

INTRODUCCION.

La humana es muy variada; constantemente vemos, oímos, olemos, probamos y tocamos objetos y productos, es decir, ha un constante flujo de sensaciones. El trabajo de la metrología es describir en forma ordenada esta experiencia, un trabajo que la curiosidad del hombre ha conducido por muchos siglos y que presumiblemente nunca terminara, por fortuna.

El metrólogo ha seleccionado como campo de estudio una porción especial de la gran variedad de experiencias humanas; de la totalidad ha abstraído ciertos aspectos que le parecen susceptibles de describir con exactitud. Al principio el metrólogo se contento en adquirir esta experiencia en forma pasiva para describir tanto lo veía, olía, etc., como la forma en que estas sensaciones llegaban a él. En tiempos mas recientes ha decidido tomar un papel activo en la adquisición del conocimiento o por medio de la experimentación. En este caso, con sus descripciones, el metrólogo construye un nuevo mundo, un mundo propio e integrado a su compañía, institución, comunidad, estado, nación, tanto en el ámbito internacional como en el global.

El mundo que esta poblado por las creaciones y trabajos de la imaginación e ingenio del metrólogo es el de las unidades, sistemas de unidades, trazabilidad, patrones, normas, métodos, sistemas de certificación, especificaciones, etc. El metrólogo construye estos sentidos y percepciones mentales entre los grandes grupos de fenómenos. En resumen, un experimento es controlado en cuanto a la percepción sensora que se tiene de él. Tres elementos lo caracterizan:

En primer lugar, en el desarrollo de un experimento el investigador abstrae deliberadamente de la experiencia total una pequeña porción para estudiarla en forma intensiva. Por ejemplo, de los fenómenos asociados con el concepto de calor, el experimentador puede elegir investigar aquel que concierne a la relación entre el calentamiento y el tamaño de un objeto.

En segundo lugar, el experimentador tiene ciertas ideas acerca del procedimiento y el resultado que el puede esperar.

En tercer lugar, el investigador realiza una serie de operaciones manuales para lograr su objetivo. El sigue activamente la naturaleza con sus conocimientos.

Como fue descrito anteriormente, un experimento en esencia no ha tenido nada, o muy poco, acerca de la cuantificación. Por muchos siglos, sin embargo, el hombre ha sentido la urgencia de describir sus experimentos en términos numéricos, en otras palabras, hacer mediciones.

En la actualidad, un experimento físico que no involucre medición es considerado poco valiosos. El metrólogo experimentador siente que el realmente no entiende como avanzan las cosas si la pregunta ¿ cuanto ?, no tiene respuesta. En cada laboratorio, taller, línea de producción y casi dondequiera, es posible encontrara aparatos o dispositivos con escalas, estas con marcas y con números asociados a cada hecho relacionado con la metrología.

Es un hecho que cada lector pensara en la medición física que le es mas familiar, por ejemplo: consultar el reloj de pulsera; al hacerlo reconocerá en cada análisis la medición, leerá la hora desde la carátula con la posición de las agujas. Piense que esto sucede en los medidores eléctricos, reglas medidores de corriente, voltaje y potencia, en los termómetros, rugosímetros, micrómetros, calibradores, medidores de presión, etc.

DEFINICION DE METROLOGÍA.

La metrología es la ciencia de las medidas; en su generalidad, trata del estudio y aplicación de todos los medios propios para la medida de magnitudes, tales como : longitudes, ángulos, masas, tiempos, velocidades, potencias, temperaturas, intensidades de corriente, etc. Por esta enumeración, limitada voluntariamente, es fácil ver que la metrología entra en todos los dominios de la ciencia.

SIMBOLISMO EN LA METROLOGÍA.

Un símbolo es la representación de un estado mental, ya sea puramente conceptual o emocional. Es difícil imaginar la compleja que sería la vida sin el uso de símbolos. La mera existencia de las palabras que ahora leemos es un ejemplo de uno de los simbolismos mas significantes.

La metrología es la descripción de una parte de la experiencia humana por medio del lenguaje y la escritura. Aparte de la gran cantidad de escritura que se requeriría para exponer el resultado de los experimentos parecería innecesaria y difícil la descripción de la medición la cual como se ha visto, es el tipo mas importante de experimento metrológico. Ante tal situación, los experimentos metrológicos simplemente son descritos en términos de números, los cuales también son representados por símbolos cuya manipulación han simplificado los matemáticos.

Pero el simbolismo metrologico rebasa el uso de números de aritmética. Esto puede probarse con una simple medición física, tal como el estiramiento de un alambre del cual pendemos un peso. La medición de la longitud del alambre por medio de un metro u otra escala, antes y después de que una particular carga haya sido colocada, se denomina la evaluación del cambio de medición o el alargamiento o elongación del alambre. Este hecho también puede denominarse la asignación de un numero al símbolo por el cual se representa el alargamiento. Asimismo, en la operación de medición del peso colocado en un extremo del alambre se le asigna un numero al símbolo p , el cual designa el peso. Entonces cualquier relación encontrada entre la lista de ambos números relacionados por una constante quedan simbolizados por una expresión algebraica.

En metrología o en física no debe confundirse el uso de la palabra ley con su significado en la conversación diaria. Nosotros hablamos de toda clase de leyes, desde leyes divinas hasta normas legislativas.

Es esencial notar que una ley física o metrológica solo es la descripción fundamental preferiblemente en forma simbólica algebraica, de una rutina a de experiencia física. En particular debemos tener cuidado de no asociarla con la idea filosófica de necesidad, esto es, la noción de que la ley física representa also solamente eso, porque la naturaleza esta hecha en esa forma. Por lo tanto una ley física describe, desde la mejor percepción, como la naturaleza parece ser. Las leyes físicas las elaboran los seres humanos, por lo que esta es una construcción humana y con frecuencia presentan errores.

INSTRUMENTOS ELECTRICOS.

COMPROBADOR UNIVERSAL O TESTER : Con el comprador universal es posible verificar todo el sistema eléctrico de cualquier coche o en el taller u hogar para localización de averías que lo deje inmovilizado y proceder a su reparación inmediata.

INYECTOR DE SEÑALES: El análisis dinámico consiste en la aplicación progresiva de una señal simulada o de prueba para comprobar de forma real la respuesta de cada etapa del aparato averiado.

PALPADORES : Son instrumentos que son empleados de forma similar al palpador de un comparador de esfera, tipos de palpadores:

–palpadores deslizantes

–palpadores de aplicación o lamina doble.

–palpadores oscilantes.

RUGOMETROS: Aparato dispuesto para la medición de la rugosidad por indicación directa de la altura media aritmética.

OHMETROS: Sirve para la medición de resistencias. Esta destinado a determinar el valor de la resistencia de cualquier componente o de cualquier tramo del circulo bajo medida, facilitando la medida de este valor en una escala directamente calibrada en ohmios.

INTRUMENTOS MECANICOS.

APARATOS OPTICOS PARA LA MEDICION DE LA RUGOSIDAD: Se reservan generalmente para uso de los laboratorios y salas de metrología, por la delicadeza de su manejo.

BANCOS PARA MEDIR Ó MAQUINAS PARA MEDIR LONGITUDES: Estas maquinas están destinadas fundamentalmente a la medición de longitudes, aun cuando mediante accesorios adecuados pueden algunas de ellas utilizarse también para mediciones angulares.

BLOQUES PATRON: Estas herramientas se usan para efectuar operaciones de calibración, de precisión y para calibrar otras herramientas de medición.

COMPARADORES: Son amplificadores que permiten efectuar la medición de una longitud por comparación, después de ser calibrada.

COMPARADORES DE AMPLIACION MECANICA: También conocidos como comparadores de contacto como los tipos mas corrientes son los de:

–ampliación por engranes

–ampliación por palanca.

COMPARADORES DE AMPLIACION OPTICA: El fundamento del sistema de aplicación utilizada en estos aparatos es el de palanca de reflexión.

COMPARADORES UNIVERSALES: Son aparatos de construcción mas resientes y que, debido a su reducción de tamaño y a la disposición de su palpador, permite mediciones en lugares difíciles e incluso imposible para los comparadores normales.

MEDIDOR DE ANILLOS EN EQUILIBRIO: Es un medidor del momento de torsión radial que utiliza un cuerpo anular hueco para convertir la presión diferencial correspondiente a una diferencial en la presión estática, en la rotación que se trasmite al registrador o indicador.

MANOMETRO DE PESO MUERTO: Consta de un embolo maquinado con exactitud que se introduce de ajuste apretado, los dos de área de la sección transversal conocida.

MANOMETRO: El manometro que mas se usa es el de tipo de tubo en U , lleno parcialmente de liquido apropiado. Este tipo de manometro es uno de los mas usados para medir presiones, fluidos en condiciones de estado estacionario; en general se desprecia los efectos por capilaridad.

MICROMANOMETRO: Sirven como estándares de presión en el intervalo de 0, 005 a 500 ml. De agua.

Tipo micrométrico: En este tipo de micromanómetros, los efectos de menisco y por capilaridad se minimizan

midiendo los desplazamientos de líquido con tornillos micrométrico dotados con índices ajustables de agua localizados en el centro, o cerca de él, de tubos transparentes grandes unidos en su base para formar una v

- Tipo prandtl: Consta de un recipiente de diámetro grande y un tubo inclinado con dos marcas conectados a través de un tubo flexible.
- Micromanómetro de aire: Un micromanómetro sumamente sencillo, de alta respuesta, usa aire como fluido de trabajo y, por consiguiente evita todos los defectos por capilaridad y de menisco que por lo general se encuentra en la manimetría con líquidos.
- Manómetro de McLeod: Este es un manómetro de mercurio modificado que se utiliza principalmente para medir presiones de vacío desde un ml. Hasta 0, 000 000 1 ml. De Hg. Mide una presión diferencial y, por consiguientes muy sensible.

MICROCALIBRADORES: Se utiliza para las mediciones de mas alta medición en las salas de metrología.

MICROSCOPIO DE MEDICION: Las aplicaciones de estos aparatos son similares a los de las maquinas de medir, pero su campo de medición es mas reducido, empleándose en consecuencia para la medición de piezas relativamente pequeñas, galgas, herramientas, etc.

NIVELES: Las reglas de borde recto y las escuadras se utilizan para inspeccionar superficies planas y ángulos rectos:

- Niveles de bolsillo.
- Niveles de dos ejes.
- Niveles de precisión.
-

NIVELES DE AIRE O NIVELES DE BURBUJA: Esta formado básicamente por un tubito de vidrio curvado determinado. El tubo esta lleno de un líquido muy fluido (éter o alcohol), dejando una burbuja de 20 a 30 ml. De longitud.

PIROMETRO OPTICO MONOCROMATICO: Es el mas exacto de todos los pirometros de radiación y se utiliza como estándar de calibración por encima del punto de oro. Sin embargo esta limitado a temperaturas superiores a 700 C. ya que requiere que un operador humano compare visualmente la brillantes.

REGLAS DE ACERO: Es la herramienta de medición mas simple y versátil que utiliza el mecánico:

Regla con temple de muelle.

Reglas angostas.

Reglas flexibles.

Reglas de ganchos.

TERMOMETRO DE CRISTAL DE CUARZO: Este esta basado en la sensibilidad de la frecuencia resonante de un cristal de cuarzo resistente a los cambios de temperatura.

TERMOMETRO DE EXPANCION:

Expansión de sólidos:

- ◆ Termómetros de varilla sólida.

- ◆ Termómetros bimetalicos.

Expansión de líquidos :

- ◆ Termómetros de líquidos de vidrio.
- ◆ Termómetros de líquido en metal.

Expansión en gases:

- ◆ Termómetro de gas.

MICROMETRO: Es un dispositivo que mide el desplazamiento del husillo cuando este es movido mediante el giro de un tornillo, lo que convierte al movimiento giratorio del tambor en movimiento lineal del husillo. El desplazamiento de este lo amplifica la rotación del tornillo y el diámetro del tambor.

Las graduaciones de alrededor de la circunferencia del tambor permiten leer un cambio pequeño en la posición del husillo.

MICROMETROS PARA APLICACIÓN ESPECIAL:

Micrómetros para tubo: este tipo de micrómetro esta diseñado para medir el espesor de la pared de partes tubulares, tales como cilindros o collares .

Existen tres tipos los cuales son:

- 1.- Tope fijo esférico
- 2.- Tope fijo y del husillo esféricos
- 3.- Tope flujo tipo cilíndrico

MICROMETRO PARA RANURAS: En este micrómetro ambos topes tiene un pequeño diámetro con el objeto de medir pernos ranurados, cuñeros, ranuras, etc., el tamaño estándar de la porción de medición es de 3 mm de diámetro y 10 mm de longitud.

MICROMETRO DE PUNTAS: Estos micrómetros tiene ambos topes en forma de punta . Se utiliza para medir el espesor del alma de brocas, el diámetro de raíz de roscas externas , ranuras pequeñas y otras porciones difíciles de alcanzar. El ángulo de los puntos puede ser de 15 ,30, 45, o 60 grados . Las puntas de medición normalmente tiene un radio de curvatura de 0,3 mm, ya que ambas puntas pueden no tocarse ; un bloque patrón se utiliza para ajustar el punto cero. Con el objeto de `proteger las puntas , la fuerza de medición en el trinquete es menor que la del micrómetro estándar de exteriores.

MICROMETRO PARA CEJA DE LATAS: Este micrómetro esta especialmente diseñado para medir los anchos y alturas de cejas de latas.

MICROMETRO INDICATIVO: Este micrómetro cuenta con un indicador de carátula . El tope del arco `puede moverse una pequeña distancia en dirección axial en su desplazamiento lo muestra el indicador. Este mecanismo permite aplicar una fuerza de medición uniforme a las piezas.

MICROMETRO DE EXTERIORES CON HUSILLO NO GIRATORIO: En los micrómetros normales el husillo gira con el tambor cuando este se desplaza en dirección axial . A su vez, en este micrómetro el husillo no gira cuando es desplazado . Debido a que el husillo no giratorio no produce torsión radial sobre las caras de medición , el desgaste de las mismas se reduce notablemente. Este

micrómetro es adecuado para medir superficies con recubrimiento, piezas frágiles y características de partes que requieren una posición angular específica de la cara de medición del husillo.

MICROMETRO CON DOBLE TAMBOR: Una de las características del tipo no giratorio con doble tambor, es que la superficie graduada del tambor esta al ras con la superficie del cilindro en que están grabadas la línea índice y la escala vernier , lo cual permite lecturas libres de error de paralaje.

MICROMETRO TIPO DISCOS PARA ESPESOR DE PAPEL: Este tipo es similar al micrómetro tipo discos de diente de engrane , pero utiliza un husillo no giratorio con el objeto de eliminar torsión sobre la superficie de la pieza, lo que hace adecuado para medir papel o piezas delgadas.

MICROMETRO DE CUCHILLAS: En este tipo los topes son cuchillas por lo que ranuras angostas cuñeros, y otras porciones difíciles de alcanzar pueden medirse .

MICROMETROS PARA ESPESOR DE LAMINAS: Este tipo de micrómetros tiene un arco alargado capaz de medir espesores de laminas en porciones alejadas del borde de estas. La profundidad del arco va de 100 a 600 mm.

MICROMETRO PARA DIENTES DE ENGRANE: El engrane es uno de los elementos mas importantes de una maquina , por lo que su medición con frecuencia requerida para asegurar las características deseadas de una maquina. Para que los engranes ensamblados funcionen correctamente , sus dientes devén engranar adecuadamente entre ellos sin cambiar su distancia entre los dos centros de rotación.

MICROMETROS PARA DIMENSIONES MAYORES A 25 MM: Para medir dimensiones exteriores mayores a 25 mm (1 plg) se tienen 2 opciones. La primera consiste en utilizar una serie de micrómetros para mediciones de 25 a 50 mm (de 1 a 2 plg.) , 50 a 75 mm (2 a 3 plg.), etc. La segunda consiste en utilizar un micrómetro con rango de medición de 25 mm y arco grande con tope de medición intercambiable.

MICROMETROS DE INTERIORES: Al igual que los micrómetros de exteriores los de interiores están diversificados en muchos tipos para aplicaciones específicas y pueden clasificarse en los siguientes tipos:

- ◆ Tubular
- ◆ calibrador
- ◆ 3 puntos de contacto.

CALIBRADORES: El vernier es una escala auxiliar que se desliza a través de una escala principal para permitir en esta lectura fraccionales exactas de la mínima división.

Para lograr lo anterior una escala vernier esta graduada en un numero de divisiones iguales en la misma longitud que $n-1$ divisiones de la escala principal; ambas escalas están marcadas en la misma dirección. Una fracción de $1/n$ de la mínima división de la escala principal puede leerse .

VERNIER ESTANDAR: Este tipo de vernier es el mas comúnmente utilizado , tiene n divisiones que ocupan la misma longitud que $n-1$ divisiones sobre la escala principal.

VERNIER LARGO: Esta diseñado para que las graduaciones adyacentes sean mas fáciles de distinguir.

VERNIER EN PULGADAS: El índice 0 del vernier esta entre la segunda y tercera graduaciones después de la graduación de una pulgada sobre la escala principal. El vernier esta graduado en 8 divisiones que ocupan 7 divisiones sobre la escala principal.

CALIBRADOR VERNIER TIPO M: Llamado calibrador con barras de profundidades este calibrador tiene un cursor abierto y puntas para medición de interiores. Los calibradores con un rango de 300 mm o menos cuentan con una barra de profundidades mientras que carecen de ella los de rango de medición de 600 mm y 1000 mm. Algunos calibradores vernier tipo M están diseñados para facilitar la medición de peldaño, ya que tienen un borde del cursor al ras con la cabeza del brazo principal cuando las puntas de medición están completamente cerradas.

CALIBRADOR VERNIER TIPO CM: Tiene un cursos abierto y esta diseñado en forma tal que las puntas de medición de exteriores pueden utilizarse en la medición de interiores . Este tipo por lo general cuanta con un dispositivo de ajuste opera el movimiento fino del cursor.

CALIBRADORES DE CARATULA CON FUERZA CONSTANTE: En la actualidad se utilizan en gran escala , materiales plásticos para partes maquinadas, los cuales requieren una medición dimensional exacta. Debido a que estos materiales son suaves, pueden deformarse con la fuerza de medición de los calibradores y micrómetros ordinarios, lo que provocaría mediciones inexactas. Los calibradores con carátula con fuerza constante han sido creados para medir materiales fácilmente deformables.

INSTRUMENTOS HIDRAULICOS.

ANAMOMETROS LASER: Permiten medir el valor de las variaciones de interés en forma directa o indirecta del agua.

ANAMOMETROS DE HILO CALIENTE: Los tipos son: ecosondas, de resistividad, de membrana de presión.

LIMNIMETROS: Sirve para medir los niveles del agua .

MEDIDORES DE CANTIDAD: En esta clase de instrumentos, se mide la cantidad total que fluye en el tiempo dado y se obtiene un gasto promedio dividiendo la cantidad total entre el tiempo. Se usa para medir el flujo tanto de líquidos como de gases.

- ◆ Tanques de peso o volumen
- ◆ Medidores de desplazamiento positivo o semipositivo.

MEDIDORES DE GASTO: En estos instrumentos se mide el gasto real.

1.– Medidores de obstrucción

- ◆ De orificio
- ◆ De tobero
- ◆ Venturi
- ◆ Medidores de área variable

2.– Sondas de velocidad:

- ◆ Sondas de presión estática
- ◆ Sondas de presión total

3.– Métodos especiales

- ◆ Medidores del tipo de tubería
- ◆ Medidores del gasto magnético
- ◆ Medidores de gasto sónico
- ◆ Anamómetros de alambre/película caliente
- ◆ Anemómetro láser

SONDAS ELECTRICAS: Funciona bajo el principio de resistividad para medir las características de las olas (altura y periodos) .

SONDAS DE RESISTIVIDAD: Sirve para medir molinetes y niveles, para medir velocidades en secciones de control y otras de interés.

INSTRUMENTOS NEUMATICOS.

COMPARADORES DE AMPLIFICACION NEUMATICA: En estos aparatos la amplificación esta basada en los cambios de presión que se producen en una cámara en la que entra un gas a una velocidad constante al variar las condiciones de salida del gas por un orificio.

El mas conocido es el denominado comparador solex o micrómetro solex; probablemente es la realización francesa mas notable en el campo de la amplificación. Este método ha sido puesto a punto por la Sociedad Solex, que lo utilizo primeramente para la verificación de las secciones de inyectores de carburadores; luego fueron puestas a punto las aplicaciones metrológicas hacia 1931 en colaboración con la precisión macanique.

La amplificación puede alcanzar 100 000 en los aparatos construidos especialmente para los laboratorios de metrología.

MICROMETRO SOLEX: Es un comparador neumático de baja presión constante de 2 secciones principales que son :

- ◆ La fuente de aire: compresor de aire con dispositivo regulador de aire, filtro y dispositivo de aire
- ◆ La sección de medición: Plano de revisión, escala de comparación, palpadores intercambiables.

Solo trataremos de las aplicaciones a las medidas de longitud por comparación. A este efecto, los aparatos empleados pueden subdividirse en 2 grupos, que comprenden:

Los aparatos de válvula, los cuales se conectan al manometro y en los que el palpador se apoya sobre la pieza a medir o sobre el patrón de calibrado; la variación de cota de la pieza arrastra la variación de la abertura de la válvula, la cual determina el escape del aire;

El otro grupo corresponden los aparatos de surtidores, tales como el esferómetro, en los cuales el escape de aire esta determinado por la distancia entre el surtidor y la superficie misma de la pieza.

La tendencia es preferir el empleo de los aparatos de válvula, pues en los de surtidor el caudal del surtidor de salida esta influido por el estado de superficie de la pieza controlada, lo que no ocurre en los aparatos de válvula. Por otra parte, es precisamente sobre esta propiedad en la que se basa el aparato Nicolau para el control de los estados de superficie.

INSTRUMENTOS ANALOGICOS Y DIGITALES.

COMPARADOR DE SOBRETENSION: Es un equipo robusto portátil y de bajo costo, diseñado para hacer pruebas de sobre tensión en corriente alterna de equipos eléctricos, componentes, tarjetas

de circuitos impresos y maquinaria eléctrica en general.

COMPROBADOR DE RIGIDEZ DIELECTRICA, FUGAS DE IONIZACION: El comprobador esta diseñado para ser utilizado en pruebas de sobre tensión y de aislamiento no destructivo en materiales, componentes eléctricos y equipo.

MEDIDORES DE AISLAMIENTO: Es un instrumento portátil con indicadores de agujas que permite efectuar medidas de resistencia hasta de 100 ohmios.

VOLTIMETRO: Este es básicamente un aparato sensible a las corrientes, pero se usa para medir voltajes manteniendo constante la resistencia del circuito por medio de técnicas compensadores.

VOLTIMETRO DIGITAL: Este instrumento acepta entradas analógicas de voltaje que produce una imagen visual de la lectura del voltaje en dígitos decimales.

VOLTIMETRO DE PLATA: Permite la medición de la intensidad, basada en la definición internacional del amperio.

VOLTIMETRO DE GAS RETONANTE: Electrodo sumergidos en agua acidulada, una mas fácil determinación de la cantidad de gas formada y una mas rápida disponibilidad del aparato para una nueva medida.

METROLOGÍA OPTICA.

INTRODUCCION A LA OPTICA: Parte de la física que estudia las leyes y fenómenos de la luz. El estudio de la óptica se divide en 2 partes, la óptica geométrica y la óptica física.

La primera se ocupa de los fenómenos de radiación luminosa en medios homogéneos sin considerar su naturaleza u origen; la segunda estudia la velocidad, la naturaleza y características de la luz.

Gran parte de los conocimientos que poseemos sobre estas materias se hayan sintetizados en unos cuantos principios conocidos por las leyes de óptica geométrica, que son:

- 1.- Propagación de la luz. En un medio homogéneo la luz se propaga en línea recta, cumpliendo así su principio de Fermat, que dice que el camino mas corto entre 2 puntos es una línea recta.
- 2.- Independencia reciproca. Dado un haz de rayos luminosos, si se intercepta una parte con un cuerpo opaco los rayos restantes no interceptados no sufren variación.
- 3.- Ley de reflexión.- a) el rayo incidente el reflejo y la normal al punto de incidencia están en un mismo plano. B) El ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión
- 4.- Leyes de refracción: a) El rayo incidente la normal y el rayo refractado están en un mismo plano. B) la relación entre el seno del rayo de incidencia y el seno del rayo de refracción es una constante llamada " constante de refracción ", que depende de cada medio.

Aunque la óptica geométrica da una adecuada explicación teórica los hechos relativos a la explicación de la imagen, es sin embargo incompleta al explicar algunos resultados del experimento en ciencia óptica. Los fenómenos de interferencia, difracción, pulverización y aun dispersión cromática rebasan completamente este objetivo.

Con una simple afirmación de interferencia podremos decir que es posible, para dos fuentes de luz,

producir oscuridad a lo largo de ciertas trayectorias comenzándose esto con la iluminación reforzada a lo largo de otras.

OPTICA GEOMETRICA: Se ocupa de los fenómenos de radiación luminosa en los medios homogéneos, sin considerar su naturaleza u origen.

OPTICA FISICA: Estudia la velocidad , la naturaleza y las características de la luz.

Los espejos esféricos cóncavos permiten obtener imágenes mayores, menores o de mismo tamaño que el objeto. Estas imágenes pueden ser también virtuales (aparentes) o reales (formada por la intersección de los verdaderos rayos reflejados).

Los espejos esféricos convexos producen siempre imágenes virtuales, y mas pequeñas que el objeto, independientemente de la distancia a la que esta se encuentra .

FOTOMETRO: Instrumento para medir la intensidad de 2 fuentes luminosas de la cual una se toma como tipo midiendo la distancia a que ambas tiene igual brillo sobre la superficie pulimentada.

Los métodos por comparación permiten una exactitud del 1 % . Pueden disminuirse los errores de apreciación utilizando fotómetros fotoeléctricos, que miden directamente la iluminación.

El flujo luminoso total emitido en todos sentidos por un manantial pueden medirse con un fotómetro esférico. Tiene una esfera recubierta en su interior con pintura blanca, para reflexión difusa y una puerta con bisagras que pueden abrirse para introducir primero la lampara patrón y luego la sometida a ensayo.

FOTOMETRIA: Medición de la intensidad y densidad de la luz; la intensidad es la cantidad de luz emitida por segundo en una dirección dada, y su unidad de medida es la bujía; la densidad es la cantidad de luz que atraviesa una superficie dada por segundo, y su unidad es la lumen.

En los últimos años la fotometría ha adquirido una importancia especial en la astrofísica, pues la medición de la luz proveniente de las estrellas ha permitido establecer una escala precisa de magnitudes de estas; ha llevado al descubrimiento de las estrellas dobles y las variables, entre estas las cefopides, y, por consiguiente a calcular las distancias interestelares inaccesibles al método del paralaje.

Otra definición seria la siguiente: es una medida de la intensidad luminosa de una fuente de luz, o de la cantidad de flujo luminoso que incide sobre una superficie. La fotometría es importante en fotografía, astronomía e ingeniería de iluminación . Los instrumentos empleados para la fotometría se denominan fotómetros. Las ondas de luz estimulan el ojo humano en diferentes grados según su longitud de onda. Como es difícil fabricar un instrumento con la misma sensibilidad que el ojo humano para las distintas longitudes de onda, muchos fotómetros requieren un observador humano. Los fotómetros fotoeléctricos necesitan filtros coloreados especiales para responder igual que el ojo humano . Los instrumentos que miden toda la energía radiante, no sólo la radiación visible, se llaman radiómetros y deben construirse de forma que sean igual de sensibles a todas las longitudes de onda.

La intensidad de una fuente de luz se mide en candelas, generalmente comparándola con una fuente patrón. Se iluminan zonas adyacentes de una ventana con las fuentes conocida y desconocida y se ajusta la distancia de las fuentes hasta que la iluminación de ambas zonas sea la misma. La intensidad relativa se calcula entonces sabiendo que la iluminación decrece con el cuadrado de la distancia.

CALORIMETRIA: Técnica para medir las constantes térmicas como el calor específico, el latente o

la potencia calorífica.

CALORIMETRO: Instrumento para medir la cantidad de calor absorbido por un cuerpo o desprendida de él en un fenómeno físico o químico; se usa para determinar la energía de los combustibles (gas, carbón) , el valor energético de los alimentos, etc.

INTERFEROMETRO: Instrumento para medir longitudes de ondas de luz, radio, sonido, etc., y para efectuar otras observaciones de precisión aprovechando el fenómeno de la interferencia de las ondas; el instrumento divide un haz de ondas homogéneas en dos o mas rayos por medio de dispositivos adecuados como espejos semitransparentes y los dirige por trayectorias distintas.

Por ejemplo uno a través a de la sustancia que se desea examinar y otro por el aire. En el detector del instrumento se vuelven a combinar estos rayos: la intensidad de las ondas superpuestas es mayor donde están en fase, y viceversa. Esta comparación de fases permite medir desde las longitudes pequeñísimas de ciertas ondas hasta el diámetro de una estrella o la separación entre 2 estrellas dobles. El interferómetro tiene muchas aplicaciones en cristalografía, acústica, astronomía, etc.

PIROMETRIA OPTICA: Parte de la física que se ocupa de la medición de las temperaturas por medio de los instrumentos ópticos.

RADIOMETRO: El radiómetro infrarrojo es un instrumento típico que sirve para medir la radiación terrestre de onda larga en la región infrarroja de 4 a 50 mm.

RADIOMETRO ULTRAVIOLETA: La cantidad de energía solar absorbida o reflejada en una superficie de la superficie terrestre se mide con la energía total de las contribuciones, por lo que se refiere a la longitud de onda, que se van desde el ultravioleta hasta el infrarrojo.

REFLEXION DE LA LUZ: Toda superficie donde los rayos de luz se reflejan al incidir, constituyen un espejo: tales como las aguas tranquilas, laminas de metal pulidas, vidrio pulido, etc., estos cuerpos al reflejar la luz producen una sensibilización en nuestros ojos al percibir la imagen que se forma siendo estas de mayor o menor intensidad, dependiendo de las diferentes clases de superficies reflectantes, así como de su capacidad para reflejar la luz que perciben del sol o de cualquier otra fuente luminosa natural o artificial. A continuación damos algunas de las características de las superficies reflectantes:

Cuando los rayos de luz inciden sobre superficies blancas y rugosas se reflejan en todas direcciones, esto se debe a que la luz incidente llega a la superficie con diferentes ángulos. Sin embargo si la superficie es blanca y sin rugosidad, los rayos de luz se reflejan regularmente, siendo su ángulo de incidencia igual al ángulo de reflexión.

Si la superficie es negra no reflejan la luz solo la absorben.

Las superficies bien pulidas reflejan la luz uniformemente debido a que los rayos inciden con un mismo ángulo, dando como resultado rayos reflejados paralelos entre si.

Se llama reflexión difusa o de difusión al fenómeno que se produce cuando un haz de rayos paralelos incide sobre una superficie ordinaria y se desvían en todas direcciones al grado que es difícil percibir una imagen virtual.

INSTRUMENTOS OPTICOS:

MICROSCOPIOS: Las aplicaciones de estos aparatos están destinados fundamentalmente a la

medición de longitudes, pero su campo de medición es mas reducido empleándose en consecuencia para la medición de piezas relativamente pequeñas, reglas, herramientas, etc.

El objeto de muy pequeñas dimensiones que se desea examinar se coloca en una placa de vidrio llamado porta objetos, se coloca a distancia algo superior a la distancia focal del objeto, iluminándola por la parte inferior mediante un espejo plano. Se forma una imagen real y aumentada dentro de la distancia focal del ocular que a su vez produce una imagen virtual, todavía mayor en algún punto situado entre el próximo y el distante del observador.

COMPARADORES: Son amplificadores que permiten efectuar la medición de la longitud por comparación. El sistema de amplificación utilizada en estos aparatos es el de palanca de reflexión.

PERFILOMETROS: En estos aparatos la imagen del perfil de la pieza es aumentada por un microscopio y proyectada por medio de espejos sobre una pantalla de vidrio deslustrado. El aumento de las dimensiones de las piezas en imagen proyectada puede ser de 10, 20, 50 y hasta 100 veces.

Las mediciones del perfil proyectado puede hacerse sobre la pantalla con reglas graduadas, teniendo en cuenta el aumento de la imagen. Las mediciones regulares se realizan con transportadores graduados de material transparente.

LUPAS: Permite que el ojo vea una imagen según el ángulo visual mayor que el ángulo con el que vería el objeto sin su intermedio. La relación entre los dos ángulos representa el aumento angular.

TELESCOPIOS: Los telescopios astronómicos se dividen en reflectores y refractores. Un refractor puede construirse mediante 2 lentes sencillas, en forma parecida a un microscopio compuesto.

Una lente de gran tamaño (longitud) focal hace de objetivo siendo su misión recoger tanta luz como sea posible. El ocular es una lente de corta longitud focal. El objetivo forma una imagen real y disminuida de un cuerpo celeste, a la que a su vez se observa mediante el ocular.

TEODOLITOS: Instrumento de precisión que se compone de un circuito horizontal y un semicírculo vertical, ambos graduados y provistos de anteojos, para medir ángulos en sus planos respectivos.

NIVELES: Los niveles se usan para inspeccionar superficies planas y ángulos rectos. Aunque estas herramientas no están clasificadas en revalidada como calibradores, sirve básicamente para los mismos propósitos.

La mayoría de los niveles que se usan en el taller de maquinado pertenece al tipo de alcohol o de burbuja y se utilizan en una amplia gama de ajustes de piezas de trabajo y en la instalación de maquinas herramientas.

CAMARAS FOTOGRAFICAS: Las cámaras fotográficas se parecen a cierto modo al ojo en algunos detalles, proporcionando como el ojo, una imagen real e invertida de los objetos. La cámara requiere de un concurse de un fotómetro para guardar adecuadamente la abertura.

CONCLUSIONES.

En este trabajo se intento ampliar mas dentro del conocimiento de algunos instrumentos de medición y calibración existentes en el ámbito de la medición así pues se lograron disipar algunas dudas de los métodos y formas correctas de medición.

También cabe constatar que no teníamos conocimiento de varios instrumentos que aparentemente

conocíamos pero en su forma mas común, sin embargo conocimos sus diferentes tipos y aplicaciones de los instrumentos.

Así pues logramos entender aun mas la importancia que tiene la metrologia para la vida debido a que utilizamos la mayoría de estos aparatos para así determinar distancias, voltajes, presiones entre otras muchas y variadas formas de medición.

BIBLIOGRAFIA

LIBRO: Mediciones mecánicas

AUTOR: R. S. Sirohi, H. C. Radha Krishna.

EDITORIAL: Limusa.

LIBRO: Técnicas de modelacion en hidráulica.

AUTOR: Miguel A. Vergara Sánchez.

EDITORIAL: Alfa-Omega.

LIBRO: Instrumentos básicos de medición.

AUTOR: Edwar G. Hoffman.

EDITORIAL: Limusa.

LIBRO: La Medición en el Taller.

AUTOR: Esteves somolinos.

EDITORIAL: Ceac, tomo 1.

LIBRO: Diseño y Aplicación de los Sistemas de Medición.

AUTOR: Ernest O. Doebelin.

EDITORIAL: Diana.

INDICE

INTRODUCCION	1
INSTRUMENTOS ELECTRICOS:	3
♦ Comprobador universal o tester	3
♦ Inyector de señales	3
♦ Palpadores	3
♦ Rugómetros	3
♦ Ohmetros	3
INSTRUMENTOS MECANICOS:	3

♦ Aparatos ópticos para la medición de la rugosidad	4
♦ Bancos para medir o maquinas para medir longitudes	4
♦ Bloques patrón	4
♦ Comparadores	
♦ Comparadores de ampliación mecánica	4
♦ Comparadores de ampliación óptica	
♦ Comparadores Universales	4
♦ Medidor de anillos en equilibrio	
♦ Manometro de peso muerto	4
♦ Manometro	
♦ Micromanometro	4
♦ Microcalibradores	
♦ Microscopio de medición	4
♦ Niveles	
♦ Niveles de aire o niveles de burbuja	4
♦ Pirometro óptico monocromático	
♦ Reglas de acero	4
♦ Termómetro de cristal de cuarzo	
♦ Termómetro de expansión	4
♦ Micrómetro	
♦ Micrómetros para aplicación especial	5
♦ Micrómetro para ranuras	
♦ Micrómetro de puntas	5
♦ Micrómetro para ceja de latas	
♦ Micrómetro indicativo	5
♦ M. para exteriores	
♦ M. con doble tambor	5
♦ M. tipo disco	
♦ M. de cuchillas	5
♦ M. para espesor de laminas	
♦ M. para interiores	5
♦ Calibradores	
♦ Vernier estándar	5
♦ Vernier largo	
♦ Vernier en pulgadas	6
♦ Calibrador vernier tipo M	
♦ Calibrador vernier tipo CM	6
♦ Calibradores de carátula con fuerza constante	
INSTRUMENTOS HIDRULICOS	6
♦ Anometros láser	6
♦ Anamómetros de hilo caliente	
♦ Limnímetros	6
♦ Medidores de cantidad	
♦ Medidores de gasto	6
♦ Sondas eléctricas	
♦ Sondas de resistividad	6
INSTRUMENTOS NEUMATICOS:	
	7
♦ Comparadores de amplificación neumática	

♦ Micrómetro solex	7
INSTRUMENTOS ANALOGICOS Y DIGITALES:	7
♦ Comparador de sobretension	7
♦ Comprador de rigidez dielectrica, fugas de ionización	7
♦ Medidores de aislamiento	7
♦ Voltímetro	7
♦ Voltímetro digital	7
♦ Voltímetro de plata	7
♦ Voltímetro de gas retonante	7
METROLOGIA OPTICA:	8
♦ Introducción a la óptica	8
♦ Optica geométrica	8
♦ Optica física	8
♦ Fotómetro	8
♦ Fotometría	8
♦ Calorimetria	8
♦ Calorímetro	8
♦ Interferometro	8
♦ Pirometria óptica	8
♦ Radiómetro	9
♦ Radiómetro ultravioleta	9
♦ Reflexión de la luz	9
INSTRUMENTOS OPTICOS:	9
♦ Microscopios	9
♦ Comparadores	9
♦ Perfilómetros	9
♦ Lupas	9
♦ Telescopios	9
♦ Teodolitos	9
♦ Niveles	9
♦ Cámaras fotográficas	9
CONCLUSIONES	9
BIBLIOGRAFIA	10
	10
	11
	11
	11
	11
	11

	11
	11
	12
	12
	12
	13
	13
	13
	14
	14
	14
	14
	14
	14
	15
	15
	15
	15
	15
	15
	16
	16
	17
	18