المحاضرة الثانية

- **أجهزة القياس الكهربائية او الالكترونية**

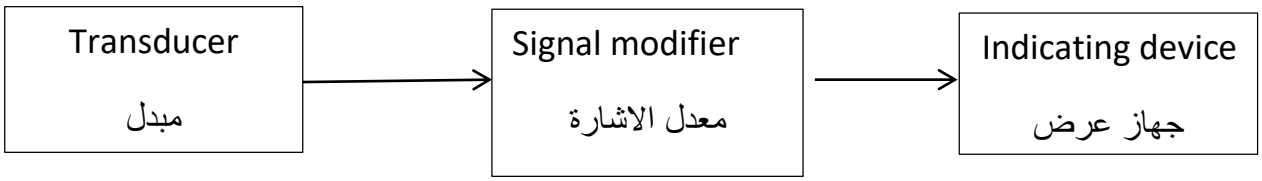
ان أي عملية قياس تتطلب استخدام جهاز قياس، وان الاتجاه العام في الصناعة والمختبرات أصبح باتجاه استخدام الأجهزة

الكهربائية وتسمى أيضا بالأجهزة الالكترونية وسبب ذلك هو سهولة استخدام الأجهزة الكهربائية وتحويلها الى أجهزة

رقمية وسهولة توصيلها بأجهزة أخرى مساعدة لتسجيل القراءات او حفظها في ملحقات الكمبيوتر مما يسهل العمليات

الحسابية والاحصائية.

تتكون أجهزة القياس الالكترونية من العناصر المبينة في الشكل التالي:



1. مبدل او محول الطاقة: لتحويل الكميات المقاسة غير الكهربائية الى كميات كهربائية.
2. معدل الإشارة: لتعديل الإشارة الكهربائية الآتية من محول الطاقة ليجعلها مناسبة للتطبيق على جهاز العرض. قد تكون الإشارة الكهربائية مثلا صغيرة ويتطلب ذلك تكبيرها ليستطيع جهاز العرض ان يشعر بها ويعمل في هذه الحالة كمكبر للإشارة. او قد تكون الإشارة الكهربائية كبيرة ويتطلب ذلك تخفيضها الى الدرجة التي يتحملها جهاز العرض فيعمل كمخفض للإشارة.
3. جهاز عرض: وهو جهاز قياس كهربائي يحوي على مؤشر وتدريج مثل جهاز قياس الفولتية (Voltmeter) او جهاز قياس التيار (Ammeter)

فالكميات الكهربائية مثل الجهد الكهربائي او التيار او المقاومة الكهربائية فإنها تقاس مباشرة من الأجهزة الالكترونية، اما بعض الكميات الفيزيائية مثل الضغط الجوي - درجة الحرارة - مستوى الصوت - مستوى الاضاءة والعديد من الكميات الفيزيائية الأخرى فإنه يتم تحويلها

عن طريق المبدل الى تيار اولا. وفي جميع الأحوال فإن انحراف مؤشر الجهاز يكون بسبب تدفق التيار الكهربائي في ملف الجهاز ويعاير تدريج الجهاز لقراءة الكمية الفيزيائية المطلوبة.

- **العناية باستخدام جهاز القياس واختياره:**

1. اختيار الجهاز المناسب للقياس والتأكد من طريقة التعامل مع الجهاز خاصة اذا تم استخدامه للمرة الاولى
2. عند توصيل الجهاز في الدائرة الكهربائية يجب التأكد من ان مفتاح اختيار الوظيفة مضبوط على الوضع الصحيح وكذلك الاختيار الصحيح لمدى القياس، او اختيار اكبر مدى للقياس لضمان سلامة الجهاز.
3. حفظ اجهزة القياس في اماكن خالية من الرطوبة او الحرارة الزائدة
4. الاعتناء بالبطاريات في داخله ان وجدت
5. اطفاء الجهاز في حال انتهاء استخدامه او خزنه لمدة طويلة

- **فوائد استخدام اجهزة القياس الالكترونية:**

1. الحصول على نتيجة بشكل اشارة يمكن ان تكبر وتنقل الى مكان اخر مثل شاشة عرض
2. ذات حساسية عالية
3. قليلة الاستهلاك للطاقة
4. ذات دقة عالية

انواع تقانات القياس:

يمكن تقسيم انواع التقانات المستخدمة بعدة طرق اهمها:

أ. **حسب نوع التحليل المنجز:** حيث تقسم بدورها الى نوعين رئيسيين هما:

1. **تقانات القياس للتحليل الكمي:** وهو التحليل الذي يهدف لتحديد تركيز او كمية المواد او الخصائص المراد قياسها او التحري عنها في العينة.

2. **تقانات القياس للتحليل النوعي او الوصفي:** وهو الذي يهدف لتشخيص وتحديد انواع ومواصفات المواد والخصائص المراد قياسها

ب. حسب الخصائص المستخدمة في القياس: حيث تقسم الى عدة انواع منها:

1. تقانات القياس حسب الخصائص الفيزيائية للمادة (نقطة تجمد - انصهار- غليان - حجم- كتلة-كثافة)
2. تقانات القياس حسب الخصائص الكيميائية للمادة (قابلية الاحتراق - تأكسد - اختزال - ترسيب)

ج. حسب الوسائل المستخدمة في القياس: وتقسم الى ما يلي:

1. وسائل القياس الكيميائية البسيطة (أدوات زجاجية- ميزان تحليلي وافران تسخين)

2. وسائل وتقانات التحليل الالي (يحدد تراكيز مواد متناهية في الصغر لا يمكن تحليلها بطرق تقليدية)

3. وسائل القياس الفيزيائية البسيطة

بعض تقانات القياس الفيزيائية:

وتقسم الى عدة انواع اهمها ما يلي:

1. **حسب الخصائص الكهربائية:** وتشمل
   - قياس التيار الكهربائي
   - قياس فرق الجهد الكهربائي
   - قياس المقاومة الكهربائية
   - قياس التوصيلية الكهربائية
2. **حسب الخصائص الحرارية:** وتشمل
   - قياس معاملا التمدد الحراري
   - قياس معاملات التوصيل الحراري
3. **خصائص معاملات الاشعاعات النووية:** وتشمل
   - تشتت النيترون

- حيود النيترون

بعض تقانات القياس الكيميائية:

1. **حسب وزن العينة (عينة القياس):** وتعتمد على خاصية الوزن او الكتلة
2. **حسب الغرض من التحليل:** حيث تقسم الى

- **الكيمياء التحليلية الوصفية (النوعية):** حيث يعتمد هذا النوع اما استخدام الحواس او استخدام مواد كيميائية حسب خصائص المادة في الترسيب او الانصهار وغير ذلك، يتم الاستدلال عادة بحدوث اما تلون المحلول، انطلاق غاز او تفاعل ترسيب.
- **الكيمياء التحليلية الكمية:** وتشمل:

أ **التحليل الكمي الحجمي:** حيث يستخدم فيه دلائل ملونة او تستخدم خاصية فرق الجهد في المحلول او تحديد حجم مادة معينة من خلال تركيزها وذلك عند تفاعلها مع مادة معلومة الحجم والتركيز، مثلاً معرفة نسبة تركيز الكلور في مياه الشرب.

ب **التحليل الكمي الوزني:** حيث يعتمد على خصائص الترسيب والوزن مثل ترسيب المادة المراد تقدير تركيزها بهيئة عنصر منفرد ثم غسله وتجفيفه ووزنه. وبذلك يمكن تمييز ثلاثة انواع هي:

- الترسيبات العضوية
- الترسيبات اللاعضوية
- الترسيب الكهربائي

ج. **التحليل الكمي بامتصاص الطاقة الضوئية:** قياس كمية الطاقة الضوئية عند طول موجة معينة تمتصها المادة المراد تحليلها

- الطرائق الطيفية اللونية (Vi): تحليل ضوء منبعث او منعكس عن أي مادة بواسطة المطياف حيث كل مادة لها طيف مميز لا يطابق أي مادة أخرى.

- الطرائق الطيفية بالأشعة فوق البنفسجية (UV)
- الطرائق الطيفية بالأشعة تحت الحمراء (IR)
- الطرائق الطيفية بالأشعة السينية (X. ray)

يمكن تصنيف تقانات الكشف عن الاشعاع حسب طبيعة عملها كما يلي:

1. **تقانات غازية:** تشمل كواشف نووية تحتوي الهواء او الغاز الخامل مثل الهيليوم والفلوريد والفلور BF_3 او غازات اخرى مشابهة

2. **تقانات صلبة:**

- وميضية مثل فلوريد الليثيوم (LIF), كبريتيد الخارصين (ZnS)
- خصائص فيزيائية مثل اللون والصلابة

3. **تفاعلات نووية:**

- التنشيط الاشعاعي
- الانشطار النووي

4. **اشباه الموصلات:**

- كاشف حاجز السطح SBD: يستخدم للكشف عن جسيمات الفا وبيتا ويستخدم السليكون فيه لتحفيز الكاشف
- HBGEعالي النقاوة: يستخدم بلورة نقية من الجرمانيوم