

INSTRUCCIONES DE SERVICIO

Serie SB-4500



El mejor equilibrador
dinámico automático

...

fue mejorado
aún más.

L-4120-2

Contrato de licencia para el uso restringido

12 MESES DE GARANTÍA RESTRINGIDA

LEA POR FAVOR MINUCIOSAMENTE LAS SIGUIENTES DISPOSICIONES ANTES DE ABRIR EL PAQUETE CON EL SOFTWARE Y HARDWARE QUE ESTÁN SUJETOS A ESTA LICENCIA. AL CONECTAR LA UNIDAD DE MANDO POR MICROPROCESADOR A LA RED DE CORRIENTE ELÉCTRICA, VD. SE DECLARA OBLIGADO A OBSERVAR LAS DISPOSICIONES DE ESTE CONTRATO. SI VD. NO ESTÁ DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES DE ESTE CONTRATO, ENTREGUE POR FAVOR EL APARATO INMEDIATAMENTE A CAMBIO DE LA COMPLETA DEVOLUCIÓN DEL PRECIO DE COMPRA AL ESTABLECIMIENTO, DEL CUAL LO HA ADQUIRIDO. PARA EL CASO DE QUE EL ESTABLECIMIENTO DONDE HA COMPRADO VD. EL APARATO SE NIEGUE A DEVOLVER EL PRECIO DE COMPRA, DIRÍJASE POR FAVOR A SCHMITT EUROPA GMBH O A SCHMITT INDUSTRIES INCORPORATED BAJO LAS DIRECCIONES QUE SE INDICAN A CONTINUACIÓN.

Schmitt Industries Incorporated suministra el hardware y el software contenido en el microprocesador, y le concede a Vd. una licencia para su utilización. Vd. es responsable de la selección adecuada y la aplicación apropiada de los componentes. Al utilizar el sistema por primera vez, el precio de compra tendrá que considerarse como unos derechos de licencia no restituibles, mientras Schmitt Industries no haya acordado por escrito unas condiciones contractuales de otro tenor.

LICENCIA

- a. Schmitt Industries concede a Vd. el derecho personal, no transferible y no exclusivo de utilizar el hardware y el software. El hardware y el software seguirán siendo propiedad de Schmitt Industries, Incorporated.
- b. Vd. podrá aplicar el hardware y el software únicamente en un solo sistema.
- c. Vd., sus empleados y representantes se comprometen a proteger el carácter confidencial del hardware y del software. Vd. no está autorizado a dar acceso a terceros al hardware y al software, ni tampoco a la respectiva documentación.
- d. Vd. no está autorizado a copiar el hardware ni el software, ni tampoco la respectiva documentación.
- e. Vd. no está autorizado a transmitir el hardware ni el software relacionados con esta licencia a terceros sin la previa aprobación por escrito de Schmitt Industries Incorporated.
- f. Vd. se declara conforme que sólo ha adquirido una LICENCIA RESTRINGIDA PARA EL USO del hardware y del software, y que Schmitt Industries Incorporated es propietaria y autora. Vd. está de acuerdo que Schmitt Industries Incorporated tenga intereses justificados especiales con respecto al hardware y al software como titular de los derechos de autor.

SIN LA PREVIA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DE PARTE DE SCHMITT INDUSTRIES INCORPORATED VD. NO PODRÁ UTILIZAR, COPIAR, MODIFICAR NI TRANSMITIR A TERCEROS EL HARDWARE Y EL SOFTWARE EN SU TOTALIDAD NI PARTES DE ÉSTOS.

LA LICENCIA CADUCARÁ AUTOMÁTICAMENTE AL TRANSMITIR EL HARDWARE Y EL SOFTWARE EN SU TOTALIDAD O PARTES DE ÉSTOS A UNA TERCERA PERSONA.

PERÍODO DE VALIDEZ

La licencia tiene validez sólo hasta su rescisión. Vd. puede rescindir inmediatamente la licencia entregando todos los componentes del hardware y del software juntamente con la respectiva documentación. Ésta caducará también bajo las otras condiciones mencionadas en este contrato, o bien, si Vd. no cumple algunas condiciones contenidas en este contrato. En el caso de una tal finalización, Vd. se declara conforme a devolver el hardware y el software juntamente con todas las copias posibles y los respectivos documentos. En el caso de una rescisión, seguirá existiendo la obligación de conservar el carácter confidencial.

ESTE PRODUCTO SE ENTREGA EN CONCEPTO DE COSA CIERTA Y SIN CUALQUIER TIPO DE PRESTACIÓN DE GARANTÍA, NI EXPLICITA NI TAMPOCO IMPLÍCITA, EXCEPTUANDO LO MENCIONADO MÁS ABAJO. ESTO INCLUYE LAS GARANTÍAS DE LA NEGOCIABILIDAD O DE LA CAPACIDAD DE APLICACIÓN PARA UN DETERMINADO FIN, SIN ESTAR LIMITADO EXCLUSIVAMENTE A ÉSTAS.

Schmitt Industries Incorporated no garantiza que las funciones del producto satisfagan sus requerimientos o que el producto funcione sin fallos ni defectos.

Schmitt Industries Incorporated garantiza por un período de 12 meses a partir de la fecha de entrega (a comprobar por una nota de entrega) que el producto está libre de defectos de material y de fabricación si se aplica únicamente bajo condiciones normales.

DERECHOS DEL CLIENTE

Toda la responsabilidad de Schmitt Industries Incorporated y el derecho exclusivo del cliente constan:

1. del reemplazo de tal hardware y tal software que no satisfagan los requisitos de la "garantía restringida" de Schmitt Industries Incorporated y que sean retornados a Schmitt Industries Incorporated o a uno de sus concesionarios juntamente con una copia del comprobante de compra original, o bien,
2. en tanto Schmitt Industries Incorporated o uno de sus concesionarios no estén en condiciones de suministrar un producto de reemplazo dentro del plazo de noventa (90) días que esté libre de defectos de material o de fabricación, Vd. podrá finalizar este contrato retornando el producto, después de lo cual se le restituirá el precio de compra por el vendedor donde adquirió el producto.

EN NINGÚN CASO SCHMITT INDUSTRIES INC. ASUMIRÁ LA RESPONSABILIDAD POR CUALQUIER DAÑO (INCLUIDOS ILIMITADAMENTE LOS DAÑOS POR GANANCIA PERDIDA, INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO, PÉRDIDA DE INFORMACIONES COMERCIALES O DE DATOS O DE OTRA PÉRDIDA FINANCIERA) EN VIRTUD DE LA UTILIZACIÓN DEL PRODUCTO O DE LA INCAPACIDAD DE UTILIZAR EL PRODUCTO, AUNQUE SCHMITT INDUSTRIES INC. MISMA HAYA SIDO INFORMADA SOBRE LA POSIBILIDAD DE TAL DAÑO.

LA RESPONSABILIDAD DE SCHMITT INDUSTRIES INC. ESTÁ LIMITADA EN TODO CASO AL IMPORTE QUE VD. HA PAGADO REALMENTE POR EL PRODUCTO.

GENERALIDADES

Vd. no está autorizado a conceder sublicencias, ni a transmitir o facilitar la licencia, el hardware o el software, exceptuando lo que se ha expuesto en este acuerdo. No afectadas quedan también las exigencias que se basan en disposiciones legales inalienables relacionadas con la responsabilidad por el producto.

Este acuerdo está sujeto a las leyes de los Estados Unidos de América y del Estado Federado de Oregón.

En caso de consultas relacionadas con este acuerdo, le rogamos dirigirse por favor vía escrita a:

Schmitt Industries Incorporated
2765 NW Nicolai St.
Portland, Oregon 97209 E.E.U.U.

VD. CONFIRMA QUE HA LEÍDO ESTE ACUERDO, LO HA ENTENDIDO Y LO CONSIDERA COMO EL CONTRATO COMPLETO Y ÚNICO ENTRE VD. E SCHMITT INDUSTRIES INC. QUE REGLAMENTA LA UTILIZACIÓN DEL PRODUCTO COMPRADO. VD. CONFIRMA ADEMÁS DE QUE AQUÍ SE TRATA DEL ACUERDO COMPLETO ENTRE VD. E SCHMITT INDUSTRIES INCORPORATED Y SUS CONCESIONARIOS ("NOSOTROS") QUE REEMPLAZA A TODOS LOS ACUERDOS ORALES Y ESCRITOS ENTRE VD. Y NOSOTROS.

Instrucciones de servicio
para el
Sistema de equilibrado de muelas abrasivas SBS

para las siguientes unidades

- Sistema electrónico, serie SB-4500
- Sistema electrónico, serie SB-4400

L-4120-2

Revisión No. 2.0

© 1999 **Schmitt Industries, Inc.**
2765 NW Nicolai St.
Portland, OR 97210 E.E.U.U.
Tel.: +1(503) 227-7908
Fax: +1(503) 223-1258
www.schmitt-ind.com

Tabla del contenido

Instrucciones generales	1
Introducción	1
Medidas de seguridad	1
Fundamentos del equilibrado	2
Influencias del entorno	4
Otras causas de las vibraciones	4
Estado de la máquina	4
Instalación del sistema de equilibrado	4
Cabezas de equilibrado dinámico de montaje adosado y adaptador	5
Cabeza de equilibrado dinámico de montaje empotrado	7
Unidad de mando SBS	7
Transductor de vibraciones	8
Manejo del sistema electrónico	9
Modelo SB-4500, panel de mando	9
Indicación después de la activación del sistema, tipo SB-4500	10
Ajustes SETUP	11
Indicación después de la activación del sistema, tipo SB-4400	11
Modelo SB-4400, panel de mando	11
Tipo SB-4500, conexiones en la parte posterior	11
Tipo SB-4400, conexiones en la parte posterior	12
Funcionamiento de los sistemas de equilibrado de montaje adosado y de montaje empotrado	13
LED de estado para el módulo de equilibrado	13
Elementos del menú principal de equilibrado	13
Ajustes y selección de menús	14
Ajuste de valores límite	14
Unidades de vibración	15
Parámetros de equilibrado (velocidad de equilibrado)	15
Gráfica de las vibraciones	15
Programa de equilibrado previo	16
Nombre del canal	16
Habilitación del menú (ENTR. POR MENÚ)	16
Ajustes de fábrica	17
Revoluciones críticas	17
Conexiones en la parte posterior del sistema electrónico de equilibrado	19
Preparación para el ajuste de los parámetros	19
Vibraciones de fondo	19
Comprobación del tamaño de la cabeza de equilibrado dinámico	20
Ajuste de los parámetros de servicio	20
LÍMITE para el equilibrado automático	20
TOLERANCIA para el equilibrado automático	21
Umbral CRÍTICO para el equilibrado automático	21
Indicación de las vibraciones	21
Parámetros de equilibrado (velocidad de equilibrado)	21
Sistema de mando electrónico modelo SB-4400	22
Equilibrado automático	22
Programa de equilibrado previo	22
Setup	23
Programa de equilibrado	23
Unidad de peso	23
Pesos de equilibrado	23
Objetivo	23
Sentido de contaje de la escala de ángulos y sentido de rotación de la muela	24
Iniciar el programa de equilibrado previo	24
Máscara "Emplazar pesos"	25
Máscara "Revisar vibración"	26
Equilibrado manual	27

Filtro de revoluciones manual	28
Análisis de vibraciones	28
Protocolo de interfaz CNC	29
Interfaz de cableado fijo - Sistema electrónico tipo SB-4400/SB-4500	30
Designación de los contactos y descripción de las entradas	30
Designación de los contactos y descripción de las salidas	31
Interfaz controlada por software (RS-232)	32
Interfaz	32
Ajuste de la velocidad de transmisión	32
Comandos y respuestas de la interfaz RS-232	33
Resumen del funcionamiento de la interfaz RS-232	35
Mantenimiento	36
Mantenimiento	37
Mantenimiento del colector	37
Retornos y reparación de sistemas	37
Esquema de asignaciones para la cabeza de equilibrado dinámico	38
Esquema de asignaciones para el cable del transductor de vibraciones.....	38
Esquema de asignaciones para el cable del transductor de vibraciones.....	39
Localización de errores.....	39
Comprobación de la imagen	40
Mensajes de error visualizados	41
Apéndice A: Datos técnicos.....	46
Unidad de mando.....	46
Transductor de vibraciones.....	46
Apéndice B: Lista de piezas de repuesto	47
Apéndice C: Montaje de la tarjeta de equilibrado	48
Apéndice D: Diagrama de conexión para todo el sistema	49
Pedido de un sistema de equilibrado SBS	50

Instrucciones generales

Introducción

La muela abrasiva es la herramienta de corte de la máquina. Para que la muela abrasiva pueda cortar bien, aportar una alta calidad de superficie y generar la correcta geometría de la pieza de trabajo, se tendrá que asegurar absolutamente que las vibraciones en el proceso rectificador sean evitadas. Una de las causas principales de las vibraciones en la máquina rectificadora en marcha y, por consiguiente, de malos resultados es el desequilibrio en la muela abrasiva.

El desequilibrio resulta forzosamente de la composición heterogénea de la muela abrasiva. Incluso el mejor proceso de mezcla durante la fabricación de una muela abrasiva no puede descartar completamente una distribución irregular de los componentes: grano, enlace, espacios porosos; precisamente esto origina un desequilibrio interno. Este desequilibrio es aumentado aún más por el montaje excéntrico dentro de la tolerancia del taladro, distintos anchos de la muela, desequilibrio del husillo portamuelas y no por último debido a una absorción irregular del refrigerante en los espacios porosos de la muela abrasiva. Incluso un proceso de compensación efectuado cuidadosamente no resistirá mucho tiempo, si se tiene en consideración las circunstancias mencionadas anteriormente. La dinámica de la muela abrasiva cambia continuamente a consecuencia del desgaste y del repaso frecuente del perímetro de la muela. Por tal razón se sabe hace mucho tiempo que el equilibrado dinámico de muelas abrasivas es un paso importante en el proceso de fabricación.

Por tal motivo, el equilibrado continuo de una máquina es una necesidad obligatoria para una calidad invariablemente buena de la pieza de trabajo. El sistema SBS fue desarrollado exactamente para este fin. Éste presenta las siguientes características principales:

- **Precio razonable**
- **Fácil manejo**
- **Alta disponibilidad de la máquina**
- **Trabajo mínimo de instalación**
- **Mantenimiento mínimo**

Medidas de seguridad

Esta sección contiene un resumen de todas las medidas de seguridad necesarias para el trabajo con los sistemas de equilibrado SBS en máquinas rectificadoras. Otras indicaciones específicas de la seguridad y una explicación detallada encontrará Vd. en las respectivas secciones de este Manual de instrucciones. Por tal razón es necesario estudiar minuciosamente todas las instrucciones antes de efectuar la instalación y la puesta en marcha del sistema de equilibrado SBS. En caso de confusiones, debería ponerse Vd. en contacto con el fabricante o su respectivo representante.

Advertencia: Observe todas las reglas de seguridad de su máquina rectificadora. No trabaje fuera del margen de desequilibrio admisible.

Vorsicht: Para evitar daños, no deje caer los aparatos.

Advertencia: Si los componentes del sistema de equilibrado SBS no son montados apropiadamente en el husillo de la máquina rectificadora, incluyendo el uso correcto de los tornillos de seguridad del adaptador, esto conduce a poner en peligro la seguridad en el funcionamiento de la máquina.

Cuidado: Sólo un personal cualificado puede efectuar trabajos de mantenimiento y de servicio en las unidades SBS. Interrumpa la alimentación de tensión eléctrica antes de iniciar los trabajos en las unidades.

Advertencia: Antes de conectar la máquina, monte de nuevo todas las cubiertas de seguridad.

Cuidado: Ponga el conmutador selector de tensión a la tensión correcta.

Fundamentos del equilibrado

El sistema de equilibrado SBS trabaja según el principio de la compensación de la masa de un desequilibrio existente en una muela. El desequilibrio propio de una muela abrasiva (desequilibrio del centro de gravedad) equivale al producto de la "masa de la muela" multiplicada por la distancia entre el centro de rotación y el punto central de la masa de la muela "e" (Fig. 1).

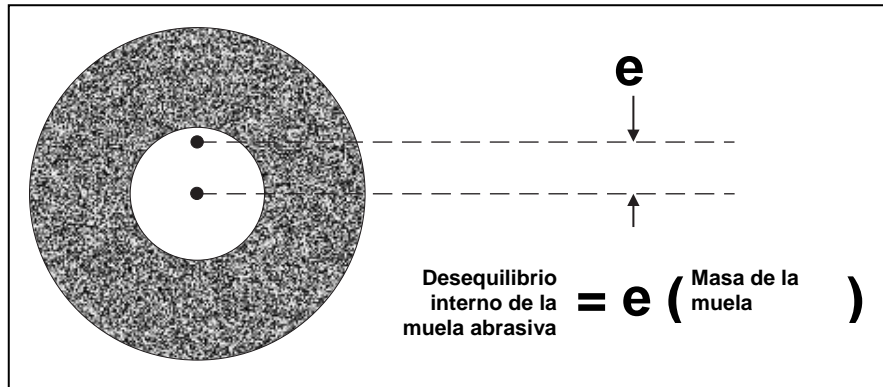


Fig. 1

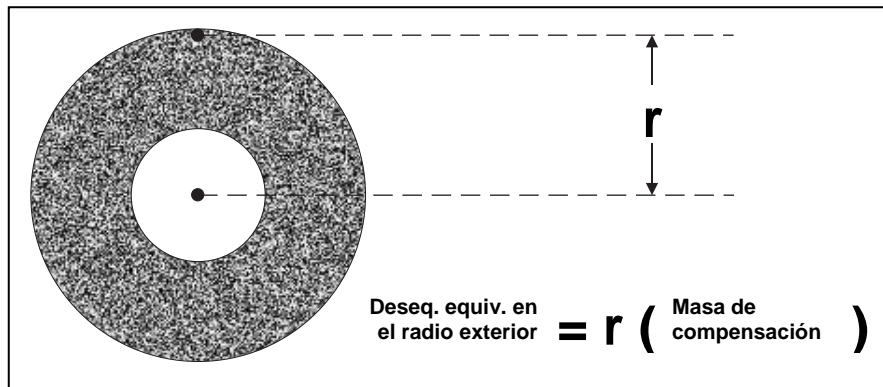


Fig. 2

En la práctica, el desequilibrio medido de una muela abrasiva se iguala a un peso que está fijado en la muela. El desequilibrio es entonces el producto entre el "peso de equilibrado" por la distancia "r" del centro de rotación con respecto al punto central del peso (Fig. 2). En ambos casos se indica el desequilibrio como masa dividida por la distancia, donde la unidad de medida se indica en gramos-centímetro.

Para compensar el desequilibrio de una muela abrasiva, el sistema de equilibrado SBS utiliza dos masas de peso desplazables recíprocamente. La masa total resultante del desplazamiento está en condiciones de compensar cualquier desequilibrio dentro de la capacidad de equilibrio dinámico prescrita. Estos pesos de compensación dispuestos en la cabeza de equilibrio dinámico son accionados por motores eléctricos dotados de un gran par motor a través de un engranaje de precisión.

La Fig. 3 muestra un diagrama en bloque simplificado del sistema de equilibrado SBS. Este sistema está compuesto de una cabeza de equilibrio dinámico, un cable para esta cabeza, un transductor de vibraciones y una unidad de mando por microprocesador SBS. Un desequilibrio significa que el transductor de vibra-

ciones detecta una vibración o un movimiento del husillo portamuelas. Esta señal es transmitida a la unidad de mando y "filtrada por bandas" allí al número de revoluciones actual del husillo. Como reacción a esto, la unidad de mando desplaza entonces ambas masas de equilibrio dinámico hasta que la amplitud de la señal de entrada sea reducida al valor umbral ajustado.

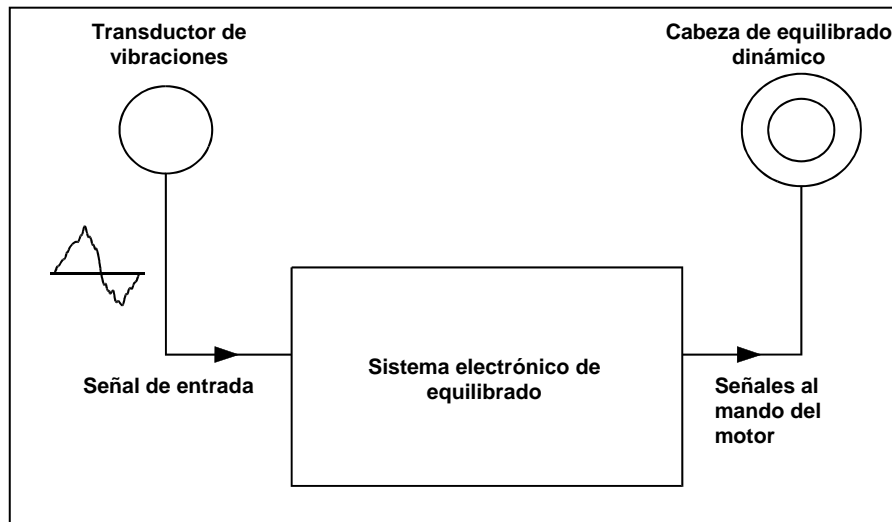


Fig. 3

La operación de equilibrado habrá finalizado si se ha alcanzado el valor mínimo de las vibraciones. La Figura 4a muestra una muela abrasiva no equilibrada con un sistema de equilibrado SBS adosado. El desequilibrio está representado por el punto blanco dispuesto cerca del canto exterior de la muela abrasiva. Los dos puntos negros en el traladro representan las dos masas de equilibrio dinámico de la cabeza de equilibrio SHS. Mediante un desplazamiento incremental de los pesos se forma un triángulo de masas que compensa el desequilibrio (Fig. 4b).

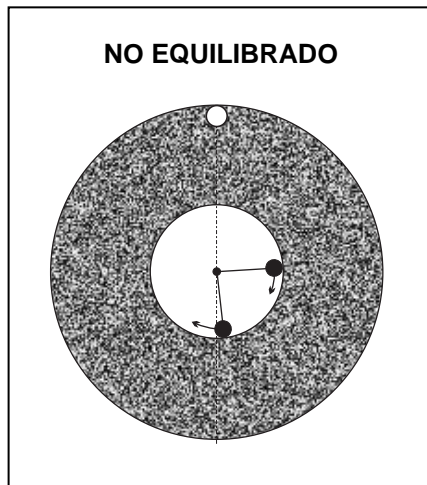


Fig. 4a

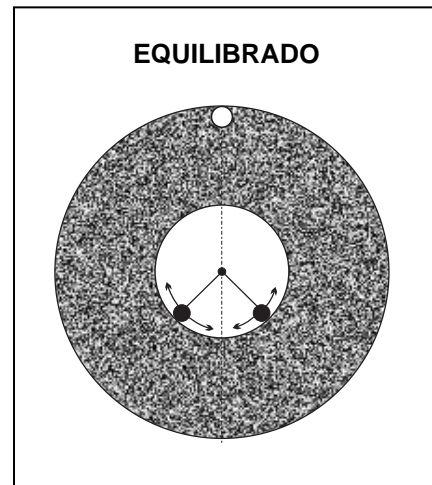


Fig. 4b

Influencias del entorno

El sistema de equilibrado SBS está concebido para la corrección dinámica del desequilibrio de muelas abrasivas, el cual, como ya se sabe, tiene repercusiones dañinas en la calidad de la superficie, la exactitud del perfil, p. ej. durante el rectificado de roscas, el tiempo de funcionamiento de la muela abrasiva, la duración útil de los rodamientos del husillo, etc. Eso sí, este sistema no puede eliminar las vibraciones que se atribuyen a otras influencias del entorno. Por tal razón, la siguiente sección tiene la finalidad de señalar algunas de las fuentes de perturbación externas más frecuentes que influyen en la calidad del rectificado y, por tanto, pueden evitar el óptimo funcionamiento del sistema de equilibrado SBS.

Otras causas de las vibraciones

Las vibraciones de excitación independiente son transmitidas a menudo por máquinas que se hallan en el entorno más próximo. Por eso es importante que la máquina rectificadora se encuentre colocada sobre un cimiento aislado contra las vibraciones o sobre unos elementos de montaje aislantes adecuados. Otras causas de las vibraciones pueden ser componentes adosados a la máquina, como bombas, motores y accionamientos.

Bajo la influencia de ciertas vibraciones externas pueden originarse problemas de equilibrio. La señal de entrada es filtrada por el transductor de vibraciones de tal modo que sólo "pasen" vibraciones que se encuentran dentro del margen del número de revoluciones actual de la muela abrasiva. Esto significa que todas las vibraciones de otros márgenes son suprimidas automáticamente por el sistema. No obstante, si una vibración coincide con la frecuencia del número de revoluciones de la muela abrasiva, el sistema no podrá distinguir si la fuente de las vibraciones proviene de la muela abrasiva o de otra parte.

Las vibraciones de excitación independiente o también el llamado nivel de oscilaciones básicas de la máquina se dejan medir muy fácilmente con la ayuda del sistema SBS cuando el husillo rectificador está en reposo. Este nivel debería ser medido en distintos puntos dentro de la máquina; durante esta operación se deja determinar también el mejor lugar para montar el transductor de vibraciones. Durante la medición deberían estar desactivados todos los otros grupos excepto la muela abrasiva; las fuentes perturbadoras pueden ser identificadas también fácilmente desactivando y activando individualmente las unidades. Por cierto que el sistema SBS está en condiciones de medir este nivel básico (vea el capítulo "Filtración manual", página 20), sin embargo, éste no puede compensar estas vibraciones.

Estado de la máquina

La calidad del equilibrado dinámico alcanzable por el sistema SBS depende en primera línea del estado de la máquina rectificadora. Cuanto más exactas están fabricadas y equilibradas las subunidades individuales de la máquina misma (p. ej. el husillo portamuelas, las correas y las poleas de transmisión por correa, los motores), mejor será la calidad del equilibrado dinámico. Una irregularidad en la marcha del sistema de accionamiento puede ser comprobada también sencillamente con el sistema SBS. Para tal fin se aplica el mismo método descrito anteriormente, teniendo activado el husillo portamuelas, pero la muela abrasiva no montada. Estas vibraciones también las puede compensar el sistema SBS sólo parcialmente.

Instalación del sistema de equilibrado

La instalación del sistema de equilibrado es muy sencilla y requiere sólo un tiempo relativamente corto. Este capítulo comprende las instrucciones para la instalación mecánica del sistema en la máquina rectificadora. Éste describe el montaje de la cabeza de equilibrado dinámico, la instalación del transductor de vibraciones, el establecimiento de las conexiones eléctricas y el ajuste correcto de la tensión del sistema.

Cabezas de equilibrado dinámico de montaje adosado y adaptador

La cabeza de equilibrado dinámico se monta juntamente con el adaptador facilitado en el extremo del husillo, Fig. 5a. Este adaptador de sujeción está especialmente concebido para las condiciones del espacio y del montaje del husillo portamuelas. El adaptador está compuesto normalmente de dos partes. La **tuerca del adaptador** es montada en la máquina rectificadora y reemplaza corrientemente a la tuerca del husillo de la máquina en el extremo de la muela abrasiva o de la polea de transmisión por correa. La **brida del adaptador** es montada en la cabeza de equilibrado dinámico y atornillada juntamente con ésta en la tuerca del adaptador. Para ambas partes se suministran también las llaves adecuadas. Para facilitar más tarde el desmontaje, se deberían engrasar las superficies de atornillado.

Para muchos modelos de adaptadores se utilizan adicionalmente también **tornillos de seguridad**, precisamente allí donde los altos números de revoluciones de la máquina o un freno del husillo hacen que esto sea necesario. En el caso de estos tornillos de seguridad se trata de tornillos prisioneros M6 dispuestos en la cara frontal de la tuerca del adaptador y de tornillos prisioneros en el diámetro exterior de la brida del adaptador (vea la Fig. 5a). **Advertencia:** Después de haber montado cada vez la tuerca del adaptador o la brida del adaptador, se tienen que apretar a fondo todos los tornillos de seguridad. De ese modo se evitará que la subunidad se suelte de la máquina rectificadora durante el servicio.

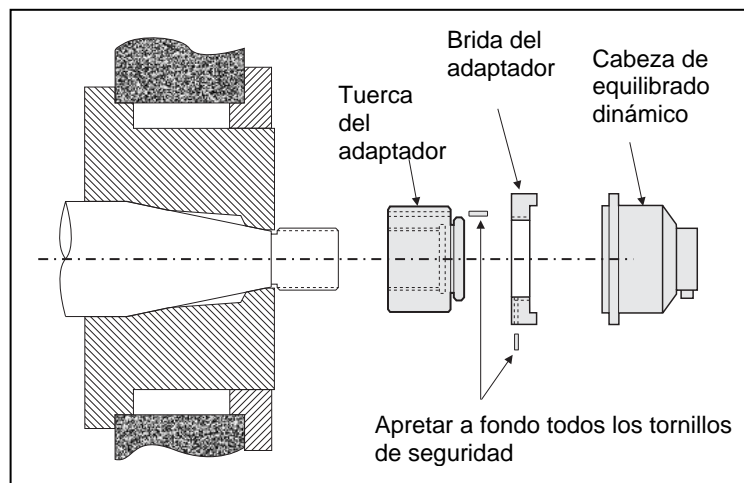


Fig. 5a

Siga el siguiente procedimiento de montaje para asegurar un correcto montaje de las tuercas del adaptador y de las bridas, si los tornillos de seguridad forman parte del diseño del adaptador.

1. Suelte todos los tornillos de seguridad antes de efectuar el ensamblaje. El extremo de engrane del tornillo tiene que estar a ras de la cara frontal de la parte del adaptador de la cual sale éste..
2. Apriete a fondo la tuerca del adaptador con la llave suministrada. Para apretar la tuerca no se recomiendan martillos o prolongaciones para la llave.
3. Apriete todos los tornillos de seguridad en la tuerca del adaptador con la llave.
4. Enrosque la cabeza de equilibrado dinámico con la brida del adaptador en la respectiva rosca de la tuerca del adaptador.
5. Apriete todos los tornillos de seguridad en la brida del adaptador con la llave.
6. Todos los tornillos de seguridad tienen que ser aflojados completamente antes de desmontar estas partes de la máquina.

La cabeza de equilibrado dinámico tiene que ser controlada con respecto a cantos perturbadores con la máquina después de haberla instalado. Se tendrá un cuidado muy especial que no hayan contornos

perturbadores también cuando la muela abrasiva está desgastada, p. ej. cabezal del husillo de la pieza de tra-bajo, contrapunto, etc. Dado el caso, se tendrá que modificar la cubierta protectora de la máquina para procurar más espacio para la cabeza de equilibrado dinámico.

Para evitar en enrollamiento del cable por componentes en rotación, el cable de conexión hacia la cabeza de equilibrado dinámico debería ser fijado con la ayuda de una abrazadera, Fig. 5c, pero con una distancia suficiente para que el cable ueda ser desmontado cómodamente al cambiar la muela abrasiva. El cable y el conector de conexión están diseñados para las condiciones más duras del entorno. Sin embargo, si fuese de alguna manera posible, la conexión debería ser trasladada del interior de la cubierta protectora hacia afuera. Para un funcionamiento seguro se debería asegurar el cable de tal modo que el conector en la cabeza de equilibrado dinámico mire hacia abajo, como lo muestra la figura. De esa forma se reduce al míni-mo la probabilidad que el líquido refrigerante o el polvo de abrasión penetre en el conector cuando éste es desenchufado de la cabeza de equilibrado dinámico al cambiar la muela. Si después de haber desconectado el conector se comprueba que la zona alrededor de las clavijas está sucia, ésta tendrá que ser limpiada antes de volver a enchufar el conector. Si se tienen que cambiar muelas pesadas, retire la cabeza de equilibrado dinámico de la zona al cambiar la muela. La mayoría de los adaptadores para máquinas de mayor dimensión son una construcción de dos partes, lo cual facilita este procedimiento.

Estos dibujos de montaje muestran el diseño normal de la cabeza de equilibrado dinámico con el anillo colector SBS. Alternativamente se pueden adquirir todas las cabezas de equilibrado dinámico con un transmisor sin contacto físico. Si se utiliza este modelo, la instalación es similar, con la diferencia de que la cabe-za de equilibrado dinámico está compuesta de dos partes. En este caso, la unidad emisora separada es monta-da en una parte estacionaria de la máquina con un intersticio hacia la cabeza de equilibrado dinámico. El montaje de las cabezas de equilibrado dinámico sin contacto físico se describe en un impreso separado.

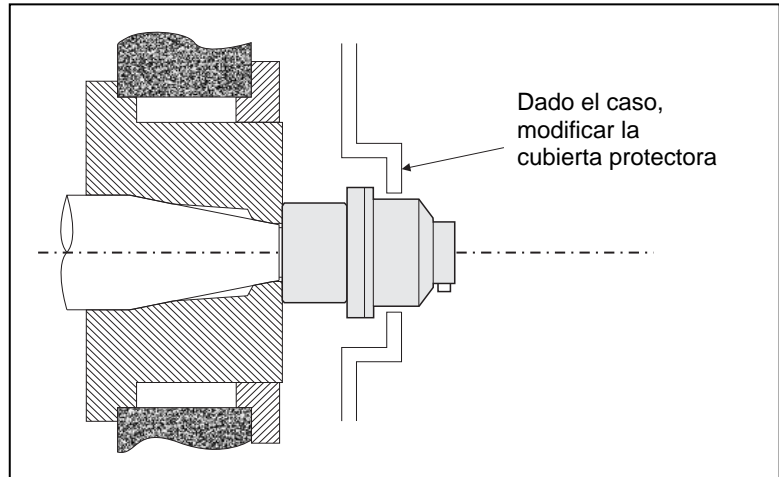


Fig. 5b

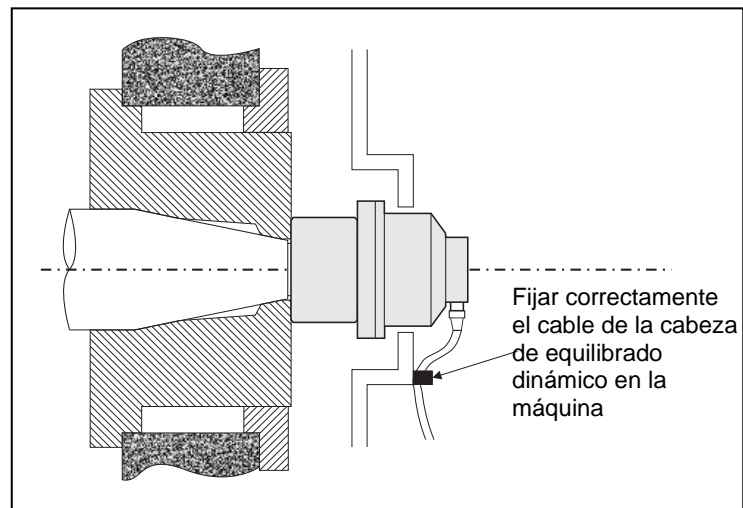


Fig. 5c

Cabeza de equilibrado dinámico de montaje empotrado

Las cabezas de equilibrado dinámico de montaje empotrado están dimensionadas para la instalación en un taladro del eje del husillo. El fabricante de la máquina tiene que prever para este fin un taladro fabricado a precisión en el husillo para el montaje de la cabeza de equilibrado dinámico. El método de montaje es la diferencia esencial entre una cabeza de equilibrado dinámico de montaje adosado y una cabeza de equilibrado dinámico de montaje empotrado. Después de haberlas montado, el funcionamiento de ambas cabezas no se diferencia. En este Manual las trataremos equiparadamente. La Figura 6 muestra cómo se monta una cabeza de equilibrado dinámico de montaje empotrado por el lado de la muela abrasiva del husillo. El montaje de la brida mostrado es el método corriente de montaje; no obstante, también está disponible un modelo con cono de sujeción. Éste permite la instalación de toda la cabeza de equilibrado dinámico de montaje empotrada dentro del diámetro del taladro del husillo.

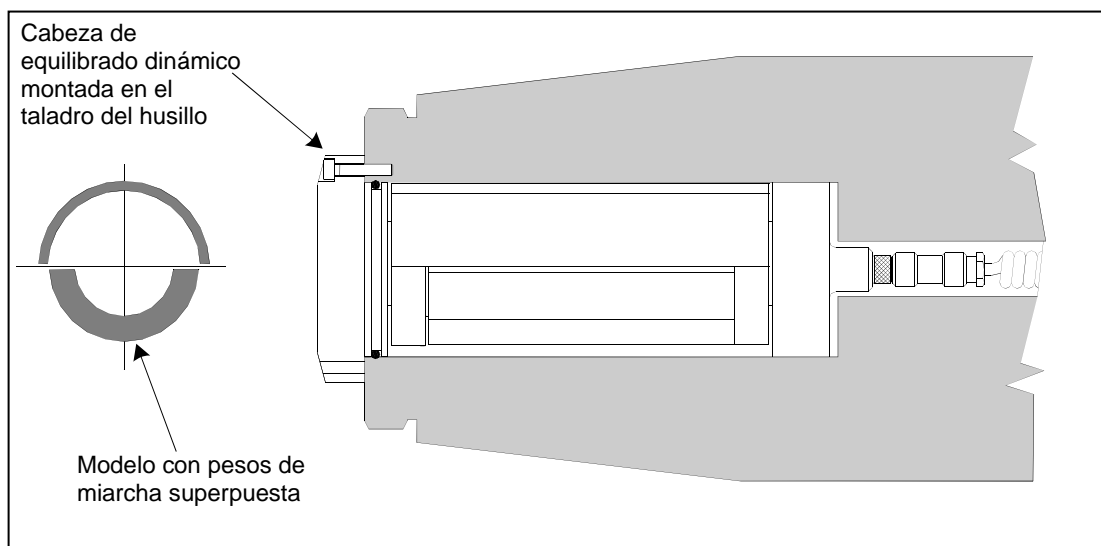


Fig. 6

La cabeza de equilibrado dinámico de montaje empotrado mostrada es acoplada a un colector SBS, el cual es montado separadamente por el lado de la polea de transmisión por correa del husillo. El colector puede ser acoplado opcionalmente también por el lado de la muela del husillo, directamente en la cabeza de equilibrado dinámico, donde aquí se suprime la necesidad del taladro pasante en el husillo para el cable de unión. Como transmisión de la rotación se pueden utilizar tanto el anillo colector SBS como también el conector SHS sin contacto físico.

Unidad de mando SBS

La unidad de mando SBS debería ser colocada en lo posible de tal modo que se pueda observar perfectamente el indicador del número de revoluciones y el indicador del desequilibrio. A petición se pueden suministrar también soportes de fijación adecuados para el montaje adosado horizontal o para el módulo de 19". La unidad de mando posee conexiones para el transductor de vibraciones, la cabeza de equilibrado dinámico, la alimentación de corriente eléctrica y una posible unión al mando de la máquina (CNC/MPA) (vea el esquema de conexiones). Todas las hembrillas de conexión en el lado posterior de la unidad de mando están marcadas unívocamente. Asegúrese de que se utilizan los fusibles adecuados (dos de 3 A, de acción lenta). (Vea: Conexiones en el lado posterior.).

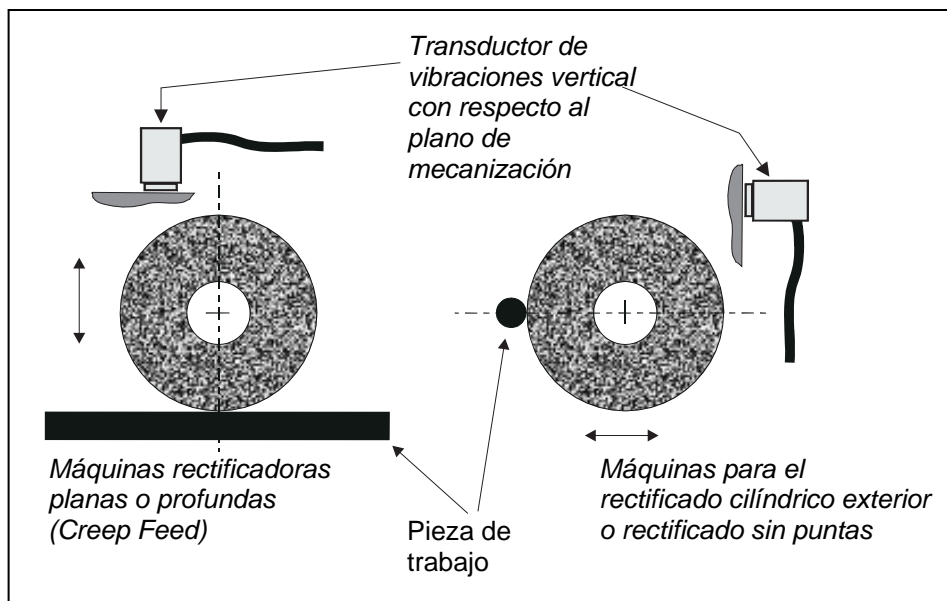


Figure 7a

Transductor de vibraciones

El transductor de vibraciones puede ser unido con la máquina ya sea mediante el fijador magnético en serie o preferentemente fijo por la rosca central. El fijador magnético debería ser utilizado mientras tanto hasta haber determinado experimentalmente el lugar ideal para el montaje fijo. En tal caso se recomienda utilizar la rosca para la fijación duradera del transductor. Si el transductor de vibraciones se fija con un tornillo prisionero, se tendrá que utilizar una superficie plana en la máquina para este fin.

El correcto lugar de montaje del transductor de vibraciones es determinante para un equilibrado satisfactorio. La elección del lugar ideal para el montaje depende esencialmente del tipo y de la característica de la máquina. No obstante, existen algunas reglas básicas para facilitar la localización del lugar de montaje adecuado.

1. La primera regla básica dice: **Montar el transductor de vibraciones en el plano que se encuentra en la línea de unión entre la muela abrasiva y el centro de la pieza de trabajo.** Lo mejor será empezar con el montaje en una superficie de la carcasa dispuesta perpendicularmente a la línea de contacto de la pieza de trabajo y la muela abrasiva, cerca del rodamiento por el lado de la muela abrasiva (Fig. 6). En el caso de la mayoría de las máquinas para el rectificado cilíndrico exterior se ha de prever un montaje vertical, ya que el transductor de vibraciones se encuentra entonces perpendicularmente a la muela y a la pieza de trabajo. Por tal razón, tratándose de máquinas para el rectificado plano y profundo (Creep Feed), lo más adecuado es un montaje horizontal por encima de la muela abrasiva. A pesar de que la cabeza de equilibrado dinámico puede ser montada en algunos casos también por el lado de la polea de transmisión, el transductor de vibraciones siempre tendrá que ser montado por el lado de la muela de la máquina (Fig. 7b).

2. El segundo principio general consiste en **fijar el transductor de vibraciones en una parte fija de la estructura de la máquina donde las vibraciones son transmitidas bien por el husillo.** En algunas máquinas, también la superficie posterior de la cubierta protectora sirve para este fin, si la cubierta protectora es lo suficientemente pesada y está unida establemente con la máquina. El transductor de vibraciones registra el estado actual de las vibraciones que la muela abrasiva en rotación transmite asta el lugar de montaje del transductor de vibraciones. La señal registrada pasa por un filtro estrecho de bandas en la unidad de mando. El filtro elimina entonces todas las frecuencias que no corresponden a la frecuencia de rotación de la muela abrasiva. No obstante, en el caso de aplicaciones donde el motor u otros componentes de la máquina giran

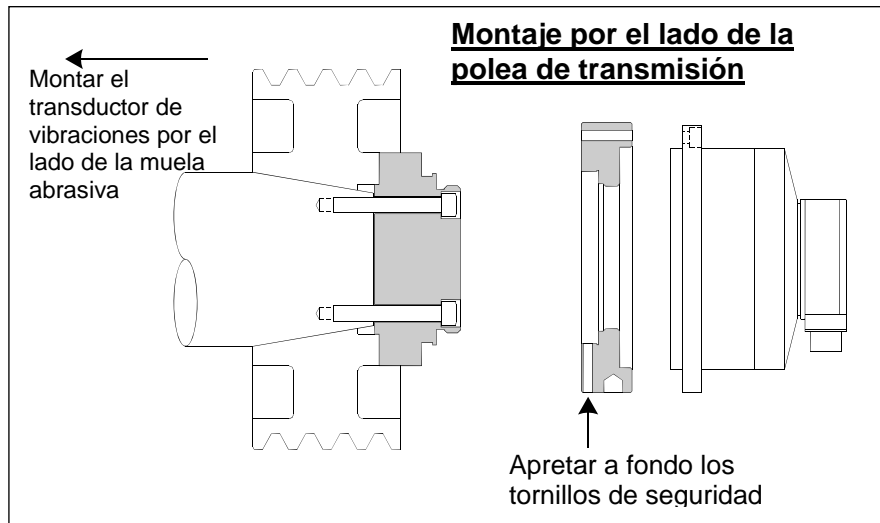


Fig. 7b

con el mismo número de revoluciones que el husillo, pueden originarse vibraciones perturbadoras por interferencias. En estos casos es necesario determinar cuidadosamente el lugar de montaje para eliminar esta magnitud perturbadora en su mayor parte.

Manejo del sistema electrónico

Una vez que el sistema de equilibrado haya sido instalado, se configurarán los parámetros básicos en la unidad de mando de una manera muy sencilla. La siguiente sección describe cada uno de los elementos de mando y las funciones de las unidades del sistema electrónico SBS. En la segunda parte de este Manual "Funcionamiento de los sistemas de equilibrado de montaje adosado y de montaje empotrado" se explicarán las distintas funciones del sistema con las cuales el operario puede equilibrar automáticamente, equilibrar manualmente y efectuar análisis de las vibraciones; también se describirá el enlace con el mando de la máquina.

Respectivamente en secciones propias se describirá el sistema de un canal SB-4400 (ampliable a dos canales) y el sistema de un canal SB-4500 (ampliable a cuatro canales). Ambos sistemas pueden ser controlados por un mando de programas almacenados MPA o un mando por control numérico CNC.

Modelo SB-4500, panel de mando

La Fig. 8 muestra el panel de mando con los elementos descritos a continuación. Estos elementos serán tratados aquí detalladamente.

- 1) ON/OFF. Esta tecla activa y desactiva el sistema. Después de haberlo activado, se lleva a cabo una prueba del sistema y el LED verde a la izquierda de la tecla se enciende. Si el sistema está desactivado, se encuentra en el estado de disposición y el LED emite luz intermitente. Esto significa que el sistema está conectado a la red, pero que el mando no está activo.
- 2) CANCEL. Pulsando esta tecla se interrumpe la operación actual o se anula la última selección o la última entrada de datos.
- 3) VISUALIZADOR DE LUMINISCENCIA. Este display no es una "Touch-Screen" (pantalla táctil). El sistema electrónico no puede ser accionado pulsando en la pantalla.

- 4) **TECLAS DE FUNCIÓN.** Este display no es una "Touch-Screen" (pantalla táctil). El sistema electrónico es manejado principalmente por medio de estas cuatro teclas multifuncionales. El margen en bloque del menú del display, en el lado izquierdo de las teclas, le asigna a cada tecla una función.
- 5) **INDICADOR LED DEL ESTADO DEL MÓDULO.** Un diodo luminoso LED tricolor en el lado izquierdo del teclado indica el estado del módulo seleccionado en el cual se puede encontrar una tarjeta de equilibrado, tarjeta Gap u otra tarjeta.

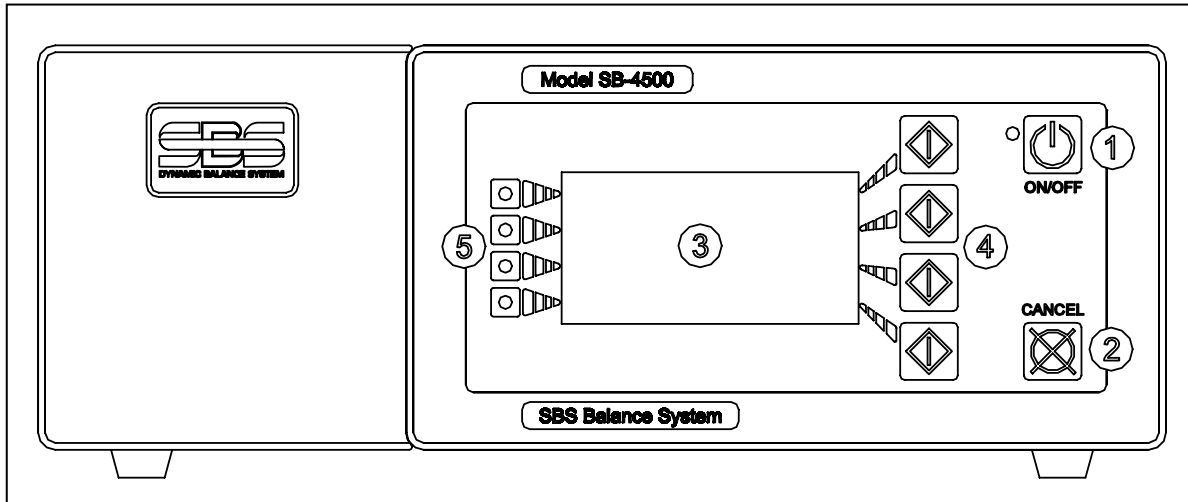


Fig. 8

Indicación después de la activación del sistema, tipo SB-4500

El sistema se activará si el conector de la red se enchufa en un tomacorriente de red y se pulsa la tecla ON/OFF en el panel de mando. Después de haberlo activado, tiene lugar una prueba del sistema que determina el estado y el ajuste de distintos parámetros de servicio. Las informaciones que son de interés para el operario, son visualizadas en la pantalla gráfica. Aquí se trata de los siguientes datos en el orden que se indica a continuación:

- 1) Primeramente aparece la imagen del logotipo de la firma y las luces en el panel frontal se encienden para la comprobación de su funcionamiento. Durante este tiempo se dispone de una tecla de función SETUP. Pulse esta tecla para seleccionar un idioma o para ajustar la velocidad binaria en baudios deseada para la interfaz serial que comunica el sistema con el mando de la máquina (si se utiliza). Estos ajustes son idénticos para todos los módulos de tarjeta instalados.
- 2) Al cabo de unos segundos, la imagen del logotipo de la firma será reemplazado por una máscara que contiene informaciones sobre cada zócalo en el cual está insertada una tarjeta. Aquí se visualizan informaciones correspondientes al modelo de la tarjeta enchufable, así como los respectivos datos característicos. Para variar la duración de visualización de esta máscara, pulse una de las teclas del menú mientras la información correspondiente a las tarjetas enchufables está visualizada en la pantalla. Cada pulsación de la tecla prolonga la duración de visualización por 6 segundos, lo cual ofrece tiempo suficiente para leer las informaciones.
- 3) Al cabo de algunos segundos más, la máscara de las tarjetas enchufables será reemplazada por el menú inicial del sistema electrónico. Si sólo está instalada una tarjeta de equilibrado, entonces este menú inicial será la máscara principal de equilibrado. Si se han enchufado más tarjetas, el sistema electrónico visualizará la máscara del logotipo de la firma, la máscara SHOW ALL (VISUALIZAR TODAS) o la máscara principal de equilibrado de este canal, según lo que estuvo seleccionado cuando fue desactivado el sistema electrónico por última vez.

- 4) Todos los estados de error que sean detectados durante el autotest, serán indicados como código de error ("ERROR - *code*"), donde debajo del término "*code*" figura el código de referencia del error detectado. Para unas descripciones detalladas de los códigos de error, vea el capítulo "Mensajes de error indicados" en este Manual o en los respectivos Manuales suplementarios.

Ajustes SETUP

Con estos ajustes el operario podrá seleccionar el idioma para la visualización, así como la indicación de la velocidad binaria (baudios) para la interfaz serial. El menú SETUP se visualizará durante la marcha del sistema hasta el estado operacional se pulsa la tecla SETUP en el menú con el logotipo de la firma. La indicación cambia y ofrece primeramente la posibilidad de ajustar el idioma del menú. Desplace la barra con las teclas de flecha por los idiomas disponibles y confirme la selección pulsando la tecla ENTER (INTRO). Después de haber pulsado la tecla ENTER, se visualizará el menú para la selección de la velocidad binaria en baudios para la interfaz serial RS-232. Desplace la barra con las teclas de flecha por velocidades binarias disponibles y confirme la selección pulsando la tecla ENTER. Si durante este proceso se pulsa alguna vez la tecla START, el sistema pasará de alto los ajustes SETUP y entrará en el modo de servicio normal.

Indicación después de la activación del sistema, tipo SB-4400

Durante la fase de arranque hasta el estado operacional aparecerá como máscara solamente el menú normal para la interfaz RS-232 del mando de la máquina. (Vea: *RS-232 Comandos y respuestas*).

Modelo SB-4400, panel de mando

Este sistema electrónico especial para el funcionamiento combinado con un control CNC de máquina normalmente no tiene un panel de mando autónomo. Éste es controlado por la conexión CNC en la parte posterior, pero también puede ser gobernado a distancia por un panel de mando autónomo enlazado por un cable de conexión. El manejo del sistema por este panel de mando equivale entonces al del sistema electrónico SB-4500 descrito anteriormente.

Tipo SB-4500, conexiones en la parte posterior

La Fig. 9 muestra las conexiones en la parte posterior del sistema electrónico. Las cuatro conexiones siguientes se encuentran en la parte posterior del sistema electrónico de equilibrado y son idénticas en todas las tarjetas modulares utilizadas.

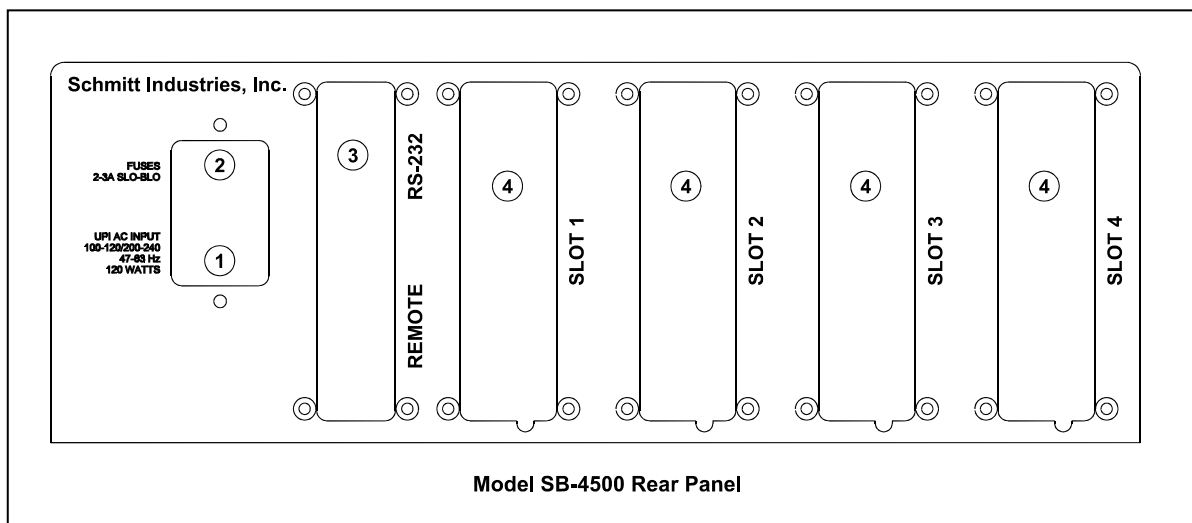


Fig. 9

- 1) **POWER SUPPLY:** Hembrilla de conexión para la alimentación de corriente. **Cuidado: Antes de aplicar corriente al sistema electrónico, asegúrese de que la tensión se encuentra dentro del margen prescrito para el sistema de equilibrado (ENTRADA de CA 100-120 / 200-240, 47-63 Hz).**
- 2) **FUSE HOLDER:** Portafusibles. Contiene los fusibles cilíndricos. Para sustituirlos, desenchufe el conector de la red y extraiga el portafusibles del sistema con la ayuda de un destornillador pequeño. Inserte un fusible de acción lenta, de 2 hasta 3 A, similar a los dos instalados.
- 3) **CONEXIÓN RS-232.** Una hembrilla DB 15 para la comunicación externa con datos seriales.
- 4) **DEVICE SLOTS:** Zócalos del sistema. Estos módulos enumerados sirven para alojar las tarjetas de equilibrado u otras unidades suministradas por SBS. Desde fábrica se encuentra aquí por ejemplo una tarjeta de equilibrado para cabezas mecánicas en el módulo 1. Los módulos no ocupados están cerrados con placas ciegas.

El sistema puede ser ampliado con capacidades adicionales adquiriendo otras tarjetas modulares de SBS. Un ejemplo es la tarjeta AEMS. Este producto permite la vigilancia automática del sonido corpóreo destinada a la detección de la rendija y de la colisión para la muela abrasiva. Para mayores detalles diríjase por favor a su respectivo representante SBS.

Tipo SB-4400, conexiones en la parte posterior

En el caso del modelo SB-4400 se trata de un sistema electrónico especial que está diseñado para el mando por el control CNC de la máquina o por un teclado de mando a distancia. Las conexiones en este sistema son idénticas con las del sistema electrónico normal SB-4500 con la excepción de la hembrilla adicional REMOTE para el mando a distancia que se encuentra debajo de la conexión de la RS-232. Esta hembrilla DB 15 se utiliza para unir el sistema con el teclado de mando a distancia SB-4450, si se desea un modelo con panel.

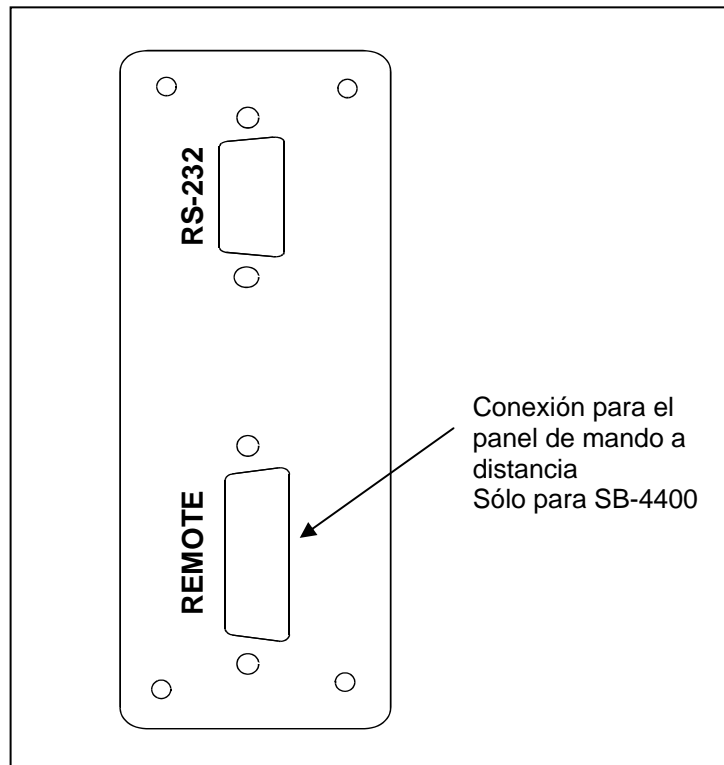


Fig. 10

Funcionamiento de los sistemas de equilibrado de montaje adosado y de montaje empotrado

LED de estado para el módulo de equilibrado

La indicación del estado para los canales de equilibrado instalados es la siguiente:

DESEQUILIBRIO POR ENCIMA DEL LÍMITE CRÍTICO. El LED emite luz **ROJA** si el nivel de vibraciones medido está por encima del límite CRÍTICO que fue prescrito por el operario. El LED emite luz intermitente mientras el sistema ejecuta una operación de equilibrado automático.

DESEQUILIBRIO FUERA DE TOLERANCIA. El LED emite luz **AMARILLA** si el nivel de vibraciones medido está por encima del umbral de tolerancia introducido por el operario. El LED emite luz intermitente mientras el sistema ejecuta una operación de equilibrado automático.

DESEQUILIBRIO DENTRO DE TOLERANCIA. El LED emite luz **VERDE** si el nivel de vibraciones medido está por encima del UMBRAL DE TOLERANCIA introducido por el operario. El LED emite luz intermitente mientras el sistema ejecuta una operación de equilibrado automático.

Elementos del menú principal de equilibrado

Los siguientes elementos serán representados en la máscara principal de la "Balancer Card" (Fig. 11).

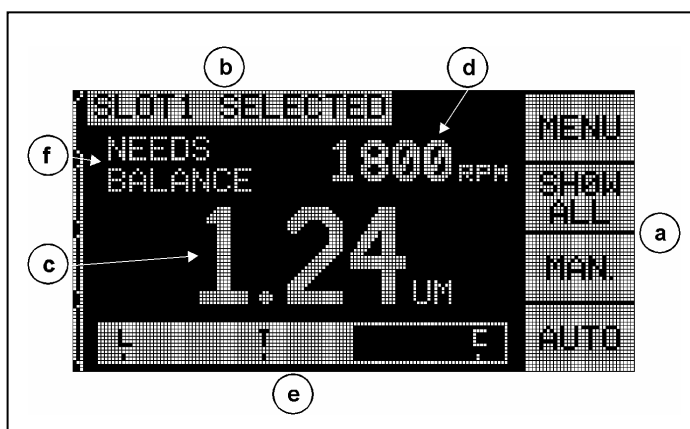


Fig. 11

- a) **BLOQUE DE MENÚS.** El lado derecho de la visualización es utilizado para asignar la función actual a las cuatro teclas de función táctiles dispuestas en la derecha de la máscara. Aquí se trata, entre otros, de la selección de menú y de las flechas de dirección. Durante el proceso de equilibrado y de trazado gráfico se visualiza aquí un reloj de arena animado que indica el progreso de la operación.

Estas teclas de función están definidas en la máscara principal de toda tarjeta de equilibrado del modo siguiente. En el cuadro de teclas de función (Fig. 12) se han representado en forma resumida todas las funciones de equilibrado disponibles.

MENÚ. Después de pulsar esta tecla se visualizará en el display un menú con parámetros de servicio seleccionables y otras funciones de la unidad de mando. Las teclas de flecha visualizadas se utilizan para desplazar la barra de selección destacada en la lista hacia arriba y hacia abajo. Pulse la tecla ENTER tan pronto se haya alcanzado la opción de menú deseada.

MOSTR TODAS. Esta selección se visualiza sólo en el bloque de menús si se ha enchufado más de una *Balancer Card* (tarjeta de equilibrado) en el sistema electrónico. Si se pulsa la respectiva tecla, se visualizará el estado vigilado de todos los canales de equilibrado o de otras unidades.

MANU. Menú para el equilibrado manual. Éste permite el movimiento de cada uno de los dos pesos de equilibrado en la cabeza de equilibrado dinámico (masa M1 ó M2). Cada masa puede ser desplazada en ambas direcciones con las teclas de función que equivalen a las respectivas flechas en el display. Estas teclas de flecha son visualizadas sólo en el caso del equilibrado manual.

AUTO. Inicia una operación de equilibrado automático. La operación de equilibrado automático será detenida pulsando la tecla **CANCEL**. (*Vea: Equilibrado automático*).

- b) **IDENTIFICACIÓN.** El canto superior de la visualización es utilizado para indicar el nombre del canal actualmente seleccionado, así como el lugar actual en la estructura del menú.
- c) **INDICADOR DE VIBRACIONES.** Indica el nivel de vibraciones medido de la máquina rectificadora, opcionalmente como carrera de oscilación (en μm o Mils) o velocidad oscilante (mm/seg. o Mils/seg.). La selección se efectúa por el bloque de menús.
- d) **INDICADOR DEL NÚMERO DE REVOLUCIONES.** Indica el número de revoluciones del husillo medido por un transductor del número de revoluciones en la cabeza de equilibrado dinámico o en otro lugar en RPM (= Revol./min.). Éste también sirve para indicar la frecuencia de rotación en la ejecución de análisis de las vibraciones.
- e) **GRÁFICA DE BARRA.** La barra indica la amplitud de la vibración medida comparada con los valores límite **LÍMITE**, **TOLERANCIA** y **CRÍTICO**. Una gráfica de barras durante un trazado gráfico de las frecuencias indica el progreso del trazado gráfico.
- f) **ESTADO.** Este texto indica el estado actual del canal seleccionado.

Ajustes y selección de menús

Nota: Todas las opciones del menú se ajustan separadamente para cada tarjeta de equilibrado instalada u otra tarjeta funcional.

Si se pulsa la tecla **MENÚ**, se visualizará un menú amplio con ajustes que conciernen el equilibrado. Este menú permite el ajuste de canales individuales de equilibrado y de las opciones funcionales. Utilice las teclas que corresponden a las flechas **HACIA ARRIBA** y **HACIA ABAJO** para moverse por las opciones del menú. Pulse la tecla **ENTER** para seleccionar una opción de menú individual para la edición o el servicio. Si se pulsan las teclas **EXIT** o **CANCEL**, se abandonará el respectivo menú y en la pantalla se visualizará el menú principal para el respectivo canal. A continuación se explicarán cada una de las opciones del menú:

Ajuste de valores límite

Pulse la tecla con la flecha de retroceso para mover el cursor de una cifra decimal a la siguiente. Utilice las teclas que corresponden a las flechas **HACIA ARRIBA** y **HACIA ABAJO** para aumentar o reducir el valor de la cifra decimal seleccionada. Finalmente, pulse la tecla **ENTER** para almacenar las modificaciones de los valores y llegar al siguiente ajuste del equilibrado. Cada uno de los tres valores límite serán visualizados consecutivamente para ser modificados. Pulsando la tecla **CANCEL** se retornará al menú.

- Valor límite **LÍMITE** – Aquí se trata del valor umbral inferior que el sistema electrónico intenta alcanzar en una operación de equilibrado automático (este valor debería ser ajustado $0,2 \mu\text{m}$ más alto que las vibraciones de fondo).

-
- Valor límite TOLERANCIA – Se trata del valor umbral que representa el extremo superior del margen de equilibrado admisible. Si se excede este umbral, el sistema señalará un estado de error "Balance Out of Tolerance". (BOT - Desequilibrio fuera de tolerancia). Al operario o al control de la máquina (CNC) se les exige reequilibrar la muela. Este umbral tiene que ser fijado por condiciones del proceso. Éste debería estar raramente a más de 1 µm por encima del umbral inferior LÍMITE.
 - Valor límite CRITICO – Este valor límite puede ser ajustado de tal modo que el sistema emita otra señal de advertencia cuando se ha producido un desequilibrio extremo que puede ser dañino para la operación de rectificado o la máquina rectificadora. Si se excede este umbral, el sistema señalará un estado de error "Balance Out of Tolerance". (BOT2 - Desequilibrio fuera de tolerancia). Al operario o al control de la máquina (CNC) se les exige desactivar la máquina. El mismo error puede ser ocasionado también por un número de revoluciones demasiado alto (*vea la sección "Número de revoluciones crítico"*).

Unidades de vibración

Pulse la respectiva tecla para seleccionar la unidad que ha de ser indicada (µm, Mil, mm/seg. o Mil/seg.). Seleccione las unidades indicadas por el bloque de menús. Después de haber seleccionado y ajustado la unidad, la indicación cambiará, dándole al operario la posibilidad de ajustar las cifras decimales para esta unidad. Utilice las teclas de flecha HACIA ARRIBA y HACIA ABAJO para efectuar el ajuste. Almacene la selección pulsando la tecla ENTER.

Parámetros de equilibrado (velocidad de equilibrado)

Este ajuste influye en el tiempo que requiere una operación de equilibrado automático. Es de suponer que el ajuste para un equilibrado NORMAL conduzca a tener éxito en la mayoría de los casos.

- EQUILIBRADO CUIDADOSO – Ajuste 1. Con este ajuste se desplazan los pesos de equilibrado más lentamente. Este ajuste se utiliza para máquinas rectificadoras de alta velocidad o para otras máquinas en las cuales un ligero desplazamiento de los pesos de equilibrado causa alteraciones considerables en la indicación de las vibraciones.
- AJUSTE PARA EQUILIBRADO AGRESIVO – Ajuste 2. En este ajuste, la cabeza de equilibrado dinámico será ovida de la forma más rápida posible. Este ajuste es conveniente en máquinas con un bajo número de revoluciones y muelas grandes.
- AJUSTE PARA EQUILIBRADO NORMAL – Ajuste 3. En este ajuste se utiliza el método del equilibrado agresivo (rápido) hasta un valor de vibración de 1,0 µm y luego automáticamente el método lento para un equilibrado cuidadoso.

Gráfica de las vibraciones

Con esta función el operario puede determinar las vibraciones en una gama seleccionada de revoluciones (y, por tanto, el margen de las frecuencias). Según el ancho de la banda de frecuencias, esta operación requiere algunos minutos. El resultado es una representación gráfica de la amplitud de las vibraciones en forma de un diagrama de barras. En la pantalla aparece también una relación de las 20 puntas de vibración más grandes que fueron detectadas en esta gama. Vea la sección "Análisis de frecuencias" para el manejo de esta función.

GAMA DE REVOLUCIONES – Después de haber seleccionado la opción de menú GRÁFICA DE VIBRACIONES, se visualizará primeramente la petición al operario de seleccionar una gama de revoluciones.

Con la gama de revoluciones se define la respectiva gama de frecuencias para la gráfica de las vibraciones. Si se pulsa esta tecla, se podrá seleccionar primeramente el límite inferior del número de revoluciones con las teclas de flecha. Con la tecla ENTER se acepta esta entrada. Después de esta operación se puede ajustar de la misma manera el límite superior del número de revoluciones. Al introducir los valores del número de revoluciones, varíe el valor numérico por encima del cursor con las teclas de flecha HACIA ARRIBA y HACIA ABAJO y coloque el cursor en la cifra decimal deseada con la tecla de flecha a la izquierda. Mientras estén visualizadas las máscaras de RPM, con la ayuda de la cifra después de T= se puede estimar cuánto tiempo durará el registro de los datos de medición para el análisis/la gráfica de las vibraciones a los valores límite del número de revoluciones seleccionados actualmente.

START – Con esta tecla se inicia el registro de los datos de las frecuencias para la gama de revoluciones seleccionada.

Programa de equilibrado previo

Nota: Esta función no estuvo disponible en algunas de las primeras series de producción del sistema.

Acceso para el programa de equilibrado previo para muelas abrasivas. Esta función ofrece al operario un equilibrado guiado por menú con la ayuda de los pesos a desplazar manualmente sobre la brida de la muela abrasiva para un equilibrado previo basto. La función es útil al colocar nuevas muelas abrasivas o también en el caso de que el desequilibrio de la muela sobrepase la capacidad de la cabeza de equilibrado dinámico. Mediante el equilibrado previo se elimina una gran parte del desequilibrio y el sistema de equilibrado puede contrarrestar el desequilibrio remanente, manteniendo pequeño el desgaste de la muela abrasiva. Esta función se necesita generalmente en el caso de cabezas de equilibrado dinámico de montaje empotrado, ya que su tamaño de construcción limita la capacidad. No obstante, también es útil en el caso de un posible fallo de una cabeza de equilibrado dinámico de montaje adosado. Vea la sección "Equilibrado previo" para el empleo de esta función.

Nombre del canal

Aquí se puede introducir un nombre o una designación para identificar individualmente un canal. Este nombre será utilizado en varias máscaras para caracterizar el canal seleccionado actualmente. Desde fábrica se ha introducido el CANAL 1, el cual aparecerá siempre mientras no se haya seleccionado otro nombre en este menú.

Habilitación del menú (ENTR. POR MENÚ)

En este menú el operario puede bloquear la lista de menús mediante un código de acceso estándar. Si se utiliza este ajuste, se podrá cambiar a la lista de menús sólo con la ayuda de un código. Este ajuste asegura que los ajustes del sistema no sean desajustados por equivocación. En la pantalla se visualizará la palabra HABILITADO, si el menú tiene acceso libre, y PROTEGIDO, si el menú puede alcanzarse sólo mediante un código. A las teclas de función se les ha asignado en este caso las cifras 1, 2, 3 y ENTER, mediante las cuales se puede introducir un código. El código de acceso estándar es **232123**. La selección MENÚ estará protegida después de haber introducido este código y haber pulsado la tecla ENTER. Al intentar llegar a la lista de menús, el sistema le preguntará ahora por este código. En la pantalla se visualizará el mensaje ACCESO A MENÚ PROTEGIDO, y le comunica al operario que al menú sólo se puede acceder mediante un código de acceso. El sistema le exige al operario introducir este código. Si se introduce un código incorrecto, se visualizará el mensaje CÓDIGO INCORRECTO INTRODUCIDO – NUEVO INTENTO / CANCEL.

Para suspender de nuevo la protección del menú, introduzca el código correcto. Tan pronto haya alcanzado el menú, seleccione la opción ENTR. POR MENÚ e introduzca otra vez el código. Después de haber suspendido la protección, en la máscara ENTR. POR MENÚ se visualizará la palabra ACCESO PERMITIDO.

Ajustes de fábrica

Repone todos los parámetros seleccionables por el operario a los ajustes de fábrica.

Revoluciones críticas

Nota: Esta función no estuvo disponible en algunas de las primeras series de producción del sistema.

Con este ajuste el operario puede ajustar un umbral máximo del número de revoluciones que ordena al sistema electrónico en caso de un exceso a emitir una señal de error. Mueva el cursor con las teclas de flecha a efectos de la selección para destacar el campo REVOLUCIONES CRÍTICAS. En la pantalla se visualizará el menú de selección para las REVOLUCIONES CRÍTICAS, en el caso de cuyo exceso el sistema electrónico señalará un error de dos maneras. El LED del ESTADO DEL MÓDULO se enciende con luz **ROJA**. Al mismo tiempo se activa el relé BOT2. Aquí se trata de otra causa de un estado de error BOT2. Este relé puede ser vigilado por el control de la máquina (CNC) y ser utilizado para activar sistemas de advertencia adicionales, pero también puede interrumpir la marcha de la máquina rectificadora. Ajuste el número de revoluciones deseado para el umbral crítico con la tecla de flecha a la izquierda para seleccionar las cifras decimales, y las teclas de flecha hacia arriba y hacia abajo para seleccionar la cifra decimal elegida. Pulse ENTER para almacenar el ajuste y retornar a las otras máscaras. Para desactivar la función "Revoluciones críticas", ponga simplemente el umbral a cero.

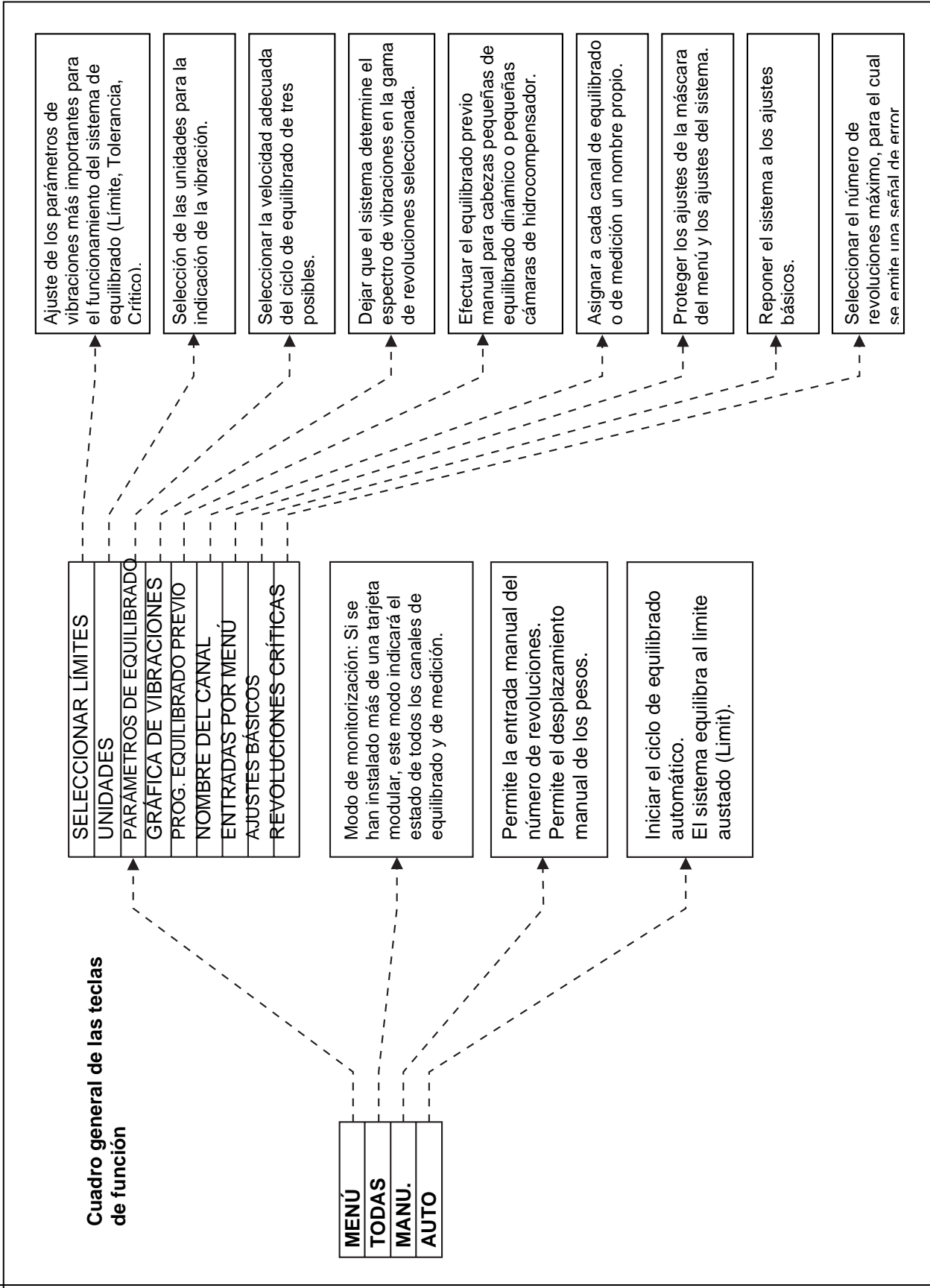


Fig. 12

Conexiones en la parte posterior del sistema electrónico de equilibrado

La figura 13 muestra la parte posterior de una tarjeta de equilibrado individual (p. ej. SB-4512) para el control de una cabeza de equilibrado dinámico de montaje adosado o de montaje empotrado, como está in-sertada en el sistema electrónico. El sistema electrónico se despacha en serie con una tarjeta de tal tipo. En caso necesario, se pueden adquirir también otras tarjetas individualmente. Los siguientes tres empalmadores se encuentran en la parte posterior de la tarjeta de equilibrado y se hallan en toda tarjeta que está instalada en el sistema electrónico.

- 1) **SENSOR:** Transductor de vibraciones. Hembrilla de conexión en el sistema electrónico para el cable hacia el transductor de vibraciones
- 2) **BALANCER:** Cabeza de equilibrado dinámico. Hembrilla de conexión en el sistema electrónico para el cable hacia la cabeza de equilibrado dinámico.
- 3) **CNC INTERFACE:** Hembrilla DB 25 para establecer una unión entre el sistema electrónico de equi-librado y cualquier control CNC de máquina rectificadora. Una descripción completa del protocolo de interfaces CNC se encuentra en la sección correspondiente a la interfaz CNC en este Manual. Tipo SB-4400, conexiones en la parte posterior

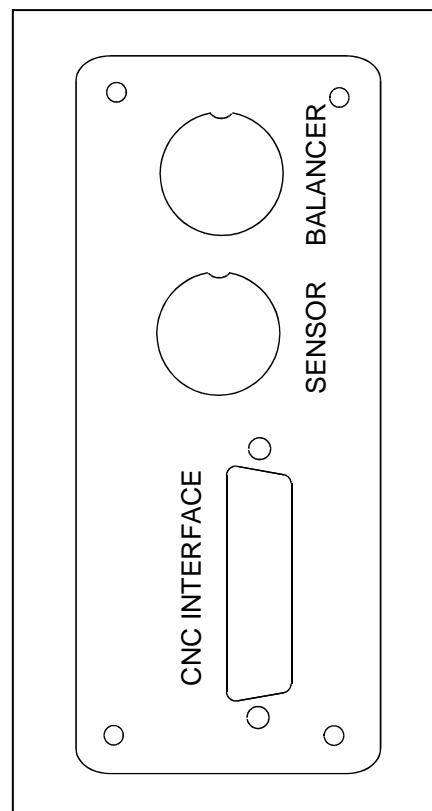


Fig. 13

Preparación para el ajuste de los parámetros

En la siguiente sección se presupone que el operario está familiarizado con el funcionamiento y el manejo del panel frontal del sistema electrónico. Los siguientes pasos enumerados permiten un resumen rápido del ajuste del sistema.

Vibraciones de fondo

Para ajustar el sistema correctamente, tendrán que examinarse las vibraciones del entorno.

- 1) Monte el transductor de vibraciones en la posición, en la cual deberá ser utilizado durante el servicio. (Vea: "Lugar de montaje del transductor de vibraciones"). Monte la cabeza de equilibrado dinámico, el sistema electrónico y todos los cables como se describe en la sección "Montaje" en este Manual. Conecte la corriente al sistema electrónico. Pulse la tecla MANU teniendo desactivada la máquina rectificadora y utilice las teclas de flecha para ajustar el filtro de frecuencias del sistema electrónico al número de revoluciones de trabajo de la máquina. Anote este valor de las vibraciones cuando la máquina no esté en marcha.
- 2) Ponga en marcha todos los otros grupos de la máquina (como por ejemplo el sistema hidráulico y las bombas), pero deje desactivado el husillo de la máquina. La amplitud de la vibración indicada con el husillo de la máquina desactivado es la vibración de fondo de la máquina. Anote el valor de esta

vibración de fondo para comparaciones posteriores y ajustes paramétricos. Vea la sección "Vibraciones del entorno" para aclarar las posibles causas de las vibraciones de fondo.

Comprobación del tamaño de la cabeza de equilibrado dinámico

- 3) Utilice las teclas para el servicio manual del motor; se trata de las teclas de flecha derecha/izquierda que corresponden a los campos M1 y M2. Mueva los pesos en la cabeza de equilibrado dinámico mientras la máquina está marchando al número de revoluciones de régimen. Moviendo cada uno de los dos pesos en sentidos opuestos, tendrá que ser posible un aumento de la vibración por más de 3 μm , sin embargo, la vibración no deberá aumentar más de 30 μm . Para el caso de que los resultados no se encuentren dentro de este ancho de banda, esto podría significar que para esta aplicación se necesita una cabeza de equilibrado dinámico con otra capacidad. Póngase en contacto con la casa distribuidora para su sistema de equilibrado SBS. Entretanto, no haga funcionar la máquina rectificadora por más tiempo con vibraciones de gran amplitud.

Ajuste de los parámetros de servicio

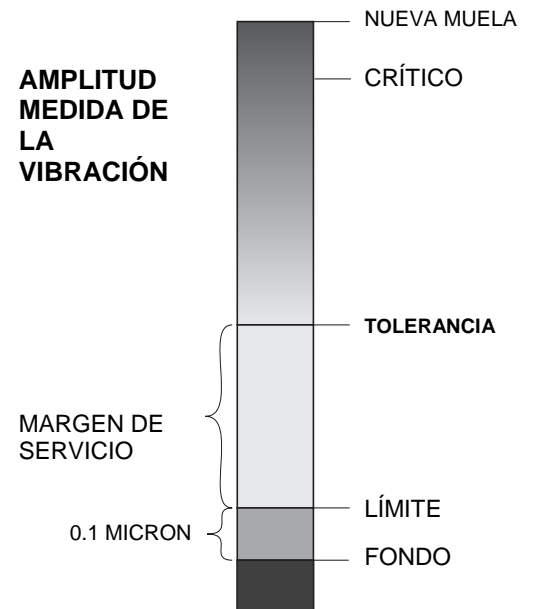
En la siguiente sección se describirán los parámetros de servicio ajustables por menú del sistema de mando electrónico en el orden en que aparecen. En el caso de sistemas de mando electrónico con más de una tarjeta de equilibrado, el operario tendrá que seleccionar el canal deseado y luego pasar al modo de menú. **Los ajustes por menú serán efectuados independientemente para cada canal.**

Si se pulsa la tecla MENÚ, se visualizará una lista de menús con flechas HACIA ARRIBA y HACIA ABAJO, así como las teclas EXIT y ENTER. Utilice las teclas HACIA ARRIBA y HACIA ABAJO para adoptar una selección de la lista de menús y acéptela pulsando la tecla ENTER. Una vez que todas las modificaciones deseadas hayan sido efectuadas, pulse la tecla EXIT para abandonar el modo de menú.

LÍMITE para el equilibrado automático

El sistema de equilibrado SBS está diseñado para efectuar rápida y automáticamente un equilibrado hasta un valor límite de vibraciones definido por el operario. El LÍMITE está ajustado desde fábrica a una carrera de oscilación de 0,4 μm . Un desequilibrio de 1 μm o menos será considerado generalmente como aceptable para la mayoría de las aplicaciones. El operario puede ajustar el LÍMITE a cualquier valor a partir de 0,02 μm hacia arriba. **Cuanto más bajo está ajustado el LÍMITE para el equilibrado automático, más tiempo necesitará corrientemente el sistema para equilibrar en tolerancia.** Se requiere un poco de experiencia hasta fijar el límite adecuado del parámetro LÍMITE para una determinada aplicación.

- 4) Para modificar el LÍMITE para el equilibrado automático, pulse la tecla MENÚ. Seleccione VALORES LÍMITE del menú y pulse entonces la tecla ENTER. El LÍMITE será ajustado pulsando las teclas HACIA ARRIBA/HACIA ABAJO y luego la tecla ENTER. El parámetro LÍMITE debería ser ajustado de tal modo que esté 0,2 μm más por encima de la vibración de fondo más alta que fue anotada en el paso 2. Pulse la tecla ENTER para aceptar el umbral ajustado. **Nota:** Mientras que se puede seleccionar la velocidad de oscilación para la vigilancia de la máquina, el valor límite del parámetro LÍMITE sólo puede ser indicado en μm .



NINGÚN SISTEMA DE EQUILIBRADO PUEDE EQUILIBRAR UNA MUELA ABRASIVA A UN VALOR INFERIOR A LAS VIBRACIONES DEL ENTORNO. El resultado del ajuste de un valor límite inferior por debajo de las vibraciones del entorno ocasiona ciclos de equilibrado largos o no completados. Dado que las vibraciones de fondo son a menudo el resultado de la transmisión por el suelo, las vibraciones de fondo pueden variar cuando se conectan o desconectan otras máquinas. Ajuste mejor el parámetro LÍMITE durante períodos dentro de los cuales las vibraciones de fondo son con seguridad máximas.

TOLERANCIA para el equilibrado automático

- 5) El ajuste de la TOLERANCIA para el equilibrado automático está relacionada con el ajuste del parámetro LÍMITE. El operario define este ajuste que representa el límite superior de la banda de tolerancia para el sistema. Si se excede este umbral, esta información servirá como iniciación de una operación de equilibrado, en tanto ésta sea interrogada. Esta información será puesta a disposición tanto por el color **amarillo** del LED DEL ESTADO DEL MÓDULO "FUERA DE TOLERANCIA" en el panel frontal del sistema electrónico, como también por la interfaz del CNC. El umbral de la tolerancia se ajusta por un menú en forma similar al ajuste de LÍMITE. La tolerancia tiene que ser **por lo menos** 0,2 μm más alta que el ajuste de LÍMITE. La tolerancia se ajusta normalmente 1 μm más alta que LÍMITE.

Umbral CRÍTICO para el equilibrado automático

El ajuste del umbral crítico para el equilibrado automático es parecido al ajuste de la tolerancia. Este umbral es prescrito por el operario y sirve como indicador para el nivel superior crítico de las vibraciones de la máquina. Si se excede este umbral, esta información servirá como iniciación urgente de una operación de equilibrado. Esta información será puesta a disposición tanto por el color **rojo** del LED DEL ESTADO DEL MÓDULO "FUERA DE TOLERANCIA" en el panel frontal del sistema electrónico, como también por la interfaz del CNC. El umbral crítico se ajusta por un menú en forma similar al ajuste de la TOLERANCIA. Éste tiene que ser **por lo menos** 2,0 μm más alta que el ajuste de la TOLERANCIA.

Indicación de las vibraciones

Las unidades que se utilizan en el sistema de mando electrónico para representar las vibraciones de la máquina pueden ser seleccionadas en la medida métrica o inglesa. El sistema electrónico puede representar las vibraciones también como velocidad de oscilación o carrera de oscilación. La unidad ajustada desde fábrica "Carrera de oscilación" (μm) representa de lo mejor el movimiento de la muela abrasiva y, por consiguiente, la influencia de la vibración sobre la pieza de trabajo. Utilice el menú UNIDADES DE VIBRACIÓN para adoptar la selección deseada.

Parámetros de equilibrado (velocidad de equilibrado)

Esta opción de menú permite ajustar una de las tres velocidades de equilibrado para el equilibrado automático. Con esto se fija la duración de los impulsos de equilibrado que son emitidos por la unidad de mando a los motores para desplazar las masas de compensación durante el equilibrado automático. De ese modo se puede adaptar la velocidad de equilibrado a las distintas magnitudes y tipos de máquina. La velocidad de equilibrado se refiere a la duración de los impulsos eléctricos que son emitidos a la cabeza de equilibrado dinámico para moder los pesos durante un ciclo de equilibrado automático.

Para la determinación de la correcta velocidad de equilibrado se tienen que observar el tipo y la duración de las primeras operaciones de equilibrado. Iniciar para ello la operación de equilibrado pulsando la tecla AUTO. El equilibrado debería progresar rápidamente hasta el valor LÍMITE. Ahora se genera un desequilibrio artificial desplazando manualmente las masas de compensación mediante las teclas de flecha en el campo MANUAL BALANCE. Inicie después una operación de equilibrado automático y observe la reacción. Seleccione entonces respectivamente uno de los otros ajustes de la velocidad de equilibrado y repita el

mismo procedimiento varias veces. Si se visualiza el mensaje EQUIL. AUTOM. FALLO, es decir, el tiempo de equilibrado es demasiado largo, la duración del IMPULSO debería ser reposicionada a NORMAL o CUIDADOSO *vea "Mensajes de error visualizados"*). Este test rápido proporciona claridad sobre el ajuste adecuado. Con esto, su sistema de equilibrado SBS estará adaptado ahora a su máquina rectificadora.

Sistema de mando electrónico modelo SB-4400

Todos los parámetros de servicio son ajustados por la interfaz de CNC RS-232. Los valores estándar 9600 baudios y Métrico/Carrera de oscilación pueden ser modificados por el teclado disponible como opción.

Equilibrado automático

Después de haber efectuado el ajuste de los parámetros de servicio anteriormente mencionados, el sistema de equilibrado SBS podrá llevar a cabo operaciones de equilibrado automático, iniciadas ya sea pulsando la tecla AUTO en el panel de mando frontal o mediante una señal de inicio por la itnerfaz del control CNC. Para la comprensión de estos aspectos es importante que el equilibrado automático no sea iniciado por sí mismo, sino mediante un comando (instrucción) externo y que finalice al alcanzar el valor LÍMITE. **Durante las operaciones de equilibrado, el sistema indica el estado de las vibraciones y el número de revoluciones del husillo, pero no empieza con el proceso de equilibrado automático.**

El operario o el programa de mando de la máquina tienen que saber en qué momento debe iniciarse una operación de equilibrado. El equilibrado automático tiene que ser realizado durante la marcha de la máquina y estando activado el flujo de refrigerante. **El equilibrado automático NO deberá ser efectuado si la muela abrasiva tiene contacto con la pieza de trabajo o el dispositivo de repaso.** El proceso de rectificado, el repaso de una muela abrasiva y los movimientos de marcha acelerada pueden provocar vibraciones perturbadoras que ocasionan un fracaso del equilibrado. El intento de equilibrar durante estos procesos tiene una influencia dañina en el resultado del rectificado o del repaso. (*Vea: "Sistema CNC - Diagrama Timming"*)

Programa de equilibrado previo

El equilibrado previo es siempre razonable cuando se desea un equilibrado aproximado que debe ser alcanzado con los pesos corredizos. En algunas aplicaciones, especialmente en el caso de las cabezas de equilibrado dinámico de montaje empotrado, puede suceder que la cabeza de equilibrado dinámico no tenga la suficiente capacidad como para equilibrar una nueva muela con un desequilibrio considerable. En estos casos, el sistema de equilibrado SBS apoya al usuario en el ajuste de los pesos corredizos manuales para eliminar así rápida y sencillamente una gran parte del desequilibrio inicial. Con el equilibrado automático se puede eliminar entonces el desequilibrio remanente a lo largo de toda la duración de utilización de la muela abrasiva. A continuación se explicará el proceso de equilibrado paso a paso.

Seleccione la opción "EQUILIBRADO PREVIO" del MENÚ. En la pantalla se visualizará el menú básico correspondiente al equilibrado previo. En la pantalla aparecen los parámetros actuales del equilibrado previo y el operario puede:

- abandonar el programa de equilibrado previo pulsando la tecla EXIT,
- modificar los parámetros para el programa de equilibrado previo pulsando la tecla SETUP,
- saltar al siguiente paso en el proceso de equilibrado previo pulsando la tecla NEXT.

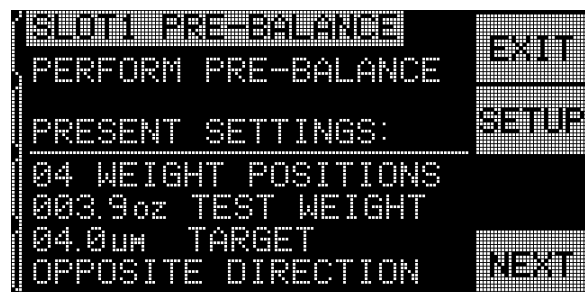


Fig. 14

Setup

Después de haber pulsado la tecla SETUP, el sistema guía al operario paulsatinamente a través de un menú con parámetros de servicio y ajustes. La primera selección es PROGRAMA DE EQUILIBRADO. Aquí se puede seleccionar de tres distintos métodos de equilibrado para el equilibrado previo. En cada máscara se destacan respectivamente los ajustes actualmente válidos. Efectúe las respectivas modificaciones con las teclas de flecha, si es necesario, y almacena la selección pulsando la tecla ENTER. La secuencia de los menús puede ser interrumpida en cualquier momento pulsando las teclas EXIT o CANCEL.

Programa de equilibrado

1. 2 pesos extensibles – Programa que aplica dos (2) pesos corredizos fijos iguales que pueden adoptar cualquier posición en la ranura de la brida de la muela abrasiva. Para la fijación de la posición angular para los pesos corredizos con relación a un punto cero que ha de ser definido discrecionalmente se debería utilizar un transportador. Si se efectúan frecuentemente operaciones de equilibrado previo, se recomienda dotar la ranura con marcas de grados grabados (0 - 360°).
2. 3 pesos extensibles – Programa que aplica tres (3) pesos corredizos fijos iguales que pueden adoptar cualquier posición en la ranura de la brida de la muela abrasiva. Para la fijación de la posición angular para los pesos corredizos con relación a un punto cero que ha de ser definido discrecionalmente se debería utilizar un transportador. Si se efectúan frecuentemente operaciones de equilibrado previo, se recomienda dotar la ranura con marcas de grados grabados (0 - 360°).
3. Pesos variables – Ángulos fijos - Programa de equilibrado previo con pesos seleccionables variablemente que pueden ser colocados en determinadas posiciones. Al seleccionar este método, el operario tiene que indicar el número de lugares con la misma distancia (p. ej. 6 taladros a una distancia de 60°), donde se pueden colocar masas en el asiento de la muela abrasiva. Los lugares de colocación pueden ser taladros roscados para tornillos prisioeros o puntos de sujeción siilares. El número de componentes puede ser ajustado de 3 hasta 99. Todo componente debería ser marcado con una cifra de referencia, empenzando con cero (p. ej. 0 hasta 5 para seis componentes).

Unidad de peso

El operario puede seleccionar las unidades de peso para la descripción de las masas de compensación utilizadas. Posibles unidades son gramos, onzas y ninguna unidad. El ajuste NINGUNA puede ser utilizada para representar cualquier masa de compensación con peso ivariable, p. ej. tacos corredizos. El operario puede manejar entonces los pesos basándose en este nueva "unidad". Una tal unidad puede ser aplicada para utilizar por ejemplo tornillos o arandelas de calza del mismo tamaño u otras masas compensadoras idénticas de peso desconocido.

Pesos de equilibrado

Introduzca el número de unidades de peso que se asigna a cada peso de equilibrado. Esto puede ser el peso determinado en gramos u onzas, o bien, cualquier cifra práctica con cualquier unidad que fue asignada al peso de equilibrio.

Objetivo

Introduzca el umbral de la amplitud de las vibraciones que debe ser alcanzado. El operario puede efectuar el equilibrado iterativamente hasta alcanzar amplitudes de oscilación cada vez más pequeñas y puede suspender en cualquier momento el equilibrado previo. Tan pronto se haya alcanzado el OBJETIVO introducido, el sistema indicará OBJETIVO ALCANZADO, señalizando así que el equilibrado previo ha sido satisfactorio.

Sentido de contaje de la escala de ángulos y sentido de rotación de la muela

Ajusta el sentido de contaje de la escala de ángulos en la máquina que se necesita para fijar la posición de los pesos. Se trata de un sentido relativo **con relación al sentido de rotación de la muela abrasiva**. El sentido de contaje es el sentido (mirando sobre la escala hacia la izquierda o hacia la derecha), en el cual la referencia angular (0° , 90° , 180° , etc.) o el número de referencia (1, 2, 3, 4, etc.) aumentan. El sistema tiene que saber si este sentido coincide o no con el sentido de rotación de la muela abrasiva. El sistema puede detectarlo automáticamente, pero para ello necesita otra pasada de test antes del ciclo de equilibrado previo propiamente dicho. Esto puede ser desagradable en el caso de situaciones donde el sentido de rotación siempre es el mismo. Los siguientes cuatro ajustes se tienen a disposición.

1. Siempre automático – Este sentido de contaje será determinado automáticamente cada vez que se efectúa un equilibrado previo, siendo guiado el operario por el ciclo adicional de pasada de test. Esto puede ser conveniente si el husillo se menea o bien cambia su sentido de rotación.
2. Una vez automático – En el primer ciclo de equilibrado previo después de haber seleccionado esta opción, el sistema detecta automáticamente el sentido de rotación exige al operario a dejar pasar un ciclo de test. Después de esta operación, el resultado es almacenado y el ciclo de test no es ejecutado más en los equilibrados previos subsiguientes.
3. Igual – Aquí puede definir el operario que su sentido de contaje deba ejecutarse en sentido de rotación, sin que se efectúe un ciclo de test para la determinación automática.
4. Opuesto – Aquí puede definir el operario que su sentido de contaje deba ejecutarse contra el sentido de rotación, sin que se efectúe un ciclo de test para la determinación automática.

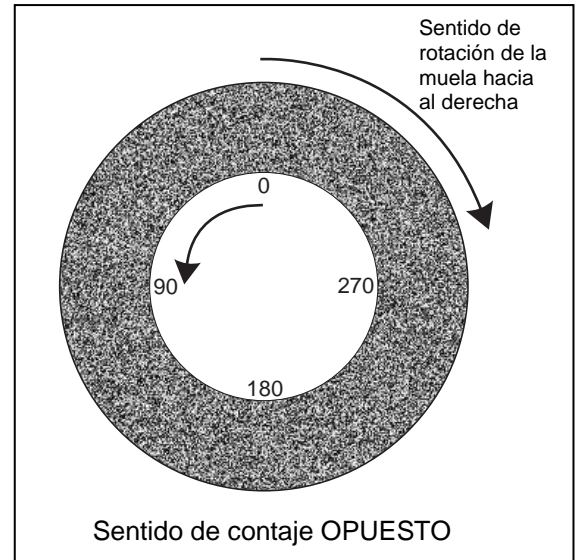


Figure 15

Iniciar el programa de equilibrado previo

El cliente tiene que llevar a cabo lo siguiente antes de iniciar el equilibrado previo. La máquina tiene que estar equipada con la posibilidad de poder utilizar pesos corredizos sin que ésta tenga que ser desmontada para este fin. Esto se puede conseguir con cualquier método que está descrito en la sección "Programa de equilibrado". Marque los pesos de valor fijo con A, B o C para identificarlos durante el procedimiento. Pulse la tecla NEXT en la máscara inicial para el equilibrado previo para iniciar el programa de equilibrado previo con los parámetros utilizados. El programa de equilibrado previo está diseñado de forma interactiva y los

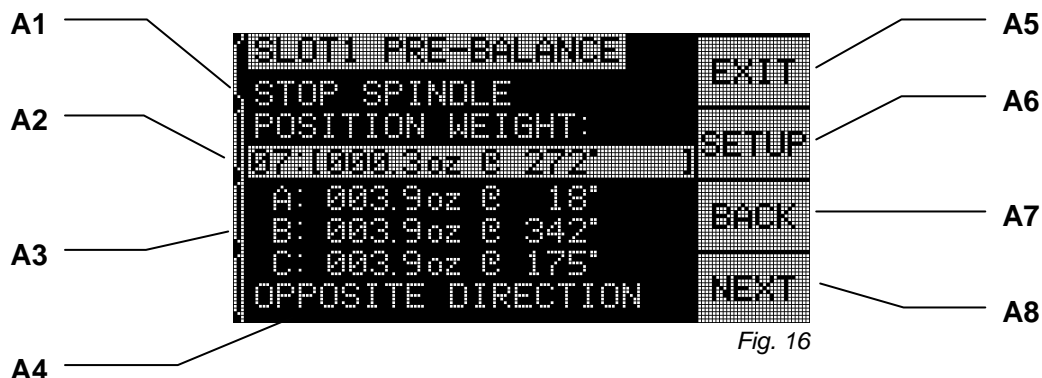


Fig. 16

datos en la pantalla exigen al operario a colocar pesos de compensación en la máquina en determinados ángulos y luego examinar el nivel de frecuencias alcanzado.

Máscara "Emplazar pesos"

La primera máscara en este ciclo de ejecución, la máscara "EMPLAZAR PESOS", tiene el aspecto aproximado como se indica en la Fig. 16, con pequeñas diferencias, según qué programa de equilibrado previo será ejecutado. Los elementos individuales de esta máscara están indicados abajo:

- A1) Sección de instrucciones – En esta parte de la máscara el operario se enterará de lo que debe hacer a continuación. El texto "DETENER HUSILLO" emite luz intermitente hasta que el sistema electrónico constata que el husillo ya no gira más. La tecla NEXT tampoco estará a disposición mientras esta condición no esté satisfecha. **El sistema ordena al operario a detener el husillo de la máquina, colocar los pesos como se ha indicado y luego pulsar la tecla NEXT.**
- A2) Barra de identificación para la ejecución – Esta barra destacada indica el número de la ejecución de equilibrado, seguido de una designación para la ejecución. A continuación, algunas designaciones típicas:
 - 01: RETIRAR PESOS – Para la primera ejecución, el operario tiene que retirar todos los pesos de compensación.
 - 02: CICLO DE TEST – En la segunda ejecución, el operario tiene que colocar un peso de compensación en la posición cero.
 - 03: EJECUCIÓN DEL SENTIDO DE CONTAJE – Esta ejecución tendrá lugar sólo si se ha seleccionado la detección automática del sentido de contaje.
 - 04: (Vector de equilibrado) – Una ejecución de equilibrado. Éste y todos los ciclos siguientes serán designados como ejecución de equilibrado y tienen como objetivo equilibrar la máquina. Cada una de las ejecuciones de equilibrado será caracterizada mediante su vector de equilibrado (vea el ejemplo de la pantalla). Este vector está compuesto siempre de la masa calculada y de la posición angular del peso de corrección que es necesario para el equilibrado, bajo la condición que todos los pesos utilizados en la máquina fueron dejados en su lugar. El operario puede colocar un solo peso con la masa indicada en este lugar para equilibrar, si él desea este método.
- A3) Datos del lugar de equilibrado – Para el programa de equilibrado con dos o tres pesos extensibles, esta sección tiene el aspecto que se indica en el ejemplo de la máscara ilustrada arriba. Cada peso es mencionado (A, B, etc.) juntamente con la masa del peso esperado y el lugar en el cual deben ser colocados cada uno de los pesos. Para todas las ejecuciones de equilibrado después de la ejecución inicial, un signo positivo (+) o un signo negativo (–) indican el desplazamiento angular relativo necesario con respecto a la posición actual.

En el caso del equilibrado según el método de los componentes (pesos variables, ángulos fijos), se visualizará una lista con los pesos que han de ser añadidos en los respectivos números de los componentes. Para cada número de componente se indicará también un ángulo de referencia. Para todas las ejecuciones de equilibrado después de la ejecución inicial, un signo positivo (+) o un signo negativo (–) indican la variación del peso relativo necesario con respecto a la posición actual.
- A4) Sentido de contaje – En esta sección se indica el sentido de contaje actual o "SENTIDO DE ROTACIÓN AUTOMÁTICO", en tanto el sistema intenta actualmente detectar automáticamente el sentido de contaje.
- A5) EXIT – Permite siempre abandonar el programa de equilibrado previo y retornar al menú principal. Con la tecla CANCEL se consigue lo mismo.

- A6) SETUP – Si en una de estas máscaras de pulsa la tecla SETUP, el operario podrá modificar los ajustes del equilibrado en medio del proceso de equilibrado y continuar desde allí de nuevo el proceso de equilibrado en curso.
- A7) RETORNO – Pulsando esta tecla se visualizará una máscara del historial. El operario puede hojear a través de cada ejecución de equilibrado efectuada con la ayuda de las teclas de flecha. El puede utilizar incluso uno de los puntos de referencia anteriores como nuevo punto de partida para la continuación del proceso de equilibrado. Esto le permite al operario, si lo desea, "regresar" a un punto más anterior en el proceso de equilibrado sin empezar de nuevo por el principio. En este modo, todos los datos correspondientes a pesos y posiciones son valores absolutos.
- A8) NEXT – Esta tecla sólo está a disposición cuando el husillo se ha detenido completamente. Pulsando esta tecla se visualizará la máscara "REVISAR VIBR.", de tal modo que se puede determinar el estado de equilibrado alcanzado.

Máscara "Revisar vibración"

La figura 17 muestra los elementos de la segunda pantalla de equilibrado previo, la máscara "Revisar vibración". Esta máscara será visualizada después de cada máscara "EMPLAZAR PESOS" e indica el nivel del desequilibrio o de las vibraciones que ha resultado del emplazamiento de los pesos. Muchos de los elementos visualizados equivalen a los de la máscara "EMPLAZAR ESOS" con las excepciones descritas más abajo.

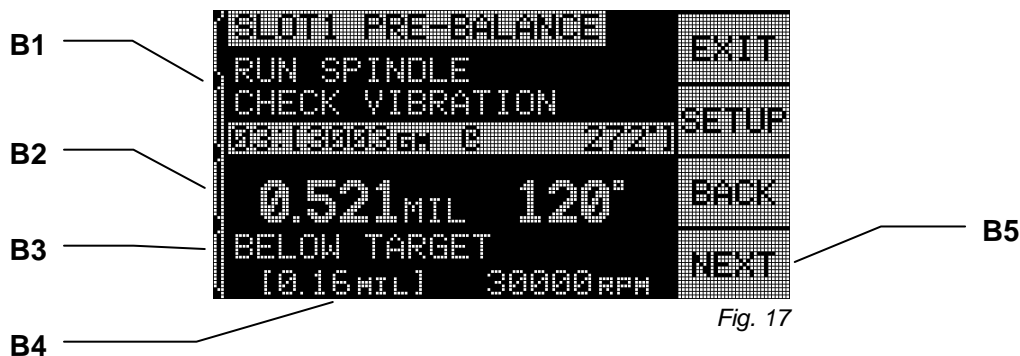


Fig. 17

- B1) Sección de instrucciones – En esta parte de la máscara el operario se enterará de lo que debe hacer a continuación. El texto "ARRANCAR HUSILLO" emite luz intermitente hasta que el sistema electrónico haya constatado que el husillo está girando con un número de revoluciones estable. La tecla NEXT tampoco estará a disposición mientras esta condición no esté satisfecha. **El sistema ordena al operario a arrancar el husillo de la máquina, a comprobar la amplitud de la vibración para determinar si el nivel de desequilibrio está en orden y luego a pulsar la tecla NEXT para ejecutar el siguiente paso.**
- B2) La máscara indicará ahora el nivel de vibraciones medido en la unidad seleccionada delante de la barra de identificación para la ejecución del equilibrado. En la derecha del dato del nivel de vibraciones se indica también el ángulo de fase para el operario interesado.
- B3) OBJETIVO ALCANZADO – Este texto será visualizado si el nivel de vibraciones medido ha alcanzado o está por debajo del valor objetivo para el equilibrado previo que ha ajustado el operario en el menú SETUP. Una vez que este nivel haya sido alcanzado, el sistema considerará el proceso de equilibrado previo como concluido. Por tal razón, la tecla NEXT ya no está más a disposición.
- B4) Referencia – El renglón más bajo de la máscara indica el objetivo actualmente ajustado para la vibración. En la derecha del objetivo aparece el número de revoluciones actualmente medido.

B5) NEXT – Esta tecla sólo está a disposición si el husillo gira y el objetivo no ha sido alcanzado aún. Pulsando esta tecla se visualizará la siguiente pantalla "EMPLAZAR PESOS", de tal modo que el operario puede efectuar otros ajustes.

Equilibrado manual

Además del equilibrado automático, con cualquier sistema SBS se puede llevar a cabo también un equilibrado manual. La posibilidad de desplazar manualmente las masas de compensación puede ser muy útil en distintas situaciones. Por ejemplo para iniciar conscientemente un estado de desequilibrio destinado al diagnóstico de errores/defectos en la máquina rectificadora o para un equilibrado posterior ocasional dentro del margen de trabajo normalmente "bueno". Las teclas para el equilibrado manual se alcanzan pulsando la tecla MANU.

Se tiene que introducir manualmente un número de revoluciones si el sistema no recibe ninguna señal tacométrica. Para tal fin se utilizan las teclas de flecha y el valor se confirma con la tecla ENTER. Las teclas están clasificadas en dos grupos, donde cada grupo activa una de las dos masas de compensación de la cabeza de equilibrado dinámico (M1 y M2). Toda masa de compensación puede ser desplazada en dos direcciones, hacia adelante o hacia atrás, con relación al sentido de rotación de la muela abrasiva. **Sólo se puede pulsar respectivamente una tecla.** En el caso del equilibrado manual, las masas de compensación serán movidas en la dirección en la que los valores de la vibración indicada son reducidos. Esto se tiene que ejecutar en los siguientes tres pasos.

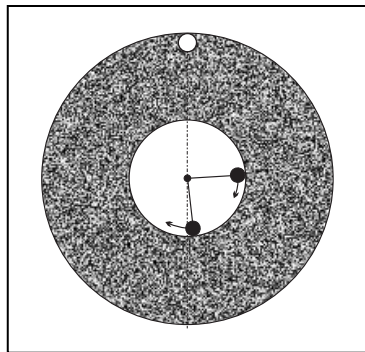


Fig. 18a

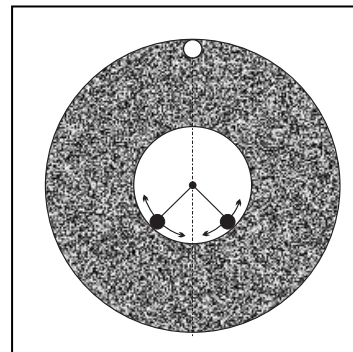


Fig. 18b

Mueva primeramente cada uno de los dos pesos a la misma distancia y en la misma dirección, hacia adelante o hacia atrás. Si la amplitud de la vibración aumenta, se tendrá que elegir la dirección opuesta. Esto se deberá continuar hasta que la amplitud indicada ya no se reduzca más. Con la ayuda de este procedimiento se distribuyen ambas masas de compensación simétricamente en la línea "Desequilibrio de la muela - Centro del husillo" (Fig. 18a).

A continuación se tiene que encontrar la correcta posición angular de las dos masas de compensación, es decir, el tamaño del desequilibrio de compensación con respecto al centro determinado en el paso 1 (Fig. 18b). Mueva para ello ambas masas de compensación simultáneamente en direcciones opuestas (una hacia adelante y la otra hacia atrás). Si la amplitud de la vibración crece, entonces se tendrán que invertir ambas direcciones del movimiento. Esto se deberá continuar hasta que la amplitud ya no se deje reducir más. Otra igualación de precisión es posible pulsando brevemente cada una de las teclas de flecha.

Aquí se deberá tener en cuenta que el tiempo de reacción del sistema se retarda al accionamiento más o menos 1 hasta 2 segundos. Esto se debe a un "efecto de asentamiento" de la máquina. Por tal razón, el movimiento de las masas tiene que ser efectuado dentro del margen del equilibrado de precisión (inferior a una

carrera de oscilación de 2 μm) o, si la dirección del movimiento aún está confusa, en impulsos cortos con una interrupción de por lo menos 2 segundos.

Filtro de revoluciones manual

Además de las funciones de equilibrado dinámico normales, el sistema SBS puede ser utilizado también para llevar a cabo el análisis de las vibraciones, por ejemplo para localizar fuentes perturbadoras de vibraciones de fondo. Para tal fin, la unidad de mando tiene la posibilidad de la modificación manual del filtro de la banda de revoluciones. Cada frecuencia de rotación del filtro entre 300 y 30.000 revoluciones por minuto puede ser ajustada manualmente en incrementos. Esta función permite una medición en la gama de frecuencias mencionada independientemente de la cabeza de equilibrado dinámico.

Para utilizar esta función se tiene que desenchufar el cable hacia la cabeza de equilibrado dinámico después de haber desconectado la tensión del sistema, para interrumpir una señal tacométrica entrante. Después de haber conectado de nuevo el sistema, pulse la tecla MANU en el menú principal para llegar al modo manual. Ajuste el número de revoluciones deseado para la filtración manual con la tecla izquierda para seleccionar la cifras decimales y utilizar las flechas hacia arriba y hacia abajo para seleccionar la cifra decimal elegida. Pulse la tecla ENTER para leer la vibración a este número de revoluciones seleccionado. Si lo desea, el filtro manual puede ser ajustado de nuevo para observar las vibraciones a otro número de revoluciones (frecuencia). Si se conocen frecuencias de rotación "sospechosas", entonces el filtro será ajustado a este número de revoluciones y variado en este margen. Pero también se puede "atravesar" todo el margen de filtración. De ese modo se pueden descubrir y analizar vibraciones desconocidas. En la interfaz del CNC se tiene a disposición un protocolo de análisis completo de todas las frecuencias entre 300 y 30.000 r.p.m. (vea: *Comando "G" en la sección "Interfaz del CNC"*).

Análisis de vibraciones

Con esta función se deja efectuar un barrido automático (*Sweep*) de una determinada gama de frecuencias y representar el resultado como gráfica en la pantalla. Esta función es muy útil para determinar vibraciones que son causadas por el estado de la máquina, o detectar influencias del entorno que repercuten negativa-ente en el proceso de rectificado. El margen de números de revoluciones que ha de ser evaluado depende de la máquina y del proceso. En el caso de máquinas con una velocidad circunferencial constante se tiene que determinar el número mínimo y máximo de revoluciones. Se recomienda analizar el margen entre 0,4 x el número de revoluciones mínimo y 2,0 x el número de revoluciones máximo. Este margen es importante, ya que contiene todas las frecuencias que posiblemente puedan tener una influencia en los números de revoluciones de régimen, es decir, que son armónicas.

Seleccione GRÁFICO DE VIBRACIONES de la lista MENÚ. Pulse la tecla GAMA DE REVOLUCIONES para variar a discreción la gama de revoluciones indicada actualmente. Después de pulsar la tecla START se iniciará un barrido del espectro de vibraciones en la gama de revoluciones seleccionada. El reloj de arena en rotación en la derecha de la pantalla señala que el sistema electrónico está

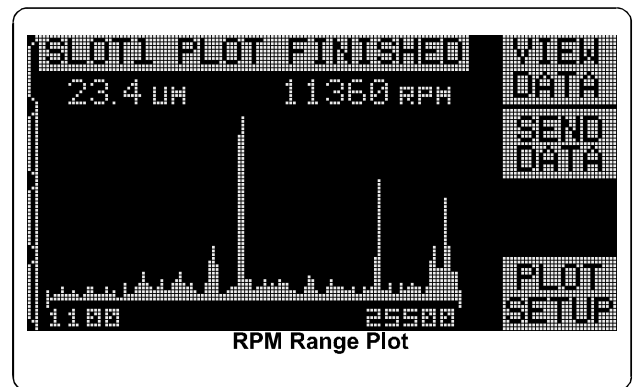


Fig. 19

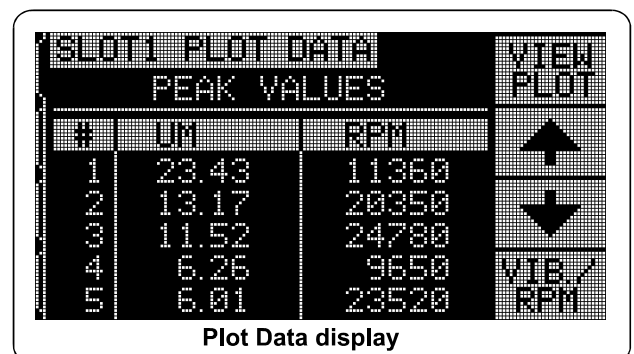


Fig. 20

barriendo por la gama de revoluciones y que almacena los valores máximos así como el respectivo número de revoluciones. Durante esta ejecución se transmiten todas las parejas registradas de números de revoluciones y de valores de vibraciones a la interfaz serial (RS-232) en formato ASCII.

Trazado gráfico, gama de revoluciones

Trazado gráfico, indicación de datos

Después del barrido del número de revoluciones, la pantalla visualizará el espectro (*Fig. 19*). El margen para la representación del espectro resulta de la gama de revoluciones seleccionada dividida por el número de los pixeles disponibles a lo largo del eje X. Esto proporciona la resolución de la gráfica. La escala vertical resulta del valor de cresta que es representado en la parte superior de la pantalla. El eje X está dividido logarítmicamente.

- 1) VER DATOS. Al pulsar esta tecla, la indicación cambiará de tal modo que se visualiza una lista de valores de cresta de las vibraciones (*Fig. 20*). Se trata de los 20 (o menos) valores de cresta más grandes que fueron detectados dentro de esta gama de revoluciones seleccionada. La tecla VIB./UPM en esta máscara varía el orden de estos valores y los indica clasificados ya sea según la amplitud de la vibración o el número de revoluciones. Las teclas de flecha se utilizan para hacer desfilarse la barra a través de los valores de cresta hacia arriba y hacia abajo. La tecla VER GRÁF. hace retornar de nuevo a la gráfica registrada por última vez.
- 2) ENVÍA DATOS. La pulsación de esta tecla inicia una transmisión de los valores de cresta de las vibraciones y de los respectivos números de revoluciones por la interfaz serial (RS-232) en formato ASCII. Esta información puede ser extraída por el operario y seguir siendo procesada según las necesidades.
- 3) SETUP GRÁF. Con esta tecla el operario retorna a la máscara "Ajustes", en la que puede modificar la gama de revoluciones para el análisis de las vibraciones. Una vez finalizado el análisis, se podrá abandonar el menú pulsando la tecla EXIT.

Protocolo de interfaz CNC

Para el enlace de una tarjeta de sistema de equilibrado SBS con un mando CNC se tienen a disposición dos posibilidades: Éstas apoyan ya sea una interfaz de cableado fijo o una interfaz controlada por software. La interfaz de cableado fijo es un conector DB 25 normalizado en la parte posterior de la tarjeta de equilibrado, en cambio la interfaz controlada por software opera por un conector DB 9 dispuesto en la parte posterior del sistema electrónico, el cual es utilizado simultáneamente por todas las tarjetas enchufables. Dado que hay muchas variaciones posibles en la configuración del cable de la interfaz, este cable tendrá que ser facilitado por el cliente. **Al dimensionar la interfaz del CNC para el sistema SBS se habrá de tener en cuenta que el mando CNC de las máquinas rectificadoras controla el sistema SBS y no al revés.** No es ni posible ni tampoco aconsejable utilizar el sistema SBS para controlar la máquina rectificadora. La interfaz descrita a continuación está diseñada adecuadamente, donde el sistema SBS suministra datos que pueden ser utilizados para cumplir los parámetros de equilibrado deseados. Recomendamos leer completamente el Manual de instrucciones de servicio antes de intentar enlazar el sistema SBS con un mando CNC. La descripción de las interfaces de CNC que son utilizadas por otros productos SBS, se encuentra en los respectivos Manuales suplementarios correspondientes a estos productos.

Interfaz de cableado fijo - Sistema electrónico tipo SB-4400/SB-4500

La interfaz de CNC está compuesta de tres partes: El módulo de alimentación de corriente de la interfaz, las entradas y las salidas.

El módulo de alimentación de corriente de la interfaz sirve para el uso con las señales de entrada de la interfaz de CNC. Éste consta de tres contactos de retorno y un contacto de salida. Los contactos de retorno están conectados internamente al chasis y a la masa, mientras que la salida suministra como máximo 30 mA a aproximadamente +15 V de CC.

Las tres entradas ofrecen un aislamiento óptico entre las señales de entrada y el resto del mando. Las entradas son activadas conmutando a "High", conectándolas ya sea al módulo de alimentación de la interfaz de CNC SB-4400/4500 o a una señal suministrada por el cliente. La activación de las entradas requiere por lo menos 8 mA a una tensión entre 10 y 26 V de CA o +CC con respecto a los contactos comunes de la interfaz de CNC SB-4400/4500. Los contactos de retorno están conectados internamente al chasis y a la masa. Las entradas serán desactivadas interrumpiendo la conexión a la corriente de alimentación o a la fuente de las señales.

Las cuatro salidas principales están compuestas de relés de cuerpo sólido aislados ópticamente (conmutadores unipolares). Estos relés pueden ser utilizados para suministrar una señal de salida mediante la conexión al módulo de alimentación de la interfaz de CNC SB-4400/4500 o a una señal suministrada por el cliente. Los contactos de relé están aislados eléctricamente de todos los otros circuitos y diseñados para 120 V de CC o de CA a máximo 50 mA. Las cargas inductivas tienen que ser protegidas contra una tensión de retorno superior a los 180 V.

Las tres conexiones de un conmutador unipolar se designan aquí con NO, NC y RET (contacto de cierre, contacto ruptor y retorno). El término "Retorno" en este sentido no designa una conexión a la línea común del módulo de alimentación de corriente. El concepto "Retorno" (RET = Return) será utilizado a continuación para designar la conexión común (= conexión de retorno) del relé.

Designación de los contactos y descripción de las entradas

<u>Contacto</u>	<u>Designación</u>	<u>Descripción</u>
18	SBC	"Start Balance Command". Impulso breve para iniciar el proceso de equilibrado. El flanco creciente de la señal inicia la operación.
19	SPB	"Stop Balance Command". Mientras está activa esta entrada, será detenido un proceso de equilibrado automático, o bien, impedido el inicio de un proceso de equilibrado automático.
17	FPI	"Front Panel Inhibit". Mientras está activa esta entrada, será impedida la mayoría de las operaciones de mando por el teclado. En particular, se serán bloqueadas las teclas "Menú", "Mando manual" y "Auto". Sólo se podrán seguir utilizando las teclas "Power" y "Cancel". La última puede ser empleada para detener un proceso de equilibrado automático.

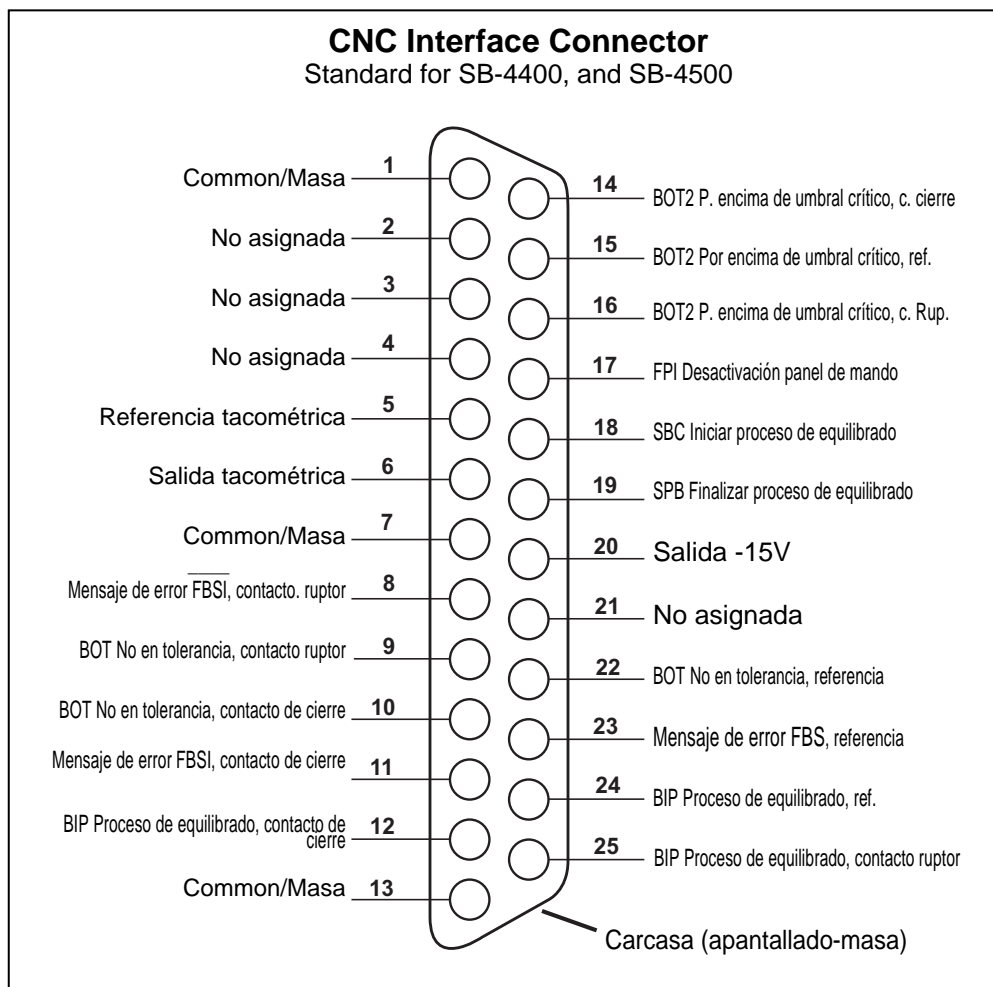


Fig. 21

Designación de los contactos y descripción de las salidas

Contacto	Designación	Descripción
22	BOT-R,	"Balance Out of Tolerance". Desequilibrio fuera de tolerancia. Contactos de retorno, de cierre y ruptor.
10	BOT-NO	Relé que es activado cuando la vibración medida excede el umbral crítico ajustado por el operario.
9	BOT-NC	Tolerancia. El relé es desactivado durante el proceso de equilibrado automático.
15	BOT2-R	"Balance Out of Tolerance 2". Desequilibrio fuera de tolerancia 2. Contactos de retorno, de cierre y ruptor.
14	BOT2-NO	Segundo relé que es activado cuando la vibración medida excede el umbral crítico ajustado por el operario o se excedió el número de revoluciones crítico ajustado por el operario.
16	BOT2-NC	El proceso de vigilancia de las vibraciones de este relé es desactivado durante el proceso de equilibrado automático.
24	BIP-R	"Balance In Progress". Proceso de equilibrado activo. Contactos de retorno, de cierre y ruptor.
12	BIP-NO	El relé es activado durante el proceso de equilibrado automático.
25	BIP-NC	

23	/FBSI-R	"Failed Balance/ System Inoperative". Error de equilibrado, sistema inactivo. Contactos de retorno, de cierre y ruptor.
11	/FBSI-NO	Este relé es activado después de haberse llevado a cabo satisfactoriamente una prueba del sistema de conexión.
8	/FBSI-NC	Es desactivado al presentarse un estado de error.
6	RPM	Este relé se cierra una vez por revolución. Se trata de una salida amortiguada de la señal tacométrica de la cabeza de equilibrado.
5	RPM-R	Si se introdujo el número de revoluciones manualmente, esta señal no estará a disposición.

Interfaz controlada por software (RS-232)

El sistema de equilibrado electrónico SBS ofrece una alternativa al cableado sólido con la interfaz RS-232, donde aquí se utilizan las líneas de señales RS-232 en la hembra DB 25. La interfaz RS-232 para la comunicación de datos por software tiene las mismas posibilidades de activación que el modelo con el cableado fijo, además son posibles la indicación del estado del sistema, la definición de los campos de tolerancia del equilibrado y un protocolo del análisis de las vibraciones. La siguiente descripción tiene validez para todos los modelos de los sistemas de equilibrado SBS. La interfaz es idéntica en los sistemas SB-4500 y SB-4400.

Interfaz

La siguiente asignación es un extracto de la especificación completa de la interfaz RS-232. Para la comunicación se requieren sólo tres líneas. En algunos sistemas puede suceder que por el lado de la máquina se tienen que colocar puentes (*Jumpers*) adicionales para efectuar una comunicación satisfactoria con esta interfaz de tres hilos. En la hembra DB 25 se utilizan los siguientes contactos para la interfaz RS-232:

<u>Contacto</u>	<u>Designación</u>	<u>Descripción</u>
5	COM	Señal/Common = Línea común
2	TXD	Transmitted Data RS-232-C = Datos transmitidos
3	RXD	Received Data RS-232-C = Datos recibidos

Ajuste de la velocidad de transmisión

La velocidad binaria en BAUDIOS para la velocidad de transmisión de los datos puede ser ajustada durante el paso al estado operacional del sistema pulsando la tecla **SETUP** que está a disposición brevemente. Este velocidad está ajustada desde fábrica a 9.600 baudios, lo cual debería ser suficiente para la mayoría de los casos. Para variar la velocidad binaria en Baudios, desactive y active de nuevo el sistema electrónico pulsando la tecla **ON/OFF** dispuesta en la parte superior derecha del teclado de membrana e inmediatamente después de la tecla **SETUP**. Al visualizarse la máscara con la selección del idioma, pulse de nuevo la tecla **ENTER** para llegar a la máscara VELOC. BAUD. Utilice las teclas que corresponden a las flechas HACIA ARRIBA y HACIA ABAJO para seleccionar la velocidad binaria en baudios. Una vez que la velocidad binaria deseada está destacada en la pantalla, acepte el ajuste pulsando la tecla **ENTER**. El margen disponible está entre 300 y 19.200 baudios. En el caso del modelo SB-4400, la velocidad de transmisión binaria puede ser modificada sólo por el panel de mando a distancia suministrable como opción.

Comandos y respuestas de la interfaz RS-232

Después de haber activado o reposicionado la unidad de mando, el sistema emitirá el siguiente mensaje a la interfaz RS-232. Los dos primeros renglones provienen de la tarjeta de mando del sistema. El primer renglón identifica al sistema y el segundo renglón indica la versión del Firmware. Los últimos cinco mensajes pueden ser transitados en cualquier orden.

```

/SB-4500; Copyright (c) 1998 Schmitt Industries, Inc. <CR>
V0.02<CR>
2X1.00V0.09[GR1]/Standard Balancer<CR>
1X0/No Card<CR>
3X0/No Card<CR>
4X0/No Card<CR>

```

Comandos – Un mensaje que es iniciado por las cifras "1" hasta "4" es una instrucción (comando) o una respuesta que se refiere respectivamente a las tarjetas enchufables 1 hasta 4. Un mensaje que es iniciado por cualquier otro carácter, se refiere a la tarjeta de mando del sistema.

A disposición se tienen los siguientes comandos de la interfaz RS-232:

Comandos de la unidad de mando		
Comando	Respuesta	Significado/Ejemplo:
C		Pregunta por el estado del teclado. <Esc>C<CR>
	CI	Teclado bloqueado CI<CR>
	CE	Teclado habilitado CE<CR>
	CX	Teclado no conectado CX<CR>
CE		Habilitar el teclado <Esc>CE<CR>
	K	Comando confirmado K<CR>
	CX	Teclado no conectado CX<CR>
CI		Bloquear teclado <Esc>CI<CR>
	K	Comando confirmado K<CR>
	F	Comando no confirmado (¿teclado en uso?) Q<CR>
	CX	Teclado no conectado
V		Pregunta por la versión (Firmware de la placa de circuito impreso principal). <Esc>V<CR>
	Vn.nn	Versión del Firmware V1.00<CR>

Comandos de la tarjeta de equilibrado (las tarjetas son controladas individualmente)		
Comando	Respuesta	Significado/Ejemplo:
X		Pregunta por el tipo de tarjeta enchufable. <Esc>1X<CR> Inicio tarjeta enchufable 1 - petición de información.
	Xz.vvVv.vv [sss]/text	Respuesta a la pregunta por la información de la tarjeta enchufable. z es el tipo de tarjeta enchufable; 1 es el sistema de equilibrado mecánico; 2 es el hidro-compensador; xx es el hardware específico o la categoría del sistema de equilibrado; v.vv es la versión del Firmware del sistema de equilibrado; sss es el nombre introducido por el operario para esta tarjeta. La barra diagonal separa el comentario textual que describe el tipo de tarjeta. 1X1.00V1.00[GR1]/Std Balancer<CR>
	X0/No Card	En el módulo no está insertada ninguna tarjeta. 1X0/No Card<CR>
	XX/Not Responding	En el módulo está insertada una tarjeta, pero ésta no reacciona a las órdenes del sistema. 1XX/Not Responding<CR>
BA		Interrumpir comando de proceso de equilibrado. <Esc>2BA<CR> Interrumpir proceso de equilibrado módulo 2.
	BT	Ciclo de equilibrado finalizado (en caso de estar activo) 2BT<CR>
BS		Comando de inicio del equilibrado. Este comando inicia el ciclo de equilibrado mientras se puedan adoptar los recursos del sistema. Después de haberlo iniciado, se podrá finalizar el ciclo pulsando la tecla "Cancel". <Esc>1BS<CR> Inicio del ciclo de equilibrado - tarjeta enchufable 1.
	BS	Ciclo de equilibrado iniciado 1BS<CR>
	BT	Ciclo de equilibrado finalizado 1BT<CR>
G[sss][.][eee]		Gráfica del espectro de las vibraciones. Registra la medición de las vibraciones en función del número de revoluciones. Opcionalmente se puede indicar sss como número de revoluciones inicial y eee como número de revoluciones final. <Esc>1G500,2000<CR> Inicio del programa del espectro de vibraciones - tarjeta enchufable 1. Scan from 500 to 2000 RPM.
	U=Unidades	Programa del espectro de vibraciones iniciado (unidades indicadas) 1U=UM<CR>
	Grrr,vv.vvv	Punto de vibración en la gráfica. Para cada punto del número de revoluciones medido se genera una línea. rrr es el número de revoluciones actual; vv.vvv es la vibración medida al número de revoluciones indicado. 1G500,0.04<CR> 1G550,0.05<CR>
	GE	Graphic Spectrum End. La rutina de programa para el registro del espectro ha finalizado. 1GE<CR>
GX		Finalizar el registro del espectro de las vibraciones. <Esc>1GX<CR> Para del espectro de las vibraciones - tarjeta enchufable 1.
	GE	Fin de la gráfica del espectro de vibraciones
L[x.xx[,][y.yy][,][z.zz]]]		Comando de valor límite. x.xx es el límite inferior; y.yy es la tolerancia; z.zz es el nivel crítico de las vibraciones, todos expresados en micrómetros (µm). Si x.xx no existe, no se alterará el límite. Si y.yy no existe, no se alterará el límite de la tolerancia. Si z.zz no existe, no se alterará el nivel crítico de las vibraciones. <Esc>1L<CR> Interrogar el valor límite del equilibrado - tarjeta enchufable 1.

Comandos de la tarjeta de equilibrado (las tarjetas son controladas individualmente)		
Comando	Respuesta	Significado/Ejemplo:
	Lx.xx,y.yy, z.zz	Respuesta de los valores límite del equilibrado (nuevos valores). x.xx es el límite inferior; y.yy es la tolerancia; z.zz es el nivel crítico de las vibraciones, todos expresados en micrómetros (μm). 1L0.40,1.20,20.00<CR> . Al transmitir la secuencia de comandos: <Esc>1L0.08,,15<CR> , poner el límite de la tarjeta enchufable 1 a 0,08, el límite crítico a 15,00, no alterar la tolerancia. La respuesta es: 1L0.08,1.20,15.00<CR>
P[1 2 3]		Ajuste de la velocidad de equilibrado (duración del impulso). 1 ajusta un impulso cuidadoso; 2 ajusta un impulso rápido; 3 ajusta un impulso normal. <Esc>1P<CR> Interrogar la duración del impulso - tarjeta enchufable 1.
P1		La duración del impulso actual es cuidadosa (1). 1P1<CR> <Esc>1P2<CR> Poner la duración del impulso tarjeta enchufable 1 a rápida. 1P2<CR>
S[C]		Comando de mensaje del estado. Si "C" existe, se borrarán los estados de error señalizados anteriormente antes de señalar el estado. <Esc>1S<CR> Señalizar el estado - tarjeta 1.
	S rrr,v.vv, [FBSI,] [BIP,][FPI,] ERR=eee	Respuesta del estado. rrr es un número de revoluciones; v.vv es una amplitud de vibración en micrómetros (μm); FBSI significa error de equilibrado / sistema incapaz de funcionar; BIP significa proceso de equilibrado activo; FPI significa teclado bloqueado; eee sin las respectivas letras del código de errores. Si la primera cifra es "@", entonces se tendrá que borrar el estado de error (utilice el comando SC o pulse Clear en el teclado). 1S 1590,0.23,ERR=@GI<CR> <Esc>1SC<CR> Señalizar el estado - tarjeta 1. 1S 1590,0.24,ERR=G<CR>

Resumen del funcionamiento de la interfaz RS-232

En combinación con un ordenador, la interfaz RS-232 del sistema de equilibrado SBS puede efectuar un análisis completo de los estados y de las vibraciones de la máquina rectificadora. Si se elabora un protocolo completo de las vibraciones de la máquina en un determinado momento (por ejemplo cuando la máquina es nueva), se podrán detectar alteraciones en los estados de la máquina, p. ej. daños en los rodamientos, estado del husillo y estado de la máquina. La teletransmisión del estado de equilibrado en combinación con un número de revoluciones del husillo puede ser un complemento valioso y de gran poder informativo en el registro de los datos del servicio de una máquina. Los datos pueden ser interpretados en algunas máquinas para dar informaciones con respecto al cambio de una muela abrasiva. Por tal razón, con esta interfaz inteligente RS-232 el sistema de equilibrado SBS ofrece muchas más posibilidades que sólo el equilibrado completamente automático.

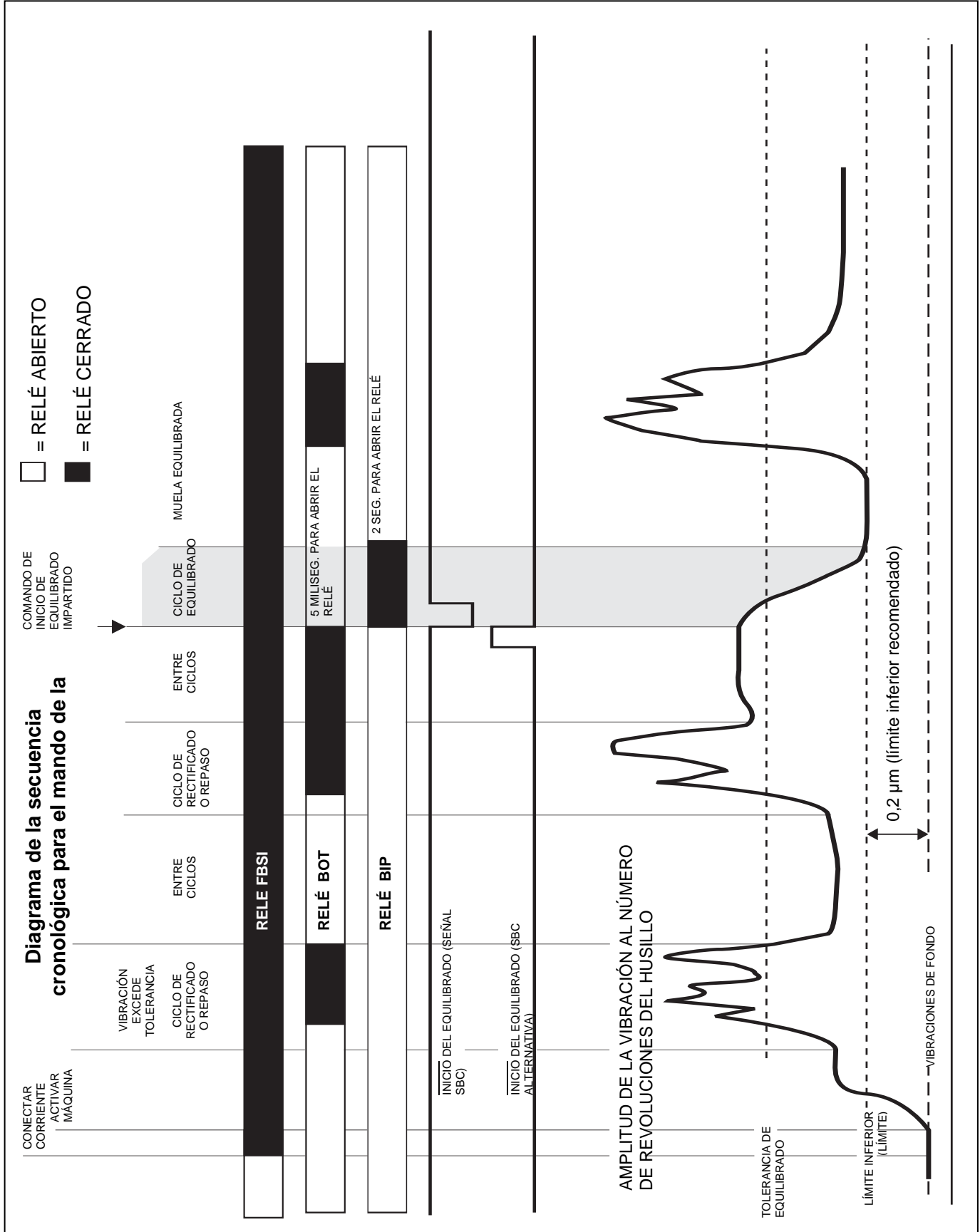


Fig. 22

Mantenimiento

Mantenimiento del colector

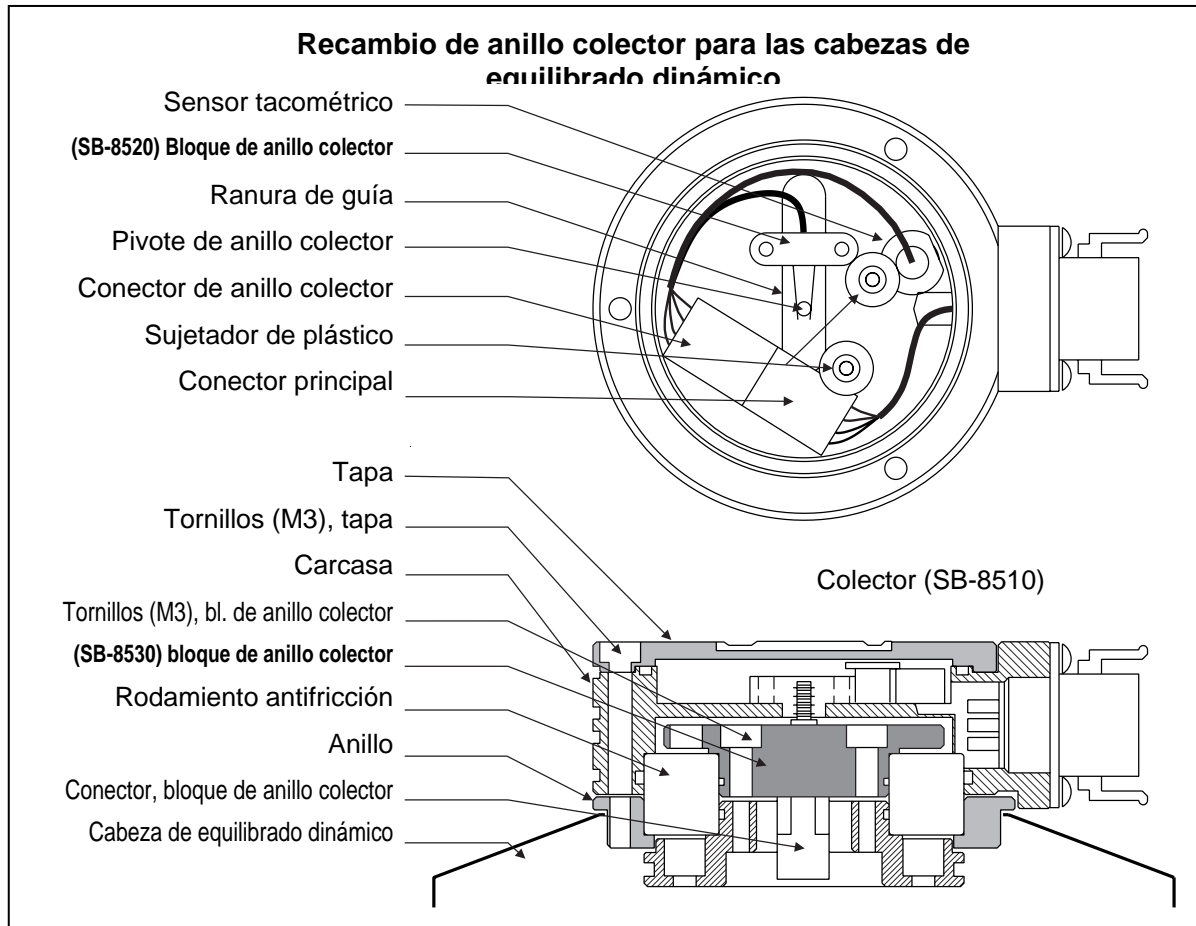


Fig. 23

Los trabajos de mantenimiento del sistema de equilibrado SBS se limitan a la sustitución del fusible cilíndrico en la unidad de mando, la sustitución del transductor de vibraciones o, en casos raros, al cambio de los anillos colectores (vea la figura de abajo). Las piezas de repuesto más importantes figuran en la lista de repuestos (vea el Apéndice). A continuación se han ilustrado los planes de asignación de cables para la cabeza de equilibrado dinámico y el cable del transductor de vibraciones para trabajos menores de reparación y de conexión (vea las Fig. 24 y 25). Si Vd. tiene otras preguntas, diríjase por favor al respectivo Representante SBS o a Schmitt Industries Inc.

Con algunos sistemas de equilibrado se suministra un modelo carente de contacto físico del colector SBS. Éste se diferencia del modelo de anillo colector por lo que el emisor es una unidad separada de la cabeza que se instala por separado en la máquina rectificadora. Este modelo carente de contacto físico no cuenta con partes que deben ser sometidas a un mantenimiento por el usuario.

Retornos y reparación de sistemas

El servicio y la reparación tiene máxima prioridad en Schmitt Industries. En virtud de los altos costes por la inactividad de una máquina, Schmitt Industries hará todo lo posible para gestionar las órdenes de re-

paración el mismo día de haber sido presentadas. No obstante, a veces se originan tiempos considerables de transporte y, por tal motivo, recomendamos que Vd. se ponga en contacto con el respectivo Representante. En el caso de retornos a Schmitt Industries, se tendrá que solicitar de todas maneras un llamado número RMA (Return Materials Authorization = Autorización de retorno de materiales). Sólo con la ayuda de este número será posible una gestión rápida y sin errores. Sin el número RMA pueden originarse demoras considerables en las reparaciones.

Esquema de asignaciones para la cabeza de equilibrado dinámico

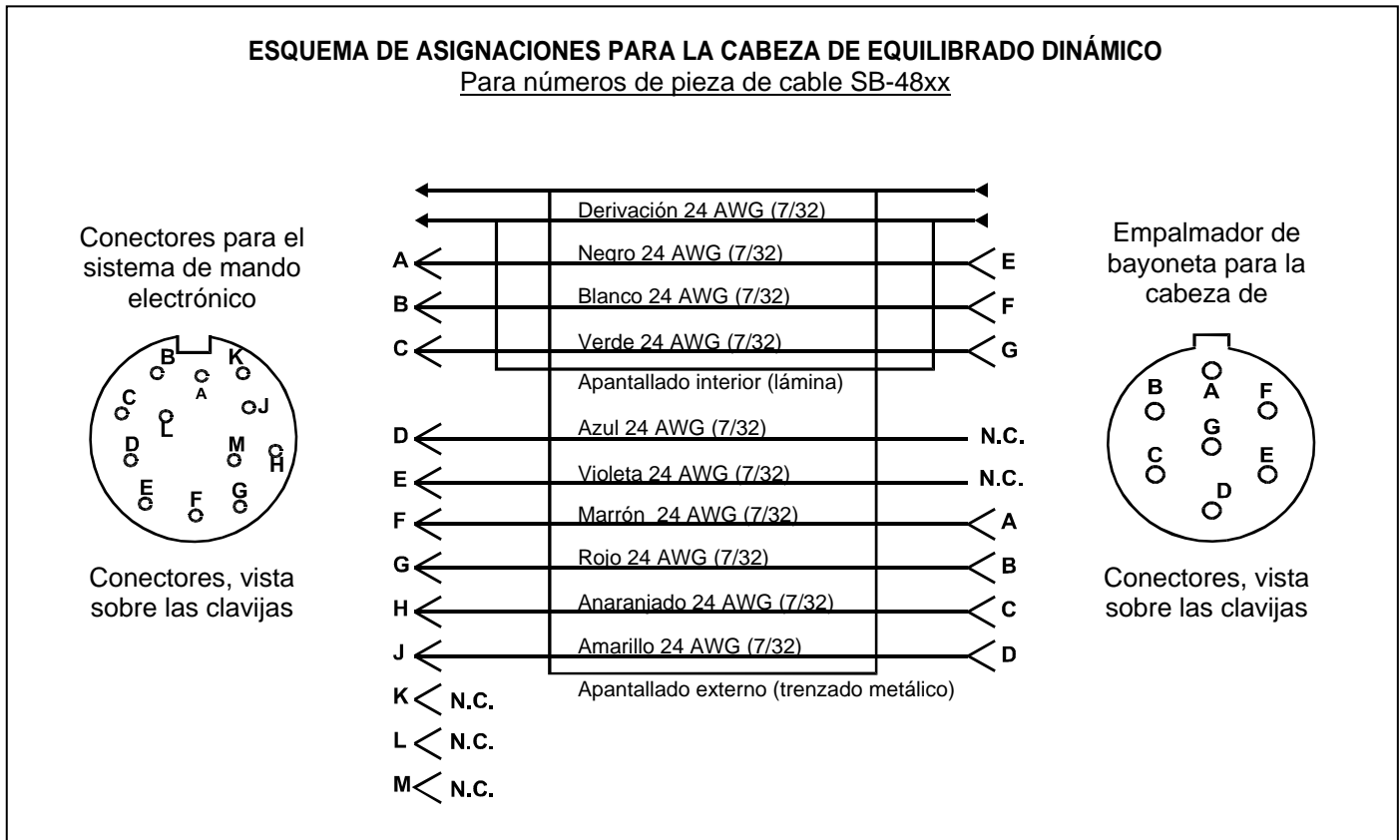


Fig. 24

Esquema de asignaciones para el cable del transductor de vibraciones

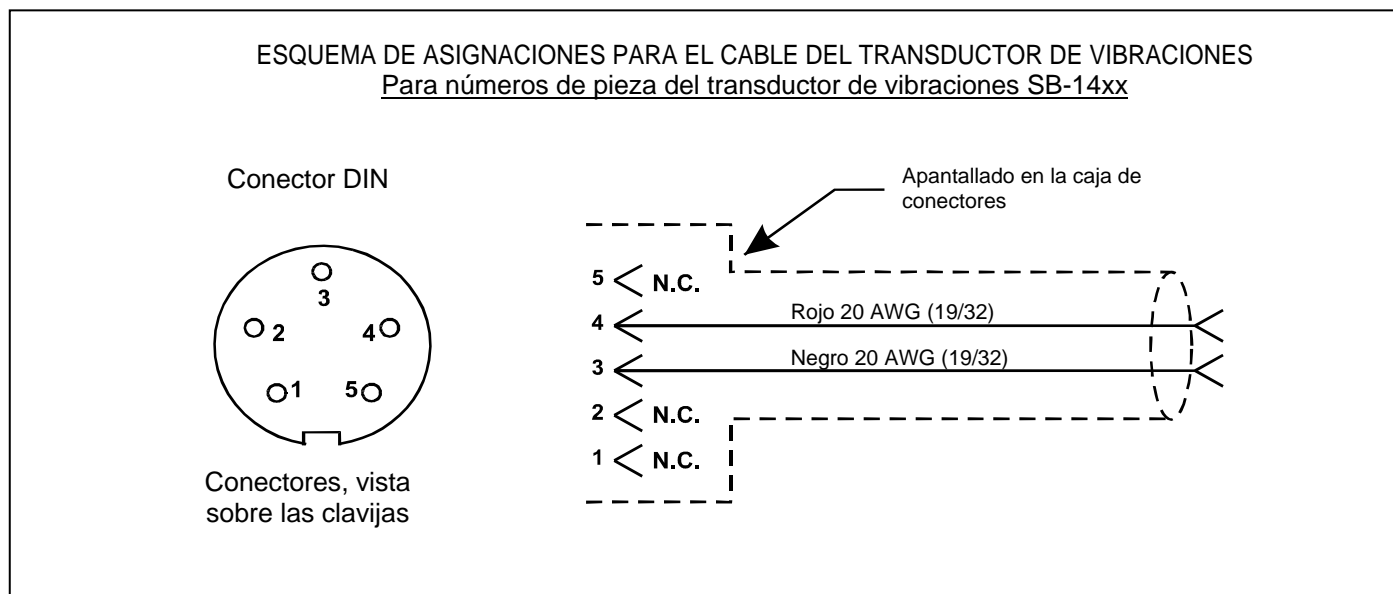


Fig. 25

Localización de errores

Las siguientes instrucciones sirven para aislar las fuentes de errores que pueden presentarse al trabajar con el sistema de equilibrado SBS.

Paso 1 Si la unidad de mando indica un mensaje de error, entonces con la ayuda del número de código se puede identificar este error en la lista "Mensajes de error" (vea la siguiente sección) y, en muchos casos, incluso eliminar. EN caso de confusiones, diríjase por favor al respectivo Representante SBS.

Paso 2 Si se presentan problemas a pesar de que en la unidad de mando no se indica ningún código de error, entonces se tendrá que examinar lo siguiente: ¿Está unido fijamente el transductor de vibraciones con la máquina y el conector enchufado perfectamente en la unidad de mando? ¿Se ha elegido correctamente el lugar de montaje del transductor de vibraciones? (Vea: *Lugar de montaje del transductor de vibraciones*).

Como una prueba más, ponga el número de revoluciones manualmente al número de revoluciones actual de la muela abrasiva como en el caso del análisis de las vibraciones. Si el indicador de vibraciones indica "cero", entonces significa que el transductor de vibraciones o la unidad de mando tienen un defecto y es necesario sustituirlos. Póngase en contacto con Schmitt Industries para que le den un número RMA para los fines del retorno.

Paso 3 Después de haber examinado el transductor de vibraciones, se tendrá que comprobar la capacidad de funcionamiento de las demás unidades. Este test tendrá que ser efectuado mientras la máquina está en marcha, pero no durante un ciclo de rectificado ni de repaso. Pulse la tecla MANU. para entrar en el modo de control manual y pulse simplemente cada una de las cuatro teclas del motor manual, una a la vez por el intervalo de más o menos 15 segundos. Al efectuar cada movimiento de las masas compensadoras, tendrá que variar la indicación de las vibraciones en la unidad de mando. Si esto no sucede para alguno de las cuatro teclas, significa que hay un problema de servicio con el sistema. La cabeza de equilibrado dinámico con el cable de conexión, la unidad de mando y el transductor de vibraciones tienen que ser sustituidos o enviados

para que sean reparados. Póngase en contacto con Schmitt Industries para que le den un número RMA para los fines del retorno.

Paso 4 Si el sistema SBS opera perfectamente durante esta comprobación del funcionamiento, entonces se tendrán que examinar con más minuciosidad la máquina y su respectivo entorno. ¿Qué tan altas son las vibraciones de fondo de la máquina cuando la muela abrasiva está en marcha o parada?, ¿están ajustados correctamente los valores LÍMITE y TOLERANCIA? (*Vea: Influencias del entorno*) (*Vea: Ajuste de los parámetros de servicio*). ¿La capacidad de la cabeza de equilibrado dinámico es suficiente, demasiado grande, demasiado pequeña? (*Vea: Comprobación del tamaño de la cabeza de equilibrado dinámico*).

Si los defectos no se dejan remediar, diríjase por favor al respectivo Representante SBS o a Schmitt Industries.

Comprobación de la imagen

Durante la fase de marcha al estado operacional del sistema de equilibrado electrónico, cuando se visualiza la máscara del logotipo de la firma, se puede iniciar una prueba del funcionamiento de la imagen. Para tal fin, pulse una de las teclas de función dispuestas por encima de la tecla SETUP y luego la tecla SETUP misma. En la pantalla se visualizará el mensaje TEST DE IMAGEN, así como una barra de menús para TEST, START y SETUP. La pulsación múltiple de la tecla TEST inicia consecutivamente las siguientes pruebas: La pulsación de la tecla TEST invertirá las áreas de texto claras y oscuras. Pulse 2 veces: Toda la imagen en la pantalla aparecerá en color claro (amarillo). Pulse 3 veces: Todos los segmentos de la imagen serán desactivados y la imagen aparece oscura. Pulse 4 veces: La imagen retornará a la visualización inicial. Igualmente se visualizarán los números de la versión de la tarjeta de visualización y de la tarjeta principal. Los cuatro pilotos LED del estado emiten luz intermitente en los tres colores posibles para indicar la función. Pulse la tecla START para sobresaltar la indicación SETUP y continuar en el modo de servicio normal. Pulse la tecla SETUP para continuar el ajuste del sistema.

Mensajes de error visualizados

En todos los sistemas de equilibrado SBS se aplica un nuevo software para el autodiagnóstico. En caso de que se presente un problema con un sistema SBS, éste será visualizado en la pantalla en forma de un código de error. A continuación se proporciona una lista de estos códigos, una descripción de cuándo pasa la unidad de mando automáticamente por cada test, cómo se borran los códigos, la descripción de todo mensaje de error, así como las medidas que han de ser adoptadas por el operario. Para seguir identificando componentes defectuosos, en el caso de algunos códigos de error se describirán las respectivas operaciones de prueba.

A— Es comprobado continuamente

Mensaje: **RPM NO DENTRO DEL MARGEN**
MARGEN DE MEDICIÓN ES
300-30000
EXAMINAR TRANSMISOR TACOMÉTRICO

Será borrado automáticamente.

Explicación: Será visualizado si la señal tacométrica que viene del sensor queda por debajo de 300/min. o excede 30.000/min. y el número de revoluciones no puede ser indicado.

Medida: Compruebe el número de revoluciones de régimen de la máquina rectificadora. Si la máquina marcha a más velocidad que 30.000 RPM por razones del servicio, solicite consejos de su casa distribuidora para el sistema de equilibrado SBS. Para el caso de que la máquina opere con un número de revoluciones dentro de los límites de régimen del sistema y el mensaje de error siga prevaleciendo, puede ser que el transductor del número de revoluciones (externo, en el transmisor o en la cabeza de equilibrado dinámico) tenga un defecto. Sustituya el componente defectuoso o deje que lo reparen.

B— Es comprobado continuamente

Mensaje: **SENSOR VIBR. DEFECT.**
CORTOCIRCUITO – REVISAR
CABLE Y CONECTORES -
VER MANUAL

Será borrado automáticamente.

Explicación: Transductor (sensor) de vibraciones no encontrado. Esto puede haber sido causado por un sensor defectuoso o porque el sensor no está conectado.

Medida: Examine las conexiones del sensor e intente conectar la potencia otra vez. Si los mensajes de error continúan, esto denota que hay que reparar el sensor.

C— Se comprueba continuamente.....

Mensaje: **SENSOR VIBR. DEFECT.**
CORTOCIRCUITO – REVISAR
CABLE Y CONECTORES -
VER MANUAL

Será borrado automáticamente.

Explicación: Se ha detectado un cortocircuito en el circuito amperimétrico del transductor de vibraciones.

Medida: Desconecte el sistema equilibrador de la alimentación de CA antes de examinar los cables, los conectores y el sensor con respecto a un cortocircuito. Si el problema no puede ser aislado, retorne el transductor, el cable y/o el sistema electrónico para su reparación.

D— Será comprobado al final de un impulso del motor

Mensaje: **EXCIT. DE MOTOR FALLA**
CORTOCIRCUITO – REVISAR
CABLE Y CONECTORES -
VER MANUAL

Debe ser borrado manualmente.

Explicación: Se ha detectado un cortocircuito en un circuito amperimétrico del motor.

Medida: Determine el componente defectuoso sustituyendo o efectúe el procedimiento de diagnóstico descrito más abajo. Retorne el componente defectuoso para su reparación. En caso de duda, retorne todos los componentes.

Test: Detenga el husillo de la máquina. Desenchufe el cable de la cabeza de equilibrado dinámico, pero no de la unidad de mando electrónico. Pulse la tecla MANU en el control para entrar al modo de control. Para comprobar el proceso de equilibrado, pulse la primera de las teclas para el desplazamiento manual de las masas de compensación por aproximadamente 15 segundos. Repita el proceso con cada una de las teclas para el desplazamiento manual de las masas de compensación. (Sólo se puede pulsar una tecla de una vez). Si se indica un error E, ignórela, ya que esto es normal en este intento. Si en este intento no se produce ningún otro error, esto denota que la cabeza de equilibrado dinámico tiene un problema. Si se indica un error D o E, lleve a cabo la parte 2 de este test..

Desenchufe el cable perteneciente a la cabeza de equilibrado dinámico de la unidad de mando y repita el test descrito arriba con todas las cuatro teclas del motor. Si se indica un error E, ignórela, ya que esto es normal en este intento. Si en este intento no se produce ningún otro error, esto denota que el cable de la cabeza de equilibrado dinámico tiene un problema. Si se indica un error D o E, el defecto radica en el sistema de mando electrónico.

E— Será comprobado al final de un impulso del motor

Mensaje: **EXCIT. DE MOTOR FALLA**
ENTRADA ABIERTA – REVISAR
CABLE Y CONECTORES -
VER MANUAL

Debe ser borrado manualmente.

Explicación: Se ha detectado una entrada abierta en el circuito del motor.

Medida: Determine el componente defectuoso sustituyendo. Retorne el componente defectuoso para su reparación. En caso de duda, retorne todos los componentes.

F— Será comprobado al final de un impulso del motor

Mensaje: **EXCIT. DE MOTOR FALLA**
EXCESO DE INTENSIDAD - REALIZAR
TEST MANUAL DE
FUNCIONAMIENTO

Debe ser borrado manualmente.

Será borrado pulsando la tecla AUTO.

Explicación: Se ha detectado un exceso de intensidad de corriente en el motor (cortocircuito o frenos fijos).

Medida: Asegúrese de que ambos extremos del cable de la cabeza de equilibrado dinámico están conectados correctamente. Limpie las clavijas del conector con detergente para contactos eléctricos si están ensuciados. SI el problema sigue prevaleciendo, constate sustituyendo si la cabeza de equilibrado dinámico es el componente defectuoso. Alternativamente se puede localizar el defecto con un voltímetro y el esquema de asignaciones adjunto para el cable de la cabeza de equilibrado dinámico. Retorne el cable defectuoso de la cabeza de equilibrado dinámico o la cabeza defectuosa para que sean reparados. En caso de dudas, retorne ambos componentes.

G— Es comprobado continuamente

Mensaje: **FALTA ALIMENTACIÓN AUX.**
CORTOC. – REVISAR CABLE
Y CONECTORES -
VER MANUAL

Será borrado automáticamente.

Explicación: La alimentación de tensión externa de 24 V es demasiado baja – Fusible abierto.

Medida: Determine el componente defectuoso sustituyendo o lleva a cabo el procedimiento de diagnóstico descrito más abajo. Retorne el componente defectuoso para que sea reparado. En caso de dudas, retorne todos los componentes.

Test: Examine el cable y las conexiones de enchufe con respecto a cortocircuitos y repita la prueba del sistema. Si los defectos persisten, retorne la unidad de mando y los cables para que sean reparados.

H— Es comprobado continuamente

Mensaje: **FALTA DE AL. +15V UPM/CNC**
CORTOC. – REVISAR CABLE
Y CONECTORES -
VER MANUAL

Será borrado automáticamente.

Será borrado pulsando la tecla AUTO.

Explicación: La alimentación de tensión de 15 V es demasiado pequeña – Fusible abierto.

Medida: Compruebe si hay cortocircuitos en el cable de la cabeza de equilibrado dinámico/CNC, examine las conexiones de enchufe y repita la prueba del sistema. Si los defectos persisten, retorne la unidad de mando y los cables para que sean reparados. Si Vd. ha cableado el sistema SBS al controlador CNC, verifique que el cable CNC esté libre de cortocircuitos eléctricos. Normalmente el cable CNC no es suministrado con el sistema SBS, de tal modo que las reparaciones tienen que ser efectuadas por el usuario.

I— Será comprobado continuamente durante el ciclo de equilibrado automático.

Mensaje: **AUTO EQUILIB. FALLO**
LÍMITE INALCANZABLE
MEJOR EQUILIBRO
CONSEGUIDO A

Debe ser borrado manualmente.

Será borrado pulsando la tecla AUTO.

Explicación: EL proceso de equilibrado ha fracasado. El valor límite ajustado no fue alcanzado.

Medida: Ponga los PARÁMETROS DE EQUILIBRADO a "CUIDADOSO" y compruebe la integridad de todo el sistema (*vea: Localización de errores*). Si este mensaje de error sigue visualizándose, esto puede tener dos causas:

- 1) LÍMITE elegido demasiado pequeño – El LÍMITE inferior tiene que estar ajustado a 0,2 μm más que la vibración de fondo medida (*vea: Otras causas de las vibraciones*).
- 2) Esto puede ser una señal que la cabeza de equilibrado dinámico está dimensionada incorrectamente para la aplicación. Lleve a cabo los test que se han descrito en la sección "Comprobación del tamaño de la cabeza de equilibrado dinámico" (página 18). Si los tests demuestran que la cabeza está fuera del margen recomendado, diríjase por favor a su casa distribuidora de sistemas de equilibrado SBS.

J— Será comprobado continuamente durante el ciclo de equilibrado automático.

Mensaje: **FALTA LA SEÑAL TACOM.**
REVISAR CABLES
REVISAR HUSILLO

Debe ser borrado manualmente.

Será borrado pulsando la tecla AUTO.

Explicación: No llega ninguna señal tacométrica; posible interrupción en el circuito tacométrico.

Medida: Asegúrese de que el husillo gira y ue e lcable de lbloque de válvulas esté enchufado tanto en el bloque de válvulas como también en el mando. Determine el componente defectuoso sustituyendolo. Retorne el componente defectuoso para que sea reparado. En caso de dudas, retorne todos los componentes.

K— Será comprobado tras haber concluido el ciclo de equilibrado

Mensaje: **CONDICIÓN ANORMAL**
CICLO EQUILIBR. COMPLETADO
TRAS DETECTAR EL FALLO
VER MANUAL

Será comprobado tras haber concluido el ciclo de equilibrado.

Explicación: El proceso de equilibrado fue finalizado después de haberse detectado y borrado un defecto.

Medida: No se requiere adoptar ninguna medida, excepto borrar manualmente del menú de equilibrado.

L— Será comprobado tras haber concluido el ciclo de equilibrado

Mensaje: **FALLO DE CIRCUITO**
INCAPAZ DE MEDIR
VIBRACIÓN
VER MANUAL

Explicación: El circuito para el registro de las señales tiene un defecto.

Medida: Será borrado automáticamente; no se requiere adoptar ninguna medida, excepto borrar manualmente del menú de equilibrado. Si el problema persiste, retorne la unidad de mando para que sea reparada.

Apéndice A: Datos técnicos

Unidad de mando

Gama de revoluciones de 300 hasta 30.000 r.p.m.

Margen de medición de vibraciones: 120 μg hasta 25 g

Resolución de la indicación de vibraciones:

Tres opciones, seleccionables por el operario por el margen de servicio	0,1 μm	0,01 mil	0,01 mm/seg.	1 mil/seg.
	0,01 μm	0,001 mil	0,001 mm/seg.	0,1 mil/seg.
	0,001 μm	0,001 mil	0,001 mm/seg.	0,01 mil/seg.

Repetibilidad de la indicación de las vibraciones

6.000/min.

$\pm 1\%$ a 5,0 μm

300 – 30.000/min.

$\pm 2\%$ a 50:1 Señal con respecto a ruido

Exactitud de la indicación de vibraciones

6000/min.

$\pm 2\%$ a 5,0 μm

300 – 30.000/min.

$\pm 4\%$ a 50:1 Señal con respecto a ruido

UNIDADES.

3 % de ancho de banda

60 dB de caída por década

Butterworth modificado (autodesarrollo SBS)

Exactitud del equilibrado automático $\pm 0,1 \mu\text{m}$ de carrera de oscilación.

Requerimientos impuestos a la corriente:

Margen de tensión de red 90 V hasta 260 V

Margen de frecuencia de red 47-63 Hz

Potencia requerida 120 varios máx.

Condiciones ambientales:

5 °C hasta + 45 °C, 0 hasta 95 % de humedad relativa

Transductor de vibraciones

Margen de medición	$\pm 25\text{g}$
Resolución	0.0001g
Factor de transmisión	100 mV/g
Corriente de excitación	2 hasta 8 mA
Margen de frecuencia	0,5 hasta 5000 Hz
Temperatura de servicio	0 °C hasta +70 °C

Apéndice B: Lista de piezas de repuesto

Parte	Descripción
<u>Cable de la cabeza de equilibrado dinámico¹</u>	
SB-48xx	Cable de la cabeza de equilibrado dinámico serie SB-4500
SB-48xx-V	Cable de la cabeza de equilibrado dinámico serie SB-4500 – Heavy Duty
SB-46xx	Prolongación del cable de la cabeza de equilibrado dinámico serie SB-4500
<u>Sistema de mando electrónico/Opciones</u>	
SB-43xx	Cable para el teclado de mando a distancia para SB-4400
SB-24xx-L	Cable de conexión CNC - mando de la máquina (longitudes estándar)
SB-4500	UNIDAD DE MANDO (ampliable a 4 canales)
SB-4400	UNIDAD DE MANDO (ampliable a 2 canales)
SB-4450	Teclado de mando a distancia (opción para SB-4400)
SB-43xx	Cable para el teclado de mando a distancia (opción para SB-4400)
SB-4475	UNIDAD DE MANDO (panel frontal instalado opcionalmente)(ampliable 2 canales)
SB-4512	Otras tarjetas modulares para sistemas de equilibrado mecánico
SB-4518	Otras tarjetas modulares para sistemas de equilibrado con hidrocompensador
SB-4522	Dispositivo de supervisión AEMS Gap/Crash, tarjeta modular
<u>Transductor de vibraciones¹</u>	
SB-14xx	Transductor de vibraciones con cable (longitudes estándar)
SB-16xx	Cable de prolongación para el transductor de vibraciones (longitudes estándar)
<u>Piezas de sujeción para los sistemas de mando eléctrico</u>	
SB-0451	Rack - panel de montaje SB-4500 – 19"
SB-0441	Rack - panel de montaje : SB-4400 ½ Rack DIN 3U
MC-0400	Fijación SB-4500
SB-0442	Fijación SB-4400
<u>Otras piezas</u>	
EC-5605	Fusible, sistema de mando electrónico, 3 A, acción lenta 5x20 (se requieren 2)
CA-0009	Cable de red (E.E.U.U.)
CA-0009-G	Cable de red (Alemania)
CA-0009-G	Cable de red (Gran Bretaña)
SB-8510	Unidad de recambio completa de colector SBS
SB-8520	Bloque de anillo colector - unidad de recambio
SB-8530	Árbol del anillo colector, recambio
MC-8516	Transductor tacométrico, recambio
MC-8515	Conector de 7 clavijas con mazo de cables
CA-0114	Conector DIN de 7 clavijas (para el extremo electrónico de la cabeza de equilibrado dinámico para la siere 25xx)
CA-0121	Conector DIN de 12 clavijas (para el extremo electrónico de la cabeza de equilibrado dinámico para la siere 48xx)
CA-0125	Hembrilla de bayoneta de 7 clavijas para la cabeza de equilibrado dinámico lado de la cabeza de equilibrado dinámico) Heavy Duty
SB-0020	Tuerca para tuercas hexagonales de 1 pulgada (tuercas grandes del adaptador)
SB-1300	Llave para tuercas ranuradas ajustables (bridas del adaptador)
SB-1311	Llave de espigas frontales ajustable de 1/4" (tuercas pequeñas del adaptador)
SB-1321	Llave de espigas frontales ajustable de 3/8" (tuercas grandes del adaptador)

1) xx = Longitud del cable en pies. Longitudes estándar: 11, 20 ó 40 al precio por unidad (3,5 – 6 – 12 m)

Apéndice C: Montaje de la tarjeta de equilibrio

Herramientas necesarias:

1. Llave de maco hexagonal 1/16"
2. Cinta de puesta a tierra

Procedimiento:

1. Dé la vuelta al sistema de mando electrónico y colóquelo sobre una base de trabajo limpia.
2. Quite los tornillos posteriores (1) del fondo.
3. Afloje un poco los tornillos delanteros (2) del fondo.
4. Retire el fondo (3) y enchufe la conexión para una cinta de puesta a tierra (4) en el canto posterior de la carcasa.
5. Quite los tornillos (5) de la placa ciega (6) del módulo y retire la placa ciega (6).
6. Inserte la tarjeta enchufable de equilibrado (7) en el plano posterior (8).
7. Atornille los tornillos (5) de la placa ciega en la tarjeta de equilibrado (7).
8. Retire la cinta de puesta a tierra (4).
9. Monte el fondo (3) y atornille los tornillos del fondo (1) y (2).

Nota: El sistema de mando electrónico está representado de cabeza y con la chapa de fondo

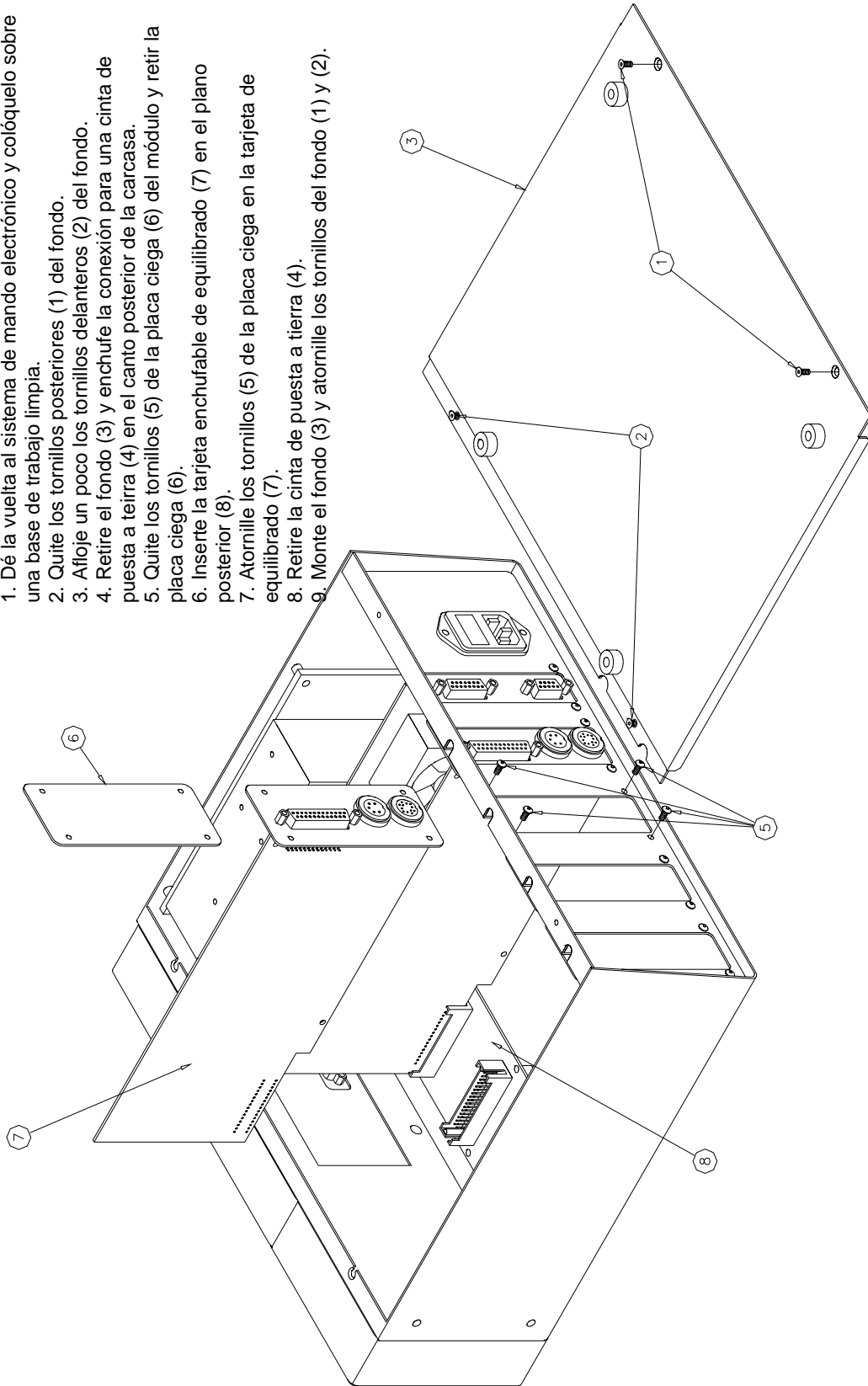


Fig. 26

Apéndice D: Diagrama de conexión para todo el sistema

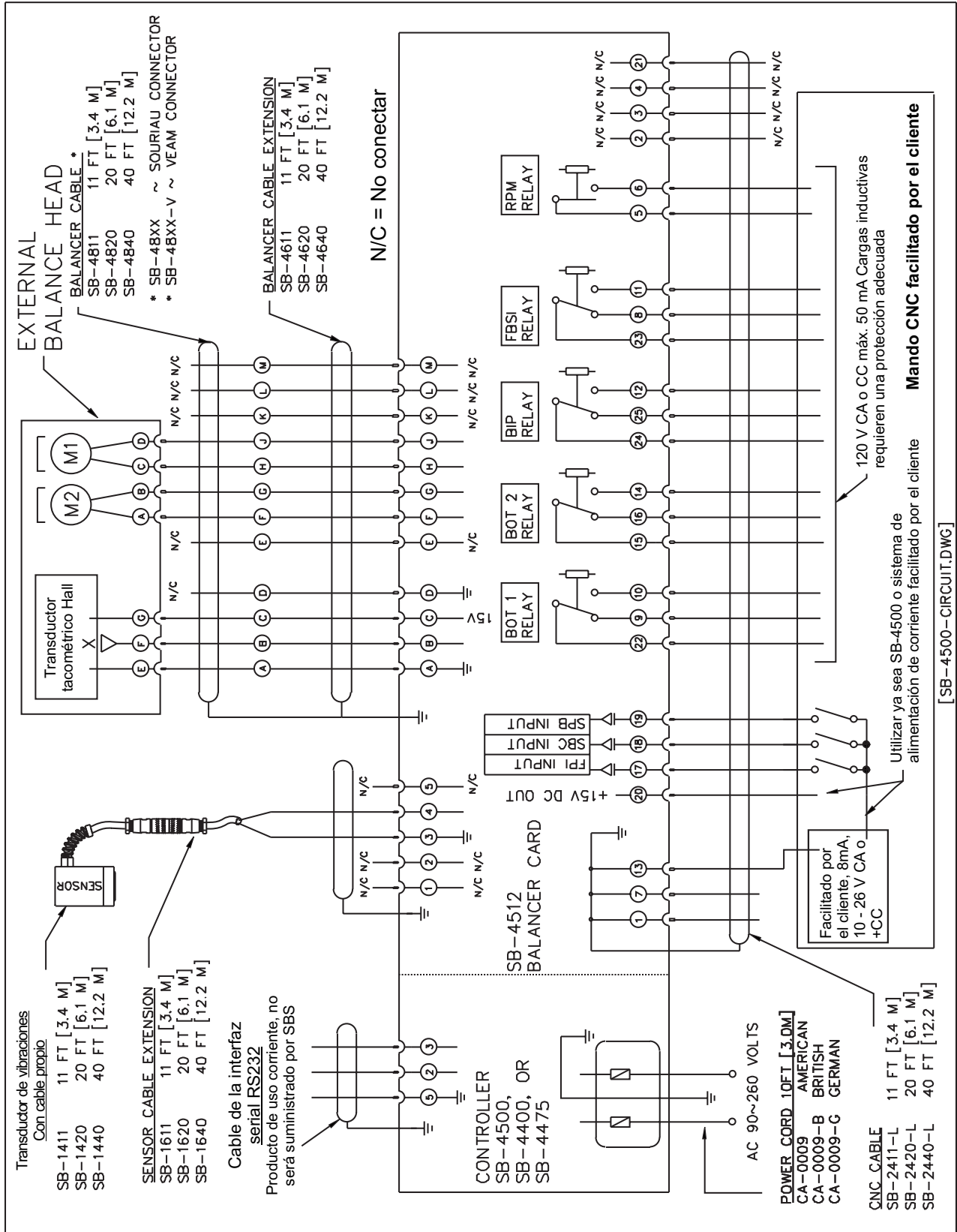


Figure 27

Pedido de un sistema de equilibrado SBS

El sistema de equilibrado SBS se vende como conjunto modular que está adaptado a la respectiva máquina rectificadora del usuario. El sistema está compuesto de una cabeza de equilibrado dinámico, una unidad de mando, un cable para la cabeza de equilibrado dinámico, un transductor de vibraciones y todas las piezas y herramientas necesarias para el montaje adosado en la máquina.

La elección del sistema de equilibrado adecuado requiere sólo algunos minutos de su tiempo:

- 1) Rellene el cuestionario de aplicación que puede recibir de Schmitt Industries o de un concesionario de SBS.
- 2) Basándose en los datos contenidos en el cuestionario, SBS o su concesionario podrán elegir el adaptador de sujeción adecuado y determinar la capacidad necesaria del sistema de equilibrado.
- 3) Su sistema de equilibrado SBS será suministrado exactamente adaptado a sus necesidades. El sistema se entrega con un Manual completo con instrucciones de servicio que simplifica la formación de los operarios y la aplicación del sistema.