

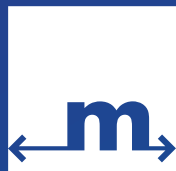


MANUAL DE OPERACIÓN



**Máquina para medición y evaluación
de defectos en perfiles circulares**

MESS LECTOR DE CHATTER®



all about metrology

Oficinas Mess:

Acceso III No. 16 A Nave 10,
Parque Industrial Benito Juárez, Querétaro, Qro. C.P. 76120

Centro Metrológico Messen:

Pirineos No. 515 - 2, Micro Parque Industrial Santiago,
Parque Industrial Benito Juárez, Querétaro, Qro. C.P. 76120

(442) 290 8635

(442) 196 4938

(442) 209 5071

info@mess.com.mx

ventas@mess.com.mx

Índice

1. Introducción	1
2. Descripción general	2
2.1. Perfiles de usuario	3
2.2. Experiencia con el producto o con productos similares	3
3. Componentes del Sistema MESS Lector de <i>Chatter</i>	4
3.1. Máquina Lectora	4
3.1.1. Mecanismo de sujeción de la pieza	4
3.1.2. Dispositivo de palpado	5
3.1.3. Suspensión y Aislamiento del sistema	7
3.1.4. Arrastre	8
3.1.5. Electrónica	9
3.1.6. Neumática	10
3.2. Diagrama eléctrico	11
3.2.1. Componentes primarios y consumos energéticos	11
3.3. Interfase	13
3.3.1. Software ILCCD	13
3.3.2. Características del PC para la ejecución del Software	13
3.3.3. Comunicación Software ILCCD / Máquina Lectora	13
4. Operación del Sistema MESS Lector de <i>Chatter</i>	14
4.1. Condiciones de operación de la Máquina Lectora	14
4.2. Encendido del Sistema	15
4.3. Arranque del Software ILCCD	15
4.4. Seguridad para ingreso al Software ILCCD	16
4.5. Menú Principal	17
4.5.1. Pantalla principal del Software ILCCD (Pantalla de lecturas)	18
4.5.2. Configuración de la interfase	23
4.5.3. Alta de usuarios y configuración de seguridad	23
4.5.4. Configuración de Calibración	24
4.5.5. Configuración de Ajustes Mecánicos	24
4.5.6. Cálculo de Armónicos	25
4.5.7. Bases de Datos	25
4.6. Proceso de Medición	26
5. Mantenimiento	29
6. Solución de Problemas	30

1 Introducción



La solución es realizar una medición confiable, precisa y rápida del *chatter* en línea de producción.

Se entiende por *chatter* a un tipo de vibración inestable auto-excitada generada durante el proceso de maquinado (rectificado) de piezas cilíndricas.

Este efecto y su medición no son algo novedoso, es una situación presente en la literatura especializada desde hace varias décadas; incluso, se conoce desde hace más de 100 años. Sin embargo, esto no significa que el problema esté resuelto; continúa siendo una limitante para incrementar la productividad y la calidad de piezas metálicas, ya que en su generación intervienen variables como la densidad del soluble, la calidad de la piedra o aderezado y la velocidad del rectificado.

Aunque el *chatter* no puede ser eliminado por completo, puede disminuirse y ser controlado a través de mediciones precisas y en tiempo real en líneas de producción.

Así surge el SISTEMA MESS LECTOR DE CHATTER®

Este manual de usuario, fue diseñado para su utilización en líneas de producción industrial, en un ámbito de operación común.



Para lograr la correcta operación del producto, es necesario consultar previamente este manual y seguir paso a paso cada instrucción



2 Descripción general

El **Sistema MESS Lector de Chatter**, permite medir la característica *chatter* directamente en la línea de producción. Cuenta con un sistema de arrastre, posicionamiento **Software ILCCD** y medición. Utiliza una interfase desarrollada específicamente para este fin. El **In Line Checker Chatter Detector (ILCCD)**[®] es el software que evalúa y determina si las piezas tienen presente la característica de *chatter* en el rectificado cilíndrico de las piezas.

La medición principal en el **Sistema MESS Lector de Chatter**, se realiza mediante un *encoder* (codificador) para leer los grados del giro, un sensor LVDT que registra el movimiento del palpador, el cual está montado en un muelle amplificador para obtener el vector del punto de medición.

La operación del **Sistema MESS Lector de Chatter** está diseñada para evitar la fatiga en condiciones de uso continuo por parte del operador. De igual manera, esta máquina se instala en línea y forma parte del proceso de manufactura, por lo que el operador solo debe alimentarla y esperar el resultado.

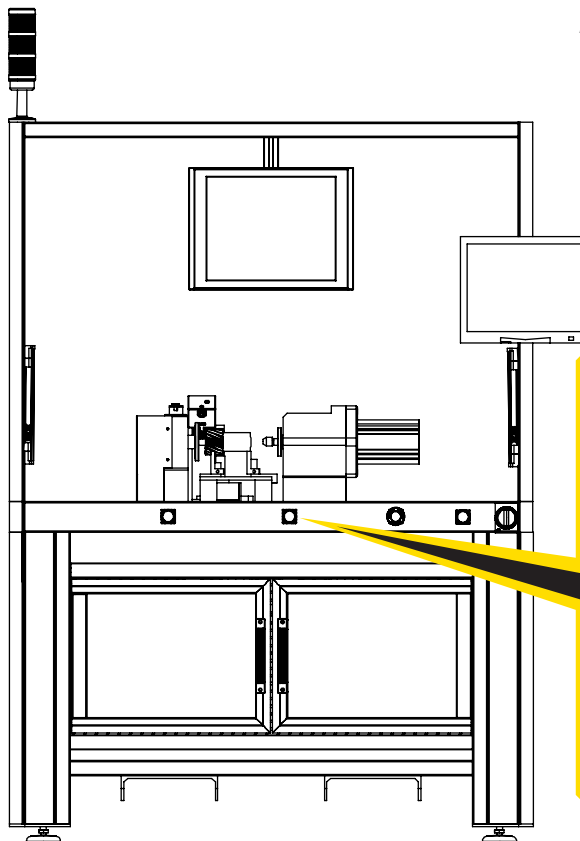


Figura 1. Sistema MESS Lector de Chatter, máquina y software desarrollados para medir *chatter*.

NOTA DE SEGURIDAD

Si requiere detener el proceso con urgencia, presione el botón de

Paro de Emergencia

que se encuentra justo **DEBAJO DE LOS SENSORES**

de inicio de medición.

2.1. Perfiles de usuario

El usuario operador de esta máquina es una persona capacitada para encender y alimentar la máquina. El usuario ajustador, además, debe estar capacitado para la utilización del software, así como interpretar planos y datos de metrología.

2.2. Experiencia con el producto o con productos similares

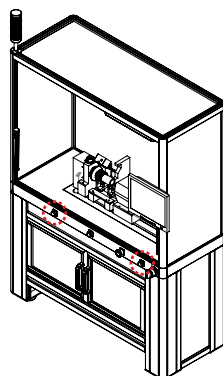
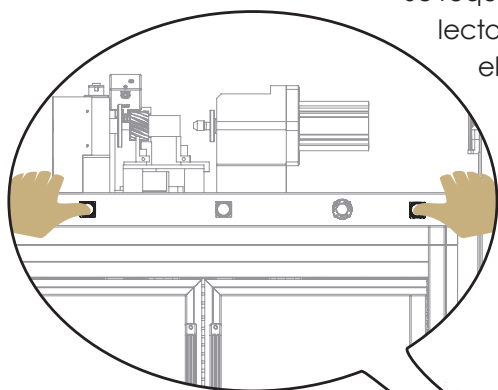
El **Sistema MESS Lector de Chatter** está basado en procedimientos comunes utilizados para la medición de redondez en diversas piezas o estructuras.

Figura 2. Sistema automático de operación

La **Máquina Lectora de chatter** cuenta con un sistema automático de operación y seguridad, sólo es necesario colocar las palmas de las manos sobre los sensores ubicados en la mesa de operación y la máquina inicia de forma automática la medición.

Se requiere precaución al momento de operar la máquina lectora debido a que cuenta con piezas neumáticas y electrónicas que presentan riesgo de accidente si no se utilizan de manera adecuada.

El **Software ILCCD** está basado en Windows, un sistema operativo ya conocido y fácil de utilizar.



3.1. Máquina Lectora

3.1.1. Mecanismo de sujeción de la pieza

La sujeción de la pieza se realiza con una orientación horizontal, tomando el centro de la pieza paralelo al horizonte terrestre. La sujeción se hace de manera neumática para garantizar siempre la misma presión.

Lo anterior tiene base en buenas prácticas de medición, según las cuales cada medición debe ser realizada en las mismas condiciones en las que la pieza va a ser operada, a fin de evitar en lo posible la contaminación de factores externos en las lecturas.

El sistema de sujeción consta de dos soportes principales, separados por una distancia adecuada para alojar y manipular la pieza, y de un soporte central donde la pieza descansa, antes de ser clampeada por el sistema neumático.

Al lado izquierdo hay una base que soporta una flecha, que en su sección derecha cuenta con un contrapunto cónico calculado para embonar en el centro de maquinado de la pieza. La base está fija con respecto a la horizontal pero soporta la flecha sobre rodamientos que permiten el libre giro de la pieza aun cuando está clampeada. Del lado izquierdo, la flecha tiene una catarina dentada conectada a la parte de arrastre de la máquina mediante una banda dentada.

De igual forma, en el lado izquierdo, se encuentra un *encoder* angular que determina el inicio y final de la posición de medición de los datos de la pieza. También se aloja el acelerómetro que se encarga de determinar el nivel de aislamiento de la pieza.

Del lado derecho se encuentra una base móvil para ajustes de tamaños y cambios de modelo, que soporta un pistón neumático.





La pieza se sujeta por sus centros con una presión constante.

El pistón acciona un émbolo cuya punta tiene un contrapunto cónico, de igual manera soportado por rodamientos axiales que le permiten girar junto con la pieza, evitando roces y desgaste.

De esta manera la pieza se sujeta por sus centros con una presión constante y es libre de girar sin generar vibración alguna que contamine la lectura de datos.

Los soportes están alineados directamente entre sus contrapuntos cónicos, guiados por las ranuras de posición de la bancada, de esta manera no se pierde la referencia del centro de la pieza.



La pieza libre de girar sin generar vibración alguna que contamine la lectura de datos.

En el caso en que la pieza no cuente con centros para sujetarla con los contrapuntos, la sujeción se realiza con un dispositivo tipo pinza, sin embargo, este dispositivo conlleva un grado de variación en la medición.

3.1.2. Dispositivo de palpado

El palpado de la superficie de la pieza se hace mediante una horquilla que está diseñada para hacer contacto en 3 puntos de la pieza para ajustarse al diámetro. La horquilla cuenta con un palpador o punta de diamante de 1 mm de diámetro en uno de los contactos de la horquilla; esta punta va atornillada a un muelle que funge como amplificador mecánico. El muelle está sujeto en dos terceras partes de su longitud a la estructura de la horquilla, amplificando por dos la señal de la lectura que recoge la punta de diamante.



El palpado se hace de manera totalmente independiente al contacto que tiene la horquilla con la pieza.

El palpado se hace de manera totalmente independiente al contacto que tiene la horquilla con la pieza. Al final del muelle hay un lápiz electrónico LVDT que recoge las lecturas del muelle amplificadas mecánicamente y las envía a la PC.

Para garantizar que la lectura no se contamina con las deformaciones de la pieza, la horquilla abraza a la pieza en 3 puntos: en el origen, donde se encuentra de manera independiente el palpador de diamante; a 90 grados, punto que sirve como soporte y trasmite la presión de la cama

neumática a la pieza; y a 180 grados, que es donde descansa todo el peso de la horquilla sobre la pieza, utilizando un patín de carburo con resortes que ayuda a mantener al palpador en la misma posición con respecto del centro de la pieza. Este patín tiene un orificio por el cual sobresale el palpador para hacer contacto con la superficie de la pieza; de esta forma el palpador queda aislado del resto de la estructura de la horquilla, y se consigue deslizar el palpador por la superficie del diámetro de la pieza sin importar si la pieza es ovalada o queda colgada de manera perpendicular a la horquilla.

La horquilla se encuentra protegida por una estructura sujeta a un carro en una guía lineal suspendida por un resorte que, al estar un milímetro por debajo de la superficie de la pieza, consigue que al hacer contacto el peso de la horquilla se soporte por la misma pieza. La guía lineal es parte de la suspensión del equipo.

De esta manera, la lectura que se obtienen es únicamente de la superficie de la pieza cilíndrica, no de las variaciones que pudieran existir en los centros de la pieza o el soporte de los contrapuntos.

La aproximación de la horquilla hacia la pieza se hace mediante una cama neumática. Con esto se garantizan dos cosas: primero, que la presión de la horquilla ejercida contra la pieza sea constante; segundo, que el palpador toca la tangente más alta de la circunferencia de la pieza mediante un ajuste fino de la cama neumática, ya que cuenta con amortiguadores para evitar el golpe seco del mecanismo neumático. Al ajustar la longitud del amortiguador podemos asegurar siempre la misma posición del palpador en la tangente más alta del diámetro de la pieza, lo que es necesario para mantener perpendicular el palpador a la superficie redonda de la pieza.

El software ILCCD cuenta con utilerías que ayudan a posicionar el palpador en la tangente más alta de la circunferencia de la pieza.



La lectura que se obtienen es únicamente de la superficie de la pieza cilíndrica, no de las variaciones que pudieran existir en los centros de la pieza o el soporte de los contrapuntos.



Al ajustar la longitud del amortiguador se puede asegurar siempre la misma posición del palpador en la tangente más alta del diámetro de la pieza.



El Sistema MESS Lector de Chatter cuenta con 3 niveles de suspensión que filtran las diferentes vibraciones



La bancada soporta un peso máximo de 200kg.



Sistema de arrastre tiene su base en una banda dentada que elimina las vibraciones causadas por el motor de arrastre de la pieza.

3.1.3. Suspensión y Aislamiento del sistema

El **Sistema MESS Lector de Chatter** cuenta con 3 niveles de suspensión que filtran las diferentes vibraciones que se encuentran en un ambiente de fabricación masiva de autopartes. Además, cuenta con un acelerómetro que en todo momento monitorea la actividad de las vibraciones que pudieran interferir con la medición de la pieza.

El primer nivel de suspensión se encuentra en los cuatro postes que soportan el dispositivo, los cuales aíslan las vibraciones más intensas que pudieran interferir con la medición de la pieza. Estos postes aislantes están calculados conforme a un estudio de vibraciones realizado en el proceso de diseño y son capaces de filtrar las frecuencias más bajas que se pueden encontrar en una fábrica.

Los postes aislantes van directamente a la estructura principal del dispositivo. Esta estructura se divide en tres partes: el soporte para el o los monitores, la mesa para la bancada con sólo 3 puntos de apoyo, y la parte interna donde se encuentra la electrónica del equipo, el sistema de arrastre y la ventilación.

El segundo nivel se encuentra en el aislamiento de la bancada que soporta el sistema de medición. Para lograr el aislamiento deseado, la bancada descansa en 3 puntos de apoyo sujetos en la estructura principal, estos apoyos tienen una guía de acero con gomas calculadas para soportar un peso máximo de 200 kilogramos. Además, el sistema de arrastre tiene su base en una banda dentada que elimina las vibraciones causadas por el motor de arrastre de la pieza, el cual está sujeto a la estructura principal del dispositivo. La bancada hace contacto únicamente con los tres puntos de apoyo y la banda que transmite el movimiento del giro de la pieza. El cableado de los sensores y mangueras de la neumática están colocados en una guía de doblez para evitar que se transmitan vibraciones no deseadas al sistema de medición.

El tercer nivel aísla la horquilla de medición, que se encuentra suspendida por un eje transversal al eje de la pieza, es decir, de manera vertical mediante una guía lineal sujeta a un carro y soportada por un

resorte; todo esto está montado en la cama neumática.

Al hacer contacto con la pieza, la horquilla descansa totalmente en su superficie, sintonizando todos los movimientos y vibraciones que pasan por la pieza y la horquilla, mas no así por el palpador, que se soporta únicamente por un muelle unido a la horquilla.

La cama neumática está montada en una base que a su vez se encuentra atornillada a la bancada de tal forma que no toca nada fuera de ésta; así se evita el paso de vibraciones a la medición. La base de la cama neumática puede ser colocada a distintos niveles a lo largo de la pieza para medir en diferentes zonas. Esto es posible porque la base de la cama cuenta con guías alineadas a las ranuras de la bancada, de esta manera no se pierde posición con respecto a la línea central de la pieza a medir.

Es posible colocar un cuarto nivel de suspensión y montar el equipo sobre una cama o mesa aislante para prevenir interferencias ambientales en un entorno rudo de trabajo.

El acelerómetro montado en la base del contrapunto con el arrastre monitorea vibraciones excesivas, el software es capaz de detener o reiniciar la medición si las condiciones no son las adecuadas.

3.1.4. Arrastre

El arrastre se hace básicamente por un motor y un reductor, para alcanzar las 4 RPMs que marca la norma para lectura del *Chatter* en una pieza rectificadora cilíndricamente.

El motor está sujeto a un elevador por tornillo sin fin, el cual provee la tensión necesaria a la banda dentada que sujeta la flecha que clampea la pieza para poder transmitir el movimiento a la misma.

El control del motor se limita a encendido y apagado, la electrónica se encarga de traducir la instrucción de la PC a la acción del motor.



Es posible colocar un cuarto nivel de suspensión y montar el equipo sobre una cama o mesa aislante para prevenir interferencias ambientales en un entorno rudo de trabajo.



El arrastre alcanza las 4 RPMs que marca la norma para lectura del *Chatter* en una pieza rectificadora cilíndricamente.





El accionamiento del motor se hace únicamente a través de las instrucciones enviadas de la PC a la tarjeta IBR.

La relación de las catarinas es de 1 a 1.

El accionamiento del motor se hace únicamente a través de las instrucciones enviadas de la PC a la tarjeta IBR que se encarga de gestionar dichas instrucciones y de realizar las operaciones eléctricas necesarias para su funcionamiento.

La alineación de la base superior del clampeo de la pieza debe estar perfectamente alineada con el reductor, de lo contrario se tendrán oscilaciones en la banda y, como consecuencia, un arrastre ineficiente.

3.1.5. Electrónica



La electrónica se basa en 3 elementos de comunicación con la PC: el sensor de calor, el acelerómetro y el encoder.

La electrónica se basa físicamente en sólo tres elementos de comunicación con la PC: el sistema ADAMS que se encarga de leer directamente el sensor de calor, el acelerómetro y el *encoder* que transmite directamente vía Ethernet a la PC principal.

El sistema IBR se encarga de leer el LVDT, los *triggers*, botón de paro de emergencia, los sensores de posición de la cama neumática y del pistón. La comunicación se hace a través de un puerto USB que se encarga de interpretar las instrucciones de encendido y apagado de las válvulas de control de aire para el sistema neumático, el encendido del motor de arrastre y de los diversos sensores de presencia instalados en la parte neumática del dispositivo, así como en el sistema de seguridad.

Además de las fuentes de alimentación que se encargan de suministrar energía eléctrica a cada uno de los componentes existentes en el dispositivo, también cuenta con una fuente para alimentar a todos los dispositivos, así como relevadores para el accionamiento de las válvulas y los encendidos de motor.



3.1.6. Neumática

La neumática requiere de una presión constante de 6 bar para mantener en condiciones óptimas de operación la máquina; en caso contrario, no trabajará.

Es posible observar esta presión en el manómetro incluido en el *manifull* que tiene la máquina, ver figura 3.

El sistema cuenta con un solo pistón neumático que clampea la pieza, cuenta con 2 sensores de posición que indica a la PC dónde se encuentra el émbolo del pistón.

Así mismo, cuenta con una cama neumática que se encarga de posicionar la horquilla en la pieza a medir. La cama neumática está equipada con 2 sensores de presencia que también comunican de forma masiva a la PC dónde se encuentra el émbolo de la misma.

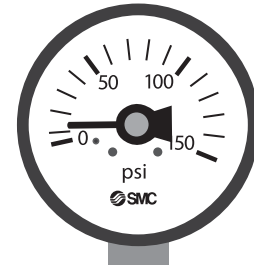
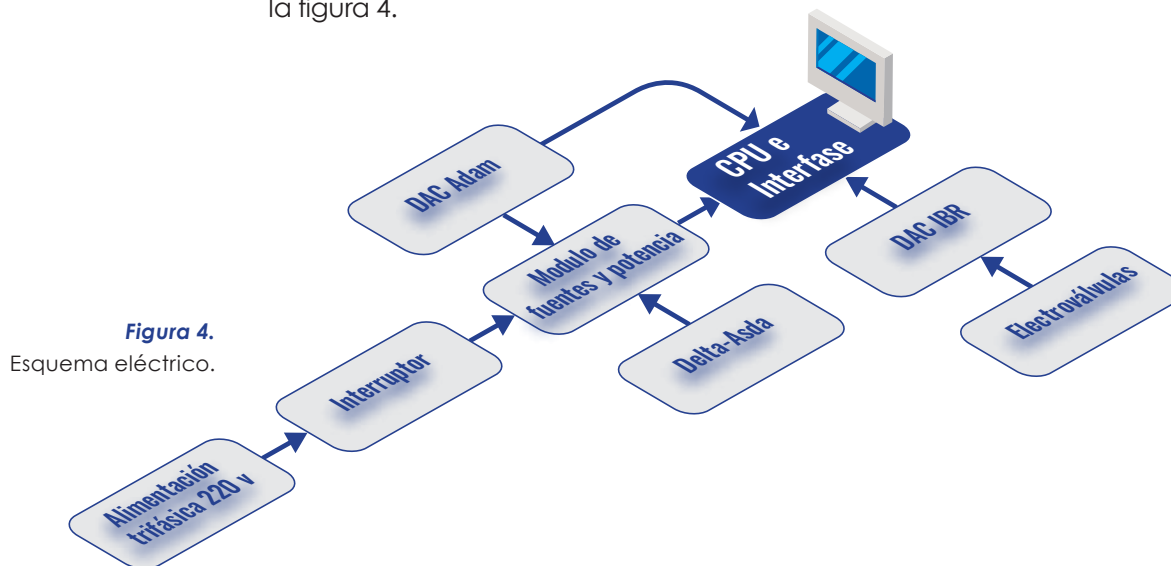


Figura 3. Presión necesaria para operar la máquina es de 6 bar.

3.2. Diagrama eléctrico

El diagrama eléctrico del **Sistema MESS Lector de Chatter** se aprecia en la figura 4.



3.2.1 Componentes primarios y consumos energéticos

Los componentes primarios, así como el consumo energético de cada uno de ellos se muestra en la tabla I.

Tabla I.
Componentes primarios y su consumo eléctrico.

Sensores	Tensión	Corriente	Potencia	Energía
Temperatura	24 VDC	30 mA	0.72 W	2.59 kWh
Encoder	5 VDC	14 mA	0.07 W	0.25 kWh
Acelerómetro	10 VDC	16 mA / 600 Ohm	0.16 W	0.58 kWh
LVDT	N.D.	12 mA rms	N.D.	N.D.

En cuanto a los actuadores, éstos son descritos en la tabla II.

Tabla II.
Actuadores del Sistema MESS Lector de Chatter

Actuadores	Tensión	Corriente	Potencia	Energía
Electroválvula neumática	24 VDC	62.5 mA	1.5 W	5.4 kWh
Servomotor de baja inercia	110 VAC / En líneas de fase	1.55 A / A plena carga	200 W / A plena carga	720 kWh

Esta máquina utiliza los controladores y sistemas de cómputo identificados en la tabla III.

Controladores y sistemas de cómputo	Tensión	Corriente	Potencia	Energía
Módulo de control del servomotor	110 VAC	1.55 A / A demanda del motor	200 W	720 kWh
Computador	110 VAC	2.31 A	255 W	918 kWh
Monitor	19 VDC	2.37 A	28 W	100.8 kWh
DAC ADAM	24 VDC	0.16 A	4 W	14.4 kWh
DAC IBR	N.D. (5 VDC por USB)	N.D.	N.D.	N.D.

Tabla III.

Controladores y sistemas de cómputo.

Los componentes, marca y modelo utilizados en el **Sistema MESS Lector de Chatter** son listados en la tabla IV.

Cantidad	Componente	Marca	Modelo
1	Pistón neumático	SMC	CDQ2B40-30D
2	Sensor	PEPPERL+FUCHS	CJ40-FP-AZ-P4
4	Baleros lineales	INA	KB2 12PP
1	Mesa neumática	SCHUNK	FST-SH16-90
1	Horquilla para punta	MARPOSS	
1	Carro con guía lineal	INA	
2	Flechas de 3/4	INA	
1	Bancada 54"x10"		
1	Refrigerador mural	RITTAL	SK 3303.510
2	Engranajes de precisión	THOMPSON	
1	Encoder salida ethernet	PEPPERL+FUCHS	
1	Servo motor de 200w	DELTA	
1	Sensor de temperatura infrarrojo	KOBOLT	
1	Acelerómetro	ENDEVCO	
1	Unidad de mantenimiento	SMC	
1	Cadena oruga de 1"x1" con 20° de desplazamiento	HELUKABELL	

Tabla IV.

Marca y modelo de los componentes utilizados en el Sistema MESS Lector de Chatter.

3.3. Interfase

3.3.1. Software ILCCD

Su forma de operación es distinta a la de los medidores de redondez, ya que es necesario tener un conocimiento previo en el ámbito de la interpretación de datos que arroja el sistema, para poder detectar cuándo empieza a presentarse el defecto.

Una vez iniciado el software, dentro de la pantalla se encuentran un conjunto de botones identificados con el nombre de la tarea que realizan.

Los botones anteriormente mencionados son utilizados para la operación manual de la máquina, en caso de que el sistema automático fallara o el usuario así lo determine.

3.3.2. Características del PC para la ejecución del Software



Procesador: Intel I3

Memoria instalada (RAM): mín. 2GB, máx. 4GB

Sistema Operativo: Windows 32 bits

Disco duro: 20 GB

Puertos USB: 4 puertos, versión 2

3.3.3. Comunicación Software ILCCD / Máquina Lectora

El **Software ILCCD** requiere un puerto Ethernet y dos puertos USB 2.0 para trabajar.

El puerto Ethernet conecta con el Módulo ADAMS que controla las lecturas del *encoder*, el acelerómetro y el medidor de temperatura externa.

El puerto USB comunica con el sistema IBR que a su vez controla la mecánica de la máquina, que es el servomotor, la neumática para los pistones del *engage* y de la horquilla.

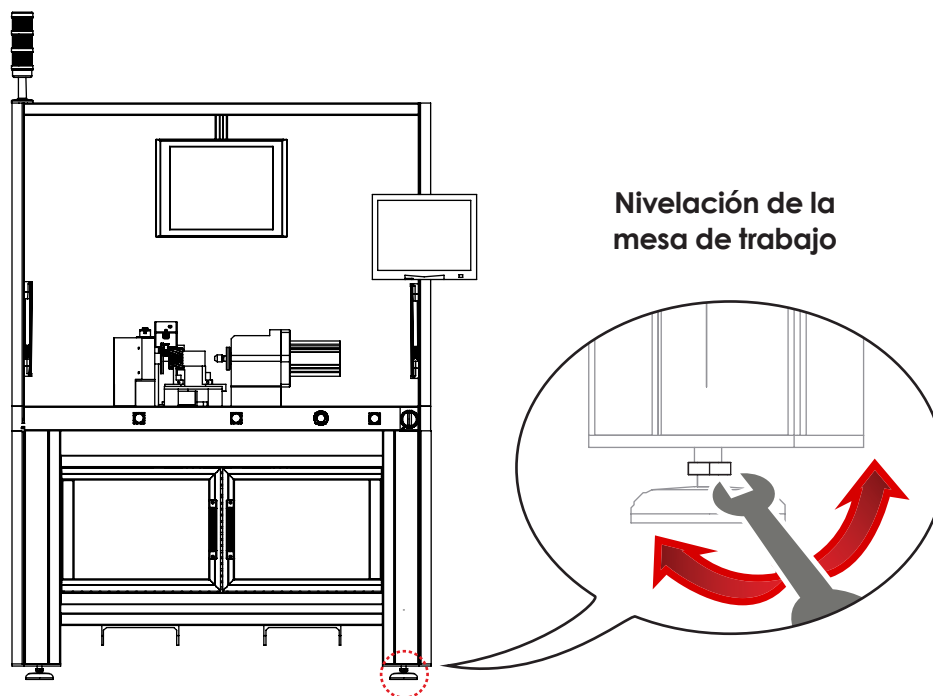


4 Operación del Sistema MESS Lector de *Chatter*

4.1. Condiciones de operación de la Máquina Lectora

Para operar la máquina se requiere una fuente de alimentación de corriente alterna de 220 V trifásica y un suministro de aire con una presión mínima de 6 bar y una máxima de 9 bar.

La máquina debe estar nivelada, es decir, la bancada debe estar contra el horizonte y debe permanecer en una superficie firme, alejada de las vibraciones.



4.2. Encendido del Sistema

Figura 5. Parte posterior de la máquina lectora, en donde se encuentra el interruptor principal de alimentación de energía.



Paso 1 Para iniciar operaciones es necesario alimentar el sistema principal, en la parte posterior de la máquina se encuentran las puertas que dan acceso al interior de la misma, y es aquí donde se encuentra el interruptor principal de alimentación, el cual controla la alimentación energética de todo el equipo. Posteriormente, como se muestra en la Figura 5, es necesario girar la perilla hasta alcanzar la posición de encendido, la cual energiza a todo el sistema.

Paso 2 Una vez energizado el sistema eléctrico se requiere encender el CPU que controla todo el sistema de medición. Para encender el CPU sólo se presiona el interruptor de encendido en la parte posterior del equipo y, de igual forma que al energizarla, abrir las puertas y ubicar el botón verde como se muestra en la imagen de la figura 6.

Figura 6.
Botón de encendido.



Luego de realizada esta operación ya no es necesario mantener las puertas abiertas, así que se deben cerrar las puertas para evitar accidentes.

4.3. Arranque del Software ILCCD

El **Software ILCCD** se ejecutará automáticamente después de inicializar el CPU. Una vez que el sistema haya arrancado correctamente, presentará por unos segundos un par de ventanas que indican que los sistemas son reconocidos correctamente. De lo contrario, las ventanas permanecerán en espera de visualizar el error ocurrido.

Si al iniciar el **Software ILCCD** no se encuentra ningún problema, la siguiente ventana que se despliega es la de acceso al sistema. Esta ventana es parte del sistema de seguridad incluido en el software.

4.4. Seguridad para ingreso al Software ILCCD

La seguridad del sistema está basada en tres niveles de interactividad; se pueden contratar hasta 9 niveles de interactividad o segregación. El modo DEMO sólo permite un usuario de servicio, el cual está previamente dado de alta en el sistema y tiene un nivel de interactividad medio, que en este caso será de nivel 2.

El usuario de servicio DEMO cuenta con una contraseña de seguridad media, que permite acceder al sistema en la ventana de inicio (ver figura 7). La contraseña es **“passwd”** sin espacios y sin comillas.

Una vez teclada la contraseña correcta de cualquier usuario previamente registrado en las bases de datos, se presiona la tecla *Enter/Intro* o el botón **“ENTRAR”** en el caso de pantallas táctiles (*touch screen*).

En caso de que la contraseña sea incorrecta, la pantalla permanecerá sin cambios y dicha contraseña incorrecta será eliminada, para permitir introducir la clave correcta.

El sistema cuenta con una lista de usuarios registrados para seleccionar y provee un acceso más rápido. También despliega la fecha del último acceso del usuario seleccionado. Para dar de alta a nuevos usuarios, deberá ingresar al ícono de nuevo usuario y capturar nombre, contraseña y nivel del usuario.

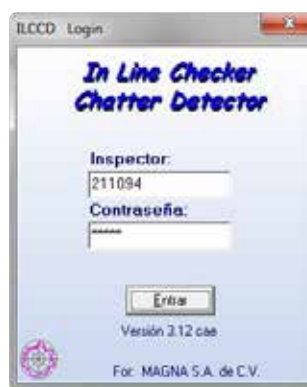


Figura 7. Pantalla de inicio para colocar la contraseña.

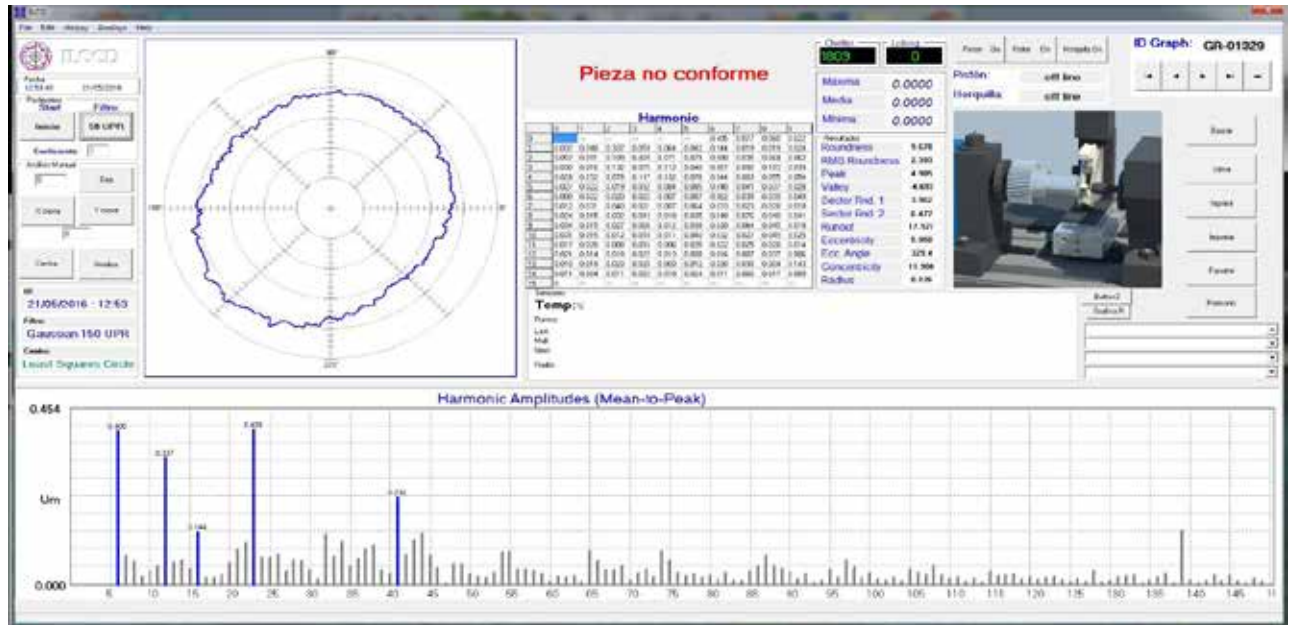
4.5. Menú Principal

Al entrar al **Software ILCCD** aparecerá un menú de servicio, el cual es la ventana principal del sistema y da acceso a todos los módulos del sistema, así como a los módulos adicionales que se desarrollen específicamente para cada cliente. Es decir, que esta ventana es distinta de cualquier otra, pues está diseñada exclusivamente para el cliente que la utiliza. Un ejemplo de esta pantalla se muestra en la figura 8.

Figura 8.
Pantalla del
menú de
servicio

Folio	No. de Parte	Operador	FECHA	HORA	Chat	Picos	RESULT
GR-00523		211094	23/08/2017	08:19:45	0	0	
GR-00524		211094	04/10/2017	01:32:47	0	0	
GR-00525		211094	04/10/2017	01:35:20	0	0	
GR-00526		211094	04/10/2017	01:51:20	0	0	
GR-00527		211094	04/10/2017	01:53:10	0	0	
GR-00528		211094	04/10/2017	05:46:26	0	0	
GR-00529		211094	04/10/2017	09:46:26	0	0	
GR-00530		211094	05/10/2017	01:46:26	0	0	
GR-00531		211094	05/10/2017	05:46:26	0	0	
GR-00532		211094	05/10/2017	09:46:26	0	0	
GR-00533		211094	05/10/2017	01:46:26	0	0	
GR-00534		211094	05/10/2017	05:46:26	0	0	
GR-00535		211094	05/10/2017	09:46:26	0	0	
GR-00536		211094	06/10/2017	01:46:26	0	0	
GR-00537		211094	06/10/2017	05:46:26	0	0	
GR-00538		211094	06/10/2017	08:23:56	0	0	
GR-00539		211094	06/10/2017	08:25:47	0	0	
GR-00540		211094	06/10/2017	08:28:57	0	0	
GR-00541		211094	06/10/2017	08:31:10	0	0	

4.5.1. Pantalla principal del Software ILCCD (Pantalla de lecturas)




A continuación, se describe cada una de las etapas y las áreas de visualización de la pantalla principal al realizar una medición, así como el tipo de información que muestra en cada una de ellas.

Figura 9. Pantalla principal del Software ILCCD.



De acuerdo a norma ANSI B89.3.1-1972(1979), el filtro se puede elegir entre 50, 150 y 500 UPR (ondas por revolución) para visualizar las medidas en el diámetro de la pieza, con la medición recomendada de 150 UPR.

	
Fecha	11:04:25 28/06/2017
Parámetros	Start Filtro:
Inicio	50 UPR
Coficiente:	2

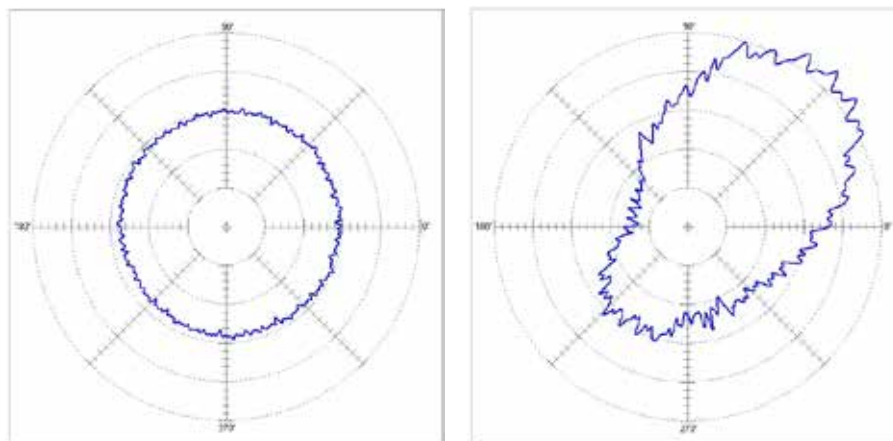
Análisis Manual	
0	Gira
X move	Y move
0	
Centra	Analiza

ID
Filtro:
Centro:

También detalla datos de la medición en curso: ID de la medición, filtro utilizado (50, 150 y 500 UPR) y el método para el cálculo del centro.

A la derecha del panel anterior, se puede observar la gráfica de la circunferencia. Dependiendo del tipo de filtro se verá mayor o menor deformación. En la figura 10 se muestra un ejemplo del resultado de medición gráfico.

Figura 10.
Resultado gráfico de una medición.



Al centro podemos ver la tabla de los armónicos resultantes, identificada con el título “Harmonic”. En este caso, el análisis es de 150 armónicos, tomando en cuenta sólo a partir del número 6 hasta el 150. Un resultado típico es mostrado en la figura 11.

Harmonic										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	---	---	---	---	---	---	0	0	0.247	0
1	0.108	0	0.103	0	0.139	0	0.252	0.065	0	0
2	0	0	0	0	0.091	0	0	0	0.064	0
3	0	0	0.055	0	0	0	0	0	0.116	0
4	0.571	0	0	0	0	0	0.083	0	0.067	0
5	0.057	0	0	0	0	0	0.080	0	0.103	0
6	0.067	0	0.057	0	0.056	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0.067	0	0	0	0.081	0.058
8	0.334	0	0	0.068	0	0	0	0	0	0
9	0.061	0	0.062	0	0.077	0	0	0.059	0	0.060
10	0	0.062	0	0.053	0	0	0	0	0.081	0
11	0.068	0	0	0	0.086	0	0.075	0	0.113	0.139
12	0.096	0	0.096	0	0.121	0.079	0.103	0	0	0
13	0	0.085	0	0.085	0	0	0.089	0	0.099	0
14	0.091	0	0.105	0	0.094	0.093	0	0	0	0.105
15	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Figura 11.

Resultado de la medición mostrado en forma de tabla de armónicos

Además de los armónicos se presenta una serie de información relevante de la pieza, así como el valor del *chatter* y del *lobbing*, ambos representados por el valor más grande entre una cresta y un valle; en una ventana radial de 10 grados para el *chatter* y en una ventana radial de 30 grados para el *lobbing*; máximos y mínimos y valores de redondez.

Chatter		Lobbing		Resultados	
0.0000		0.0000		Roundness	0.0000
Máxima: 0.0000		Media: 0.0000		RMS Roundness	0.0000
Media: 0.0000		Mínima: 0.0000		Peak	0.0000
Mínima: 0.0000				Valley	0.0000
				Sector Rnd. 1	0.0000
				Sector Rnd. 2	0.0000
				Runout	0.0000
				Eccentricity	0.0000
				Ecc. Angle	0.0000
				Concentricity	0.0000
				Radius	0.0000



Se puede operar las partes de la máquina por separado, esto para realizar algún ajuste mecánico, cambio de palpadores o de número de parte, por ejemplo.

→ *Vea la sig. página*

Dependiendo del nivel de seguridad con la que cuente el usuario, se puede acceder a operar la máquina de manera manual; es decir, se puede operar las partes de la máquina por separado, esto para realizar algún ajuste mecánico, cambio de palpadores o de número de parte, por ejemplo.

También se utilizan para ajustar el sistema completo de medición, como se indica más adelante.

Piston On	Rotor On	Horquilla On
Pistón: off line		
Horquilla: off line		

ID Graph: GR-00366

⏪	⏩	⏴	⏵	-
---	---	---	---	---



Al cabo de varias jornadas de trabajo el número de gráficas puede aumentar considerablemente.

GR-

El sistema también es capaz de almacenar todas las mediciones que se realicen y ordenarlas por un número consecutivo y un distintivo.

Esto es muy útil al momento de buscar información sobre alguna medición en particular.

El ID de la gráfica o medición se visualiza arriba de los botones de control para la base de datos, con ellos se puede ir al principio, al final, avanzar o retroceder de uno en uno.

Al cabo de varias jornadas de trabajo el número de gráficas puede aumentar considerablemente, por eso se implementó la sección de búsqueda en la cual sólo se introduce un número de gráfica que el sistema busca y presenta en pantalla.

Más abajo se encuentra una serie de botones con herramientas que ayudan a exportar los datos en formato de hoja de cálculo (como Excel), imprimir los resultados de la medición que se muestra en pantalla como reporte, ver figura 12.

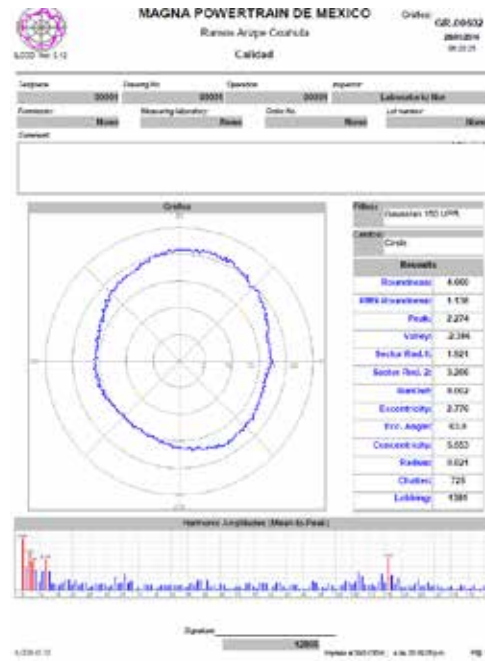


Figura 12.
Impresión de un reporte.

Además, muestra una serie de controles para la comunicación de los equipos electrónicos que se detallará más adelante en este manual.

Por último, se muestra una gráfica representativa de la distribución de los armónicos alrededor de la superficie de la pieza, con el fin de evaluar la posible causa de efectos nocivos en el desempeño de la pieza. Esto se puede observar en la figura 13.

Figura 13.
Gráfico de distribución de armónicos.

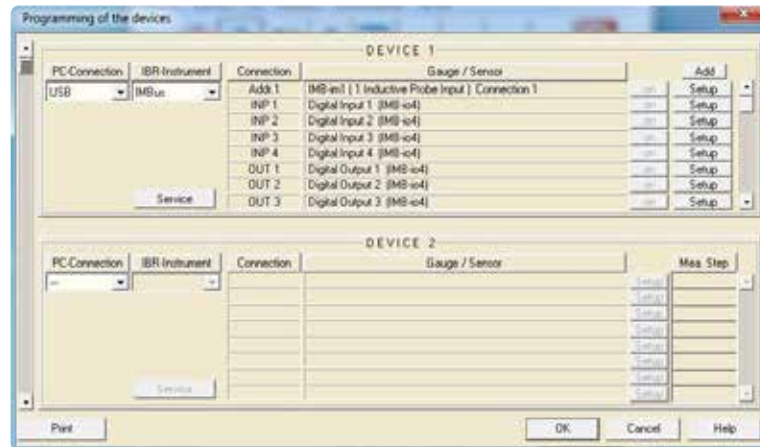




4.5.2. Configuración de la interfase

En esta sección se configura la conexión con la interfase de lecturas, favor de referirse al manual de operación de la interfase IBR para más explicaciones. A manera demostrativa, en la figura 14 se presenta un ejemplo de esta pantalla.

Figura 14.
Pantalla para configurar la conexión con la interfase de lecturas.



4.5.3. Alta de usuarios y configuración de seguridad

Figura 15.
Pantalla para dar de alta usuarios.



El la pantalla indicada en la figura 15 se muestra el alta de un usuario del sistema, donde se captura el nombre, número de máquina, password/contraseña y nivel de seguridad que se da a cada usuario. En este módulo también es posible eliminar o modificar usuarios ya existentes.



4.5.4. Configuración de Calibración

Esta sección permite alimentar información necesaria para realizar la calibración. Por ejemplo, en esta ventana se puede introducir un factor de calibración cuando el fabricante del LVDT así lo solicite.

En la figura 16 se muestra la pantalla de configuración de calibración.

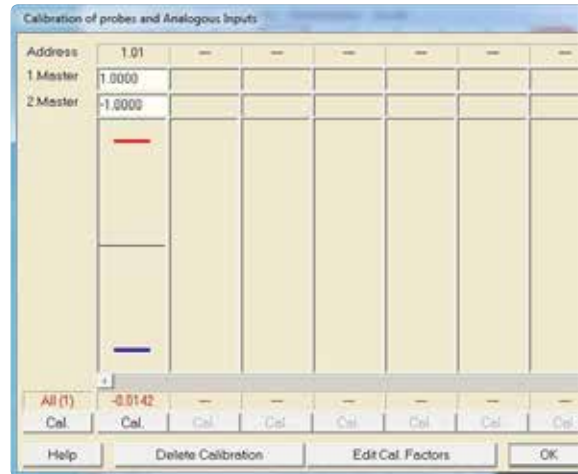


Figura 16. Pantalla de configuración de calibración.



4.5.5. Configuración de Ajustes Mecánicos

El ajuste mecánico solo debe realizarse por personal calificado, ya que de otra forma se corre el riesgo de sesgar las mediciones. En la figura 16 se muestra un ejemplo de la pantalla que se visualiza en esta sección.



Figura 17. Pantalla de configuración de ajustes mecánicos.

4.5.6. Cálculo de Armónicos

El software calcula los armónicos que se requieran. Para dicho cálculo se requieren por lo menos 2 veces los datos del número de armónico a analizar. Esto significa que, si queremos analizar hasta un total de 10 armónicos, debemos contar con por lo menos 20 puntos.

Como en este caso se requiere analizar hasta el armónico 150, se necesitan al menos 300 puntos, por lo que la lectura de 1080 puntos cumple sobradamente esta característica de cálculo de armónicos.

4.5.7. Bases de Datos

Las bases de datos se gestionan mediante Informix, y se utiliza la filosofía de minería de datos para el almacenaje de la información.

Cada lectura genera más de mil ángulos y mil vectores, más los 150 armónicos del análisis. Es decir que en 100,000 lecturas se obtienen $100,000 \times 2150$ datos almacenados. Gracias a la estructura de bases de datos relacionales que se utiliza para procesar tanta información, el número de registros es ilimitado y de rápido acceso.

La generación de las bases de datos es automática para las lecturas, y manual para las bases de control interno del sistema.



El número de registros es ilimitado y de rápido acceso.

4.6. Proceso de Medición

El proceso de medición inicia al colocar un adaptador de sujeción, o *colet*, dentro de la pieza a inspeccionar, esto debido a que la pieza carece de centros y para efectos de la medición es necesario soportarla en forma horizontal por los centros. Ver figura 18.

Después de insertar el *colet* dentro de la pieza para poder ser soportada por los centros, se procede a montarla en uno de los contrapuntos.

La posición correcta es con el engrane hacia la izquierda, ya que la máquina está ajustada para localizar el área de medición del lado derecho de la pieza, sosteniendo sobre el contrapunto hasta que el pistón avance y sujete el otro extremo con el segundo contrapunto. Este paso se observa en la figura 19.

Esta operación se auxilia de una base en V que soporta la pieza para evitar que el operador coloque las manos en el trayecto del contrapunto empujado por el pistón. Una vez localizada la pieza en la base, se procede a iniciar el ciclo de medición.



Figura 18.
Adaptador de sujeción colet (frente) y pieza a ser medida (fondo).



Figura 19.
Forma de colocar la pieza en su base, para ser sujeta.

El inicio de operación comienza al poner las manos sobre los sensores que activan el funcionamiento de la máquina, tal como se muestra en la figura 20.

Figura 20.
Encendido de
la máquina.



Figura 21.
Pieza sujeta y lista
para iniciar el proceso
de medición.



Esta acción da inicio a la secuencia de medición. La pieza debe estar colocada en el equipo para poder realizar la secuencia de lectura. Para colocar la pieza en los contrapuntos se debe montar sobre la base especialmente diseñada para ser sujeta. En la figura 18 se muestra una pieza a ser medida, y el adaptador para sujeción.

Como resultado de esta acción, la pieza queda sujeta con firmeza, o "clampeada", con el pistón principal, quedando tal como se observa en la figura 21.

De manera automática se ponen en movimiento el servomotor y el avance de la horquilla, esto con la finalidad de que se asiente la pieza antes de ser abordada por el patín de la horquilla, la cual guarda el palpador y el muelle amplificador de la señal de superficie. Este proceso se aprecia en la figura 22.

Con la finalidad de estabilizar la medición, luego de que la horquilla hace contacto con la pieza, hay un tiempo de espera de 3 segundos para iniciar automáticamente la transmisión de datos de ángulo y vector.



Figura 22.

Horquilla en contacto con la pieza.

En caso de ser pieza conforme, al término de la medición el sistema libera la pieza para ser retirada por el operador.

Si la pieza resulta no conforme, la puerta de seguridad no se abrirá y la pieza no podrá ser removida por el operador, sólo por un supervisor que tenga contraseña de desbloqueo.



El resultado de la medición se presenta en pantalla y se guarda en una base de datos de manera automática.

NOTA DE SEGURIDAD

Si requiere detener el proceso con urgencia, presione el botón de

Paro de Emergencia

que se encuentra justo

**DEBAJO DE LOS
SENSORES**

de inicio de medición.



5 Mantenimiento

La máquina tiene componentes tanto de software como de hardware, con especificaciones de operación que deben ser respetadas para evitar cualquier tipo de falla o incidente.

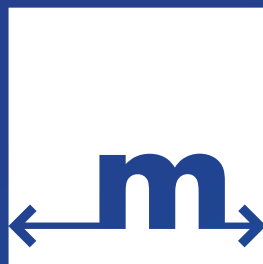
Es necesario consultar las especificaciones para identificar fallas que pudieran surgir. En caso de ser necesario, las reparaciones o ajustes deben realizarse por personal técnico calificado.

De manera preventiva, es necesario realizar revisiones periódicas de los componentes, en particular de:

- **Válvulas.** Verificar que la tensión de alimentación sea la adecuada. En caso contrario, aparecerá una alarma indicando “problemas en el sistema neumático” y será necesario revisar los componentes neumáticos.
- **Palpador.** Revisar la integridad física del palpador y su funcionamiento contra el patrón. Corroborar la vida útil consultando el contador de mediciones que aparece en la pantalla del Software ILCCD.
- **Compresor.** Para garantizar su correcto funcionamiento, se sugiere utilizar una carta de control sobre su desempeño.
- **Calificación de funcionamiento.** Deberá realizarse una medición mensual con el patrón de referencia, elaborando carta de control para identificar tendencias.



PROBLEMA	ACCIONES
La PC no enciende	Verificar adecuada alimentación de corriente eléctrica
La máquina no enciende	Verificar el software
Verificar presión de alimentación a 6 bar	Baleros lineales
Verificar acceso al Software ILCCD	Mesa neumática
La PC no permite acceso al Software ILCCD.	Verificar el usuario
Entrar con la contraseña "passwd" y dar de alta nuevo usuario	Carro con guía lineal
La máquina enciende pero no ejecuta el programa.	Reiniciar la PC
Verificar el usuario con permisos adecuados	Bancada 54"x10"
Verificar los sensores de encendido	Refrigerador mural
La máquina no realiza la medición correctamente	Reiniciar la PC
Verificar el usuario con permisos adecuados	Encoder salida ethernet
La máquina no realiza los cálculos adecuadamente	Reiniciar la PC
Verificar el usuario con permisos adecuados	Sensor de temperatura infrarrojo
La máquina no guarda los resultados de medición	Reiniciar la PC
Verificar el usuario con permisos adecuados	Unidad de mantenimiento



all about metrology

Oficinas Mess:

Acceso III No. 16 A Nave 10,
Parque Industrial Benito Juárez, Querétaro, Qro. C.P. 76120

Centro Metrológico Messen:

Pirineos No. 515 - 2, Micro Parque Industrial Santiago,
Parque Industrial Benito Juárez, Querétaro, Qro. C.P. 76120

(442) 290 8635

(442) 196 4938

(442) 209 5071

info@mess.com.mx

ventas@mess.com.mx

La empresa **MESS Servicios Metrológicos**, fiel a su compromiso de apoyar a sus clientes y, consciente de que el *chatter* representa un problema actual para la mejora de la competitividad de la industria mexicana, decidió buscar respuestas a este defecto de maquinado que genera pérdidas importantes para las empresas.

Con este objetivo, MESS Servicios Metrológicos participó en la convocatoria de **CONACYT** del **Programa de Estímulos a la Innovación (PEI)** 2017 en la modalidad PROINNOVA, en vinculación con la **Universidad Aeronáutica en Querétaro** y la **Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui**, con el Proyecto número **240346 "Desarrollo de un sistema de medición y evaluación de defectos en perfiles circulares mediante la determinación de armónicos, para uso en línea de producción"**.