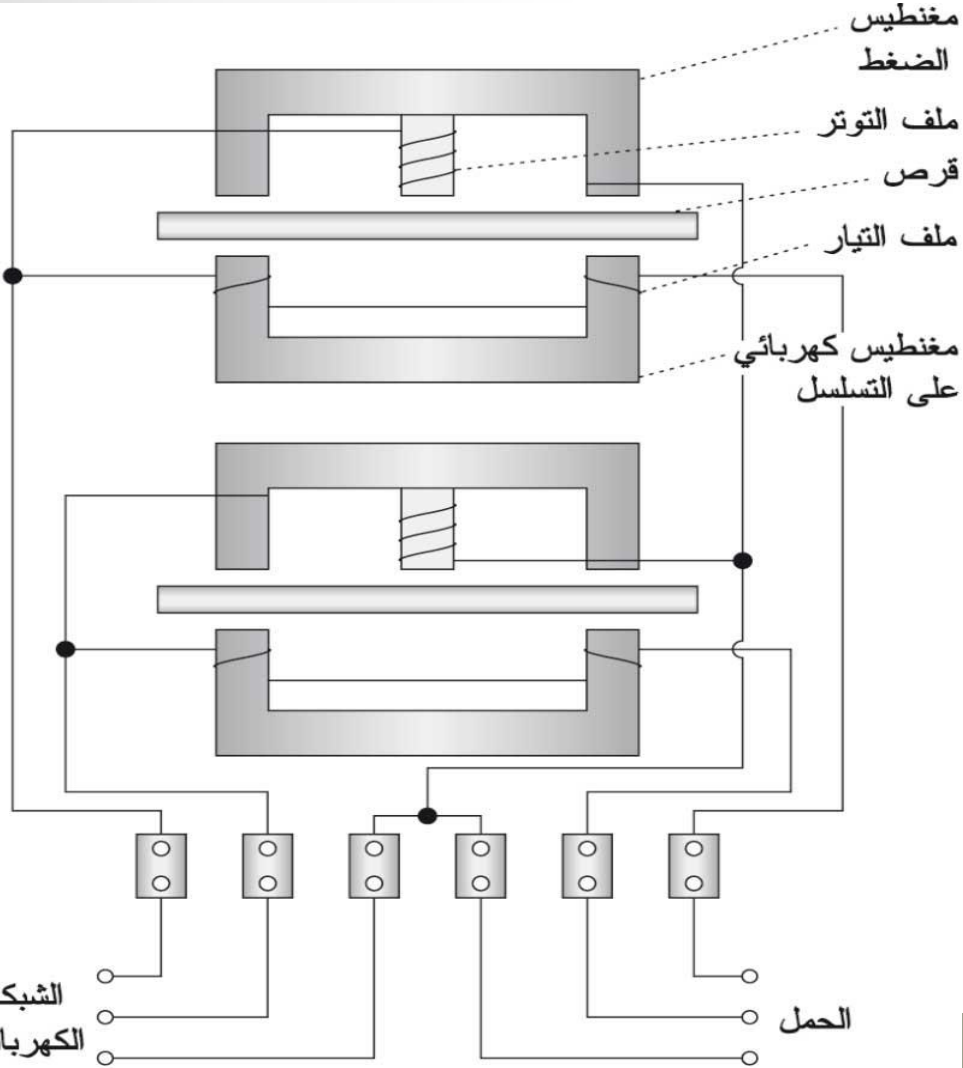
□ مبدأ عمل جهاز قياس الطاقة الكهربائية الميكانيكي



يتم استنتاج تيار في ملفات الجهد وملفات التيار مجالين مغناطيسيين مترددتين وزاوية الازاحة بينهما ٩٠ درجة وتنتج عنهما تيارات دوامية ويدور القرص بسرعة تعتمد على شدة المجال الكهرومغناطيسي كما يوجد مغناطيس على شكل حرف U يعمل على كبح استمرار القرص في الدوران عند توقف سحب التيار على الاحمال المتصلة بالعداد كي لا يسجل العداد كميات من التيار الكهربائي لم يتم استهلاكها

أنواع أجهزة قياس الطاقة الكهربائية

□ مبدأ عمل جهاز قياس الطاقة الكهربائية الميكانيكي

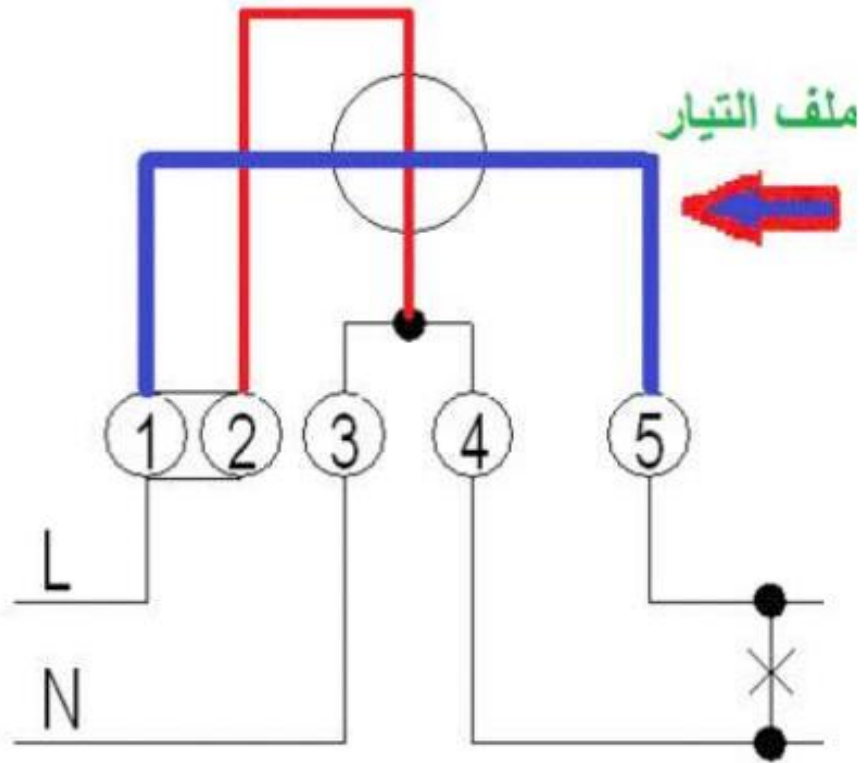


تختلف بنيت العداد ثلاثي الطور تبعاً لعدد أسلاكه؛

- عندما تكون الدارة ثلاثية و ثلاثي الأسلاك، فإن المقياس يحتوي على جهازين بقرصين مثبتين على محور الدوران نفسه الذي يقود العداد
- إذا كان الحمل رباعي الأسلاك فإن مقياس الطاقة سيتكون من ثلاثة مقاييس أحادية الطور.

أنواع أجهزة قياس الطاقة الكهربائية

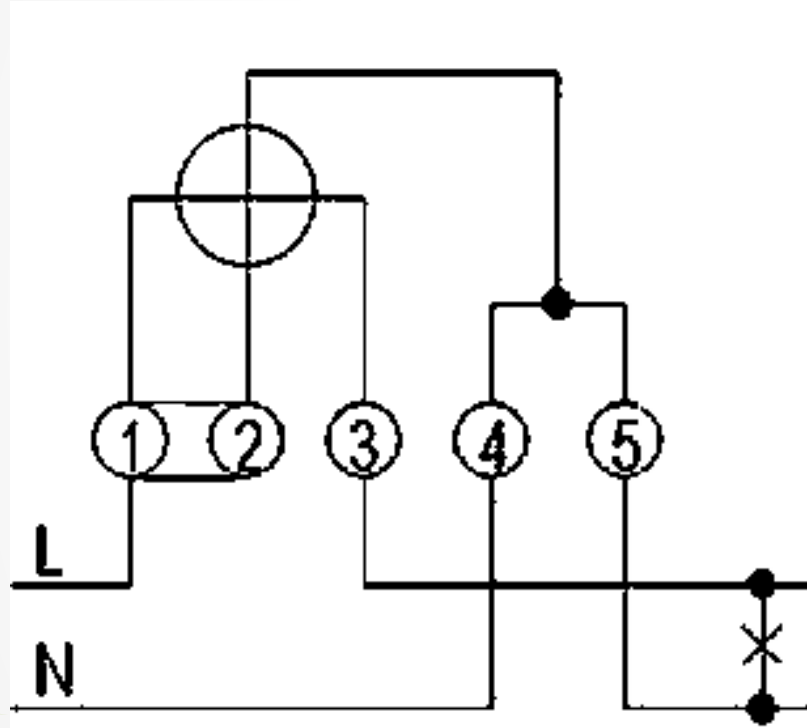
□ طرق توصيل جهاز قياس الطاقة أحادي الطور



الطريقة الأولى: الأرقام التي في العداد
الرقم (١) دخول الخط الفعال
الرقم (٣) دخول الخط المتعادل
الرقم (٤) خروج الخط المتعادل
الرقم (٥) خروج الخط الفعال

أنواع أجهزة قياس الطاقة الكهربائية

□ طرق توصيل جهاز قياس الطاقة أحادي الطور



الطريقة الثانية : الأرقام التي في العداد

الرقم (١) دخول الخط الفعال

الرقم (٣) خروج الخط الفعال

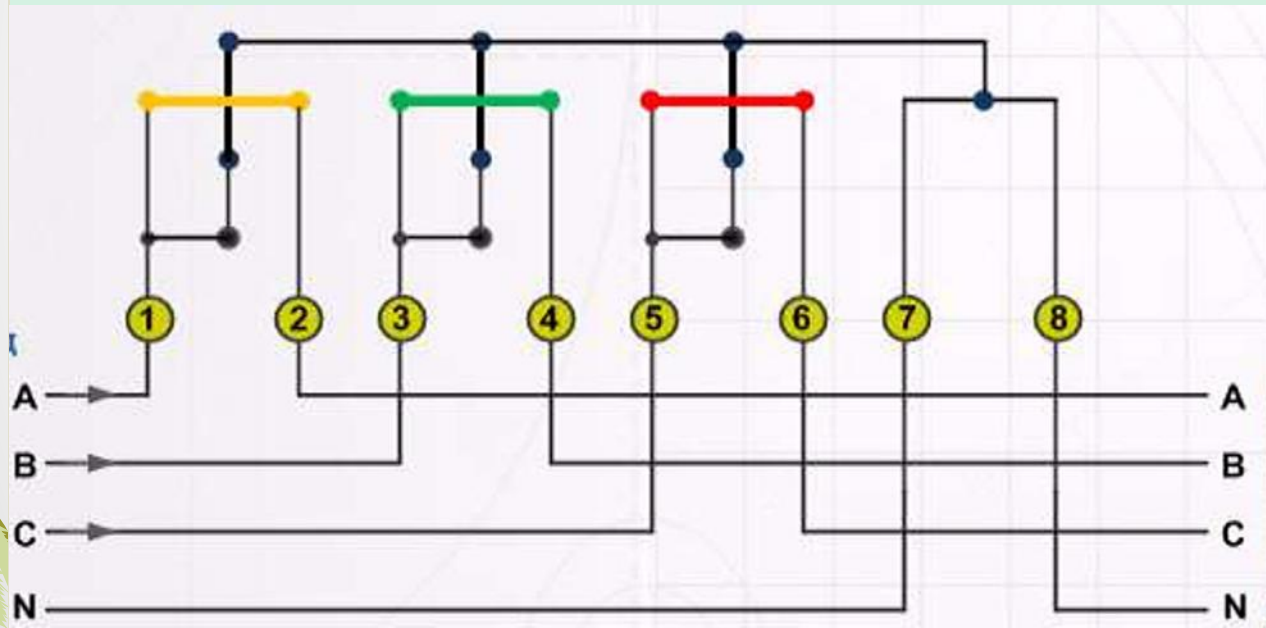
الرقم (٤) دخول الخط المتعادل

الرقم (٥) خروج الخط المتعادل

أنواع أجهزة قياس الطاقة الكهربائية

□ طرق توصيل جهاز قياس الطاقة ثلاثي الطور

١. الطريقة المباشرة : في هذه الطريقة يمر تيار الحمل مباشرة عبر العداد



، ويوصل حسب الأرقام

الرقم (١) دخول الخط الفعال L1

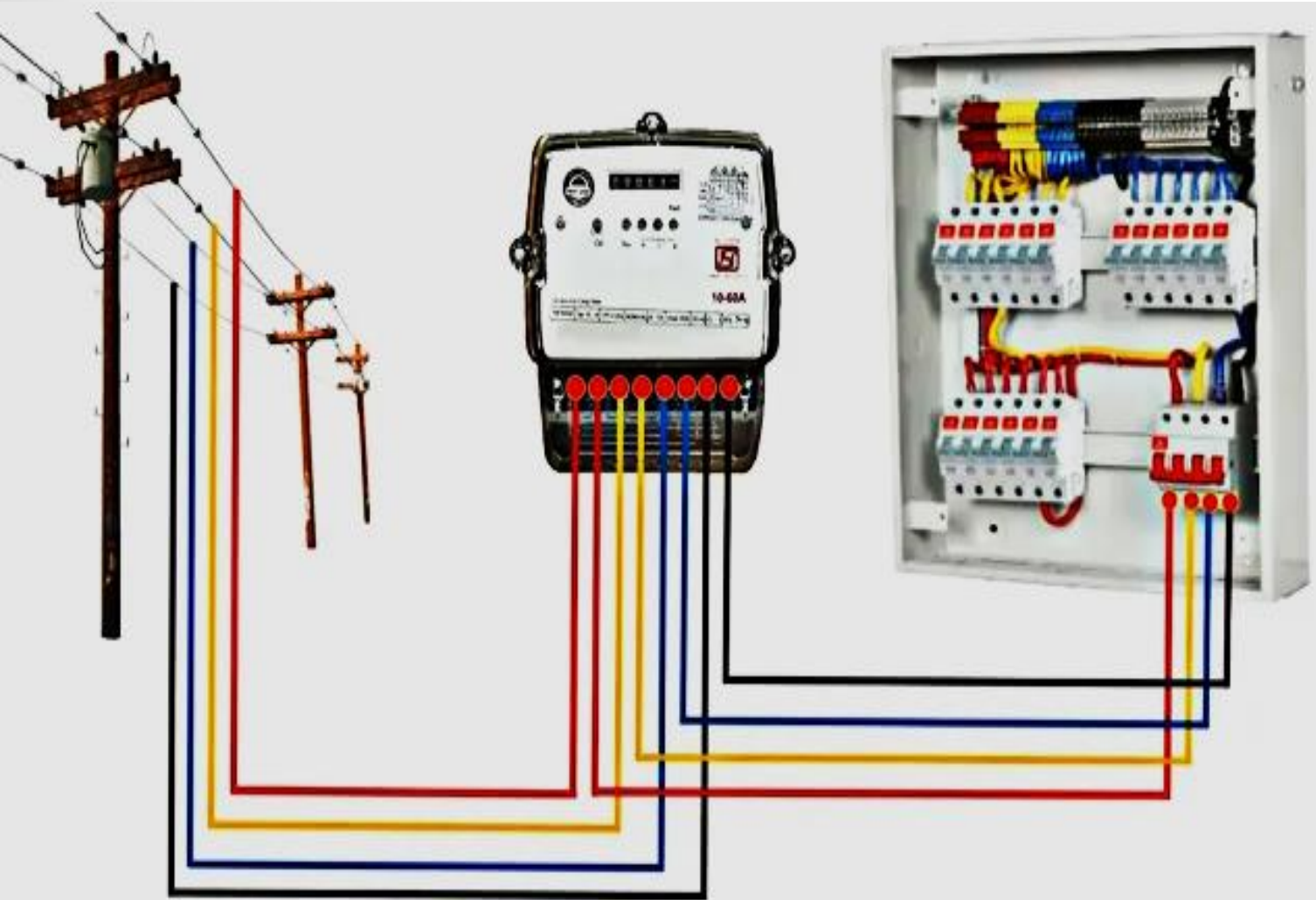
الرقم (٢) خروج الخط الفعال L1

الرقم (٣) دخول الخط الفعال L2

الرقم (٤) خروج الخط الفعال L2

أنواع اجهزة قياس الطاقة الكهربائية

□ طرق توصيل العداد ثلاثي الطور



الرقم (٥) دخول الخط الفعال L3

الرقم (٦) خروج الخط الفعال L3

الرقم (٧) دخول الخط المتعادل N

الرقم (٨) خروج الخط المتعادل N



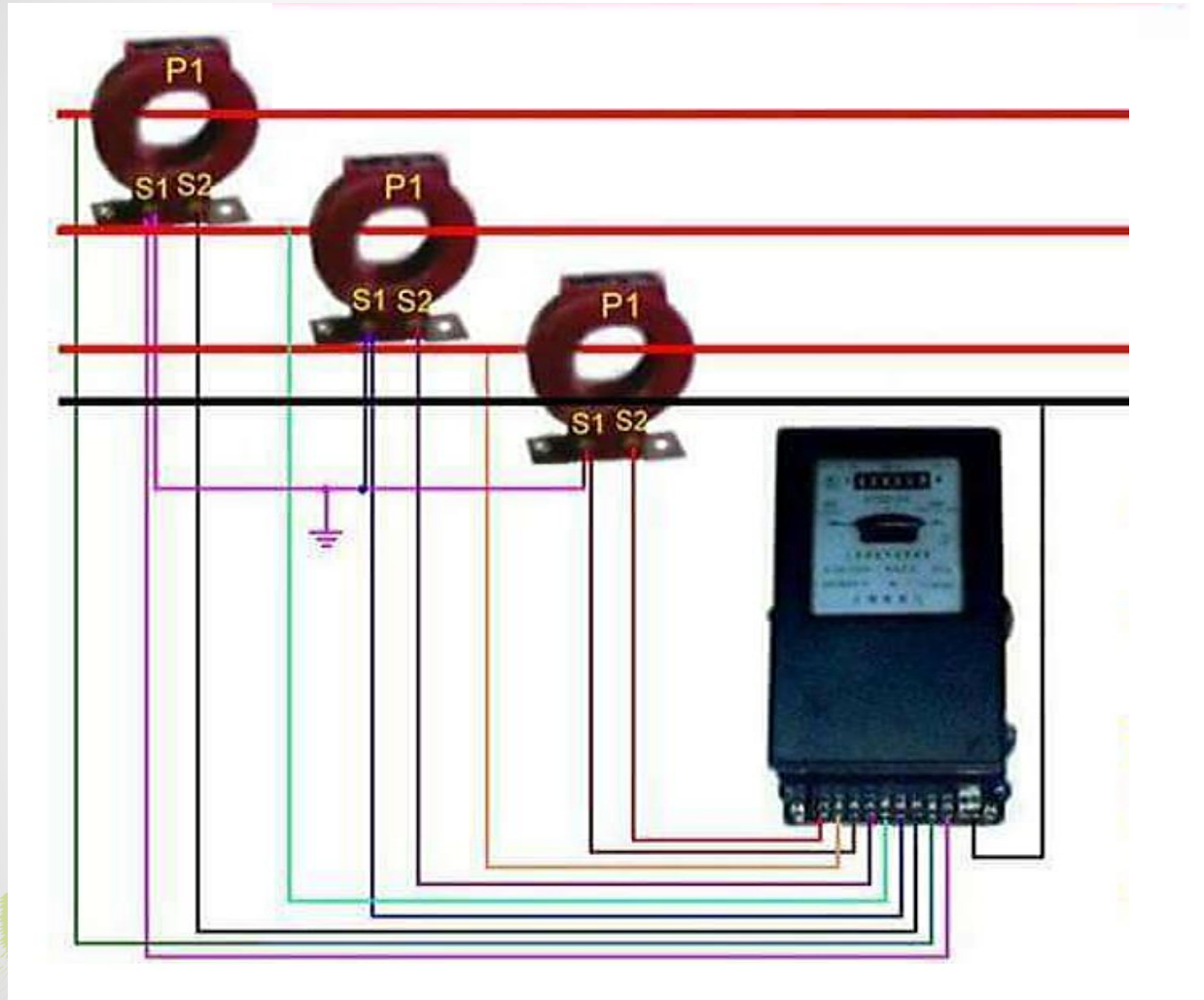
أنواع أجهزة قياس الطاقة الكهربائية

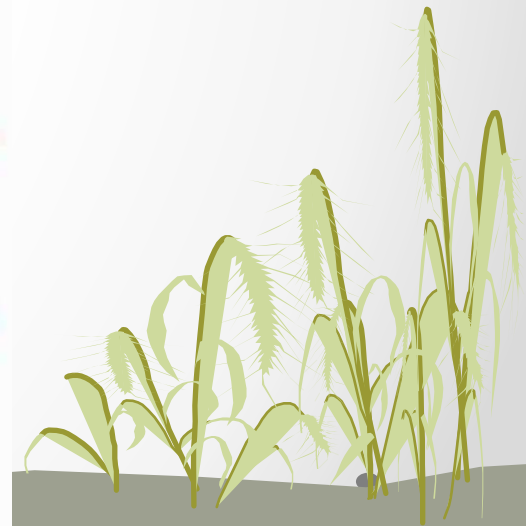
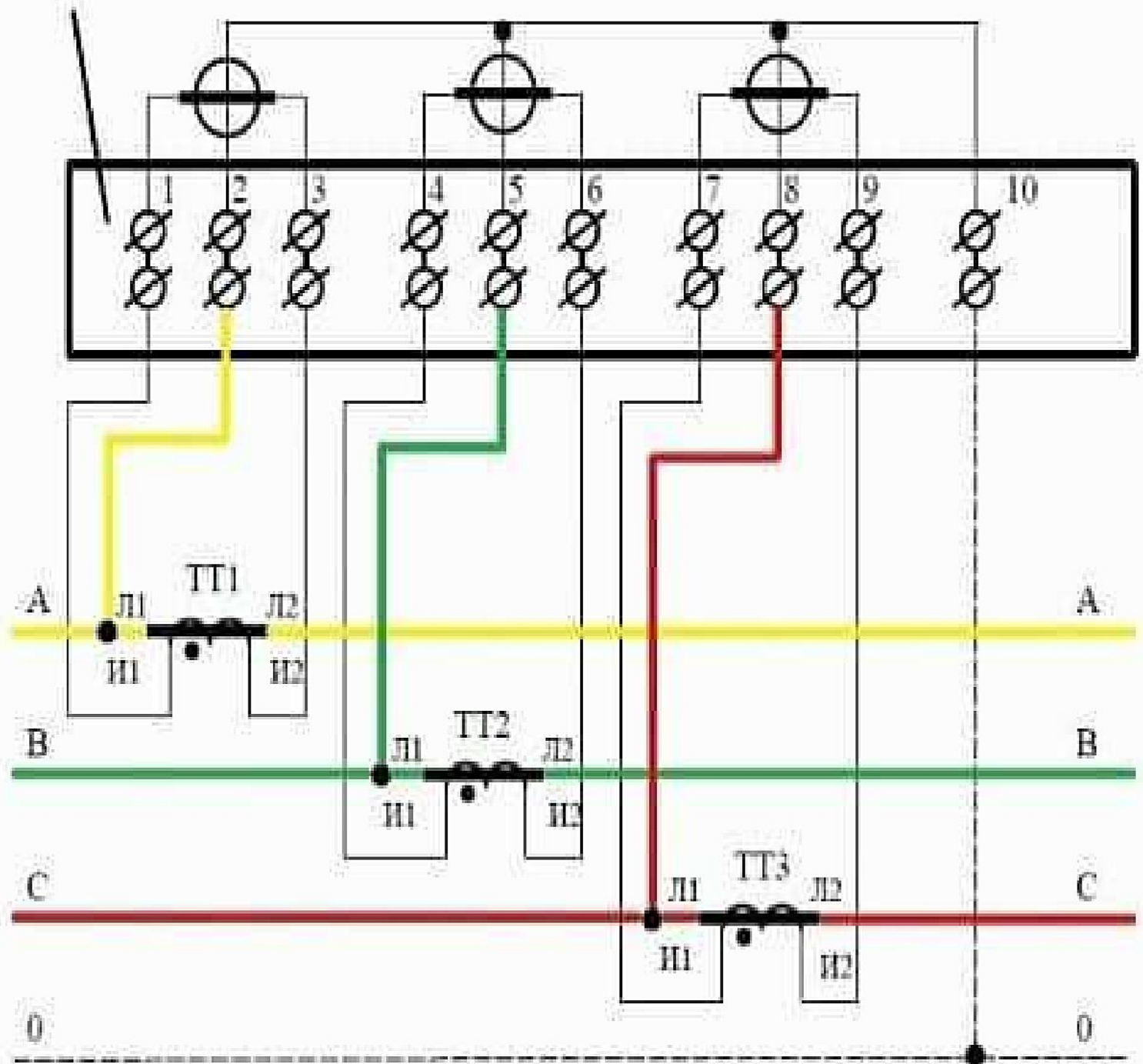
□ طرق توصيل العداد ثلاثي الطور

٢. الطريقة الغير المباشرة : في هذه الطريقة يتم قياس تيار الحمل باستخدام محولات التيار
- تستخدم هذه الطريقة حينما يكون تيار الحمل اكثر من ١٠٠ امبير او عندما يربط المقياس قبل المحولة (على جهة الجهد العالي)



أنواع اجهزة قياس الطاقة الكهربائية





أنواع أجهزة قياس الطاقة الكهربائية

□ الطريقة الغير مباشرة

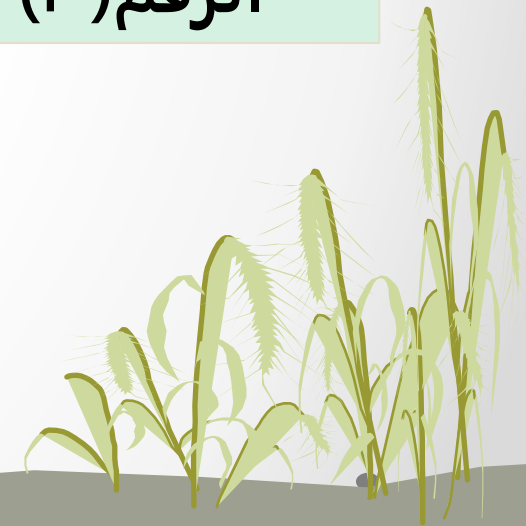
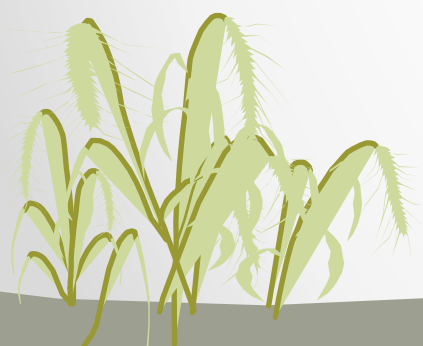
الأرقام التي في العداد

- الرقم (١) : دخول محول التيار CT1 k
- الرقم (٢) : دخول الخط الفعال L1
- الرقم (٣) : دخول محول التيار CT1 ا
- الرقم (٤) : دخول محول التيار CT2 k
- الرقم (٥) : دخول الخط الفعال L2
- الرقم (٦) : دخول محول التيار CT2 ا

أنواع أجهزة قياس الطاقة الكهربائية

□ الطريقة الغير مباشرة

- الرقم (٧) : دخول محول التيار CT3 k
- الرقم (٨) : دخول الخط الفعال L3
- الرقم (٩) : دخول محول التيار CT3 ا
- الرقم (١٠) : دخول الخط المتعادل N

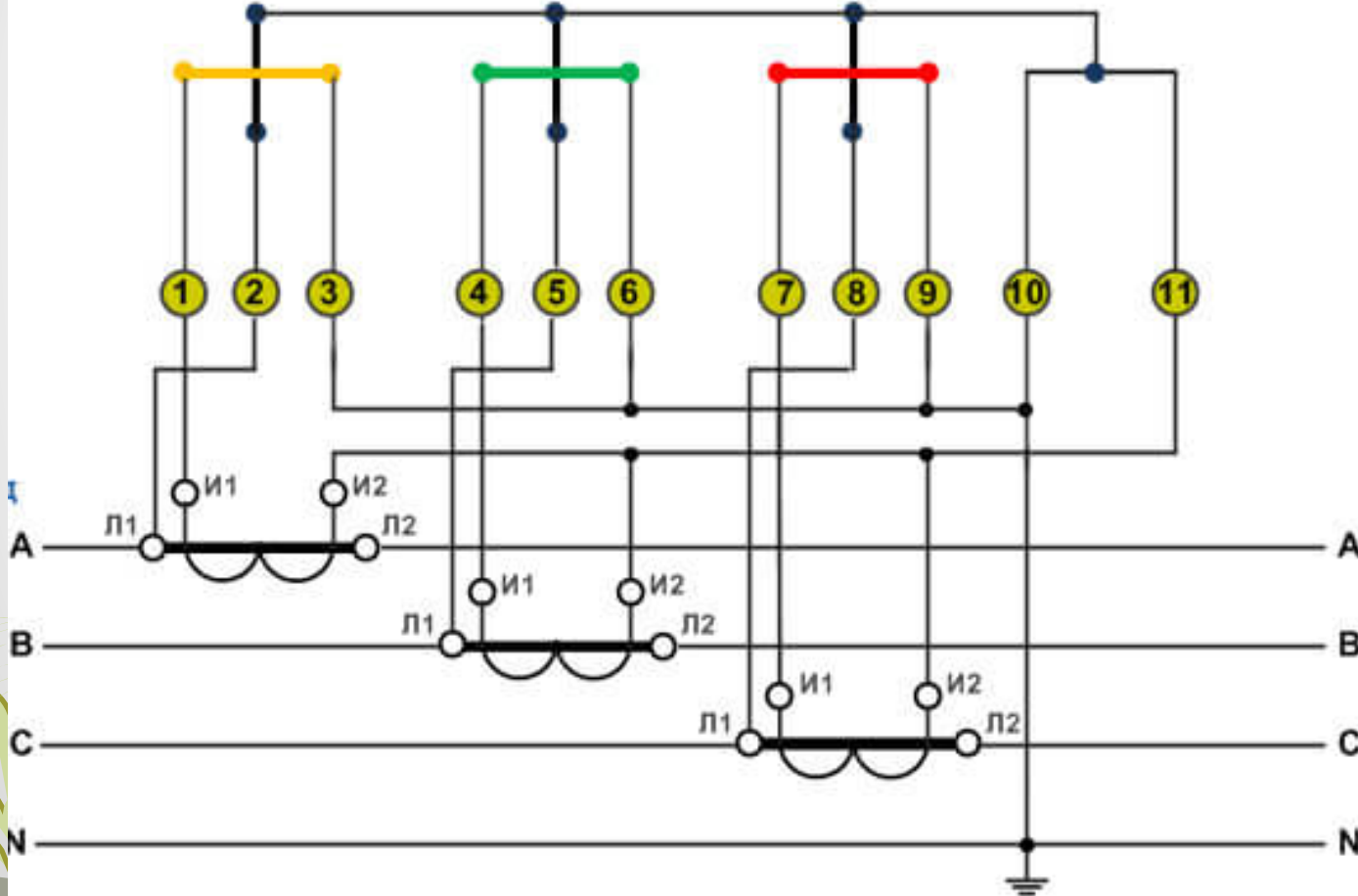


أنواع اجهزة قياس الطاقة الكهربائية

□ الطريقة الغير مباشرة

• في بعض العدادات يتم ربط اطراف المحولات CT1 | CT2 | CT3 مع

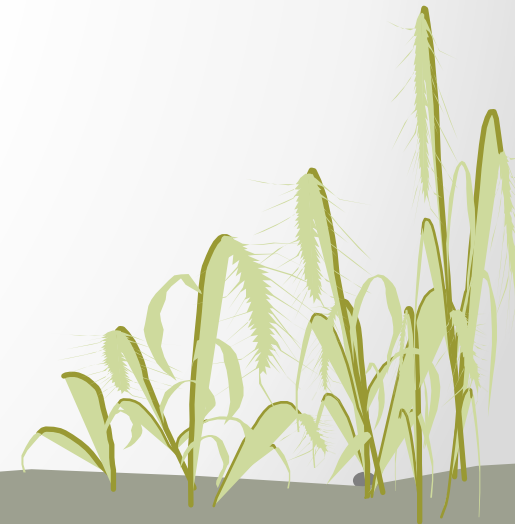
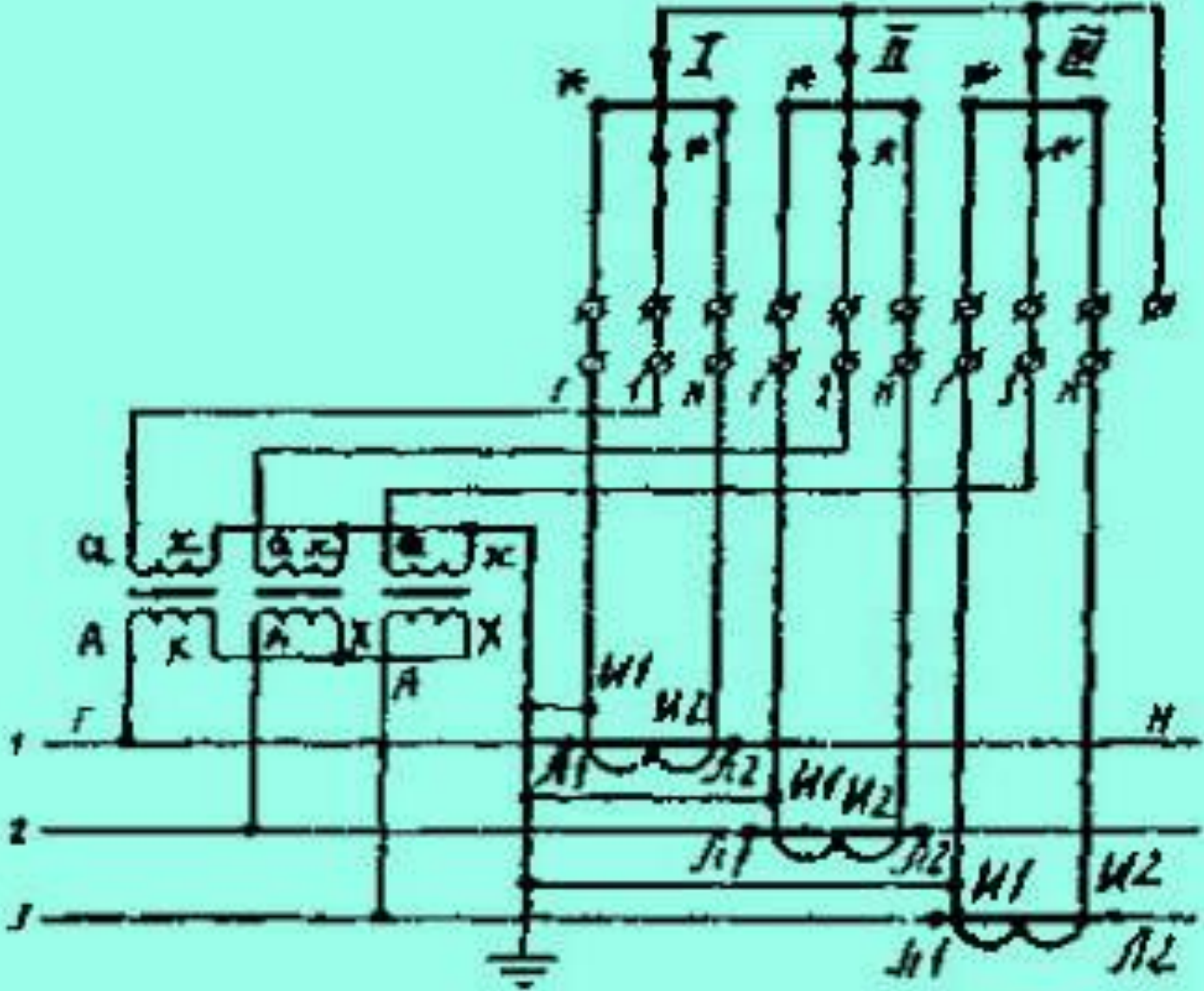
بعضها وتربط الى الارضي



أنواع أجهزة قياس الطاقة الكهربائية

□ الطريقة الغير مباشرة

- في حالة الجهد العالي تستخدم محولة خافضة للجهد بالإضافة لمحولات التيار



أنواع أجهزة قياس الطاقة الكهربائية

٢. جهاز قياس الطاقة الكهربائية الإلكتروني Electronic Electricity Meter

يشبه هيكل جهاز قياس الطاقة الكهربائية الإلكتروني هيكل جهاز قياس الطاقة الكهربائية الميكانيكي ، ويتكون أيضًا من جزأين: آلية القياس والأجزاء المساعدة.

تعتمد آلية القياس بشكل أساسي على الدوائر الإلكترونية ، وتتكون عناصر القياس من مضاعفات ومحولات وعدادات.



أنواع أجهزة قياس الطاقة الكهربائية

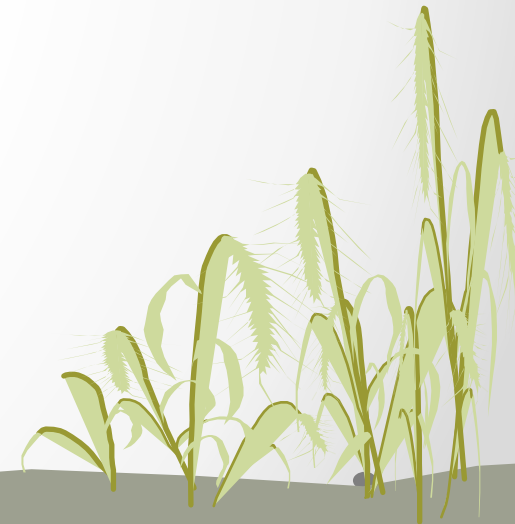
٢. جهاز قياس الطاقة الكهربائية الإلكتروني Electronic Electricity Meter

- يتميز هذا الجهاز بدقة قراءه وموثوقية ودرجة أمان عالية
- يسجل قيمة استهلاك الطاقة الكهربائية مع أجزاء الكيلو وات ساعة
- يقوم بتخزين البيانات بشكل مشفر مما يجعل الوصول إلى هذه البيانات أمرا مستحيلا الا بالطرق المناسبة
- العداد محمي ضد كل أنواع حالات التلاعب
- يمكن للعداد كشف محاولات التلاعب واستجزار التيار الكهربائي الغير مشروع بكل أنواعها

أنواع أجهزة قياس الطاقة الكهربائية

٣. جهاز قياس الطاقة الكهربائية الإلكتروني الذكي Smart electricity meter:

أحد المكونات الأساسية لنظام القياس المتقدم للشبكة الذكية ، يحتوي مقياس الطاقة الذكي على إمكانيات شاملة لجمع البيانات ، بما في ذلك الجهد والتيار والطاقة النشطة؛ يدعم إدارة الدفع المسبق وعن بعد



أنواع اجهزة قياس الطاقة الكهربائية

٣. جهاز قياس الطاقة الكهربائية الالكتروني الذكي Smart electricity meter

ميزة هذه الاجهزة :

- ترسل وتستقبل المعلومات والأوامر (من وإلى المركز الرئيسي) شركة الكهرباء
- لها أهمية كبيرة لاستخدامها كجزء من متطلبات الشبكة الذكية.
- توفر هذه العدادات تفصيلاً دقيقاً لأوقات استهلاك الكهرباء من قبل المستخدم
- تنبه الشركة المزودة للكهرباء في حال وجود خلل ما عند المستهلك
- تمكن الشركة من قطع الكهرباء عن المستخدم عن بعد إذا أرادت
- تمكن شركة الكهرباء من التعرف على وجود سحب غير مشروع للكهرباء
- يدعم الاتصال ثنائي الاتجاه ، مما يوفر إمكانية بيع الكهرباء المنتجة من منظومات الطاقة الشمسية الى الشبكة .

معايير اختيار جهاز قياس الطاقة الكهربائية

- نوع الاشتراك (هل طور واحد ام ثلاث اطوار).
- قيمة مصدر الجهد.
- قيمة التردد.
- تيار الاشتراك.



حساب فاتورة استهلاك الطاقة الكهربائية

تعرفة وحدة الطاقة دينار (ك.و.س)	فئة صنف الاستهلاك
10	1-1500
35	1501-3000
80	3001-4000
120	4001 فاكثر
التجاري	
60	1-1000
80	1001-2000
120	2001 فاكثر
الصناعي	
60	كل الفئات
الحكومي	
120	كل الفئات
الزراعي	
60	كل الفئات

حساب فاتورة استهلاك الطاقة الكهربائية

• لمعرفة احتساب الفاتورة:

يتم احتساب الفرق بين وحدات القراءة السابقة (اي اخر قراءة لديك في قائمة الكهرباء) والقراءة الحالية (القراءة الحالية في عداد الميزانية) والنتاج سيكون عدد الوحدات المستهلكة.

المثال الاول:

في حال عدد الوحدات المستهلكة ٦٠٠ وحدة

$$٦٠٠ * ١٠ = ٦٠٠٠ \text{ دينار}$$

حساب فاتورة استهلاك الطاقة الكهربائية

• المثال الثاني:

في حال عدد الوحدات المستهلكة ٢٠٠٠ وحدة

$$١٥٠٠٠ = ١٠ * ١٥٠٠$$

$$٣٢٥٠٠ = (٣٥ * ٥٠٠) + ١٥٠٠٠$$

المثال الثالث:

في حال عدد الوحدات المستهلكة ٥٠٠٠ وحدة

$$١٥٠٠٠ = ١٠ * ١٥٠٠$$

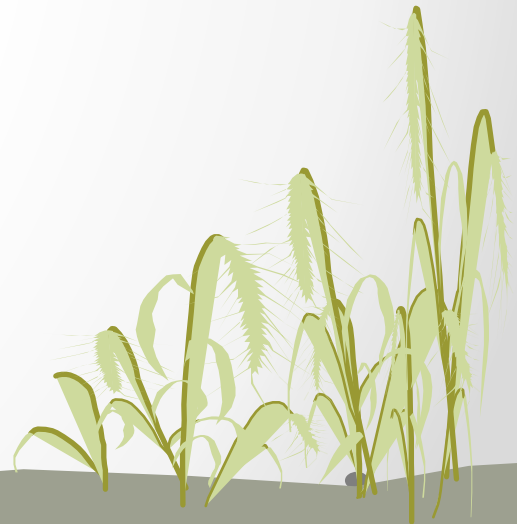
$$٦٧٥٠٠ = (٣٥ * ١٥٠٠) + ١٥٠٠٠$$

$$١٤٧٥٠٠ = (٨٠ * ١٠٠٠) + ٦٧٥٠٠$$

$$٢٦٧٥٠٠ = (١٢٠ * ١٠٠٠) + ١٤٧٥٠٠$$

تعرفة وحدة الطاقة دينار (ك.و.س)	فئة صنف الاستهلاك
10	1-1500
35	1501-3000
80	3001-4000
120	4001 فاكثر

شكرا لحسن اصغائكم ...



هل لديك سؤال؟

