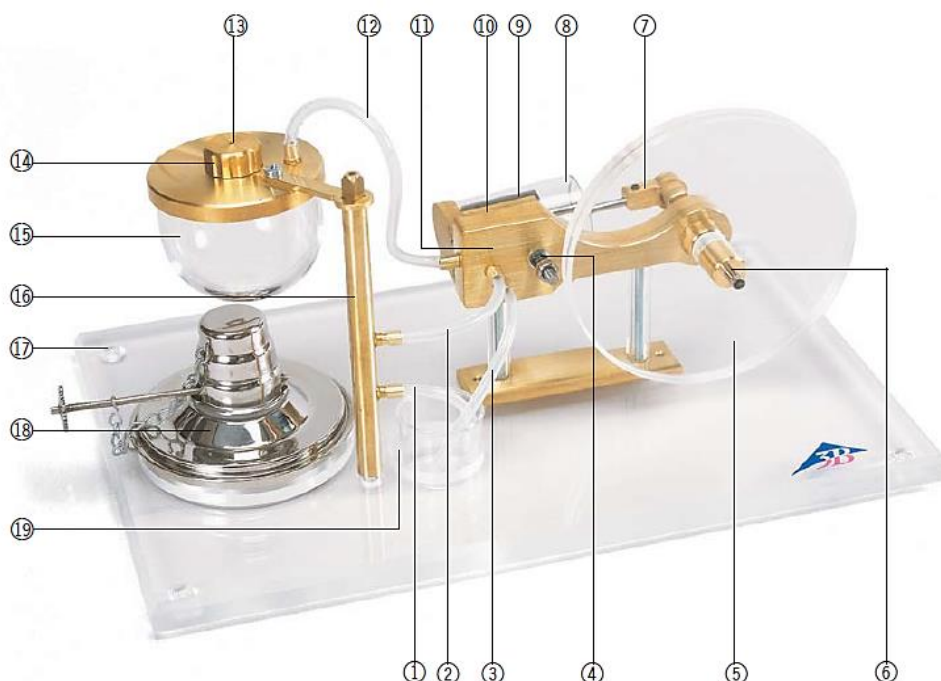


Máquina de vapor G 1002597

Instrucciones de uso

11/15 SP



- 1 Tubo de condensado
- 2 Tubo de vapor de escape
- 3 Tubo de descarga
- 4 Muelle
- 5 Rueda volante
- 6 Cigüeñal
- 7 Biela
- 8 Cilindro de trabajo
- 9 Émbolo de trabajo
- 10 Parte lateral del cilindro

- 11 Soporte
- 12 Tubo de entrada de vapor
- 13 Válvula de seguridad
- 14 Tapón de cierre de la caldera
- 15 Caldera
- 16 Tubo metálico de salida de vapor
- 17 Placa base
- 18 Quemador de alcohol
- 19 Vaso para condensado

1. Avisos de seguridad

Para máquinas de vapor rigen las normas de seguridad según DIN 31000:1979-03.

| Normas de seguridad, máquinas de vapor en general | Con respecto a la máquina de vapor G |
|---|--|
| 1. No deben tener esquinas ni cantos cortantes. | 1. No tiene esquinas ni cantos cortantes. |
| 2. Protección contra la corrosión. | 2. No se han empleado materiales sensibles a la corrosión. |
| 3. Limitación de la temperatura en los elementos de servicio. | 3. La mecha del quemador de alcohol es regulable. |
| 4. En la máquina de vapor, el contenido de la caldera no debe superar los 2000 centímetros cúbicos y la presión de trabajo no debe exceder de 1,5 barios de sobrepresión. | 4. El contenido de la caldera es de 50 centímetros cúbicos. La presión de trabajo es de 0,5 barios. |
| 5. Una válvula de seguridad de muelle no regulable de material inoxidable, debiendo estar la presión de reacción por debajo de máx. 3,0 barios (el doble de la presión de trabajo). | 5. Hay instalada una válvula de seguridad de muelle no regulable de material inoxidable, y la presión de reacción es de 1,0 bario (el doble de la presión de trabajo). |
| 6. La presión de reventón de la caldera debe ser de al menos tres veces la presión de trabajo. | 6. La presión de reventón de la caldera es de al menos 1,5 barios (mínimo tres veces la presión de trabajo). La seguridad y la estanqueidad de cada caldera se comprueban mediante una prueba de presión de reventón (2 bar+). |
| 7. De ser posible, el nivel de agua debe aperecer indicado en una mirilla de nivel. | 7. El nivel de agua queda indicado en todo momento mediante la caldera de vidrio. |
| 8. Es obligatorio incluir unas instrucciones de uso perfectamente inteligibles y la identificación mediante nombre o símbolo característico del fabricante. | 8. Junto con cada aparato se suministran unas instrucciones de uso. En la placa base hay una impresión serigráfica con los datos solicitados. |

- La máquina de vapor sólo se debe poner en funcionamiento, si todos los componentes están en perfecto estado y su capacidad de funcionamiento está garantizada. En particular, cabe vigilar que la caldera de vidrio (15) no tenga grietas y que no esté dañada en cualquier otra zona o forma.
- Debe emplearse exclusivamente agua destilada, desmineralizada según VDE 0510. Si se utiliza agua normal del grifo, ésta puede dejar los residuos propios del agua en los componentes importantes para la seguridad, con lo que ya no queda garantizada la capacidad de funcionamiento de dichos componentes.
- Introducir cuidadosamente el alcohol desnaturalizado en el quemador de alcohol (18), vigilar que no se derrame nada.
- Jamás debe llenarse el quemador, si la mecha todavía arde sin llama o si hay otra llama ardiendo cerca del quemador.
- Después de su uso, debe cerrarse inmediatamente la botella de alcohol.
- No acercarse demasiado a la llama.
- ¡Cuidado! La llama del quemador sólo debe apagarse con la tapa adherida. No debe apagarse mediante soplado cerca de la caldera, ya que un cambio repentino de temperatura puede conducir a la rotura de la caldera de vidrio.
- No debe calentarse la caldera, si no está llena de agua. Por eso, debe apagarse a tiempo la llama del quemador de alcohol.
- Durante y después del funcionamiento de la máquina de vapor, no se deben tocar los componentes, por los que pasa el vapor, en particular, la caldera (15), los tubos flexibles (1), (2), (3), (12), el tubo metálico de salida de vapor (16), el soporte (11) ni tampoco el quemador de alcohol (18). ¡Peligro de quemadura!
- Antes de retirar la máquina de vapor, es necesario dejar que se enfríe.

2. Descripción

La máquina de vapor sirve para demostrar el funcionamiento de una máquina de vapor oscilante. La máquina de vapor oscilante ha sido concebida para su empleo como instrumento didáctico. A fin de poder observar en todo momento los distintos movimientos de trabajo, se le ha prestado especial importancia a la transparencia, a la hora de su construcción. Es por ello que el cilindro de trabajo (8) y la caldera (15) están hechos de un vidrio especial termestable y la rueda volante (5) es de vidrio acrílico. El cigüeñal templado (6) y la biela (7) se apoyan sobre rodamientos de bolas. El émbolo de trabajo fabricado con grafito (9) es de marcha en seco dentro del cilindro de trabajo, sin necesidad de lubricación adicional. Por eso, la máquina de vapor trabaja de forma muy silenciosa y es resistente a las marchas permanentes, con una potencia mecánica de aprox. 1 vatio. La válvula de seguridad (13) se encuentra en el tapón de cierre de la caldera (14). Ésta se abre, en cuanto la presión dentro de la caldera supera 1,0 bario. Independientemente de lo antedicho, la máquina dispone de una segunda válvula de corte por alta presión. Hasta una sobrepresión de aprox. 1,5 barios, el vapor de agua es empujado hacia los canales del soporte (11) y evacuado a través del tubo de condensado (1). Cuando la presión supera los 1,5 barios, la parte lateral del cilindro (10) es apartada por el soporte al ceder el muelle (4), de manera que el vapor de agua puede salir sin impedimento por la apertura de entrada de vapor del soporte.

3. Datos técnicos

| | |
|---|-----------------|
| Diámetro del émbolo: | 19 mm |
| Carrera del émbolo: | 10 mm |
| Diámetro de la caldera: | 50 mm |
| Volumen de la caldera: | 50 ml |
| Duración por operación de llenado: aprox. | 20 – 25 minutos |
| Número de revoluciones: | 800 r.p.m |
| Potencia mecánica de salida: | aprox. 1 vatio |
| Presión máx. de servicio: | 0,5 barios |
| Presión de reacción válvula de seguridad: | 1,0 bario |
| Prueba de presión mín. de reventón de la caldera: | 2,0 barios |

4. Principio de funcionamiento

Al contrario que en las máquinas de vapor reguladas por una válvula de compuerta, en una máquina de vapor oscilante el cilindro se mueve en torno a un eje central y abre o cierra, respectivamente, durante su movimiento, la entrada y la salida de los canales de vapor. En la caldera se calienta el agua y se genera vapor de agua. El vapor de agua pasa a través del tubo de entrada (12) al interior del soporte, hacia el agujero de entrada de vapor. En cuanto coinciden la apertura del cilindro con el suministro de vapor nuevo, éste entra en el cilindro y desplaza el émbolo (fig. 1 a). Cuando el émbolo ha llegado a la posición inferior final, los canales de vapor están cerrados. Con ayuda de la rueda volante, se supera este punto muerto (fig. 1 b). En la fase siguiente, el émbolo se mueve hacia atrás, abre el agujero de salida de vapor y expulsa el vapor mediante presión (fig. 1 c). El vapor se disipa por el tubo de escape (2) y el tubo metálico de salida de vapor (16). El condensado, que se ha generado, circula a través del tubo de condensado 1 al vaso de condensado (19). El émbolo alcanza el punto muerto superior, en el que nuevamente están cerrados ambos canales de vapor. Una vez superado el punto muerto superior mediante la rueda volante, se vuelve a admitir la entrada de vapor, y el proceso comienza de nuevo (fig. 1 d).

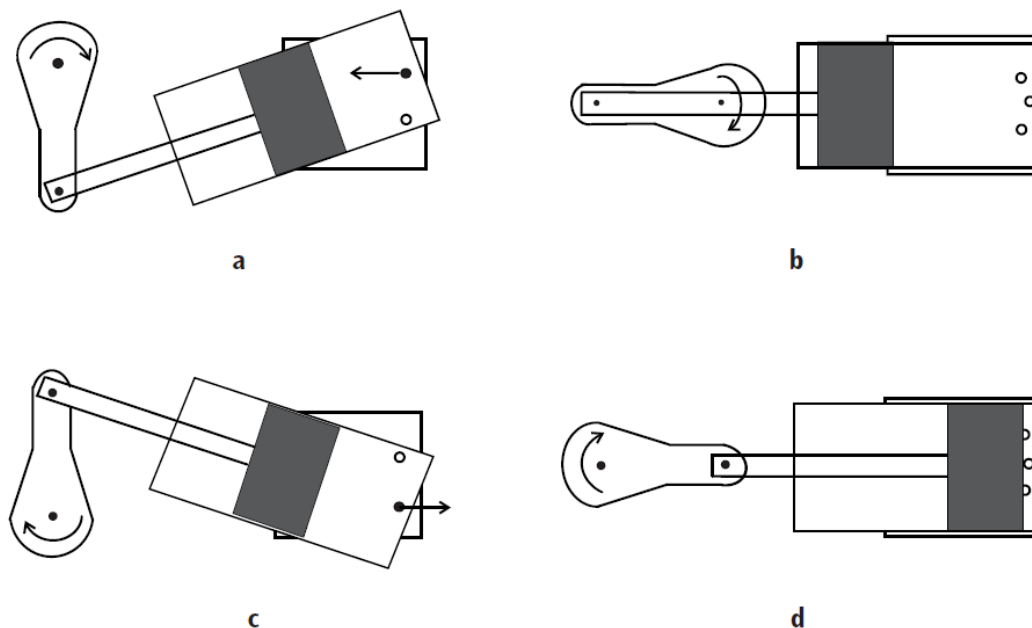


Fig.1: Ciclo de trabajo de la máquina de vapor oscilante

5. Servicio

- Abrir la rosca de llenado (14) y llenar la caldera con agua destilada (desmineralizada según VDE 0510). No es necesario llenar la totalidad de la caldera hasta la tapa de la misma, sino dejar una columna atmosférica de aprox. 5 mm. El funcionamiento de la máquina de vapor es igual de bueno con la caldera llena hasta la mitad. Lo único que varía es que el intervalo de trabajo se reduce de forma proporcional.
- Encender la mecha del quemador de alcohol y calentar.
- Cerrar el agujero de entrada de vapor para que la presión se genere con más rapidez.
- Al cabo de aprox. dos minutos comienza la ebullición del agua en la caldera. A partir de ese momento, todavía deben transcurrir otros 2 ó 3 minutos más para que se pueda generar la presión de trabajo necesaria. El vapor de agua se dirige, a través del tubo de entrada de vapor al interior del soporte, hacia el agujero de entrada de vapor. El exceso de condensado es conducido al vaso de condensado a través del tubo de descarga (3). Para tal efecto, se fresaron canales en el soporte, en los cuales el condensado se acumula y se deriva.
- Ahora, se puede poner en marcha la máquina haciendo girar la rueda volante en el sentido de las agujas del reloj (mirando hacia el cilindro de trabajo).

- El rendimiento de la máquina baja cuando ya no queda suficiente agua en la caldera. Está prohibido calentar la caldera, si no está llena de agua. Por eso, la llama del quemador de alcohol debe ser apagada con la debida antelación.
- No se debe apagar soplando la llama del quemador cerca de la caldera, sino que es necesario apagarla con el tapón adherido.
- Durante el proceso de enfriamiento, el condensado es aspirado del vaso de condensado a la caldera, a través del tubo de condensado, del soporte y del tubo de entrada de vapor.

6. Limpieza y almacenamiento

- Guárdese la máquina de vapor en un lugar libre de polvo.
- Para limpiar la máquina de vapor, debe utilizarse un paño húmedo o, en caso necesario, un poco de detergente. No limpie jamás las partes de vidrio acrílico con disolventes o productos de limpieza agresivos.
- El uso frecuente de la máquina puede crear una capa de hollín en la parte inferior de la caldera (15) como consecuencia del efecto continuo de la llama. No obstante, esa capa se puede disolver y eliminar con un trapo impregnado en acetona.
- Una vez terminada la limpieza, debe secarse bien la máquina, a fin de evitar manchas de agua.