Ministry of Higher Education

and Scientific Research

Al-Mustaqbal University College

Department of Medical Instrumentation Techniques Engineering

Subject: **Measurements & medical Transducers First Class**

Lecture 1

Measurement and errors.

By

Dr. Jaber Ghaib

Measurement and errors.

تعريف علم القياس)المترولوجيا)علم القياس)المترولوجيا(Metrology في القاموس الدولي للقياسات 1993 م بأنه " علم إجراء عملية القياس مع تحديد نسبة الخطأ المترتبة على عملية القياس.

." The International Vocabulary of Metrology (VIM- 1993) defines metrology as the Science of measurements associated to the evaluation of its uncertainty.

توجد ثالثة عناصر اساسية لعلم القياسات هي

عملية نظام وحدات القياس measurement of Unit القياس Measurement:

مرجعية عملية القياسTraceability :

عملية القياس(process Measurement

تعرف عملية القياس بأنها عملية تحديد البعد المراد قياسه بواسطة جهاز قياس له وحدة قياس معلومة

The measurement process is defined as the process of determining the dimension to be measured by a measuring device that has a known unit of measurement

تحتوي نتيجة عملية القياس على ثلاث معلومات أساسية وهي:

1-القيمة العددية

2-نسبة خطأ معينة :

3-وحدة قياس مناسبة:

The result of the measurement process contains three basic information:
1- numerical value
2- a certain error rate:
3- A suitable unit of measure:

ثانيا:

- نظام وحدات القياس وهو النظام المتبع في القياس وأشهرها هو النظام الدولي للوحدات Units of System International SI ،في هذا النظام تم االتفاق على وحدات قياس مناسبة في إطار نظام وحدات القياس الدولي. وسيتم توضيح هذا البند الحقا بالتفصيل.

Secondly:
The system of units of measurement, which is the system used in measurement, and the most famous of which is the International System of Units - Units of System International SI. This item will be explained in detail later

ثالثا: مرجعية عملية القياسTraceability

إلجراءات العملية الواجب مراعاتها عند إجراء عملية القياس خالل إجراء عملية القياس في ورش التشغيل والمعامل تكمن مهمة الفني في تحديد قيم ألبعاد بالنسبة لوحدة القياس الدولية بالدقة الالزمة واتخاذ جميع التدابير للحيلولة دون وقوع أخطاء قياس بنسب كبيرة ومن بين أهم هذه إلجراءات العملية نذكر ما يلي
Third:
Traceability measurement process reference
Practical procedures to be taken into account when conducting the measurement process During the measurement process in the operating workshops and laboratories, the task of the technician lies in determining the dimensional values for the international unit of

measurement with the necessary accuracy and taking all measures to prevent measurement errors in large proportions. Among the most important of these practical procedures, we mention the following

. 1 :المحافظة على جهاز القياس في حالة عملية جيدة وعدم تعرضه ألي شيء قد يتلفه

-2المحافظة على بيئة عمل خاصة)درجة حرارة = 20 م، درجة رطوبة = 50 %ومحيط نظيف خالي من االتربة

. 3 .اتخاذ جميع االحتياطات إلجراء قراءة نتيجة القياس الصحيحة)القراءة العمودية على تدريج الجهاز. الخ

. 4 .استعمال وحدة القياس المناسبة. 5 .

5 -المعايرة الدورية لجهاز القياس وهذا بمقارنته مع معايير معلومة.

1. Keep the meter in good working condition and not expose it to anything that might damage it.
2-Maintain a special working environment (temperature = 20°C, humidity = 50% and a clean environment o dust-free).
3. Take all precautions to make the correct measurement result reading (vertical reading on the device scale).
4. Use the appropriate unit of measurement.
5. Periodic calibration of the measuring device, by comparing it with known standards.

طرق إجراء عملية القياس تجرى عملية القياس على طريقتين، إما أن يكون بطريقة مباشرة Measurement Directأو غير Indirect Measurement.مباشرة

. القياس المباشر:

الذي يتم تحديد البعد المراد قياسه مباشرة بواسطة جهاز القياس

عملية القياس غير مباشر:

يتم عن طريق وسائل مساعدة مثل الفراجير لنقل البعد المراد قياسه من الشغلة ومن ثم مقارنته مع جهاز قياس مثل المسطرة أو القدمة ذات الورنية بطريقة غير مباشرة

Medical Measurements

القياسات الطبيه الحيويهbiomedical measurement
هى قياسات تتم على جسم الانسان او اى جسم حى لتعرف على عمل انظمة او وظائف اعضائه مثل الضغط و درجة الحراره هما من امثلة متغريات وظائف الاعضاء التى تقاس على الخلايا الحيه
و هنالك متغيرات و وظائف اعضاء يتكم قياسهاو لا يماثلها قياسات فى الحياء العمليه مثل تخطيط القلب و هو قياس النشاط الكهربائى للقلب لتشخيص امراضه و كذالك تخطيط المخ و هو قياس النشاط الكهربائى للمخ
لتشخيص امراضه و كل منها نطبق على الخلايا الحيه اى لا يصلح القياس للخلايا الميته

Biomedical measurements
They are measurements made on the human body or any living body to know the work of the systems or functions of its organs
Such as pressure and temperature are examples of organ function variables that are measured on living cells
And there are variables and organ functions that you can measure and are not comparable to measurements in practical life, such as ECG, which is the measurement of the electrical activity of the heart to diagnose its diseases, and EEG, which is the measurement of the electrical activity of the brain
To diagnose its diseases, each of them is applied to living cells, meaning that the measurement is not suitable for dead cells

Basic Components of Metrology العناصر الأساسية لعلم القياسات

توجد ثلاثة عناصر اساسية لعلم القياسات هي:

Measurement عملية القياس

Unit of measurement نظام وحدات القياس

Traceability مرجعية عملية القياس

(Measurement process) أولا: عملية القياس

تعرف عملية القياس بأنها عملية تحديد البعد المراد قياسه بواسطة جهاز قياس له وحدة قياس معلومة. حيث

تسمح عملية القياس بتحديد قيمة البعد المقاس بقيمة عددية بالنسبة لوحدة قياس معلومة كما هو مبين في

شكل. فمثلا نتيجة قياس أبعاد الشغلة التقريبية باستخدام مسطرة القياس لتحديد الطول والارتفاع بقيم عددية

(رقمية) بوحدة مليمتر أو البوصة، مع تحديد نسبة الخطأ المترتبة على عملية القياس

Basic Components of Metrology
There are three basic components of metrology:
Measurement process
Unit of measurement system
Traceability. Measurement Process Reference
First: Measurement process
The measurement process is defined as the process of determining the dimension to be measured by a measuring device that has a known unit of measurement. Where
The measurement process allows determining the value of the measured dimension with a numerical value in relation to a known unit of measurement as shown in

Appearance. For example, the result of measuring the approximate dimensions of the work piece using the measuring ruler to determine the length and height in numerical values (Digital) in millimeters or inches, specifying the percentage of error resulting from the measurement process

تحتوي نتيجة عملية القياس على ثلاثة معلومات أساسية وهي
1-القيمة العددية .
استخدم أجهزة القياس عند .التي من خلالها يحدد وصف للبعد أو الخاصية المقاسة يتم الحصول
أرقام على القيمة في صورة عددية أو رقمية، وتنقسم الأرقام بصفة عامة إلى وأرقام عشرية
صحيحة.
2- وحدة قياس مناسبة .
وهي الوحدات التي تصف القيم العددية ويكون متفق عليها عادة في إطار نظام وحدات القياس
الدولي.

نسبة خطأ معينة :
عادة كل عملية قياس توجد بها نسبة أخطاء معينة تعود لأسباب متعلقة بالجهاز أو طريقة استعمال
الجهاز بواسطة المستخدم والظروف المحيطة عند الاستعمال

The result of the measurement process contains three basic information, namely
1- Numerical value
Which defines a description of the measured dimension or characteristic. When using measuring devices,
On the value in numeric or numeric form, numbers are generally divided into decimal numbers and digits
Correct.

2- Suitable unit of measure They are units that describe numerical values and are usually agreed upon within a system of units of measurement
International.

3- Certain error rate
Usually every measurement process has a certain percentage of errors due to reasons related to the device or the method of use the device by the user and the surrounding conditions when in use.