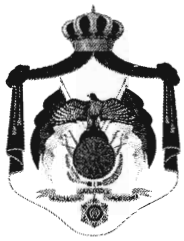


مؤسسة التدريب المهني

مؤسسة التدريب المهني
Vocational Training Corporation

سلسلة الوحدات التدريبية المهنية المتكاملة

القطاع : الصناعة والتعدين والإنشاءات

العائلة المهنية : الكهرباء (قوى)

اسم الوحدة : استعمال أجهزة القياس الكهربائية (٣أوجه)

الرقم الرمزي : 101/32/02 (٢/٢/٣١١)

إعداد

م. محمد العناتي

تحديث

ابراهيم المغربي

الناشر

وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للمناهج

قررت وزارة التربية والتعليم تطبيق هذه الوحدة التدريبية بموجب قرار لجنة تنسيق التحليل المهني وإقرار الوحدات التدريبية المهنية المتكاملة ذي الرقم (٩٨/١٨) تاريخ ١٩٩٨/٦/٧ بدءاً من العام الدراسي ١٩٩٨ / ١٩٩٩ م .

الحقوق جميعها محفوظة لوزارة التربية والتعليم
عمان - الأردن ، ص.ب (١٩٣٠)

أشرفت مؤسسة التدريب المهني على تحديث هذه الوحدة
بتمويل من المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية .

التحرير اللغوي : عمر الفجّاوي
التصميم : هاني سلطي مقطش

دقق الطباعة وراجعها : م. زكريا حسني البرقاوي
دقق الطبعة الثالثة وراجعها : جمال ذيب طه

الطبعة الثالثة
١٤٣٩هـ - ٢٠١٨ م

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

حرصاً على ربط العلم بالعمل، والنظرية بالتطبيق، والتربية بالتنمية، اتجهت وزارة التربية والتعليم إلى نمط جديد في مساعدة طلبة التعليم الثانوي التطبيقي، على اكتساب المهارات العملية والمعلومات النظرية الأساسية لها، عن طريق نظام التدريب، بموجب الوحدات التدريبية المتكاملة، التي يجري إعدادها بالتنسيق مع مؤسسة التدريب المهني، حيث يتيح هذا النظام مرونة التكيف مع المتغيرات المهنية، التي تطرأ على ميدان العمل المهني، ويوفر للمتدرب مجال التعلم والتدريب الذاتي، والتقدم فيه حسب قدراته.

وقد قامت الوزارة حتى الآن بإعداد وحدات تدريبية متكاملة في مجالات صناعية وخدمات صحية، كما يجري حالياً إعداد وحدات أخرى في مجالات تجارية وزراعية وفندقية واقتصاد منزلي.

تختص هذه الوحدة بمهمة «استعمال أجهزة القياس الكهربائية» ذات الأطوار الثلاثة وتهدف الى اكتساب الطالب المهارات الأدائية والمعلومات النظرية المهنية، ليكون قادراً على استعمال أجهزة قياس دوران الأطوار والتردد والطاقة (٣ طور) وعامل القدرة وسرعة الدوران.

ولكي يتحقق الهدف من دراسة هذه الوحدة، لا بد أن يتبع الطالب الإرشادات والخطوات التنفيذية التي تتضمنها.

نموذج تحليل الواجبات

اسم الوحدة (المهمة): استعمال أجهزة القياس الكهربائية (٣ أوجه). **الرقم الرمزي: 101/32/02**

الواجبات	المهـــارات
١- استعمال جهاز قياس التردد.	١-١ تمييز أنواع أجهزة قياس التردد. ١-٢ تركيب جهاز قياس التردد وتوصيله. ١-٣ قراءة جهاز قياس التردد.
٢- استعمال جهاز قياس الطاقة ثلاثة أطوار.	٢-١ تمييز أجهزة قياس الطاقة. ٢-٢ تركيب جهاز قياس الطاقة وتوصيله. ٢-٣ قراءة جهاز قياس الطاقة.
٣- استعمال جهاز قياس دوران الأطوار.	٣-١ تمييز جهاز قياس دوران الأطوار. ٣-٢ تركيب جهاز قياس دوران الأطوار وتوصيله. ٣-٣ تمييز اتجاه دوران جهاز قياس دوران الأطوار.
٤- استعمال جهاز قياس سرعة الدوران.	٤-١ تمييز أنواع أجهزة قياس سرعة الدوران. ٤-٢ استعمال جهاز قياس سرعة الدوران. ٤-٣ قراءة جهاز قياس سرعة الدوران.
٥- استعمال جهاز قياس عامل القدرة.	٥-١ تمييز جهاز قياس عامل القدرة. ٥-٢ تركيب جهاز قياس عامل القدرة وتوصيله. ٥-٣ قراءة جهاز قياس عامل القدرة.

محتوى المنهاج

اسم الوحدة (المهمة): استعمال أجهزة القياس الكهربائية (٣ أوجه). الرقم الرمزي: **101/32/02**

أهداف المنهاج:-

الأداء العملي	مستوى الأداء *	ظروف الأداء وشروطه
يتوقع من المتدرب أن يصبح قادراً على:		يعطى المتدرب:
١- استعمال جهاز قياس التردد.	١	- جهاز قياس التردد
٢- استعمال جهاز قياس الطاقة ثلاثة اطوار.	١	- جهاز قياس الطاقة (٣ اطوار). - جهاز قياس دوران الاطوار.
٣- استعمال جهاز قياس دوران الاطوار.	١	- جهاز قياس سرعة الدوران. -جهاز قياس عامل القدرة.
٤- استعمال جهاز قياس سرعة الدوران.	١	- المحرك الكهربائي.
٥- استعمال جهاز قياس عامل القدرة	١	- صندوق عدة كاملاً. - أسلاك توصيل.

*مفتاح رموز مستويات الأداء: (١) يعمل منفرداً. (٢) يعمل تحت إشراف. (٣) تلقي التدريب.

محتوى المنهاج

اسم الوحدة (المهمة): استعمال أجهزة القياس الكهربائية (٣ أوجه).

الرقم الرمزي: 101/32/02

محتوى المنهاج:

عدد الحصص: ٨

التدريب العملي	المعلومات الفنية النظرية
توصيل الاجهزة الآتية وقراءة قياساتها:	
١- جهاز قياس التردد.	١- أنواع أجهزة القياس الكهربائية ١-١ أجهزة مبينة للقراءة. ١-٢ أجهزة حاسبة. ١-٣ أجهزة مسجلة.
٢- جهاز قياس الطاقة (ثلاثة أطوار).	٢- الرموز المتعلقة بأجهزة القياس. ٢-١ رموز من حيث المواصفات الصناعية. ٢-٢ رموز من حيث تحديد نوع التيار. ٢-٣ رموز من حيث وضع الجهاز عند الاستخدام. ٢-٤ رموز من حيث الفولطية.
٣- جهاز قياس دوران الأطوار.	٣- استعمال جهاز قياس التردد. ٣-١ جهاز قياس ذو الريش المهتزة. ٣-٢ جهاز قياس التردد ذو المؤشر. ٣-٣ جهاز قياس التردد الالكتروني.
٤- جهاز قياس سرعة الدوران.	٤- استعمال جهاز قياس الطاقة.
٥- جهاز قياس عامل القدرة.	٥- استعمال جهاز قياس دوران الاطوار.
	٦- استعمال جهاز قياس سرعة الدوران.
	٧- استعمال جهاز قياس عامل القدرة.

استعمال أجهزة القياس الكهربائية (٣ أوجه)

لما كان العاملون في المجال الكهربائي في حاجة لمعرفة الوحدات الكهربائية (الفولط، الأمبير، الواط، والكيلوواط ساعة) فإنهم بحاجة الى استخدام أجهزة قياس لهذه الوحدات الكهربائية وتعمل هذه الأجهزة بتأثير من التيار الكهربائي المار بالدارة الكهربائية وهي دقيقة ومعرضة للعطب اذا لم يتم التعامل معها بشكل صحيح، لذا يجب على من يستخدمها المحافظة عليها، واتباع الطرق السليمة لنقلها الى مكان العمل لتشغيلها وتوصيلها وإجراء الصيانة عليها من وقت إلى آخر لأن دقة القراءة مهمة جداً لهذه الأجهزة.

١ أنواع أجهزة القياس الكهربائية

تنقسم اجهزة القياس الكهربائية الى ثلاثة اقسام رئيسية هي:

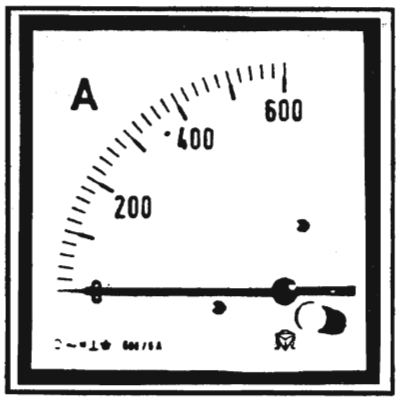
١-١ أجهزة مبينة للقراءة

وهذه تعطي القراءة مباشرة بواسطة تحرك مؤشر امام تدريج مثبت على الجهاز ويتحرك المؤشر بسبب وجود ثلاث قوى تؤثر فيه وهي:

أ - القوة الناتجه من كمية الكهرباء المسحوبة التي تسبب عزما على الجزء المتحرك.

ب- القوة التي تقوم بعمل عزم الدوران المضاد بوساطة تحكم الجاذبية الارضية أو باستعمال ثقل حلزوني (زنبرك).

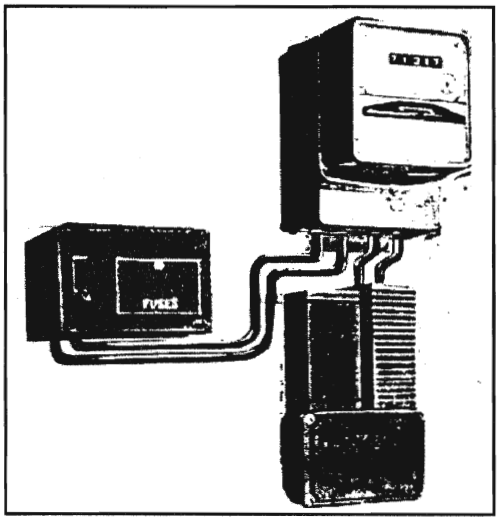
جـ- القوة المانعة للاهتزازات: وهي ضرورية لتثبيت نظام المؤشر المتحرك على التدريج بسرعة، وبدونها فإن عزم الدوران سيجعل مؤشر الجهاز يتذبذب ويعطى قراءة غير صحيحة.



الشكل (١): جهاز قياس بيان بمؤشر يتحرك على مقياس مدرج.

١-٢ أجهزة حاسبة

وهذه الاجهزة تقيس وتسجل كمية الكهرباء بالامبير ساعة او كمية الطاقة الكهربائية بالكيلواط ساعة ويعتمد التسجيل على كمية الطاقة المستهلكة، بحيث يكون التيار المار كافيا لتشغيل الجهاز، كما بالشكل(٢).

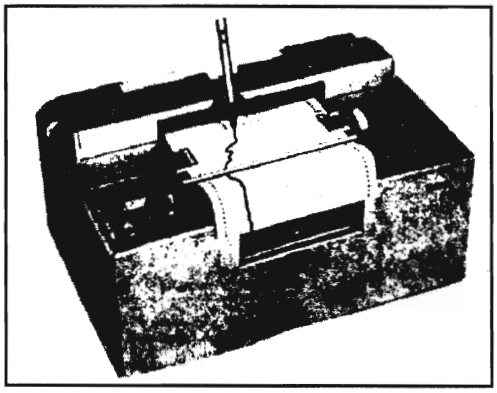


الشكل (٢): عداد لحساب الطاقة.

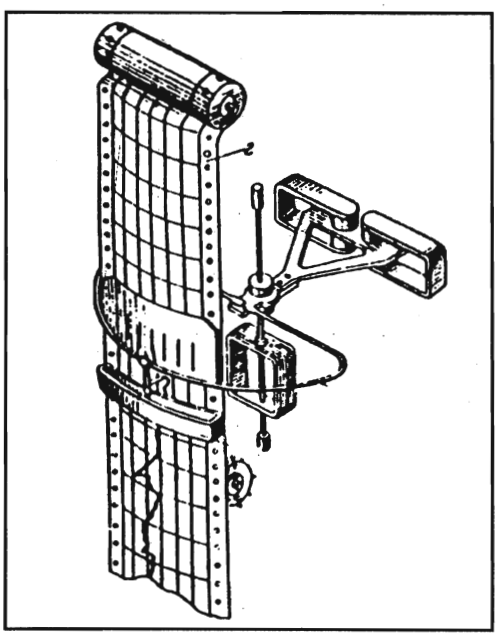
١-٣ أجهزة مسجلة

وهي التي تستخدم لتسجيل قراءة مستمرة لاي دارة كهربائية. وبها يكون وضع المؤشر بحيث يترك أثراً على ورقة بيانية ملفوفة على اسطوانة متحركة.

حيث ينساب الحبر من الريشة الموضوعة على سطح الورقة المتحركة بإستمرار كما بالشكلين (٣ ، ٤). وتستخدم هذه الأجهزة في محطات توليد القوى الكهربائية لتسجيل الأحمال الكهربائية طوال اليوم.



الشكل (٣): جهاز مسجل.



الشكل (٤): جهاز مسجل.

٢ الرموز المتعلقة بأجهزة القياس

يجب معرفة الرموز الموجودة على اجهزة القياس والتعامل معها حتى تستطيع توصيل الجهاز بأمان، والحصول على قراءة صحيحة ودقيقة.

٢-١ رموز وأجهزة القياس من حيث المواصفات الصناعية

يبين الشكل (٥) رموز أجهزة القياس من حيث مواصفاتها الصناعية.

أ - جهاز قياس بملف متحرك مع مغناطيس دائم، تمثيل عام.

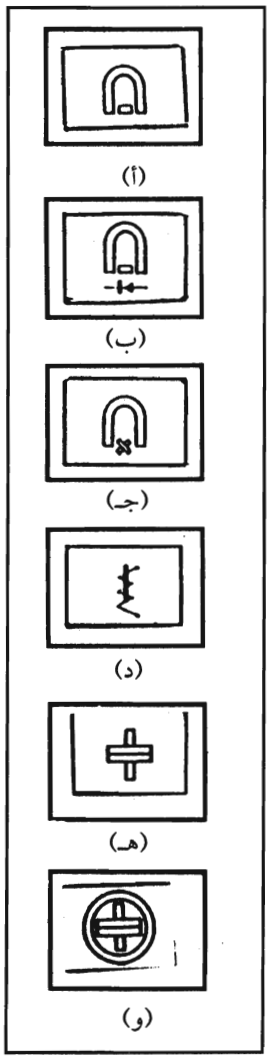
ب- جهاز قياس بملف متحرك ذي موحد.

جـ- جهاز قياس بملف متحرك مع مغناطيس دائم.

د - جهاز قياس بقلب حديدي متحرك.

هـ- جهاز قياس كهرودنامي خالٍ من الحديد.

و - جهاز قياس كهردينامي بإطار حديدي

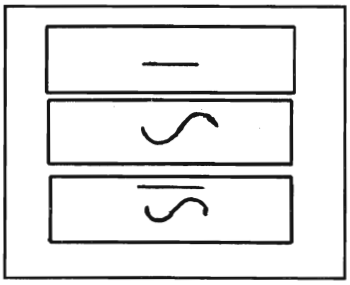


الشكل (٥): رموز أجهزة القياس من حيث المواصفات.

٢-٢ رموز تحديد نوع التيار

يبين الشكل (٦) الرموز المستخدمة لأجهزة القياس من حيث تحديد نوع التيار المستمر والمتناوب أو كليهما.

- تيار مستمر.
- تيار متناوب.
- تيار مستمر وتيار متناوب.

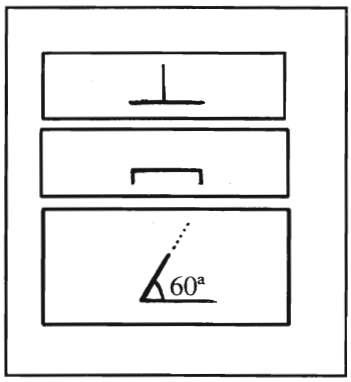


الشكل (٦): رموز تحديد نوع التيار.

٢-٣ رموز وضع الجهاز عند الاستخدام

يبين الشكل (٧) الرموز المستخدمة لأجهزة القياس من حيث وضعها عند الاستخدام.

- وضع الاستخدام: راسي.
- وضع الاستخدام: أفقي.
- وضع الاستخدام: مائل مع بيـــان زاوية الميل.



الشكل (٧): رموز وضع الجهاز.

يجب الانتباه لرمز الوضع لأن أجهزة القياس تعطى قراءة صحيحة فقط في الوضع الذي تم معايرة الجهاز عليه.

٢-٤ رمز فولطية الفحص

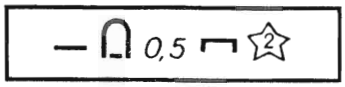
تستخدم النجمة رمزاً لفولطية فحص الجهاز ويكتب في داخل هذه النجمة الفولطية التي تم فحص الجهاز عليها، وذلك على شكل رقم كما بالأشكال (٨، ٩، ١٠) علماً بان عدم وجود رقم يدل على أن فولطية الفحص هي ٥٠٠ فولط كما بالشكل (٨). أما إذا احتوى على رقم ، فكل رقم له قيمة حسب الأشكال (٩ ، ١٠).

الشكل (٨): فولطية فحص الجهاز (٥٠٠ فولط).

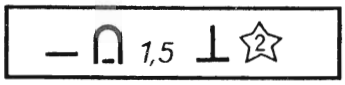
الشكل (٩): فولطية فحص الجهاز (٢٠٠٠ فولط).

الشكل (١٠): فولطية فحص الجهاز (٥٠٠٠ فولط).

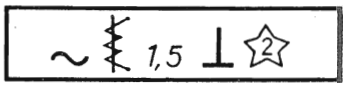
وكأمثلة على ما تقدم، فيما يلي مدولات مجموعات من الرموز الشائعة:-



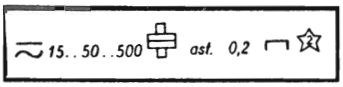
- هذا يدل على جهاز قياس ذي ملف متحرك، نسبة الخطأ ٠,٥٪ تيار مستمر، وضع الاستخادم افقي، فولطية الفحص ٢٠٠٠ فولط.



- هذا يدل على جهاز قياس ذي ملف متحرك، نسبة الخطا ١,٥٪، وضع الاستخدام رأسي، فولطية الفحص ٢٠٠٠ فولط.



- هذا يدل على جهاز قياس ذي قلب حديدي متحرك، نسبة الخطأ ١,٥٪، يعمل على تيار متناوب، وضع الاستخدام رأسي، فولطية الفحص ٢٠٠٠ فولط.



- هذا يدل على جهاز قياس كهرديناميِ خالٍ من الحديد، يعمل على تيار متناوب ومستمر، وضع الاستخدام أفقي، فولطية الفحص ٢٠٠٠ فولط، يعمل على تردد ابتداء من ١٥ الى ٥٠٠ دون حدوث صوت للمؤشر، نسبة الخطأ أقل ٠,٢٪.

إرشادات عامة لإستخدام أجهزة القياس:

يجب التأكد من الامور الآتية قبل استخدام جهاز القياس في الدارة الكهربائية:

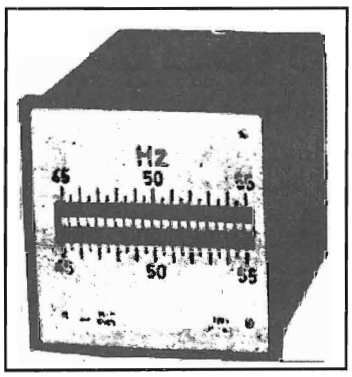
- أن يكون المؤشر مشيراً الى الصفر.
- أن تكون الكهرباء مفصوله عند توصيل الجهاز.
- أن تكون توصيلة الجهاز صحيحة في الدارة.
- أن يكون وضع الجهاز حسب التصميم (رأسي، أفقي ، بزاوية).
- نوع الفولطية التي سوف يعمل عليها.
- تثبيت الجهاز بآمان سواء على اللوح او على الطاولة حسب نوعه.
- أن يكون التدريج في بداية القياس على اعلى قيمة قياس.

٣ استعمال جهاز قياس التردد

هناك عدة أنواع لجهاز قياس التردد وفيما يلي شرح موجز لاستعمال كل نوع:

٣-١ جهاز قياس ذو الريش المهتزة

يبين الشكل (١٤) جهاز قياس تردد بريش مهتزة. عند توصيل الجهاز على التوازي مع المنبع الكهربائي تهتز الريشة التي يكون ترددها الطبيعي مساوياً لتردد المنبع الكهربائي وتظهر الريشة المهتزة أمام قيمة التردد على التدريج.



الشكل (١٤): جهاز ذو الريش.

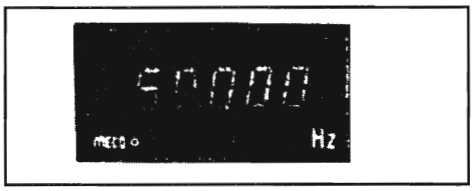
٣-٢ جهاز قياس التردد ذو المؤشر

يتم توصيل هذا الجهاز بالدارة الكهربائية على التوازي مع المنبع الكهربائي، ويبين الشكل (١٥) جهاز قياس تردد ذي مؤشر. والجهاز، كما هو واضح في الشكل ، له مفتاح لاختيار التدريج المناسب للتردد المتوقع للمنبع فالتدريج الاول ذو مدى من ٤٥-٥٥ هيرتز والتدريج الثاني ذو مدى من ٥٥-٦٥ هيرتز.

الشكل (١٥): جهاز تردد ذو المؤشر.

٣-٣ جهاز قياس التردد الإلكتروني (الرقمي)

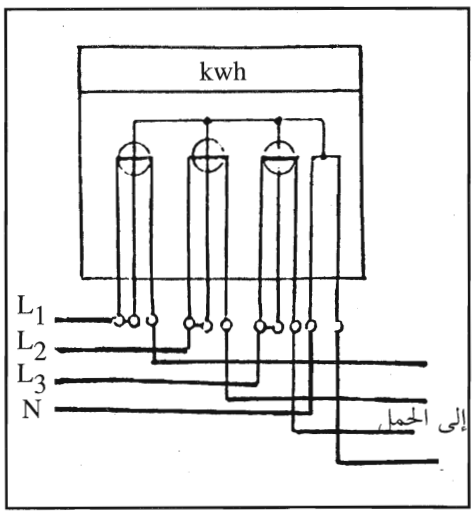
هذا الجهاز أحدث من الاجهزة السابقة وأدق في القياس بحيث يعطى قيمة التردد في كل لحظة كما بالشكل (١٦)، ويتم توصيله على التوازي، ويعمل بفولطية (٢٢٠ ، ١١٠).



الشكل (١٦): جهاز التردد الرقمي.

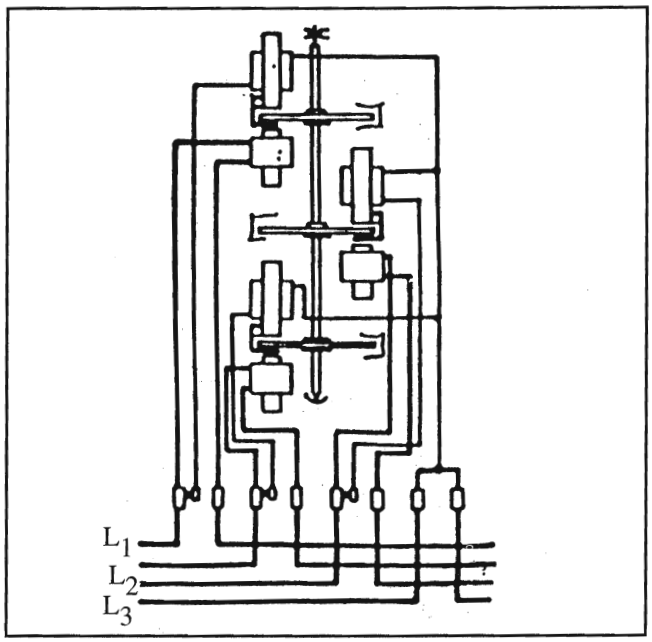
٤ استعمال جهاز قياس الطاقة (٣أطوار)

تقاس الطاقة في الدارة الكهربائية ذات الأطوار الثلاثة باستخدام ثلاثة عدادات ذات طور واحد، ويمكن الاستغناء عن العدادات الثلاثة باستخدام عداد واحد له ثلاثة ملفات للتيار وثلاثة ملفات للفولطية وثلاثة اقراص، كما هو مبين في الشكل (١٧)، وتسمى هذه التوصيلة للعداد بالتوصيلة رقم (٤٠٠) بسبب الحاجة إلى توافر أربعة أسلاك من المنبع (٣ اطوار ومحايد) ويتكون هذا العداد من جزء دائر من ثلاثة اقراص، وينحصر كل قرص من الاقراص الثلاثة بين ملفين احدهما ملف فولطية ويتصل على التوازي والاخر ملف تيار ويتصل على التوالي، كما يدور كل قرص وسط مغناطيس دائم، ولا تختلف نظريه تشغيله عن نظرية

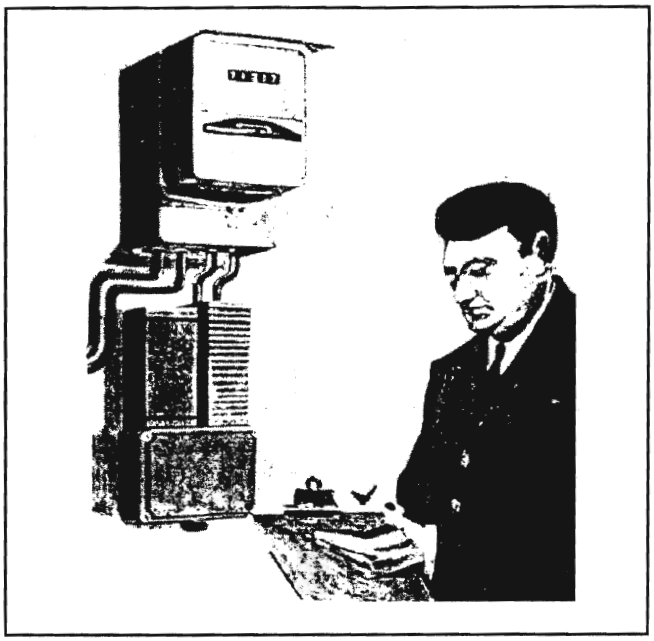


الشكل (١٧): عداد طاقة ٣ أطوار توصيلة (٤٠٠).

تشغيل العداد ذي الطور الواحد، غير أن المجال الدائر المسبب لعزم الدوران ناشيء من الأطوار الثلاثة ويوضح الشكل (١٨) عداداً استنتاجياً ذا ثلاثة اطوار، موضحا طريقة توصيلة باربعة أسلاك. ويتصل العضو الدائر بمجموعة تروس تتحكم بمجموعة أرقام. وتسجل الطاقة مباشرة بالكيلووات ساعة، كما بالشكل(١٩).



الشكل (١٨): تركيب العداد من الداخل.

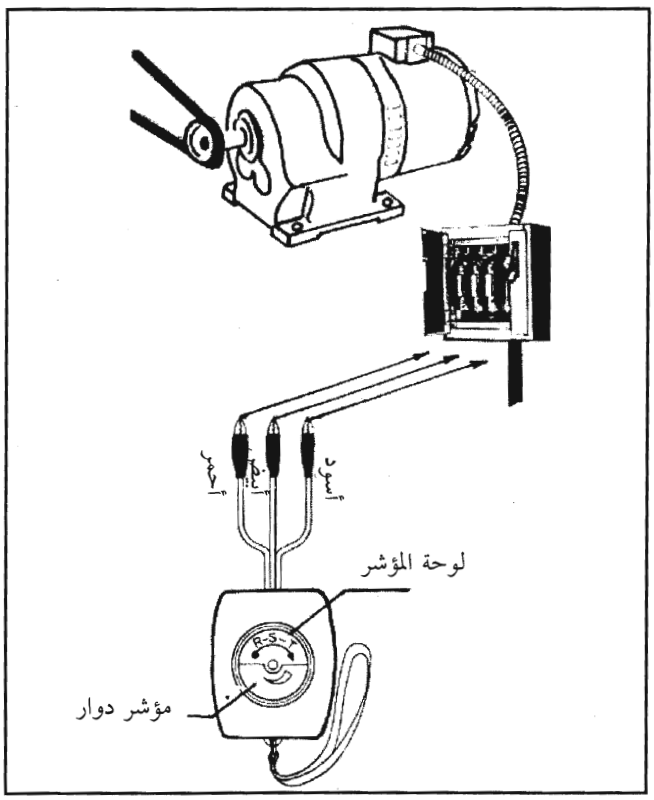


الشكل (١٩): طريقة أخذ قراءة العداد.

٥ استعمال جهاز قياس دوران الأطوار

يستعمل جهاز قياس دوران الأطوار لتحديد اتجاه دوران الاطوار في الدارات الكهربائية ذات الاطوار الثلاثة.

ويستخدم الجهاز في الغالب عند تركيب الالات الكهربائية التي تعمل على تيار ذي ثلاثة اطوار وذلك لتحديد اتجاه دوران الالة مسبقا قبل تشغيلها وخوفا من حدوث مشاكل ميكانيكية عند التشغيل في حالة عكس اتجاه دورانها. وللجهاز ثلاثة أطراف (احمر، أبيض، اسود) توصل مع اطراف المنبع. وعند توصيل التيار الكهربائي يدور مؤشر داخل الجهاز الى اليمين أو الى اليسار. فإذا دار إلى اليمين كان اتجاه الدوران المحرك الى اليمين وإذا دار المؤشر الى اليسار كان اتجاه دوران المحرك الى اليسار، ويبين الشكل (٢٠) طريقة توصيل الجهاز مع المنبع لفحص اتجاه الدوران.



الشكل (٢٠): توصيل جهاز قياس دوران الأطوار.

ويعمل جهاز قياس دوران الاطوار على فولطية (١١٠-٤٨٠) أو (١٠٠ - ٤٨٠) فولط وتردد (٤٠-٧٠)هيرتز، ويتحمل الجهاز الفولطيات التالية لوقت محدد:

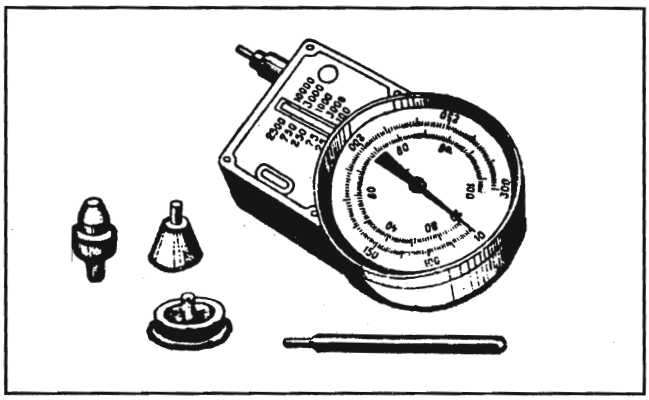
١١٠ فولط باستمرار.

٢٢٠ فولط ٣٠ دقيقة.

٤٨٠ فولط ٤ دقائق.

٦ استعمال جهاز قياس سرعة الدوران

يستخدم هذا الجهاز لقياس سرعة دوران المحركات الكهربائية وغيرها. ويمكن استخدام الجهاز الميكانيكي المبين في الشكل (٢١) لقياس السرعة (عدد الدورات في الدقيقة)، على عدة تداريج هي (٢٥-١٠٠)، (٧٥ -٣٠٠)، (٢٥٠ -١٠٠٠)، (٧٥٠ - ٣٠٠٠)، (٢٥٠٠ - ١٠٠٠٠).



الشكل (٢١): جهاز قياس الدوران.

الشكل (٢٢): جهاز قياس ألكتروني لقياس سرعة الدوران بواسطة الاشعة.

ويزود الجهاز عادة بقطع اضافية تركب عليه لقياس السرعة، فعندما تكون السرعة منخفضة تستعمل النهاية المعدنية، اما على السرعات العالية فتستخدم النهاية المطاطية. كذلك يستخدم قضيب طويل لقياس السرعة عندما يكون طرف عمود المحور داخل تجويف غير بارز. وتستخدم بكرة خاصة يتم تركيبها على طرف عمود المحور ان لم يكن في مركز عمود المحور فتحة لادخال رأس النهاية، وعند ذلك تكون سرعة الدوران (ن) حسب المعادلة التالية:-

$$ن = ن_{١} \times \frac{ق_{ب}}{ق_{ع}}$$

حيث: $ن_{١}$ = قراءة جهاز قياس السرعة

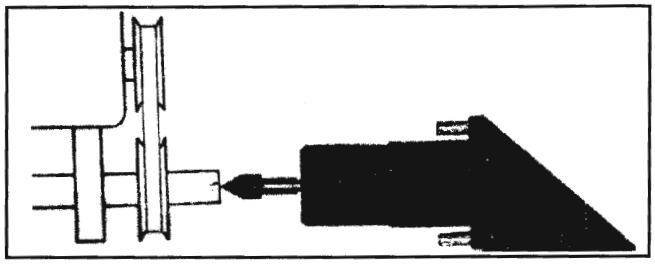
$ق_{ب}$= قطر البكرة المستخدمة مع الجهاز (٣٢مم).

$ق_{ع}$ = قطر عمود المحور.

وعند قياس سرعة الدوران، وخاصة في محركات التيار المستمر، يضبط الجهاز على أعلى تدريج (٢٥٠٠ - ١٠٠٠٠)، وذلك لتلافي تلف الجهاز.

ويتم استخدام الجهاز لمدة قصيرة (٣-٥ ثواني). كذلك يجب أن يكون محور عمود الدوران ومحور جهاز قياس السرعة على استقامة واحد عند القياس.

وتستخدم في الوقت الحاضر اجهزة قياس الكترونية لقياس السرعة تعمل على الاشعة تحت الحمراء كالجهاز المبين في الشكل (٢٢)، حيث تلصق شريحة ورقية على عمود المحور المراد قياس سرعة دورانه وذلك لتغيير اللون، ويشغل الجهاز ويسلط ضوؤه على مكان تثبيت الشريحة اللاصقة. كذلك يمكن استخدام الجهاز بالطريقة الميكانيكية عن طريق وصلات خاصة مزودة مع الجهاز كما بالشكل (٢٣).



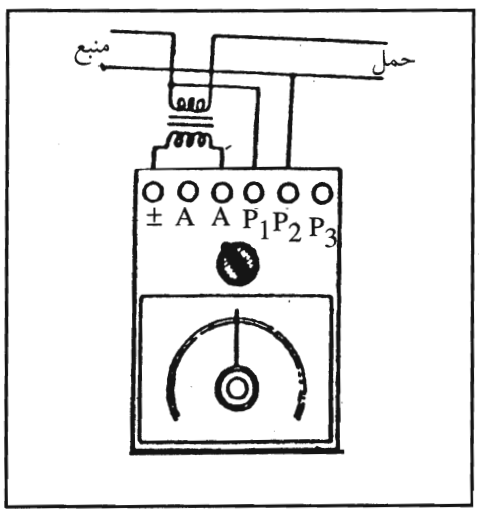
الشكل (٢٣): طريقة استعمال جهاز قياس سرعة الدوران مع الحركة الميكانيكية.

٧ استعمال جهاز قياس عامل القدرة

يبين الشكل (٢٤) جهازا لقياس عامل القدرة، ولهذا الجهاز كما هو مبين في الشكل ست نهايات ثلاث منها للتيار هي (±.25A.5A) وثلاثة منها للفولطية وهي (P1, P2, P3) كما يوجد للجهاز مفتاح لاختيار الفولطية المناسبة.

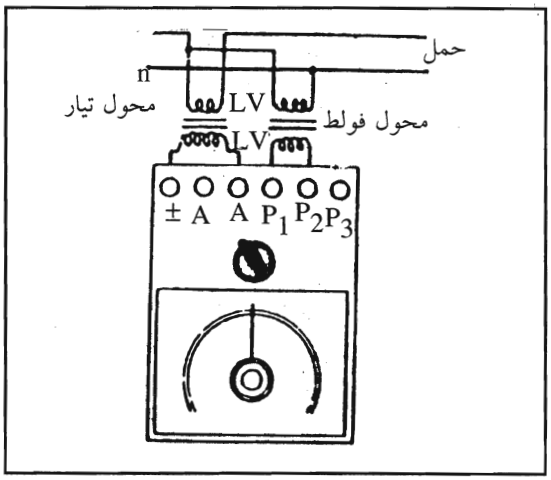
الشكل (٢٤): جهاز قياس عامل القدرة.

ويبين الشكل (٢٦) طريقة توصيل جهاز عامل القدرة عن طريق محول تيار مع حمل ذي طور واحد، حيث توصل الاطراف الثانوية للمحول بين النهايتين. (±, A) .



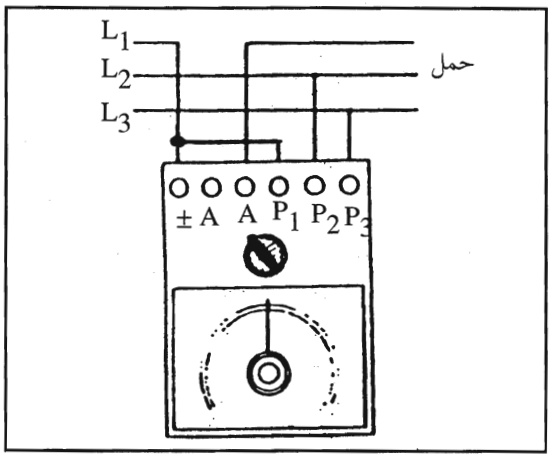
الشكل (٢٦): جهاز قياس عامل القدرة عن طريق محول التيار.

كذلك يمكن توصيل جهاز قياس عامل القدرة عن طريق محول تيار ومحول فولطية كما بالشكل (٢٧)، حيث يوصل طرفا الملف الثانوي لمحول التيار بين النهايتين (±, A)، وطرفا الملف الثانوي لمحول الفولطية بين النهايتين (P1, P2).



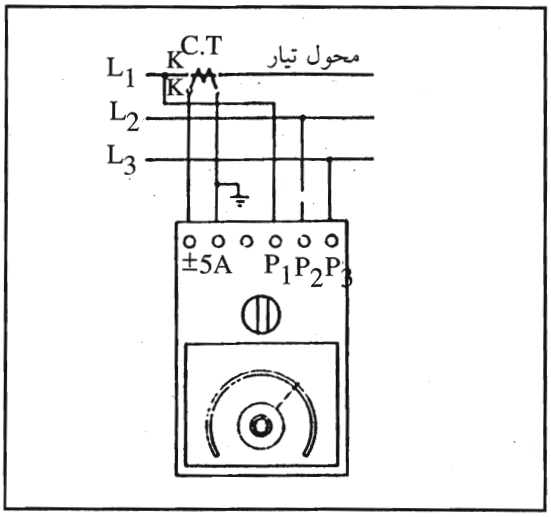
الشكل (٢٧): توصيل جهاز قياس عامل القدرة عن طريق محول تيار ومحول فولط.

ويبين الشكل (٢٨) جهاز قياس عامل القدرة في دارة ثلاثية الأطوار بدون استعمال محولات تيار وفولط.



الشكل (٢٨): توصيل جهاز قياس عامل القدرة ثلاثة أطوار.

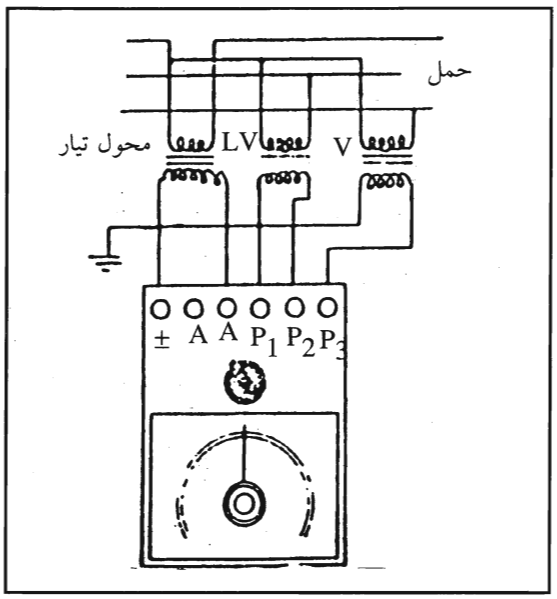
كما يمكن توصيل جهاز قياس عامل القدرة ثلاثة اطوار عن طريق محول تيار، كما هو موضح بالشكل (٢٩).



الشكل (٢٩): توصيل جهاز قياس عامل القدرة ثلاثة أطوار عن طريق محول التيار.

كذلك، يمكن توصيل جهاز قياس عامل القدرة عن طريق محول تيار ومحول فولط كما بالشكل (٣٠).

ويعتمد مبدأ عمل هذا الجهاز على تفاعل الدفق المغناطيسي الناتج عن تيار الحمل في ملف التيار والدفق الناتج عن ملف المجموعة المتحركة، فإذا كان الحمل مقاومة، فإن القراءة سوف تكون تقريباً (١) وإذا كان حثياً أو سعوياً، فإن القراءة سوف تكون بين الصفر والواحد.



الشكل (٣٠): توصيل جهاز قياس عامل القدرة ثلاثي أطوار عن طريق محول فولط وتيار.

التقويم

١- اذكر الأنواع الرئيسية لأجهزة القياس الكهربائية.

٢- ما الفرق بين الاجهزة المبينة والأجهزة المسجلة من حيث إعطاء النتيجة ؟

٣- اذكر مصادر الخطأ في اجهزة القياس عند استخدامها .

٤- اذكر الخطوات اللازمة لقياس عامل القدرة عند استعماله.

٥- ماذا تقيس الأجهزة التالية عند توصيلها بالدارة الكهربائية.

أ - جهاز قياس التردد ؟

ب- جهاز قياس الطاقة ؟

جـ- جهاز قياس دوران الأطوار ؟

د - جهاز قياس سرعة الدوران ؟

هـ- جهاز قياس عامل القدرة ؟

٦- حدد رمز الإجابة الصحيحة.

١. من أنواع أجهزة القياس الكهربائية:

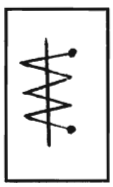
أ - أجهزة قياس مبينة للقراءة فقط.

ب- أجهزة قياس حاسبة.

جـ- أجهزة قياس مسجلة.

د - كل ما ذكر أعلاه.

٢. الرمز المرسوم جانباً يدل على:



أ - جهاز قياس بقلب حديدي متحرك.

ب- مؤشر لجهاز متردد.

جـ- جهاز قياس بملف متحرك.

د - مقاومة متغيرة.

٣. يستعمل جهاز قياس الطاقة الموجودة في المنازل لقياس:

أ - الطاقة المسحوبة.

ب- شدة التيار المسحوب.

جـ- فرق الجهد.

د - القدرة.

٤. يستفاد من جهاز قياس دوران الأطوار :

أ - لقياس سرعة المحرك.

ب- لمعرفة اتجاه دوران المحرك.

جـ- لتثبيت سرعة المحرك.

د - عكس اتجاه دوران المحرك.

بطاقة العمل للتمرين (١)

اسم التمرين : توصيل وقراءة جهاز التردد داخل دارة كهربائية.

مكان التنفيذ / محطة العمل: محطة أجهزة القياس. **الزمن المخصص : ٢**

أولاً : الأهداف التدريبية:

يتوقع من المتدرب أن يكون قادراً على:

١- تثبيت وتوصيل جهاز قياس التردد.

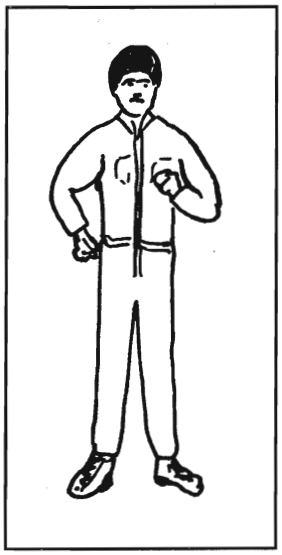
٢- اخذ القراءة بعد تشغيل التمرين.

ثانياً: التسهيلات التدريبية (مواد ، عدد ، أجهزة):

- جهاز قياس التردد عدد ١، مفتاح مفرد عدد ١، كوع مصباح عدد ١، اسلاك، علب توزيع، كلبسات للتثبيت، كلمن بلاستيك للتوصيل.
- صندوق عدد كامل.
- جهاز افوميتر للفحص.

ثالثاً: خطوات العمل، النقاط الحاكمة، الرسوم.

١- البس ملابس العمل المناسبة للجسم، كما في الشكل (١).

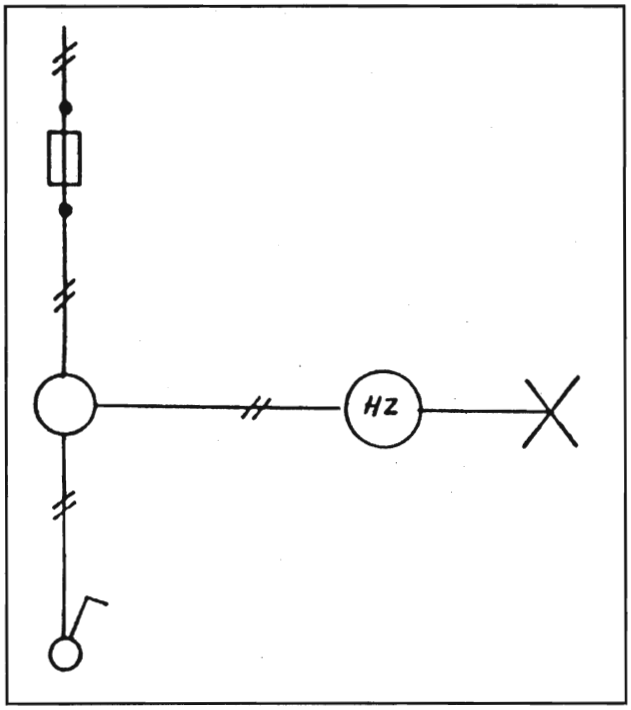


الشكل (١).

يتبع تمرين (١)

ثالثاً: خطوات العمل، النقاط الحاكمة، الرسوم.

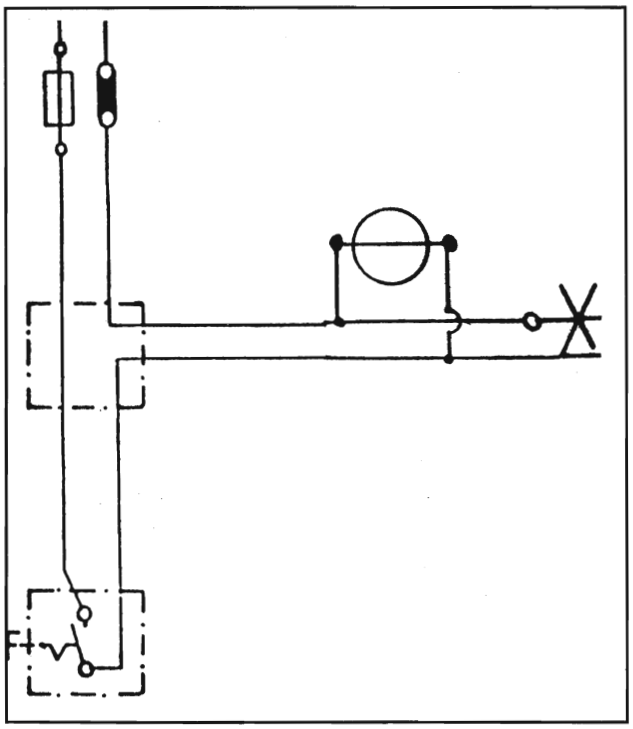
٢- ثبت المواد الكهربائية التالية حسب الرسم المعطى كما يبين الشكل (٢) وهي (مفتاح مفرد، علبة توزيع، كوع مصباح، المصهر جهاز قياس التردد) على أن يكون التثبيت جيداً وقوياً.



الشكل (٢).

٣- وصل الدارة الكهربائية بالأسلاك مع مراعاة الالتزام باللون وقطر السلك وتعرية أطراف الأسلاك تقريباً (٠,٥) سم، كما يبين الشكل(٣).

٤- وصل جهاز قياس التردد بالدارة الكهربائية على التوازي مع المصدر والحمل الكهربائي، كما يبين الشكل (٣).



الشكل (٣).

٥- وصل التيار الكهربائي للدارة.

٦- اقرأ جهاز قياس التردد وهو يعمل.

بطاقة العمل للتمرين (٢)

اسم التمرين : توصيل وقراءة جهاز قياس الطاقة ثلاثة أطوار بعد زمن معين داخل دارة كهربائية. **الزمن المخصص : ٢**

مكان التنفيذ / محطة العمل: محطة أجهزة القياس.

أولاً : الأهداف التدريبية:

يتوقع من المتدرب أن يكون قادراً على:

١- تثبيت وتوصيل جهاز الطاقة ثلاثة أطوار.

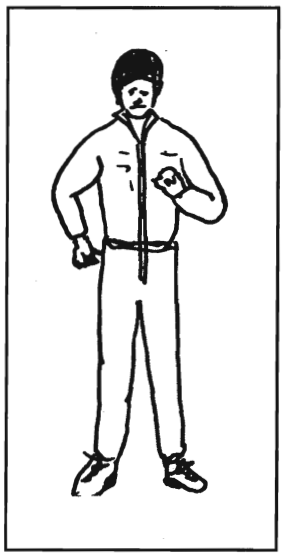
٢- أخذ القراءة بعد التشغيل بزمن.

ثانياً: التسهيلات التدريبية (مواد ، عدد ، أجهزة):

- جهاز قياس الطاقة ثلاثة اطوار، محرك ثلاثة أطوار ،أسلاك، كلمن بلاستيك للتوصيل، جهاز الدوران ، جهاز قياس السرعة.
- صندوق عدد كامل.
- جهاز افوميتر للفحص.

ثالثاً: خطوات العمل، النقاط الحاكمة، الرسوم.

١- البس ملابس العمل المناسبة للجسم، كما في الشكل (١).

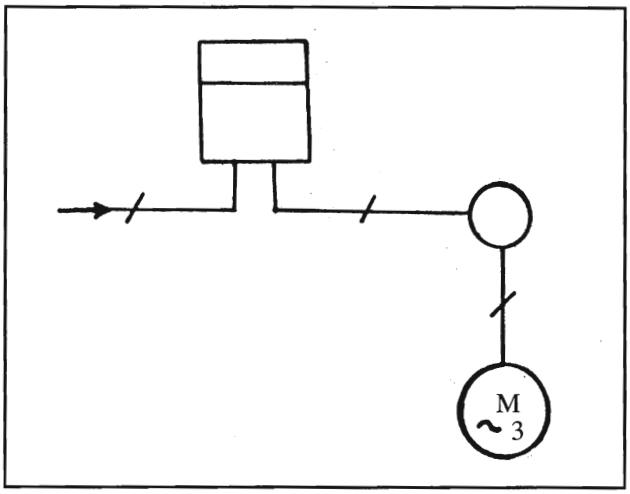


الشكل (١).

يتبع تمرين (٢)

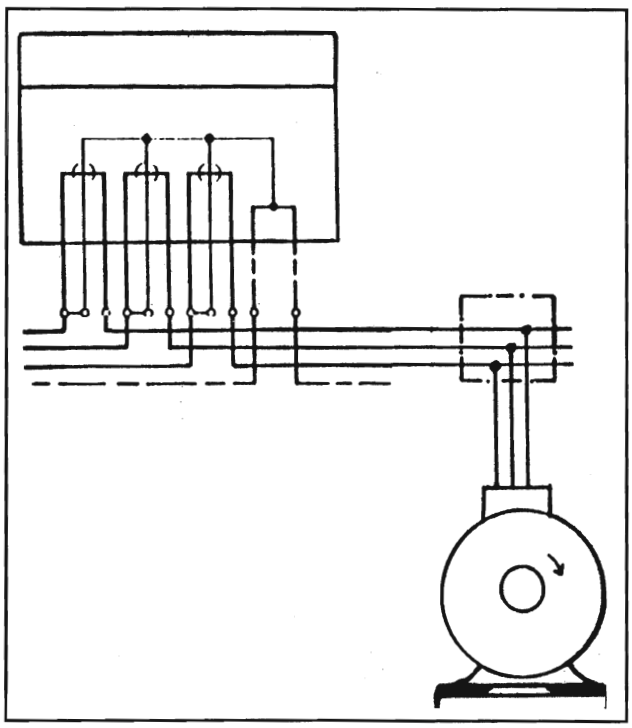
ثالثاً: خطوات العمل، النقاط الحاكمة، الرسوم.

٢- ثبت جهاز قياس الطاقة والمحرك كما يبين الشكل (٢) على أن يكون التثبيت جيداً وقوياً، وعدم حدوث اهتزام للمحرك.



الشكل (٢).

٣- وصل الدارة الكهربائية بالأسلاك مع مراعاة الالتزام الألوان وقطر السلك. وتعرية أطراف توصيل الأسلاك بطول (١سم)، كما يبين الشكل (٣).



الشكل (٣).

٤- خذ قراءة جهاز قياس الطاقة قبل التشغيل.

٥- شغل الدارة الكهربائية لفترة من الزمن.

٦- خذ قراءة الجهاز بعد التشغيل واطرح الرقم السابق من الرقم الحالي. ينتج قيمة استهلاك الطاقة خلال فترة من الزمن.

بطاقة العمل للتمرين (٣)

اسم التمرين : توصيل وقراءة جهاز عامل القدرة.

مكان التنفيذ / محطة العمل: محطة أجهزة القياس. **الزمن المخصص : ٢**

أولاً : الأهداف التدريبية:

يتوقع من المتدرب أن يكون قادراً على:

١- توصيل جهاز عامل القدرة مع دارة كهربائية.

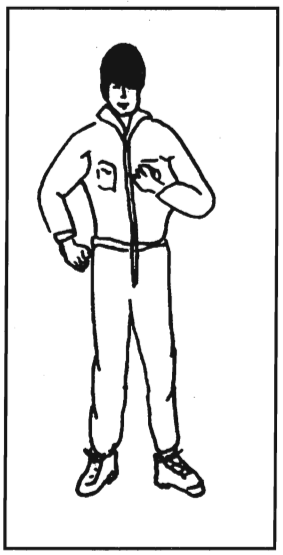
٢- قراءة جهاز عامل القدرة.

ثانياً: التسهيلات التدريبية (مواد ، عدد ، أجهزة):

- جهاز قياس عامل القدرة طور واحد، كوع مصباح، أسلاك، مفتاح مفرد، كلبسات للتثبيت كلمن بلاستيك للتوصيل.
- صندوق عدد كامل

ثالثاً: خطوات العمل، النقاط الحاكمة، الرسوم.

١- البس ملابس العمل المناسبة للجسم، كما في الشكل (١).

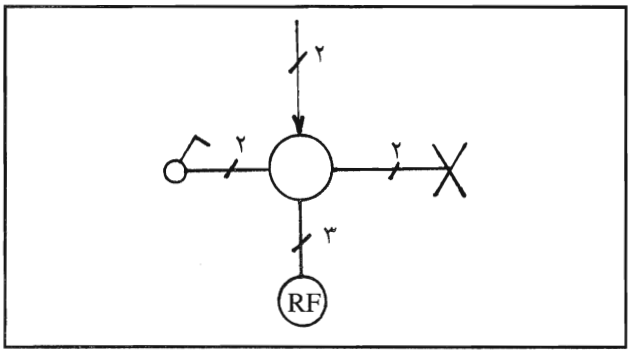


الشكل (١).

يتبع تمرين (٣)

ثالثاً: خطوات العمل، النقاط الحاكمة، الرسوم.

٢- ثبت المواد الكهربائية حسب الرسم كما في الشكل (٢) على أن يكون التثبت جيداً.

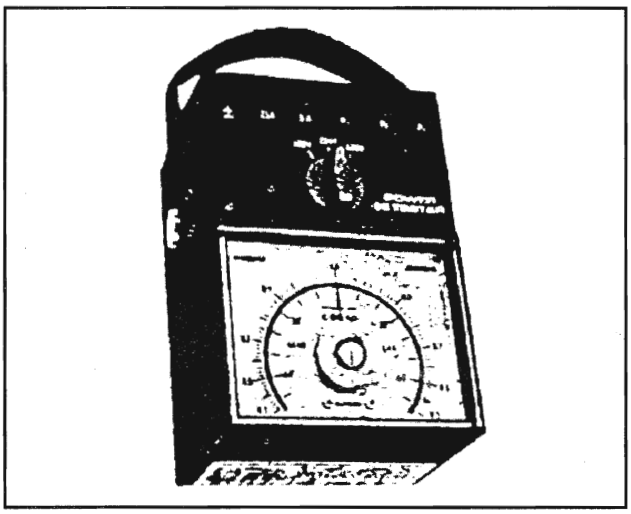


الشكل (٢).

٣- ثبت الجهاز في وضع افقي، كما في الشكل(٣)، وتأكد من أن مؤشر الجهاز ينطبق على الصفر.

٤- افصل المنبع الكهربائي قبل اجراء التوصيلات.

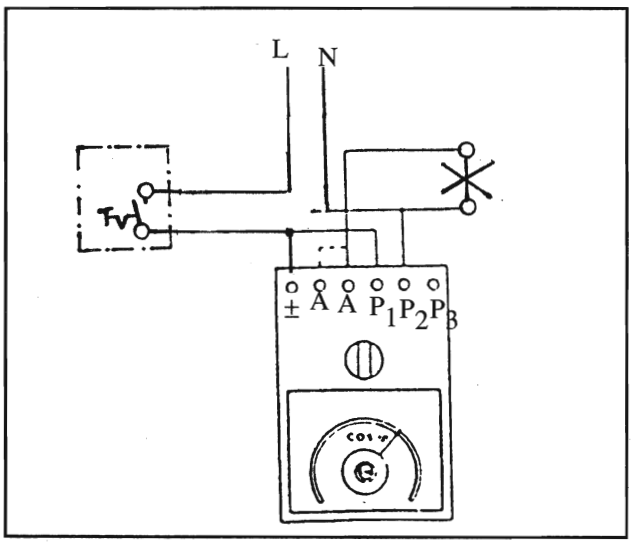
٥- قس فولطية المنبع قبل التوصيل من أجل وضع مفتاح الاختيار على تدريج الفولطية المناسبة.



الشكل (٣).

٦- أوصل نهايات الجهد مع المنبع والحمل، كما هو مبين في الشكل (٤).

٧- إنتظر لحظة ثم اقرأ قيمة عامل القدرة كما يدل عليها المؤشر.



الشكل (٤).

بطاقة العمل للتمرين (٤)

اسم التمرين : استعمال جهاز قياس دوران الأطوار.

مكان التنفيذ / محطة العمل: محطة أجهزة القياس. **الزمن المخصص : ٢**

أولاً : الأهداف التدريبية:

يتوقع من المتدرب أن يكون قادراً على:

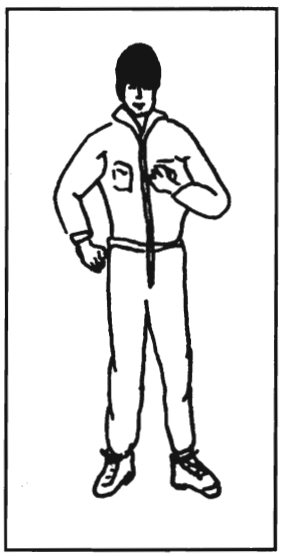
- استعمال جهاز قياس دوران الأطوار.

ثانياً: التسهيلات التدريبية (مواد ، عدد ، أجهزة):

محرك كهربائي، قاطع كهرباء، جهاز أفوميتر، جهاز قياس دوران الأطوار، صندوق عدد كامل.

ثالثاً: خطوات العمل، النقاط الحاكمة، الرسوم.

١- البس ملابس العمل المناسبة للجسم، كما في الشكل (١).



الشكل (١).

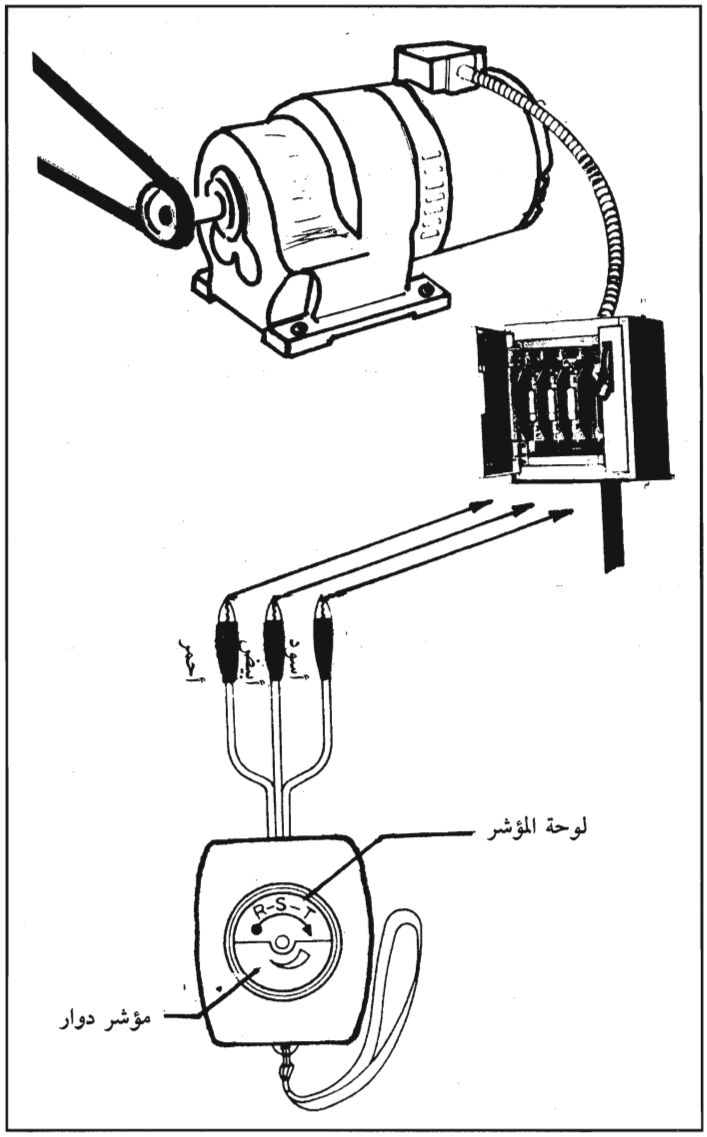
ثالثاً: خطوات العمل، النقاط الحاكمة، الرسوم.

٢- ثبت المحـــــرك ثلاثة أطوار مع آلة ميكانيكية بحيث يكون التثبيت جيد دون اهتزاز.

٣- افتح القاطع الرئيس للمحرك.

٤- افحص المصدر بواسطة جهاز قياس دوران الأطوار بحيث يعطي نفس اتجاه دوران المحرك.

٥- أغلق القاطع ثم شغل المحرك حسب الاتجاه الصحيح للدوران، كما يوضح الشكل (٢).



الشكل (٢).

بطاقة العمل للتمرين (٥)

اسم التمرين : استعمال جهاز قياس سرعة الدوران.

مكان التنفيذ / محطة العمل: محطة أجهزة القياس. **الزمن المخصص : ٢**

أولاً : الأهداف التدريبية:

يتوقع من المتدرب أن يكون قادراً على:

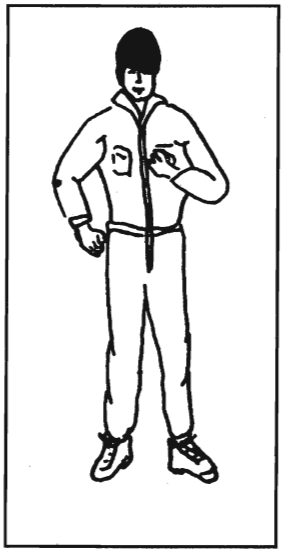
- استعمال جهاز قياس سرعة الدوران.

ثانياً: التسهيلات التدريبية (مواد ، عدد ، أجهزة):

محرك كهرباء، جهاز أفوميتر ، جهاز قياس سرعة الدوران ، صندوق عدد كامل.

ثالثاً: خطوات العمل، النقاط الحاكمة، الرسوم.

١- البس ملابس العمل المناسبة للجسم، كما في الشكل (١).



الشكل (١).

يتبع تمرين (٥)

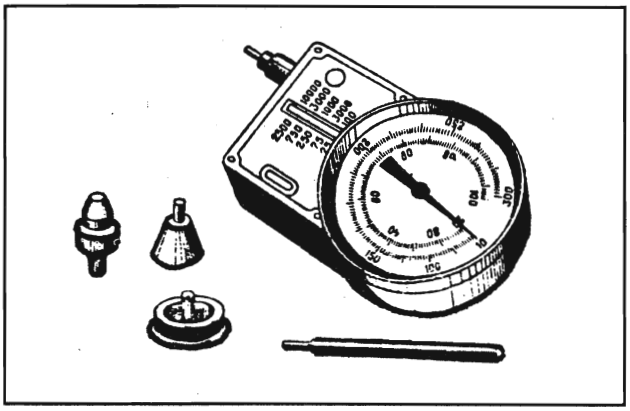
ثالثاً: خطوات العمل، النقاط الحاكمة، الرسوم.

٢- ثبت المحرك على طاولة العمل.
- التثبيت جيد دون اهتزاز.

٣- شغل المحرك بالكهرباء.

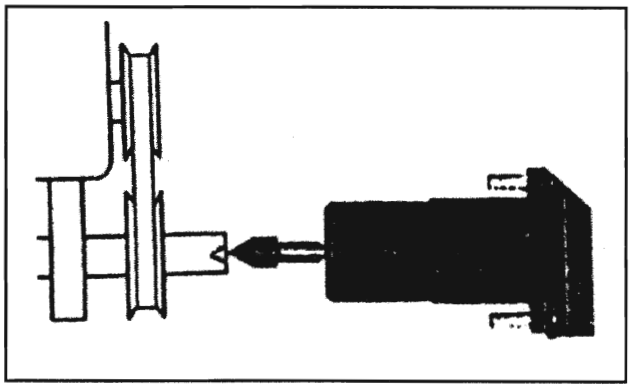
٤- جهز جهاز قياس سرعة الدوران حسب عمود الدوران كما بالشكل (٢).

٥- أمسك الجهاز بكفة اليد بالوضع الصحيح.



الشكل (٢).

٦- ضع الجزء المتحرك للجهاز في عمود دوران المحرك، كما في الشكل (٣).



الشكل (٣).

٧- ثبت المؤشر بعد فترة من الزمن بواسطة كبسة خاصة بذلك.

٨- ابعد يدك عن المحرك واقرار قيمة سرعة الدوران كما هي مبينة على الجهاز.

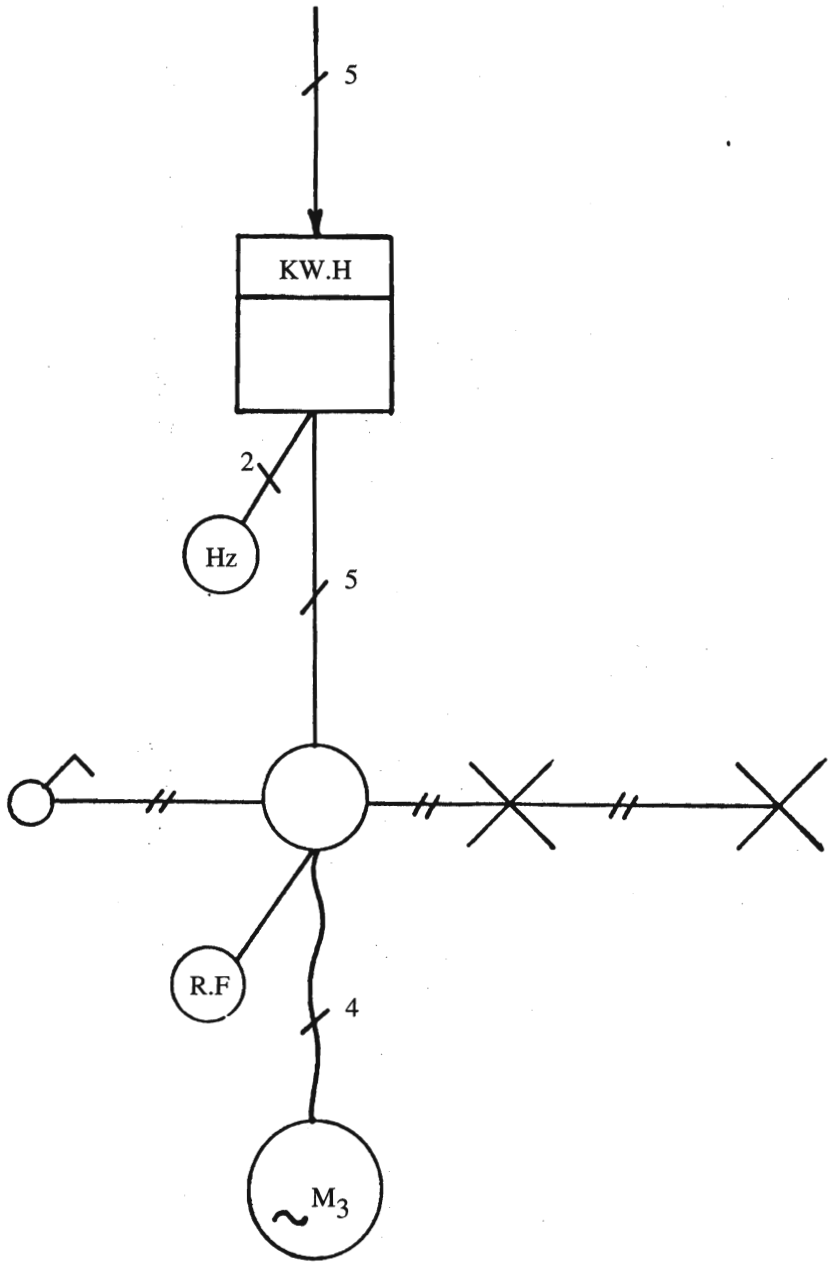
الاختبار العملي

اسم الاختبار: أوصل الاجهزة التالية(عداد ثلاثة أطوار، جهاز تردد، جهاز معامل القدرة) في دارة كهربائية.

إسم المتقدم للاختبار: المستوى:

تاريخ الاختبار: العلامة:

المدة : ٤ ساعات.



تنفيذ التمرين على لوح الخشب حسب المخطط المعطى بالرسم.

استمارة مراقبة وتدريج الاختبار العملي/١

اسم العمل: أوصل الأجهزة التالية (عداد ثلاثة أطوار، جهاز تردد، جهاز معامل القدرة في دارة كهربائية).

المستوى: ماهر.

محتوى الاختبار		النقاط الحاكمة في الأداء	العلامة		معيار الأداء	التسهيلات اللازمة
عناصر الأداء	عناصر المناقشة		المخصصة	الممنوحة		
١- تخطيط التمرين على لوحة التمديدات الخشبية بإستخدام الطباشير.		- الخطوط مستقيمة بإستخدام المسطرة.	١٠			- صندوق عدد كامل. - مجموعة. - من أجهزة القياس الكهربائية. - جهاز افوميتر للفحص. - اسلاك للتوصيل ملونة. - محرك٣ اطوار. - علبة توزيع - اكواع مصباح. - كلبسات بلاستيكية.
		- مراعاة التوزيع المكافىء للأجهزة حسب المخطط.	١٠			
٢- تثبيت الأجهزة والمواد حسب المخطط.		التثبيت السليم للأجهزة والمواد الآتية:				
		- جهاز قياس الطاقة.	٣			
		- أكواع المصابيح.	٣			
		- مفتاح مفرد.	٣			
		- جهاز قياس التردد.	٣			
		- جهاز قياس عامل القدرة.	٣			
		- علب توزيع.	٣			
		- محرك ثلاثة أطوار.	١٦			
		- اختيار الألوان المناسبة للأسلاك.	٥			
٣- اختيار الاسلاك المناسبة للتوصيل.		- اختيار المقاطع المناسبة لكل دارة.	٥			
		- تعرية نهايات الاسلاك حسب القدر المطلوب.	٥			
٤- التوصيل الكهربائي للأجهزة حسب المخطط.		- توصيل العداد.	٥			
		- توصيل جهاز قياس التردد.	٥			
		- توصيل دارة الإنارة.	٥			
		- توصيل جهاز عامل القدرة.	٥			
		- توصيل المحرك ٣ أطوار.	١٠			
			١٠٠			

تمت بحمد الله