

文件名稱：設備作業標準(CF-T39 水平爐管)
文件編號：TSRI-Q3-NL04
制訂部門：蝕刻薄膜組
制訂日期：2019-02-15

文件制修訂記錄

版本	編製者	生效日期	核定文號	改版/變更說明	修訂頁次
1.0	劉思菁	2026-08-01		制定新版	---
				1.	
				1.	

 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心 Taiwan Semiconductor Research Institute		DOCUMENT NO. : TSRI-Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-T03 水平爐管)		
ISSUE DATE	202	REVISION	1.2	PAGE	第 1 / 8 頁

一、 目 的：

定義水平爐管生產操作規範，以確保生產操作品質。

二、 範 圍：

適用於水平爐管。

三、 權 責：

1. 組織權責：工程師負責制定及修改規範。
2. 執行人員資格：經過水平爐管操作考核通過之人員。

四、 名詞定義：

無。

五、 相關文件：

GENERAL MANUAL

六、 設備標準作業：

(一)、CF-T39 高均勻性水平爐管使用前注意事項

一、委託代工送件注意事項：.

1. T39 高均勻性水平爐管除第四根與第八根為後段製程外，其餘均為前段製程，隸屬前段機台。

2. 下單方式：

2-1. 委託前段高溫爐管製程(T-1、2、3、5、6、7)，必須為連續製程(series)的方式，並於爐管製程前加上清洗步驟。

2.2 委託後段高溫爐管製程(T-4、8)，可以單站委託。

3. 委託前段高溫爐管製程(T-1、2、3、5、6、7)，禁止含有金屬、光阻、三、五族元素、不明污染物之晶片以及破片、缺角、非石英之玻璃基板之材料。

4. 委託前段高溫爐管製程(T-1、2、3、5、6、7)，除新拆封之晶圓外，嚴禁晶片在非 TSRI 的設備上做過製程。

5. 因 T39-03(TEOS)之前驅物為小瓶充填，公平原則下，一單沉積上限為 500nm。

10. Nitride 薄膜為應力較大的材料，實驗設計務必注意不可以沉積過厚(經驗為 600 nm 的 Nitride 膜就有應力過大龜裂的現象)。若因實驗設計不當，導致晶片在任何一支製程管內發生

 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心 Taiwan Semiconductor Research Institute		DOCUMENT NO. : TSRI-Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-T03 水平爐管)		
ISSUE DATE	202	REVISION	1.2	PAGE	第 2 / 8 頁

龜裂現象，必須負全責(石英管拆卸、清潔等費用)。

二、自行操作注意事項：

1. 原廠已經綁定爐管二系統的設定名稱為:低壓 CVD, T01~T04 代號為 AHH; 常壓高溫爐管, T01~T04 代號為 AHG。自行操作的使用者須牢記，以防參數誤植或執行到錯誤的系統中。
2. 嚴禁更改製程參數，如有需求，可請工程師協助編寫新程式。
3. 薄膜沉積的製程需加一片 Si 控片，放置於爐管正中間的插格，並於製程完畢後填寫厚度與均勻性。
4. 未經 TSRI 前段清洗槽之進爐前清洗程序(STD Clean; 有光阻殘存疑慮者，務必進行 RCA Clean)，且必需做完旋乾機除去水氣。
5. 前段爐管禁止放入含金屬、光阻、三五族元素、不明汙染物之晶片以及破片、缺角、非石英之玻璃基板之材料。
3. 前段爐管製程，除新拆封之晶圓外，嚴禁晶片在非 TSRI 的設備做過製程。
4. 各種夾具、晶舟、控片、載片使用必須收納於正確的指定地點。前後段勿混用。
5. 考核爐管自行操作使用資格前，必須取得前段清洗區、橢圓儀、光學折射儀之使用資格。
6. 必須嚴格遵守用自己的帳號密碼開啟 MES 爐管機台，並於製程結束、爐管完全復歸(執行”Stand By in-out” 程式且真空抽完或完全進管)才可以刷退 MES 離開。
7. 使用爐管需確實填寫使用紀錄簿。開始執行 Program 後便該立刻填寫，需留聯絡手機。
9. 必須於製程總時間結束前 15 分鐘於製程管旁等待及準備收貨。
10. Nitride 薄膜為應力較大的材料，實驗設計務必注意不可以沉積過厚(經驗為 600nm 的 Nitride 膜就有應力過大龜裂的現象)。若因實驗設計不當，導致晶片在任何一支製程管內發生龜裂現象，必須負全責(石英管拆卸、清潔等費用)。
11. 沉積第三管前段 TEOS SiO₂ 前務必確認前驅物 TEOS 液體存量是否充足，單次沉積超過 500nm 必須通報機台管理人以確定是否有用罄之疑。
12. 製程中發生 alarm 勿須驚慌，僅需要把 error message 寫在紀錄簿即可。異常 abort 則需通知工程師。(二)、CF-T39 高均勻性水平爐管圖示

 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心 Taiwan Semiconductor Research Institute		DOCUMENT NO. : TSRI-Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-T03 水平爐管)		
ISSUE DATE	202	REVISION	1.2	PAGE	第 3 / 8 頁

(二)、CF-T39 高均勻性水平爐管標準作業程序(SOP)



 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心 Taiwan Semiconductor Research Institute		DOCUMENT NO. : TSRI-Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-T03 水平爐管)		
ISSUE DATE	202	REVISION	1.2	PAGE	第 4 / 8 頁

A、硬體規格與能力列表

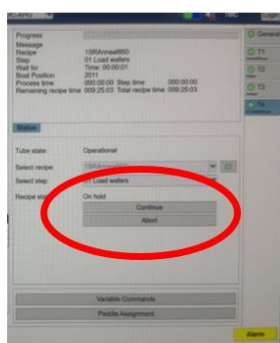
4"/6"/8" 晶圓	位置	製程	製程溫度(°C)	氣體種類/最大流量
AHH 低壓爐管	Tube 01 (Top)	LPCVD Silicon Nitride/ Oxynitride(FEOL)	400°C~850°C	N ₂ : 20 slm N ₂ : 1 slm SiH ₂ Cl ₂ : 200 sccm N ₂ O : 1 slm NH ₃ : 500 sccm
	Tube 02	LPCVD多晶矽、非晶矽、 摻雜磷之非晶矽	400°C~800°C	N ₂ : 20 slm ; N ₂ : 1 slm SiH ₄ : 300 sccm PH ₃ : 1% , 200 sccm
	Tube 03	LPCVD TEOS Oxide	400°C~800°C	N ₂ H : 20 slm ; N ₂ H : 1 slm O ₂ : 1 slm Vapor Flow Controller TEOS 200 sccm
	Tube 04	LPCVD Silicon Nitride/ Oxynitride(BEOL)	400°C~850°C	N ₂ : 20 slm N ₂ : 1 slm SiH ₂ Cl ₂ : 200 sccm NH ₃ : 500 sccm N ₂ O : 1 slm
AHG 常壓熱處理爐管	Tube 05 (Top)	Drive-in / Dry Thermal Oxidation /N+ Anneal	400°C~1250°C	N ₂ : 20 slm O ₂ : 10 slm
	Tube 06	Wet / Dry Thermal Oxidation	400°C~1100°C	N ₂ : 20 slm O ₂ : 10 slm H ₂ : 20 slm N ₂ O : 10 slm
	Tube 06	Wet / Dry Thermal Oxidation	400°C~1100°C	N ₂ : 20 slm O ₂ : 10 slm
	Tube 08	5% H ₂ -Sinter/N ₂ Anneal	300°C~900°C	N ₂ : 20 slm 5% H ₂ in N ₂ : 10 slm

B、開始高溫爐管製程前置作業

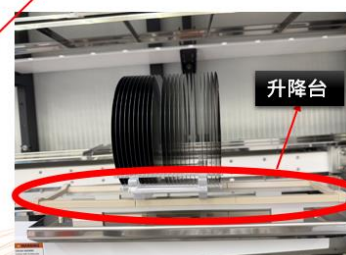
1. 確認晶圓潔淨度
2. 確認設備無任何異常或 Alarm Message
3. 刷開 MES系統
4. 先將爐管退出冷卻：

拉管方法: 按下**continue** 執行退管或按下**abort** 後
選擇 **Boat out** 程式執行洩真空退管(後詳述)

放置晶片: 取下懸臂上置中的晶舟，平穩置放在升降台，降至最底層取出放入製程片以及量測控片
(置放最中間以穩定監控厚度，退火擴散製程不需控片)後再將晶舟升回製程管做置放



升降台之控制面板



升降台

 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心 Taiwan Semiconductor Research Institute		DOCUMENT NO. : TSRI-Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-T03 水平爐管)		
ISSUE DATE	202	REVISION	1.2	PAGE	第 5 / 8 頁

C、常壓(AHG)及低壓(AHH)爐管區的拉管步驟

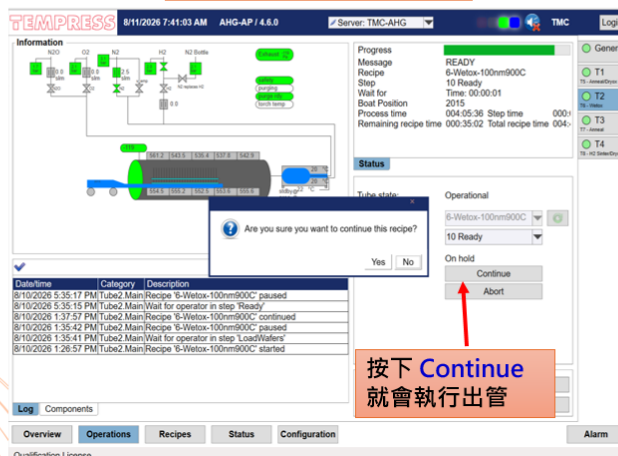
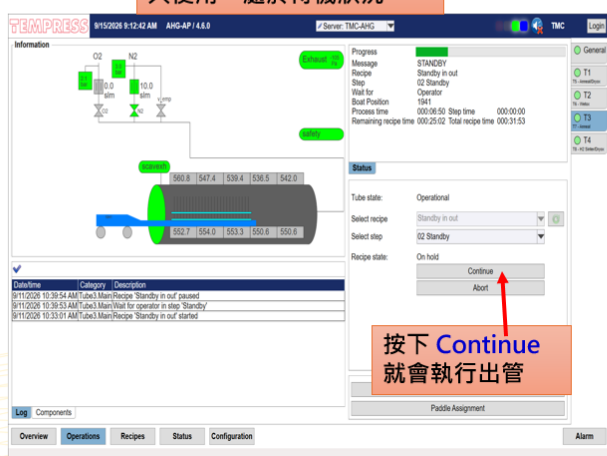
AHH:使用者到機台螢幕選server:TMC-AHG，會碰到2種狀況：

狀況一、常壓爐管(AHG)無人使用，處於待機狀況，此時頁面的顯示狀態應為: **02 StandbyReady** (on hold)→按下 **Continue**就會執行出管。

狀況二、上一個製程結束，此時頁面的顯示狀態應為:頁面的顯示狀態應為: **10 Ready**(on hold)→按下 **Continue**就會執行出管。

狀況一、常壓爐管(AHG)無人使用，處於待機狀況

狀況二、上一個製程結束



 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心 Taiwan Semiconductor Research Institute		DOCUMENT NO. : TSRI-Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-T03 水平爐管)		
ISSUE DATE	202	REVISION	1.2	PAGE	第 6 / 8 頁

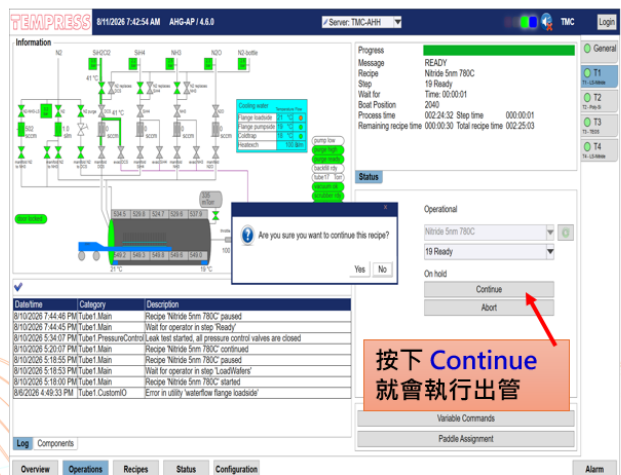
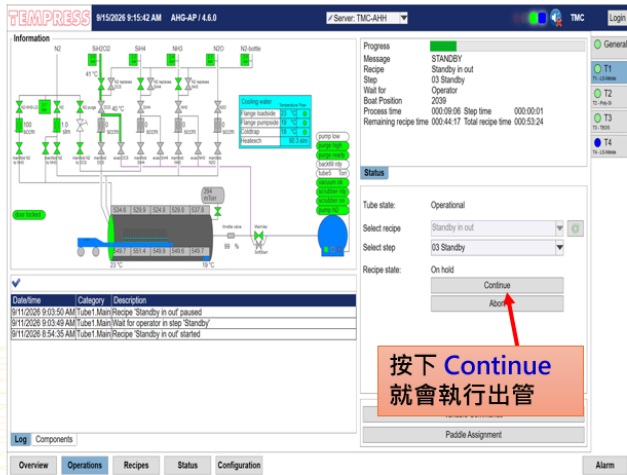
AHH.使用者到機台螢幕選server:TMC-AHH，會碰到2種狀況：

狀況一、常壓爐管(AHH)無人使用，處於待機狀況，此時頁面的顯示狀態應為: **02 StandbyReady (on hold)**→按下 **Continue**就會執行出管。

狀況二、上一個製程結束，此時頁面的顯示狀態應為:頁面的顯示狀態應為: **10 Ready(on hold)**→按下 **Continue**就會執行出管。

狀況一、常壓爐管(AHH)無人使用，處於待機狀況

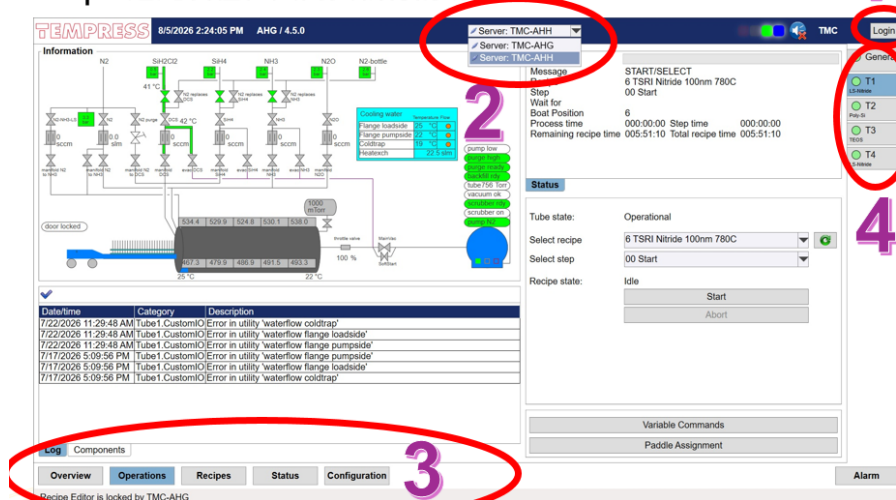
狀況二、上一個製程結束



D、下製程指令方式 (AHG 常壓區 & AHH 低壓區方式相同)

D、執行程式與各項功能簡介

Step1:選定製程管與需要執行功能

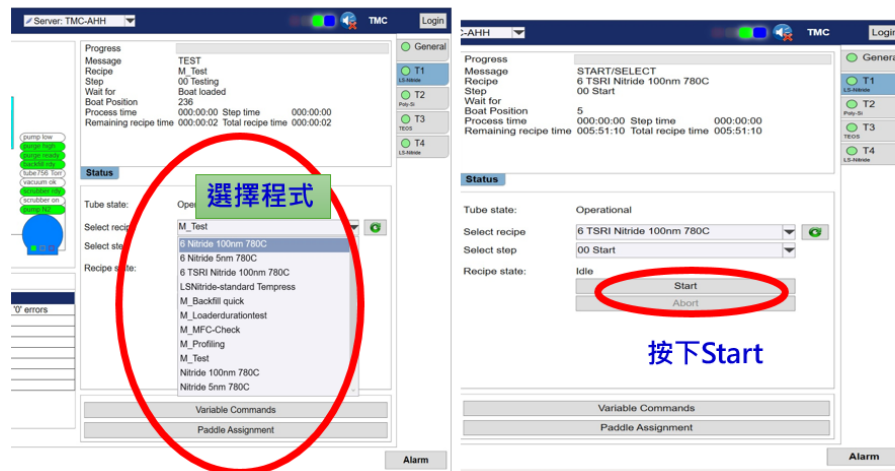


國家實驗研究院

1. 登入系統後依數字順序執行
2. 選擇要使用常壓(AHH-AP)或低壓(AHG-LP CVD)爐管區
3. 功能選取區:
Overview(4管現況總覽)、
Operations(操作指令下達區)、
Recipes(程式編輯檢查區)、
Status(查看各管狀況)、
Configuration(各種參數設定)
4. 選擇該區要操作的製程管(每區4管)

 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心 Taiwan Semiconductor Research Institute		DOCUMENT NO. : TSRI-Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-T03 水平爐管)		
ISSUE DATE	202	REVISION	1.2	PAGE	第 7 / 8 頁

Step2:選定製程程式



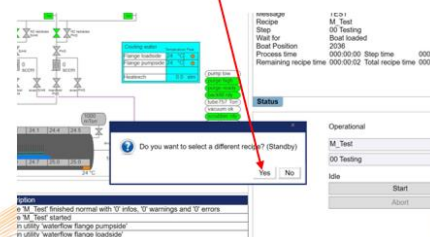
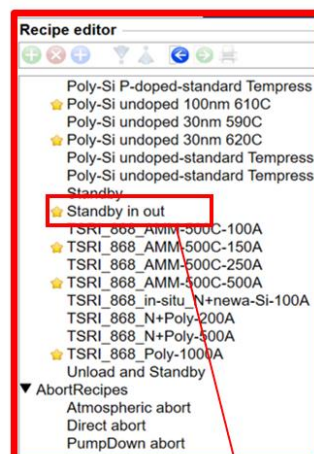
- 1.確認製程參數(方法後述)
- 2.選擇程式
- 3.按下Start開始執行程式
- 4.低壓爐管必須等待**管口緊閉並且抽完真空**，才可離開!!
- 5.常壓爐管必須等待**管口緊閉**才可離開!!
- 6.製程結束前15分鐘務必回來等候收管!!

(E)、結束製程後如何收管待機(AHG 常壓區 & AHH 低壓區方式相同)

E、如何收管待機



- 1.製程結束後，晶片必須推出爐管並在室溫下等8分鐘才可以由晶舟上取下放到升降台上
- 2.將之前取出的檔片放回晶舟的空格填滿後，再將晶舟歸回懸臂上



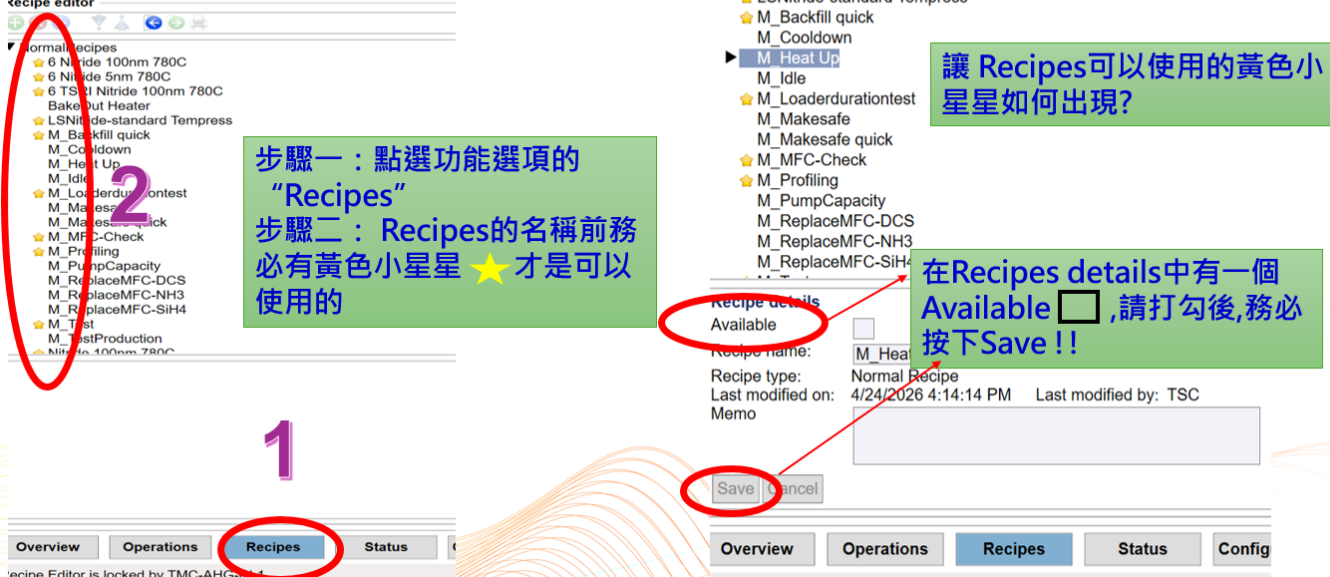
- 3.收管待機的方式是，將空的晶舟及檔片放回爐管中。在執行“**Standby in out**”的程式，按“**Start**”執行
4. AHH 低壓爐管必須等待**管口緊閉並且抽完真空**，才可離開並刷關MES!!
5. AHG 常壓爐管必須等待**管口緊閉**才可離開並刷關MES!!

 國家實驗研究院 台灣半導體研究中心 Taiwan Semiconductor Research Institute		DOCUMENT NO. : TSRI-Q3-NL04	TITLE : 設備作業標準 (CF-T03 水平爐管)		
ISSUE DATE	202	REVISION	1.2	PAGE	第 8 / 8 頁

(F)、選取製程程式方法 (AHG 常壓區 & AHH 低壓區方式相同)

F、如何選擇正確可用的程式？

選擇" Stand By" 製程程式→按下" Start"



步驟一：點選功能選項的 "Recipes"

步驟二：Recipes 的名稱前務必要有黃色小星星 ★ 才是可以使用的

讓 Recipes 可以使用的黃色小星星如何出現？

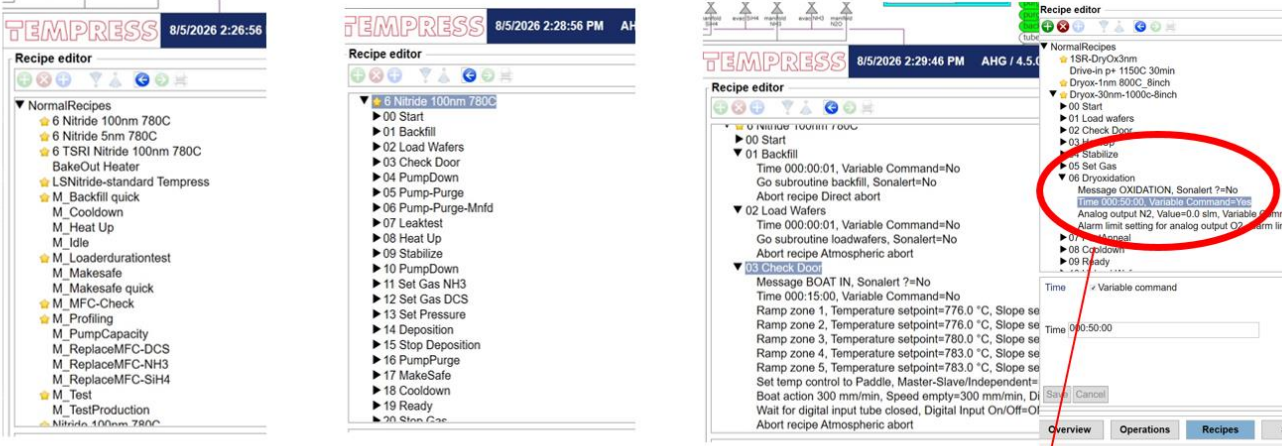
在 Recipes details 中有一個 Available ☐，請打勾後，務必按下 Save !!

Save Cancel

Overview Operations **Recipes** Status Config

Recipe Editor is locked by TMC-AHG-014

F-1、程式中的參數檢查？



用滑鼠在 Recipe name 上點2下展開

展開後會有子步驟

展開子步驟後會詳細的參數，使用者可以確認沉積時間、溫度、壓力等。

Recipe editor

NormalRecipes

- 6 Nitride 100nm 780C
- 6 Nitride 5nm 780C
- 6 TSRI Nitride 100nm 780C
- BakeOut Heater
- LSNitride-standard Tempress
- M_Backfill quick
- M_Cooldown
- M_Heat Up
- M_Idle
- M_Loaderdurationtest
- M_Makesafe
- M_Makesafe quick
- M_MFC-Check
- M_Profiling
- M_PumpCapacity
- M_ReplaceMFC-DCS
- M_ReplaceMFC-NH3
- M_ReplaceMFC-SiH4
- M_Test
- M_TestProduction
- Nitride, 100nm, 780C

Recipe editor

NormalRecipes

- 6 Nitride 100nm 780C
- 00 Start
- 01 Backfill
- 02 Load Wafers
- 03 Check Door
- 04 PumpDown
- 05 Pump-Purge
- 06 Pump-Purge-Mnfd
- 07 Leaktest
- 08 Heat Up
- 09 Stabilize
- 10 PumpDown
- 11 Set Gas NH3
- 12 Set Gas DCS
- 13 Set Pressure
- 14 Deposition
- 15 Stop Deposition
- 16 PumpPurge
- 17 MakeSafe
- 18 Cooldown
- 19 Ready
- 20 Stop Gas

Recipe editor

NormalRecipes

- TSR-DryOxnm
- Drive-in p1 1150C 30min
- Dryox-1nm 800C_8inch
- Dryox-30nm-1000c-8inch
- 00 Start
- 01 Load wafers
- 02 Check Door
- 03 Stabilize
- 05 Set Gas
- 06 Dryoxidation
- Message OXIDATION, Sonalert ?=No
- Time 00:30:00/VenStop Command=Yes
- Analog output N2, Value=0.0 sim, Variable Command
- Alarm limit setting for analog output O2, Alarm lin
- 07 MakeSafe
- 08 Cooldown
- 09 Ready