

คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)  
Technical manual and standard protocol, Research Facility Division

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อเรื่อง (Title)                          | คู่มือเครื่อง Plasma O <sub>2</sub> , Ar                                                                                                                                                                                                                 |
| ส่วนงาน (Section)                           | ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสง                                                                                                                                                                                                       |
| วันที่รายงาน (Last Update)                  | 12 มีนาคม 2562                                                                                                                                                                                                                                           |
| ระดับการเปิดเผยข้อมูล (Level of Disclosure) | <input type="checkbox"/> ข้อมูลในรายงานเป็นความลับ (Undisclosed)                                                                                                                                                                                         |
|                                             | <input type="checkbox"/> เปิดเผยข้อมูลเฉพาะภายในส่วนงาน (Information can be disclosed within section)                                                                                                                                                    |
|                                             | <input type="checkbox"/> เปิดเผยข้อมูลได้สำหรับพนักงานของสถาบันฯ และอนุญาตให้บันทึกข้อมูลเข้าเป็นส่วนหนึ่งของระบบ Knowledge Management ภายในสถาบันฯ (Information can be disclosed for SLRI staffs and can be part of SLRI's Knowledge Management System) |
|                                             | <input checked="" type="checkbox"/> เปิดเผยข้อมูลได้เพื่อเป็นองค์ความรู้สาธารณะ เช่น เว็บไซต์ของสถาบันฯ (Information is available for public)                                                                                                            |

| รายชื่อผู้จัดทำคู่มือ<br>Authors |
|----------------------------------|
| * นส. อรพินท์ เนตรตะคุ           |
| นส. จิราวรรณ หม่อนกระโทก         |
| ดร. รุ่งเรือง พัฒนากุล           |

\*ผู้ให้ข้อมูลหลัก (Corresponding person)

| บทสรุปผู้บริหาร(Executive Summary)                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| คู่มือนี้จัดทำเพื่อเป็นแนวทางในการใช้เครื่องมือให้ถูกต้องและเกิดประโยชน์สูงสุด |

## รายละเอียด



ภาพที่ 1 แสดงเครื่อง PlassmaO<sub>2</sub>, Ar

### 1. ข้อมูลเครื่องมือ (Equipment Information)

| ข้อมูลจำเพาะ (Specification) |                                       |
|------------------------------|---------------------------------------|
| ยี่ห้อ :                     | Diener electronic                     |
| รุ่น :                       | Surface technology HF Generators300 W |
| ชนิด :                       | 300 W                                 |

คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือเครื่อง Plasma O<sub>2</sub>, Ar

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 12 มีนาคม 2562

หน้า 2/1

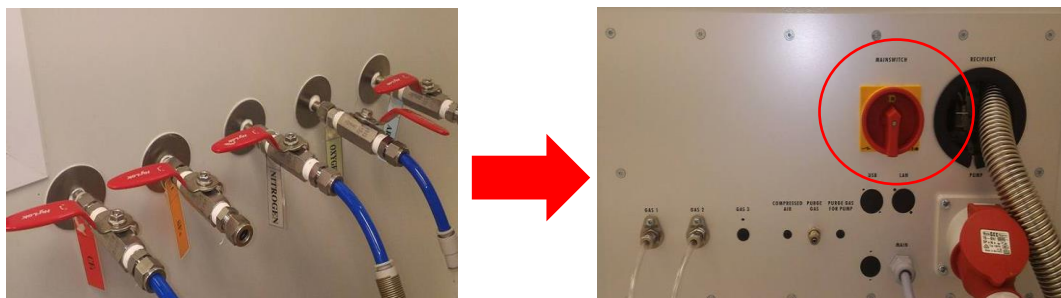
## 2. ส่วนต่างๆของเครื่องและหน้าที่การทำงาน (Working Parts)

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบของเครื่องและหน้าที่การทำงาน

| หมายเลข | ส่วนประกอบต่างๆของเครื่อง                                     | หน้าที่                                                            |
|---------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1       | Pressure gage (mbar)                                          | ใช้สำหรับวัดความดันของแก๊สที่ถูกปล่อยเข้าไป                        |
| 2       | สวิตช์เปิด-ปิดเครื่อง                                         | ใช้สำหรับการเปิด-ปิดเครื่อง                                        |
| 3       | ช่องใส่ชิ้นงาน                                                | ใช้สำหรับใส่ชิ้นงานตัวอย่าง ชิ้นงานทดสอบ                           |
| 4       | ปุ่มตั้งเวลา                                                  | ใช้ตั้งเวลาในการทำงานของเครื่อง                                    |
| 5       | ชุดวัดความดันก๊าซ                                             | ใช้ปรับปริมาณก๊าซที่ต้องการใช้แต่ละชนิดตามต้องการ                  |
| 6       | สวิตช์ปั๊ม                                                    | ใช้สำหรับปั๊มระบบข้างใน chamber ให้เป็นสุญญากาศ                    |
| 7       | สวิตช์ Ventilation                                            | ใช้สำหรับปล่อยอากาศภายใน chamber ออกเพื่อเปิดฝาเครื่องนำชิ้นงานออก |
| 8       | สวิตช์ก๊าซ (GAS 1 = O <sub>2</sub> , GAS 2 = N <sub>2</sub> ) | ใช้สำหรับควบคุมการเปิด-ปิดก๊าซ                                     |
| 9       | สวิตช์ Generator                                              | เป็นปุ่มอุปกรณ์สำหรับควบคุมการเกิด plasma                          |
| 10      | ปุ่มปรับแรงดันไฟ (0 - 300 w)                                  | ใช้สำหรับปรับแรงดันไฟฟ้าตามที่ต้องการใช้งาน                        |

## 3. ขั้นตอนการใช้เครื่อง (Operation Procedure)

3.1 เปิดวาล์วแก๊สที่ต้องการใช้งานบริเวณด้านหลังเครื่อง โดยมีแก๊สที่สามารถใช้งานได้คือ ออกซิเจนและอาร์กอน ซึ่งได้ระบุชนิดของแก๊สไว้บริเวณวาล์ว จากนั้นเปิดสวิตช์ของเครื่องโดยบิดลูกศรชี้ขึ้นทางด้านขวามือ



3.2 กดสวิตช์เปิดเครื่องเพื่อเปิดระบบการทำงาน (สวิตช์ในวงกลมสีแดง) กดเปิดเฉพาะสวิตช์ด้านบน (สวิตช์ด้านล่างของเครื่องกำเนิดคลื่นไมโครเวฟจะเปิดไว้เสมอ)

คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือเครื่อง Plasma O<sub>2</sub>, Ar

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 12 มีนาคม 2562

หน้า 3/1



สวิตช์ด้านล่างของเครื่องกำเนิดคลื่นไมโครเวฟจะเปิดไว้เสมอ

3.3 กดปุ่ม ventilation เพื่อปล่อยอากาศเข้าเพื่อเปิดฝาท้องตัวอย่าง



3.4 เมื่อเปิด ventilation จะสามารถเปิดห้องตัวอย่างได้จากนั้นเปิดฝาและนำชิ้นงานเข้าวางในห้องตัวอย่างบริเวณกึ่งกลาง



คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือเครื่อง Plasma O<sub>2</sub>, Ar

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 12 มีนาคม 2562

หน้า 4/1

3.5 ตั้งค่าอุณหภูมิภายในห้องตัวอย่างตามต้องการโดยกดลูกศร ขึ้น-ลง (โดยปกติตั้งค่าไว้ที่ 20 องศาเซลเซียสเป็นค่ามาตรฐานของเครื่อง)



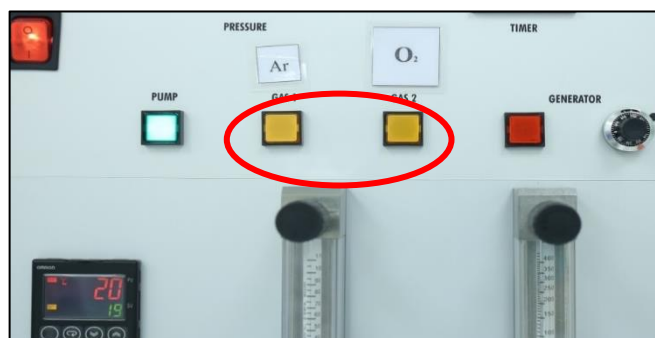
3.6 ปิดฝาห้องตัวอย่างและเปิดสวิทช์ปั๊มเพื่อดูอากาศออก



3.7 รอจนเข็มความลดลงมาถึง 0.1 mbar แต่ขึ้นอยู่กับความชื้นของชิ้นงาน อาจจะต้องลงถึง 0.1 mbar แต่ให้ลดน้อยที่สุด



3.8 เมื่อความดันลดลงต่ำกว่า 0.1 mbar ให้เปิดแก๊สที่ต้องการใช้ (  $O_2$  และหรือ Ar) ควรเช็ควาล์วด้านหลังเครื่องเสียก่อนว่ามีการเปิดหรือไม่ จากนั้นกดปุ่มเลือกแก๊สที่ต้องการใช้ได้เลย

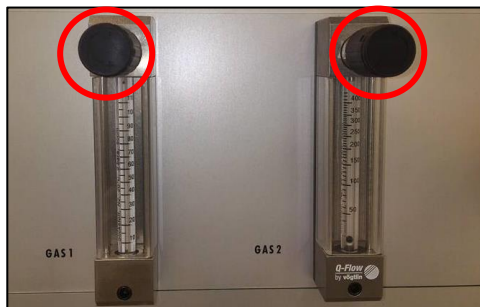


คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือเครื่อง Plasma  $O_2$ , Ar

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 12 มีนาคม 2562

3.9 เมื่อเปิดสวิทช์แก๊สและปรับวาล์วควบคุมปริมาณแก๊สโดยปรับตามความต้องการและชนิดของแก๊สที่ต้องการใช้



3.10 ตั้งเวลาโดยกดขึ้นและลงเพื่อตั้งค่าเวลาที่ต้องการตามวงกลมสีแดงโดยหน่วยของเวลาจะเป็นนาฬิกา หลังจากนั้นกดปุ่ม RESET เพื่อตั้งเวลา



3.11 ปรับวาล์วเพิ่มกำลังไฟตามต้องการ โดยกำลังไฟจะแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ power (กำลังไฟสูงสุด 100% = 300w) จากนั้นกดปุ่ม generator เพื่อทำการ plasma ขึ้นงาน เวลาจะเริ่มนับถอยหลัง



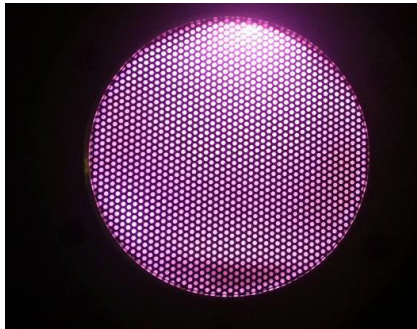
คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือเครื่อง Plasma O<sub>2</sub>, Ar

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 12 มีนาคม 2562

หน้า 6/1

3.12 ขณะเดินเครื่อง plasma จะเกิดลำแสง plasma ขึ้น ( ลำแสง O<sub>2</sub> Plasma จะมีสีชมพู, ลำแสง Ar Plasma จะมีสีม่วง)



3.13 หลังจากหมดเวลาที่กำหนดกดปุ่มปิดปั๊ม และกดปุ่ม ventilation เพื่อปล่อยอากาศเข้าเพื่อเปิดฝาท้องตัวอย่างหรือในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนประเภทของแก๊สในขณะที่ใช้งาน ให้ทำการกดปุ่ม purge gas ทิ้งไว้ประมาณ 15 นาที หลังจากนั้นให้เปิดวาล์วแก๊สที่ต้องการใช้ต่อเนื่องได้เลย



3.14 เมื่อกดปุ่ม ventilation แล้ว นำชิ้นงานออกจาก chamber จากนั้นปิดฝา chamber กดปุ่ม pump ให้ความดันลดลงต่ำกว่า 0.1mbar จากนั้นจึงกดสวิตช์ปั๊มปิดปั๊ม Pump แล้วกดปุ่มปิดเครื่อง ปิดสวิตช์ด้านข้างเครื่อง และปิดวาล์วแก๊สด้านหลังทั้งหมดหลังการใช้งานเสร็จแล้ว

#### 4. ข้อควรปฏิบัติในการใช้งาน (Operation Guidance)

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ด้านการทำความสะอาด และ การดูแลรักษาเครื่อง (Cleaning and Maintenance)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- หลังจากใช้งานทุกครั้งให้นำเอทานอลและผ้าสะอาดเช็ดทำความสะอาดบริเวณกระจกฝาท้องตัวอย่าง ด้านในและบริเวณชั้นวางชิ้นงาน</li> <li>- ตรวจสอบระดับน้ำยาหล่อเย็นสัปดาห์ละครั้ง เมื่อพบว่าการลดระดับลงของน้ำยาหล่อเย็นต่ำกว่าเส้นขีดที่กำหนดให้เติมเข้าไปให้ได้ระดับโดยเติมด้านบนของหลอดระดับน้ำยา</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือเครื่อง Plasma O<sub>2</sub>, Ar

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 12 มีนาคม 2562

หน้า 7/1



## 5. ข้อควรระวังอื่นๆ

5.1 เนื่องจากเครื่อง Plasma ดังกล่าวมีปริมาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากำลังสูงเกิดขึ้นซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำงานของเครื่องกระตุ้นหัวใจ โดยอาจทำให้เครื่องกระตุ้นหัวใจหยุดทำงาน ดังนั้นผู้ป่วยโรคหัวใจที่มีเครื่องกระตุ้นหัวใจ “ห้ามเข้าใกล้เครื่องนี้โดยเด็ดขาด”



5.2 เนื่องจากการ Plasma จะทำให้เกิดความร้อนสูง ดังนั้นการเปิดฝา chamber และการนำชิ้นงานออกจากเครื่องหลังจากใช้งานเครื่อง Plasma ในระยะหนึ่งจึงควรระมัดระวังเรื่องความร้อนที่เกิดขึ้น



คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือเครื่อง Plasma O<sub>2</sub>, Ar

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 12 มีนาคม 2562

หน้า 8/1

## 6. ข้อมูลการติดต่อบริษัท

บริษัท ฟอर्टิส เทรดดิง จำกัด

Tel : 02-8696803 , คุณพินรินทร์ 081-4033367

E-mail : fortis.th@gmail.com

คู่มือ ฝ่ายสถานีวิจัย สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

คู่มือเครื่อง Plasma O2, Ar

ระบบลำเลียงแสงที่ 6a ส่วนงานสนับสนุนระบบลำเลียงแสงวันที่รายงาน 12 มีนาคม 2562

หน้า 9/1