

Tabla de contenido

Trabajar en modo Offline.....	1
Trabajar en modo Offline: Introducción.....	1
Requisitos previos de PC-DMIS offline.....	2
Entrada de datos DXF.....	3
Entrada de datos DES	4
Archivo ASCII de datos XYZ	5
Sondas offline.....	6
Establecer la profundidad de la sonda.....	6
Establecer la profundidad aproximada de la sonda	6
Establecer la profundidad de la sonda en un elemento	7
Establecer la profundidad de la sonda en una esfera	8
Establecer la profundidad de la sonda en un cono	9
Teclear la profundidad de la sonda	10
Medir elementos offline.....	10
Mediciones automáticas.....	10
Mediciones discretas.....	12
Terminar una medición	13
Ejecutar y depurar rutinas de medición offline	13

Trabajar en modo Offline

Trabajar en modo Offline: Introducción

PC-DMIS en modo Offline permite preparar y depurar rutinas de medición sin utilizar una máquina CMM. La capacidad de programar offline ha cobrado mayor importancia durante los últimos años. Los usuarios de las máquinas CMM se han dado cuenta de que solamente pueden amortizar su inversión en dichos equipos si los utilizan para medir piezas, y no para escribir rutinas destinadas a medir piezas.

En los primeros intentos de incorporar funciones de programación offline, los fabricantes de máquinas CMM emplearon editores de texto especializados y difíciles de manejar. Aunque el uso de dichos productos era limitado, sí estimularon el interés en la programación offline. Motivados por este interés, varios proveedores de sistemas CAD desarrollaron productos que permitían a los usuarios utilizar modelos de CAD para generar rutinas de medición.

Si bien esos productos eran muy superiores a los editores de texto, tenían el gran inconveniente del coste. Como cada proveedor de máquinas CMM empleaba su propio lenguaje de medición específico, y estos lenguajes cambiaban constantemente o, en algunos casos, se sustituían por otros, el gasto de desarrollar y mantener al día los productos hizo que alcanzasen un precio prohibitivo, solo accesible para usuarios con una fuerte financiación.

Esta situación impulsó el desarrollo de la especificación DMIS, que es un lenguaje genérico para máquinas CMM. El desarrollo de DMIS ha permitido a los proveedores de sistemas CAD desarrollar paquetes de programación de rutinas destinados a un único lenguaje, en lugar de muchos, lo cual reduce en gran medida sus costes. Esos ahorros repercutieron en los clientes, y la programación offline de rutinas de medición se convirtió en una opción viable para un grupo grande de usuarios de máquinas CMM. Sin embargo, aún existía un problema: ¿qué pasa con los usuarios de máquinas CMM cuyos proveedores de sistemas CAD no incluían soporte para la programación de rutinas de medición offline, y no pensaban incluirlo?

Aunque muchos proveedores de CAD basado en mainframe han incorporado, a instancias de sus principales clientes, extensiones DMIS en sus productos, los proveedores de CAD basado en PC, cuya base de clientes es muy variada, han demostrado poco interés en hacerlo. Muchos usuarios de máquinas CMM, sobre todo los negocios pequeños, utilizan exclusivamente sistemas CAD basados en PC. PC-DMIS ofrece las prestaciones de programación offline a este grupo.

Con PC-DMIS, los programadores que utilizan los modelos IGES estándar, admitidos por prácticamente todos los proveedores de programas CAD, pueden generar rutinas de medición en un PC o clon económico sin necesidad de trabajar directamente con una máquina CMM. Dichas rutinas de medición se pueden utilizar para controlar cualquier máquina CMM que ejecute PC-DMIS o que sea compatible con la especificación DMIS.

Las técnicas requeridas para programar offline son casi idénticas a las que se utilizan para programar en modo Online. No obstante, como es de esperar, los métodos utilizados para cualificar sondas, tomar mediciones y depurar rutinas difieren con respecto al modo Online. En este apéndice se describen las técnicas de la programación en modo Offline de PC-DMIS.

En este capítulo se tratan los siguientes temas principales:

- Requisitos previos de PC-DMIS offline
- Sondas offline
- Establecer la profundidad de la sonda
- Medir elementos offline
- Ejecutar y depurar rutinas de medición offline

Requisitos previos de PC-DMIS offline

Para utilizar PC-DMIS en modo Offline, es necesario disponer de datos CAD, en formato de un modelo IGES, archivo DES, archivo DXF o datos X,Y,Z,I,J,K. El tema "Importar datos CAD o datos de elemento" del capítulo "Usar opciones de archivo avanzadas" contiene información sobre cómo importar esos archivos en el sistema PC-DMIS.

Entidad IGES	Descripción
100	CIRCLE/ARC
102	COMPOSITE CURVE
104	CONIC ARC
106	COPIOUS DATA (línea de varios puntos)
108	PLANO

110	LÍNEA
112	PARAMETRIC SPLINE CURVE (con la opción para curvas y superficies)
114	PARAMETRIC SPLINE SURFACE (con la opción para curvas y superficies)
116	PUNTO
118	RULED SURFACE (con la opción para curvas y superficies)
120	SURFACE OF REVOLUTION (con la opción para curvas y superficies)
122	TABULATED CYLINDER (con la opción para curvas y superficies)
124	TRANSFORMATION MATRIX
126	RATIONAL B-SPLINE CURVE (con la opción para curvas y superficies)
128	RATIONAL B-SPLINE SURFACE (con la opción para curvas y superficies)
140	OFFSET SURFACE
144/142	TRIMMED SURFACE (con la opción para curvas y superficies)
402	ASSOCIATIVITY INSTANCE
408/308	SUBFIGURE
410	VIEW

PC-DMIS es compatible con las versiones 3.0, 4.0 y 5.1 de IGES.

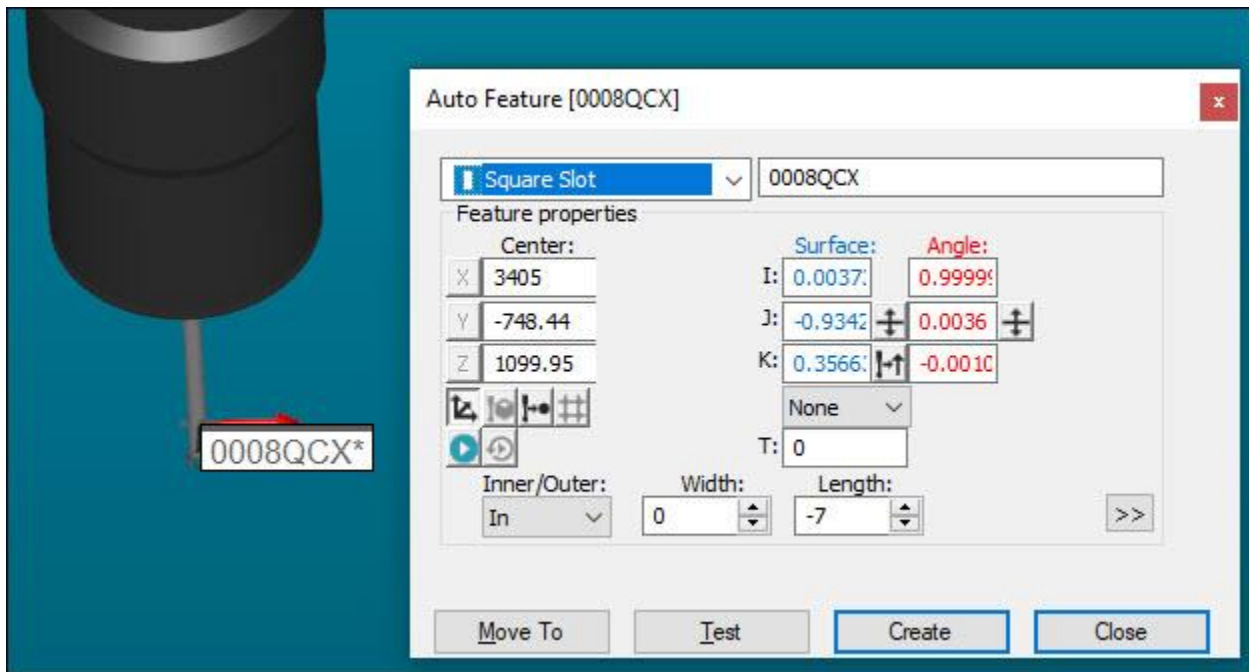
Entrada de datos DXF

PC-DMIS lee el contenido de los archivos DXF (Archivo de intercambio de dibujos) como datos CAD a utilizar en la creación de rutinas de medición. Este formato de archivo no permite utilizar texto. Solo admite datos de elemento.

Esta opción no forma parte del módulo estándar de PC-DMIS. Si tiene interés en adquirir este paquete complementario, póngase en contacto con su representante de PC-DMIS.

Entrada de datos DES

PC-DMIS puede leer el contenido de los archivos DES (Estándar para intercambio de datos) como datos CAD para utilizar en la creación de rutinas de medición. Los datos pueden ser de elementos o de fixture. Si se trata de datos de elemento, después de importar puede hacer clic en la etiqueta del elemento en la ventana gráfica para definir el tipo de elemento. PC-DMIS abre el cuadro de diálogo **Elemento automático** correspondiente al tipo de elemento en el que ya figuran los valores procedentes del punto DES:



Ejemplo que muestra el elemento DES interpretado como elemento de ranura cuadrada.

PC-DMIS obtiene el tipo de elemento del carácter que ocupa la quinta posición en la etiqueta de elemento. Por ejemplo, si la etiqueta de elemento DES es 0008QCX, el carácter de la quinta posición es la Q. Estos son los caracteres disponibles y cómo los interpreta PC-DMIS:

CARÁCTER	Tipo DES	Tipo de elemento de PC-DMIS
S	Superficie	Punto vectorial
T	Recortar	Punto de borde
H	Borde HEM	Punto de borde
P	Perfil	Punto vectorial
I	Intersección	Punto vectorial

X	Orificio	Círculo (interior)
Y	Resalte	Ranura redonda
Z	Ranura	Círculo (exterior)
V	Cuadrada	Ranura cuadrada
W	Hexagon	Círculo (interior)
Q	Cuadrada	Ranura cuadrada
R	Referencia	Punto vectorial
G	Gap	Punto de borde
F	Flush	Punto vectorial
L	Paralelismo	Punto vectorial
D	Diferencial	Punto vectorial

Tenga en cuenta que si abre el archivo DES en un editor de texto, el quinto carácter de la etiqueta de elemento es idéntico a la columna 15 del tipo de datos LÍNEA:

```

1  START . . . . METRIC . . . . DESOUT
2  HEADER . . . . HEADERINFO . . . 33
3  GENERAL . MOTORS . UG . NX . V3 . 0
4  DATA . FORMAT . IS . - . . . LWH
5  -----
6  LINE . . . . . 0008QCX . . . . . 2 . . . 1
7  . 3405.00 . -748.44 . 1099.95 . 0.00373 - 0.93424 . 0.35663
8  . 3405.00 . -748.44 . 1099.95 . 0.99999 . 0.00360 - 0.00103

```

Ejemplo de un archivo DES con el carácter número 15 resaltado.

Para obtener más información sobre la importación de un archivo DES, consulte "Importar archivos DES" en el capítulo "Usar opciones de archivo avanzadas".

Archivo ASCII de datos XYZ

PC-DMIS puede leer el contenido de cualquier archivo ASCII con datos XYZ (y posiblemente IJK). El archivo debería contener los puntos de inspección nominales (teóricos) que se deben medir.

Consulte el tema "Importar archivos XYZIJK" en el capítulo "Usar opciones de archivo avanzadas" para obtener información detallada sobre archivos ASCII de datos XYZ.

Sondas offline

Cuando PC-DMIS está en modo Offline, se pueden utilizar todas las prestaciones de definición y calibración de sondas igual que en modo Online. Sin embargo, solo se pueden introducir valores. No se pueden hacer mediciones. (Por ejemplo, no se puede medir realmente un artefacto de calibración para averiguar el diámetro de una sonda.)

Para obtener información sobre cómo definir una sonda, consulte "Definir sondas" en el capítulo "Definir el hardware".



Le recomendamos utilizar la misma configuración de sonda en la rutina de medición offline que en la rutina de medición online.

Establecer la profundidad de la sonda

Para programar las mediciones en modo Offline es importante establecer la profundidad de la sonda a una distancia especificada (en relación con la superficie del plano de trabajo actual). PC-DMIS ofrece varios métodos para establecer la profundidad de la sonda.



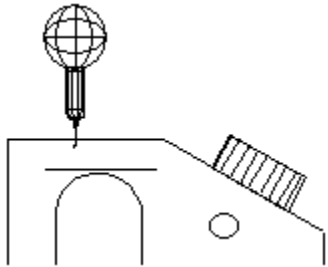
PC-DMIS debe estar en el modo Programación para utilizar cualquiera de estas técnicas.

Establecer la profundidad aproximada de la sonda

En la mayor parte de los casos, solo es necesario establecer una profundidad de sonda aproximada para medir correctamente un elemento. Para utilizar PC-DMIS en modo Offline, haga lo siguiente:

Trabajar en modo Offline

1. Coloque el cursor del ratón en el dibujo a la profundidad deseada para tomar el contacto.
2. Haga clic con el botón derecho del ratón en la posición actual. PC-DMIS vuelve a trazar la sonda en su nueva posición.



Establecer la profundidad de la sonda

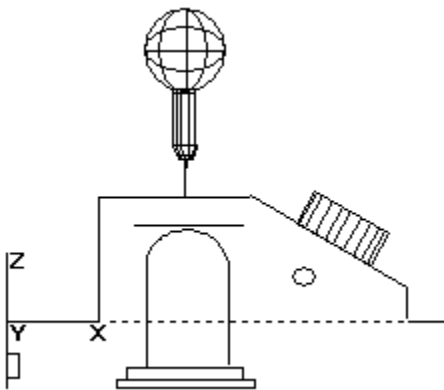
Establecer la profundidad de la sonda en un elemento

Para colocar la sonda en un elemento específico (por ejemplo, un plano):

1. Mueva el cursor cerca del elemento.
2. Haga clic con el botón derecho del ratón.

PC-DMIS hace saltar la sonda al elemento CAD más cercano y muestra el mensaje: "Profundidad precisa establecida en".

La barra de estado indicará la cantidad actual de contactos y la ubicación de la sonda.



Ejemplo que muestra el valor de profundidad de sonda exacta en un elemento.

Establecer la profundidad de la sonda en una esfera

PC-DMIS ofrece dos procedimientos que permiten establecer la profundidad de la sonda en una esfera. El lugar de colocación de la sonda en relación con la línea central del dibujo determina dónde se toma el contacto en la esfera. Si la sonda está debajo de la línea central, PC-DMIS toma el contacto en la parte inferior de la esfera. Para tomar un contacto en la parte superior de la esfera, es necesario establecer la profundidad de la sonda por encima de la línea central.

Para obtener información adicional sobre los procedimientos siguientes, consulte "Medir elementos offline".

Procedimiento para dibujos tridimensionales

Para establecer la profundidad precisa en una superficie esférica tridimensional:

1. Mueva la sonda con animación hasta el círculo deseado.
2. Pulse y mantenga pulsado el botón derecho del ratón.
3. Suelte el botón del ratón. La profundidad precisa queda establecida en la esfera.

PC-DMIS coloca la sonda en el lado del elemento donde se pulsó inicialmente el botón del ratón. Esto determina el tipo de elemento que se mide. Si la sonda salta a la parte exterior de un elemento CAD circular, los contactos se toman fuera del círculo. Si la sonda salta a la parte interior del mismo elemento, los contactos se toman dentro del círculo. El origen tridimensional del círculo debe estar en la misma posición que el centro de la esfera.

Una vez establecida la profundidad precisa, todos los puntos generados saltan a la superficie esférica.

Procedimiento para dibujos bidimensionales

Cuando se utiliza un dibujo bidimensional, PC-DMIS necesita un mínimo de dos vistas de la esfera. La esfera debería verse como un círculo (o arco) en ambas vistas.

1. Utilice una de las vistas para establecer la profundidad precisa para dos de los ejes. PC-DMIS muestra este mensaje: "Profundidad precisa establecida en". Consulte el tema "Establecer la profundidad de la sonda en un elemento" para establecer la profundidad precisa.
2. Utilice la segunda vista para establecer la profundidad precisa del tercer eje. PC-DMIS muestra este mensaje: "Profundidad precisa establecida en la esfera". Este procedimiento identifica el verdadero centro tridimensional de la esfera.

Una vez establecida la profundidad precisa, todos los puntos generados saltan a la superficie esférica.

Establecer la profundidad de la sonda en un cono

PC-DMIS ofrece dos procedimientos que permiten establecer la profundidad de la sonda en un cono. Para obtener información adicional sobre los procedimientos siguientes, consulte "Medir elementos offline".

Procedimiento para dibujos tridimensionales

Para establecer la profundidad precisa en una superficie cónica, PC-DMIS requiere que se muestren dos círculos (o arcos) de CAD en el cono. Se recomienda (pero no es obligatorio) utilizar dos vistas de la superficie para este procedimiento. Las vistas isométricas constituyen también una manera viable de establecer la profundidad de la sonda en un cono.

1. Establezca la profundidad precisa para un extremo del cono utilizando uno de los círculos. PC-DMIS muestra este mensaje: "Profundidad precisa establecida en".
2. Establezca la profundidad precisa para el otro extremo del cono utilizando el segundo círculo. PC-DMIS muestra este mensaje: "Profundidad precisa establecida en cono".

Una vez establecida la profundidad precisa, todos los puntos generados saltan a la superficie cónica. Es posible tomar contactos individuales en los conos pulsando y manteniendo pulsado el botón izquierdo del ratón. Haga clic con el botón izquierdo para indicar a PC-DMIS que tome contactos espaciados uniformemente alrededor del cono.

Procedimiento para dibujos bidimensionales

Para establecer la profundidad precisa en una superficie cónica en dibujos bidimensionales, PC-DMIS requiere que se defina la longitud entre los dos círculos (según se describe arriba). Debido a que los círculos están a la misma profundidad, es asimismo necesario definir la profundidad precisa de una línea. Puede ser una línea recta o una línea en el borde del cono. Una vez establecida la profundidad precisa en los círculos, pulse y mantenga pulsado el botón derecho del ratón junto a la línea que se va a utilizar para la longitud.

Una vez establecida la profundidad precisa, todos los puntos generados saltan a la superficie cónica. Para tomar contactos individuales en los conos, pulse y mantenga pulsado el botón izquierdo del ratón. Haga clic con el botón izquierdo para indicar a PC-DMIS que tome contactos espaciados uniformemente alrededor del cono.

Teclear la profundidad de la sonda

A veces, resulta necesario definir una posición específica en el espacio para la sonda. Para hacerlo:

1. Haga clic en la parte X, Y, Z de la barra de estado mientras está en el modo Programación (o seleccione la opción **Operación | Mover a** que se describe en el capítulo "Insertar comandos de movimiento") para abrir el cuadro de diálogo **Movimiento puntual automático**. El valor por omisión indica la ubicación actual de la sonda.
2. Cambie X, Y, Z para establecer los valores deseados. Si selecciona la casilla de verificación **Almacenar movimiento**, puede añadir el comando **MOVIMIENTO PUNTUAL** a la rutina. También puede seleccionar la casilla de verificación **Movimiento incremental** y la casilla de verificación **De acuerdo con mover**.
3. Una vez que haya introducido los nuevos valores de X, Y o Z, haga clic en **Terminado**; PC-DMIS moverá la sonda con animación hasta la nueva posición.

Medir elementos offline

PC-DMIS ofrece varios métodos para programar rutinas de medición en modo Offline:

- Puede pulsar y mantener pulsado el botón izquierdo del ratón para tomar un contacto.
- Puede pulsar las teclas Alt + "-" (menos) para eliminar el último contacto, siempre y cuando el proceso de medición no haya finalizado.
- Para terminar el proceso de medición, pulse la tecla FIN. PC-DMIS sigue acumulando contactos en el búfer de contactos hasta que se pulse la tecla Fin.

Mediciones automáticas

PC-DMIS puede basarse en la definición IGES de los tipos de elementos circulares y lineales para hacer suposiciones sobre la manera en que se deben medir. Aproveche esas suposiciones para acelerar el proceso de programación de rutinas de medición.

Elementos circulares

PC-DMIS puede generar automáticamente contactos para círculos, cilindros y arcos. Para hacerlo:

1. PC-DMIS debe estar en el modo Programación.
2. Mueva el puntero cerca de la circunferencia del elemento.
3. Haga clic con el botón izquierdo del ratón. PC-DMIS genera a continuación contactos espaciados uniformemente en el elemento a la actual profundidad de sonda. (Consulte el tema "Opciones de configuración: ficha General" en el capítulo "Establecer preferencias" para establecer el número de contactos para los círculos.)

Para medir elementos circulares, siga estas reglas.

- Para un diámetro interior (ID), coloque el cursor justo dentro del elemento.
- Para un diámetro exterior (DE), coloque el cursor justo fuera del elemento.
- Para programar automáticamente cilindros, tome un mínimo de dos conjuntos de contactos a distintas profundidades de la punta.
- Cuando se programa un arco, PC-DMIS distribuye los contactos a lo largo del arco.
- Para medir una esfera o un cono, en primer lugar establezca la profundidad precisa en la esfera o en el cono antes de generar los contactos. Consulte los temas "Establecer la profundidad de la sonda en una esfera" y "Establecer la profundidad de la sonda en un cono".



La cantidad por omisión de contactos que genera PC-DMIS en un elemento circular es una opción del sistema. Para cambiar este valor, abra el cuadro de diálogo **Opciones de configuración (Edición | Preferencias | Configurar)** y haga clic en la ficha **General**. Introduzca el nuevo número por omisión en el cuadro de edición **Contactos para círculos automáticos**.

Elementos lineales

La cantidad por omisión de contactos que genera PC-DMIS en un elemento lineal es una opción del sistema. Para cambiar este valor, abra el cuadro de diálogo **Opciones de configuración (Edición | Preferencias | Configurar)** y haga clic en la ficha **General**. Introduzca el nuevo valor por omisión en el cuadro de edición **Contactos para líneas automáticas**.

PC-DMIS puede generar automáticamente contactos para líneas y planos. Para hacerlo:

1. PC-DMIS debe estar en el modo Programación.
2. Mueva el puntero cerca de la línea.
3. Haga clic con el botón izquierdo del ratón.

Para medir elementos lineales, siga estas reglas:

- PC-DMIS genera contactos distribuidos uniformemente a lo largo de la línea en la actual profundidad de sonda. (Consulte el tema "Opciones de configuración: ficha General" en el capítulo "Establecer preferencias" para establecer el número de contactos para las líneas.)
- El cursor se debe colocar en el lado de la línea donde se tomarán los contactos.
- Para programar automáticamente planos, es necesario tomar un mínimo de *dos conjuntos* de contactos a distintas profundidades de la punta.

Elementos de superficie

Puede utilizar el escaneado UV para colocar automáticamente puntos en una superficie a lo largo de su dirección UV. En el modo Programación y en el modo Superficie, pulse el botón izquierdo del ratón sobre la superficie que desea seleccionar. Se abre un cuadro de diálogo donde puede introducir los valores UV inicial y final y especificar la cantidad de puntos a lo largo de cada dirección UV.

Mediciones discretas

Las mediciones automáticas aceleran el proceso de programación; no obstante, debido a la geometría de la pieza o el tipo de elemento, a veces resulta necesario colocar precisamente contactos en un elemento. Existen dos técnicas para colocar contactos.

Colocar contactos en una superficie

En muchos casos tendrá que colocar con precisión los contactos en una superficie (por ejemplo, para medir un plano, una esfera o un cono). Para hacerlo:

1. Mueva el cursor hasta la posición donde desee tomar el contacto.
2. Pulse y mantenga pulsado el botón izquierdo del ratón (no mueva el ratón).
3. Suelte el botón. PC-DMIS programa el contacto en ese punto.

Debe mantener el puntero en la misma posición mientras pulsa el botón. De lo contrario, PC-DMIS puede no interpretar correctamente lo que tiene que hacer. Si la punta de la sonda salta a un elemento cuando se suelta el botón, en lugar de a una superficie, significa que se movió el ratón durante el proceso. En tal caso, pulse la combinación de teclas Alt + "-" (menos) para eliminar el contacto y comience de nuevo.



Debe establecer la profundidad precisa antes de colocar contactos discretos en un cono, una esfera o un plano.

Colocar contactos en un elemento

En muchos casos, es necesario colocar con precisión los contactos en un elemento que no sea un plano. Para hacerlo:

1. Mueva el cursor hasta la posición donde desea tomar los contactos.
2. Pulse y mantenga pulsado el botón izquierdo del ratón.
3. Mueva la sonda hasta la posición donde desee tomar el contacto. (*Es necesario mover la sonda por lo menos 3 mm en la pantalla*).
4. Suelte el botón.

PC-DMIS "ajusta" el contacto en el elemento. PC-DMIS coloca el contacto en el lado del elemento donde había puesto el cursor cuando pulsó originalmente el botón del ratón.

Terminar una medición

Para terminar una medición en el modo Offline, pulse la tecla FIN.

Ejecutar y depurar rutinas de medición offline

La ejecución de rutinas de medición en PC-DMIS en modo Offline es igual que en modo Online. La ventana de edición brinda acceso inmediato a todos los comandos de una rutina de medición, lo cual facilita el ajuste fino de una rutina de medición offline

como si se tratara de una rutina creada en una máquina CMM. Para ver una descripción general de las diversas opciones de edición de PC-DMIS, consulte el capítulo "Editar una rutina de medición".



Preste mucha atención a la animación de la sonda para detectar tanto las colisiones como los contactos en el sitio incorrecto. La mejor manera de hacerlo consiste en utilizar la ruta de la sonda y la función de detección de colisiones de PC-DMIS para determinar los puntos de colisión entre la sonda y la pieza.

La opción del menú **Operación | Ventana gráfica | Detección de colisiones** proporciona una representación gráfica con animación de la ruta de la sonda a lo largo de la pieza. Esta herramienta para la edición de la ruta de la sonda puede ayudarle a la hora de programar rutinas de medición en modo Offline.

Para acceder a la opción **Detección de colisiones**:

1. En la ventana de edición, marque los elementos que desea utilizar en la ruta de la sonda. Consulte "Seleccionar comandos para ejecución" en el capítulo "Editar una rutina de medición".
2. Seleccione la opción **Ver | Líneas de la ruta**. PC-DMIS muestra las líneas de la ruta de la sonda que se crearon durante la parte de aprendizaje de la rutina de medición.
3. Seleccione la opción de menú **Operación | Ventana gráfica | Detección de colisiones**. PC-DMIS mueve una sonda con animación a lo largo de las líneas de ruta. Muestra las colisiones en rojo en la pieza y en el cuadro de diálogo **Detección de colisiones**. Una vez que termina la ejecución, en un cuadro de diálogo **Lista de colisiones** se muestra dónde se han producido colisiones. En el tema "Mostrar, animar y mover líneas de la ruta" del capítulo "Editar la presentación de modelos CAD" se da información adicional sobre cómo utilizar las líneas de ruta y detectar colisiones.

Manipular velocidades de animación y de ejecución

También puede encontrar de utilidad manipular la velocidad de animación y de ejecución mientras depura rutinas de medición. Existen algunos valores para ajustar con precisión esas velocidades de acuerdo con sus necesidades. Para obtener información sobre estos valores, consulte el tema "Opciones de configuración: ficha Animación" en el capítulo "Establecer preferencias".