



แผนทัศนทัศน์ กทว.ศซส.สพ.ทร.

ข้อองค์ความรู้ วิธีการไล่ความชื้นกล่องตรวจการณ์เวลากลางคืน รุ่น MiniPOP

หัวข้อการบรรยาย



ความสำคัญและความเป็นมา



สาเหตุและปัญหาที่นำมาสู่การเกิดองค์ความรู้



วัตถุประสงค์และเป้าหมาย



ประโยชน์ที่ได้รับ



ขั้นตอนการดำเนินการ

ความเป็นมา

กองทัพเรือได้จัดหากล้องตรวจการณ์ รุ่น MiniPOP จำนวน 6 ระบบ จากบริษัท Israel Aerospace Industries LTD. รัฐอิสราเอล เมื่อปีงบประมาณ 2566 วงเงินจัดซื้อรวม 75,365,450 บาท (ราคาต่อกล้อง 12,560,908 บาท) โดยติดตั้งให้กับเรือ กยฝ.กร. ประกอบด้วยเรือ ต.114 ต.115 ต.991 ต.992 ต.993 และ ต.994



คุณลักษณะ

กล้องสร้างภาพจากรังสีความร้อน (Thermal Imager)

ความละเอียด : 640 x 512 pixels

กำลังขยาย (Optical zoom) : 8 เท่า

ตรวจจับเป้ามาตรฐาน : 11 กม.

แยกแยะเป้ามาตรฐาน : 4.6 กม.

กล้องตรวจการณ์กลางวัน (TV Camera)

ความละเอียด : 1,920x1,080 pixels (CMOS)

กำลังขยาย (Optical zoom) : 30 เท่า

ตรวจจับเป้ามาตรฐาน : 11 กม.

แยกแยะเป้ามาตรฐาน : 7.3 กม.

เลเซอร์วัดระยะ (Laser Range Finder)

ระยะที่วัดได้ต่ำสุด : 50 เมตร

ระยะที่วัดได้ไกลสุด : 12,000 เมตร

ปัญหาที่นำมาสู่การจัดทำองค์ความรู้

วิธีการไล่ความชื้นกล่องตรวจการณ์เวลากลางคืน รุ่น MiniPOP

1. กำลังพลที่ได้รับการบรรจุตั้งแต่ปี 2558 ถึงปัจจุบัน ไม่ได้เข้ารับการฝึกอบรมในหลักสูตรช่างทัศนทัศน์ทำให้ขาดองค์ความรู้ในการซ่อมบำรุงเครื่องทัศนทัศน์
2. กำลังพลเมื่อออกไปปฏิบัติราชการพร้อมกัน 2 ชุด กำลังพลที่เหลือไม่สามารถปฏิบัติงานทดแทนกันได้
3. กำลังพลที่บรรจุในเรือไม่ใช้เจ้าหน้าที่ ที่ปรนนิบัติดูแลรักษาโดยตรง

ที่	ยศ - ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง
1.	จ.อ.ธีระนันท์ จันทร์แก้ว	ช่างหมวดช่างทัศนทัศน์ 1 ฯ
2.	จ.อ.ทศพร มุขสมบัติ	ช่างหมวดช่างทัศนทัศน์ 2 ฯ
3.	จ.อ.ภูศิษฐ์ สมแก้ว	ช่างหมวดช่างทัศนทัศน์ 1 ฯ
4.	จ.อ.จตุพร คุระจอก	ช่างหมวดช่างทัศนทัศน์ 1 ฯ
5.	จ.อ.นนท์ จีบใจ	ช่างหมวดช่างทัศนทัศน์ 1 ฯ
6.	จ.อ.กิตติพงษ์ กิตติสยาม	ช่างหมวดช่างทัศนทัศน์ 1 ฯ
7.	จ.อ.สราวดี ไม้สนธิ์	ช่างหมวดช่างทัศนทัศน์ 1 ฯ
8.	จ.ต.ธรรมรัช สอนจันทร์	ช่างหมวดช่างทัศนทัศน์ 2 ฯ
9.	จ.ต.พิศิษฐ์ ภูศิริทริรัฐชัย	ช่างหมวดช่างทัศนทัศน์ 2 ฯ
10.	จ.ต.ปิ่นฉัตร ประยงค์ขำ	ช่างหมวดช่างทัศนทัศน์ 2 ฯ

กำลังพลแผนกทัศนทัศน์ กทว.ศชส.สพ.ทร.				
อัตรา	โครงสร้าง	บรรจุ	ว่าง	หมายเหตุ
นายทหาร	6	5	1	รอการสอบบรรจุ
พันจ่า	9	8	1	รอการสอบบรรจุ
จ่า	12	12	-	
รวมบรรจุ	27	25	2	ปัจจุบันกำลังพลบรรจุอยู่ที่แผนกทัศนทัศน์ จำนวน 19 นาย (น.3 พ.5 จ.11)
ช่วยราชการ				
ที่	ชื่อ ยศ สกุล	ตำแหน่ง	ช่วยราชการ	
1.	ร.ท.เอกวิทย์ ไพศาลอักษรพล	นายช่างหมวดช่างทัศนทัศน์ 1 ฯ	กทว.ศชส.สพ.ทร.	
2.	ร.ท.พรชัย บุญอ่วม	ประจำแผนกทัศนทัศน์ ฯ	ศชส.สพ.ทร	
3.	ร.ต.เกียรติศักดิ์ สุกรมณี	หัวหน้าช่างหมวดช่างทัศนทัศน์ 1 ฯ	กทว.ศชส.สพ.ทร.	
4.	พ.จ.อ.ศตวรรษ สุวรรณสิงห์	ช่างหมวดช่างทัศนทัศน์ 2 ฯ	กทว.ศชส.สพ.ทร.	
5.	พ.จ.อ.อากาศร ขุนทอง	ช่างหมวดช่างทัศนทัศน์ 2 ฯ	แผนกงบประมาณ บก.สพ.ทร.	
6.	จ.อ.ภิระเดช ทองแดง	ช่างหมวดช่างทัศนทัศน์ 2 ฯ	ศชส.สพ.ทร	

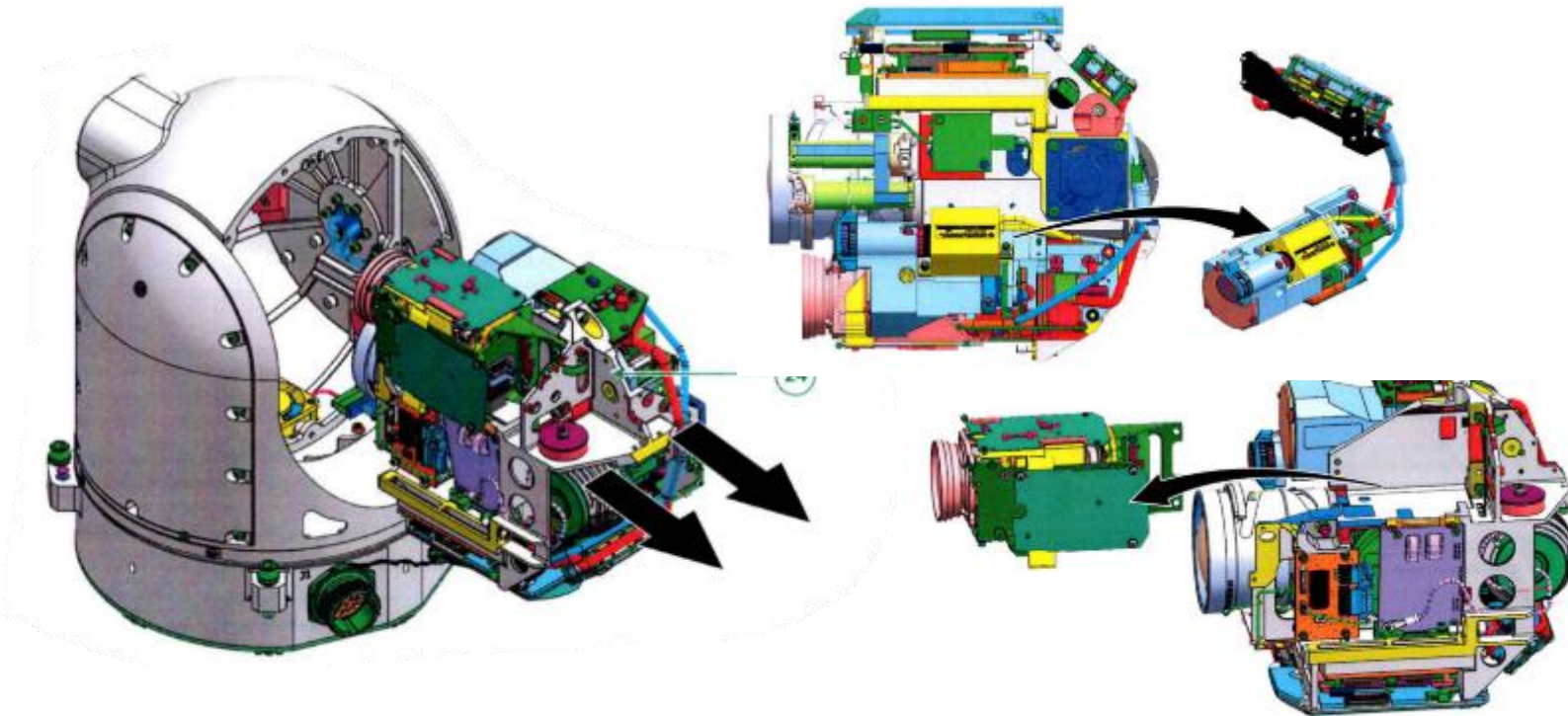
วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

1. พัฒนาขีดความสามารถและเพิ่มพูนประสบการณ์ให้กับช่างทัศนทัศน์ให้มีความเชี่ยวชาญในการซ่อมบำรุงเพิ่มขึ้น
2. กำลังพลหน่วยผู้ใช้ หากมีการสับเปลี่ยนหน้าที่สามารถส่งต่อองค์ความรู้ให้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้ ลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับเครื่องทัศนทัศน์



ประโยชน์ที่ได้รับ

1. สามารถยืดอายุการใช้งานกล้องตรวจการณ์และประหยั้ดงบประมาณในการจัดหาอะไหล่มาซ่อมบำรุง
2. ลดภาระงานที่หน่วยผู้ใช้ขอรับการสนับสนุนช่างทัศนภั้กนั้ท์ไปดำเนินการซ่อมบำรุงแก้ไขข้อขัดข้อง เนื่องจากหน่วยผู้ใช้สามารถดำเนินการซ่อมบำรุงเองได้
3. ส่งต่อองค์ความรู้ให้กับกำลังพลรุ่นต่อไปนำไปศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดการปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง



ขั้นตอนการดำเนินการ

การเตรียมเครื่องมือ

1. ประแจปากตาย เบอร์ 28

2. อุปกรณ์พิเศษสำหรับถอดฝาครอบวาล์วทางเข้าไนโตรเจนในส่วนทรงกลม

3. ไชควงปากแฉก

4. ชุดมาตรวัดแรงดัน ประกอบด้วย

- มาตรวัดแรงดันภายในถัง

- มาตรวัดแรงดันก๊าซไนโตรเจน

- วาล์วปรับแรงดัน

- สายจ่ายก๊าซไนโตรเจน

- Adapter สำหรับไล่ความชื้น

5. ถังบรรจุก๊าซไนโตรเจน

6. จาระบีซิลิโคน

7. น้ำยาตรวจรั่ว

8. อุปกรณ์ทำความสะอาด

(1.)



(2.)



(3.)



(4.)



(5.)



(6.)



(7.)



(8.)



การเตรียมการก่อนการไล่ความชื้น

1. ตรวจสอบตรวจสอบสภาพกล้องตรวจการณ์ฯ และอุปกรณ์ก่อนการซ่อมทำ
2. ตรวจสอบแรงดันไนโตรเจนในถังให้เป็นไปตามที่กำหนด ต้องไม่ต่ำกว่า 1000 PSI (เต็มถัง 2,200 PSI)
3. ต่อชุดมาตรวัดแรงดันเข้ากับถังไนโตรเจน
4. เปิดวาล์วทางออกของมาตรวัดแรงดัน และปล่อยให้ก๊าซไนโตรเจนไหลออกจากท่อจ่ายเพื่อไล่ความชื้นเป็นเวลา 2 - 3 วินาที
5. ทดสอบชุดมาตรวัดแรงดันให้แรงดันของก๊าซไนโตรเจนอยู่ที่ 3 PSI
6. ปิดวาล์วมาตรวัดแรงดัน
7. เปิดใช้งานกล้องตรวจการณ์ฯ เป็นอย่างน้อย 45 นาที เพื่ออุ่นเครื่อง (กรณีที่สามารถเปิดใช้งานกล้องได้)
8. ปิดกล้องตรวจการณ์ฯ ก่อนทำการไล่ความชื้น

ขั้นตอนการไล่ความชื้นและบรรจุก๊าซไนโตรเจน

1. ไล่ความชื้นและบรรจุก๊าซไนโตรเจนในส่วนทรงกลม (Pitch Gimbal)



1.1 ตรวจสอบความชื้นภายในโดยการดูจากกระจกหน้ากล้องหากตรวจพบว่าด้านในกระจกมีไอน้ำเกาะ (Condensate) ให้ทำการไล่ความชื้น



1.2 ถอดฝาครอบวาล์วทางเข้าไนโตรเจนในส่วนทรงกลม (Pitch Gimbal) โดยใช้อุปกรณ์พิเศษ



1.3 ต่อชุดมาตรวัดแรงดันเข้ากับถังไนโตรเจน ชั้นให้แน่นโดยใช้ประแจปากตาย เบอร์ 28



1.4 เปิดวาล์วถังไนโตรเจน ตรวจสอบแรงดันภายในถังต้องไม่ต่ำกว่า 1,000 PSI (เต็มถัง 2,200 PSI)



1.5 เปิดวาล์วจ่ายแรงดัน โดยใช้แรงดันต่ำไว้ที่ 1-2 psi สำหรับไล่ความชื้น
ในส่วนทรงกลม (Pitch Gimbal)



1.6 ต่อ Adapter สำหรับไล่ความชื้นเข้ากับตัวกลิ้งในส่วนทรงกลม
(Pitch Gimbal)



1.7 เปิดสกรูช่องระบายแรงดันโดยใช้ไขควงปากแฉก

ข้อควรระวัง : ไม่ควรปรับแรงดันเกิน 2 psi ในขณะที่ยังไม่เปิดสกรู

ช่องระบายแรงดัน อาจจะทำให้ตัวกล้องชำรุดเสียหายได้

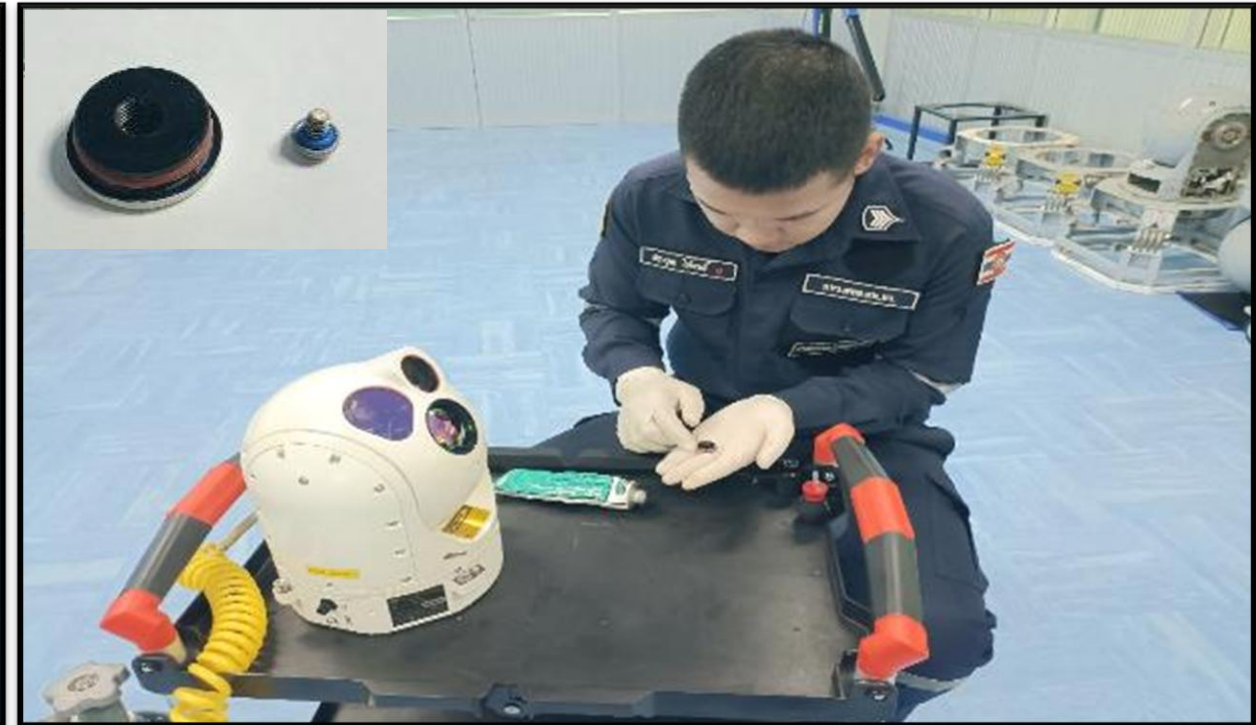


1.8 หลังจากเปิดสกรูระบายแรงดันให้เพิ่มแรงดันไนโตรเจนโดยปรับ
วาล์วจ่ายแรงดันไว้ที่ 3 - 5 psi

ช่องระบายแรงดัน



1.9 ปลอยให้ก๊าซไนโตรเจนไหลผ่านส่วนทรงกลม (Pitch Gimbal) เป็นเวลาอย่างน้อย 20 นาที ในขณะที่เปิดสกรูช่องระบายแรงดัน



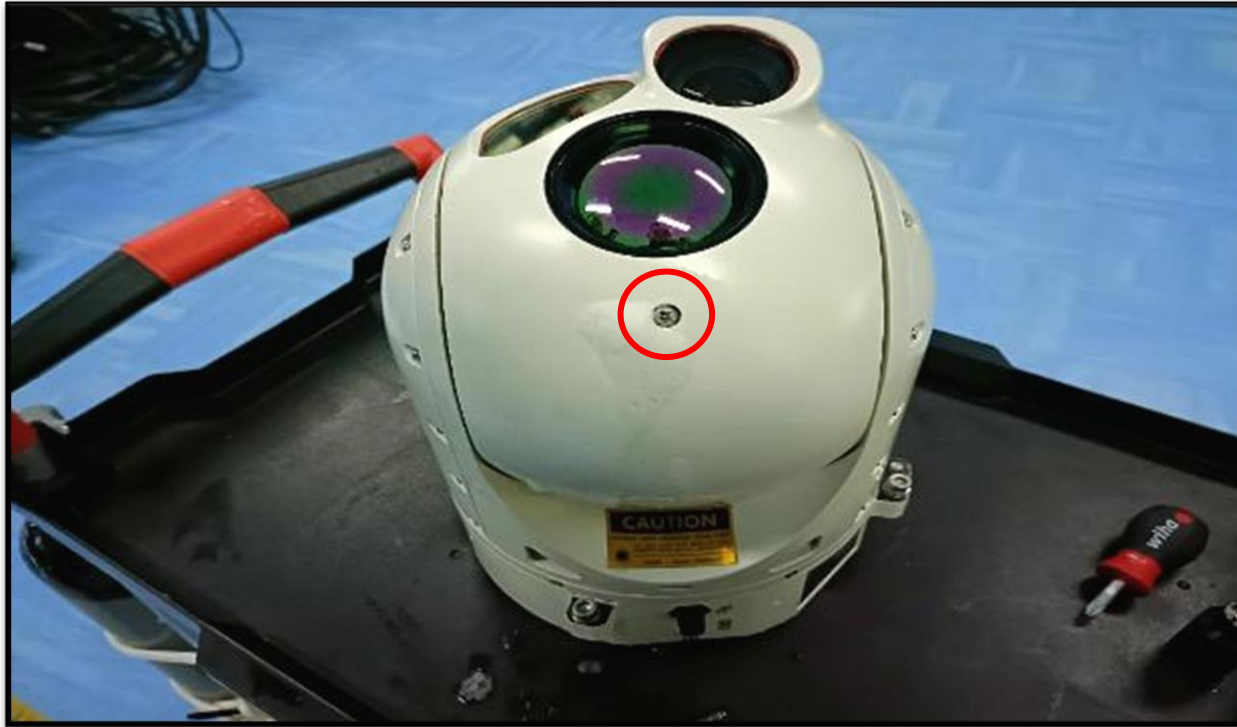
1.10 ตรวจสอบสภาพ ซีล O-Ring ว่ายังอยู่ในสภาพที่ดีหรือไม่ (O-Ring ควรมีความยืดหยุ่น ไม่แข็ง อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ไม่เสียหาย) ให้ทำจาระบีซิลิโคนบน O-Ring สกรูช่องระบายแรงดัน และซีล O-Ring ฝาครอบวาล์วทางเข้าไนโตรเจน



1.11 เมื่อไล่ความชื้นครบ 20 นาทีแล้ว ให้ตรวจสอบว่ายังมีความชื้นอยู่ภายในกล่องอีกหรือไม่ โดยดูจากกระจกหน้ากล่อง หากไม่มีให้ลดแรงดันของก๊าซไนโตรเจนโดยปรับวาล์วจ่ายแรงดันไว้ที่ 1-2 psi



1.12 ประกอบสกรูช่องระบายแรงดันกลับเข้าไปในตำแหน่งเดิม โดยใช้ไขควงปากแฉก ตรวจสอบให้แน่ใจว่าสกรูอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง



1.13 ใช้น้ำยาตรวจรั่วเทลงบนช่องระบายแรงดัน เพื่อตรวจสอบว่ามี
การรั่วไหลของไนโตรเจนหรือไม่



1.14 ถอด Adapter สำหรับไล่ความชื้นออกจากตัวกล้องในส่วนทรงกลม
(Pitch Gimbal) และปิดฝาครอบวาล์วทางเข้าไนโตรเจนโดยใช้
อุปกรณ์พิเศษ





1.15 ตรวจสอบส่วนต่างๆ ที่ดำเนินการไปแล้วซ้ำอีกครั้งและทำความสะอาดกระจกหน้าต่างกล้อง

2. ไล่ความชื้นและบรรจุก๊าซไนโตรเจนในส่วนง่าม (Azimuth Gimbal)



2.1 ถอดฝาครอบวาล์วทางเข้าไนโตรเจนในส่วนง่าม (Azimuth Gimbal)



2.2 เปิดวาล์วจ่ายแรงดัน โดยใช้แรงดันต่ำไว้ที่ 1-2 psi สำหรับไล่ความชื้นในส่วนง่าม (Azimuth Gimbal)



2.3 ต่อ Adapter สำหรับไล่ความชื้นเข้ากับตัวกล้องในส่วนง่าม
(Azimuth Gimbal)



2.4 เปิดสกรูช่องระบายแรงดัน จำนวน 2 ตัว โดยใช้ไขควงปากแฉก

ข้อควรระวัง : ไม่ควรปรับแรงดันเกิน 2 psi ในขณะที่ยังไม่เปิดสกรูช่องระบายอากาศจะทำให้ตัวกล้องชำรุดเสียหายได้ (ช่องระบายแรงดันจะมีอยู่ทั้งด้านซ้ายและด้านขวาของตัวกล้อง)



2.5 หลังจากเปิดสกรูระบายแรงดันให้เพิ่มแรงดันก๊าซไนโตรเจนโดยปรับ วาล์วจ่ายแรงดันไว้ที่ 3-4 psi



2.6 ปล่อยให้ก๊าซไนโตรเจนไหลผ่านส่วนง่าม (Azimuth Gimbal) เป็นเวลา อย่างน้อย 20 นาที ในขณะที่เปิดสกรูช่องระบายแรงดัน



2.7 ตรวจสอบสภาพ O-Ring ว่ายังอยู่ในสภาพที่ดีหรือไม่ (O-Ring ควรมีความยืดหยุ่น ไม่แข็ง อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ไม่เสียหาย) และให้ทำจาระบีซิลิโคนบน O-Ring สกรูช่องระบายแรงดัน



2.8 เมื่อไล่ความชื้นครบ 20 นาทีแล้ว ให้ตรวจสอบว่ายังมีความชื้นอยู่ภายในกล่องอีกหรือไม่ หากไม่มีให้ลดแรงดันของก๊าซไนโตรเจนโดยปรับวาล์วจ่ายแรงดันไว้ที่ 1-2 psi



2.9 ประกอบสกรูช่องระบายแรงดันจำนวน 2 ตัว กลับเข้าไปในตำแหน่งเดิมโดยใช้ไขควงปากแฉก



2.10 ตรวจสอบให้แน่ใจว่าสกรูทั้ง 2 ด้าน อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องหรือไม่



2.11 ใช้น้ำยาตรวจรั่วเพลงบนช่องระบายแรงดันทั้ง 2 ด้าน เพื่อตรวจสอบว่ามีการรั่วไหลของไนโตรเจนหรือไม่



2.12 ถอด Adapter สำหรับไล่ความชื้นออกจากตัวกล้องในส่วนทรงง่าม (Azimuth Gimbal)



2.13 ปิดฝาครอบวาล์วทางเข้าไนโตรเจนในส่วนง่าม (Azimuth Gimbal)



2.14 ตรวจสอบส่วนต่างๆ ที่ดำเนินการไปแล้วซ้ำอีกครั้งและทำความสะอาดกระจกหน้าต่างกล้อง

เครื่องมือที่ต้องจัดหาเพิ่มเติมสำหรับการไล่ความชื้นให้กับหน่วยผู้ใช้

ที่	รายการ	จำนวน/ระบบ	หน่วยนับ	ราคา (บาท)	ที่มาของราคา
1.	ประแจปากตาย เบอร์ 28	1	EA	115	https://th.shp.ee/1qBLahz
2.	ไขควงปากแฉก	1	EA	71	https://th.shp.ee/ULXS5Dz
3.	ถังบรรจุไนโตรเจน 1.5 Q	1	EA	1,500	https://th.shp.ee/onDv7T8
4.	มาตรวัดแรงดันก๊าซไนโตรเจน	1	EA	1,100	https://s.lazada.co.th/s.uGmrT
5.	น้ำยาตรวจรั่ว	1	EA	402	https://www.ebay.com/itm/204562576682
6.	จารบี Molykote High Vacuum Grease 150 G.	1	EA	1,800	https://th.shp.ee/ocopAAx
7.	กระดาษเช็ดเลนส์	1	EA	160	https://th.shp.ee/R5ouLTT
8.	น้ำยาทำความสะอาดเลนส์	1	EA	389	https://th.shp.ee/ryoqbuN
9.	เข็มขัดนิรภัยแบบเต็มตัว	1	EA	313	https://th.shp.ee/m5gx6gA
10.	ผ้าไมโครไฟเบอร์	1	EA	95	https://th.shp.ee/eg5BEB6
			ราคารวม	5,945	

ภาพประกอบ



1. ประแจปากตาย เบอร์ 28
ราคา : 115 บาท



2. ไขควงปากแฉก
ราคา : 71 บาท



3. ถังบรรจุไนโตรเจน 1.5 Q
ราคา : 1,500 บาท



4. มาตรวัดแรงดันก๊าซไนโตรเจน
ราคา : 1,100 บาท



5. น้ำยาตรวจรั่ว
ราคา : 402.02 บาท



6. จารบี Molykote High Vacuum Grease 150 G.
ราคา : 1,800 บาท



7. กระดาษเช็ดเลนส์
ราคา : 160 บาท



8. น้ำยาทำความสะอาดเลนส์
ราคา : 389 บาท



9. เข็มขัดนิรภัยแบบเต็มตัว
ราคา : 313 บาท



10. ผ้าไมโครไฟเบอร์
ราคา : 95 บาท

การไล่ความชื้นและบรรจุก๊าซไนโตรเจน

กล่องตรวจการณ์เวลากลางคืน

Minipop