BESO System
Activation and Deactivation

Sistema BESO
Activación y Desactivación

Stefan Kimeswenger

Institut für Astro- und Teilchenphysik
Leopold Franzens Universität Innsbruck

version September 12, 2015

Rolf Chini Cerro Murphy Observatory

1 Introduction / Introducción

The purpose of this document is to describe how to activate and deactivate the BESO system without harming the vacuum status and system components. It also contains information on what to do as an "emergency" procedure in case of a power failure. It is intentionally bilingual. The information content should be identical.

The critical component, which cannot be driven by remote access is the vacuum system. originally it was foreseen, that the camera is pumped like others only once a month or so. However, Princton Intsruments did not manage to make it stable like defined in the call for tender. Thus, the system, to keep cool and operate, has to be pumped permanently. Due to the original setup, the pumping facility was not ordered to be operational from a computer. Already the pumps, which are able to do so, are much more expensive (the current setup costs about 25 000 €). Moreover, motorized valves to close the pipes are very delicate (and even more expensive) units.

Thus, manually closing the valves is the most critical action in case of power failure and should happen within approximately 30 minutes. If one is unable to power on and also activate manually the turbomolecular pump after a loss, the valves have to be kept closed. The pump does not start automatically even if powered on.

El objetivo de este documento es describir cómo activar y desactivar el sistema BESO sin dañar el estado de vacío ni los componentes del sistema. También contiene información sobre qué hacer como procedimiento de «emergencia» en caso de fallo eléctrico. Es intencionadamente bilingüe. El contenido de la información debe ser idéntico.

El componente crítico, que no puede controlarse mediante acceso remoto, es el sistema de vacío. En un principio, se previó que la cámara se bombearía, al igual que otras, solo una vez al mes aproximadamente. Sin embargo, Princton Intsruments no logró que fuera estable tal y como se definía en la licitación. Por lo tanto, para mantenerlo refrigerado y en funcionamiento, el sistema debe bombearse de forma permanente. Debido a la configuración original, no se solicitó que la instalación de bombeo pudiera controlarse desde un ordenador. Las bombas que pueden hacerlo son mucho más caras (la configuración actual cuesta unos 25 000 €). Además, las válvulas motorizadas para cerrar las tuberías son unidades muy delicadas (y aún más caras).

Por lo tanto, cerrar manualmente las válvulas es la acción más importante en caso de fallo eléctrico y debe realizarse en un plazo aproximado de 30 minutos.

Si no es posible encender y activar manualmente la bomba turbomolecular después de una pérdida de la electricidad, las válvulas deben mantenerse cerradas. La bomba no se pone en marcha automáticamente aunque esté encendida.

2 Valves and Pump handling / Manipulación de válvulas y bombas

The state described here in this version of the document is the status where the second pump is not yet attached. The vacuum trail is located at the left side of the BESO camera (Fig. 1). It has 3 valves. Currently, only two of them should be handled!

El estado descrito aquí en esta versión del documento es el estado en el que la segunda bomba aún no está conectada. El rastro de vacío se encuentra en el lado izquierdo de la cámara BESO (Fig. 1). Tiene 3 válvulas. Actualmente, ¡solo se deben manejar dos de ellas!

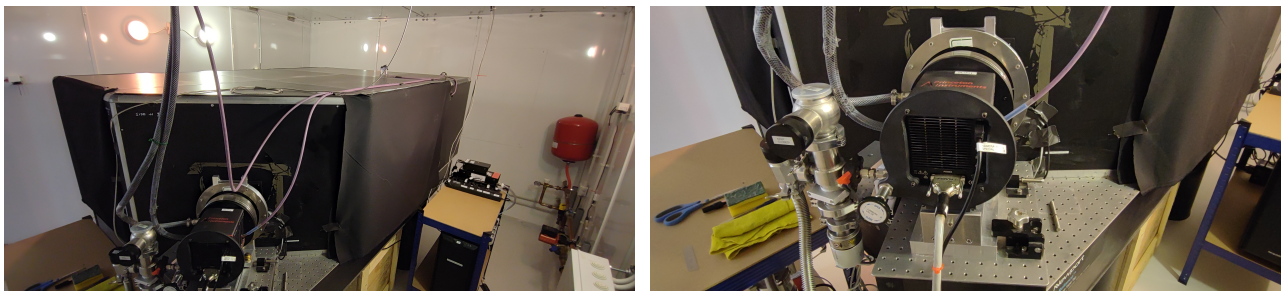
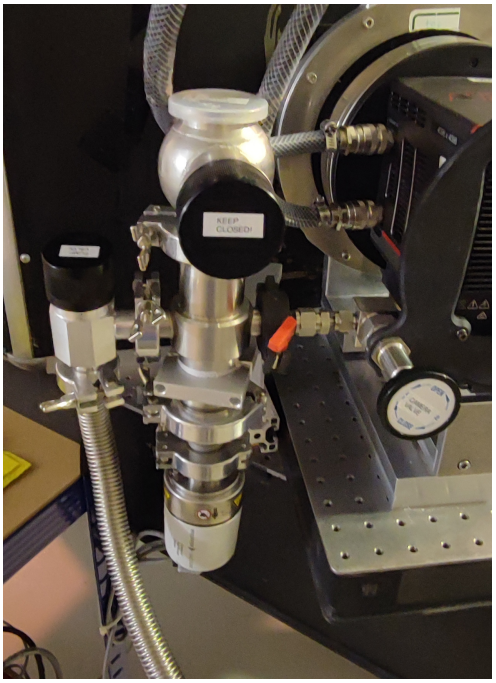


Figure 1: The setup overview of the whole room.
Vista general de la configuración de toda la sala.

It is extremely important not to touch the valve where the Ion Getter pump will be attached later. It is the valve to the upper entrance and is labeled currently with "KEEP CLOSED!".
Before a shutdown of the system or in case of an emergency, the two lower valves labeled "CAMERA VALVE" and "PUMP VALVE" should be closed. Do not tighten such valves with a high force. Once you feel the end by a higher resistance they are sealed sufficiently.



Es extremadamente importante no tocar la válvula donde se conectará posteriormente la bomba Ion Getter. Se trata de la válvula de la entrada superior y actualmente está etiquetada con "KEEP CLOSED!" (≡ ¡MANTENER CERRADA!). Antes de apagar el sistema o en caso de emergencia, se deben cerrar las dos válvulas inferiores etiquetadas como «CAMERA VALVE» (válvula de la cámara) y «PUMP VALVE» (válvula de la bomba). No apriete estas válvulas con demasiada fuerza. Cuando note una mayor resistencia, significa que están suficientemente selladas.

The turbomolecular pump has a power switch near the cable on the right side. It can be savely shutdown there as well as on the power symbol (circle with a line in it) on the panel. The panel is hidden normally to protect from the intense light there. After switching off it needs about 3 minutes to land the rotator. During that time, the vacuum trail never should be opened. When activating the system, one first has to power the pump and then has switch ON the turbomolecular pump with the the power symbol on the panel. Then the pump starts to spin. With the right arrow symbol one can move through the various displays. go through until it gives you the pressure in hPa (up to 50 panels to go through !). Before opening the "PUMP VALVE", one should wait to reach at most 1E-05 hPa. Open the valve slowly. If there was a long shutdown, a lot of air is in the system. A sudden exposure of high pressure might stop the rotator. Standard rotation of the pump is at 1500 Hz. Thus monitor the pressure not to go above 1E-3 hPa. Once first part of the system was pumped to below 1E-05 hPa, one can slowly open the "CAMERA VALVE". Here the same procedure applys – monitor the pressure to avoid damage at the pump. Pumping the camera then to values at or below a few times 1e-6 might need up to a day. Cooling operation should not be started at pressures above 5e-4 even for testing.

La bomba turbomolecular tiene un interruptor de encendido cerca del cable, en el lado derecho. Se puede apagar de forma segura tanto allí como en el símbolo de encendido (círculo con una línea en su interior) del panel. El panel suele estar oculto para protegerlo de la intensa luz del lugar. Después de apagarlo, se necesitan unos 3 minutos para que el rotador se detenga. Durante ese tiempo, no se debe abrir nunca el conducto de vacío. Al activar el sistema, primero hay que encender la bomba y luego encender la bomba turbomolecular con el símbolo de encendido del panel. A continuación, la bomba comienza a girar. Con el símbolo de la flecha derecha se puede navegar por las distintas pantallas. Avance hasta que le muestre la presión en hPa (¡hay que pasar por hasta 50 paneles!). Antes de abrir la «PUMP VALVE», se debe esperar a alcanzar como máximo 1E-05 hPa. Abra la válvula lentamente. Si ha habido una parada prolongada, habrá mucho aire en el sistema. Una exposición repentina a alta presión podría detener el rotador. La rotación estándar de la bomba es de 1500 Hz. Por lo tanto, controle que la presión no supere 1E-3 hPa. Una vez que la primera parte del sistema se haya bombeado por debajo de 1E-05 hPa, se puede abrir lentamente la «CAMERA VALVUE». Aquí se aplica el mismo procedimiento: controle la presión para evitar daños en la bomba. Bombear la cámara hasta valores iguales o inferiores a unas pocas veces 1e-6 puede llevar hasta un día. La operación de enfriamiento no debe iniciarse a presiones superiores a 5e-4, ni siquiera para realizar pruebas.

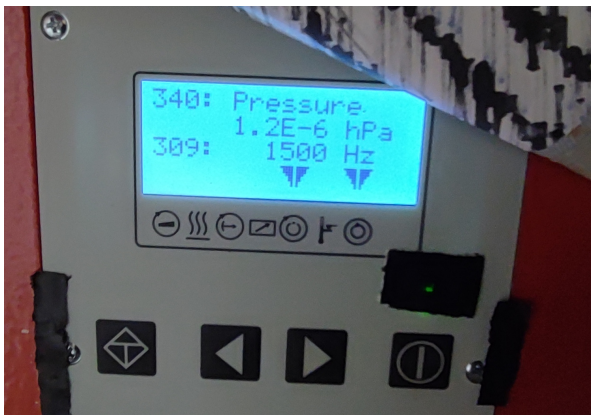


Figure 2: The pump panel with pressure and rotation speed selected.
El panel de la bomba con la presión y la velocidad de rotación seleccionadas.

3 Power for Camera and PC / Alimentación para cámara y PC

Regularly the camera should not be powered off in cold state. A warmup can be initiated only by software. That requires a few hours. However, the risk of damage is low as several abrupt power losses have shown. The power supply is the black long box at the loer level of the PC rack. However, it is supported not directly with electricity from the room, but controlled fom the *energenie* control by software. This has on the right side a switch (hidden to protect from light) labeled "TOTAL ON/OFF". One should use that for controlling/powering the whole setup (Fig. 3).
Normally also a software shutdown of the PC would be fine. However, not really urgent, if no heavy file system operations are ongoing. The power switch of the PC is in the center of the panel on the front side. It is configured in BIOS, that it normally activates/boot on return of electricity automatically. So test if it came up by software (e.g. `ping jk15-beso` from a different computer). Only if that did not work out use the power button (hidden under a dark label again).

Normalmente, la cámara no debe apagarse en frío. El calentamiento solo puede iniciarse mediante software. Esto requiere unas pocas horas. Sin embargo, el riesgo de daños es bajo, como han demostrado varios cortes bruscos de energía. La fuente de alimentación es la caja negra alargada situada en la parte inferior del rack del PC. Sin embargo, no se alimenta directamente con la electricidad de la sala, sino que se controla desde el control *energenie* mediante software. Este tiene en el lado derecho un interruptor (oculto para protegerlo de la luz) con la etiqueta «TOTAL ON/OFF». Se debe utilizar para controlar toda la configuración. (Fig. 3)
Normalmente, también bastaría con apagar el PC mediante el software. Sin embargo, no es realmente urgente si no se están realizando operaciones pesadas en el sistema de archivos. El interruptor de encendido del PC se encuentra en el centro del panel frontal. Está configurado en la BIOS para que, normalmente, se active/inicie automáticamente cuando vuelve la electricidad. Por lo tanto, compruebe si se ha iniciado mediante software (por ejemplo, `ping jk15-beso` desde otro ordenador). Solo si eso no funciona, utilice el botón de encendido (oculto de nuevo bajo una etiqueta oscura).



Figure 3: The camera power supply and the *energenie* soware power switch.
La fuente de alimentación de la cámara y el interruptor de encendido del software *energenie*.

4 External Chiller / Enfriador externo

The external chiller is located in a rack outside the BESO room on the left hand side. It is a very simple system which can be just powered ON/OFF. However, if you deactivate it, while the camera is operating, the camera fan has to be ON (easy to check by the loud noise of the fan in the camera backend).
Be aware, that during startup, this system consumes up to 1100 Watt. Thus it is recommended to switch it off at power failure. This then prevents it from starting simultaneously with all other units in the building when the power returns. Switch it on with a light delay of a minute or so. The temperature can be selected on the front panel. Normal operation is 13 degrees. The panel always show the warning, that there is liquid missing. The reason is simply, that the coolant in Chile and Europe is transparent, while the US version is colored. The detector cannot see it properly. Thus, you have to check by visual inspection on the plastic white semi transparent box on the chiller if it still has liquid. But up to now, it never had losses if the tubes were not loose.

El enfriador externo se encuentra en un rack fuera de la sala BESO, en el lado izquierdo. Es un sistema muy sencillo que solo se puede encender y apagar. Sin embargo, si lo desactiva mientras la cámara está en funcionamiento, el ventilador de la cámara debe estar encendido (fácil de comprobar por el ruido fuerte del ventilador en la parte trasera de la cámara).
Tenga en cuenta que, durante el arranque, este sistema consume hasta 1100 Watt. Por lo tanto, se recomienda apagarlo en caso de fallo eléctrico. De este modo, se evita que se encienda simultáneamente con todas las demás unidades del edificio cuando vuelva la luz. Enciéndalo con un retraso de aproximadamente un minuto. La temperatura se puede seleccionar en el panel frontal. El funcionamiento normal es de 13 grados. El panel siempre muestra la advertencia de que falta líquido. La razón es simplemente que el refrigerante en Chile y Europa es transparente, mientras que la versión estadounidense es de color. El detector no puede verlo correctamente. Por lo tanto, hay que comprobar visualmente si la caja de plástico blanco semitransparente del enfriador todavía tiene líquido. Pero hasta ahora, nunca ha habido pérdidas si los tubos no estaban sueltos.