

Proyector de Perfiles

Introducción

En el proceso de medición de una pieza intervienen distintos medios para controlar la conformidad de la pieza con las especificaciones del plano. A menudo, las piezas presentan zonas estrechas de difícil acceso donde es necesario implicar medios expertos para poder dar respuesta a las especificaciones del plano.

Con la ayuda de un proyector de perfiles es posible realizar las mediciones en 2D sobre la sombra ampliada de la zona del detalle de interés, con un factor de ampliación conocido.

La actividad complementaria a este proceso metrológico supone la preparación de los cortes pertinentes, que vienen especificados en el plano.

Con este fin se puede emplear sierra de disco, sierra de hilo con recubrimiento de diamantes etc.

Es muy importante la fijación de la muestra en el sistema de corte para comprender la zona de interés, el plano medio, el centro geométrico del detalle. Una vez obtenida la sección hay que pulir la superficie y limpiarla de las posibles rebabas inherentes al proceso de corte.

En piezas tipo conector con elementos alargados, en consola, elásticos o de baja rigidez que podrían sufrir deformaciones remanentes o alteraciones en la zona de interés durante el proceso de corte, realizamos probetas de estas, rigidizando su estructura en una resina líquida y con buena fluidez que después de 24h están lista para el proceso de corte.

Antes de empezar a medir hay que idear un buen sistema de fijación sobre la mesa de cristal del proyector de perfiles, para evitar posibles riesgos de movilidad.

Las dimensiones a medir suelen ser radios muy pequeños, zonas con acabado en forma de chaflán o cotas que refieren a zonas muy estrechas, donde el acceso con la punta de rubí del palpador de una máquina tridimensional u otro medio metrológico es imposible.

Es posible la medición directa, utilizando la lectura de los regles de desplazamiento de los ejes o también la medición asistida por un software específicos, capaz de definir primitivas geométricas y encontrar la relación geométrica de interés.



Verificación de Roscas por Proyección

En este método se proyecta sobre una pantalla una imagen ampliada del perfil de la rosca a verificar y se la compara a un perfil-tipo trazado sobre la pantalla, a una escala correspondiente a la relación de ampliación dada por el aparato, que puede alcanzar, según los modelos, de $\times 10$ a $\times 100$.

De esta manera se puede medir los errores de forma y simetría del perfil y las características de la rosca.

La rosca a examinar debe orientarse de tal manera que el eje óptico del aparato proyector coincida con la tangente a la hélice media de la rosca; es con esta condición como se obtendrá sobre la pantalla una imagen con contorno nítido. El perfil observado corresponde pues a una sección de filete por un plano normal a la hélice media y no a una sección axial, y el paso proyectado vale $p \cos \alpha$, siendo α el ángulo de la hélice media.

Observación. Los aparatos así empleados son en realidad comparadores ópticos de perfiles; también se utilizan para verificar, por comparación, perfiles de plantillas, presentándose estas a un plano normal al eje óptico.

Comparador Óptico Hartness

Se compone de un armazón de fundición y de diversos soportes destinados a recibir una fuente luminosa, la pieza a verificar, un sistema de aumento y una pantalla receptora de la imagen ampliada.

La siguiente figura representa un corte transversal del aparato; los rayos luminosos que provienen de una lámpara eléctrica se reflejan en un prisma que los reenvía a través de un microscopio a un espejo inclinado en donde se reflejan hacia la pantalla. La pieza se coloca en un soporte apropiado entre el prisma y el microscopio, de manera que el perfil a verificar colocado sobre la trayectoria de los rayos luminosos, sea proyectado sobre la pantalla ampliando 50 veces y puede examinarse fácilmente por el operador situado delante del aparato.

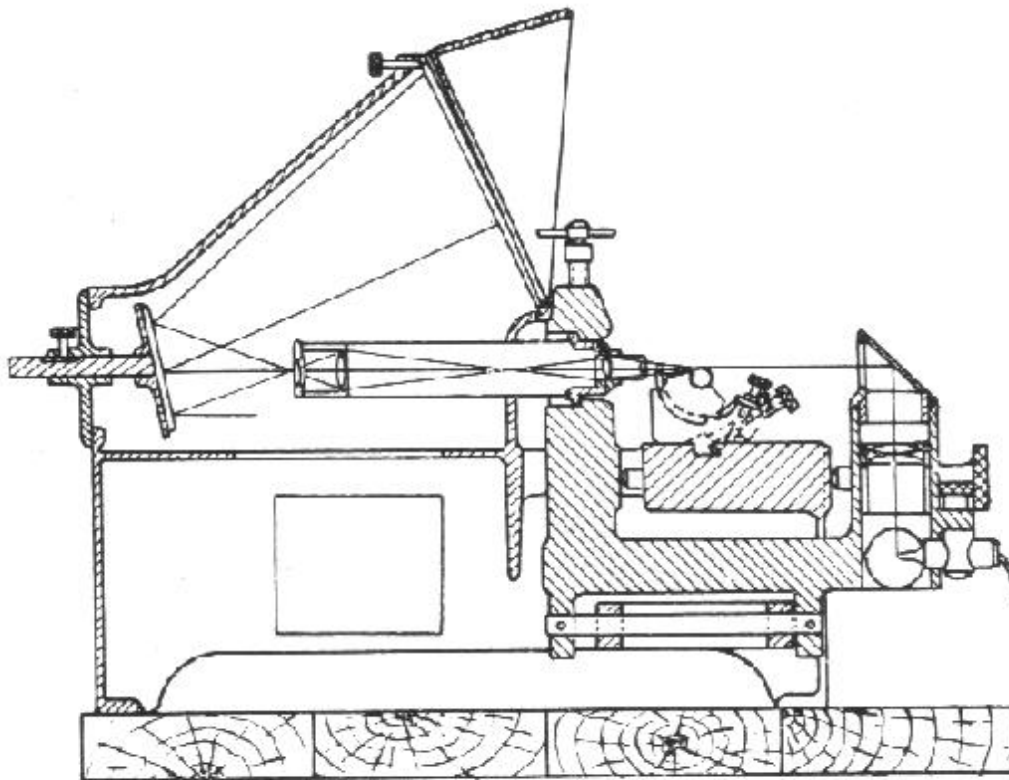


FIGURA 193

El perfil teórico máximo se traza sobre la pantalla translúcida con la misma ampliación; otro trazado, paralelo al primero representa al perfil mínimo correspondiente al diámetro mas pequeño aceptado el cual también es visible sobre la pantalla.

Se coloca un calibre o un tornillo-tipo en el soporte u se regula este último de tal forma que la sombra del filete que se encuentra directamente delante del objetivo coincida con el contorno superior trazado sobre la pantalla; se tiene así la representación de un tornillo perfecto ajustándose en una tuerca perfectamente enroscada.

Después se sustituye en el soporte el calibre o el tornillo-tipo por uno de los tornillos a verificar; la sombra proyectada del hilo de este tornillo debe estar comprendida entre la línea de contorno superior (máxima) y la de contorno inferior (inferior). El espacio entre estos contornos representa la tolerancia permisible y todos los tornillos aceptados deberán proyectarse entre estos límites.

Haciendo girar el tornillo en su soporte, se observan las variaciones de posición de la sombra proyectada. Una desviación lateral de la sombra indica una variación en el paso; una desviación en altura indica una variación en el diámetro de la parte roscada; en una palabra, todas las imperfecciones de la rosca se revelan con la simple inspección de la sombra proyectada; este aparato se aplica principalmente para verificar pequeños tornillos

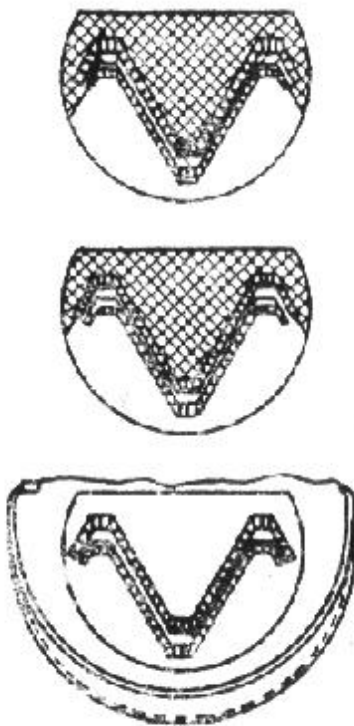


FIGURA 194

Proyector de Perfil AP6

Este aparato, cuya vista de conjunto se representa en la siguiente figura:

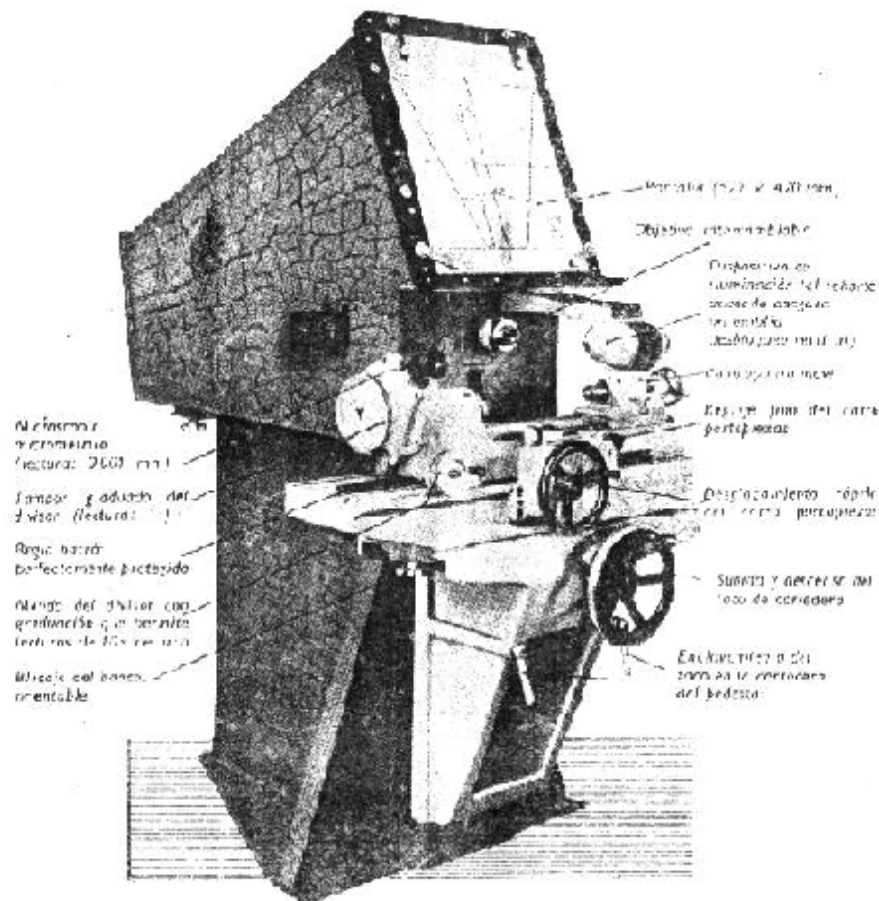


Figura 195
Proyector de perfil A.P.S.

A sido concebido especialmente para la verificación de roscas y particularmente la de las fresas-madre, cuya precisión condiciona la calidad de los engranajes tallados.

La fresa-madre a examinar se monta entre puntos sobre un sistema divisor de rueda y tornillo sin fin de gran precisión, que permite la medida de los ángulos de giro con una aproximación del orden de 5 s de arco, gracias al nonio del tambor graduado del tornillo sin fin.

Los desplazamientos longitudinales del carro porta piezas pueden medirse con una precisión de 1 micra sobre una regla patrón r mediante un microscopio micrométrico m .

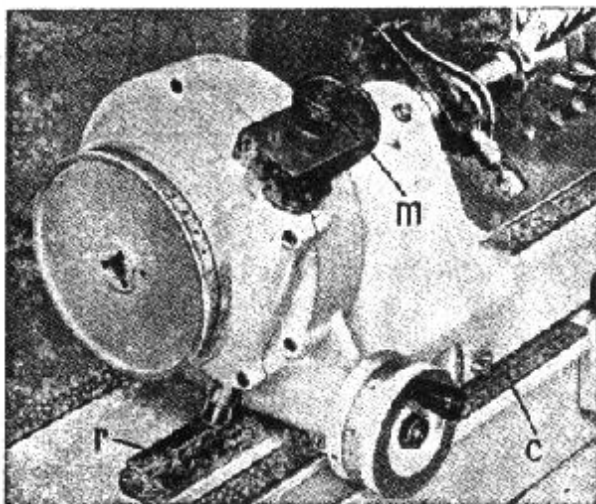


FIGURA 196
Proyector de perfil AP 6. Divisor

El soporte del carro puede pivotar alrededor de un eje vertical, perpendicular al eje óptico (horizontal), a fin de llevar la tangente a la hélice media de la rosca en coincidencia con este eje.

Por ultimo, un reglaje en altura permite medir los desplazamientos verticales con un dispositivo formado por galgas patrones amovibles y un comparador de tope.

El aparato permite efectuar la verificación completa de una fresa-madre que comprende las siguientes operaciones:

- *Control de la exactitud del perfil y de su simetría*, por comparación del perfil proyectado en el perfil-tipo.
- *Medición del diámetro sobre los flancos de la fresa-madre*. Se mide en primer lugar D_e , diámetro exterior, con un micrómetro o una maquina de medir, después, la coincidencia de los flancos del perfil proyectado y de perfil-tipo, sobre el que, previamente se ha trazado la línea primitiva XY, permite medir el saliente S; de ellos se puede pues deducir el diámetro en los flancos D_f de la fresa-madre: $D_f = D_e - 2S$, y el exceso de materia del saliente, SS.

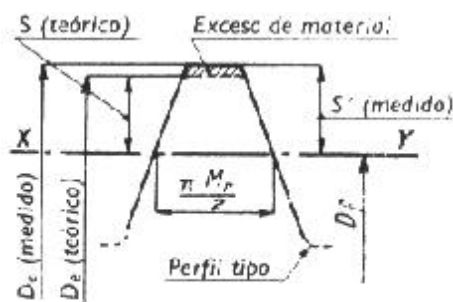


FIGURA 197

- *Medición del paso de rosca y control de su constancia*, por la medición de los ángulos de giro leídos en el divisor y de los desplazamientos lineales correspondientes del perfil, observados sobre la pantalla y medidas en la regla patrón. La inexactitud de este paso y sus variaciones se traducen en errores y variaciones de paso y de división sobre el engranaje tallado.

- *Control de la equidistancia de las gargantas (igualdad de los pasos circulares AB), midiendo los ángulos con el divisor mientras que el comparador hace de tope de O. La desigualdad de los arcos AB hace que ciertos dientes no corten, mientras otros están sobrecargados. De ello resulta un mal acabado y desgaste mas rápido de la fresa.(Dibujo)*

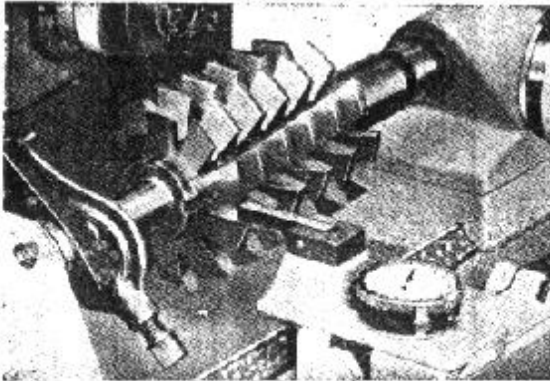


FIGURA 193

Proyector AP 6. Verificación de las divisiones.

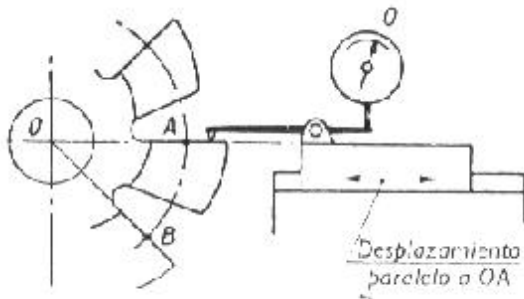


FIGURA 199

- *Verificación de la dirección radial del as caras de ataque, por desplazamiento del porta comparador paralelamente a OA.*

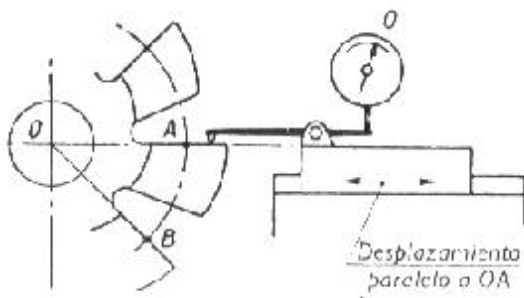


FIGURA 199

- *Verificación de la ortogonalidad de la helicoide de afilado con relación a la hélice media del roscado, determinando el paso Pa de esta helicoide; si esta condición se cumple, se tiene :*



FIGURA 200

$$Pa = (3.14151654)^2 \cdot Df^2 / Pf$$

Df = Diámetro sobre el flanco;

Pa = Paso de la helicoides de afilado de los dientes;

Pf = Paso de la hélice de la rosca.

Los errores revelados en las verificaciones 5 y 6 afectan al perfil cortante (cremallera ficticia generadora) y, en consecuencia, el de los dientes tallados.

Estas tres últimas operaciones, cuyos resultados caracterizan la calidad del afilado de la fresa-madre, se realizan mediante su comparador tangencial.

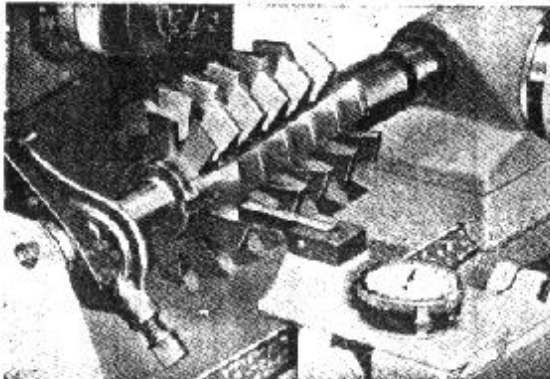


FIGURA 193

Proyector AP 6. Verificación de las divisiones.

- Verificación de la concentricidad de las aristas respecto al eje y de la constancia del destalonado, mediante un comparador radial.

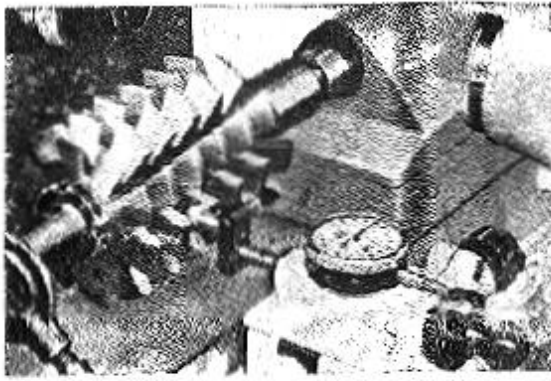


FIGURA 201

Verificación de la concentricidad y del destalonado.

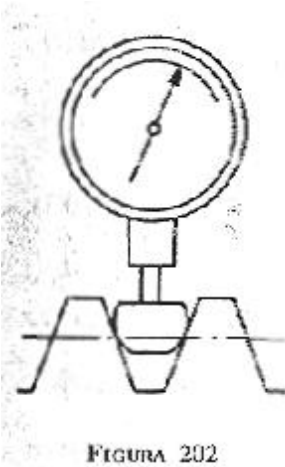


FIGURA 202

La siguiente figura representa el mismo aparato utilizado para la verificación de un calibre, colocado sobre una capa de vidrio, perpendicular al eje óptico.

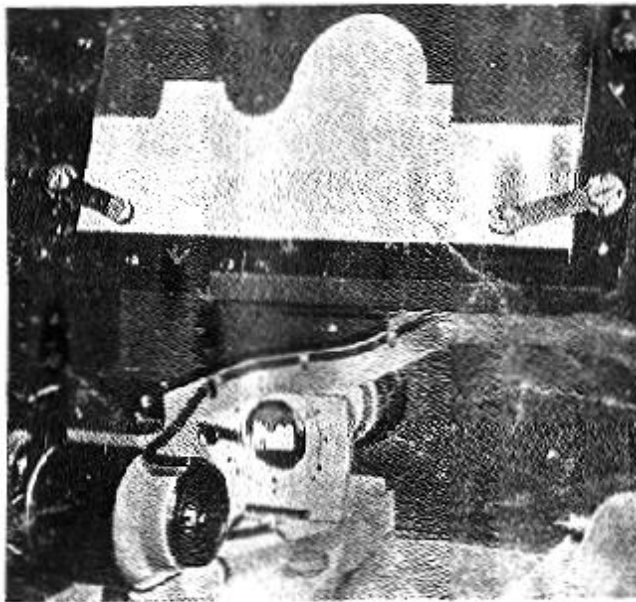
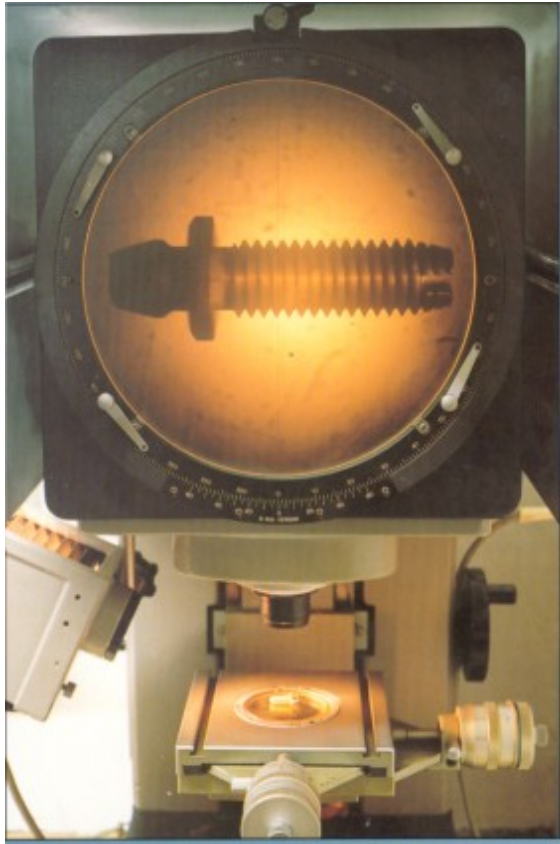


FIGURA 203

Verificación de calibre

Ejemplo de la proyección de perfil de un tornillo:



Bibliografía

- Metrologia de Taller

Compain, Lo

Editorial Ediciones Urmo

- www.google.com
- www.yahoo.com