



新竹縣308寶山鄉大崎村竹園路82巷11號1樓

Tel : 03-5647058 Fax : 03-5647059

E-mail: andy@yenroll.com

on-board cryopump 系統電源

cryopump 關機

1. 若真空系統與水邦浦之間有“hi-vac valve”，將其關閉
2. 按下鍵盤/顯示器上的“REGEN”
3. 按下“1”起動再生循環
4. 按下“2”確認起動再生循環
5. 等到 cryopump 的溫度到達 310K 時，按下“0”以中斷再生循環
6. 按下“2”確認中斷再生循環
7. 將位於 compressor 上的“on board on/off”開關旋至 off 的位置
8. 將 compressor 上的 on/off 開關旋至 off 的位置
9. 關閉粗抽邦浦

程式與操作

簡介：第三章說明 on-board cryopump 模組軟體的程式與操作，參考本章後面表 3-5 上有關 on-board cryopump 模組上軟體的參數

正常操作：on-board cryopump 模組設計為自動運轉，但在 compressor 上的氮氣壓力表應該每週檢查一次，以確認氮氣壓力表上的讀值在 compressor 手冊上規定的讀值之內。

注意：若氮氣壓力不在規格內時，參考附錄 A 上的廠商資料與當地的服務中心連絡

監控功能見(MONITOR)

“monitor”可以觀看下列 on-board 系統上的資料

on-board cryopump 上 on/off 的狀態

第一級與第二級的溫度

cryo 的壓力及 輔助熱偶壓力計的壓力

可程式 relay 1, relay 2 的 on/off 狀態

注意：在 monitor 狀態下 只能顯示資料

在 monitor 狀態下所顯示的資料在決定 on-board cryo pump 的操作狀態時是非常有用的，圖 3-1 的流程圖顯示所有 cryopump module monitor 的軟體功能。

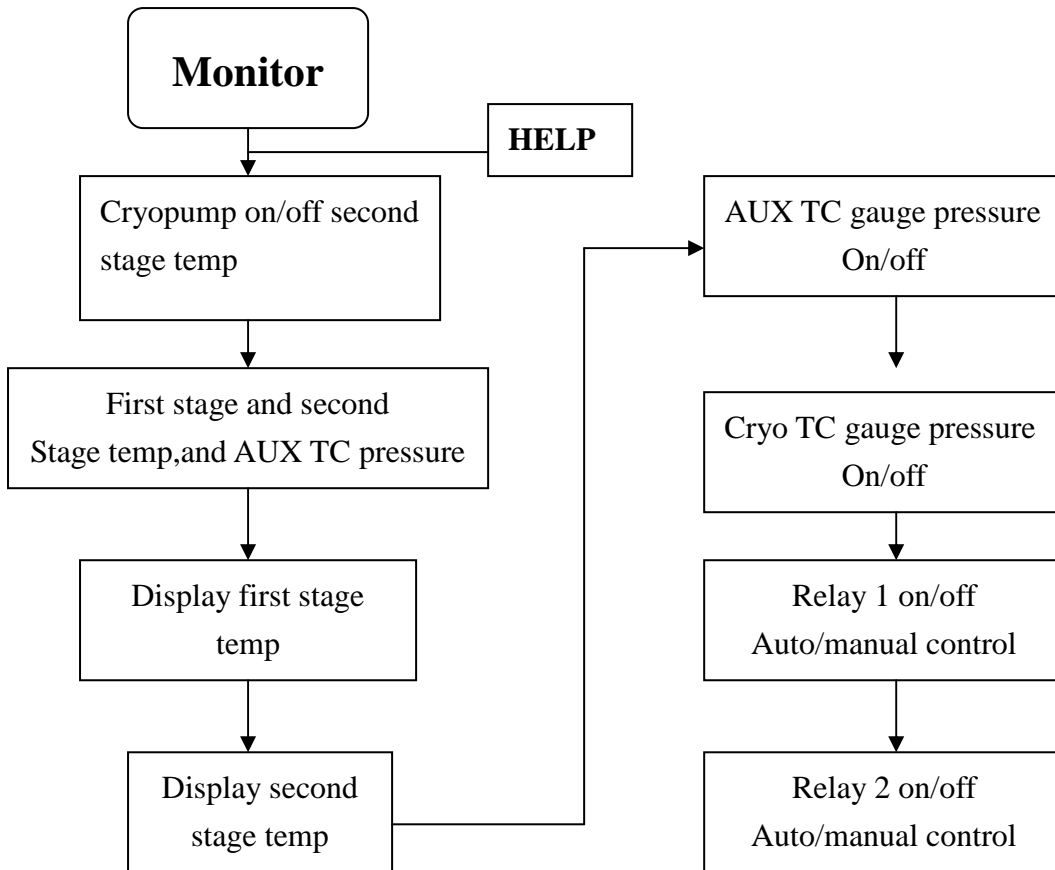
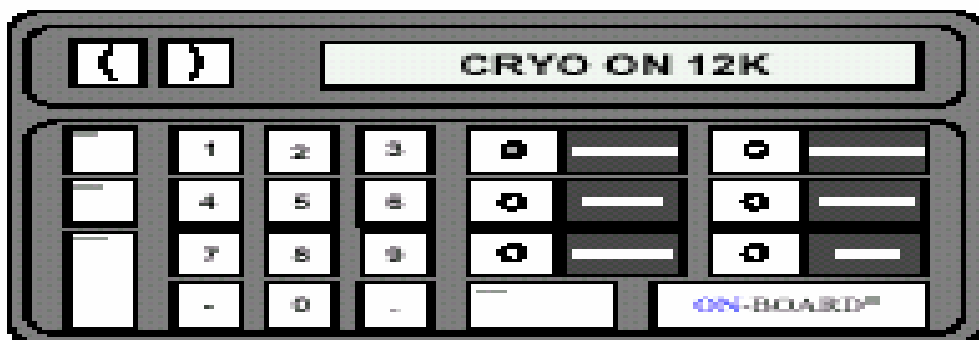


圖 3-1 monitor 功能的流程圖

Cryopump on/off 與第二級的溫度

Monitor 上的第一個功能為顯示 on-board cryopump on/off 的狀態與第二級的溫度，如圖 3-2 所示

注意:若螢幕上顯示“SHO 或 OPN” 請參考附錄 A 的廠商資料連絡當地的 CTI 服務中心



第一級與第二級的溫度 以及輔助熱偶壓力計

如圖 3-3，monitor 上的第二個功能顯示第一級與第二級的溫度(其單位為絕對溫度 K)另外還顯示輔助熱偶壓力計的壓力(其壓力的單位為 mtorr)，顯示的壓力範圍為 0-999mTorr，當熱偶壓力計關閉時 螢幕顯示 OFF



第一級的絕對溫度(K)

如圖 3-4 , monitor 的第三個功能顯示 on-board cryopump 第一級的絕對溫度(K)

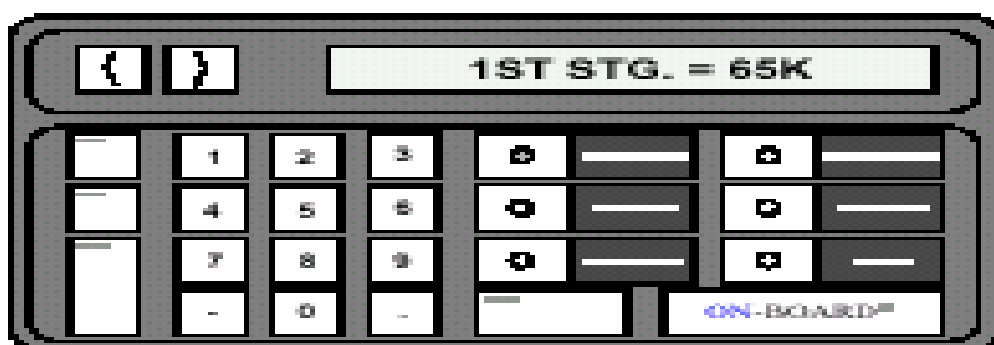


Figure 3-4: First Stage Temperature

第二級的絕對溫度(K)

如圖 3-5 , monitor 的第四個功能顯示 on-board cryopump 第二級的絕對溫度(K)



Figure 3-5: Second Stage Temperature

輔助熱偶壓力計

如圖 3-6 , monitor 的第六個參數顯示當輔助熱偶壓力計打開的壓力,當熱偶壓力計關閉時,顯示 off .(顯示的單位為 0-999mTorr)



Figure 3-6: Auxiliary Thermocouple Gauge Pressure

cryopump 熱偶壓力計

如圖 3-7，monitor 的第七個參數顯示當 cryopump 熱偶壓力計打開時的壓力(顯示單位為 mTorr，顯示範圍為 0-999mTorr)，若 cryopump 設有壓力計時，在其關閉時顯示 off



Figure 3-7: Cryo Thermocouple Gauge Pressure

Relay 1 on/off 及 自動/手動的控制

參考圖 3-8，monitor 的第八個功能為顯示 relay 1 的 on/off 狀態以及 relay 1 是在 自動或手動的狀態

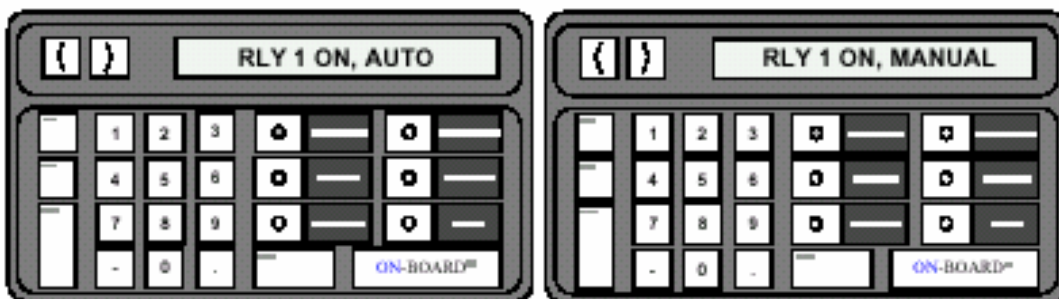


Figure 3-8: Relay 1 Automatic or Manual Control

Relay 2 on/off 及 自動/手動的控制

參考圖 3-9，monitor 的第九個功能為顯示 relay 2 的 on/off 狀態以及 relay 2 是在 自動或手動的狀態

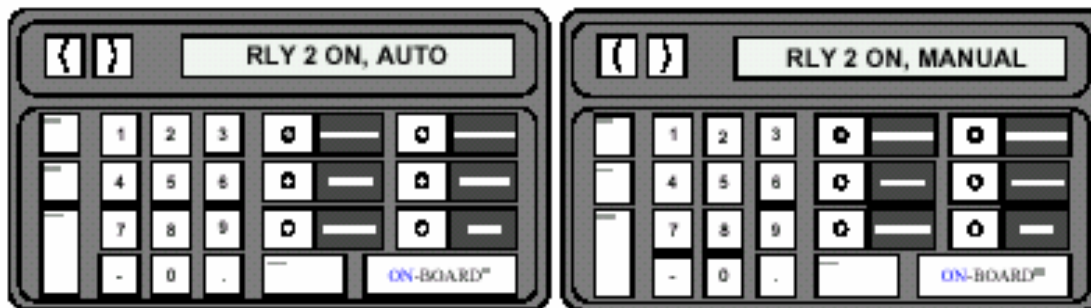


Figure 3-9: Relay 2 Automatic or Manual Control

Monitor 功能的操作

在 on-board cryopump 模式上，使用下列的程序來 monitor 的功能參數

注意：線上求助功能(help)在使用 monitor 功能時，都有效。詳細資料請參考第一章 基本 on-board 模組的資料

1. 按下鍵盤上的 monitor 鍵，此時 monitor 鍵會亮，螢幕上顯示 cryopump on/off 的狀態，以及第二級的溫度。

注意：若螢幕上顯示 SHO 或 OPN 請參考附錄 A 的廠商資料，向當地的服務中心連絡

2. 再按一次 next 鍵，第一級與第二級的溫度以絕對溫度(K)顯示，輔助熱偶壓力計的壓力以 μ (mTorr)顯示。

3. 再按一次 next 鍵，第一級的溫度以絕對溫度(K)顯示

4. 再按一次 next 鍵，第二級的溫度以絕對溫度(K)顯示

5. 再按一次 next 鍵，輔助熱偶壓力計的壓力以 μ (mTorr)顯示

6. 再按一次 next 鍵，cryopump 熱偶壓力計的壓力以 μ (mTorr)顯示

7. 再按一次 next 鍵，relay 1 on/off 的狀態 與自動/手動狀態一起顯示

8. 再按一次 next 鍵，relay 2 on/off 的狀態 與自動/手動狀態一起顯示

9. 按下 monitor 鍵，on-board 微處理器會監控整個系統的運作

Regeneration (再生)功能

參考圖 3-10，On-board cryopump 模組上的 Regen 功能可以讓我們開始一個完整的再生功能，完整的再生功能使 cryopump 回到室溫，此時陣列上凝結的氣體與水氣被吹出。一旦污染的東西被去除，cryopump 又再度降溫

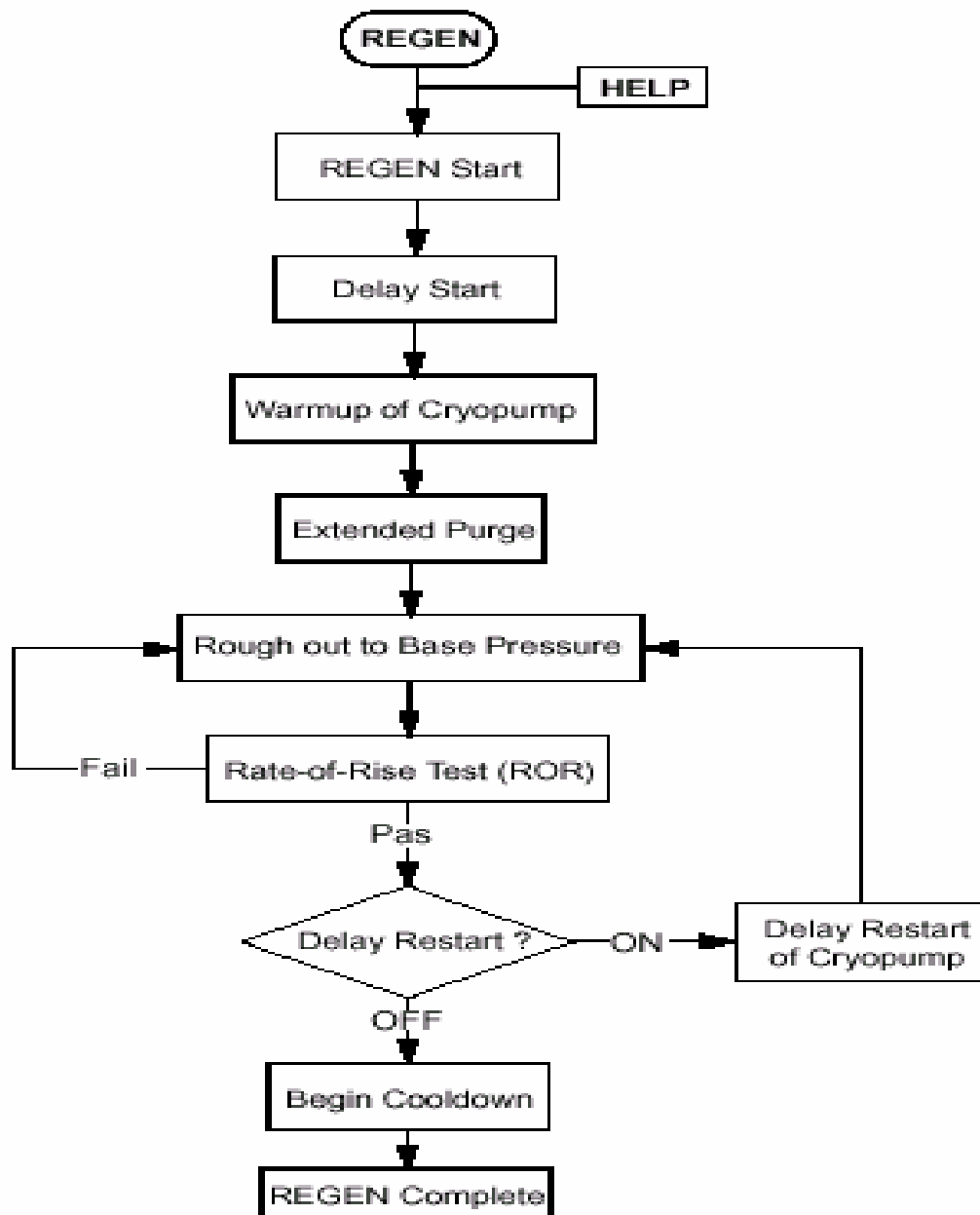


Figure 3-10: Full Regeneration Cycle Function Flowchart

在很多的案例中，cryopump 所抽進的水氣不多，因此沒有必要將邦浦回溫至室溫，如果邦浦只吸附了一些氫氣，氫氣，氮氣，而 on-board cryopump 模組又具有快速再生(fast regeneration)的功能時，系統只需作一次快速再生循環。在很多案例中，做一次快速再生的時間小於 1 小時。

附注：[參考網路終端安裝，操作及維護手冊\(CTI-CRYOGENICS P/N 8040375G001\)](#)來做多重邦浦再生的網路終端設定及操作

on-board cryopump 上”regen” 的功能使得我們可以起動一個完整的再生循環。一旦這個再生循環開始了，on-board 系統會按順序自動切換再生的各個步驟。

通常再生為 cryopump 大保養的一個項目之一，保養的頻率視邦浦的應用性質而定，但再生週期可以在任何時間以手動方式起動。

再生程式納入了一些在工廠中的參數，如漏率(rate of rise, 10 μ /min)及內訂的底壓(50 μ)，本模組可以在”限制範圍內”重新設定這些參數，而且是在做再生之前就必須設定好。這個模組還可以設定延遲開始再生及完成再生的時間，這個功能使我們能夠在週末機台停止，開始我們的再生環循。參照表 3-1 的再生項目設定再生的參數。

再生功能中有許多是原廠內定的參數值，參考表 3-1 的原廠內定值及其範圍。

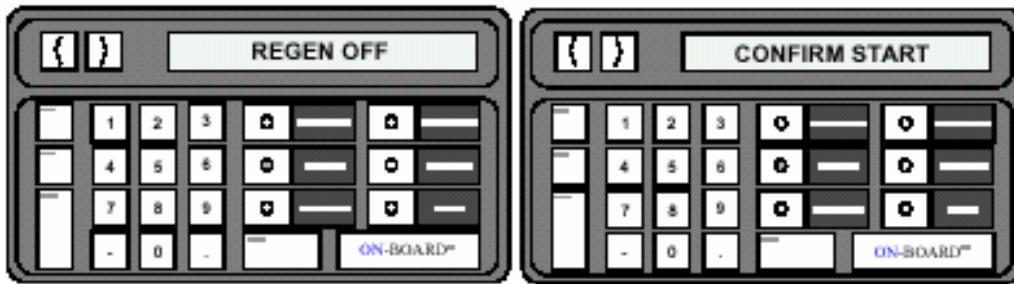
表 3-1 regen 功能的參數

Regen 參數	內定值	數值的範圍
Regen on/off	off	On/off
Delay start	0	0-999.9hours
Delay restart	0	0-999.9hours
Extended purge	10minutes	0-9999minutes
Repurge	10minutes	0-9999minutes
Repurge cycle	20	0-20cycles
Base pressure	50microns	25-200 microns
Rate of rise(ROR)	10microns/minute	0-100 microns/minute
ROR cycles	20	0-40cycles
Rough valve interlock	off	On/off
Power fail recovery	off	On/off/cool
Power fail recovery temperature	25K	10-80K

3-10

Regen on/off (再生的開與關)

參考圖 3-11 , Regen (再生)的第一個參數可以讓我們對整個再生程序作初始化的動作，剛開始時顯示 regen 現在的狀態。當 confirm start 出現時，再按下 2 就可以起動再生環循。而再生環循的時間視 cryopump 的應用而定。



Delay start (延時起動)

參考圖 3-12 , Regen 的第二個參數可以讓我們延時起動一個再生循環. 只要輸入延時的時間, 模組會等到延時的時間到了以後, 即起動再生循環.



Figure 3-12: Delay Start of Regeneration Display

Delay restart(再次冷卻下來的延時)

參考圖 3-13 , Regen 的第三個功能讓我們可以延遲再生完成後到再降溫時的時間, 一旦延時已經到了, 則 cryopump 開始粗抽, 之後再降溫.

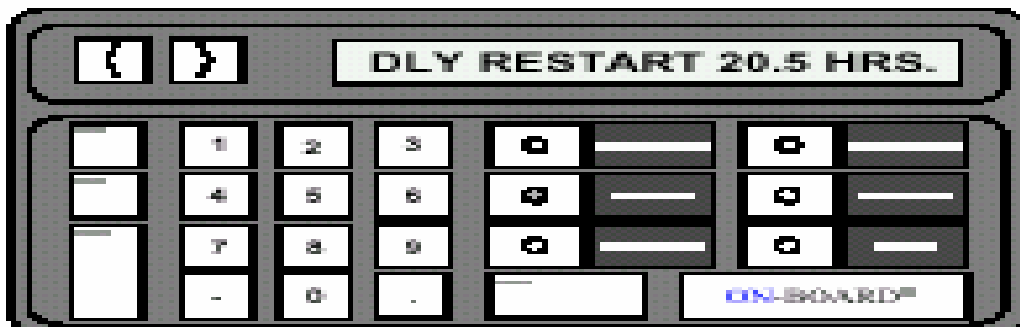


Figure 3-13: Delay Restart Display

Extended purge(吹氣時間的延時)

參照圖 3-14 , regen 的第四個功能讓我們可以延長再生循環中吹氣的時間, 這樣可以確保 cryopump 內的污染能有效的去除.



Figure 3-14: Extended Purge Display

Repurge(重新吹氣)

參照圖 3-15 , regen 的第五個功能可以讓我們設定重新吹氣的時間, 在再生循環中若粗抽的壓力不能每分鐘降低 2%以上時, 模組會做重新吹氣的動作.



Figure 3-15: Repurge Display

Repurge cycles(重新吹氣的次數)

參照圖 3-16 , regen 的第六個功能設定重新吹氣的次數, 當超過設定重新吹氣次數, 粗抽仍然不能每分鐘降低 2% 以上時, 模組會停止再生的動作.



Figure 3-16: Repurge Cycles Display

Base pressure(底壓) :

參照圖 3-17 , regen 的第七個功能使我們可以設定在再生過程中,粗抽必須到達的底壓.

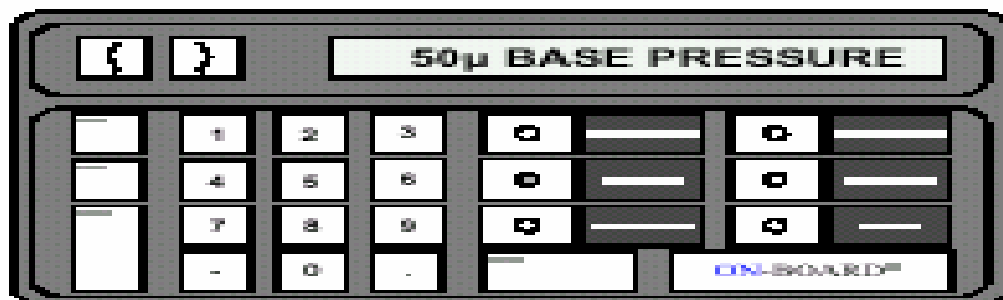


Figure 3-17: Base Pressure Display

Rate of rise(漏率)

參照圖 3-18, regen 的第八個功能讓我們可以設定在再生過程中,漏率測試時,漏率的上限值.



Figure 3-18: Rate-of-Rise Display

ROR cycles (測率次數)

參照圖 3-19 , regen 的第九個功能使我們可以設定在再生循環被模組停止時,可以做的測漏次數.



Figure 3-19: ROR Cycles Display

Rough valve interlock(粗抽閥的互鎖)

參照圖 3-20, regen 的第十個功能, 當 rough valve interlock 設定為 off(0)時模組可以獨立控制粗抽閥; 當 rough valve interlock 設定為 on 時, 在再生過程時若模組收到來自網路終端的許可信號, rough valve(粗抽閥)會打開.

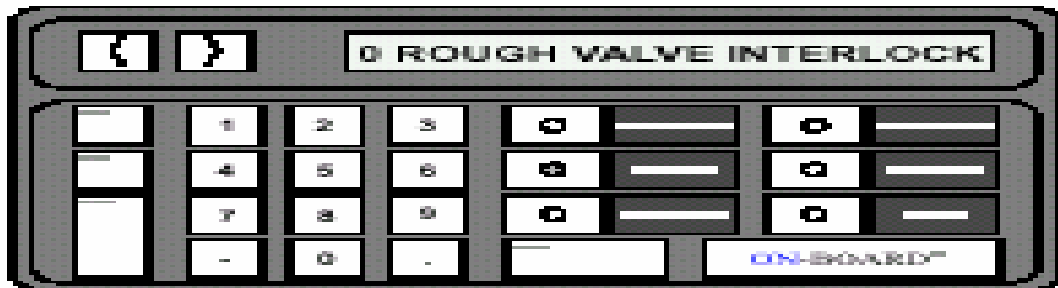


Figure 3-20: Rough Valve Interlock Display

Power fail recovery(停電的恢復)

參照圖 3-21, regen 的第 11 個功能使模組在停電時, 自動做再生或冷卻的動作(若溫度仍低於停電恢復溫度(power failure recovery temperature))

以下是 power fail 的三個溫度

0- power fail OFF

1- power fail ON

2- power fail cool

若選擇 power fail cool , 在 cryopump 運轉中若發生停電, 再供電時, 若溫度低於停電恢復溫度(power fail recovery temperature) 的設定, 則模組會直接使 cryopump 做冷卻降溫(cool down)的動作, 若溫度高於停電恢復溫度(power fail recovery temperature) 的設定, 則 cryopump 還是會在 off 的狀態 .

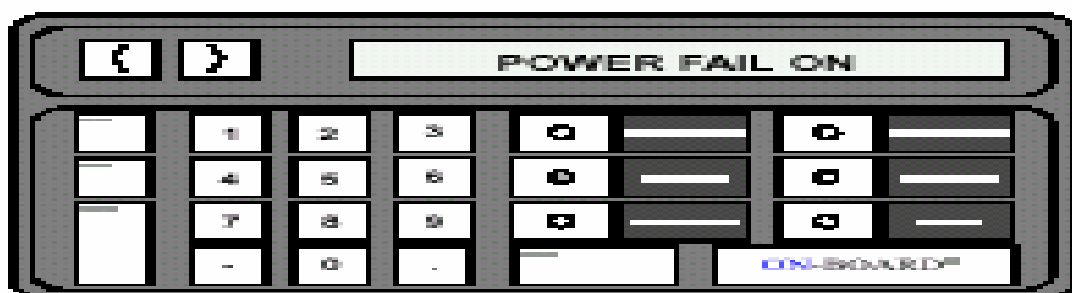
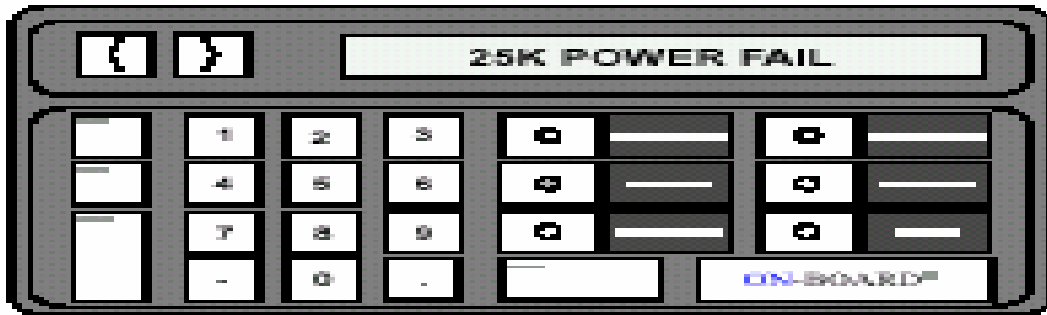


Figure 3-21: Power Fail Recovery Display

Power fail recovery temperature(停電恢復溫度)

參照圖 3-22 , regen 的第十二個功能可以設定 Power fail recovery temperature(停電恢復溫度), 而模組可以據此決定在停電後再供電時要冷卻降溫或是做一次完整的再生.



Regen 功能的程式設定

用以下的步驟設定 on-board 模組上個別的 regen 參數
regen(再生)

1. 按下鍵盤/顯示器上的 regen 鍵, 顯示器會顯示目前的狀態
2. 按 1 開始再生的循環
3. 按 2 確認開始再生的循環

delay start(延時開始)

1. 按下鍵盤/顯示器上的 regen 鍵, 顯示器會顯示目前的狀態
2. 按下 next 鍵, 現行的開始延時數值會以小時的單位顯示
3. 按下 enter 鍵, 現在的值被加上底線, 準備接受新的數值
4. 輸入所要的數值, 數值的範圍為 0-999.9 小時(若輸入錯誤的數值時, 可以按 clear 鍵消除資料).
5. 按 enter 鍵以確認 delay start 資料輸入.
6. 按 monitor 鍵模組會監控系統的操作.

Delay restart (延時重新開始)

1. 按下鍵盤/顯示器上的 regen 鍵, 顯示器會顯示目前的狀態
2. 連續按 next 鍵, 一直到現行的延時重新開始的值顯示出來為止
3. 按 enter 鍵, 現行的值被加上底線, 準備接受新的數值
4. 按數字鍵輸入想輸入的值, 數值的範圍為 0-999.9 小時(若輸入錯誤的數值時, 可以按 clear 鍵消除資料, 再重新輸入).
5. 按 enter 鍵, 以完成延時重新開始的設定.
6. 按 monitor 鍵模組會監控系統的操作.

Extended purge(延長吹氣的時間)

1. 按下鍵盤/顯示器上的 regen 鍵, 顯示器會顯示目前的狀態
2. 連續按 next 鍵, 一直到延長吹氣的時間值顯示出來為止
3. 按 enter 鍵, 現行的值被加上底線, 準備接受新的數值
4. 按數字鍵輸入想輸入的值, 數值的範圍為 0-9999 分鐘(若輸入錯誤的數值時, 可以按 clear 鍵消除資料, 再重新輸入)

5. 按 enter 鍵, 以完成延長吹氣的設定.
6. 按 monitor 鍵模組會監控系統的操作.

Repurge (重新吹氣)

1. 按下鍵盤/顯示器上的 regen 鍵, 顯示器會顯示目前的狀態
2. 連續按 next 鍵, 一直到重新吹氣的時間值顯示出來為止
3. 按 enter 鍵, 現行的值被加上底線, 準備接受新的數值
4. 按數字鍵輸入想輸入的值, 數值的範圍為 0-9999 分鐘(若輸入錯誤的數值時, 可以按 clear 鍵消除資料, 再重新輸入
5. 按 enter 鍵, 以完成重新吹氣的設定.
6. 按 monitor 鍵模組會監控系統的操作.

Repurge cycles(重新吹氣的次數)

1. 按下鍵盤/顯示器上的 regen 鍵, 顯示器會顯示目前的狀態
2. 連續按 next 鍵, 一直到重新吹氣次數的數值顯示出來為止
3. 按 enter 鍵, 現行的值被加上底線, 準備接受新的數值
4. 按數字鍵輸入想輸入的值, 數值的範圍為 0-20 次(若輸入錯誤的數值時, 可以按 clear 鍵消除資料, 再重新輸入
5. 按 enter 鍵, 以完成重新吹氣次數的設定.
6. 按 monitor 鍵模組會監控系統的操作.

Base pressure(底壓)

1. 按下鍵盤/顯示器上的 regen 鍵, 顯示器會顯示目前的狀態
2. 連續按 next 鍵, 一直到底壓數值顯示出來為止(單位為 u)
3. 按 enter 鍵, 現行的值被加上底線, 準備接受新的數值
4. 按數字鍵輸入想輸入的值, 數值的範圍為 25-200u(若輸入錯誤的數值時, 可以按 clear 鍵消除資料, 再重新輸入
5. 按 enter 鍵, 以完成底壓數值的設定.
6. 按 monitor 鍵模組會監控系統的操作.

Rate of rise ROR(漏率)

1. 按下鍵盤/顯示器上的 regen 鍵, 顯示器會顯示目前的狀態
2. 連續按 next 鍵, 一直到現行的漏率數值顯示出來為止
3. 按 enter 鍵, 現行的值被加上底線, 準備接受新的數值
4. 按數字鍵輸入想輸入的值, 數值的範圍為 0-100u/min(若輸入錯誤的數值時, 可以按 clear 鍵消除資料, 再重新輸入
5. 按 enter 鍵, 以完成漏率數值的設定.
6. 按 monitor 鍵模組會監控系統的操作.

Rate of rise ROR cycles (測漏次數)

1. 按下鍵盤/顯示器上的 regen 鍵, 顯示器會顯示目前的狀態
2. 連續按 next 鍵, 一直到現行的測漏次數顯示出來為止
3. 按 enter 鍵, 現行的值被加上底線, 準備接受新的數值 3-20
4. 按數字鍵輸入想輸入的值, 數值的範圍為 0-40 次(若輸入錯誤的數值時, 可以按 clear 鍵消除資料, 再重新輸入)
5. 按 enter 鍵, 以完成測率次數的設定.
6. 按 monitor 鍵模組會監控系統的操作.

Rough valve interlock(粗抽閥的互鎖)

1. 按下鍵盤/顯示器上的 regen 鍵, 顯示器會顯示目前的狀態
2. 連續按 next 鍵, 一直到現行粗抽閥的互鎖設定顯示出來為止
##當 cryopump 沒有和粗抽閥組一起控制時, 粗抽閥互鎖的設定值必須為 off, 否則粗抽閥不會打開, cryopump 會一直在"rough share wait"的模式中
3. 按 enter 鍵, 現行的值被加上底線, 準備接受新的數值
4. 按數字鍵切換 on 或 off 的狀態, 數值只有 0(off)或 1(on)的狀態.
5. 按 enter 鍵, 以完成粗抽閥的互鎖的設定.
6. 按 monitor 鍵模組會監控系統的操作.

Power failure recovery(停電的恢復)

1. 按下鍵盤/顯示器上的 regen 鍵, 顯示器會顯示目前的狀態
2. 連續按 next 鍵, 一直到現行停電恢復設定顯示出來為止
3. 按數字鍵切換 on , off, cool 的狀態, 數值只有 0(off), 1(on), 2(cool)的狀態.
4. 按 monitor 鍵模組會監控系統的操作.

Power failure recovery temperature(停電恢復溫度)

1. 按下鍵盤/顯示器上的 regen 鍵, 顯示器會顯示目前的狀態
2. 連續按 next 鍵, 一直到停電恢復溫度顯示出來為止
3. 按 enter 鍵, 現行的值被加上底線, 準備接受新的數值
4. 按數字鍵輸入想輸入的溫度值, 溫度的範圍為 10-80K(若輸入錯誤的數值時, 可以按 clear 鍵消除資料, 再重新輸入)
5. 按 enter 鍵, 以完成停電恢復溫度的設定.
6. 按 monitor 鍵模組會監控系統的操作.

##當停電時, 若 cryopump 為 ON, 且 power failure recovery 為 on , cryopump 會回溫至比設定的溫度還高的溫度, 而且會自動做再生, 螢幕顯示 power failure-regeneration
##若延時開始或延時重新開始已經設定了, 則這些設定會在停電恢復的自動再生中被略過
##若 cryopump 溫度低於設定的溫度, cryopump 會重新開始. cryopump 第二級的溫度有 30 分鐘的時間冷卻到低於 17K 的溫度. 若溫度沒有到達時, 螢幕顯示 power failure -check

cryopump

##若停電時, cryopump 在做再生及降溫的動作, 如果熱偶壓力計的壓力低於 100u, 冷卻動作會繼續下去. 若 cryopump 在再生的其它狀態中, 或熱偶壓力計的壓力大於 100u , 再生會重新開始一次. 如果冷卻降溫繼續下去, 螢幕會顯示 power failure-cool down.

執行一個完整的再生循環

執行前確認已設定好再生的參數

1. 按下鍵盤/顯示器上的 regen 鍵, 顯示器會顯示目前的狀態
2. 按 1 開始再生循環
3. 按 2 確認開始再生循環的動作

on-board cryopump 模組的再生功能會根據你所設定的參數來執行
參考圖 3-10 以取得更詳細的資料.

REGEN Cycle Example

The flowchart in Figure 3-23 provides you with an example of a typical Full regeneration cycle for On-Board Cryopumps.

NOTE: The values in these examples are for discussion purposes only.

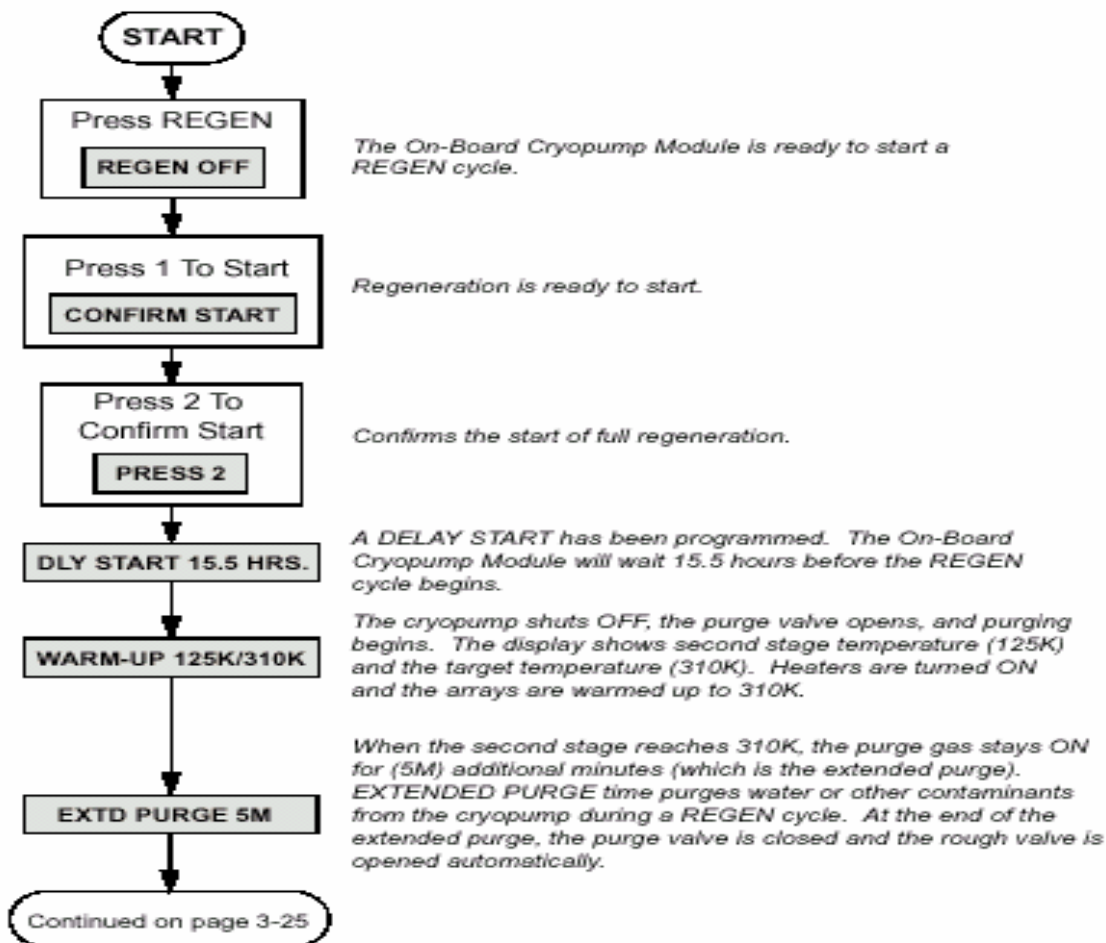


Figure 3-23: On-Board Cryopump Full Regeneration Cycle Example

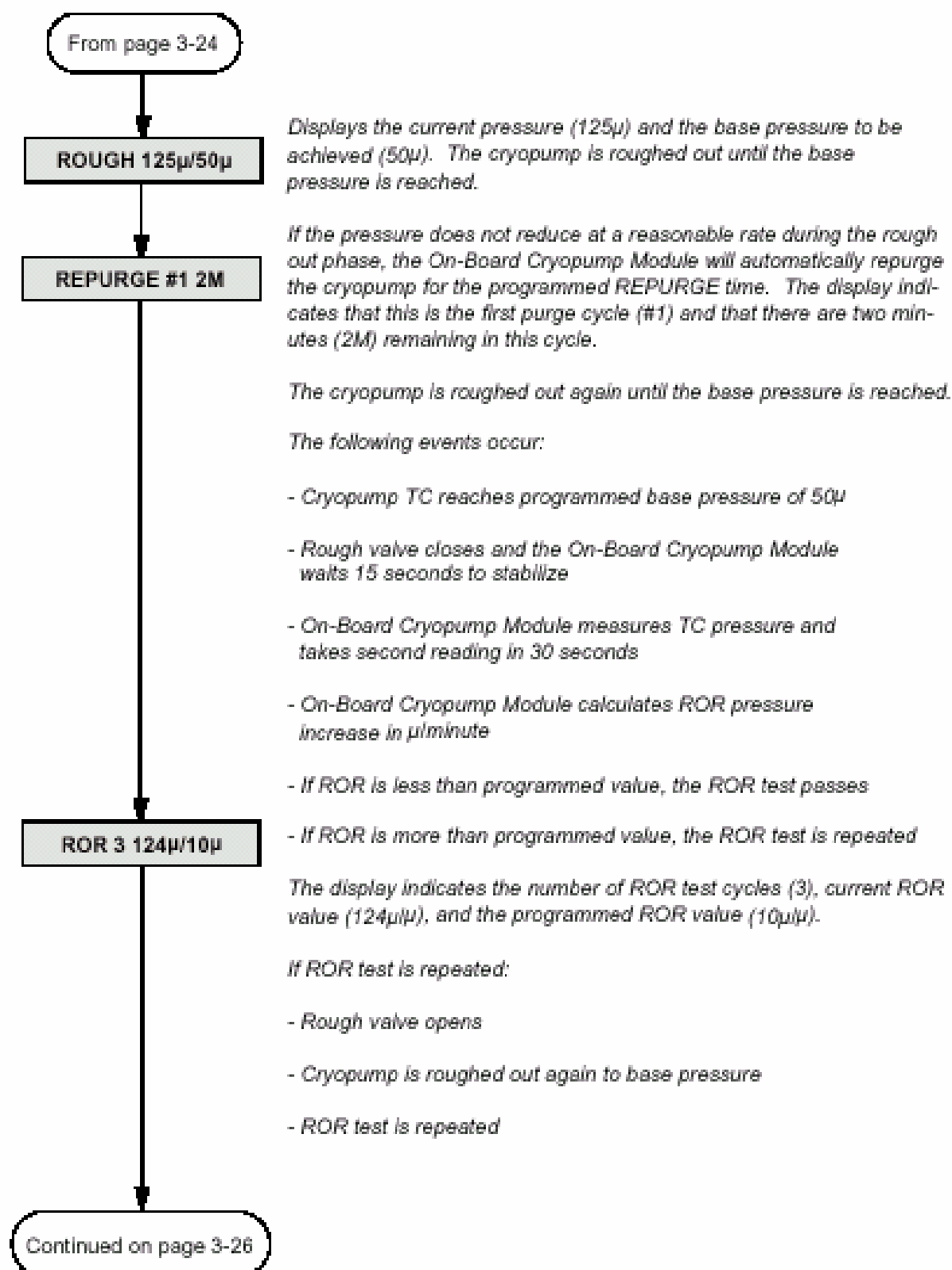
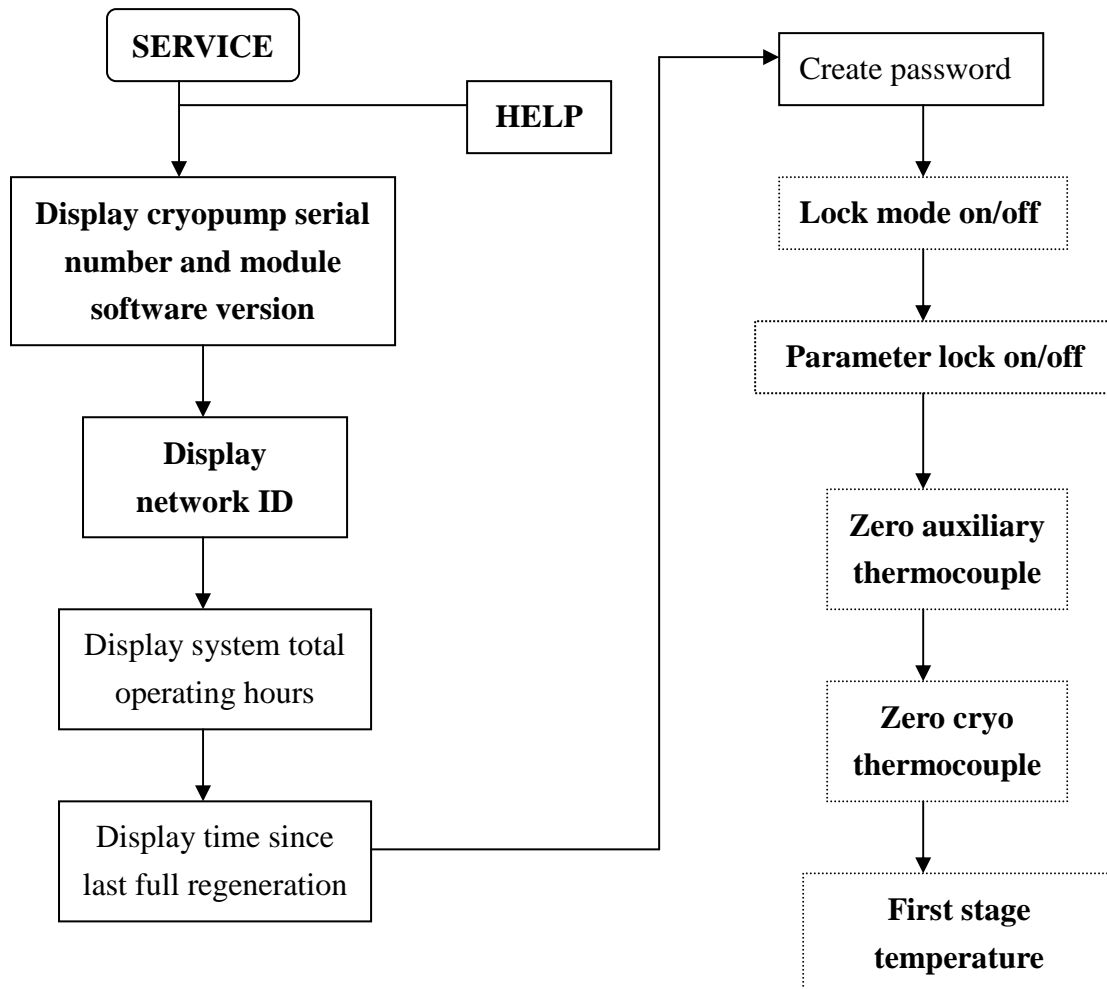


Figure 3-23: On-Board Cryopump Full Regeneration Cycle Example (continued)

Service function(維修功能)

On-board 模組上的維修功能可以看到 cryopump 的累計時間, 密碼保護... 等功能
請參考圖 3-24.

表 3-2 列出維修功能中各項參數的內定值及範圍. 各參數的說明請參考後面的章節



虛線部分的功能
須要輸入密碼

圖 3-24 ,service 功能的流程圖

表 3-2 維修功能參數

維修參數(service parameter)	內定值(default value)	參數範圍 (range of value)
序號/軟體版本	-	-
網路 ID (NET ID)	0	0-9
邦浦累計運轉時數	-	hours
最近一次再生後的累計時數	-	hours
密碼	0	0-32767
鎖定模式	off	1(on)/0(off)
參數鎖定	off	1(on)/0(off)
輔助熱偶壓力計	-	-
Cryopump 熱偶壓力計	-	-
Cryopump 第一級的溫度	on	1(on)/0(off)

序號與軟體版本

參考圖 3-25，維修功能第一個參數可以顯示 on-board cryopump 的序號以及現在的軟體版本。

序號是用來分辨 cryopump，軟體版本用來確認 on-board cryopump 模組上所執行的軟體版本。

按 > 鍵顯示整個軟體的版本

Network identification number(網路辨識碼)



3-25: Serial Number and Software Version

參考圖 3-26，修維功能的第二個參數顯示 on-board cryopump 模組上網路旋轉鈕的位置，旋鈕的位置代表 cryopump 的位址。

Elapsed pump time(邦浦累計的時間)

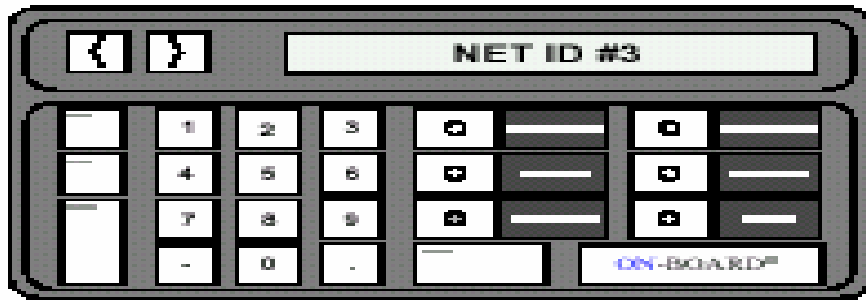


Figure 3-26: Network Identification Number Screen

參考圖 3-27，維修功能的第三個參數可以看到邦浦的累計運轉時數，此參數不能被更改。

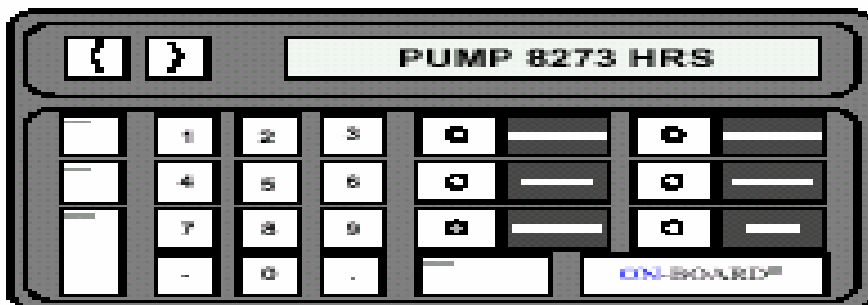


Figure 3-27: Elapsed Pump Time Display

Time since last full regeneration(最後一次再生後所累積的時數)

參考圖 3-28，維修功能的第四個參數可以顯示最後一次再生後所累積的時數，當最後一次再生循環完成時，這個數字自動歸零。

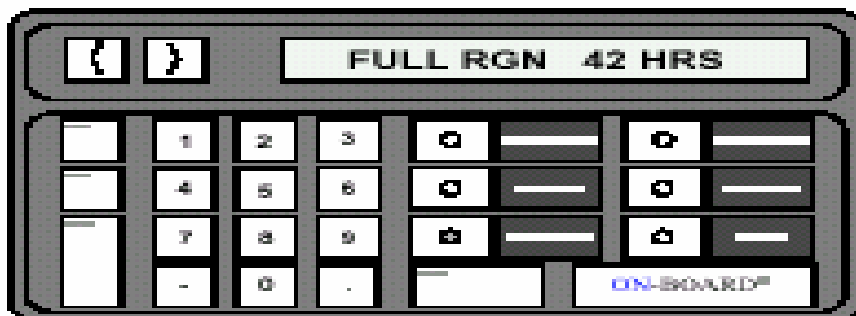


Figure 3-28: Time Since Last Full Regeneration Display

Password(密碼)

參考圖 3-29，維修功能的第五個功能可以設定或顯示一個密碼，密碼的使用可以防止未經授權的人取用參數。

##如果忘記密碼的話，請參考附錄 A 的說明，連絡當地的顧客服務中心。

更高階的密碼可以清除原始的密碼

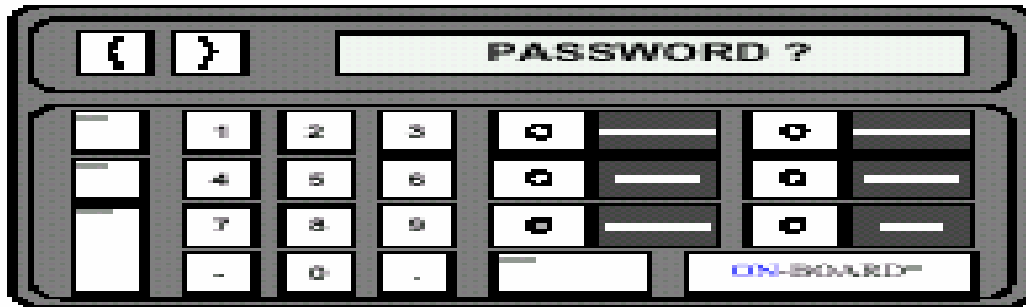


Figure 3-29: Password Screen Display

Lock mode (鎖定模式)

參考圖 3-30，當 lock mode 設定為 on 的時候，可以避免不必要的人取用 regen, control, relays 的功能。



Figure 3-30: Lock Mode OFF Display

Parameter lock(參數鎖定)

參考圖 3-31，維修功能的第七個參數可以防止不必要的人更改 regen 的參數及 relay 的設定點，當 parameter lock 為 on 時，任何企圖更改程式的設定點時，螢幕會顯示 changes locked. 在 parameter lock 為 on 時，所有可以被切換 on 或 off 的參數(包括再生)，都可以取用。

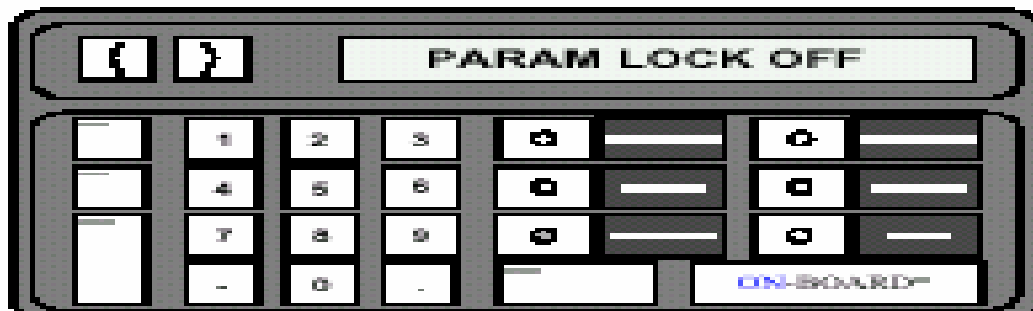


Figure 3-31: Parameter Lock ON Display

Zero auxiliary thermocouple(輔助熱偶壓力計的歸零)

參考圖 3-32，維修的第八個功能可以將輔助熱偶壓力計歸零，輔助熱偶壓力計必須先歸零才會顯示讀值。

使用本參數前，須先將真空抽至低於 10^{-4} torr 的壓力時，打開輔助熱偶壓力計。在壓力大於 30mtorr 時或在輔助熱偶壓力計未打開時，作歸零的動作會使得校正失敗。



Figure 3-32: Zero Auxiliary Thermocouple Display

Zero cryo thermocouple(cryopump 熱偶壓力計的歸零)

參考圖 3-33，維修功能的第九個參數可以將 cryopump 的熱偶壓力計歸零。Cryopump 熱偶壓力計必須先歸零才能顯示出數值。

使用本參數前，須先將真空抽至低於 10^{-4} torr 的壓力時，打開輔助熱偶壓力計。在壓力大於 30mtorr 時或在輔助熱偶壓力計未打開時，作歸零的動作會使得校正失敗。



Figure 3-33: Zero Cryo Thermocouple Gauge Display

First stage temperature control(cryopump 第一段的溫度控制)

參考圖 3-34，維修功能的第十個參數可以打開或關上 cryopump 第一段的溫度控制。

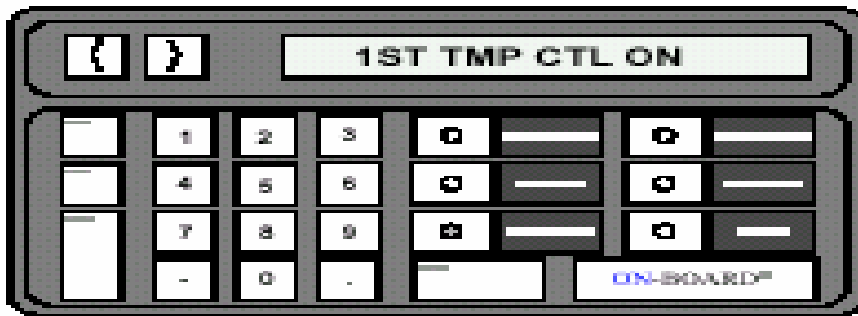


Figure 3-34: First Stage Temperature Control Display

Service function operation(維修功能的操作)

使用下列的程序來操作維修功能的參數。

序號與軟體版本

1. 在鍵盤/顯示器上按 service ,序號與軟體版本即會顯示出來
2. 按下 monitor 鍵,模組會監控系統的操作。

網路的辨識

1. 在鍵盤/顯示器上按 service ,序號與軟體版本即會顯示出來
2. 按 next 鍵,即會顯示出網路的 ID (辨識碼)
3. 按下 monitor 鍵,模組會監控系統的操作

累計的運轉時間

1. 在鍵盤/顯示器上按 service ,序號與軟體版本即會顯示出來
2. 連續按 next 鍵,直到 pump hours 出現。
3. 按下 monitor 鍵,模組會監控系統的操作。

最後一次再生後所累計的時間

1. 在鍵盤/顯示器上按 service ,序號與軟體版本即會顯示出來
2. 連續按 next 鍵,直到 full RGN hours 出現。
3. 按下 monitor 鍵,模組會監控系統的操作。

密碼

1. 在鍵盤/顯示器上按 service ,序號與軟體版本即會顯示出來
2. 連續按 next 鍵,直到 password 出現。
3. 按 enter 鍵,顯示 “0=password”
4. 再按一次 enter,現在的值會加上底線,準備接受輸入新的值
5. 按數字鍵輸入想要的值,數值的範圍是 0-32767

6. 按 enter 鍵

7. 按下 monitor 鍵, 模組會監控系統的操作.

如果忘記密碼的話, 請參考附錄 A 的資料, 連絡當地的服務中心, 更高階的密碼可以用來取得原來的密碼.

鎖定模式

##鎖定模式須先輸入密碼才能作用

1. 按下鍵盤/顯示器上的 service 鍵, 會顯示序號及軟體版本的資料
2. 連續按 next 鍵, 直到 password 出現在螢幕上
3. 輸入密碼, 按 enter 鍵
4. 連續按 next 鍵, 直到 lock mode 出現在螢幕上
5. 按 1 起動鎖定模式, 或按 0 取消鎖定模式
6. 按 monitor 鍵, on-board 模組會監控系統的操作

參數鎖定

##參數鎖定須先輸入密碼才能作用

1. 按下鍵盤/顯示器上的 service 鍵, 會顯示序號及軟體版本的資料
2. 連續按 next 鍵, 直到 password 出現在螢幕上
3. 輸入密碼, 按 enter 鍵
4. 連續按 next 鍵, 直到 param lock 出現在螢幕上
5. 按 1 起動參數鎖定模式, 按 0 取消參數鎖定模式
6. 按 monitor 鍵, on-board 模組會監控系統的操作

輔助熱偶壓力計的歸零

##輔助熱偶壓力計的歸零, 須先輸入密碼才能作用

##在歸零前, 須先將壓力抽至 10^{-4} torr 以下且輔助熱偶壓力計要打開的狀態下才能將其歸零. 若壓力在 30mtorr 以上時或壓力計未打開時做歸零校正, 會造成校正失敗.

1. 按下鍵盤/顯示器上的 service 鍵, 會顯示序號及軟體版本的資料
2. 連續按 next 鍵, 直到 password 出現在螢幕上
3. 輸入密碼, 按 enter 鍵
4. 連續按 next 鍵, 直到 zero AUX TC 出現在螢幕上
5. 按 enter 鍵, 輔助壓力計的壓力會在歸零後顯示出來, 大約一分鐘後, 會顯示 complete
6. 按 monitor 鍵, on-board 模組會監控系統的操作

cryopump 壓力計的歸零

##cryopump 壓力計的歸零, 須先輸入密碼才能作用

##在歸零前, 須先將壓力抽至 10^{-4} torr 以下且 cryopump 壓力計要打開的狀態下才能將其歸零. 若壓力在 30mtorr 以上時或壓力計未打開時做歸零校正, 會造成校正失敗.

1. 按下鍵盤/顯示器上的 service 鍵, 會顯示序號及軟體版本的資料

2. 連續按 next 鍵, 直到 password 出現在螢幕上
3. 輸入密碼, 按 enter 鍵
- 4 連續按 next 鍵, 直到 zero Cryo TC 出現在螢幕上
5. 按 enter 鍵, cryopump 壓力計的壓力會在歸零後顯示出來, 大約一分鐘後, 會顯示 complete
6. 按 monitor 鍵, on-board 模組會監控系統的操作

cryopump 第一段的溫度控制

cryopump 第一段的溫度控制, 須先輸入密碼才能作用

1. 按下鍵盤/顯示器上的 service 鍵, 會顯示序號及軟體版本的資料
2. 連續按 next 鍵, 直到 password 出現在螢幕上
3. 輸入密碼, 按 enter 鍵
- 4 連續按 next 鍵, 直到 1ST TMP CTL 出現在螢幕上
5. 按 enter 鍵, 按 1 打開第一段溫度控制, 按 0 關閉第一段溫度控制
6. 按 enter 鍵
7. 按 monitor 鍵, on-board 模組會監控系統的操作

Control function(控制的功能)

On-board 模組上的 control 功能可以開關 cryopump, 選擇表頭, 閥, 以及繼電器的 on/off, 這些功能可以在手動模式或在偵錯模式時使用

Control 功能的參數如圖 3-35 所示, 細節如以下章節所述. 表 3-3 顯示 control 參數的內定值及其範圍.

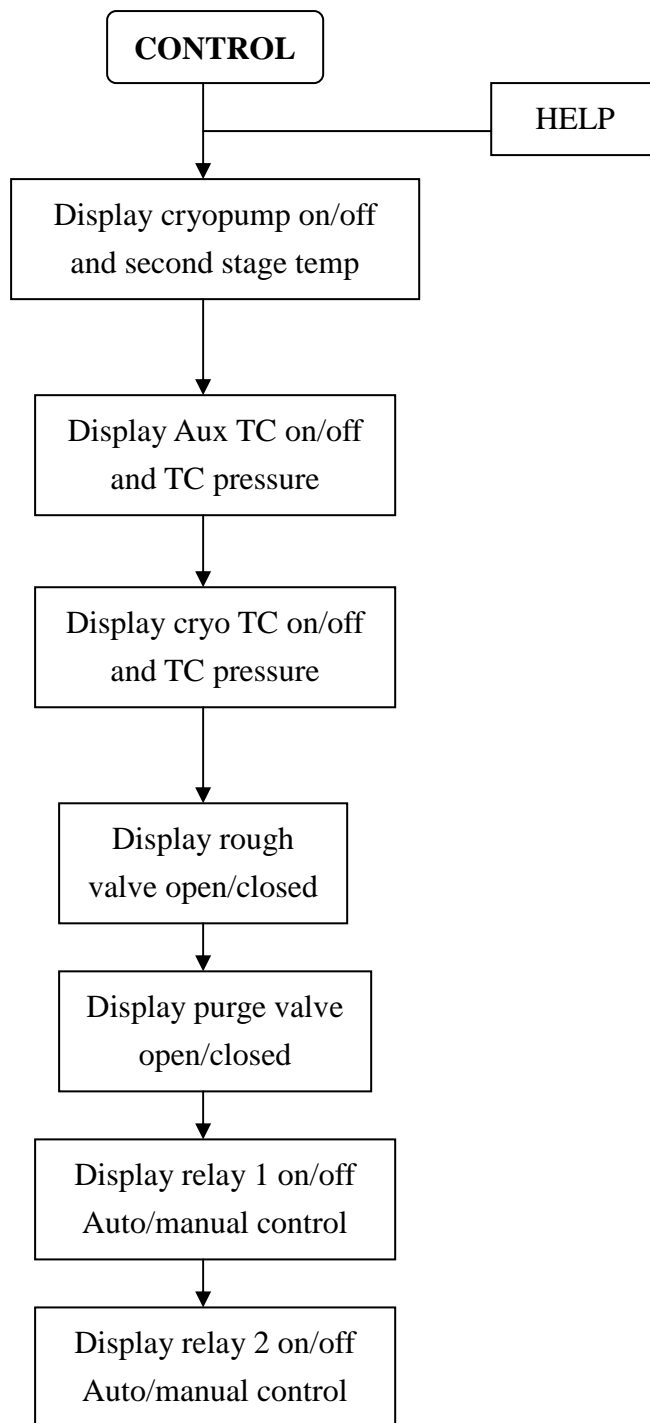


圖 3-35 control 功能的流程圖

表 3-3 control 功能的參數

Control 參數	內定值	數值的範圍
Cryopump on/off	off	On/off
Aux tc on/off	off	On/off
Cryo tc on/off	off	On/off
Rough valve open/close	closed	Open/closed
Purge valve open/close	closed	Open/closed
Relay 1 on/off 及 auto/manual 控制	Off, manual	On/off(auto/manual)
Relay 1 on/off 及 auto/manual 控制	Off, manual	On/off(auto/manual)

Cryopump 的開關及第二段的溫度控制

參考圖 3-36 , control 的第一個功能可以開關 cryopump .

若顯示出 no cryo power1 或 no cryo power2 時, 請檢查電源線, 保險絲, 壓縮機上的開關.

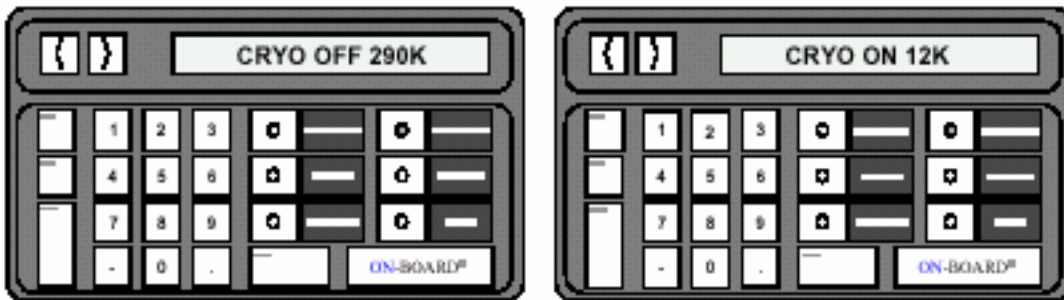


Figure 3-36: Cryopump ON/OFF and Second Stage Temperature Display

Aux TC ON/OFF and TC pressure

參考圖 3-37 , control 功能的第二個參數可以開關輔助熱偶壓力計. 鍵盤/顯示器顯示熱偶壓力計 on/off 的狀態.

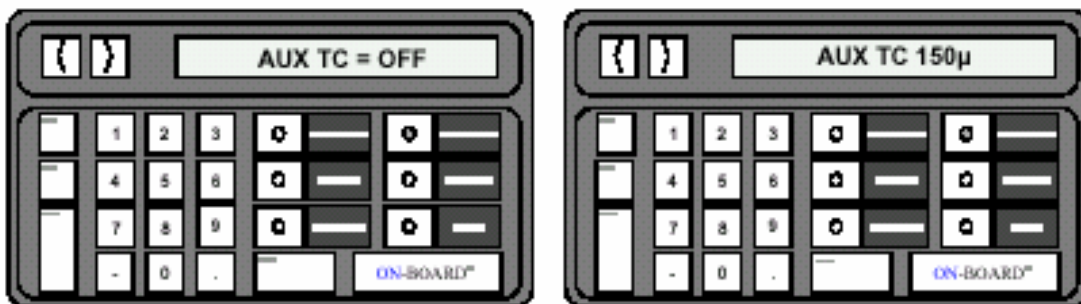


Figure 3-37: Aux TC ON/OFF and TC Pressure Display

Cryo TC ON/OFF and TC pressure

Control 功能的第三個參數可以開關 cryopump 熱偶壓力計, 如圖 3-38 鍵盤/顯示器顯示其 on/off 的狀態.

當第二段的溫度大於 20K 時, 顯示 TC INTERLOCK 的信息, 而且 cryopump 熱偶溫度計不會打開. 如果溫度高於 20K, cryo TC gauge 會自動打開. 若溫度高於 20K, cryo TC gauge 只能在”再生的過程中, 吹氣閥及粗吹閥打開時”才會打開

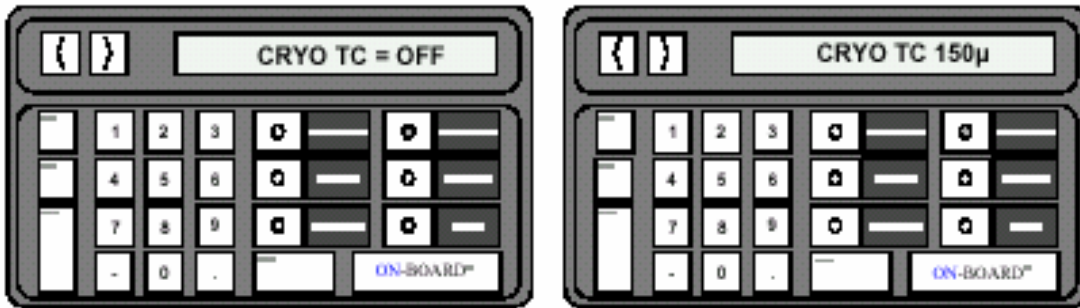


Figure 3-38: Cryo TC ON/OFF and TC Pressure Display

Rough valve open/closed

當 cryopump 在運轉中, 打開粗抽閥會使得粗抽泵的油倒灌入真空腔體內, 污染 cryopump array. 在打開粗抽閥時會有警示訊息顯示出來提醒問題的嚴重性.

如圖 3-39, control 功能的第四個參數可以開關粗抽閥

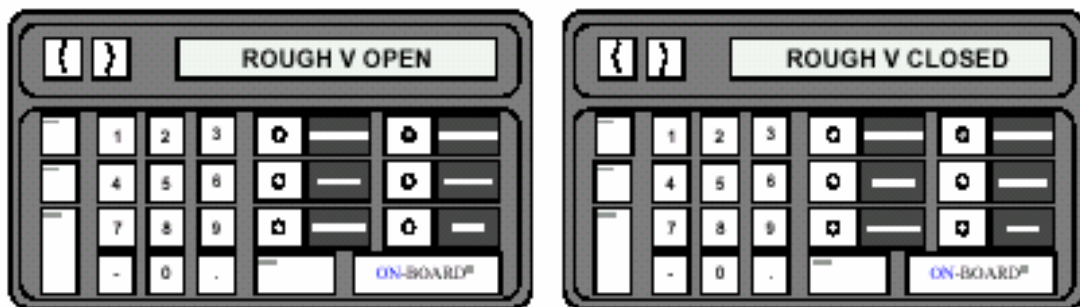


Figure 3-39: Rough Valve Open/Closed Display

Purge valve open/closed (吹氣閥的開關)

在 cryopump 運轉中, 若打開吹氣閥, 會污染 cryopump array, 因此螢幕會顯示警示訊息提醒你注意這個潛在的問題

參照圖 3-40, control 功能的第四個參數可以開關吹氣閥

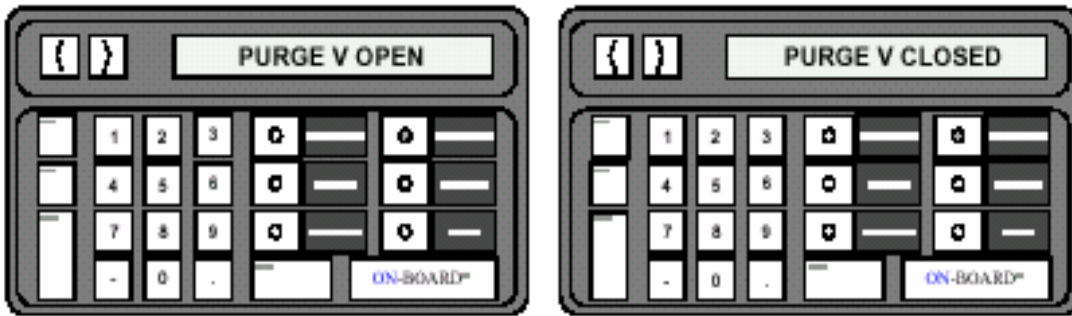


Figure 3-40: Purge Valve Open/Closed Display

Relay 1 on/off and auto/manual control (繼電器 1 的開關及手動/自動的控制)

參考圖 3-41，control 功能的第五個參數可以開關第一個繼電器，也可以切換手動/自動。通常在系統偵錯，須要手動開關第一個繼電器時，會用到手動控制的功能。

自動控制根據設定的參數來開關繼電，在自動狀態時，我們不能切換繼電器的狀態。



Figure 3-41: Relay 1 ON/OFF and Auto/Manual Control Display

Relay 2 on/off and auto/manual control (繼電器 2 的開關及手動/自動的控制)

參考圖 3-42，control 功能的第六個參數可以開關第二個繼電器，也可以切換手動/自動。通常在系統偵錯，須要手動開關第二個繼電器時，會用到手動控制的功能。

自動控制根據設定的參數來開關繼電，在自動狀態時，我們不能切換繼電器的狀態。

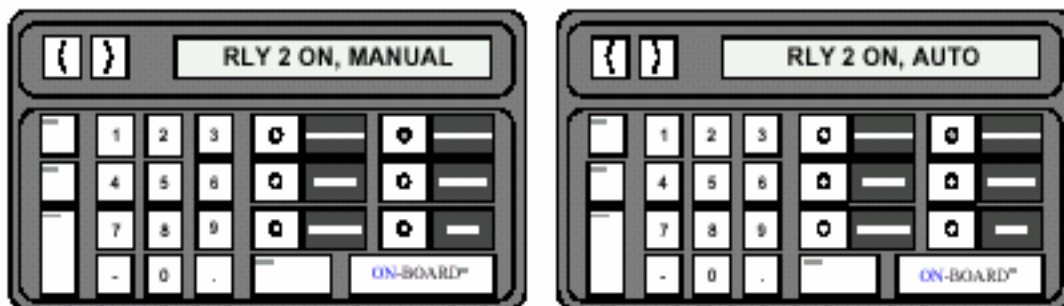


Figure 3-42: Relay 2 ON/OFF and Auto/Manual Control Display

Control 功能的操作

使用下列的步驟來操作 on-board 模組上 control 的參數

cryopump on/off 及第二段的溫度

1. 按 control 鍵, 顯示 on/off 的狀態, 以及 cryopump 第二段的溫度.
若螢幕顯示 SHO 或 OPN , 請參考附錄 A 的資料, 連絡當地的服務中心
2. 按 1 起動 cryopump , 按 0 關閉 cryopump
3. 按 monitor 鍵, on-board 模組會監控系統的操作

Aux TC ON/OFF and TC pressure(輔助熱偶壓力計的開關及其壓力)

1. 按 control 鍵, 顯示 on/off 的狀態, 以及 cryopump 第二段的溫度.
2. 按 next 鍵, 輔助熱偶壓力計的壓力以 u 顯示,
3. 按 1 打開 Aux TC (輔助熱偶壓力計), 按 0 關閉 Aux TC(輔助熱偶壓力計)
4. 按 monitor 鍵, on-board 模組會監控系統的操作

Cryo TC ON/OFF and TC pressure(輔助熱偶壓力計的開關及其壓力)

1. 按 control 鍵, 顯示 on/off 的狀態, 以及 cryopump 第二段的溫度.
2. 按 next 鍵, 直到 cryopump 熱偶壓力計的壓力以 u 顯示,
3. 按 1 打開 cryo TC (cryopump 熱偶壓力計), 按 0 關閉 cryo TC(cryopump 熱偶壓力計)
4. 按 monitor 鍵, on-board 模組會監控系統的操作

Rough valve open/closed(粗抽閥的開關)

1. 按 control 鍵, 顯示 on/off 的狀態, 以及 cryopump 第二段的溫度.
2. 按 next 鍵, 直到現行的粗抽閥狀態顯示出來.
3. 按 1 打開粗抽閥, 按 0 關閉粗抽閥
4. 按 monitor 鍵, on-board 模組會監控系統的操作

purge valve open/closed (吹氣閥的開關)

1. 按 control 鍵, 顯示 on/off 的狀態, 以及 cryopump 第二段的溫度.
2. 按 next 鍵, 直到現行的吹氣閥狀態顯示出來.
3. 按 1 打開吹氣閥, 按 0 關閉吹氣閥
4. 按 monitor 鍵, on-board 模組會監控系統的操作

relay 1 on/off and auto/manual control(繼電器 1 的開關及自動/手動的控制)

1. 按 control 鍵, 顯示 on/off 的狀態, 以及 cryopump 第二段的溫度.
 2. 按 next 鍵, 直到現行繼電器 1 的狀態及模式顯示出來.
 3. 照以下的數字來設定繼電器 1 的狀態
- 1 打開繼電器 1
0 關閉繼電器 1

7 切換到自動模式

9 切換到手動模式

4. 按 monitor 鍵, on-board 模組會監控系統的操作

relay 2 on/off and auto/manual control(繼電器 2 的開關及自動/手動的控制)

1. 按 control 鍵, 顯示 on/off 的狀態, 以及 cryopump 第二段的溫度.

2. 按 next 鍵, 直到現行繼電器 2 的狀態及模式顯示出來.

3. 照以下的數字來設定繼電器 2 的狀態

1 打開繼電器 2

0 關閉繼電器 2

7 切換到自動模式

9 切換到手動模式

4. 按 monitor 鍵, on-board 模組會監控系統的操作

Relays function (relay 的功能)

On-board 模組上 relays 的功能可以設定真空系統工作時, 繼電器的開或關的狀態

##繼電器是否被驅動與繼電器接線方法及永開或永關的狀態有關

參考圖 3-43 , relay 參數及範圍請參考表 3-4 , 以及以下章節的說明

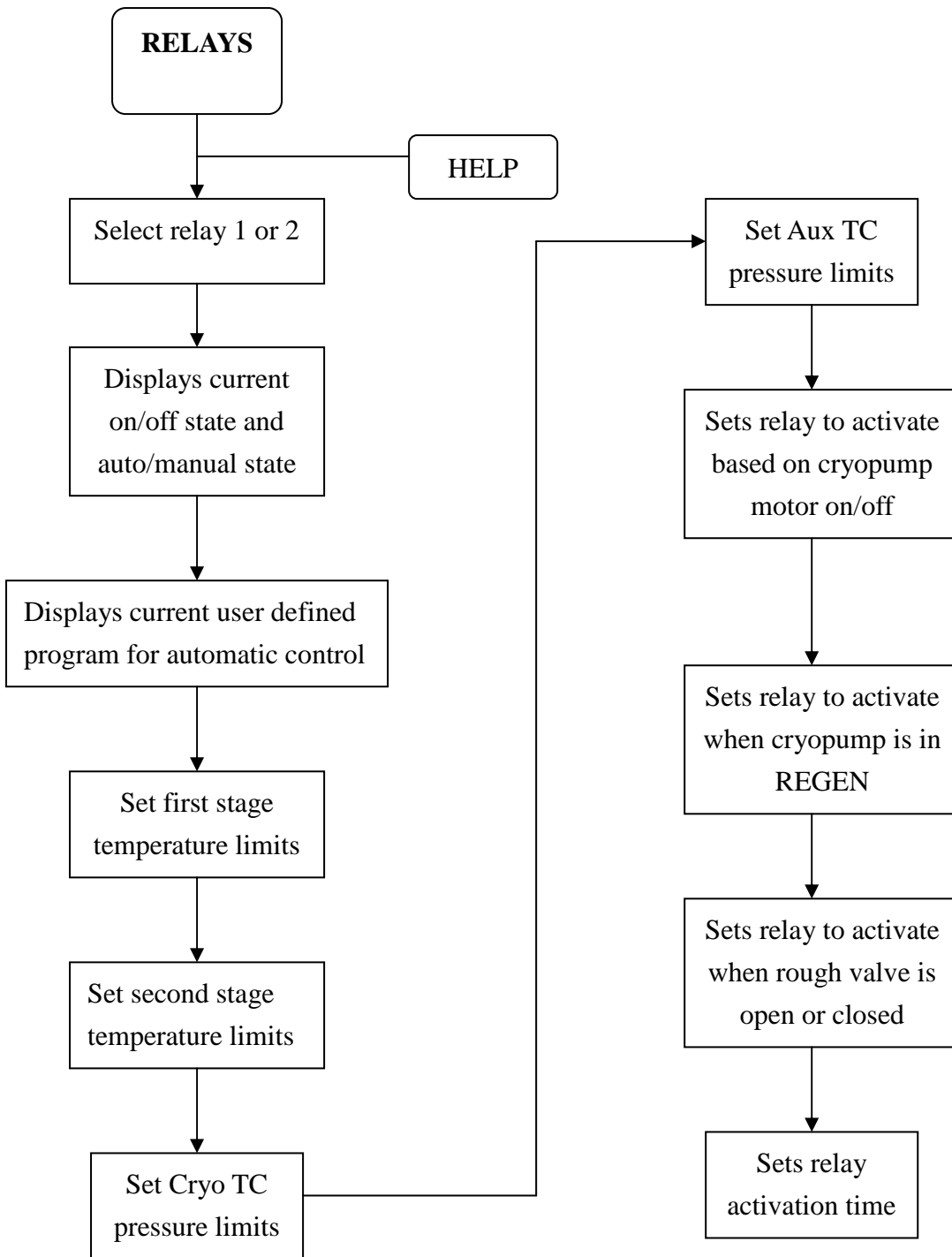


圖 3-43 relays 功能的流程圖

表 3-4 , relay 功能參數

Relay 參數	數值的範圍
Relay 1 或 2	1-2
Relay on/off , auto/manual	0n/off , auto/manual
First stage temperature(第一段的溫度)	30K-310K
second stage temperature(第二段的溫度)	10K-310K
Cryo TC Pressure(Cryopump 熱偶壓力計)	1-999u(mTorr)
Aux TC pressure(輔助熱偶壓力計)	1-999u(mTorr)
cryopump	0n/off
Regen track(再生的追蹤)	0n/off
Rough valve(粗抽閥)	0n/off
Time delay(時間延時)	0-99 seconds(秒)

選擇 relay 1 或 2

參考圖 3-44 , relays 的第一個參數, 可以選擇 relay 1 或 relay 2 來設定



Figure 3-44: Select Relay 1 or 2 Display

Relay

on/off , auto/manual 的現行狀態

參考圖 3-45, Relays 的第二個參數可以看出 relay 目前是在 on/off, auto/manual 的狀態. 在自動模式時, relay 的致動與設定有關.

relay 在手動模式時, 其動作與 control 功能有關.

在自動狀態中, relay 的 on/off 隨使用者的程式設定而自動動作, 而且不能自由切換 relay 的狀態. 手動狀態通常用在系統的偵錯上, 須要手動切換 relay 的時候.

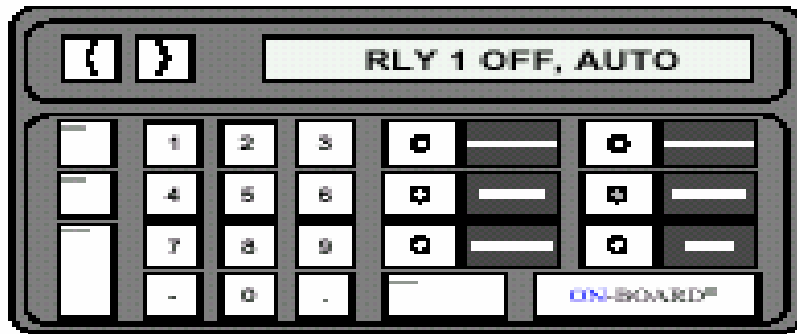


Figure 3-45: Current State of Relay ON/OFF, Auto/Manual

current program for automatic control (現在程式的自動控制)

參考圖 3-46，relays 的第三個參數可以顯示現在選擇由使用者所定義的程式。這些程式是用來自動地控制 relay。

例如：FNC=CRYOPUMP 其意義為 relay 的 on/off 是由 cryopump 的 on/off 來控制的

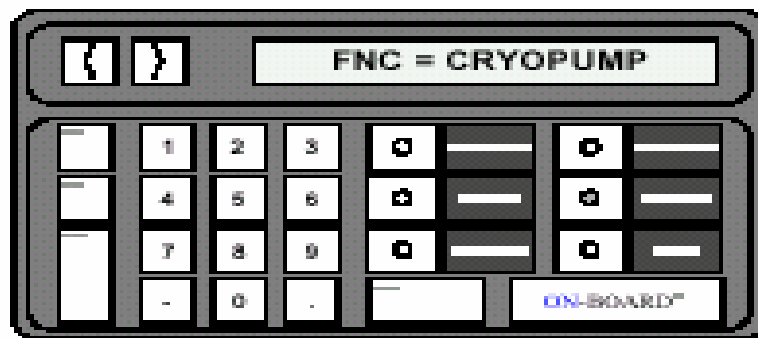


Figure 3-46: Current Program for Automatic Control Display

first stage temperature limits (第一段的溫度限制)

如圖 3-47，relays 的第四個參數可以建立 cryopump 第一段溫度的上限跟下限。上限以 UL 表示，下限以 LL 表示。溫度的範圍為 30K-310K

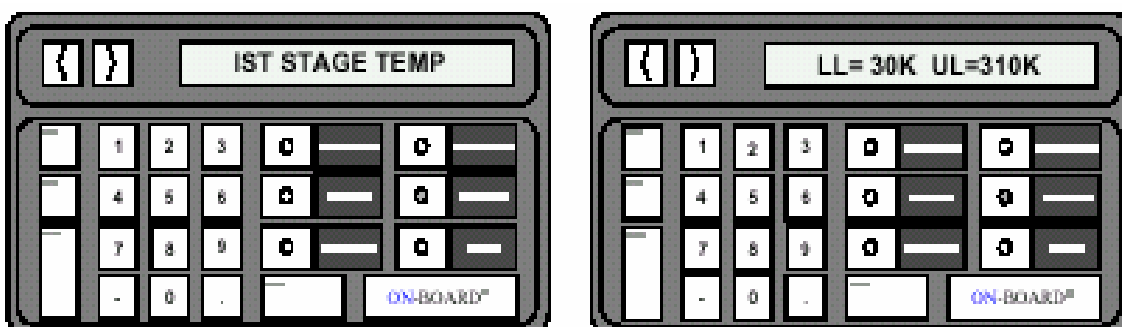


Figure 3-47: First Stage Temperature Limits Display

second stage temperature limits (第二段的溫度限制)

如圖 3-48 , relays 的第五個參數可以建立 cryopump 第二段溫度的上限跟下限。上限以 UL 表示, 下限以 LL 表示. 溫度的範圍為 30K-310K

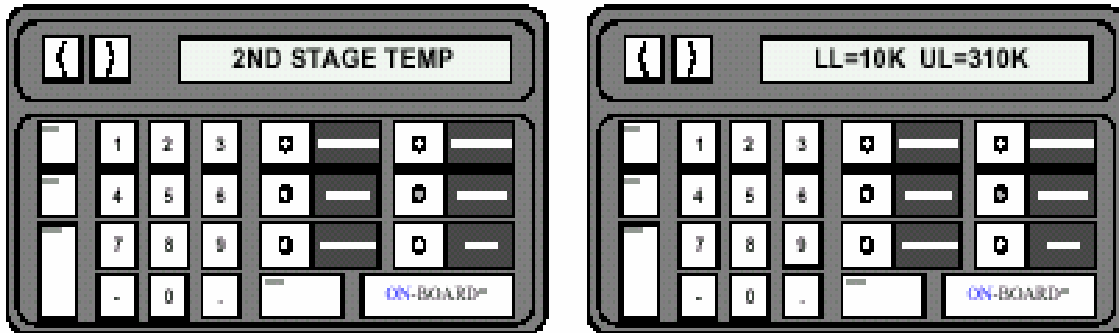


Figure 3-48: Second Stage Temperature Limits Display

cryo thermocouple pressure limits(cryopump 熱偶壓力計的壓力限制)

如圖 3-49 , relays 的第六個參數可以建立 cryopump 壓力計的壓力上下限。壓力的範圍為 1-999u (mTorr)

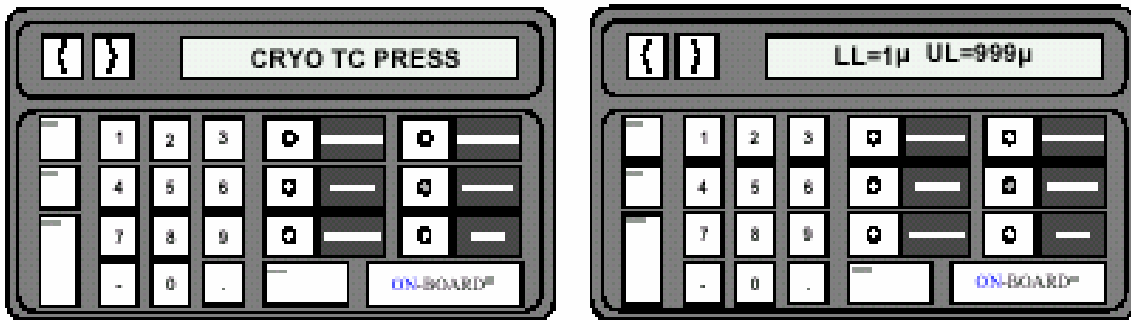


Figure 3-49: Cryo Thermocouple Pressure Limits Display

Auxiliary thermocouple pressure limits(輔助熱偶壓力計的壓力限制)

如圖 3-50 , relays 的第七個參數可以建立輔助熱偶壓力計的壓力上下限。壓力的範圍為 1-999u (mTorr)

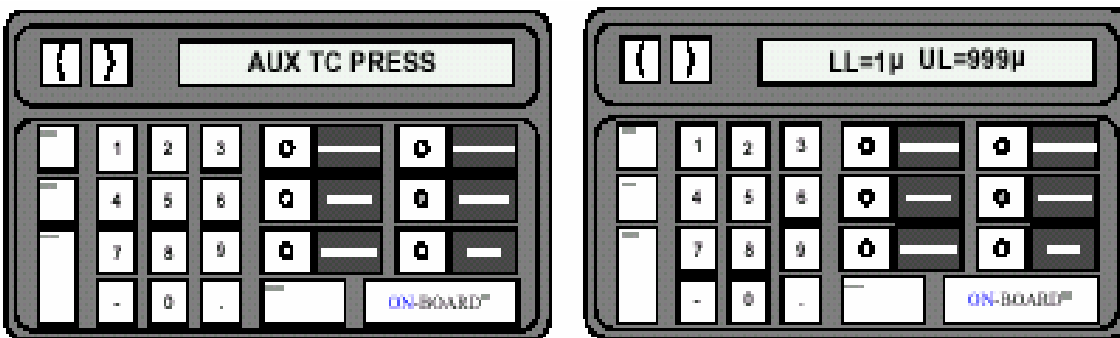


Figure 3-50: Auxiliary Thermocouple Pressure Limits Display

Cryopump

參考圖 3-51，relays 的第八個參數可以設定 cryopump 馬達打開時，特定的 relay 動作；cryopump 馬達關閉時，特定的 relay 不動作



Figure 3-51: Cryopump Display

Regeneration (再生)

參考圖 3-52，Relays 的第九個參數可以設定特定的 relay 隨著 cryopump 的再生而同步動作。

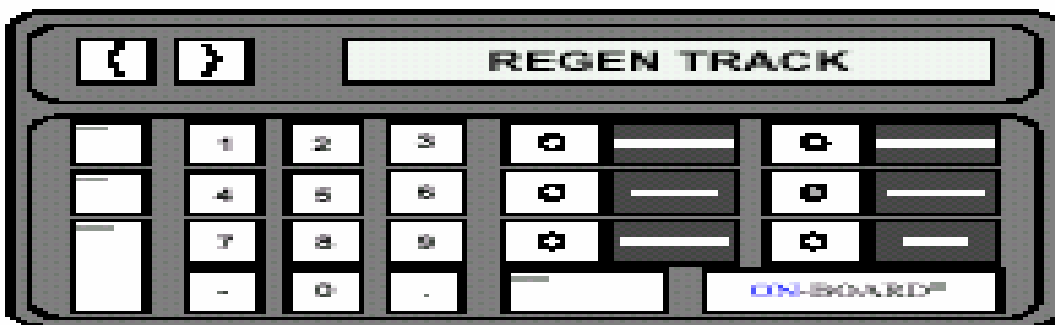


Figure 3-52: Regeneration Display

Roughing valve (粗抽閥)

參考圖 3-53，Relays 的第十個參數可以特定的一個 relay 的動作隨著粗抽閥的動作而作用。

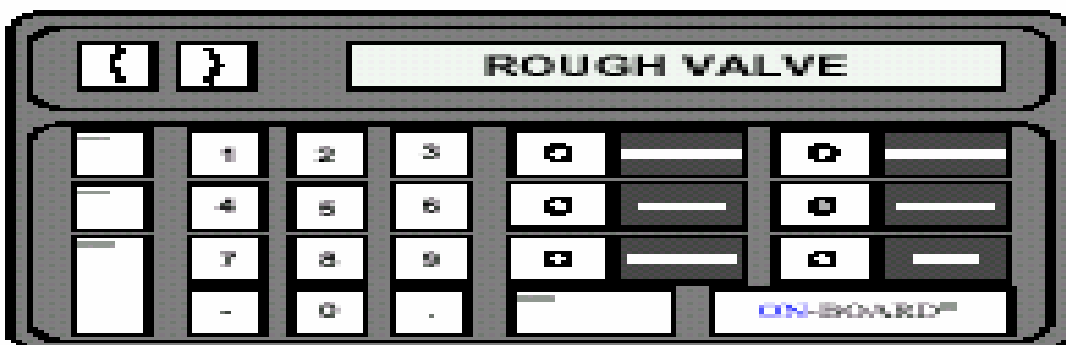


Figure 3-53: Roughing Valve Display

Delay activation of relays(relay 動作的延時)

參考圖 3-54 , relays 的第十一個參數可以設定 relay 動作的延時;延時在開始動作前或關閉前都有作用。

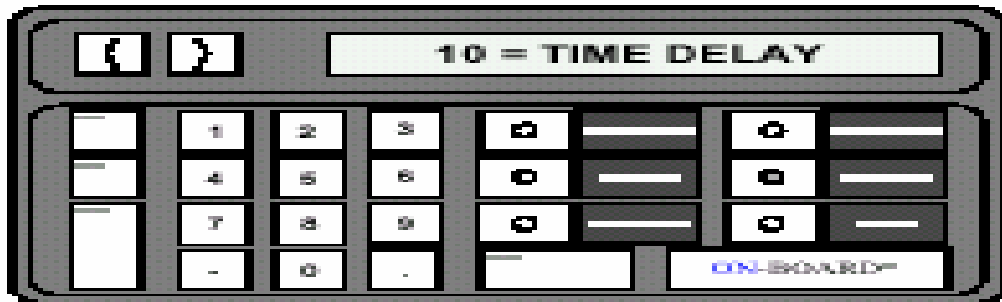


Figure 3-54: Delay Activation of Relay Display

Relays 功能的操作

在任何時間,只有一個 relay 參數可以控制 relay.一旦 relay 已設定好了,你所撰擇的 relay 會放在 auto 模式中,就如 FNC=CRYOPUMP 般的顯示,FNC 是 function 的縮寫而以上的訊息顯示這個 relay 會跟著 cryopump 動作.之前所設定的參數會被取消.FNC=MANUAL 顯示沒有一個 relay 參數經過設定.

使用以下的步驟去設定 on-board 上 relay 的參數.

relay 是否致動跟接線及永開/永閉有關係

programming first stage temperature limits(設定第一段溫度的限制)

這個程序設定 relay 1 或 2 在 cryopump 第一段溫度限制是否達到時,跟著動作

1. 按下鍵盤/顯示器上的 relays 鍵
2. 根據所撰擇的 relay 按 1 或 2,被撰擇的 relay 號碼與 on/off, auto/manual 的狀態一起顯示出來.
3. 連續按 next 鍵,一直到 1st stage temperature 顯示出來
4. 按 enter 鍵,游標會在現行下限值(LL)的下面
若數字不在限制的範圍內,會顯示 LL-???K,或 UL-???K,按 clear 鍵繼續
5. 使用鍵盤,輸入新的下限值
6. 按 enter 鍵,游標會在現行上限的值(UL)下面
7. 使用鍵盤輸入新的上限值
8. 按 enter 鍵,限制值已設定好
9. 按 monitor 鍵,on-board 模組會監控系統的運作.

Programming second stage temperature limits(設定第二段溫度的限制)

這個程序設定 relay 1 或 2 在 cryopump 第二段溫度限制是否達到時,跟著動作

1. 按下鍵盤/顯示器上的 relays 鍵
2. 根據所撰擇的 relay 按 1 或 2, 被撰擇的 relay 號碼與 on/off, auto/manual 的狀態一起顯示出來.
3. 連續按 next 鍵, 一直到 2nd stage temperature 顯示出來
4. 按 enter 鍵, 游標會在現行下限值(LL)的下面
若數字不在限制的範圍內, 會顯示 LL-???K, 或 UL-???K , 按 clear 鍵繼續
10. 使用鍵盤, 輸入新的下限值
11. 按 enter 鍵, 游標會在現行上限的值(UL)下面
12. 使用鍵盤輸入新的上限值
13. 按 enter 鍵, 限制值已設定好
14. 按 monitor 鍵, on-board 模組會監控系統的運作.

Programming cryo thermocouple pressure limits(設定 cryopump 熱偶壓力計的壓力限制)

這個程序設定 relay 1 或 2 在 cryopump 壓力限制是否達到時, 也跟著動作

1. 按下鍵盤/顯示器上的 relays 鍵
2. 根據所撰擇的 relay 按 1 或 2, 被撰擇的 relay 號碼與 on/off, auto/manual 的狀態一起顯示出來.
3. 連續按 next 鍵, 一直到 cryo TC press 顯示出來
4. 按 enter 鍵, 游標會在現行下限值(LL)的下面
若數字不在限制的範圍內, 會顯示 LL-???u, 或 UL-???u , 按 clear 鍵繼續
5. 使用鍵盤, 輸入新的下限值
6. 按 enter 鍵, 游標會在現行上限的值(UL)下面
7. 使用鍵盤輸入新的上限值
8. 按 enter 鍵, 限制值已設定好
9. 按 monitor 鍵, on-board 模組會監控系統的運作.

Programming auxiliary thermocouple pressure limits(設定輔助熱偶壓力計壓力的限制)

這個程序設定 relay 1 或 2 在輔助熱偶壓力計的壓力限制是否達到時, 也跟著動作

1. 按下鍵盤/顯示器上的 relays 鍵
2. 根據所撰擇的 relay 按 1 或 2, 被撰擇的 relay 號碼與 on/off, auto/manual 的狀態一起顯示出來.
3. 連續按 next 鍵, 一直到 AUX TC 顯示出來
4. 按 enter 鍵, 游標會在現行下限值(LL)的下面
若數字不在限制的範圍內, 會顯示 LL-???u, 或 UL-???u , 按 clear 鍵繼續
5. 使用鍵盤, 輸入新的下限值
6. 按 enter 鍵, 游標會在現行上限的值(UL)下面

7. 使用鍵盤輸入新的上限值
8. 按 enter 鍵, 限制值已設定好
9. 按 monitor 鍵, on-board 模組會監控系統的運作.

Cryopump

這個程序設定 relay 1 或 2 在 cryopump 馬達開關時, 也跟著動作

1. 按下鍵盤/顯示器上的 relays 鍵
2. 根據所撰擇的 relay 按 1 或 2, 被撰擇的 relay 號碼與 on/off, auto/manual 的狀態一起顯示出來.
3. 連續按 next 鍵, 一直到 cryopump 顯示出來
4. 按 enter 鍵. 顯示 FNC=CRYOPUMP .relay 設定完成
5. 按 monitor 鍵, on-board 模組會監控系統的運作.

Regen 的追蹤

這個程序設定 relay 1 或 2 在再生過程中的開關

1. 按下鍵盤/顯示器上的 relays 鍵
2. 根據所撰擇的 relay 按 1 或 2, 被撰擇的 relay 號碼與 on/off, auto/manual 的狀態一起顯示出來.
3. 連續按 next 鍵, 一直到 regen track 顯示出來
4. 按 enter 鍵. 顯示 FNC=regen track .relay 設定完成
5. 按 monitor 鍵, on-board 模組會監控系統的運作.

粗抽閥

這個程序設定 relay 1 或 2 與粗抽閥的開關一起動作

1. 按下鍵盤/顯示器上的 relays 鍵
2. 根據所撰擇的 relay 按 1 或 2, 被撰擇的 relay 號碼與 on/off, auto/manual 的狀態一起顯示出來.
3. 連續按 next 鍵, 一直到 rough valve 顯示出來
4. 按 enter 鍵. 顯示 FNC=rough valve .relay 設定完成
5. 按 monitor 鍵, on-board 模組會監控系統的運作.

Time delay (時間延時)

這個程序設定 relay 1 或 2 延時的時間

1. 按下鍵盤/顯示器上的 relays 鍵
2. 根據所撰擇的 relay 按 1 或 2, 被撰擇的 relay 號碼與 on/off, auto/manual 的狀態一起顯示出來.
3. 連續按 next 鍵, 一直到 time delay 顯示出來
4. 按 enter 鍵.

5. 使用鍵盤輸入想要的值(單位為秒)
6. 按 enter 鍵, 新的值已設定好
7. 按 monitor 鍵, on-board 模組會監控系統的運作.

On-board cryopump 模組軟體功能參數

表 3-5 提供 on-board cryopump 模組完整參數的列表. 表上的資料可以用來快速查閱 monitor , regen, service, control, 及 relays 的參數

表 3-5 on-board cryopump 的軟體參數

monitor	regen	service	control	relays
Cryopump on/off Second stage temperature	Regen on/off	Serial number/software version	Cryopump on/off second stage temperature	Relay 1 or 2
First and second Stage temperature Aux TC gauge pressure	Delay start	Net ID	Aux TC on/off	Relay on/off, auto/manual
First stage temperature	Delay restart	Elapsed pump time	Cryo TC on/off	First stage temperature
Second stage temperature	Extended purge	Time since last full REGEN	Rough valve open/closed	second stage temperature
Aux TC gauge pressure on/off	repurge	password	Purge valve open/closed	Cryo TC pressure
Cryo TC gauge pressure on/off	Repurge cycles	Lock mode	Relay 1 on/off and auto/manual control	Aux TC pressure control
Relay 1 on/off And auto/manual control	Base pressure	Parameter lock	Relay 2 on/off and auto/manual control	cryopump
Relay 2 on/off And auto/manual control	Rate of rise(ROR)	Zero auxiliary thermocouple		REGEN track
	ROR cycles	Zero cryopump thermocouple		Rough valve
	Rough valve interlock	First stage temperature control		Time delay
	Power fail recovery			
	Power fail recovery temperature			