



EXPERIMENTOS GUIADOS DEL BANCO DE PRUEBAS TD340

INTRODUCCIÓN

Esta sección describe una serie de experimentos básicos que se pueden utilizar como una guía para el estudiante.

A pesar de la limitada gama, que están destinados a estimular su creatividad.

Cada experimento cita algunas observaciones teóricas, mientras que siempre que se haga referencia a la realidad de los fenómenos. Se da una descripción de las operaciones necesarias junto con algunas sugerencias sobre el tratamiento de los datos.

Una descripción detallada de algunos resultados típicos se proporciona como una huella ejemplar que ilustra el procedimiento y el método de tratamiento de datos.

Estos resultados típicos se suministran todos modos como los datos de ejemplo que puede ayudar al operador durante los primeros experimentos. El cliente no debe tratar de obtener el datos de partida mismas con el fin de obtener los resultados típicos idénticos.

Las condiciones de operación se ven afectados por una serie de variables, tales como ambiente la temperatura, la temperatura del aceite, presión atmosférica, humedad, etc.

Por esta razón, el cliente se encuentra en la mayoría de casos no puede reproducir el funcionamiento condiciones como se indica en las hojas de datos de ejemplo, también teniendo en cuenta que un número de componentes de la planta puede ser diferente (por ejemplo, nuevo tipo de bomba, de tipo diferente de la regulación de la válvula, etc), o los requisitos de voltaje y de frecuencia pueden estar diferente.

Es mucho más interesante para el cliente para tomar los datos relativos a las propiedades operación de la planta y para trabajar a cabo de acuerdo con el patrón que se muestra en las hojas de datos de ejemplares.

EXPERIMENTO GUIADO N°1

POTENCIA DESARROLLADA AL FRENO

Se supone que las funciones del motor bajo condiciones dadas se caracterizan por la posición conocida de la palanca de control de combustible (válvula de mariposa del carburador o de la bomba de inyección).

Si, para un aumento en **rpm**, la potencia efectiva se mide en el eje frenado, el resultado obtenido es un conjunto de valores de potencia con los correspondientes valores de rpm.

Cada uno de estos pares de valores produce un punto en un gráfico (**rpm** (n) en el eje x, **potencia** (P) en el eje y).

El posicionamiento geométrico de los puntos representa la potencia efectiva curva característica para el motor que se examinó a diferentes valores de rpm.

Método:

Para dibujar esta curva, haga lo siguiente:

1. Encienda el motor
2. Deje que el motor funcione a la velocidad de prueba utilizando el freno y el acelerador
3. Mida y registre:
 - posición del acelerador
 - velocidad de rotación n [**rev/min**] que se lee en la rev. Contador en el panel
 - momento M [**N.m**] desarrollado en el eje, que se lee en la pantalla en el panel
4. Variar la velocidad de rotación (n) del motor actuando sobre el freno¹.
5. Para los nuevos valores de la n [**rev / min**] de repetición y registrar las mediciones realizado en el punto 3
6. Proceder según el punto 4. Adelante hasta que un número suficiente de puntos han sido obtenido (al menos 6).
7. Pare el motor
8. Para cada prueba realizada, calcular la potencia efectiva en la forma ²

$$P[kW] = \frac{M[N.m].n \left[\frac{rev}{min} \right] \frac{2\pi \left[\frac{rad}{rev} \right]}{60 \left[\frac{s}{min} \right]}}{1000 \left[\frac{W}{kW} \right]} = \frac{M[N.m].n \left[\frac{rev}{min} \right]}{9549}$$

9. Dibuje una gráfica de P [**kW**] en el eje de ordenadas y la velocidad de rotación N [**rev/min**] en el eje X. Una los puntos obtenidos en la prueba para formar una curva característica de la potencia efectiva de las condiciones de alimentación dadas. De la misma manera, un gráfico se pueden extraer del comportamiento del momento del motor M [**N · m**] en relación con n [**rev / min**].
10. Repita la prueba en diferentes condiciones de alimentación del motor.
11. En caso de motores sobrealimentados, la prueba también se puede llevar a cabo variando la presión de sobrecarga.

¹ Durante esta operación no toque el acelerador para cambiar la posición de la válvula de mariposa del carburador o el flujo de la bomba de inyección que debe permanecer fija durante toda la prueba. Esto implica que en presencia de un control de rpm, el ensayo se realiza con el acelerador al máximo y el motor ejecutar en caso contrario, el gobernador cambia automáticamente la condición de alimentación.

² Con el fin de calcular la potencia correcta de acuerdo a los estándares, utilizar el "factor de corrección de potencia"

EXPERIMENTO GUIADO N°2

CONSUMO TOTAL DE

COMBUSTIBLE POR HORA

En las condiciones dadas, la cantidad de combustible consumido por el motor dividido por el tiempo necesario para realizar la prueba da la tasa de consumo de combustible por hora.

Para la determinación de este consumo y su eje del motor rpm variación, proceder de la siguiente manera:

1. Arranque el motor y permita que funcione a la velocidad requerida para la prueba
2. Medir y registrar la posición del acelerador, el combustible fluya $Q_c [l / h]$ y la velocidad de rotación del eje del motor $[revoluciones / min]$
3. Variar la velocidad de giro $n [rev / min]$ accionando el freno.³
4. Cuando el motor esté a la nueva velocidad de funcionamiento, siga el procedimiento según el punto 2.
5. Continúe de esta manera hasta que se haya obtenido un mínimo de 4 - 6 puntos experimentales.
6. Apague el motor
7. Para cada prueba realizada, calcular y registrar el consumo total de combustible por hora usando la siguiente ecuación:

$$Q_c \left[\frac{kg}{h} \right] = Q_c \left[\frac{l}{h} \right] \cdot \rho_o \left[\frac{kg}{m^3} \right] \cdot [10^{-3} / dm^3]$$

donde:

$\rho_o \left[\frac{kg}{m^3} \right]$: masa volumétrica del combustible utilizado

- Para la gasolina, en general, $\rho = 720 - 750 \text{ kg/m}^3$
- En cuanto al gasóleo, en general $\rho = 800 - 865 \text{ kg / m}^3$

8. Dibuje una gráfica de $Q_t [kg / h]$ en el eje Y, frente a la velocidad de *giro* $n [rev / min]$ en el eje x. Una los puntos obtenidos en la prueba para formar una curva.

³ Durante esta operación no toque el acelerador, ya que las condiciones de alimentación del motor debe permanecer fijo durante toda la prueba.

EXPERIMENTO GUIADO N°3

CONSUMO ESPECÍFICO DE COMBUSTIBLE

En los motores de combustión interna, se hace por lo general referencia al consumo de combustible por hora a varias velocidades de funcionamiento.

Si P [kW] es la potencia y Q_c [kg / h] es el consumo de combustible por hora de una velocidad determinada, la cantidad específica se define como sigue:

$$q_c \left[\frac{kg}{kWh} \right] = \frac{Q_c \left[\frac{kg}{h} \right]}{P [kW]}$$

Para determinar este consumo y su variación con rpm del eje del motor, para las condiciones de prueba dadas (fijos apertura de la válvula de mariposa del carburador o la posición constante del control de la bomba de inyección), proceda de la siguiente manera:

1. Encienda el motor
2. Utilice el acelerador y el freno de hacer funcionar el motor hasta la velocidad de funcionamiento requerido para la prueba
3. Proceder como en el punto 2 del Experimento Guiada anterior, midiendo y registrando los valores de la n [rev/min], Q_c [l / h] y el momento M [N · m] desarrollada por el eje del motor, como leer de los instrumentos en el panel.
4. Variar la velocidad de giro n [rev / min] accionando el freno de 4
5. Con el motor a la nueva velocidad, proceder como en el punto 2 en adelante.
6. Continúe de esta manera hasta que se haya obtenido un mínimo de cuatro puntos experimentales
7. Apague el motor
8. Para cada prueba calcule y registre:
 - consumo total de combustible por hora Q_c [kg / h] como se describe en el experimento anterior guiada
 - potencia desarrollada en el freno (véase guiada Experimento n° 1)
 - **P [kW] = $M \cdot n / 9549$**
 - Consumo específico de combustible

$$q_c \left[\frac{kg}{kWh} \right] = \frac{Q_c}{P}$$

9. Dibuje una gráfica con Q_c en el eje Y, y la velocidad de rotación n en el eje X.
10. Una los puntos en el diagrama para formar la curva característica del consumo específico de combustible.

⁴ Durante esta operación no toque el acelerador para cambiar la posición de la válvula de mariposa del carburador o para cambiar el flujo de la bomba de inyección que debe permanecer fija para la duración de la prueba.

EXPERIMENTO GUIADO N°4

CONSUMO TOTAL DE AIRE COMBURENTE POR HORA

Para una condición de alimentación dada, es posible determinar el consumo de aire comburente Q_m [kg / h] con respecto a la variación en el número de revoluciones n [rev / min] del motor.

El diagrama de consumo de aire comburente es de particular interés si pareado con que del total del consumo de combustible por hora.

Para construir este diagrama, haga lo siguiente:

1. Encienda el motor
2. Utilice el acelerador y el freno a la runa el motor a velocidad eh requerido para la prueba.
3. Cuando el motor está a la velocidad de ensayo en marcha, medir y registrar lo siguiente:
 - -. Velocidad de rotación del motor n [rev/min]
 - -. caudal de aire comburente en Q_v [m³/h]⁵
 - -. temperatura del aire T [°C] en la entrada del motor
 - -. presión atmosférica ambiental P_b [mbar] utilizando un barómetro⁶
 - -. humedad relativa ϕ [en % de 0 a 100] del aire usando un higrómetro⁷
4. Variar la velocidad de giro n [rev/min] accionando el freno
5. Con el motor a la nueva velocidad de carrera, proceder como en el punto 3 en adelante
6. Proceder de esta forma hasta que un número suficiente de puntos experimentales han sido obtenido (al menos 4)
7. Apague el motor
8. La masa volumétrica del aire ρ se expresa con la fórmula

$$\rho \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right] = 0.35 \frac{P_b - \frac{U.R.}{100} P_v}{t + 273.15}$$

donde:

P_b [mbar] = Presión barométrica⁸

9. Para cada régimen de funcionamiento, calcular y registrar el de flujo de masa de aire comburente utilizando la siguiente fórmula:

$$Q_m \left[\frac{\text{kg}}{\text{h}} \right] = \rho \cdot Q_v$$

10. Dibuje una gráfica de la velocidad de flujo Q_m [kg / h] en el eje de ordenadas y la velocidad n [rev / min] en el eje x. Únete a los puntos registrados para cada velocidad de carrera para producir una curva.
-

⁵ Para el modelo TD340 la medición del caudal de aire en Q_v [m³ / h] se encuestó por medio de un manómetro diferencial y de la P_v fórmula $Q_v = \sqrt{\Delta P}$ indica en el panel del motor

^{6/7} si la prueba tiene una duración limitada, la presión y la humedad ambiente sólo deben ser medidos de una vez.

Si un barómetro no está disponible, p_b [mbar] puede suponerse que el valor estándar correspondiente a la altura sobre el nivel del mar de la ubicación en la que se lleva a cabo la prueba de

⁸ Si un higrómetro no está disponible un valor de ϕ entre 50 y 60 puede ser asumido como normal

EXPERIMENTO GUIADO N°5

CONSUMO ESPECÍFICO DE AIRE COMBURENTE

En los motores de combustión interna, esto por lo general se refiere al consumo por hora de aire comburente en los diferentes niveles de potencia desarrollados a diferentes velocidades de funcionamiento, similar a la ya iniciada

Si P [kW] es el poder y Q_m [kg / h] es el consumo por hora de aire comburente para una velocidad determinada, el consumo específico del aire comburente para que la velocidad de carrera está dada por la cantidad:

$$q_m \left[\frac{kg}{kWh} \right] = \frac{Q_m \left[\frac{kg}{h} \right]}{P [kW]}$$

Para la determinación de este consumo y su variación con respecto a las revoluciones del eje del motor en las condiciones del ensayo (fijada de apertura de la válvula de mariposa del carburador o la posición constante del control de la bomba de inyección), proceda de la siguiente manera:

1. Poner en marcha el motor
2. Utilice el acelerador y el freno de hacer funcionar el motor hasta la velocidad de funcionamiento requerido para la prueba
3. Continuar como se indica en el punto 3 al punto 7 del Experimento Guiada anterior, la medición y el registro, para cada prueba, los valores especificados en el punto 3, más el momento M [N · m] del motor que leer desde el panel
4. Apague el motor
5. Para cada régimen de funcionamiento de la prueba, calcular y registrar:
 - el consumo de aire comburente por hora $Q_m \left[\frac{kg}{h} \right] = \rho Q_v$

Donde:

ρ [kg/m³] = masa de aire volumétrico (primera aproximación $\rho = 1,2$ kg/m³)

Q_v [m³/h] = velocidad de flujo volumétrico (ver el experimento guiado previo)

- . potencia desarrollada en el freno de P [kW] = $M \cdot n / 9549$ (ver experimento guiado N° 1)

- . consumo específico de aire comburente

$$q_a \left[\frac{kg}{kWh} \right] = \frac{Q_m}{P}$$

En un gráfico, trazar el consumo específico del aire comburente $q_a \left[\frac{kg}{kWh} \right]$ en el eje Y y la velocidad de rotación n [rev/min] del motor en el eje X. Une los puntos registrados para cada velocidad de la prueba de funcionamiento para formar una curva.

Este esquema es particularmente interesante cuando se combina con la relación de consumo específico de combustible (véase el Experimento guiado no. 3).