

Módulo de Balanceo

Balanceo en un plano

Introducción:

El objetivo de este procedimiento es determinar el valor y posición angular del contrapeso que equilibre a la fuerza rotante que produce el desbalanceo.



Para poder realizarlo, se efectuarán dos mediciones de amplitud y fase de la componente de 1xRPM producida por el desbalanceo.

Una de estas mediciones se realizará en la condición original de desbalanceo y la otra con el agregado de un peso de prueba arbitrario.

Posteriormente, el sistema dará un factor de corrección mediante el cual se debe modificar el peso de prueba elegido como también un ángulo de reposicionado del mismo para completar el balanceo.

Para poder acceder a este módulo seleccionar el icono de acceso al módulo **Balanceo de Máquinas** mediante las teclas de navegación ubicadas a ambos lados del display (flecha arriba o flecha abajo) y aceptar con la tecla Enter (verde).

O en forma directa presionando dos veces la tecla 3 del teclado principal.





Procedimiento:

Para llevar a cabo este procedimiento es necesario contar con dos sensores: un **sensor acelerómetro** conectado a la entrada dispuesta para tal efecto **(Sensor 1)**, (se deberá poner especial atención pues la entrada **Sensor 1 es la dispuesta para las mediciones**) y un **sensor óptico** conectado a la entrada **Pick Up** y cuya orientación coincida con el paso de rotación de una cinta reflectante instalada sobre el eje soporte del rotor a balancear.

Encender el equipo y elegir la opción "**Balanceo**", se accede así a la pantalla de selección de programas de esta aplicación.

Una vez seleccionado el tipo de balanceo que se va a realizar (**un plano** para este caso) se muestra la ventana de configuración de balanceo donde se presentan una serie de campos editables:

Ε	MPRESA:	
E C	QUIPO: antidad de Palet	as: 0
T	ipo unidad:	METRICO
1	SO 1940:	NO
0.0.0	LANO 1 eso de Prueba: osicion:	1 sramos 0 srados



Empresa/Equipo: en estos campos se deberá ingresar el nombre de la empresa y del equipo a balancear para que figuren luego en el reporte de balanceo.

IMPORTANTE: estos dos campos son de ingreso obligatorio pues son necesarios para el correcto ingreso de la información a la base de datos DSPDM.

Cantidad de paletas: completar este campo cuando la instalación del peso de prueba esté limitado a un número definido de paletas o álabes, así el módulo indicará cómo repartir el peso entre dos posiciones consecutivas.

Tipo Unidad: este campo permite seleccionar el tipo de unidad entre milímetros por segundo en métrico o pulgada por segundo en imperial.

ISO 1940: El módulo de balanceo permite calcular el desbalanceo residual admisible según los lineamientos de la norma ISO 1940, si se desea trabajar bajo estas condiciones basta con cambiar el valor del campo a "SI" con las teclas "arriba" o "abajo"

Peso de Prueba: se deberá agregar, en gramos, la cantidad de peso de prueba que se va a colocar en el rotor, de esta forma el resultado obtenido estará directamente expresado en gramos. Si no se conoce o se prefiere no ingresar el peso a colocar, el sistema tomará como peso de prueba el valor 1 y el resultado será un factor de corrección por el cual se deberá multiplicar al valor real del peso de prueba para obtener la resultante buscada.

Posición: (ubicación del peso de prueba respecto de la referencia) es muy importante tener en cuenta que la posición de 0º (referencia) viene dada por la cinta reflectante, más precisamente cuando la cinta en su giro hace activar el led indicador del sensor óptico, el corrimiento respecto del 0º será <u>negativo</u> si <u>coincide</u> con el sentido de giro y <u>positivo</u> si es <u>opuesto</u> al sentido de giro.



Sentido de giro

Ejemplo: si tengo que ubicar el peso de prueba a 30º del punto de inicio donde está pegada la cinta reflectante y en el sentido en que gira el rotor entonces el valor a ingresar será - 30º.



Presionar la tecla enter (aceptar) para moverse de un campo a otro.

Una vez completada la configuración se deberá apretar "Terminar" (Esc.), el sistema pregunta "Balancear con estos parámetros?" pulsar "Aceptar" (Enter) para salir de la pantalla de configuración.

Al salir de la pantalla de configuración, si se eligió realizar el balanceo bajo norma ISO, aparece una pantalla con titulo "ISO 1940" donde se deberá elegir el tipo de rotor a balancear, una vez elegido se pasa a otra pantalla donde se pide una serie de datos (grado de calidad de balanceo, peso del rotor, radio para contrapesar, etc.) que será necesario completar para que el sistema trabaje de acuerdo a la norma, si se desconoce alguno de estos datos no se podrá balancear de acuerdo a norma y deberá elegirse "NO" en el campo "ISO 1940" de la configuración, una vez completada la configuración se deberá apretar "Terminar" (Esc.), el sistema pregunta "Balancear con estos parámetros?" pulsar "Aceptar" (Enter) para salir de esta pantalla y se accede directamente a medir el gráfico de espectro representativo del rotor desbalanceado (si originalmente se dejo "NO" en ISO 1940 entonces de la pantalla de configuración inicial se pasa directamente a medir el espectro), pulsar "Medir" (Enter) para realizar la medición y luego "Registrar" (Flecha arriba) para quardarla, si no se desea realizar la medición bastará con pulsar la tecla "Cancelar" (Escape), al realizar cualquiera de estas acciones se pasa automáticamente a la pantalla de cálculo:

BALANCEO EN UN PLANO Medición actual: sin Peso			
R PM			
	MEDIC	ION	
	AMP. mm/s	FASE	
Sin Peso: Con Peso: Corregido:			
	MASA	FASE	
Correccion:			
ISO 1940:			
	MASALal	PALA	
Distribucion Multipala:			
HINDERSPECTATE SDEEL	In the second second	MEDI	REPRESENT



1.- Medición sin peso: Corresponde a la medición de amplitud y fase de la componente de vibración de 1xRPM de la máquina en las condiciones originales de desbalanceo.

Para esto, se deberá presionar la tecla "**Medir**" (antes de apretar esta tecla comprobar que tanto el sensor de vibraciones como el óptico estén en posición y midiendo), al hacerlo se pasa a la pantalla de medición donde se podrá leer las rpm de giro del rotor.



Cuando el operador considere que el valor de las rpm coinciden con las esperadas se deberá presionar la tecla "Aceptar" (Enter), de esa forma las rpm leídas quedan como referencia a la derecha de la pantalla, el sistema automáticamente comienza a medir nuevamente las rpm hasta que coincidan con la referencia, una vez ocurrido esto se pondrá en marcha un proceso interno que verifica que los valores tomados sean estables (el proceso puede demorar hasta 1 minuto máximo, en el caso que la vibración sea algo inestable), finalizado este proceso se podrá visualizar en pantalla la velocidad de vibración en 0-pico y fase de la misma, además de una representación polar de esos valores.

Posteriormente, se deberá registrar la medición presionando la tecla "Aceptar", los valores quedan fijos en la pantalla y en este momento se puede repetir la medición presionando la tecla "arriba" o confirmar los valores presionando nuevamente la tecla "Aceptar", al hacerlo se pasa a la pantalla de cálculo y los valores se graban en la casilla "sin peso" Automáticamente el cursor se ubicará en la casilla "Con peso".





Detener el rotor, agregar un peso de prueba, teniendo la precaución de que tanto el peso como la posición del peso de prueba sean los que se cargaron en la configuración, y ponerlo en marcha nuevamente a la misma velocidad.

2.- Medición con peso de prueba:

La medición se realiza repitiendo la operación de medición **sin peso,** tenga en cuenta que al apretar "Medir" el sistema ya tiene seleccionada las RPM de referencia, por lo tanto, al pasar a la pantalla de medición esperará leer esas RPM y cuando esto ocurra comenzará automáticamente el proceso de medición.

3.- Corrección:



La corrección consiste en obtener la corrección de la magnitud (en gramos) y la posición angular del peso de prueba. **Tenga en cuenta que antes de colocar el peso de corrección se debe retirar el peso de prueba**



Nota: Si fuera necesario corregir los datos ingresados de peso y/o posición del peso de prueba, se podrá realizar pulsando 1 en el teclado principal cuando el sistema <u>no</u> este midiendo, los resultados de corrección se recalcularán según estos nuevos datos ingresados.

Una vez efectuadas las dos mediciones, la corrección se presenta automáticamente mostrando dos valores:

a. **Corrección de masa**: El colector muestra directamente la masa en gramos (si es que se ingresó el valor del peso de prueba) ó un factor con el que se deberá multiplicar al peso de prueba para obtener el peso corregido.

b. **Corrección de la posición angular**: La posición angular del peso de corrección será siempre con respecto a la referencia, es decir el 0º dado por la posición de la cinta, recordando que si me pide un corrimiento negativo deberé correr el peso tantos grados como pida en el sentido de giro, en cambio si el corrimiento pedido es positivo deberé correr el peso tantos grados como pida en el sentido opuesto al giro.

Si se eligió balancear bajo normas ISO debajo del valor de masa necesario para corregir el desbalanceo aparecerá el desbalanceo residual admisible según norma ISO para este rotor, cuando el valor de corrección solicitado sea igual o menor al valor ISO aparecerá OK en este campo.

Nota: tenga en cuenta que si se balancea según norma ISO es necesario ingresar el peso de prueba en gramos y no como factor de corrección

Sí se ingresó el número de paletas del rotor el sistema indicará cómo se debe distribuir el peso en dos paletas vecinas a la posición exacta donde debería ponerse el peso de corrección, tener en cuenta que la paleta número 1 debe coincidir con el 0º de referencia (conviene tener presente esto al colocar la cinta) y se cuenta en orden ascendente en sentido opuesto con el sentido de giro del rotor.

4.- Correcciones sucesivas:

Tal vez sea necesario realizar más de una corrección para lograr un buen balanceo, para ello simplemente se podrá repetir la medición como en los pasos anteriores, teniendo en cuenta que la nueva indicación de corrección mostrará cuanto debo agregar en masa al peso de prueba y donde debo ubicarlo respecto de la referencia original, ejemplo: si obtengo una segunda corrección que me indica MASA [g] = 14 y FASE [grad] = 67, se deberán agregar 14 gramos a 67 grados en contra del sentido de giro desde la posición original de 0º dada por la posición de la cinta reflectiva.



Así se podrán realizar tantas correcciones como sean necesarias.



5.- Corrección total:

Una vez finalizado el balanceo se deberá pulsar la tecla "terminar" (Esc.), el sistema pide una confirmación de que realmente se desea concluir el balanceo, si es así al pulsar la tecla Enter se abandona la pantalla de cálculo y se ingresa a la pantalla de "**Corrección Total**", aquí el sistema muestra resumida en una sola corrección todos los pasos de corrección que se hallan realizado, el objetivo de esta información es reemplazar todos los pesos de corrección por uno solo para realizar un balanceo más prolijo.



Se debe tener en cuenta que la corrección total dará el mismo resultado en cuanto a vibración final obtenida siempre y cuando las distintas correcciones efectuadas se hayan llevado a cabo exactamente como indicaba el método para cada paso.



Presionando cualquier tecla se accede directamente a medir el gráfico de espectro representativo del rotor balanceado, pulsar "Medir" (Enter) para realizar la medición y luego "Registrar" (Flecha arriba) para guardarla, si no se desea realizar la medición bastará con pulsar la tecla "Cancelar" (Escape), al realizar cualquiera de estas acciones el sistema pregunta si se desea guardar un informe del balanceo realizado, pulsar Enter para guardarlo o Escape para regresar al menú principal sin guardar el informe.



Balanceo en dos planos

Introducción:

La mayoría de los rotores no son discos, sino que tienen su masa distribuida a lo largo de un eje.

En estos casos, además de aparecer una fuerza de desbalanceo puede existir una cupla que tienda a hacer rotar al eje en torno al centro de masa del rotor.

El efecto combinado de esta cupla con la fuerza de desbalanceo, se llama desbalanceo dinámico porque tiende a inclinar al eje de inercia con respecto al eje de rotación.

Balancear este tipo de rotores, significa poner contrapesos de corrección sobre dos planos con el objeto de que la distribución de masas tienda a alinear al eje de inercia con el eje de rotación.

El procedimiento consistirá en efectuar seis mediciones de amplitud y fase de la componente de 1xRPM sobre dos puntos a lo largo del eje, correspondientes a las condiciones originales de desbalanceo, y a las obtenidas agregando pesos de prueba en los dos planos de corrección.

Una vez realizadas estas mediciones, el sistema presentará automáticamente los factores de corrección de los contrapesos de prueba elegidos para obtener los contrapesos requeridos.

Para llevar a cabo este procedimiento es necesario contar con tres sensores, dos sensores acelerómetros conectados a las dos entradas dispuestas para tal efecto, se deberá poner especial atención en que la entrada Sensor 1 es la dispuesta para las mediciones en el plano 1 y la entrada Sensor 2 la dispuesta para las mediciones en plano 2 y un sensor óptico conectado a la entrada Pick Up y cuya orientación coincida con el paso de rotación de una cinta reflectante instalada sobre el eje soporte del rotor a balancear.



Procedimiento:

Ingresar en la opción **Dos Planos** del menú principal del módulo de balanceo y realizar la configuración del mismo modo que en la opción **Un Plano**, con la salvedad de que será necesario completar los datos del peso de prueba también para el plano 2

ENDERON O	
EQUIPO: A	
Cantidad de Pal	etas: 12
Tipo unidad:	METRICO
ISO 1940:	SI
PLANO 1 Peso de Prueba: Posicion:	6.2 gramos 8 grados
PLANO 2 Peso de Prueba: Posicion:	6.2 sramos srados

Llamaremos planos 1 y 2 a los dos planos de corrección, al salir de la pantalla de configuración se accede directamente a medir el gráfico de espectro representativo del plano designado como 1 del rotor desbalanceado, pulsar "Medir" (Enter) para realizar la medición y luego "Registrar" (Flecha arriba) para guardarla, si no se desea realizar la medición bastará con pulsar la tecla "Cancelar" (Escape), al realizar cualquiera de estas acciones se pasa automáticamente a medir el plano designado como 2, procediendo de la misma forma luego se pasa a la pantalla de cálculo:

Si se eligió balancear bajo normas ISO valen las mismas consideraciones que en el balanceo en 1 plano, es decir, antes de mostrar los espectros el sistema pedirá seleccionar el tipo de rotor a balancear e ingresar los datos correspondientes al rotor elegido.

1. Medición sin peso de prueba sobre el plano 1 y 2:

Se medirá amplitud y fase en ambos planos y se registrará la medición (según lo explicado en balanceoen un plano). Tenga en cuenta que el equipo mide simultáneamente en los dos planos, por lo que antes de pasar a la pantalla de medición los dos sensores de vibración y el óptico deben estar dispuestos en su posición definitiva.



R PM				
	AMP.	FASE	AMP.	FASE
Sin Peso: Peso Plano 1: Peso Plano 2: Corregido:		91 ad		ST au
	MASA [9]	FASE	MASA [9]	FASE
Correction: ISO 1940:				
and the second second	MASAL93	PALA	MASALa	PALA
Distribucion				
Multirala:				
Multipala: HNMERIOR SIG		MEDI	R	DINHR
MultiPala: ANTERIOR SIG BALA Medici	NCEO EN	HEDI DOS PL 1: sin	R TERM	DINAR
HUITIPATAL ANNERTOR STR Nedici RPM	NCEO EN on actua	MEDI 005 pl 1.5 sin 1.2 (R HERN RNOS Peso 66 H	LINAR
NUTERIOR SIG	UVENTE NCEQ EN on Soctua	HEDI	ANOS Peso 66	
NUTERIOR ESTE ANTERIOR ESTE Medici RPM CANAL VPICO	NCEO EN on actua C1	NEDI Pos pl 120	R TERN Peso 66 1 C2	
RPM CANAL VPICO FASE	UTENTE NCEO EN C1 	MEDI 1: sin 12(R DERI Peso 66 p C2 	
	UTERNE SRESCENA C1 PROCESAN	HEDI 12(- - -	R TERI Poso 36 1 	

2. Detener la máquina, poner el peso de prueba en el plano 1 y poner en marcha nuevamente a la misma velocidad de rotación.

3. Medición en plano 1 y 2 con peso de prueba en plano 1: Se medirá amplitud y fase en ambos planos y se registrará la medición (según lo explicado en balanceo en un plano)







4. Detener la máquina, remover el peso de prueba del plano 1, ubicar el peso de prueba en el plano 2 y poner en marcha nuevamente a la misma velocidad de rotación.

5. Medición en plano 1 y 2 con peso de prueba en plano 2:





Nota: Si fuera necesario corregir los datos ingresados de peso y/o posición de uno o ambos pesos de prueba, se podrá realizar pulsando 1 o 2, para modificar los datos del peso colocado en los planos 1 o 2 respectivamente, en el teclado principal cuando el sistema <u>no</u> este midiendo, los resultados de corrección se recalcularán según estos nuevos datos ingresados.

6. Obtener los factores de corrección:

Automáticamente, luego de registrada la última medición, se obtienen los factores de corrección de los pesos de prueba utilizados como así también su reubicación.

7. Efectuar corrección de los pesos de prueba:

Multiplicar a cada uno de los pesos de prueba utilizados por su correspondiente factor de corrección y ubicar a ambos pesos de prueba en las correspondientes posiciones angulares corregidas.

La corrección de la posición angular será en el sentido de rotación si el factor de corrección angular es negativo y en el sentido contrario al de rotación si el factor de corrección angular es positivo.



BALANCED EN DOS PLANOS Nedicion actual: con correccion				
R PM	126	66	1266	
	MED. PL	ANO 1	NED. PL	ANO 2
	AMP. mm/s	FASE	AMP. mm/s	FASE
Sin Peso: Peso Plano 1: Peso Plano 2: Corregido:	20002 20002	10007	5555 5555	-114 -116 -117
	MASA	FASE	MASA	FASE
Correccion:	329.31	-98	142.52	69
ISO 1940:	0 K		0 K	
	MASALal	PALA	MASA[9]	PALA
Distribucion Multipala:	88:241 249.92	18	$ \begin{array}{r} 104.01 \\ 42.615 \end{array} $	104
HINTEROOR SUGULENITE HEDDIR TERMONER				

8. Correcciones sucesivas:

Tal como se describe en el punto 4 del procedimiento de balanceo en un plano, se podrán efectuar tantas correcciones como sean necesarias, con la debida precaución de seguir atentamente las indicaciones de corrección que entrega el equipo para cada plano en las sucesivas mediciones.

9. Corrección total

Una vez finalizado el balanceo se deberá pulsar la tecla "terminar" (Esc.), el sistema pide una confirmación de que realmente se desea concluir el balanceo, si es así al pulsar la tecla Enter se abandona la pantalla de cálculo y se ingresa a la pantalla de "**Corrección Total**", aquí el sistema muestra resumida en una sola corrección todos los pasos de corrección que se hallan realizado, el objetivo de esta información es reemplazar todos los pesos de corrección por uno solo para realizar un balanceo más prolijo.

COR	RECCION	TOTAL	
MASA	PLANO 1 329.31 -97.699	PLANO 2 142.52 68.598	
MASA PALA	88.241 9	104.01 3	
MASA PALA	249.92 10	42.615 4	
PRESIONE CUALQUIER TECLA			



Presionando cualquier tecla se accede directamente a medir el gráfico de espectro representativo del rotor balanceado realizando una medición por cada plano, pulsar "Medir" (Enter) para realizar la medición y luego "Registrar" (Flecha arriba) para guardarla, si no se desea realizar la medición bastará con pulsar la tecla "Cancelar" (Escape), al realizar cualquiera de estas acciones el sistema pregunta si se desea guardar un informe del balanceo realizado, pulsar Enter para guardarlo o Escape para regresar al menú principal sin guardar el informe.

Notas Finales:

Puede ocurrir que durante el proceso de balanceo se obstruya accidentalmente por un instante la lectura del sensor óptico, en ese caso es posible que la lectura de las RPM muestren un valor cercano a la mitad de las RPM reales, si es el caso basta con presionar "**Reset**" (tecla arriba) para que el sensor óptico retorne la lectura correcta.

Si fuera necesario suspender el trabajo de balanceo en medio del proceso por un período largo de tiempo, es posible grabar las mediciones ya realizadas y retomarlas en su debido tiempo, para ello basta con "Terminar" el proceso como si se hubiera concluido (se puede hacer esto en cualquier etapa del proceso), "Aceptar" cuando pregunte si se esta seguro de terminar, cancelar las mediciones de espectros y guardar el informe, para retomarlo se deberá ingresar a la opción "Ver" del menú principal del módulo de balanceo, elegir el informe correspondiente y presionar "Si" cuando pregunte si se quiere cargar el reporte, el proceso de balanceo se retomará desde la posición donde se abandonó.