



ENGINEERING DIVISION

<i>ALBA Project Document No.</i>	<i>EDMS Document No.</i>	<i>Created:</i> 24.05.2006	<i>Page:</i> 1/9
END-BLVC-CC-0001	XXX	<i>Modified:</i>	<i>Rev. No.:</i> 1

Especificaciones Generales para el Sistema de Vacío de las Líneas de Luz de ALBA

<i>Prepared by:</i> Roger Martín Fernández rmartin@cells.es	<i>Checked by:</i> Eshraq Al-Dmour	<i>Approved by:</i> Salvador Ferrer
<i>Authorship:</i> Roger Martín		
<i>Distribution list:</i> Eshraq Al-Dmour Josep Nicolas Eva Boter Jordi Juanhuix Claude Rouget		

<i>Registro de cambios</i>			
<i>Rev. No.</i>	<i>Fecha</i>	<i>Páginas</i>	<i>Descripción de cambios</i>

Referencias

[1]

[2]

[3]

[4]

[5]

INDICE

1.	Introducción	5
2.	Información general.....	5
3.	Consideraciones preliminares	5
4.	Diseño	6
5.	Inspección preliminar	6
6.	Materiales	6
7.	Manejo y limpieza	7
8.	Identificación	8
9.	Aceptación en el taller del fabricante	8
10.	Pruebas, embalaje y envío	8
11.	Prueba integral de estanqueidad	9
12.	Análisis de Gases Residuales (RGA)	9

1. Introducción

El “Consorti per l’Explotació Laboratori de Llum Síncrotró” (CELLS) es responsable de la construcción y explotación de una nueva fuente de luz sincrotrón de tercera generación llamada ALBA.

El sincrotrón tendrá un anillo de almacenamiento de electrones de 3GeV con una circunferencia de 268.8 m. Los electrones provendrán de un anillo acelerador de 249.6 m de circunferencia.

CELLS instalará en su primera fase siete líneas de luz, actualmente en fase de diseño, en el sincrotrón ALBA.

Todos los componentes de Ultra Alto Vacío (Ultra High Vacuum (UHV)), componentes no comerciales y cámaras de vacío en ALBA están sujetos a estas especificaciones.

Se espera el completo cumplimiento de los requerimientos de estas especificaciones. Sin embargo, cualquier propuesta que difiera de ellos debe ser estudiada y aprobada por escrito por CELLS antes de su aplicación.

2. Información general

Este documento define los Términos Técnicos de Entrega y Conformidad y las Especificaciones Generales de Diseño, Construcción y Manejo de Componentes de UHV para las líneas de luz de ALBA.

El cliente debe estar informado sobre el progreso del trabajo, bajo petición. Se le debe dar acceso a los talleres donde los componentes se estén fabricando o inspeccionando. Esto se aplica para el contratista/proveedor y para los sucesivos subcontratistas. El contratista/proveedor deberá suministrar a sus subcontratistas todos los documentos requeridos.

3. Consideraciones preliminares

- 3.1. La sección frontal UHV de la línea de luz estará conectada al sistema de vacío del anillo de almacenamiento de electrones de ALBA. La presión final debe ser menor que 10^{-9} mbar. La tasa de fugas de helio debe ser menor que 10^{-10} mbar·l·s⁻¹.
- 3.2. En la sección de alto vacío (High Vacuum (HV)), la presión debe ser menor de 10^{-7} mbar. La tasa de fugas de Helio debe ser inferior que 10^{-7} mbar·l·s⁻¹.
- 3.3. Los componentes de UHV completamente metálicos deben ser sometidos al correspondiente proceso de desgasificación (bake out) y deben soportar temperaturas tan altas como sea necesario, dependiendo del material o de su aplicación.
- 3.4. Los requerimientos para componentes comerciales y no-comerciales de UHV para las líneas de luz son objeto de este documento.

4. Diseño

- 4.1. Los materiales utilizados en la construcción de las componentes deben satisfacer los requerimientos de UHV.
- 4.2. Se deben evitar volúmenes muertos en cualquier tipo de componente de ultra alto vacío para evitar posibles fugas virtuales. Si no es posible evitarlos de debe prever amplias aperturas para el bombeo de dicho volumen.
- 4.3. Cojinetes de bolas de acero y acero inoxidable deben ser evitados en condiciones de vacío. Si es necesaria su utilización, se debe tener extremo cuidado con la contaminación del aceite en la cámara de UHV.
- 4.4. Se deben cualquier tipo de unión (acoplamientos roscados, soldadura, brazing entre diferentes materiales, etc) en los tubos de refrigeración que estén expuestos a condiciones de ultra alto vacío.
- 4.5. Las propiedades superficiales de las láminas metálicas usadas para cámaras de vacío deben cumplir DIN EN 10088-2, Tabla 6, "2B". Deben evitarse los trazos debidos acabados superficiales, ralladuras, marcas de oxidaciones o corrosiones.
- 4.6. Se deben usar bridas CF con una resistencia Brinell de 170 a 300 en la superficie de sellado (knife edge). Las juntas de sellado ubicadas entre las bridas CF deben ser de cobre libre de oxígeno OFHC con una resistencia AV de 50-80 kp·mm⁻².
- 4.7. Los tornillos usados para montajes en condiciones de UHV deben tener un recubrimiento en plata.
- 4.8. La superficie de los Bridas planas de tipo Flat Seal deben tener un acabado superficial N4.
- 4.9. El contratista/proveedor debe incluir una proporción razonable de bridas rotatorias, la posición de las cuales tiene que ser aceptada por el cliente en la inspección preliminar.
- 4.10. La calidad de las soldaduras debe cumplir los estándares ISO: ISO 13919-1, ISO 5817, nivel de calidad B: Riguroso.
- 4.11. El proveedor debe tener soldadores certificados para cada proceso según los estándares ISO: 9606-1.

5. Inspección preliminar

- 5.1. El contratista/proveedor debe enviar los siguientes documentos para cada componente de vacío para una inspección preliminar anterior a la fabricación de dicho componente:
 - Hojas de especificaciones con toda la información técnica; Ej. temperatura que soporta, estanqueidad a fugas, características técnicas, etc.
 - Cálculos.
 - Procedimiento de limpieza y su conservación.
- 5.2. La consecución del proyecto empezará sólo después del estudio y aprobación por parte del cliente de los documentos arriba mencionados.
- 5.3. La fabricación de los componentes de vacío UHV debe empezar solo después que el cliente haya estudiado y aprobado los documentos arriba mencionados.

6. Materiales

- 6.1. Los materiales usados por el fabricante deben cumplir con los requerimientos de UHV. La

compatibilidad de un material con aplicaciones de vacío depende de su presión de vapor a la temperatura de operación, su permeabilidad para los gases y su porosidad.

- 6.2. Para materiales de Acero Inoxidable que formen parte de las cámaras de vacío, el contratista deberá suministrar a CELLS los certificados de cumplimiento de la especificación ISO 404, análisis químico y propiedades mecánicas a temperatura ambiente.
- 6.3. Para los elementos de absorción térmica (absorbedores, etc) se debe usar cobre libre de oxígeno (n° 2.0040 (OFHC-Cu)) correspondiente a DIN 1787 (UNS C10200). Se debe considerar la posibilidad de utilizar una aleación adecuada a la aplicación de cobre y aluminio GlidCop® (nombre registrado de SCM Metals, Inc).

7. Manejo y limpieza

- 7.1. Para que el montaje sea completamente compatible con el UHV, es necesario un alto grado de limpieza en todos los procesos de la fabricación para poder garantizar una tasa de desgasificación baja y una buena integridad en todas las soldaduras, para evitar cualquier tipo de fuga.
- 7.2. El trabajo de mecanización debe ser cuidadosamente controlado para evitar que partículas insertadas se fijen en la superficie del material.
- 7.3. Todos los trabajos mecánicos en frío deben evitar el uso de lubricantes orgánicos pesados, ya que estos pueden quedar retenidos en las superficies después del trabajo.
- 7.4. Durante y después del montaje final, los componentes deben de manejarse en áreas especialmente limpias. Esto es especialmente importante en la inspección final.
- 7.5. Todos los líquidos utilizados para cualquier tipo de mecanización deben ser solubles en agua y libres de sulfuro, y deben ser aprobados por CELLS.
- 7.6. Cualquier manejo de las superficies interiores de cámaras, de superficies de sellado y durante el manejo de componentes, se deberá operar con guantes estériles para evitar la contaminación de las superficies que estén en condiciones de Ultra Alto Vacío.
- 7.7. Para prevenir la contaminación de las superficies que soportan vacío con hidrocarburos, solo se deberán usar bombas de vacío y detectores apropiados para la evacuación de gases de las cámaras y la detección de fugas. Las bombas de vacío turbomoleculares sin hidrocarburos se consideran apropiadas.
- 7.8. El material en forma de chapa, o lámina a tratar debe estar previamente limpio siguiendo los procedimientos UHV antes de cualquier trabajo de embutición, prensado o corte. Será suficiente frotar con acetona o un disolvente similar. Las guillotinas o prensas también se deberán limpiar con estos disolventes.
- 7.9. El participante del concurso debe suministrar una descripción detallada del procedimiento propuesto de limpieza (incluyendo los productos usados). Sin embargo, en el Apéndice I se especifica un proceso de limpieza para componentes UHV de Acero Inoxidable.
- 7.10. Después de la limpieza, las superficies de vacío deben ser protegidas de contaminación accidental.

8. Identificación

Cada componente debe tener una identificación resistente al calor situada en un sitio apropiado; Ej. en superficies exteriores de un brida. La identificación debe contener la siguiente información: nombre del fabricante, año de fabricación, nombre del material y número de serie.

9. Aceptación en el taller del fabricante

Los resultados de las pruebas de aceptación en el taller del fabricante deben ser documentados por el contratante/suministrador en una grabación. Esta grabación debe ser incluida en la documentación.

10. Pruebas, embalaje y envío

10.1. La secuencia de pruebas de aceptación para piezas finalizadas y correctamente limpiadas debe ser la siguiente:

- Inspección visual interna y externa, especialmente en las soldaduras.

- Pruebas de fuga del vacío y desorción después del tratamiento de desgasificación (bake out) de la pieza a una temperatura compatible con su material. La tasa de Fuga de helio debe ser inferior a 1.10^{-10} mbar.l.s⁻¹.

- Inspección visual de las superficies de sellado de bridas justo antes del empaquetamiento.

- Pruebas de fugas de fluido refrigerante (para comprobar posibles bloqueos, pérdidas de presión, fugas de agua, etc.)

- Todos los componentes de vacío, en particular los bridas y sus superficies efectivas de sellado (knife edge), tienen que ser inspeccionadas visualmente antes de su embalaje. Cualquier defecto en la superficie de sellado de las bridas de la cámara de vacío resultará en el rechazo de la pieza. Se deberá suministrar una grabación de la inspección.

10.2. Para su envío, las superficies de sellado de las bridas tienen que estar cubiertas por una protección fiable para prevenir daños.

10.3. Para su almacenamiento y envío, cada cámara de vacío debe haberse sometido al proceso de desgasificación, enfriada a temperatura ambiente y llenada de nitrógeno seco puro a una presión ligeramente superior a la atmosférica, de acuerdo con los estándares de operación de UHV.

10.4. Estas pruebas deben hacerse, redactarse y enviarse a CELLS para todos los componentes de UHV.

10.5. A parte del envío de la documentación, incluyendo la confirmación de las pruebas de aceptación en fábrica (FAT), los componentes recibidos serán inspeccionados en el emplazamiento del cliente.

11. Prueba integral de estanqueidad

- 11.1. Los componentes UHV se deben someter a una prueba integral de fugas por el método de la prueba de fugas de Helio en vacío (tasa de fugas $<10^{-10}$ mbar·l·s⁻¹ incluido el fondo de escala). Esta prueba debe ser realizada rociando *todas* las superficies, soldaduras y bridas con helio.
- 11.2. La detección de fugas debe realizarse con un detector de fugas de helio adecuado; el sistema de vacío previo del detector de fugas debe estar compuesto por bombas secas (sin aceite).
- 11.3. En las pruebas mencionadas, la precisión de la medida debe ser determinada por un sistema de calibración de fugas externo.

12. Análisis de Gases Residuales (RGA)

- 12.1. En los escaneados RGA, la precisión de las medidas debe ser determinada por un sistema de calibración de fugas externo. Esta calibración debe ser realizada por una empresa certificada.
- 12.2. La presión total y parcial (análisis de gases residuales RGA de 1 a 200 AMU) debe ser realizada a temperatura ambiente después de haber calentado la pieza durante 24h a una temperatura adecuada.
- 12.3. El análisis de gases residuales de cada recipiente de vacío debe mostrar que la contaminación por hidrocarburos definida por la presión parcial de todas las masas mayores de 28 (con la excepción de la masa 44) es menor que 1% de la presión total.

APÉNDICE I: Procedimiento de Limpieza para Componentes de Acero Inoxidable

Esta es una propuesta de procedimiento de limpieza de componentes UHV hechos de acero inoxidable:

- Limpiar las impurezas principales.
- Eliminar los restos de aceite de corte o pasta con un desengrasante rápido.
- Limpieza cuidadosa de las superficies en una mesa de limpieza.
- 10 minutos de lavado a alta presión, usando agua desmineralizada caliente en el baño.
- 20 minutos en el baño de ultrasonidos a 80°C usando un producto especial.
- Aclarar la pieza con agua desmineralizada caliente para eliminar los restos de desengrasante que puedan quedar en el baño de ultrasonidos.
- Secado intenso en una secadora a 60°-80°C.
- Las partes limpias deberían ser empaquetadas con hojas PE limpias o con papel de aluminio limpio.
- Las partes limpias y embaladas deben ser transportadas de la sala blanca (limpia).

Se le pide al fabricante que envíe una descripción detallada del método de limpieza detallado (especificando los productos de limpieza).