المحاضرة الثانية

ملخص المحاضرة

- أهمية القياسات الكهربائية
- كيفية القياس
- مفاهيم عامة
- اجهزه القياس الكهربائية والالكترونية
- تصنيف أجهزة القياس
- فن القياس

أهمية القياسات الكهربائية :

- تعد قراءات أجهزة القياس الكهربائية والالكترونية أساسا لتقييم عمل المعدات الهندسية الكهربية والالكترونية .
- يمكن استخدام طرق القياس الكهربي في نقل قراءات الأجهزة الى مسافات بعيدة (القياس عن بعد).
- كما تمكن من القيام بعمليات القياس في الاماكن التي يصعب أو يستحيل الوصول اليها .
- لهذا تعد القياسات الكهربائية أحد أسس التحكم الآلي في العمليات الصناعية .

كيفية القياس : Measurement

- عملية القياس هي نتيجة المقارنة بين كمية معطاة وكمية أخرى من نفس النوع يتم اختيارها كوحدة قياس ويعبر عن نتيجة القياس بعدد يمثل النسبة بين الكمية المقاسة (المجهولة) والوحدة المستخدمة كأساس للقياس .
- الجهاز الذي يستخدم في مقارنة الكمية المجهولة بوحدة القياس يسمى جهاز القياس .
- تحدد القيمة المجهولة (المقاسة) بطريقة مباشرة او غير مباشرة.

تنقسم طرق القياس المباشرة الي نوعين :

- طريقة الانحراف Deflection Method
- طريقة المقارنة Comparison Methods

Deflection Method: طريقة الانحراف

- في طريقة الانحراف فان قيمة الكمية المجهولة تحدد بواسطة جهاز قياس له تدريج مطابق للكمية مباشرة مثل قياس التيار بواسطة الاميتر .

طريقة المقارنة: Comparison Methods

- فيها يتم تحديد الكمية المجهولة بالمقارنة المباشرة بوحدة عيارية مماثلة للكمية المراد قياسها مثل قياس ال EMFبمقارنتها بEMF لخلية عيارية .
- وتشمل طريقة المقارنة أيضا طرق مختلفة :

أ. طريقة التصفير (وضع الصفر) .

ب. الطريقة التفاضلية.

مفاهيم عامة General Concepts :

- ✓ عملية القياس : هي عملية تقييم الكمية المقاسة بالنسبة الى كمية مرجعية متفق عليها .
- ✓ لاجراء عملية القياس لابد من توفر الآتي :
  - ❖ كمية مقاسة measuring quantity
  - ❖ نظام مرجعي standard system
  - ❖ أجهزة مستخدمة measuring instrument
  - ❖ تقنية متبعة measuring technology

- **كمية مقاسة :measuring quantity:** هي الكمية الفيزيائية المراد تقييمها وقد تكون طول أو وزن أو قوة أو درجة حرارة أو معدل تدفق أو تيار كهربائي أو جهد كهربائي أو .....الخ.

- **نظام مرجعي :standard system** :وهو النظام المتعارف عليه الذي يصف وحدات القياس .

- **أجهزة مستخدمة : measuring instrument**

وهي الأدوات التي يمكن من خلالها تقييم الكمية المقاسة بمقارنتها بالكمية المرجعية حسب نظام الوحدات المتبع.

measuring technologyتقنية متبعة

- **تقنية متبعة measuring technology:** وهي التقنية المتبعة في تقييم الكمية المقاسة ومدى دقة هذا التقييم .

أجهزة القياس الكهربائية والالكترونية
Electrical and Electronic Instruments

- من أكثر أجهزة القياس تطورا هي أجهزة القياسات الكهربائية والالكترونية حيث تطور الأداء بشكل ملحوظ مع تطبيق تقنية أشباه الموصلات وتطورت أكثر مع تطبيق التقنية الرقمية .

- بجانب اعطاء معلومات مرئية عن الكمية المقاسة فان بعض هذه الانظمة تقوم بتخزين تلك المعلومات التي يمكن استخدامها كقاعدة للبيانات .

- بالاضافة الى ذلك فان أنظمة التحكم الآلي تعتمد بنسبة 100% على أنظمة القياس الكهربائية والالكترونية.
- تمتاز أجهزة القياس الالكترونية برغم ارتفاع سعرها عن نظيراتها الكهربائية بامكانية تكبير الاشارة الكهربائية المراد قياسها عن طريق مكبر الاشارات .
- هذا التكبير (Amplifier) يضيف الى مثل هذه الاجهزة ميزة حساسية القياس المرتفعة .

تصنيف أجهزة القياس الكهربائية :

✓ تصنف أجهزة القياس الكهربية طبقا لعوامل كثيرة منها :

- طبقا لنوع الكمية المراد قياسها مثل التيار – الجهد .....الخ.
- طبقا لنظرية تشغيل الاجزاء المتحركة
- طبقا لدرجة دقة الجهاز .
- طبقا للوقاية من المجالات الشاردة
- طبقا لحالة الخدمة والثبات ضد التأثيرات الميكانيكية .
- طبقا لمجال الاستخدام
- طبقا لدرجة الحماية من العوامل الخارجية

الكمية المقاسة	الجهاز المستخدم
التيار	الأميتر
فرق الجهد	الفولطميتر
القدرة الكهربية	الواطميتر
الطاقة الكهربائية	واط – ساعة ميتر
التردد	مقياس التردد
المقاومة	أوميتر
محاثة	هنري ميتر
السعة	فاراد ميتر
كمية الكهرباء	أمبير - ساعة ميتر
فرق الطور	14 فيز ميتر أو مقياس معامل القدرة

طبقا لنوع التيار المقاس تصنف الى :

- أجهزة لقياس التيار المستمر DC
- أجهزة لقياس التيار المتردد AC
- أجهزة لقياس التيار المستمر والمتردد (DC & AC)

- **اشارة الدخل Input Signal** :هي الاشارة التي تدخل للجهاز أو النظام .

- **اشارة الخرج Output Signal** :هي الاشارة التي تعطى بواسطة الجهاز او النظام .

- **المدى Range :** هو المنطقة التي بين نهايتيها تقاس الكمية المجهولة ويعبر عنه بذكر النهاية الصغرى والنهاية القصوى

- **قيمة البعد Span** هو الفرق الجبري بين النهاية الصغرى والنهاية الكبرى .
- **فوق المدى out off range** هو أي قيمة زائدة لاشارة الدخل فوق القيمة العظمى أو أقل من قيمة النهاية الصغرى .
- **الحد الأدنى للمدى** : هي اقل قيمة للكمية التي يتم ضبط الجهاز لقياسها .
- **الحد الأعلى للمدى** : هي اعلى قيمة للكمية المتغيرة والتي يتم ضبط الجهاز لقياسها.

فن القياس The Art of Measurement

- يقصد به مجموعة من الخطوات الهامة التي يشملها أو يجب أن تراعي عند اجراء القياس ، والطريقة التي يتم اختيارها ترتبط بالاجهزة والمعدات المتوفرة حتى نحصل على النتائج المطلوبة وبالدقة المحددة .

- واضعا في الاعتبار اعتمادية الاجهزة المستخدمة وتاثير الظروف المختلفة التي ستحيط بالتجربة.

- وكذلك الوقت اللازم لاعداد الاجهزة وتشغيلها وتحديد درجة الدقة المطلوبة في النتائج النهائية .

- أن تكون طريقة القياس المتبعة بسيطة قدر الامكان ومناسبة للمتطلبات الازمة للعمل .
- ان تكون عملية القياس اقتصادية من حيث الدقة والتكاليف .
- اختيار طريقة القياس او الاجهزة المستخدمة يجب ان يتم اختيارها بمهارة وذكاء .
- معرفة وظيفة كل قطعة في الجهاز.
- معرفة طريقة العمل وفهمها.

- يجب ان يكون كروكي مخطط التوصيلات واضحا حتى نوفر وقت التجميع للقياس ونتجنب الاخطاء القاتلة في طريقة توصيل الاجهزة والمعدات .
- التاكد من ان اجهزة القياس والاجهزة الاخرى المستخدمة تم فحصها حتى تضمن عملها بطريقة جيدة
- اختبار المجموعة كاملة بعناية قبل توصيل المنبع .
- المهارة في تناول الاجهزة وتسجيل البيانات يتم تحقيقها بالممارسة الفعلية .

- شكل البيانات يشكل القاعدة الاساسية في التقرير المكتوب والذي يجب ان يسجل بعناية فائقة .
- لا تكتمل البيانات المسجلة بالملاحظات المناسبة فقط بل لابد ان تشمل على مخطط كامل لدوائر التوصيلات المستخدمة في القياس .
- عند عمل الحسابات العددية فأنه ليس من الضروري حتى لا يضيع الوقت والمجهود فاننا لا نستعمل أرقام أكثر من الموضحة حقيقة الحسابات .

- مراعاة احتياطات الأمان اللازمة للاستخدام الكفء للاجهزة والمعدات عامة .
- مثل تنظيف اسطح نقط التوصيل – الصواميل nutsمحكمة - الكوابل ذات مساحة مقطع يتحمل التيار المار – العزل مناسب لقيمة الجهد المستخدم – التشحيم لنقاط الانزلاق من وقت لآخر .
- ان تكون أسلاك التوصيل ملفوفة فوق بعض (Twisted)حتى تقلل من التأثير المغناطيسي بسبب مرور التيار بها .

- قبل توصيل المنبع الكهربي فانه يجب التأكد من كل المكونات وان كافة التوصيلات سليمة وان مدي جميع اجهزة القياس كافي لقياس الكمية الكهربية .

- يتم ازالة أطراف التوصيل للأجهزة واحد تلو الآخر بدءا من الأطراف القريبة من منبع القدرة ، ثم تزال بعد ذلك الأطراف الموصلة للمعدات .

- وكذلك عند عمل التوصيلات فاننا نعكس الخطوات .

- تحمى دوائر القدرة عادة باستخدام فيوزات أو قواطع التيار المختلفة (C.B).

- ولكن اجهزه الحماية سابقة الذكر لا تضمن ان الاجهزة والمعدات سوف لا يصيبها التلف في حالة حدوث قصر بالدائرة بسبب عدم الحرص في تناول اطراف الاجهزة أو المفاتيح الكهربية .

- وعندما تستخدم أجهزة القياس متعددة المدى يجب التأكد من وضع مفتاح المدى قبل توصيل الجهاز وحتى لا يتعرض المؤشر للانحناء أو يحترق ملف الجهاز .

- الصدمات الشديدة مثل الطرق بمطرقة على الطرابيزة الموضوع عليها أجهزة القياس يمكن ان يتلف المحاور والكراسي تدميرا كاملا .

- وضع جهاز القياس بعيدا قدر الامكان عن المجالات المغناطيسية القوية خاصة عندما لا يكون الجهاز محميا ضد هذه المجالات (not shielded).

- وكذلك بعيدا عن الكتل الحديدية الكبيرة لان هذه المجالات يمكن ان تؤدي الى اخطاء ملحوظة في البيان .

Thank you For Listening