



Teste criogênico com o Multi-Nested Pendula

Marcio Constancio Jr.

Orientador: Odylio Denys de Aguiar

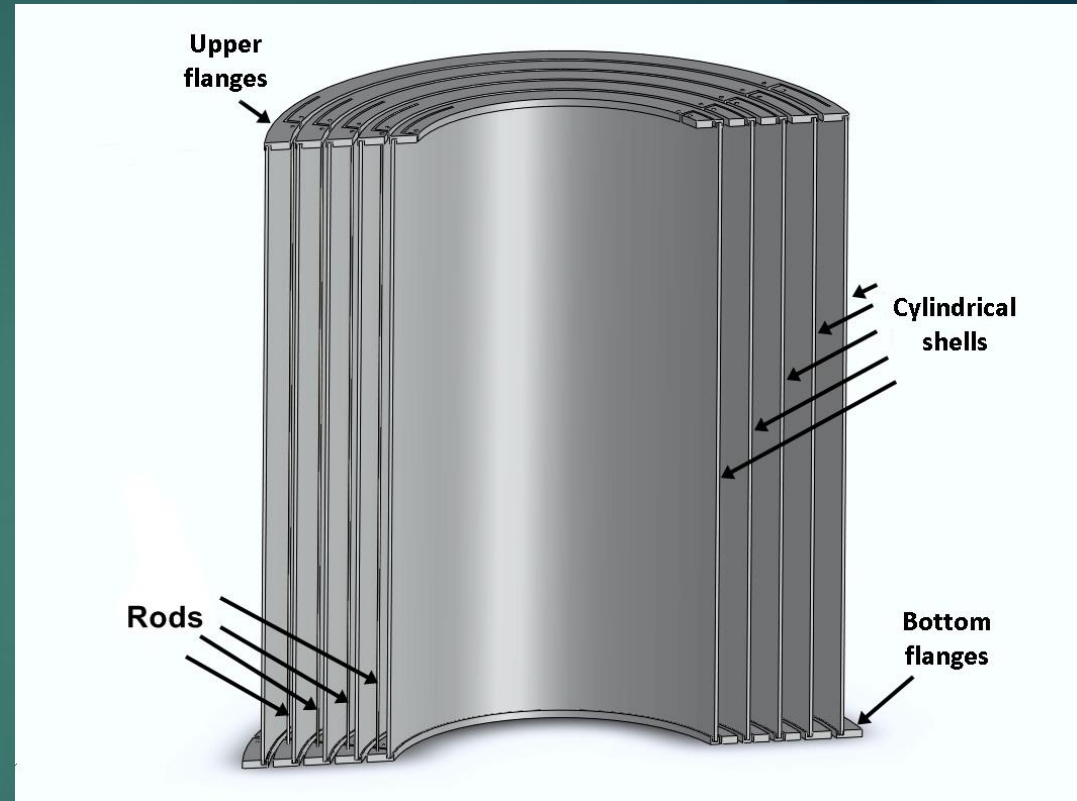
GWINPE / INPE / BRAZIL



Apoio:



Multi-Nested Pendula (MNP)



- MNP – Sistema de isolamento vibracional aninhado;
- Estágios são interligados através de hastes de aço inox;
- Futuras instalações do LIGO serão criogênicas, por isso é importante trabalhar no desenvolvimento de um sistema capaz de manter o ambiente criogênico.



1.21 m

Al 5052

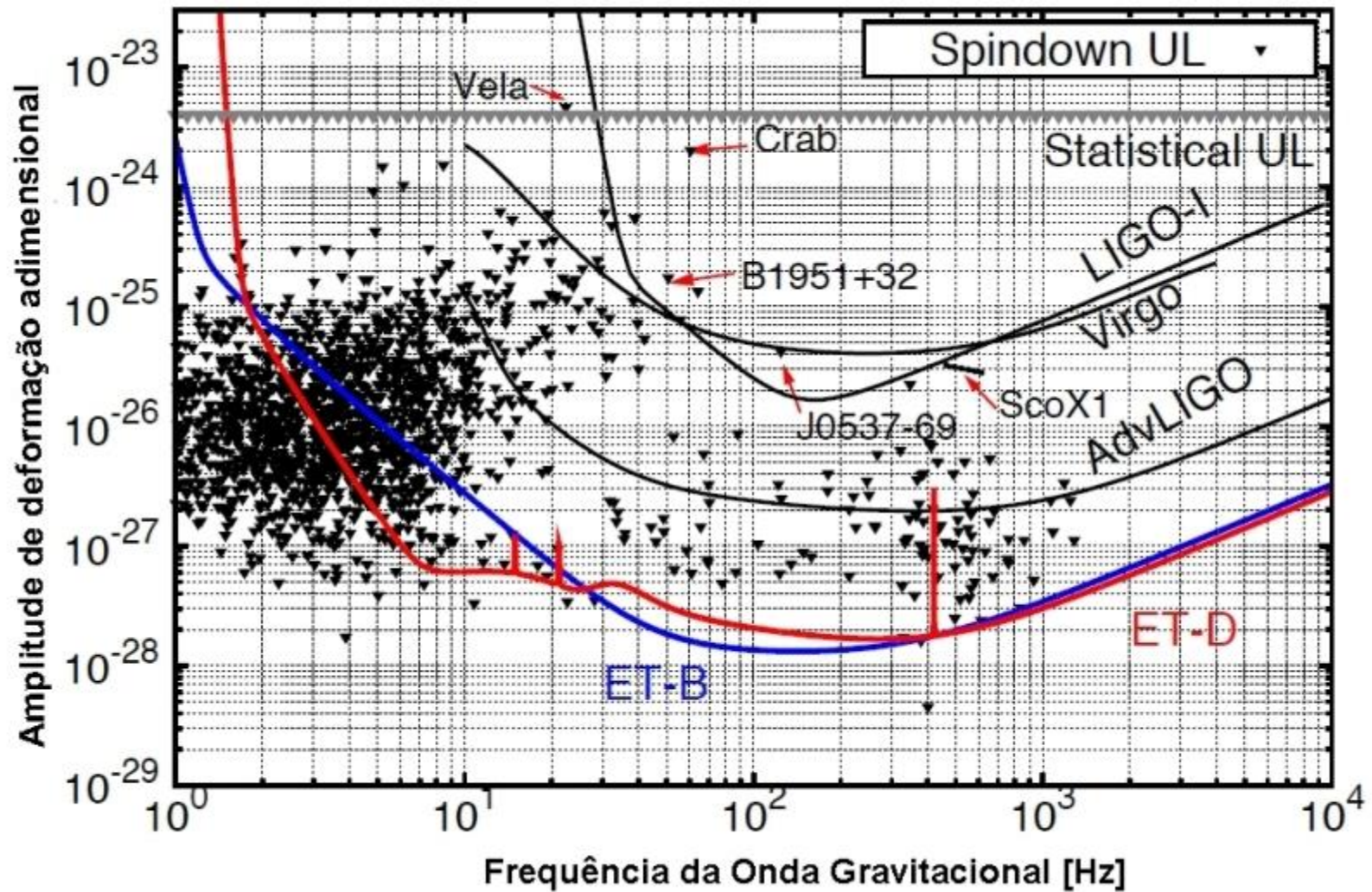
1.08 m

0.96 m

0.84 m

0.72 m

Motivação



Início dos trabalhos...



SEMA



LIT



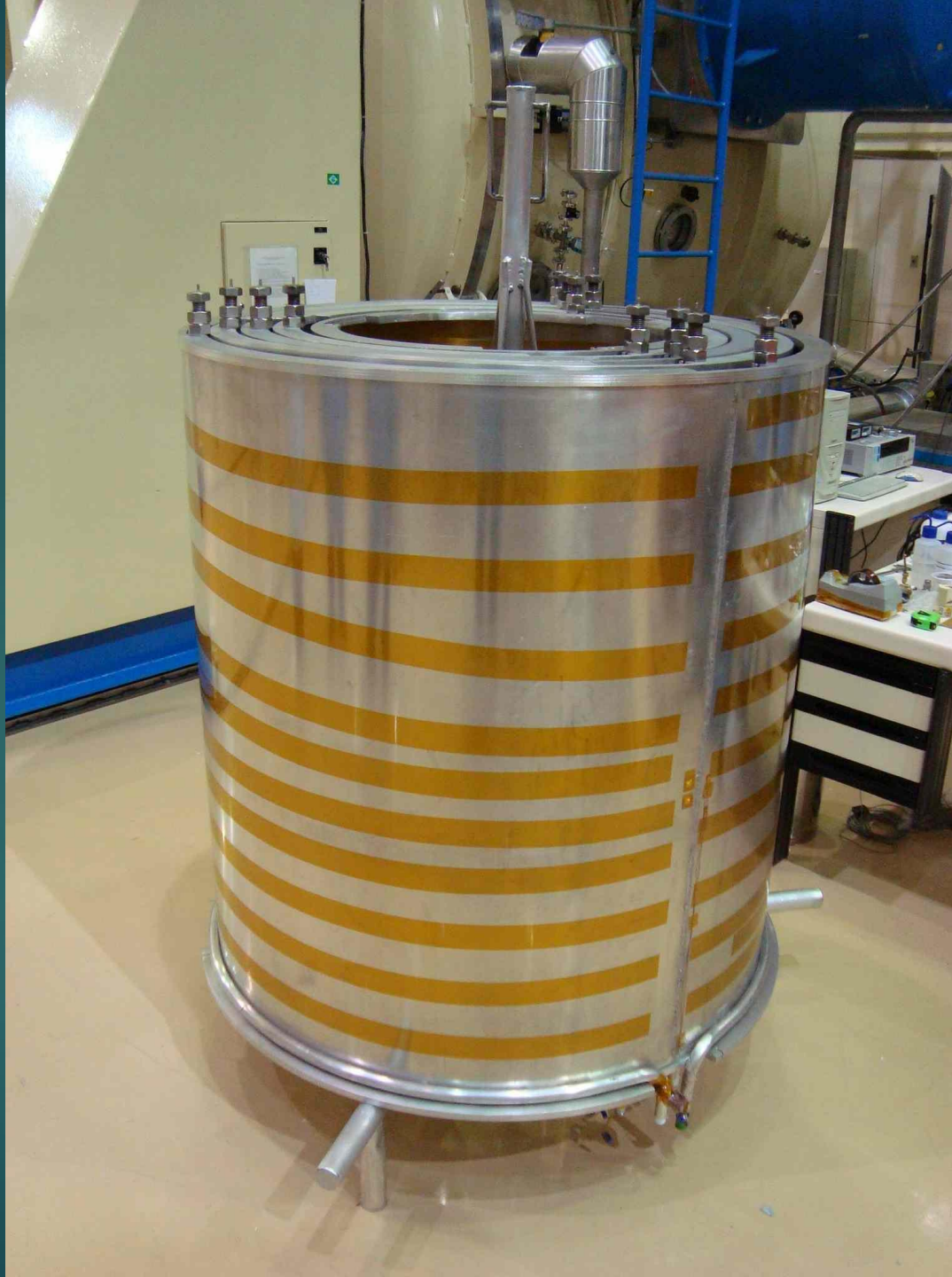
LIT



LIT

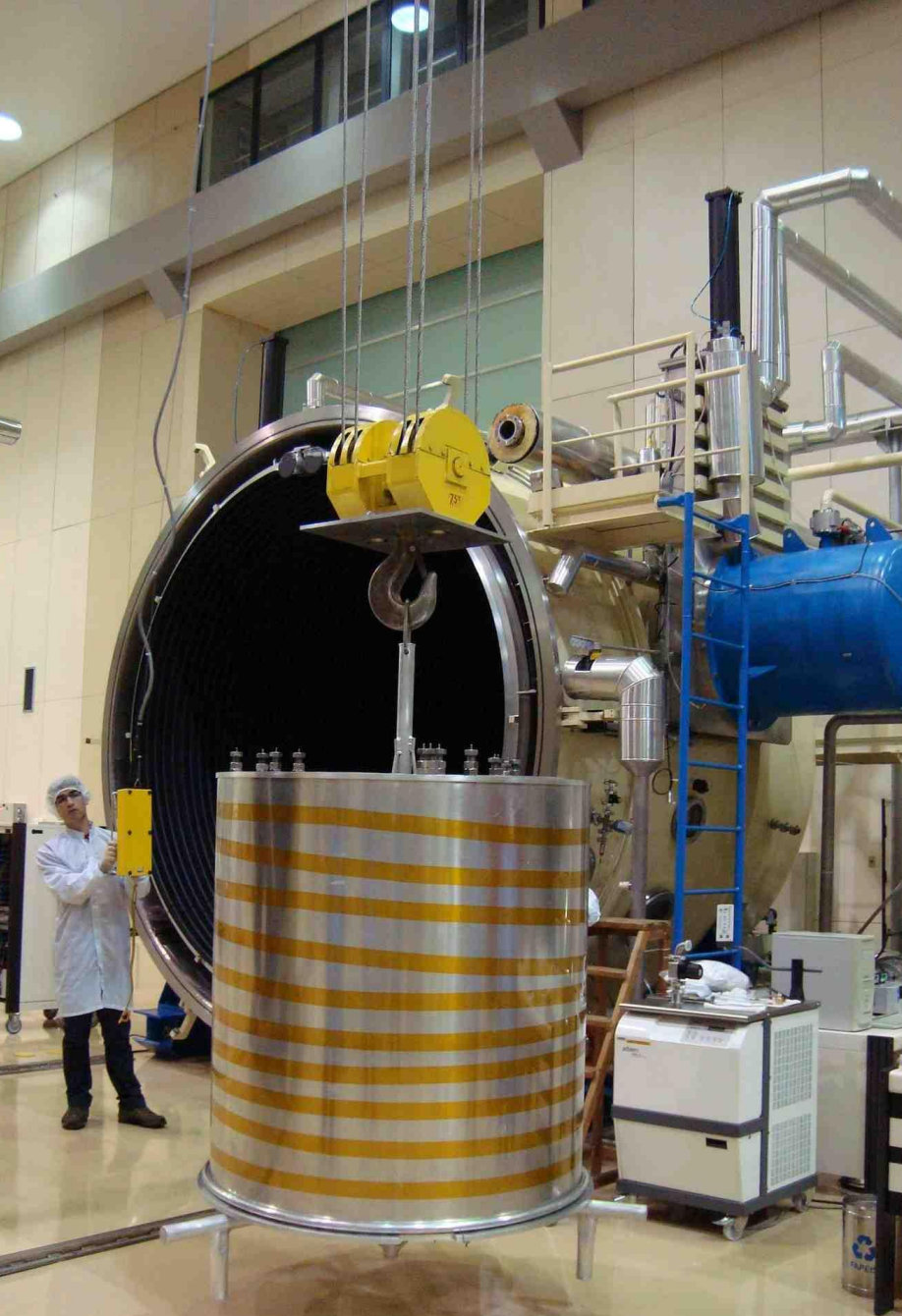


LIT

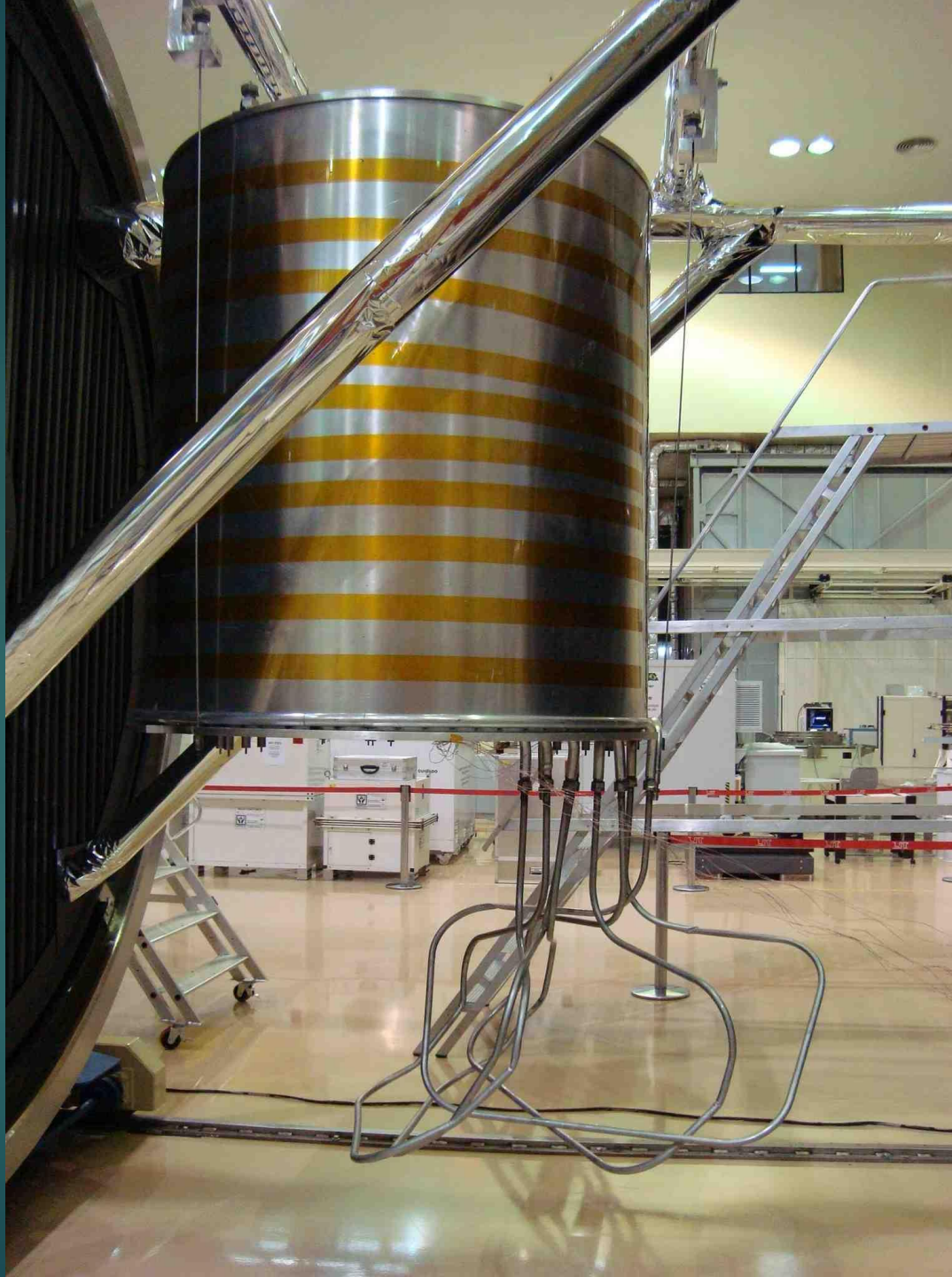


LIT





LIT

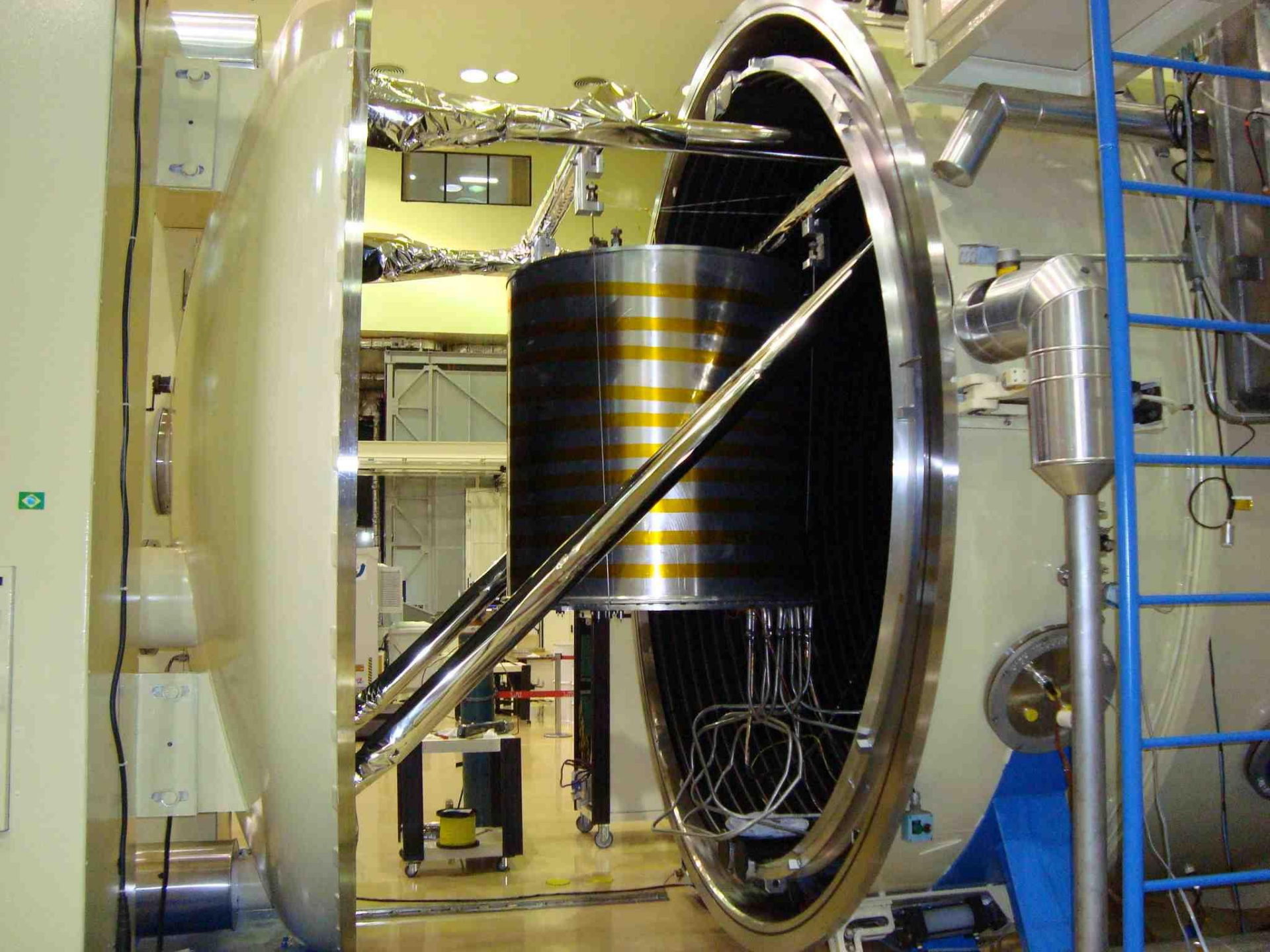


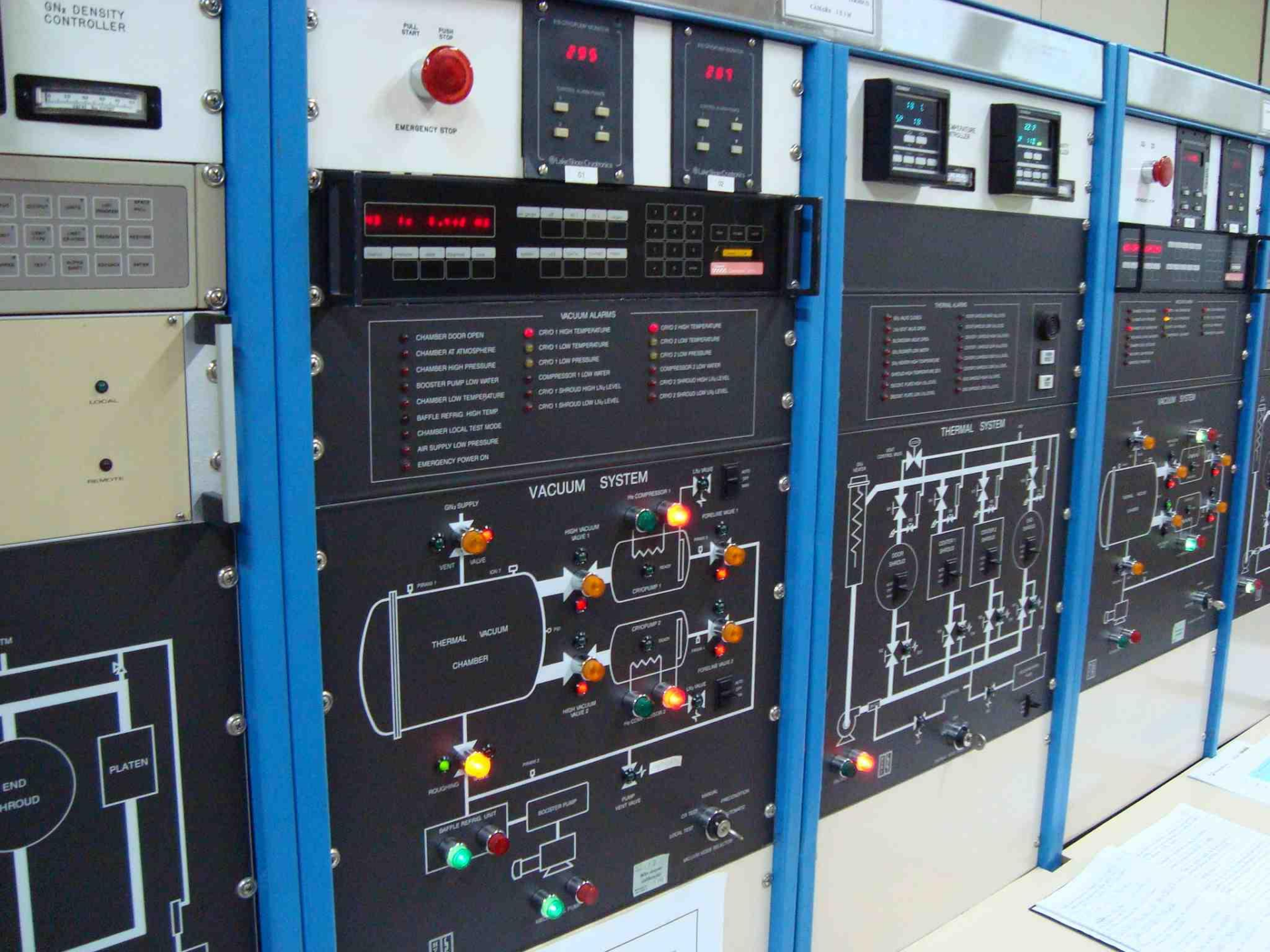
LIT



Fonte de 3W –
simulando o calor
dissipado nos
espelhos







GN₂ DENSITY CONTROLLER

PULL START
PUSH STOP
EMERGENCY STOP

CRYOPUMP MONITOR
01
755

CRYOPUMP MONITOR
02
757

19.6
50 18

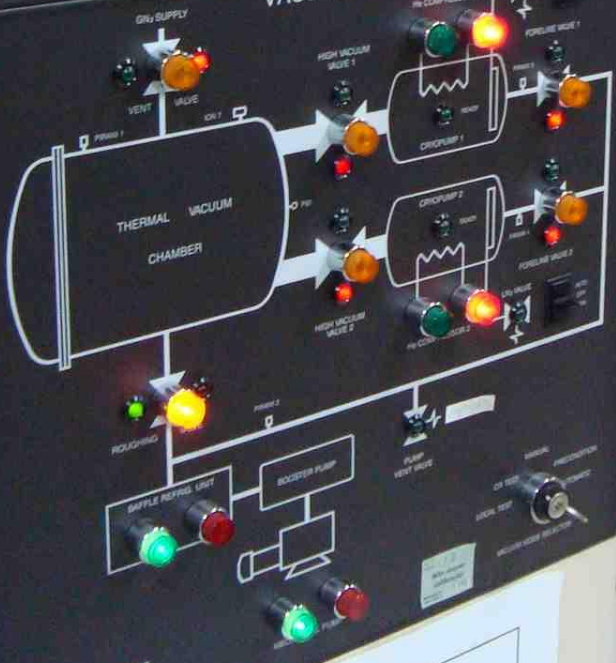
22.9
7 18

0.000 000

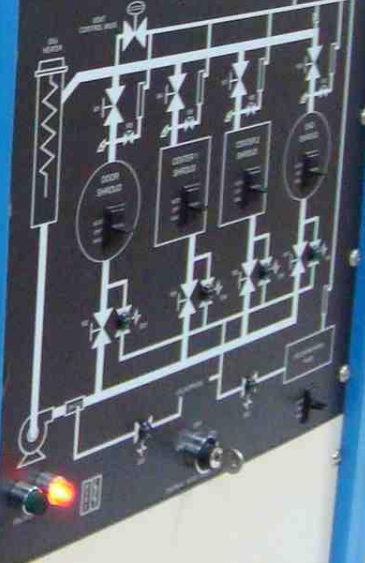
VACUUM ALARMS

- CHAMBER DOOR OPEN
- CHAMBER AT ATMOSPHERE
- CHAMBER HIGH PRESSURE
- BOOSTER PUMP LOW WATER
- CHAMBER LOW TEMPERATURE
- BAFFLE REFRIG. HIGH TEMP
- CHAMBER LOCAL TEST MODE
- AIR SUPPLY LOW PRESSURE
- EMERGENCY POWER ON
- CRYO 1 HIGH TEMPERATURE
- CRYO 1 LOW TEMPERATURE
- CRYO 2 LOW TEMPERATURE
- CRYO 1 LOW PRESSURE
- CRYO 2 LOW PRESSURE
- CRYO 1 SHROUD LOW LIQ LEVEL
- CRYO 2 SHROUD LOW LIQ LEVEL
- CRYO 1 SHROUD HIGH LIQ LEVEL
- CRYO 2 SHROUD HIGH LIQ LEVEL
- CRYO 1 SHROUD LOW LIQ LEVEL
- CRYO 2 SHROUD LOW LIQ LEVEL

VACUUM SYSTEM



THERMAL SYSTEM



VACUUM SYSTEM



END SHROUD

PLATEN



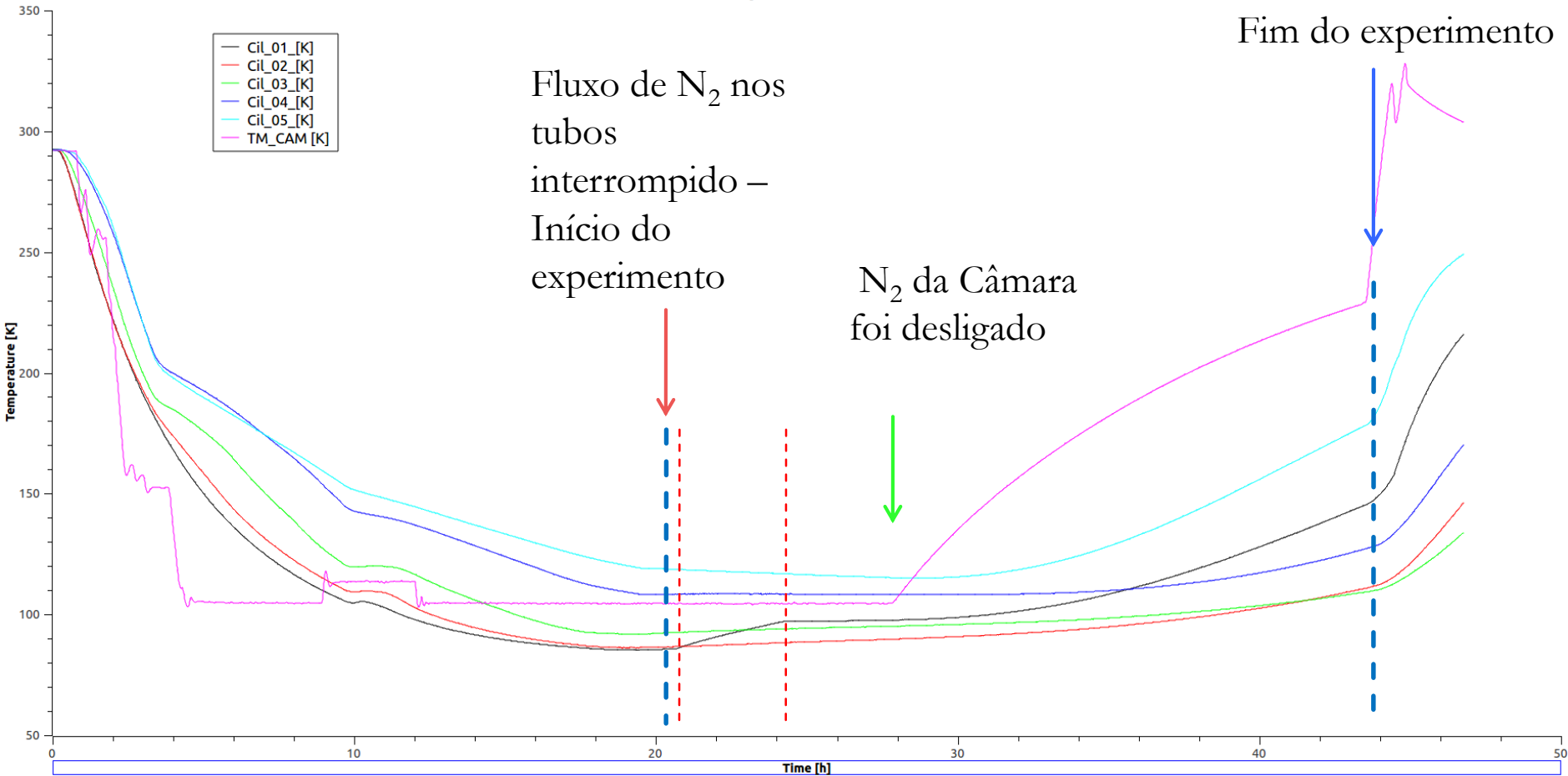


- Experimento realizado à Pressão de 10^{-4} mbar;
- Liga-se a câmara e o sistema de resfriamento via condução;
- Quando o sistema atingi 120K, desliga-se o sistema de resfriamento via condução;
- A fonte de 3W foi ligada;
- A fonte foi alterada para 30W;
- A fonte retornou para 3W;
- O resfriamento da câmara foi desligado.
- A fonte de 3W permanece ligada enquanto a câmara está voltando para temperatura ambiente

Resultados preliminares

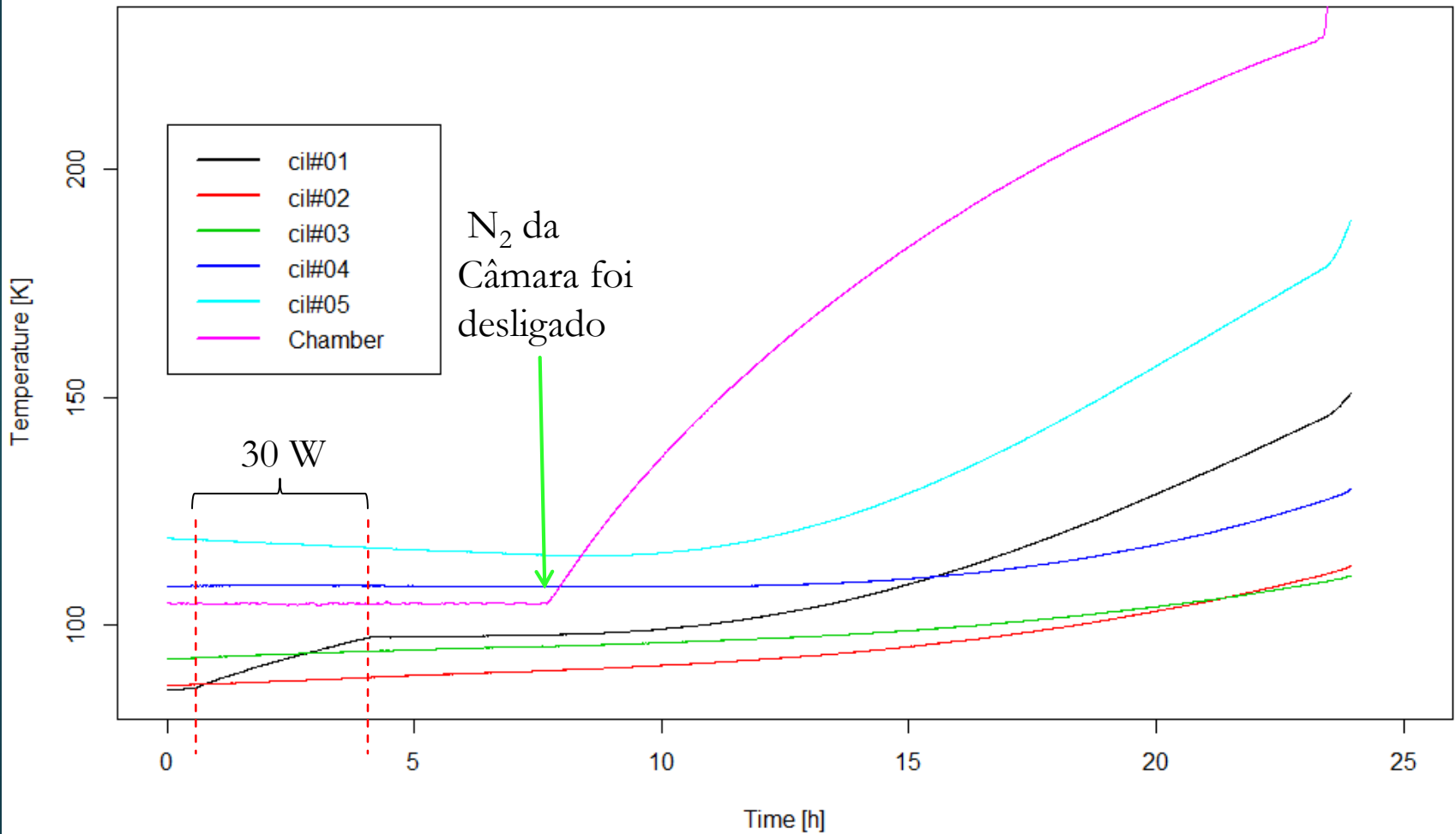


Temperature vs Time

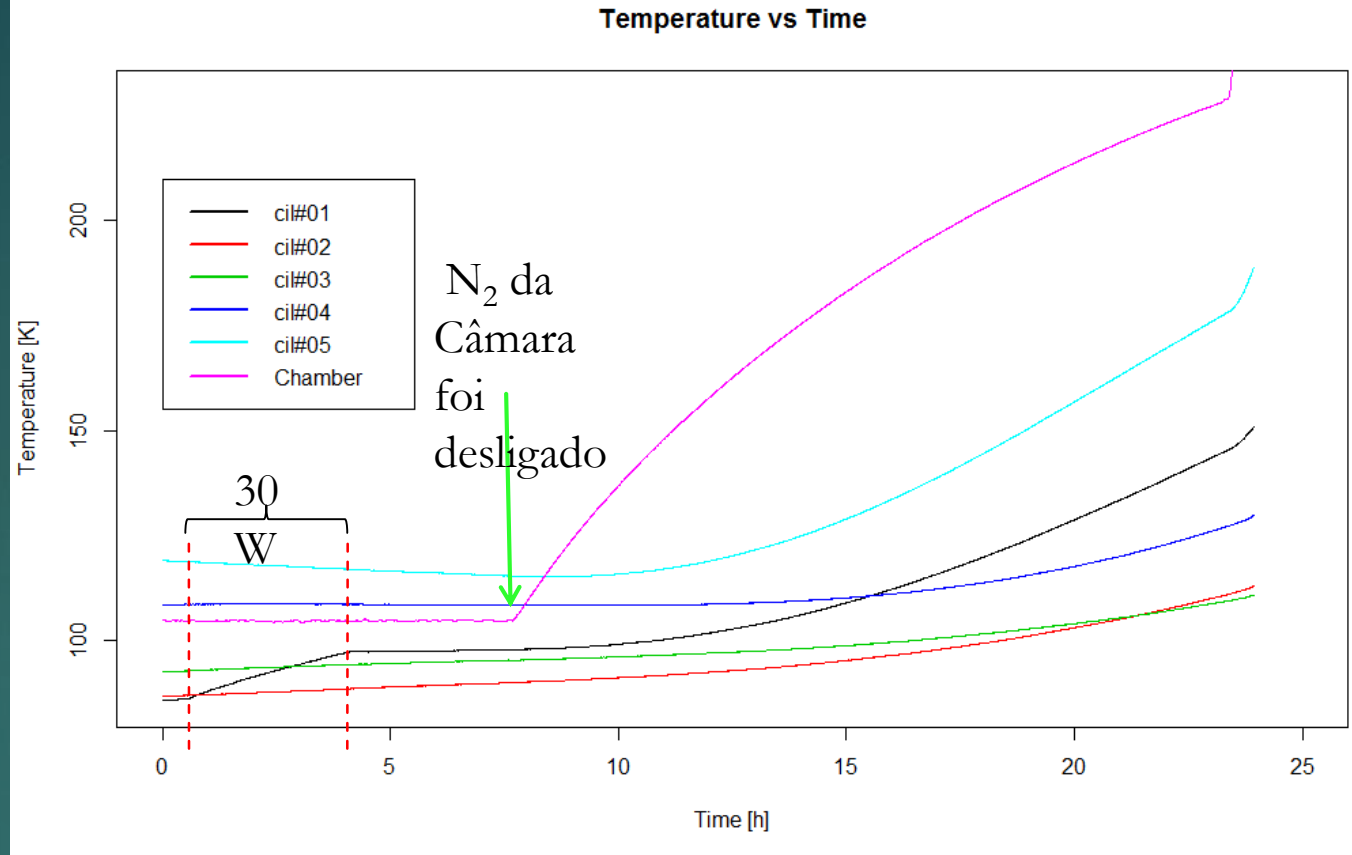


Resultados preliminares

Temperature vs Time



Resultados preliminares



- O cilindro 2 praticamente não “sente” a alteração na potência da lâmpada;
- O cilindro 5 “sente” qualquer alteração na temperatura da câmara. Essa variação também é propagada para o cilindro 4;
- O cilindro 3 consegue manter-se em baixa temperatura por um grande intervalo de tempo. Este seria um escudo térmico.

Conclusões preliminares

- 1) O experimento mostra que é possível resfriar via condução um sistema tal como o MNP até 100 K em aproximadamente 20 horas, mesmo com baixo fluxo de N_2 ;
- 2) Mesmo com o uso de fita Kapton (para aumentar a troca de calor via radiação), o MNP aparenta ser um bom isolante térmico que poderá ser utilizado como um escudo térmico para as futuras instalações criogênicas do LIGO;
- 3) Fonte de 3W pode ser facilmente absorvida pelo Sistema mantendo o espelho resfriado.

Obrigado!

Apoio:

