

En este manual se incluye la siguiente documentación:

Sección 1

5929	Información para ensamblaje e instalación - Información general	<u>Página</u>
	Declaración Esencial del Rendimiento para tubos de rayos-x	2
	Oficinas de Varex Imaging	2
	Definición del símbolo	2
1.0	Introducción	3
1.2	Instalación de los cables de alta tensión	3
1.3	Equipo de control del motor	4
1.4	Transmisiones Térmicas de la Bobina del Ánodo al Encaje	4
1.5	Operación de la Bobina del Ánodo para Diversas Técnicas	4
1.6	Controles Previos a la Operación	5
1.7	Procedimientos de Acondicionamiento del Tubo de Rayos X	5
1.8	Circuitos de Filamentos	6
	Figura 1-1 Conexiones Primarias	6
	Figura 1-2 Conexiones para el control de rejilla	6
1.9	Frecuencia del Filamento	7
1.10	Circuitos de Filamentos de Reserva	7
1.11	Vida útil del filamento	7
1.12	Interruptor térmico o de presión	7
1.13	Mediciones del punto focal	7
1.14	Procedimientos de seguridad y mantenimiento	7

Sección 2

4476	Información para ensamblaje e instalación - Sección central de metal - Tubos de rayos X	
2.0	Introducción	9
2.1	Cable de la bobina y conexión eléctricas	9
2.2	Conexión del extremo del conductor de la sección central	9
	Tabla 2-1 Conexiones de la Sección Central	10
2.3	Inspección visual	10
2.4	Procedimiento de interrupción	10
2.5	Tiempos de inicio y calibración	11
	Figura 2-1 Metal Section X-ray Tube	11

Sección 3

3737	Información para ensamblaje e instalación - Ensamblados para alojamiento de los tubos de rayos X	
3.0	Ensamblados para alojamiento de los tubos de rayos X	12
	Tabla 3-1 Ensamblado para fuente de diagnóstico	13-14
	Tabla 3-2 Diagnostic Source Assembly	15

Preparado de acuerdo con la regulación 21 del CFR, subcapítulo J, y la normativa IEC 60601-2-28



Arazy Group GmbH.
Am Flughafen, The Squaire 12
60549 Frankfurt am Main
Germany

1

2

3

Declaración Esencial del Rendimiento para tubos de rayos-x.

De acuerdo con la norma particular para tubos de rayos-x, IEC-60601-2-28, los tubos de rayos-x, por si solos, no tienen Rendimiento Esencial, según la Cláusula 201.4.3:

“El CONJUNTO del TUBO DE RAYOS-X no tiene RENDIMIENTO ESENCIAL. Si las características del CONJUNTO del TUBO DE RAYOS-X tienen RENDIMIENTO ESENCIAL dependerá del sistema de rayos-x y de las características del GENERADOR DE ALTA TENSIÓN en combinación con el CONJUNTO del TUBO DE RAYOS-X.”

Por lo tanto, la posición de Varex Imaging es que, los tubos de rayos-x, son un componente de un sistema que depende de otros componentes para el funcionamiento y no tienen el calificativo de Rendimiento Esencial.

La información siguiente sirve como suplemento a las fichas técnicas de productos específicos. Si tiene preguntas, remítalas a:



Varex Imaging Corporation
1678 S. Pioneer Road
Salt Lake City, UT 84104
Tel: 1-801-972-5073
Tel: 1-800-432-4422
Fax: 1-801-973-5050

Para una lista completa de nuestras oficinas globales,
Visite nuestro sitio web en www.vareximaging.com

Símbolo	Definición
	Cuidado con la radiación ionizante
	Conexión a tierra
	Consultar la documentación adjunta
	Consultar instrucciones de uso
	No tirar a la basura, reciclar
	Temperatura límite
	Fabricante
	Fecha de fabricación
	Cumple con todas las directivas europeas correspondientes
	Certificado por Underwriters Laboratories
	No perjudicial al medio ambiente

**Información para ensamblaje e instalación
Información general**
1.0 INTRODUCCIÓN


PRECAUCIÓN: CONSERVE ESTA INFORMACIÓN CON EL TUBO HASTA QUE SEA INSTALADO EN EL EQUIPO.

Consulte las instrucciones del fabricante del equipo para instalar, probar, calibrar o dar servicio de mantenimiento al ensamblado de tubos.

- A. Este dispositivo está destinado para su uso en un ambiente controlado y puede ser activado inmediatamente después de la instalación. Los límites del ambiente controlado se definen en los documentos adjuntos.
- B. Se considera que los voltajes nominal y máximo son los mismos para los conjuntos de tubos de rayos X.
- C. Una vez se reciba la unidad, inspecciónela para comprobar que no tenga daños o roturas. Si se observa algún daño, haga un parte por escrito para informar al transportista. Retenga el caja de envío para usarlo cuando haya que devolver la unidad para su sustitución o por otras razones.
- D. La información siguiente es aplicable a las fuentes de poder eléctrico de cuatro válvulas, monofásica, de 6 o 12 pulsos, trifásica o de corriente continua (DC).

1.1 MONTAJE


ADVERTENCIA: PARA EVITAR EL RIESGO DE DESCARGAS ELÉCTRICAS, ESTE EQUIPO SÓLO DEBE CONECTARSE A UNA FUENTE DE ALIMENTACIÓN CON TOMA DE TIERRA.

- A. Todos los productos de Varex Imaging X-ray poseen elementos para el montaje de la unidad en el equipo del fabricante del equipo original. Estos incluyen montura para soporte, placa de puerto o montaje que utiliza orificios roscados en refuerzos diseñados para la aplicación. Monte el producto de rayos X sólo de acuerdo con el procedimiento del fabricante del producto original. Algunas aplicaciones colocan los ensamblajes de tubo de rayos X y los accesorios sobre un paciente. Varex Imaging recomienda que todos los conectores roscados del montaje sean fáciles de encontrar, como lo requiere el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología, conforme a las facultades conferidas por el Secretario de Comercio, y de acuerdo a la sección 15 de la Ley de calidad de elementos de sujeción (Pub. L. 101-592, según la enmienda de Pub. L. 104- 113)
- B. Los tubos que están montados mediante un saliente de conexión pueden tener una placa intermedia entre el saliente de conexión y el dispositivo limitador del haz. Esta placa puede ser utilizada como uno de los espaciadores necesarios para montar el dispositivo limitador de haz. Se suministran espaciadores de acero con los dispositivos limitadores de haz. Si la placa no es de acero sino de un material más ligero como el aluminio, el orificio de la placa de aluminio debe estar revestido con una capa mínima de 1 mm de plomo.
- C. Se proporcionan instrucciones de montaje con cada dispositivo limitador de haz que ha sido certificado como compatible con un determinado ensamblado de alojamiento de tubos. Se deben seguir cuidadosamente estas instrucciones para cumplir con los requisitos de filtración inherentes del ensamblado de fuente de diagnóstico.
- D. El ensamblado de alojamiento de los tubos está conectado al circuito de toma a tierra con un cable verde/amarillo que se suministra para este fin.

1.2 INSTALACIÓN DE LOS CABLES DE ALTA TENSIÓN


PRECAUCIÓN: Para una instalación apropiada, consulte el procedimiento de instalación del cable de alta tensión, que se suministra con el tubo o cable. Consulte la ficha técnica del producto para conocer los datos operativos y los diagramas de cableado.

- A. Limpie el terminal del cable y el receptáculo. Asegúrese de que la junta de compresión de hule esté colocada, si fuera necesaria.
- B. Aplique una capa delgada de compuesto resistente al vapor a la superficie entera del aislante del terminal de cable, usando un aplicador seco y limpio. Cubra completamente el extremo del aislante y cubra con cinta el compuesto resistente al vapor desde las puntas de las patillas hasta el final del aislante, extrayendo todo el aire alrededor de las patillas.
- C. Encaje las patillas de contacto en el aislante de la toma de corriente; apriete la tuerca del cable. Vuelva a apretarla después de la calibración.

D. En caso de que falle el cable de alta tensión, Varex Imaging recomienda que se sustituya el cable en vez de reparar los terminales.

1.3 EQUIPO DE CONTROL DEL MOTOR

A. El equipo de control del motor, ya sea que se suministre como parte del equipo de rayos X o de forma separada como dispositivo de inicio y operación del motor, debe proporcionar los medios para evitar la exposición en caso de que el cable del estator esté abierto o incorrectamente conectado a su fuente de poder eléctrica.

Frecuencia de la impulsión del estator	RPM
50 Hz	2800 - 3000
60 Hz	3400 - 3600
150 Hz	8500 - 9000
180 Hz	9500 - 10,800

1.4 TRANSMISIONES TÉRMICAS DE LA BOBINA DEL ÁNODO AL ENCAJE

A. En operaciones fluoroscópicas prolongadas y de mucha actividad, es necesario reducir la entrada térmica al conjunto del encaje del tubo suministrado por la corriente de la bobina así como el tubo de rayos X para impedir el recalentamiento del encaje. Se deben tener en cuenta tres períodos de la operación de la bobina: la aceleración del ánodo a velocidad total, el mantenimiento de la velocidad del ánodo a voltaje reducido de la operación y la disminución de la velocidad después de exposición. El método de cálculo es el siguiente:

CORRIENTE ALTERNA = $E1 \times I1 \times t \times p.f.$
 E1 = voltaje de la línea de la bobina aplicado (entre los conductores blancos y negros)
 I1 = amperaje de la línea de la bobina para E1
 t = tiempo en segundos en que E1 que se aplica a la bobina
 p.f. = factor eléctrico (utilice 0,83 para este circuito)



PRECAUCIÓN: RECUERDE QUE ESTA CORRIENTE SE AGREGA A LA APORTADA POR LAS TÉCNICAS DE RAYOS X.



PRECAUCIÓN: A MEDIDA QUE EL CONJUNTO DEL ÁNODO SE CALIENTA, SE DEBE TENER EN CUENTA EL VOLTAJE DE FUNCIONAMIENTO, A FIN DE GARANTIZAR LA VELOCIDAD DE GIRO ADECUADA.

1.5 OPERACIÓN DE LA BOBINA DEL ÁNODO PARA DIVERSAS TÉCNICAS

A. Radiografía

1. Cuando se hace una exposición radiográfica, la bobina se activa y el voltaje del filamento se incrementa durante el tipo en que el ánodo se acelera para alcanzar la velocidad operativa. Al finalizar este período, se cierra el dispositivo de corriente eléctrica de Rayos X, permitiendo así la exposición manual o automática. Asimismo, en este momento, el voltaje que pasa por la bobina se reduce a un valor suficiente para mantener la velocidad operativa, reduciendo la entrada de energía al encaje. Este valor es de 50 a 60 voltios para 50/60 Hz y 100 a 120 voltios para una operación de 150/180 Hz. Con esta última, el circuito de frenos se activa inmediatamente después de la exposición. Consulte lo expresado anteriormente.

B. Operación Fluoroscópica

1. Los tamaños de fracción de los puntos focales exigen la rotación del ánodo en las operaciones fluoroscópicas y durante este tipo de operación es necesario que la bobina opere a voltaje reducido para limitar la transmisión del calor de la bobina al encaje. Se aconseja diseñar un control del motor para reducir el voltaje de la bobina después de haber obtenido una velocidad operativa de los valores registrados en el párrafo (A1).

C. Operación Cine

1. La rotación continua del ánodo se utiliza cuando se lleva a cabo la operación Cine. Utilice un remanente de 60 a 300 segundos cada vez que se selecciona 150/180 Hz para reducir el número de veces en que la rotación del ánodo se acelera y disminuye mediante resonancia.

D. Operación de Radiografía Localizada

1. Cuando las operaciones de radiografía localizada forman parte del sistema fluoroscópico, se recomienda que la bobina no pase por otro ciclo de inicio cada vez que se realiza la transición de operación fluoroscópica a radiografía localizada. Utilice un remanente de 60 segundos después de seleccionar 150/180 Hz.

E. Angiografías

1. Utilice 150/180 Hz para las angiografías.

1.6 CONTROLES PREVIOS A LA OPERACIÓN

- A. Conexiones: asegúrese de que todas las conexiones se hayan realizado y ajustado correctamente antes de aplicar alto voltaje al conjunto del encaje del tubo.
- B. Rotación: la rotación del motor depende de la combinación del rotador/control del rotador.
- C. Conexión de la Bobina: las conexiones correctas de la bobina se determinan midiendo la corriente entre los conectores negros y blancos. La corriente debe ser de 4,0 Amp nominales con 120 voltios - 50/60 Hz y 7,5 Amp nominales con 230 voltios - 50/60 Hz. Tenga en cuenta que el estator puede emitir ciertas fuerzas electromagnéticas (FEM) debido a la naturaleza de su construcción. Durante la aplicación del sistema, Varex Imaging recomienda evaluar concienzudamente las FEM del conjunto del alojamiento del tubo de rayos X, ya que podrían causar interferencias con otros dispositivos electrónicos.
- D. Cordón Eléctrico: algunos conjuntos de los encajes de los tubos presentan un cordón eléctrico de cinco conectores con una protección entretejida. Ésta debe estar identificada y conectada al conjunto del encaje antes de comenzar la operación. Las instrucciones sobre la conexión se suministran en la etiqueta de la bobina. Tres de los cinco conectores transmiten alimentación eléctrica a la bobina y los otros dos se utilizan con un interruptor térmico para exceso de temperatura.
- E. Interruptor Térmico: el uso del interruptor térmico es obligatorio en un circuito o enclavamiento de advertencia. Si la cubierta se recalienta durante la operación, la expansión resultante del aceite no se distribuirá completamente en el diafragma de caucho. Existe riesgo de lesiones si se rasga el diafragma o se expulsa de su posición de la tapadera del extremo como resultado de un exceso de calor.

Nota: El interruptor térmico no detecta ni mide directamente la temperatura del indicador del ánodo.

- F. Conexión del Interruptor Térmico: El interruptor térmico debe conectarse como enclavamiento para impedir la exposición o proporcionar una advertencia visual o auditiva en situaciones de calentamiento excesivo. Generalmente el interruptor está cerrado pero se abre cuando la temperatura se eleva por encima de los valores estimados de las cubiertas. No conecte el interruptor térmico en serie con los conectores de la bobina o de manera que supere los valores.
- G. Enfriamiento: La operación del tubo de rayos X debe cesar inmediatamente si se abre el interruptor térmico. Si éste se abre, es necesario dejar en funcionamiento un dispositivo de enfriamiento, como por ejemplo, un circulador de aire o radiador de calor del aceite. También es necesario cerrar el paso de corriente eléctrica a la bobina para permitir el enfriamiento de la unidad del tubo. No inicie la operación del conjunto del encaje del tubo hasta que el interruptor térmico revierta la posición de cierre.

1.7 PROCEDIMIENTOS DE ACONDICIONAMIENTO DEL TUBO DE RAYOS X

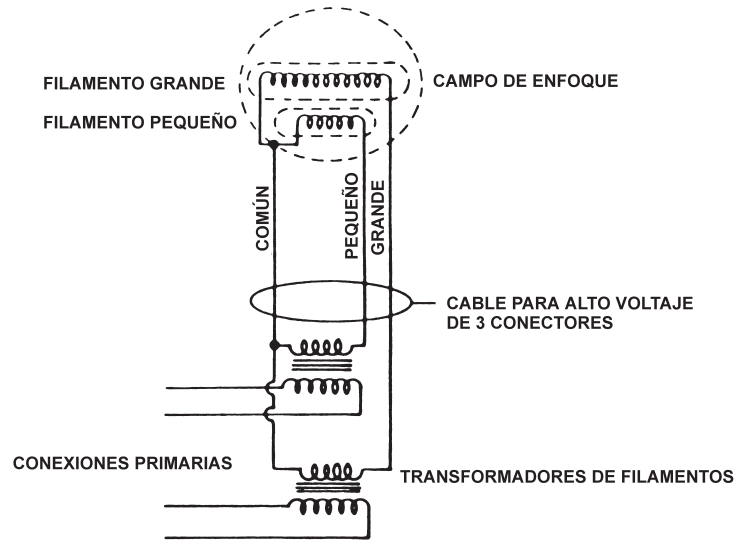
- A. Consulte las instrucciones del fabricante del equipo para los procedimientos de acondicionamiento del tubo. Se pueden utilizar las siguientes instrucciones a modo de recomendación, si no se dispone de los procedimientos de acondicionamiento del tubo.
- B. Tubos recién instalados y calentamiento diario
 1. Para acondicionar el tubo de rayos X, comience con la estación mA más baja disponible en el mando de control de rayos X para el punto de enfoque grande y realice las siguientes exposiciones:

Comience con una configuración de 80 kVp y 1/10 de segundo para las tres exposiciones.
Aumente a 100 kVp, use el mismo valor de mA y la misma duración para las tres exposiciones.
Aumente a 125 kVp, use el mismo valor de mA y la misma duración para las tres exposiciones.
 2. Para un tubo con un valor nominal de 150 kVp, realice dos series adicionales de exposiciones a 140 kVp y 150 kVp. Las exposiciones deben realizarse con 20 segundos de diferencia aproximadamente.
 3. Para un tubo de mamografías con un valor nominal máximo de 49 kVp, siga el procedimiento anterior pero realice las exposiciones a 20, kVp, 35 kVp, y 49 kVp.
 4. Si se producen interferencias, repita las exposiciones al mismo valor de kVp hasta que desaparezcan, antes de avanzar al siguiente paso. Asegúrese de no exceder el valor nominal del punto de enfoque, consultando la tabla de valores nominales de puntos de enfoque, antes de realizar las exposiciones.

1.8 CIRCUITOS DE FILAMENTOS

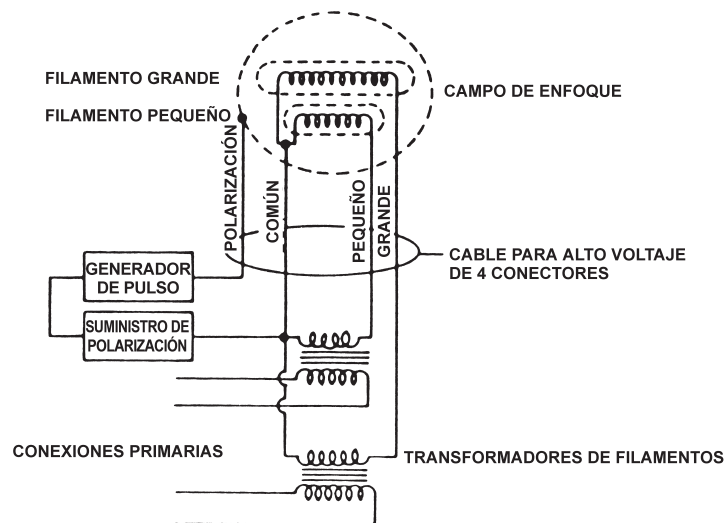
- A. De los diferentes tipos de circuitos de filamento, el más utilizado es el que se muestra en la Figura 1-1. Los dos filamentos se conectan juntos en un extremo y también se conectan con el campo de enfoque, formando así un conector común. Este conector y otros dos más, uno de cada extremo de los dos filamentos, se conectan con los transformadores de alimentación de los filamentos a través del cable de alto voltaje de tres conductores, permitiendo el control independiente de cada filamento.

FIGURA 1-1



- B. El segundo circuito (Figura 1-2), se utiliza para el control de la rejilla de la emisión de filamentos, la cual permite pulsar la corriente del ánodo del tubo de rayos X. En este caso, los filamentos se encuentran completamente aislados del campo de enfoque y se conectan a los transformadores de corriente de los filamentos a través de conductores mediante un cable de alto voltaje de cuatro conectores. Entre la abertura de enfoque y los filamentos se establece un voltaje de rejilla negativo de 1.000 a 3.700 VDC a fin de controlar la corriente del tubo. También se suministra un medio para anular este voltaje de rejilla (que se presenta como generador de pulso en la Figura 1-2). Cuando la rejilla de voltaje es suficientemente negativa con relación a los filamentos, se corta el paso de la corriente del tubo y no se producen rayos X.

FIGURA 1-2



- C. Cuando se anula el voltaje de rejilla, el campo alcanza el mismo potencial de los filamentos y el tubo se transforma en un tubo de rayos X convencional. Los rayos X se producen con la duración del voltaje de rejilla cero.

1.9 FRECUENCIA DEL FILAMENTO

- A. Límite de la frecuencia del filamento: 0 – 50 kHz (a menos que se indique lo contrario en la hoja de datos del producto para una aplicación específica).

1.10 CIRCUITOS DE FILAMENTOS DE RESERVA

- A. Durante el uso radiográfico convencional, se suministra un circuito de filamentos de reserva. Para impedir la evaporación de los filamentos, la reserva de los mismos no debe exceder los 2,5 a 2,8 Amp según el tipo de tubo.

1.11 VIDA ÚTIL DEL FILAMENTO

- A. Se debe evitar en todos los casos la sobrealimentación por periodos de tiempo prolongados y se deben seguir con atención las tablas, a fin de no acortar la vida útil. Los tubos de rayos X usados en aplicaciones especiales requieren corrientes de filamento inferiores para evitar la rotura prematura del filamento. Se deben revisar las técnicas específicas para garantizar que el tubo correspondiente satisfaga la vida útil esperada. Además, la reducción de los valores de mA para las técnicas radiográficas con un pico mayor de kV (dentro de los límites) puede extender significativamente la vida útil del filamento.

1.12 INTERRUPTOR DE FLUJO / TÉRMICO O DE PRESIÓN (DONDE SEA APLICABLE)

- A. El uso del interruptor térmico o de presión es obligatorio! El interruptor térmico o de presión no detecta ni mide directamente la temperatura del ánodo. El interruptor debe estar conectado al sistema de enclavamiento, de modo que cuando se detecte una falla, el sistema evitará la exposición a los rayos X y evitará la entrada de energía adicional del estator (calor) y/o proporcionar una advertencia visual o audible por si hubiera sobrecalentamiento.
- B. Si salta el interruptor térmico y el interruptor de presión / flujo está cerrado (o no está presente), mantenga la alimentación suministrada al intercambiador de calor, no permita exposiciones a rayos X y mantenga apagada la energía el estator.
- C. Si el interruptor de presión / flujo salta y el interruptor térmico está cerrado, interrumpa la alimentación del intercambiador de calor, no permita más exposiciones a los rayos X y mantenga apagada la energía del estator.
- D. Si los interruptores de flujo / térmicos o de presión / están conectados en serie y la señal está abierta, interrumpa la alimentación del intercambiador de calor, no permita más exposiciones a rayos X y mantenga apagada la energía del estator.
- E. En todos los casos mencionados anteriormente (A-D), permita que la coraza se enfríe antes de solucionar el problema del sistema. Asegúrese de que la fuente de rayos X y el intercambiador de calor funcionen correctamente antes de volver a poner en marcha el sistema para los exámenes de los pacientes.

1.13 MEDICIONES DEL PUNTO FOCAL

- A. Los puntos focales cumplen con los requisitos de la normativa IEC 60336.

1.14 PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO

EL USO APROPIADO DE LOS TUBOS DE RAYOS X ES RESPONSABILIDAD DE LOS FABRICANTES DEL EQUIPO Y DEL USUARIO. SE DEBE TENER CUIDADO AL INCORPORAR TUBOS EN UN SISTEMA DE RAYOS X CON EL FIN DE ASEGURAR QUE LA CORRIENTE DE FUGA A TIERRA DEL SISTEMA CUMPLA CON LAS NORMATIVAS DE SEGURIDAD APROPIADAS RELACIONADAS CON EL PRODUCTO FINAL Y CON LOS REQUISITOS LOCALES PERTINENTES RELATIVOS A LA INSTALACIÓN. VAREX IMAGING NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LAS PRÁCTICAS DE OPERACIÓN Y SEGURIDAD REALIZADAS DESPUÉS DE LA VENTA DEL PRODUCTO. DURACIÓN LIMITADA Y FALLOS CASUALES SON CARACTERÍSTICAS INHERENTES A LOS TUBOS DE RAYOS X.

LOS TUBOS DE RAYOS X CONTIENEN MATERIALES QUE PUEDEN SER PERJUDICIALES PARA EL MEDIO AMBIENTE Y PARA LAS PERSONAS. DESECHE LOS TUBOS DE RAYOS X SEGÚN LAS REGULACIONES APLICABLES. SE RECOMIENDA DEVOLVER LOS TUBOS DEFECTUOSOS AL FABRICANTE O A UNA INSTALACIÓN APROPIADA PARA GARANTIZAR SU MANIPULACIÓN ADECUADA.

TODAS LAS PERSONAS QUE TRABAJAN CON TUBOS DE RAYOS X DEBEN PROTEGERSE CONTRA LA EXPOSICIÓN A LA RADIACIÓN Y CONTRA POSIBLES LESIONES FÍSICAS GRAVES.

A. Seguridad

1. Opere este tubo solamente siguiendo las instrucciones de la ficha técnica, las precauciones que aquí se mencionan y cualquier información adicional proporcionada por los fabricantes del equipo.
2. Asegúrese de que los interruptores térmicos y / o de presión estén conectados correctamente, que funcionen y que no se omitan.
3. El método preferido para limpieza de los conjuntos del tubo es utilizar alcohol, metanol o un desinfectante de grado hospitalario. El conjunto del tubo de rayos X no está diseñado para que entre en contacto con los pacientes.
4. Los conjuntos del tubo de rayos X están clasificados como equipos ordinarios y no están protegidos contra la entrada de agua.
5. Este producto no debe utilizarse ante la presencia de una mezcla inflamable de anestésico con aire, oxígeno u óxido nitroso.

**ADVERTENCIA:** EN LA OPERACIÓN DE TUBOS DE RAYOS X EXISTEN PELIGROS GRAVES

- a. CHOQUE ELÉCTRICO - Para evitar el riesgo de descargas eléctricas, este equipo sólo debe conectarse a una fuente de alimentación con toma de tierra.
- b. DESCARGA DE ALTA VOLTAJE - Hasta 150.000 voltios, que puede ser letal. Cuando se necesita acceso directo a los receptáculos, se deben desactivar los circuitos primarios y descargar los condensadores o cables.
- c. EXPOSICIÓN A LA RADIACIÓN - Cuando están activados, la radiación del espectro de rayos X es dañina para el tejido humano.
- d. ENVENENAMIENTO CON BERILIO (Be) - El polvo o los vapores del berilio en las secciones centrales de metal son altamente tóxicos y puede causar lesiones graves o la muerte. No lleve a cabo operaciones que produzcan polvo o vapores, por ejemplo esmerilado, aplicación de chorros de arena o limpieza con ácidos.
- e. EXPLOSION DE GAS - La rotura de envolturas de vidrio puede causar una implosión, que resulta en la dispersión de partículas de vidrio. Manipule los tubos de vidrio con cuidado.
- f. QUEMADURAS - Los alojamientos que contienen aceite dieléctrico pueden alcanzar temperaturas de escaldado. El sobre calentamiento y la consiguiente rotura pueden causar quemaduras graves.

B. Mantenimiento

1. Inspeccione periódicamente el tubo de rayos X para asegurarse de que funciona correctamente. Compruebe que no haya piezas flojas o alteradas. Corrija las según sea necesario. Retire los terminales de cables de alta tensión y limpie el receptáculo y el terminal. Si se aprecian rastros de carbon, sustituya las piezas afectadas. Vuelva a aplicar un revestimiento de compuesto dieléctrico. Elimine las pelusas y los residuos que puedan restringir el flujo de aire alrededor de la unidad tubular y que puedan haberse acumulado en los componentes críticos del intercambiador de calor (si incluido).

Horario de mantenimiento.

- 30 días después de la instalación
- Cada seis meses después

**INFORMACIÓN PARA EL ENSAMBLAJE E INSTALACIÓN
TUBOS DE RAYOS X DE LA SECCIÓN CENTRAL DE METAL**
2.0 INTRODUCCIÓN

- A. Una distancia entre electrodos de 0,010" en el terminal de la sección central del alojamiento impedirá que se produzca una acumulación excesiva de tensión eléctrica en el caso de que se produjera un arco de tensión interno entre el ánodo o cátodo y la sección central. Restablezca los valores si se ha modificado el valor de 0,010". Adicionalmente, hay un protector contra sobretensión en el interior del alojamiento, entre este cuarto terminal y la toma de tierra, que proporciona protección adicional.
- B. **¡NUNCA opere el tubo con el cable de alta tensión del ánodo desconectado!!** Es muy probable que se destruya completamente la pieza de inserción. Si es necesario desconectar del tubo el cable de alta tensión del ánodo para solucionar problemas, consulte a Varex Imaging para averiguar los procedimientos adecuados.



SIEMPRE conecte el cable central de metal al punto central de toma a tierra (generalmente el transformador de alta tensión).

2.1. CABLE DE LA BOVINA Y CONEXIONES ELÉCTRICAS: Consulte la ficha técnica del producto


PRECAUCIÓN: No opere con el hilo rojo del cable desconectado o se producirá un arco. Con la sección central correctamente conectada, la calibración y operación son las mismas que con los tubos de rayos X convencionales.

2.2 CONEXIÓN DEL EXTREMO DEL CONDUCTOR DE LA SECCIÓN CENTRAL
A. Corriente de la sección central

1. Debido a los principios físicos de la geometría del electrodo, la corriente del cátodo se divide entre el ánodo y la sección central. (Algunos electrones secundarios creados durante el impacto original con el tubos de vidrio convencionales.) Consulte la Figura 2-1. Para la calibración MA, utilice siempre los valores de la corriente del cátodo. Por ejemplo, a 80 kV, con una corriente de cátodo de 100 MA, sólo se acumulan en el ánodo 90 MA, acumulándose 10 MA en la sección central. En los generadores en los que el monitoreo de MA se lleva a cabo sobre el cátodo del generador de alta tensión, el conductor rojo (corriente de la sección central) se puede conectar a tierra, o si se requiere una corriente equilibrada entre ánodo y cátodo, conecte el conductor rojo sobre el ánodo del circuito de chequeo (M1 o M2 según el fabricante del generador).
2. En los generadores en los que el monitoreo de MA se encuentra en el ánodo de los transformadores de alta tensión, conecte el conductor rojo al ánodo para restablecer la corriente al circuito de monitoreo. Una vez conectada la sección central correctamente, la calibración y operación son las mismas que las de los tubos de rayos X convencionales.

B. Generadores monofásicos

1. Los Generadores monofásicos exigen una consideración adicional sobre los generadores trifásicos. La señal mA (miliamperio) en M1 y M2 será CA, mientras que se rectificará la corriente de la sección central. Esto requiere que se conecte el conductor rojo de la sección central a un punto detrás del rectificador de puente que normalmente se instala antes del medidor de MA, como se ilustra en la Figura 2-1. Haga la instalación a tierra del conductor rojo si el medidor de MA se encuentra en el cátodo del transformador de alta tensión.

NOTA: Al completar la calibración, retire el conductor rojo del circuito MA y realice la instalación a tierra de conexión con el transformador de alta tensión.

C. Conecte la sección central conductor rojo) como se indica en la tabla 2-1.

1. Se puede utilizar un procedimiento alternativo para determinar el punto de conexión del conductor rojo (también verifique si el conductor está ubicado correctamente)
 - a. Generadores trifásicos (consulte la figura 2-1)
 - i. Instale la conexión a tierra del conductor rojo.
 - ii. Lleve a cabo una exposición a 80 kV, 200 mA, 0,1 segundo y registre el valor del MAS.
 - iii. Conecte el conductor rojo a M1 en el transformador de alta tensión secundario y realice la misma exposición. (No cambie los parámetros del paso ii.) Registre la medición MAS.

- iv. Conecte el conductor rojo a M2 en el transformador de alta tensión secundario y realice la misma exposición. (No cambie los parámetros del paso ii.). Registre la medición MAS.
 - v. Si el MAS en los pasos iii. o iv. supera el MAS en el paso ii., conecte el conductor rojo al terminal que aumentó el MAS. (Todo aumento en el MAS indica que el medidor MA está en el circuito del ánodo) Si el MAS en los pasos iii. o iv. no registra ningún cambio con respecto a ii. o es inferior a ii., entonces conecte el conductor rojo de la sección central a tierra, o si se requiere un MA equilibrado, conecte al terminal que no causó ningún cambio en la lectura del MAS. (El medidor del MA se encuentra en el circuito del cátodo).
 - vi. Si no se requiere una medición equilibrada del MA para operaciones normales, se recomienda hacer la conexión a tierra con el conductor rojo después de la calibración de MA.
- b. Generadores monofásicos (consulte la figura 2-1)
- i. Conecte a tierra el hilo rojo.
 - ii. Realice una exposición de 0,1 segundos a 80 kV, 200 mA y registre la lectura de MAS.
 - iii. Conecte el hilo rojo de la sección central a un punto entre el rectificador de puente y el medidor de MA, como se muestra en la figura 1-1, y realice alguna exposición como en el paso ii anterior.
 - iv. Si la lectura de MAS en el paso iii es mayor que la lectura de MAS en el paso ii, el medidor de MA está en el lado del ánodo del secundario del transformador de alta tensión. (Una reducción de la lectura del valor MAS indica que el medidor de MA está en el circuito del cátodo). Retire el hilo rojo de la unión del medidor de MA con el rectificador y vuelva a conectarlo a tierra).

NOTA: LOS DIAGRAMAS DE CAPACIDAD Y LA SALIDA DE RADIACIÓN SE ESTABLECEN SOBRE LA BASE DE LA CORRIENTE CATÓDICA. CONDICIÓN EN LA QUE EL CONDUCTOR ROJO ESTÁ CONECTADO A TIERRA Y EL MEDIDOR DE MA ESTÁ EN EL LADO DEL ÁNODO Y 12% A LAS LECTURAS DE MA PARA LA CORRIENTE REAL DEL TUBO.

TABLA 2-1

CONEXIONES DE LA SECCIÓN CENTRAL PARA ENSAMBLADOS DE ALOJAMIENTO DE TUBOS DE LAS SERIES B-160, B-170, B-180, B-200, B-400, B-500 (Generadores trifásicos)

Circuito de monitoreo de MA	Conectar el Conductor Rojo (Sección Central)
En el lado cátodo (no es requerere monitoreo equilibrado)	Conexión a tierra por separado
En el lado cátodo (monitoreo equilibrado requerido)	Ánodo del circuito MA del transformador de alta tensión
En otro lado del generador (monitoreo requerido o no)	Ánodo del circuito MA del transformador de alta tensión

(Generadores monofásicos)
Consulte la sección 2.2 (B)

2.3. INSPECCIÓN VISUAL

- A. Debido a la naturaleza del dispositivo, la inspección típica de filamentos y rotación del ánodo no es puede realizar ya que la ventanilla portal es opaco. Asegúrese de que las conexiones estén conectadas a la fuente de alimentación del estator, como se delinea en las conexiones eléctricas del cable del estator y en la ficha técnica del producto.

2.4 PROCEDIMIENTO DE INTERRUPCIÓN

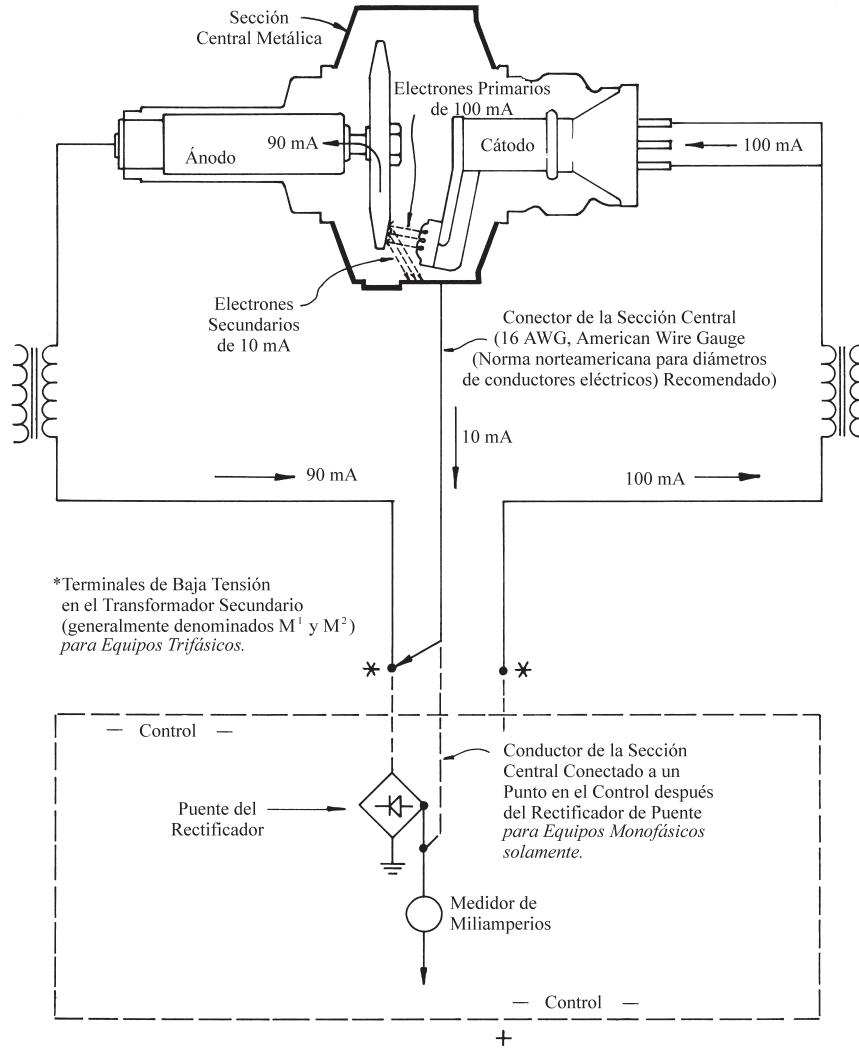
- A. Exposición al calentamiento de 200 MA, 80 KV, durante 2 segundos 6 veces (5 segundos entre exposiciones)
- B. Tres exposiciones de 300 MA, 0,1 segundos, a partir de 90-120 KV a intervalos de 10 KV.

2.5 TIEMPOS DE INICIO Y CALIBRACIÓN

A. Los mismos que con los tubos convencionales. (Observe la sección de corriente de la sección central de monitoreo de MA.)

FIGURA 2-1

TUBO DE RAYOS X CON SECCIÓN METÁLICA



**INFORMACIÓN PARA LOS ENSAMBLADORES Y USUARIOS
ENSAMBLADOS DE ALOJAMIENTO DE TUBOS DE RAYOS X**

(Preparado de acuerdo con la regulación 21 del CFR, subcapítulo J, y la normativa IEC 60601-2-28)

NOTA IMPORTANTE: Es muy importante que este ensamblado de alojamiento sea instalado solamente con los dispositivos limitadores de haz que se listan en la Tabla 3-1, siempre que el alojamiento se utilice con equipos certificados que se hayan comprado e instalado después del 1 de agosto de 1974.

La cara de la montura del alojamiento y el colimador deben encajar sin ningún espacio entre las superficies de contacto. Es posible que sea necesario un revestimiento de plomo. Consulte la Tabla 3-2 para conocer las combinaciones específicas compatibles de placas de adaptador y dispositivos limitadores de haz, o consulte a Varex Imaging o al fabricante del equipo.

Cuando opere por encima de 50 kV, será necesario un mínimo de 2 mm de filtración adicional de aluminio o equivalente. Los dispositivos limitadores de haz que aparecen en la Tabla 3-1 cumplen con estos requisitos.

Se debe instalar el equipo para que indique el momento en que el campo de rayos X está perpendicular al receptor de imagen indica la distancia entre la fuente y el receptor de imagen (SID). Si existiera alguna duda, consulte con el fabricante del equipo.



PRECAUCIÓN: Este ensamblado de alojamiento de tubos de rayos X produce radiación cuando está activado. Consulte la documentación del sistema para conocer las precauciones de seguridad apropiadas. Una vez montado con el dispositivo limitador de haz compatible, este ensamblaje cumplirá con las normativas de productos emisores de radiación. NUNCA extraiga ninguna pieza del alojamiento o del dispositivo limitador de haz. NUNCA reajuste ninguna pieza del dispositivo limitador de haz, a menos que lo haga bajo la dirección del ensamblador original.

Procedimientos de seguridad y mantenimiento: Consulten la sección 1,12

Consulte la ficha técnica del producto para conocer:

- La potencia de servicio máxima del tubo
- Factores relacionados con la técnica de fugas
- Filtración permanente mínima
- Clasificación y curvas de refrigeración

TABLA 3-1

Listado de dispositivos compatibles con limitación de haz y ensamblados de alojamiento de tubos
(la X indica compatibilidad según 21 CFR subcapítulo J)

Fabricante Original	Limitación de haz Descripción del dispositivo	ENSAMBLADOS DE ALOJAMIENTO DE TUBOS DE RAYOS X VAREX IMAGING																
		B-100	B-130/B-130H	B-135H	B-145A	B-150/B-150H	B-155/B-155H	B-160/B-160H	B-165/B-165H	B-180/B-180H	B-185H	B-200H	B-260H	B-520H	DX60/DX70	Diamond	Emerald	Sapphire
Adec	Colimador		x	x		x		x		x								
Bennett	D60SA/D-50M															x	x	
Bennett	D70-A															x		x
CGR	Cono rápido Palno	x																
CGR	Colimador automático X-act	x	x	x		x	x	x	x	x								
CGR	X-act Manual	x	x	x		x	x	x	x	x			x					
CGR	Ensamblado Shuttern	x	x	x		x	x	x	x	x								
Dialex	Colimador	x	x	x		x	x	x	x	x								
Eureka	Linear I, II, III, FR, FS, FSF															x	x	x
Eureka	Linear IV	x	x	x		x	x	x	x	x						x	x	x
Eureka	MC-150															x	x	x
Fischer	Colimador	x	x	x		x												
G.E.	Colimador Sentry III	x	x	x		x	x	x	x	x								
Katum	Colimador torácico de campo fijo	x	x	x		x	x	x	x	x								
Litton	D-Cone																	
Litton	Cono xerográfico																	
Litton	Haz Cónico																	
Lyons	Cone	x	x	x		x	x	x	x	x								
Lyons	Limitación de haz	x	x	x		x												
Machlett	Collimaster A-50/150	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Machlett	Collimaster A-150	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Machlett	Collimaster C-50/150	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Machlett	Collimaster A-150	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Machlett	Collimaster M-50/100	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Machlett	Collimaster M-150	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Machlett	Duocon M-50/150	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Machlett	Duocon M-150	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Machlett	Duocon S-150	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Machlett	Collimaster C-FSR	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x	x
Machlett	Collimaster C-FSR/DI	x	x	x		x	x	x	x	x				x				
Machlett	Collimaster R-SPF	x	x	x		x	x	x	x	x				x				
Machlett	Collimaster R-SP 150/Man	x	x	x		x	x	x	x	x								
Machlett	Collimaster R-SP 150/Mot	x	x	x		x	x	x	x	x								
Machlett	PBL II	x	x	x		x	x	x	x	x								
Machlett	Collimaster A (UT)															x	x	x
Machlett	Collimaster C-UT 150	x	x	x		x	x	x	x	x						x	x	x
Machlett	PBL II 150															x	x	x

* Cuando se usa en la tabla de espectros con espectro 70150

TABLA 3-1 (continuación)

 Listado de dispositivos compatibles con limitación de haz y ensamblados de alojamiento de tubos
(la X indica compatibilidad según 21 CFR subcapítulo J)

Fabricante Original	Limitación de haz Descripción del dispositivo	ENSAMBLADOS DE ALOJAMIENTO DE TUBOS DE RAYOS X VAREX IMAGING																
		B-100	B-130/B-130H	B-135H	B-145A	B-150/B-150H	B-155/B-155H	B-160/B-160H	B-165/B-165H	B-180/B-180H	B-185H	B-200H	B-260H	B-520H	DX60/DX70	Diamond	Emerald	Sapphire
Machlett	Corte 150 MF con montaje XMS Soporte A-6647-1																	x
Machlett	Corte 150 MF con XMS montaje Soporte A-66649-1																x	x
MECALL	Manual CT003.A	x	x	x		x	x	x										
MECALL	Automático CT010.A	x	x	x		x	x	x	x	x								
MECALL	Automático CT3030	x	x	x		x	x	x	x	x								
MECALL	Automático CT011	x	x	x		x	x	x	x	x								
MECALL	Automático CT4030	x	x	x		x	x	x	x	x								
MECALL	Automático CT013	x	x	x		x	x	x	x	x								
MECALL	Automático CT004	x	x	x		x	x	x	x	x								
MECALL	Automático CT2030		x	x		x	x	x	x	x								
MECALL	Automático CT030		x	x		x	x	x	x	x								
MECALL	Automático CT1030	x	x	x		x	x	x	x	x								
MECALL	Automático CT5000	x	x	x		x	x	x	x	x								
Philips	Colimador automático	x	x	x		x	x	x	x	x		x						
Philips	Colimador		x	x		x	x	x	x	x								
Picker	Colimador Vector/Classic UT	x	x	x		x	x	x	x	x								
Picker	Colimador II/III	x	x	x		x	x	x	x	x								
Picker	Manual	x	x	x		x	x	x	x	x								
Picker	Colimador de campo redondo		*	*		*	*	*	*	*								
Picker	Ensamblado Galaxy Table Shutter	x	x	x		x	x	x	x	x								
Picker	Ensamblado Starlight Shutter	x	x	x		x	x	x	x	x								
Ralco	Colimador motorizado de la serie R	x	x	x		x	x	x	x	x				x				
Ralco	Colimador motorizado R-400	x	x	x		x	x	x	x	x				x				
Ralco	RT 300/ML															x	x	x
Ralco	R 503 MP	x	x	x	x	x		x								x	x	x
Shimadzu	RF-30 Collimaster		x	x		x	x	x	x	x								
Siemens	Colimador motorizado	x	x	x		x	x	x	x	x				x				
Siemens	Colimador manual	x	x	x		x	x	x	x	x								
Storz	9505	x	x	x	x	x		x								x	x	x
Toshiba	TF 20 Collimaster	x	x	x		x	x	x	x	x		x						
Toshiba	TF-20-ML-1 LTF															x	x	x
Xre	Colimador										x			x				

* Cuando se usa en la tabla de espectros con espectro 70150

TABLA 3-2
Ensamblado para fuente de diagnóstico
Listado de compatibilidad de placas para adaptador

Placa de adaptador	Combinación de tubos de rayos X y dispositivo limitador de haz con placa de adaptador específica y compatible. (Cuando se usan en ensamblados de servicio de diagnóstico).																								
	B-100	B-130/B-130H	B-135H	B-145	B-150/B-150H	B-155/B-155H	B-160/B-160H	B-165/B-165H	B-180/B-180H	B-185H	B-190H	B-200H	B-260H	Machlett Collimaster A150, A50/150	Machlett Collimaster C150, C50/150	Machlett Collimaster M150, M50/150	Machlett Duocon M150, M50/150	Machlett Duocon S150	Toshiba TF-20 ML-1	Lyons Cone	Picker 2123	Katumn CM/107	Diamond	Emerald	Sapphire
Placa continental 1-5236-123-03	X	X			X		X		X	X	X	X		X	X	X	X	X							
Placa continental 5236-123-03 with 5236-123-08	X	X			X		X		X					X	X	X	X	X					X	X	X
Katumn CM-115 \ Portador de tubos	X	X			X		X		X					X	X	X	X	X				X	X	X	X
Katumn Region X-40 Montaje de tubos	X	X			X		X		X					X	X	X	X	X							
Liebel Florsheim P/N 229130	X	X			X		X		X																
Lyons 100-3 Placa de montaje	X	X			X		X		X											X			X	X	X
Placa de montaje Memco B-1057	X	X			X		X		X												X				
Picker Pedestal Soporte P/N 53922	X	X			X		X		X												X				
Picker "Saturn C" Arn D-10-1537-002	X	X			X		X		X												X				
Montaje de Picker Plate 90415	X	X			X		X		X												X				
Spectrum P/N 70150	X	X			X		X		X					X	X	X	X	X			X		X	X	X
Plataforma estándar P/N 958550	X	X			X		X		X					X	X	X	X	X							
Xonics A-968550-Z	X	X			X		X		X					X	X	X	X	X					X	X	X
Pausch 325366T	X	X			X		X												X				X	X	X
Fischer 63710G	X	X			X																				

