



Tubes Radiogènes à Anode Tournante  
Drehanoden - Röntgenröhre  
Tubos de Rayos-X con Ánodo Giratorio

The GS-2075A uses the larger B-240H housing designed for sub-second scanning.

Note: Document originally drafted in the English language.

<b>Product Description</b>	<b>Description du Produit</b>	<b>Produktbeschreibung</b>	<b>Descripcion del Producto</b>
<p>The GS-2075A is a 5.2" (133 mm) 150 kV, 1.4 MJ (2.0 MHU) maximum anode heat content, rotating anode insert. This insert is specifically designed for the Shimadzu CT Scanners. The insert features a 7° tungsten-rhenium facing on molybdenum with a graphite backed target and is available with the following nominal focal spots:</p> <p style="text-align: center;">0.7 x 1.2 1.2 x 1.5 IEC 60336</p> <p><b>Loading Factor for slit focal:</b> Small - 120 kV, 200 mA Large - 120 kV, 300 mA</p> <p><b>Maximum Anode Cooling Rate:</b> 4,000 W (5,600 HU/sec)</p> <p><b>Maximum continuous anode heat dissipation:</b> 3,000 W (4,200 HU/sec)</p> <p><b>Nominal Anode Input Power:</b> Small - 25 kW IEC 60613 Large - 40 kW IEC 60613</p> <p><b>Reference Axis:</b> Perpendicular to port face.</p> <p>This insert is intended for use in a Varian B-240H housing.</p>	<p>Le tube GS-2075A est une tube à anode tournante de plateau 133 mm, (5,2 pouces), 150 kV, d'une capacité thermique de 1,4 MJ (2,0 MUC). Il est spécialement conçu pour une utilisation avec les scanners Shimadzu CT. Le tube est pourvu d'une anode avec pente de 7° en rhénium-tungstène sur une base de molybdène et avec un doublage de graphite. Il est disponible avec les foyers suivants:</p> <p style="text-align: center;">0,7 x 1,2 1,2 x 1,5 CEI 60336</p> <p><b>Facteur de charge pour foyer à fente:</b> Petit - 120 kV, 200 mA Grand - 120 kV, 300 mA</p> <p><b>Toux maximum de refroidissement de l'anode:</b> 4,000 W (5,600 HU/sec)</p> <p><b>Description calorifique maximum de l'anode (en continu):</b> 3,000 W (4,200 HU/sec)</p> <p><b>Puissance Nominale de l'anode:</b> Petit - 25 kW CEI 60613 Grand - 40 kW CEI 60613</p> <p><b>Référence Axe:</b> Perpendiculaire à la face de sortie.</p> <p>Ce tube est essentiellement destiné à être employé dans les gaines Varian des séries B-240H.</p>	<p>Die GS-2075A ist eine 133 mm (5.2") Doppelfokus Drehanoden-Röntgenröhre, mit einer Anoden Wärmespeicherkapazität von 1.4 MJ (2.0 MHU) und einer max. Spannungsfestigkeit von 150 kV. Diese Röntgenröhre wurde für den Einsatz von Shimadzu CT scanners entwickelt. Der rückseitig graphitbeschichtete Rhenium-Wolfram-Molybdän Anodenteller besitzt einen Winkel von 7°. Folgende Brennfleckkombination ist lieferbar:</p> <p style="text-align: center;">0.7 x 1.2 1.2 x 1.5 IEC 60336</p> <p><b>Ladefaktor:</b> Klein - 120 kV, 200 mA Gross - 120 kV, 300 mA</p> <p><b>Nennleistung der Anode:</b> 4,000 W (5,600 HU/sek)</p> <p><b>Maximale kontinuierliche Wärmeableitung der Anodentellers:</b> 3,000 W (4,200 HU/sek)</p> <p><b>Nominale Anoden Eingangsleistung:</b> Klein - 25 kW IEC 60613 Gross - 40 kW IEC 60613</p> <p><b>Referenz Axes:</b> Senkrecht zum Strahlenaustrittsfenster.</p> <p>Die Röntgenröhre ist für den Einbau in die Varian Strahlerhaube B-240H vorgesehen.</p>	<p>El GS-2075A es un tubo de ánodo giratorio de 133 mm (5.2"), 150 kV, 2.0 MJ (1.5 MHU), la cual es el máximo almacenaje termal del anodo, es diseñado específicamente para uso en Shimadzu CT scanners. El blanco emisor es una combinación de tungsteno, renio y molibdeno con grafito en la parte posterior con un rayo central de 7 grados. Disponible con las siguientes combinaciones de marcas focales:</p> <p style="text-align: center;">0.7 x 1.2 1.2 x 1.5 IEC 60336</p> <p><b>Carga Electrica Para la Abertura Focal:</b> Pequeño - 120 kV, 200 mA Grande - 120 kV, 300 mA</p> <p><b>Medida Maxima del Enfriamiento del Anodo:</b> 4,000 W (5,600 HU/seg)</p> <p><b>Maxima disipación termal continuo del Anodo:</b> 3,000 W (4,200 HU/sec)</p> <p><b>El Poder de Penetración para el Anodo Nominal:</b> Pequeño - 25 kW IEC 60613 Grande - 40 kW IEC 60613</p> <p><b>Referencia de Axes:</b> Perpendicular a la abertura facial.</p> <p>Este tubo es diseñado, para uso en los encajes Varian de la serie B-240H.</p>

Manufactured by Varian Medical Systems  
Fabrique par Varian Medical Systems  
Hergestellt von Varian Medical Systems  
Fabricado por Varian Medical Systems

Specifications subject to change without notice.  
Spécifications susceptibles d'être modifiées sans préavis.  
Technische Daten ohne Gewähr.  
Especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso.

Tableaux des Caractéristiques Nominales de Balayage Volumétrique/Hélicoïdal CEI 60613  
Volumen-/Spiralbelichtungs-Leistungdiagramme IEC 60613  
Volumétrico/Clasificación Grafica del Escán/Helicoideo IEC 60613

**3Ø 50 Hz** ■

**0.7 x 1.2 Focal Spot 7 Degrees**  
**0.7 x 1.2 Dimension Focale 7 Degrés**  
**0.7 x 1.2 Brennpunkt 7 Grad**  
**0.7 x 1.2 De Marcas Focales 7 Grados**

Volume Scan Time (Seconds)	MAXIMUM ALLOWED TUBE CURRENT (mA) AS A FUNCTION OF THE FOLLOWING STARTING HEAT STORAGE AND TUBE VOLTAGES								
	Starting H.S. = 20 %			Starting H.S. = 40 %			Starting H.S. = 60 %		
	100 kV	120 kV	135 kV	100 kV	120 kV	135 kV	100 kV	120 kV	135 kV
1	260	220	190	260	220	190	260	220	190
2	260	220	190	260	220	190	260	220	190
4	260	220	190	260	220	190	260	220	190
10	260	220	190	260	220	190	260	220	190
20	260	220	190	260	220	190	230 (a)	190 (a)	170 (a)
30	260	220	190	250 (a)	210 (a)	180 (a)	160 (a)	130 (a)	110 (a)
40	240 (b)	200 (b)	170 (b)	190 (a)	160 (a)	140 (a)	120 (a)	100 (a)	90 (a)
50	210 (a)	170 (a)	150 (a)	150 (a)	130 (a)	110 (a)	100 (a)	80 (a)	70 (a)
60	170 (a)	140 (a)	130 (a)	130 (a)	110 (a)	90 (a)	90 (a)	70 (a)	60 (a)

**3Ø 50 Hz** ■

**1.2 x 1.5 Focal Spot 7 Degrees**  
**1.2 x 1.5 Dimension Focale 7 Degrés**  
**1.2 x 1.5 Brennpunkt 7 Grad**  
**1.2 x 1.5 De Marcas Focales 7 Grados**

Volume Scan Time (Seconds)	MAXIMUM ALLOWED TUBE CURRENT (mA) AS A FUNCTION OF THE FOLLOWING STARTING HEAT STORAGE AND TUBE VOLTAGES								
	Starting H.S. = 20 %			Starting H.S. = 40 %			Starting H.S. = 60 %		
	100 kV	120 kV	135 kV	100 kV	120 kV	135 kV	100 kV	120 kV	135 kV
1	400	330	290	400	330	290	400	330	290
2	400	330	290	400	330	290	400	330	290
4	400	330	290	400	330	290	400	330	290
10	360 (b)	300 (b)	260 (b)	360 (b)	300 (b)	260 (b)	360 (b)	300 (b)	260 (b)
20	360 (b)	300 (b)	260 (b)	360 (b)	300 (b)	260 (b)	230 (a)	190 (a)	170 (a)
30	300 (b)	250 (b)	220 (b)	250 (a)	210 (a)	180 (a)	160 (a)	130 (a)	110 (a)
40	240 (b)	200 (b)	170 (b)	190 (a)	160 (a)	140 (a)	120 (a)	100 (a)	90 (a)
50	210 (a)	170 (a)	150 (a)	150 (a)	130 (a)	110 (a)	100 (a)	80 (a)	70 (a)
60	170 (a)	140 (a)	130 (a)	130 (a)	110 (a)	90 (a)	90 (a)	70 (a)	60 (a)

**Note:**  
1. Limits are based on maximum track rating except for the following codes:  
a - Limited by available heat storage.  
b - Limited by window heating.  
c - Limited by filament emission.  
2. H.S. = Heat Storage  
kV = Tube Voltage

**Remarque:**  
1. Les limites sont fonction de l'indice maximal de surface de l'anode, sauf pour les codes suivants:  
a - Limité par le stockage thermique disponible.  
b - Limité par le chauffage de la fenêtre.  
c - Limité par le rayonnement des filaments.  
2. H.S. = Stockage Thermique  
kV = Tube Voltage

**Anmerkungen:**  
1. Grenzwerte basieren auf der maximalen Anodenoberflächenleistung mit Ausnahme der folgenden Codes:  
a - Durch verfügbare Wärmekapazität begrenzt.  
b - Durch Öffnungserwärmung begrenzt.  
c - Durch Glühfadenemission begrenzt.  
2. H.S. = Wärmekapazität  
kV = Röhre Spannung

**Nota:**  
1. La clasificación de la marca máxima son limitadas, excepto por los siguientes códigos:  
a - Limitado por el almacenaje de calor disponible.  
b - Limitado por el calor de conducción de la ventana.  
c - Limitado por la emisión del filamento.  
2. H.S. = Almacenaje de calor  
kV = Tubo Voltaje

**Note:**  
Rating charts reflect maximum tube performance. Tube operation is ultimately limited by system software.

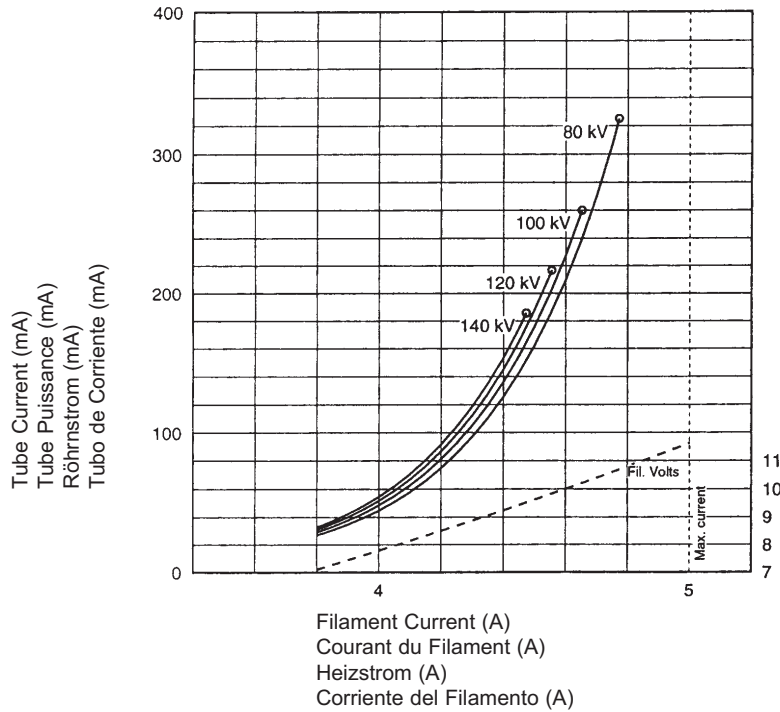
**Remarque:**  
Abaques de caractéristiques représentent des valeurs maximales. L'utilisation du tube est finalement limitée par le logiciel du système.

**Anmerkungen:**  
Die Leistungsdiagramme reflektieren die maximale Röhrenleistung. Der Röhrenbetrieb ist ultimativ zu begrenzen durch die Systemkontrollsoftware.

**Nota:**  
El máximo poder del tubo es reflectada en el clasificación diagrama. La operación del tubo es ultimamente limitada por el control del sistema programado.

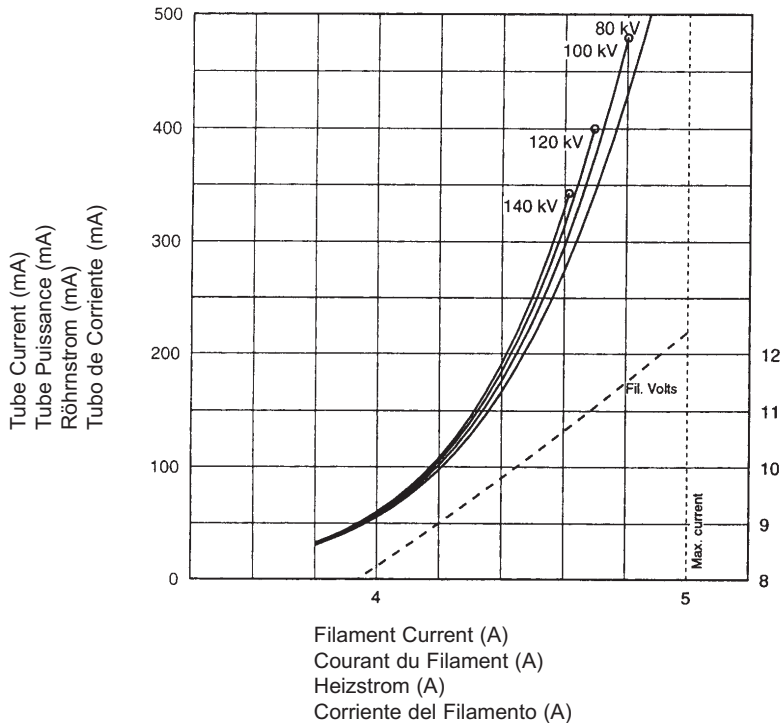


Caractéristiques d'Émission du Filament CEI 60613  
Kathoden - Emissionskennlinien IEC 60613  
Características de Emisión del Catodo IEC 60613



THREE PHASE EMISSION ( $\pm .15$  A)  
GS-2075A 0.7 x 1.2

Filament Voltage (V)  
Voltage du Filament (V)  
Heizspannung (V)  
Voltaje en los Filamentos (V)



THREE PHASE EMISSION ( $\pm .15$  A)  
GS-2075A 1.2 x 1.5

Filament Voltage (V)  
Voltage du Filament (V)  
Heizspannung (V)  
Voltaje en los Filamentos (V)

**Le Gaine B-240H**

**Das Gehäuse B-240H**

**Encaje de B-240H**

Maximum Peak Voltage .....	150 kV
Anode to Ground .....	75 kV
Cathode to Ground .....	75 kV
Maximum X-ray Tube Assembly Heat Content .....	1.5 MJ (2.0 MHU)
Maximum Housing Temperature .....	78°C
Maximum Continuous Heat Dissipation (Includes stator heat) .....	3,200 W (4,480 HU/sec)
Maximum Heat Exchanger Dissipation .....	5,000 W (7,050 HU/sec)
Focal Point Position (Central Ray) Within 1mm (X,Y Direction from the center of radiation port.)	
X-Ray Tube Assembly Permanent filtration .....	1.0 mm Al IEC 60522
Loading Factors for Leakage Radiation .....	150 kV, 20 mA
Federal Standard High Voltage Cable .....	72
Ambient Air Temperature Limits for Operation .....	5°C to 35°C
Temperature Limits for Storage and Transport .....	-20°C to +75°C
Humidity .....	+10% to +90%
Atmospheric Pressure Range .....	70 kPa to 106 kPa
Weight: Housing .....	32 kg (70.5 lbs)
Heat Exchanger .....	15.4 kg (33.9 lbs)
IEC Classification .....	Class 1
Safety Devices - Thermal Switch Normally Closed Contact .....	Opening at 85°C
Flow Switch - Normally Open contact Contacts close with adequate oil flow.	
Filament Frequency Limits .....	50 HZ - 20 KHZ
Power Supply .....	DC

Voltage Maximum .....	150 kV
Tension Anode - Terre .....	75 kV
Tension Cathode - Terre .....	75 kV
Capacité Thermique Maximale de L'Ensemble Tube/Gaine ...	1.5 MJ (2,0 MUC)
Température maximale de la gaine .....	78°C
Dissipation thermique continue de la gaine: (Inclut la chaleur statorique) .....	3,200 W (4,480 UC/sec)
Dissipation Maximale de l'échangeur de chaleur .....	5,000 W (7,050 UC/sec)
Position du foyer (rayon central) à 1mm près (Coordonnées X,Y par rapport au centre du port de rayonnement.)	
Ensemble Radiogène Filtre non amovible .....	1,0 mm Al CEI 60522
Facteur de Charge Poru Rayonnement de fuite:	150 kV, 20 mA
Embouts de Cables au Standard Federal .....	72
Température Ambiante Pendant L'usage .....	5°C à 35°C
Limites de Température Pour le Transport et Pour L'Emmassinage	
Humidité .....	-20°C à +75°C
Humidité .....	+10% à +90%
Limites de pression atmosphérique .....	70 kPa à 106 kPa
Poids: Gaine .....	32 kg (70,5 lbs)
Echangeur de Chaleur .....	15.4 kg (33,9 lbs)
Classification CEI .....	Classe 1
Dispositifs de Sécurité: Switch Thermique Normalement Fermé .....	Ouverture à 85°C
Contacteur de débit - Contact Normalement Ouverture Contacts fermés en présence d'un débit d'huile adéquat.	
Limites de fréquence des filaments .....	50 HZ - 20 KHZ
Alimentation Demandée .....	Courant Continu

Maximale Spannungsfestigkeit .....	150 kV
Anode gegen Erde .....	75 kV
Kathode gegen Erde .....	75 kV
Maximale Wärmespeicherkapazität des Strahlergehäuses .....	1.5 MJ (2.0 MHU)
Maximale kontinuierliche Wärmeableitung des Strahlergehäuses (Einschließlich Statorerwärmung) .....	3,200 W (4,480 HU/sek)
Maximale Wärmeaustauscher - Verlustleistung .....	5,000 W (7,050 HU/sek)
Brennfleckposition (Zentralstrahl) innerhalb 1mm (X-,Y-Achse von der Mitte des Strahlenausstrittsfensters)	
Röntgenstrahlers Eigenfilterwert .....	1.0 mm Al IEC 60522
Ladefaktoren für Leckstrahlungsmessung .....	150 kV, 20 mA
Federal Standard Hochspannungsbuchsen .....	72
Umgebungstemperaturgrenzen für den Betrieb .....	5°C bis 35°C
Temperaturgrenzen für Aufbewahrung und Transport .....	-20°C bis +75°C
Feuchtigkeit .....	+10% bis +90%
Luftdruck .....	70 kPa bis 1060 kPa
Gewicht: Gehäuse .....	32 kg (70.5 lbs)
Wärmetauscher .....	15.4 kg (33.9 lbs)
IEC Klassifizierung .....	Klasse 1
Sicherheitseinrichtungen - Thermoschalter normalerweise geschlossen Verbindung .....	Offen bei 85°C
Strömungsschalter - Kontakte normalerweise Offen Kontakte schließen sich bei ausreichendem Ölfluß.	
Heizfaden - Frequenzgrenze .....	50 HZ - 20 KHZ
Netzanschluß .....	DC

Voltage Maximo Elevado .....	150 kV
Anodo a Tierra .....	75 kV
Catodo a Tierra .....	75 kV
Maximo Calor Contenido Ensamblaje del Tubo de Rayos X .....	1.5 MJ (2.0 MHU)
Difusion del calor continuo del encaje (Incluye el calor de la bobina) .....	3,200 W (4,480 HU/seg)
Disipación máxima del radiador .....	5,000 W (7,050 HU/seg)
Posición de la marca focal (Rayo Central) Dentro de 1mm. (La dirección axial X,Y se refiere del centro de la radiación Portal.)	
Ensamblaje de Tubos de Rayos X Filtración Permanente .....	1.0 mm Al IEC 60522
Especificaciones de Encaje para la fuga de Radiación .....	150 kV, 20 mA
Cable de Receptaculos Comun Federal .....	72
Temperatura Limitada de Operación .....	5°C to 35°C
Temperatura Limitada de Almacen y Transporte .....	-20°C a +75°C
Humedad .....	+10% a +90%
Limites de la presión atmosférica .....	70 kPa a 106 kPa
Peso: Encaje .....	32 kg (70.5 lbs)
Radiador .....	15.4 kg (33.9 lbs)
IEC Clasificación .....	Clase 1
Aparatos de Seguridad: Interruptor Termal Normalmente Cerrado .....	Abierto a 85°C
Interruptor de Flujo - Normalmente los contactos estan abiertos Contactos cerrado con a decuado flujo de aceite.	
Limites de la frecuencia del filamento .....	50 HZ - 20 KHZ
Suministrador-de-Poder .....	Corriente Directa

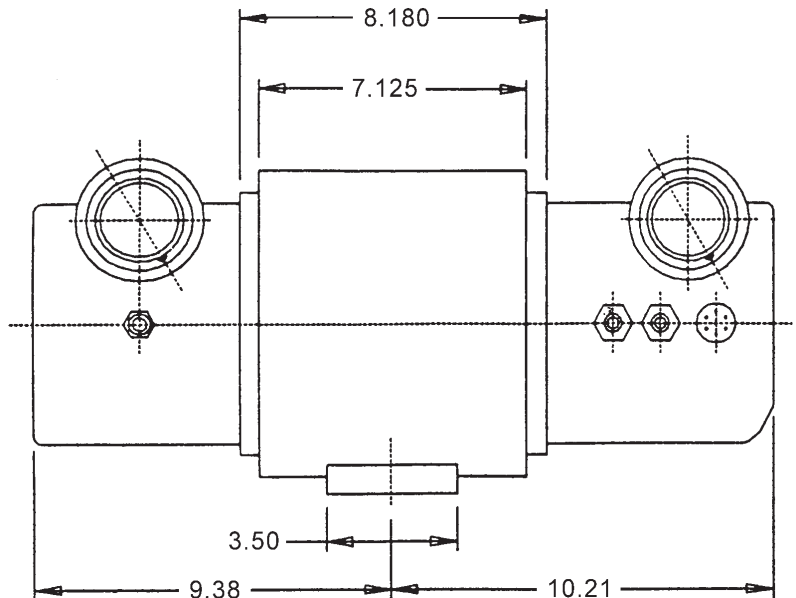
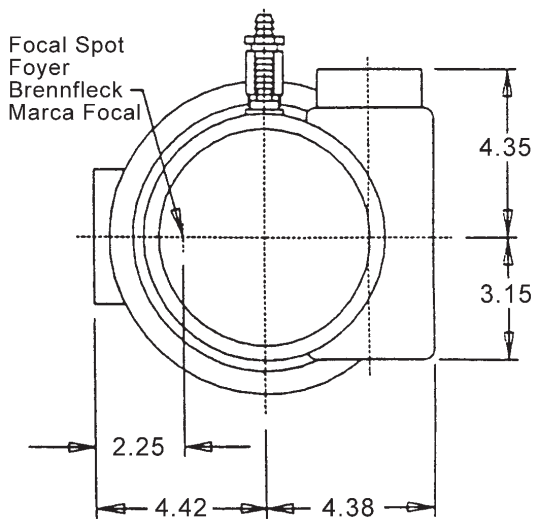
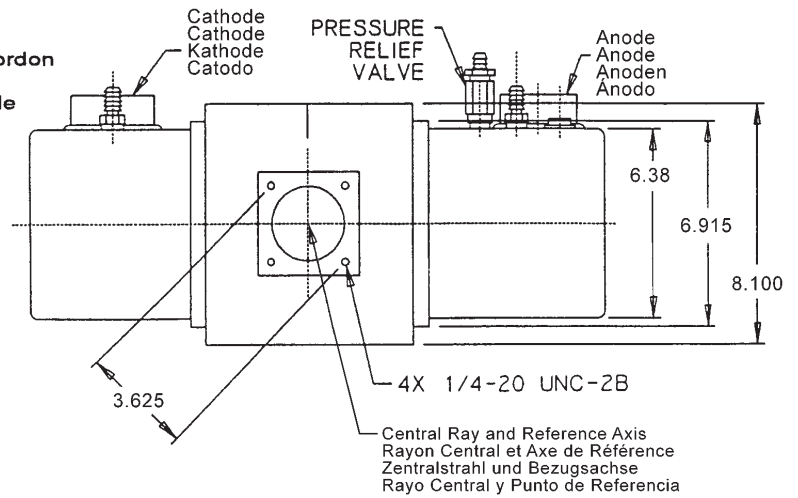
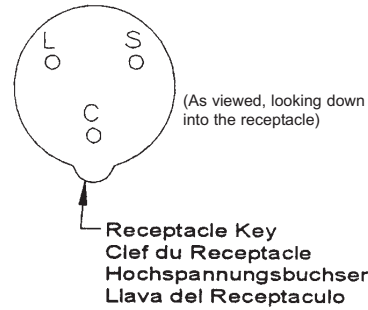
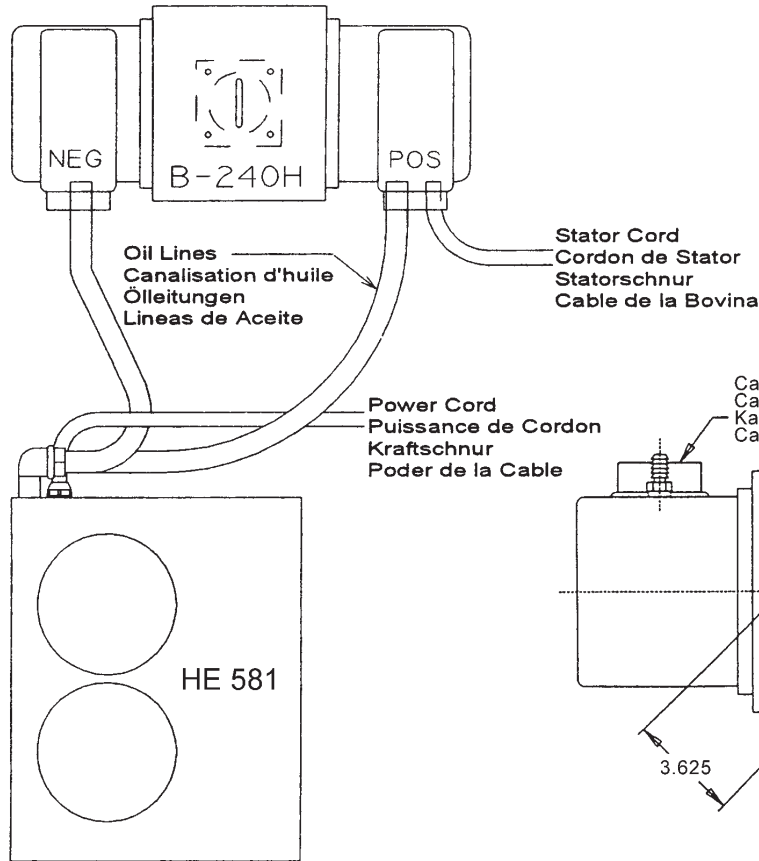
**Le Gaine B-240H**

Dimensions are for reference only  
Les dimensions sont pour la référence seulement  
Maße sind als nur Referenz  
Las dimensiones están para la referencia solamente

**Das Gehäuse B-240H**

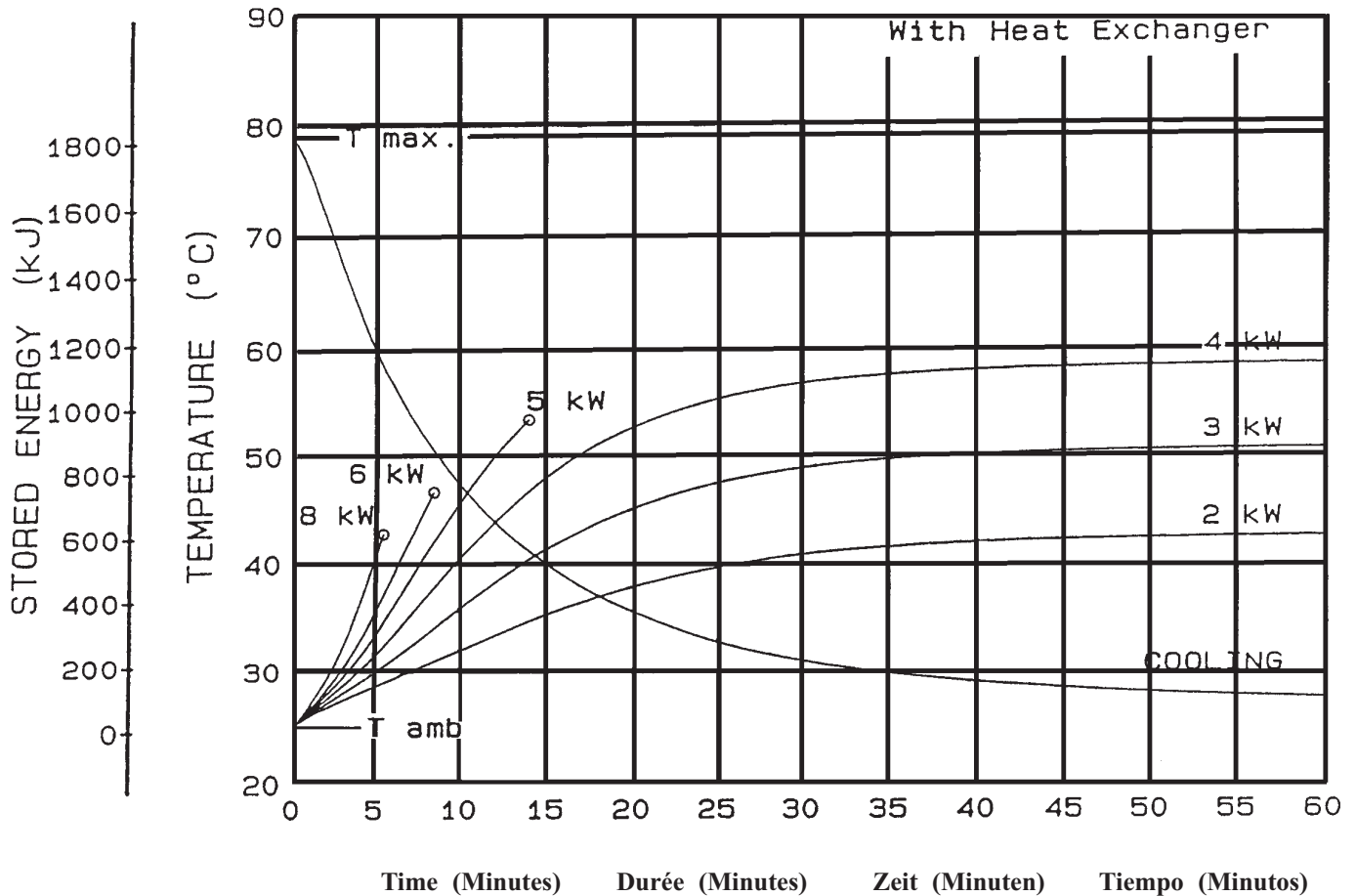
**Encaje de B-240H**

**Note:** Dimensions in Inches  
**Remarque:** Dimensions en Pouces  
**Hinweis:** Abmessungen in Zoll  
**Nota:** Dimensiones en Pulgadas



Échauffement et Refroidissement de l'Ensemble CEI 60613  
Röhrengehäusebaugruppe Aufheizung und Abkühlung IEC 60613  
Enfriamiento y Calentamiento del Encaje Asamblado IEC 60613

**TUBE HOUSING ASSEMBLY HEATING AND COOLING**



**Note:**

- Heat inputs into housing include tube power, filament power, and stator power.
- Heating curves based on no restrictions of natural convection around tube housing assembly.
- Heating and cooling curves reflect maximum tube performance. Tube operation is ultimately limited by system software control.

**Remarque:**

- L'apport calorifique dans la gaine inclut la puissance du tube, du filament et du stator.
- Courbes d'échauffement basées sur une circulation d'air naturelle sans entrave autour de l'ensemble gaine-tube.
- Les abaques d'échauffement et de refroidissement représentent des valeurs maximales. L'utilisation du tube est finalement limitée par le logiciel du système.

**Anmerkungen:**

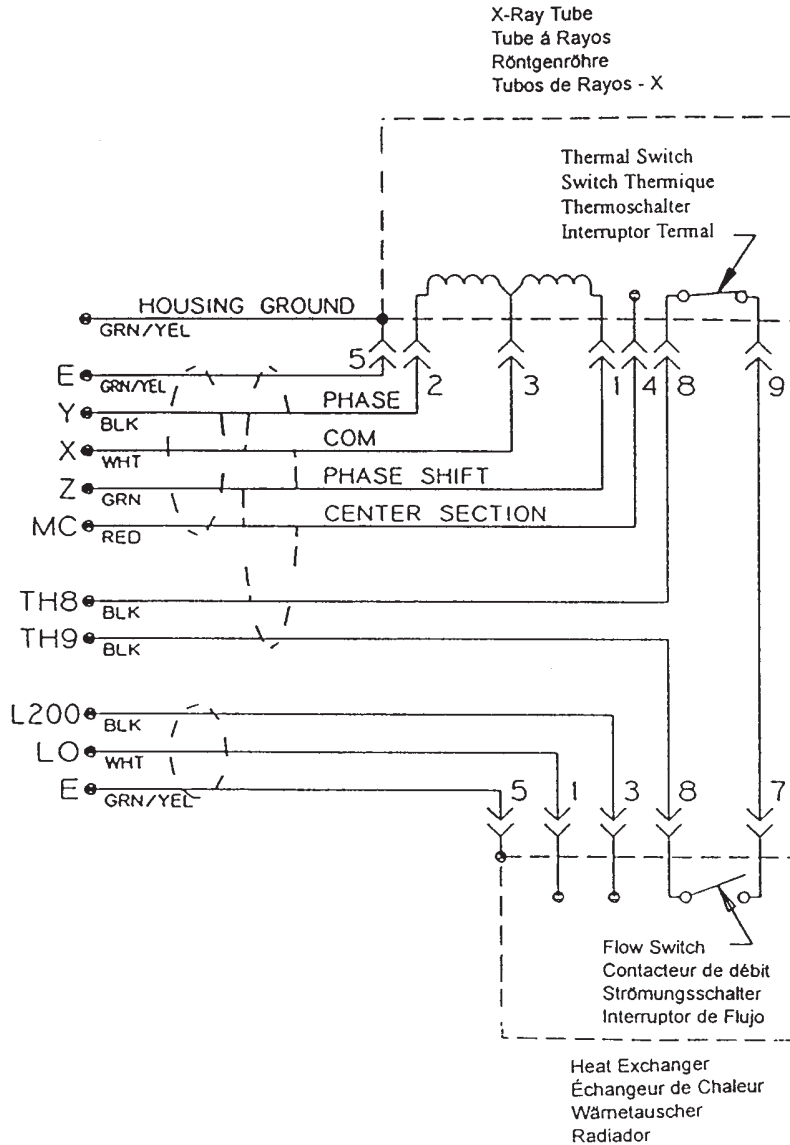
- Der Erwärmungskurven berücksichtigen die Verlustleistung aus der Anode, der Kathode und des Stators.
- Die Heizkurven basieren auf keinerlei Einschränkung der natürlichen Konvektion in der Umgebung der Strahlerhaube.
- Die Angaben stellen die höchstzulässigen Betriebswerte dar. Der technische Betrieb muß im Rahmen der Belastungs- und Abkühlkennlinien erfolgen.

**Nota:**

- La energía del encaje incluye el poder del tubo, el poder del filamento y el poder de la bobina.
- Las curvas de calentamiento no son afectadas por el calor natural creado en la parte exterior del encaje.
- El máximo poder del tubo es reflectada en el diagrama de enfriamiento y calentamiento del encaje ensamblado. La operación del tubo es ultimamente limitada por el control del sistema programado.

**Stator - Wiring Diagram**  
**Stator - Schéma de Câblage**  
**Stator - Drahtfarbentabelle**  
**Bovina - Diagramas**

Spécificités et Caractéristiques du Stator  
Statornennleistungen und Merkmale  
Características y Clarificación de la Bovina



Wire Color	Description
Couleurs des Branchements	Description
Kabelfarben	Beschreibung
Cable de Color	Description
1 Green	Phase Shift
Vert	Stator de Changement de Phase
Grün	Veränderliche Statorphase
Verde	Cambio de Fase del Estator
2 Black	Phase
Noir	Phase
Schwarz	Phase
Negro	Fase
3 White	Common
Blanc	Neutre
Weiss	Neutral
Blanco	Común
4 Red	Center Section
Rouge	Section Centrale
Rot	Mittelteil
Rojo	Sección Central
5 Green/Yellow	Housing Ground
Vert/Jaune	Masse de la Gaine
Grün/Gelb	Masse des Gehäuses
Verde/Amarillo	Encaje a Tierra
8	Thermal Switch / Thermostat / Thermostat / Thermostato
9	Thermal Switch / Thermostat / Thermostat / Thermostato

Stator Drive Frequency Fréquence d'entraînement du stator Statorantrieb Frequenz Frecuencia de la impulsión del estator	RPM
50 Hz	2800 - 3000
60 Hz	3400 - 3600

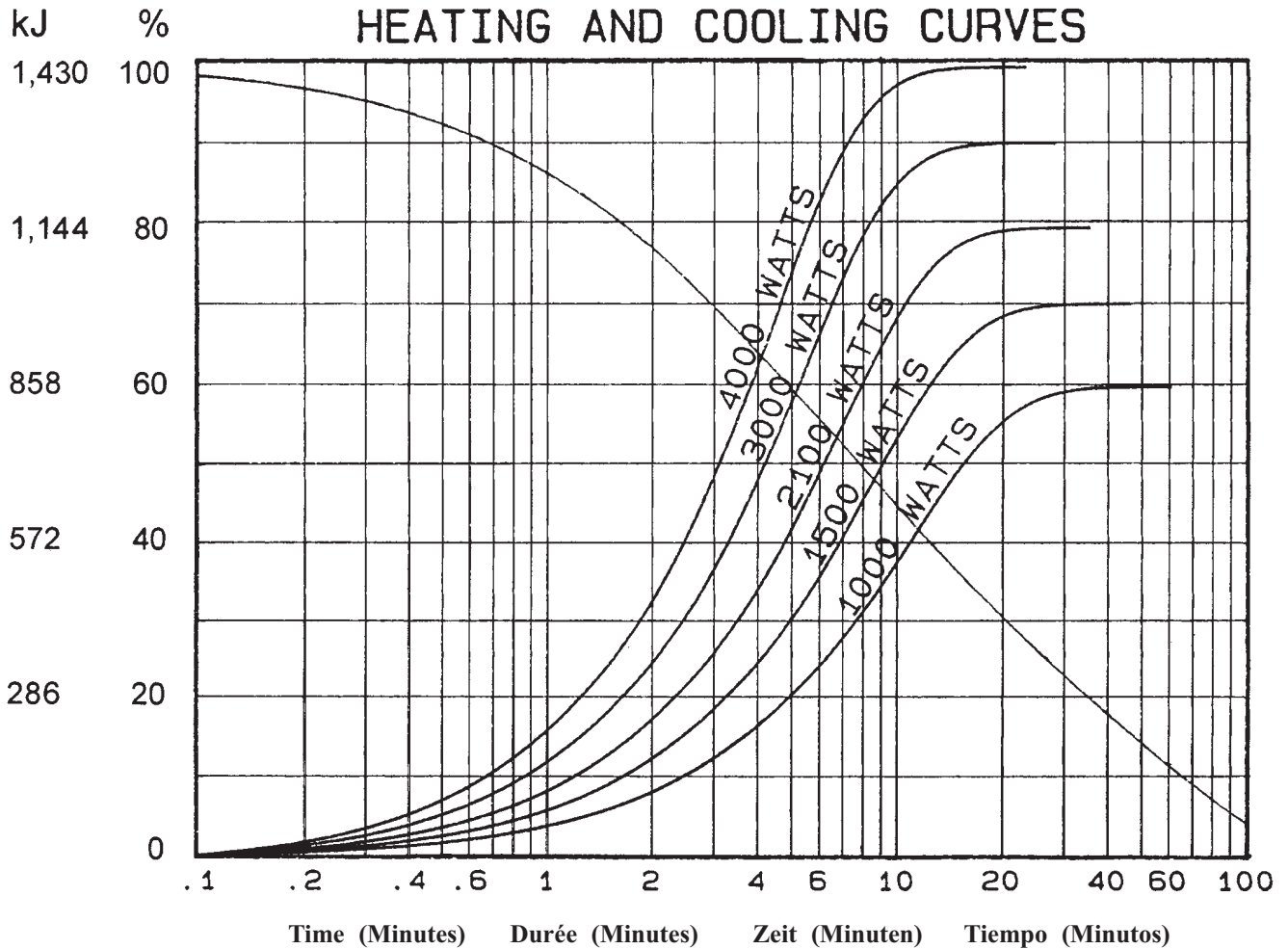
<b>Stator Type:</b> "R" Stator		
<b>Stator Coil Resistance:</b>		
Black to White	14.0 Ohms ±15%	
Green to White	46.0 Ohms ±15%	
<b>Starter Voltage:</b>		
50/60 Hz	<b>Start</b> 370 VAC	<b>Run</b> 80 VAC
<b>Time to Full Speed:</b>		
50/60 Hz	0 - 2700 RPM	3.5 Sec.
<b>X-Ray Tube Assembly:</b>		
GS-2075A/B-240H IEC 60601-2-28		

<b>Genre Stator:</b> "R" Stator		
<b>Résistance de la bobine du stator:</b> (résistance ohmique)		
Noir - Blanc	14.0 Ohms ±15%	
Vert - Blanc	46.0 Ohms ±15%	
<b>Tension de démarrage:</b>		
50/60 Hz	370 alternatif au démarrage	80 alternatif en maintien
<b>Temps our atteindre la vitesse maximum:</b>		
50/60 Hz	de 0 à 2700 trs/mn	3,5 sec.
<b>Ensemble radiogène:</b>		
GS-2075A/B-240H CEI 60601-2-28		

<b>Statortyp:</b> "R" Stator		
<b>Stator - Spulenwiderstand</b>		
Schwarz - Weiss	14.0 Ohms ±15%	
Grün - Weiss	46.0 Ohms ±15%	
<b>Spannungen:</b>		
50/60 Hz	<b>Anlauf</b> 370 VAC	<b>Weiterlauf</b> 80 VAC
<b>Hochlaufzeit:</b>		
50/60 Hz	0 - 2700 u/min	3.5 Sek.
<b>Röntgenstrahler:</b>		
GS-2075A/B-240H IEC 60601-2-28		

<b>Tipo de la Bovina:</b> "R" Bovina		
<b>Resistencia del Rollo de la Bovina:</b>		
Negro a Blanco	14.0 Ohms ±15%	
Verde a Blanco	46.0 Ohms ±15%	
<b>Voltage de la Obtenida:</b>		
50/60 Hz	<b>Empezar</b> 370 VAC	<b>Funcionar</b> 80 VAC
<b>Tiempo Para la Velocidad Maxima:</b>		
50/60 Hz	0 - 2700 RPM	3.5 Segundo
<b>Ensamblaje Tubos de Rayos X:</b>		
GS-2075A/B-240H IEC 60601-2-28		

Abaques d'Échauffement et de Refroidissement de L'Anode  
Anoden Aufheiz - und Abkühlkurven  
Curvas de Calentamiento y Enfriamiento del Anodo



**Note:**

1. Heating and cooling curves reflect maximum tube performance. Tube operation is ultimately limited by system software control.

**Remarque:**

1. Les abaques d'échauffement et de refroidissement représentent des valeurs maximales. L'utilisation du tube est finalement limitée par le logiciel du système.

**Anmerkungen:**

1. Die Angaben stellen die höchstzulässigen Betriebswerte dar. Der technische Betrieb muß im Rahmen der Belastungs- und Abkühlkennlinien erfolgen.

**Nota:**

1. El máximo poder del tubo es reflectada en el diagrama de enfriamiento y calentamiento del encaje ensamblado. La operación del tubo es ultimamente limitada por el control del sistema programado.