



การจัดการความรู้ กรมสรรพาวุธทหารเรือ
ประจำปี ๒๕๖๒

องค์ความรู้ : คู่มือการใช้งานปืน ๓๐ มม.
โดยหน่วยงาน : กวก.สพ.ทร.



คู่มือประกอบการเรียนการสอน

ช่างระบบควบคุมปืนกล ๓๐ มม.



สารบัญ

บทที่	หน้า
บทที่ ๑ กล่าวโดยทั่วไป	
ข้อมูลทางเทคนิค	
บทที่ ๒ ส่วนประกอบปืน	
ส่วนที่เคลื่อนที่	
ระบบแบตเตอรี่	
ส่วนที่ไม่เคลื่อนที่ (Plinth)	
ตู้ ACB	
บทที่ ๓ ระบบไฟฟ้าปืน	
ชุดหม้อแปลงไฟฟ้า	
Power Supply Unit	
Interface Unit	
Electronic 1	
Electronic 2	
Servo Amplifier	
บทที่ ๔ การควบคุมการหันกระดกปืน	
การควบคุมการหันกระดกด้วย Joystick	
การควบคุมจากระบบควบคุมการยิง	
บทที่ ๕ การถอดและประกอบชุด Chain Gun	
การถอดลำกล้องปืน	
การถอดบังแสง	
การถอดเครื่องป้อนลูกปืน	
การถอดลูกเลื่อนออกจากตัวปืน	
การถอดชุด Receiver	

บทที่ ๖ การใช้งานปืน

การใช้งานปืนใน Mode Maintain

การใช้งานปืนใน Mode Local Control

การทดสอบยิงแห้ง (Dry Cycling)

การใช้งานปืนใน Mode Remote Control

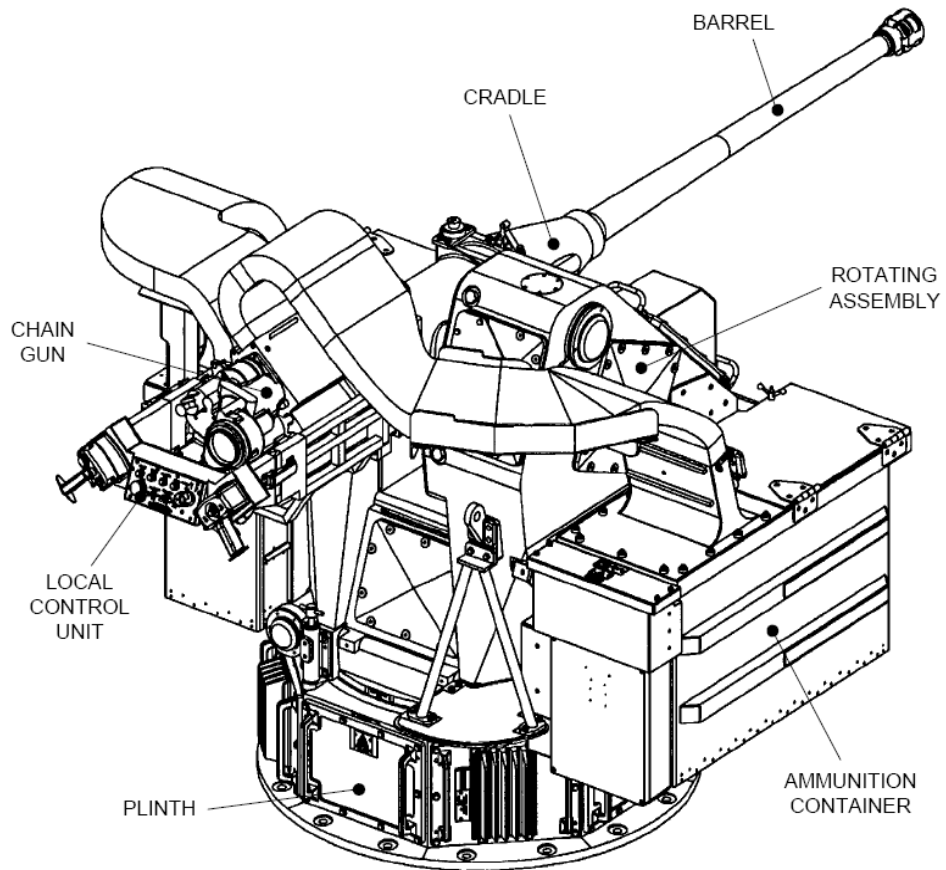
การใช้งานปืนใน Mode Emergency

การบรรจุลูกปืน

บทที่ ๗ คำเตือนและข้อควรระมัดระวังอันตราย

บทที่ ๑

กล่าวโดยทั่วไป



ปืนกล ๓๐ มม. DS30M-R ผลิตโดยบริษัท MSI-Defence System Ltd. สหราชอาณาจักร (ประเทศอังกฤษ) เป็นปืนกลอัตโนมัติ 1 ลำกล้องมีจุดมุ่งหมายเพื่อต่อสู้อากาศยานระยะใกล้และทำลายเป้าพื้นน้ำ โครงปืนส่วนใหญ่ทำด้วยอลูมิเนียมอัลลอยด์ ซึ่งป้องกันการเกิดสนิมและมีน้ำหนักเบา ระบายความร้อนด้วยอากาศ สามารถเลือกการควบคุมแบบ Remote หรือ Local ได้ที่ตู้ Auxiliary Control Box (ACB) ควบคุมการหัน กระดกปืนด้วยไฟฟ้า ในระหว่างการยิงถ้าลูกปืนด้าน (Misfire) จะถอนลูกปืนออกและบรรจุลูกปืนใหม่อย่างอัตโนมัติ โดยมีการป้องกันอันตรายจากการลั่นซ้ำของลูกปืนก่อนการถอนลูกปืนที่ด้านออกจากตัวปืน เป็นระบบอาวุธที่ถูกออกแบบมาให้สามารถทำการยิงได้อย่างต่อเนื่อง สามารถบรรจุลูกปืนพร้อมยิงได้จำนวน ๔๐๐ นัด (ข้างละ ๒๐๐ นัด) พร้อมด้วยระบบไฮโรใช้ในการแก้อาการโคลงของเรือ นอกจากนั้นในสภาวะฉุกเฉิน (Emergency) แท่นปืนยังมีแบตเตอรี่ ซึ่งสามารถสนับสนุนการจ่ายกระแสไฟฟ้าทำให้สามารถควบคุมและทำการยิงปืนต่อไปได้อีก ๑๕-๒๐ นาที แท่นปืนผลิตโดยบริษัท MSI-Defence systems Ltd. สหราชอาณาจักร (ประเทศอังกฤษ) ส่วนตัวปืนผลิตโดยบริษัท ATK ประเทศสหรัฐอเมริกา

ข้อมูลทางเทคนิค

แท่นปืนและตัวปืนไม่มีลูกปืน	๑,๓๔๕	กก.
แท่นปืนและตัวปืนมีลูกปืน ๒๐๐นัด	๑,๕๐๗.๕	กก.
แท่นปืนและตัวปืนมีลูกปืน ๔๐๐นัด	๑,๖๖๕	กก.
Auxiliary Control Box (ACB)	๑๐	กก.
โครงปืนหนัก	๕๔.๙	กก.
เครื่องป้อนหนัก	๓๐.๘	กก.
ลำกล้องหนัก	๖๘.๙	กก.

ลำกล้อง

คาร์ลิเบอร์	๓๐ มม. x ๑๗๓
เกลียวลำกล้อง	๑๖ ร่องเกลียวบิดขวาประจำทำมุมที่ ๗.๕ องศา
อายุการใช้งานของลำกล้องประมาณ	๑๐,๐๐๐ นัด

ความเร็วในการหันกระดก

Slow Train/Elevation	๑.๖ องศา/วินาที
Fast Train	๙.๗ องศา/วินาที
Fast Elevation	๓ องศา/วินาที
Slew Local / Emergency	๒๕ องศา/วินาที
Slew Remote	๕๕ องศา/วินาที
Maximum acceleration (Remote)	มากกว่า ๑๐๐ องศา / วินาที/วินาที

ระยะยิง

ระยะยิงไกลสุด	๘,๘๐๐ เมตร
ระยะยิงหวังผลเป้าพื้นน้ำ	๓,๘๐๐ เมตร
ระยะยิงหวังผลเป้าอากาศยาน	๒,๐๐๐ เมตร

อัตราเร็วในการยิง

ยิงเร็ว Rapid	ต่อเนื่องที่ ๒๐๐ นัดต่อนาที (สูงสุด)
ยิงเดี่ยว Single	ทีละนัด
ยิงชุด Burst	๕ นัดต่อการกดยิง ๑ ครั้ง

ระบบบรรจุ

สามารถบรรจุลูกปืนพร้อมยิงได้	๔๐๐ นัด (ข้างละ ๒๐๐ นัด)
------------------------------	--------------------------

มุมมองในการหันและกระดก

มุมมองกระดกสูงสุด	- ๒๕	ถึง	+ ๗๐	องศา
ขณะทำงาน	- ๒๐	ถึง	+ ๖๕	องศา
มุมมองหันสูงสุด	- ๑๗๕	ถึง	+ ๑๗๕	องศา
ขณะทำงาน	- ๑๖๕	ถึง	+ ๑๖๕	องศา

การทำงานของไฮโดร

ในโหมด Emergency และ local ไฮโดรพร้อมทำงาน ๖ วินาที

ระบบไฟฟ้าที่ใช้ในระบบ

๔๔๐ โวลท์ ๖๐ เฮิร์ต ๓ เฟส

๑๑๕ โวลท์ ๖๐ เฮิร์ต ๑ เฟส

แบตเตอรี่

Lead acid	แรงดันไฟ ๒๔ โวลท์
Nickel Cadmium	แรงดันไฟ ๒๘ โวลท์
Nickel Cadmium	แรงดันไฟ ๗๒ โวลท์

การควบคุมการหันกระดก

ในโหมด Remote	ใช้สัญญาณควบคุมจาก FCS
ในโหมด Local	ใช้สัญญาณควบคุมจาก LCP
ในโหมด Emergency	ใช้สัญญาณควบคุมจาก LCP

บทที่ ๒

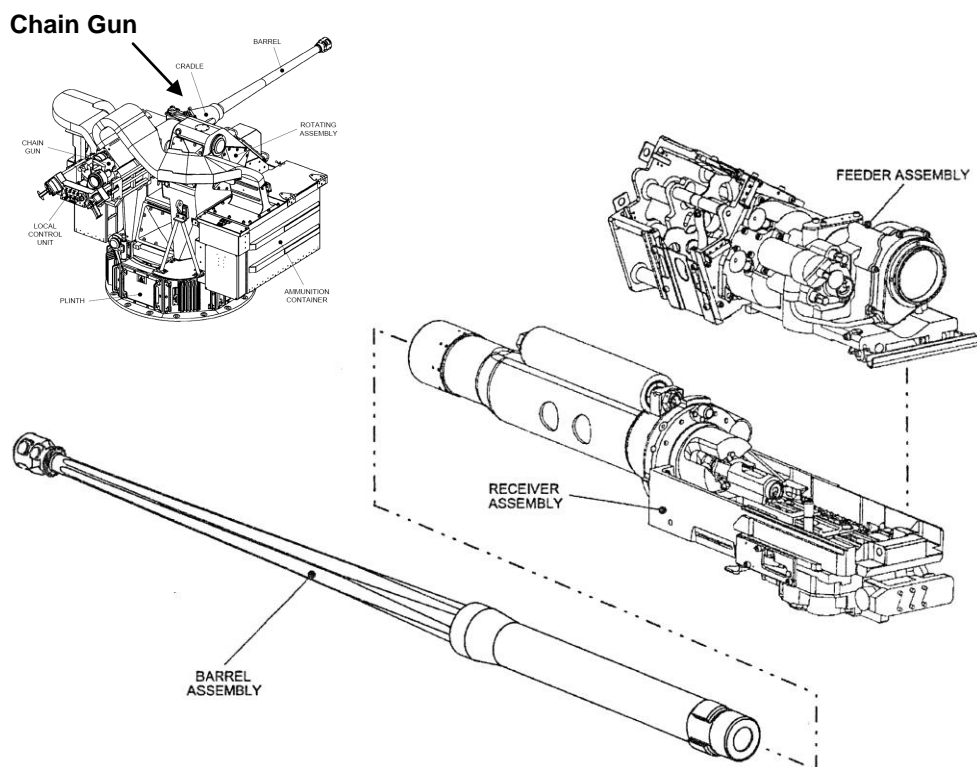
ส่วนประกอบของปืน

ส่วนประกอบของปืน ปืนกล ๓๐ มม. DS30M-R แบ่งออกเป็น ๓ ส่วนหลักๆ คือ

๑. ส่วนที่เคลื่อนที่ หรือที่เรียกว่า Rotating
๒. ส่วนที่ไม่เคลื่อนที่ หรือที่เรียกว่า ฐานแท่นปืน (Plinth)
๓. Auxiliary Control Box (ACB)

๑ ส่วนที่เคลื่อนที่ หรือที่เรียกว่า Rotating ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญหลักๆดังนี้

- ๑.๑ ตัวปืน (Chain Gun) แบ่งออกเป็น ๓ ส่วนหลัก ๆ คือ
 - ๑.๑.๑ ลำกล้องปืน (Barrel Assembly)
 - ๑.๑.๒ โคร่งปืน (Receiver Assembly)
 - ๑.๑.๓ เครื่องป้อนลูกปืน (Feeder Assembly)

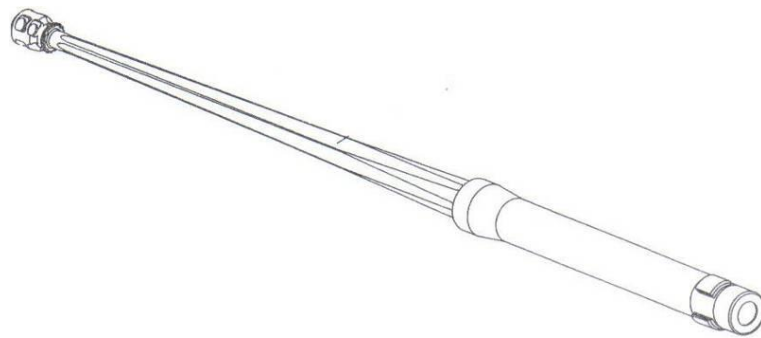


รูปแสดง ตัวปืน (Chain Gun)

๑.๑.๑ ลำกล้องปืน (Barrel Assembly)

ลำกล้องปืน ประกอบอยู่ด้านหน้าแปลป็นรองรับด้วยรองลำกล้องปืนซึ่งมีขนาด ๓๐ x ๑๗๓ คาร์ลิเบอร์ ภายในลำกล้องปืนมีเกลียว จำนวน ๑๖ เกลียว เอียง ๗.๕ องศา บิดขวาประจำในส่วนปลายลำกล้องปืน ประกอบไปด้วยบังแสง (Muzzle Brake) มีหน้าที่ช่วยในการต้านการถอยและช่วยลดแสงบริเวณปากลำกล้อง ส่วนท้ายลำกล้องปืนจะมีเกลียวทอดจ้งหะ ๓ เปาะ ๓ สันเกลียว และมีร่องบากไว้สำหรับล็อกกับสลักยึดลำกล้องปืน

ลำกล้องปืนเขาะร่องทำเป็นครีบบเพื่อระบายความร้อนด้วยอากาศและจะมีเครื่องหมายบอกตำแหน่งในการถอดประกอบคือ ALINE , LOCK , LOCKED

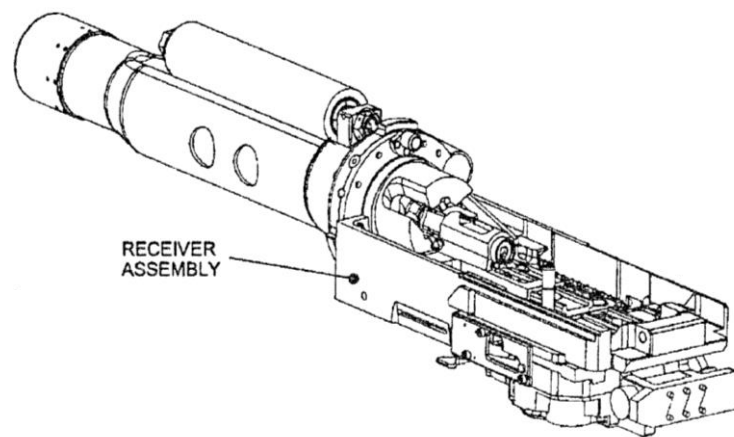


Barrel alignment

รูปแสดง ลำกล้องปืน (Barrel Assembly)

๑.๑.๒ โคร่งปืน (Receiver Assembly)

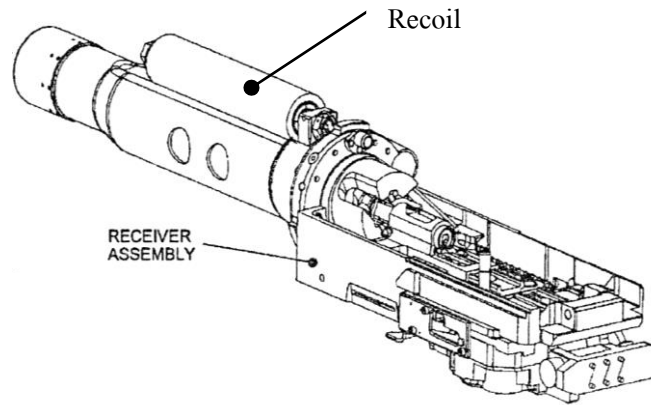
เป็นส่วนประกอบที่อยู่ท้ายลำกล้องปืนซึ่งด้านหน้าของโคร่งปืนจะเป็นที่อยู่ของรองลำกล้องปืนด้านนอกจะเป็นส่วนประกอบของสูบรับแรงถอย ด้านท้ายของลำกล้องปืนจะมีเกลียวทอตั้งหวัะเพื่อประกอบเข้ากับเกลียวท้ายลำกล้อง ภายในของโคร่งปืนจะเป็นที่ประกอบของชุดลูกเลื่อน และโซ่รับลูกเลื่อนด้านซ้ายของโคร่งปืนจะเป็นที่ประกอบของชุดเครื่องนับลูกปืนด้านซ้ายท้ายของโคร่งปืนจะมีกระดิ่งบังคับการทำงานของโซ่รับลูกเลื่อน (Sear Arm) ด้านขวาของโคร่งปืนจะมีช่องสำหรับสอดก้านนำทางลูกเลื่อน (Guide Rod) ด้านในของโคร่งปืนจะมีก้านส่ง ตรงกลางมีกระดิ่งยึดชุดโซ่รับ (Track Latch Hook) และก้านบังคับกระดิ่งห้ามเข็มยิง (Safe Handle) มอเตอร์ควบคุมการทำงานของระบบป้อนลูกปืนดังนี้



รูปแสดง โคร่งปืน (Receiver Assembly)

๑.๑.๒.๑ สูบถอย (Recoil Mechanism)

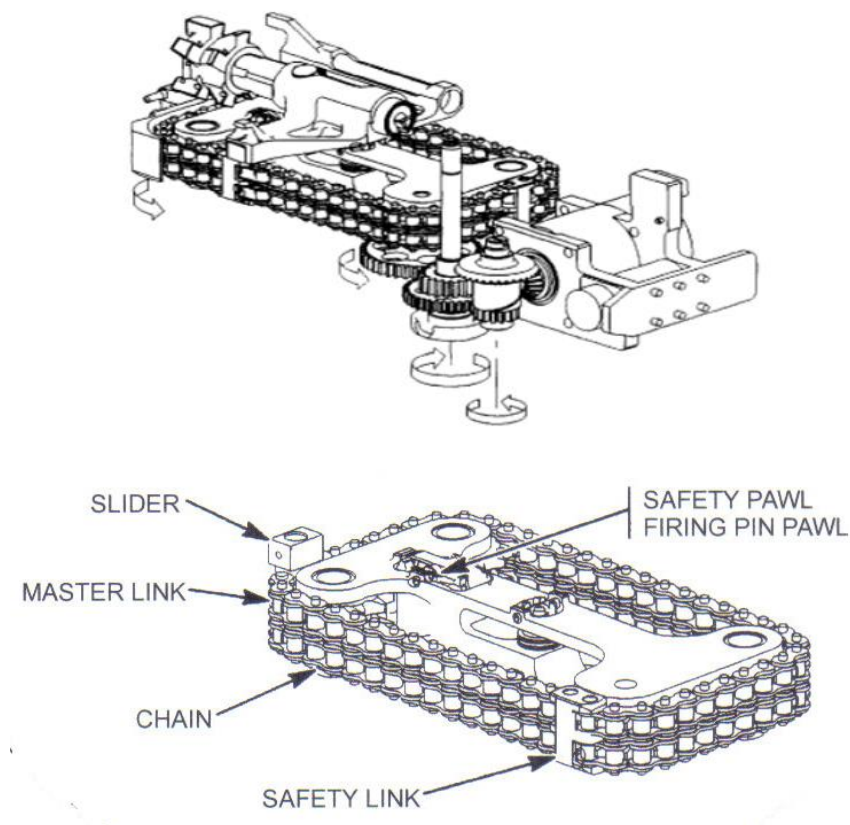
สูบถอยประกอบอยู่ในโคร่งด้านบนของลำกล้อง (Recoil Housing Cap) ประกอบด้วยก้านสูบ (Damper Rod), ลูกสูบ (Piston), แหวนสปริง (Ring Spring) ปลอกห้ามสปริงสูบถอย (Recoil Spring Cap) ทำหน้าที่รับแรงถอยและแรงกระแทกของปืน ในขณะที่ปืนถอยและนำปืนกลับเข้าที่ข้างหน้าอย่างสมบูรณ์แต่สูบถอยของ ปืนกล ๓๐ มม. DS30M-R นั้นจะมีความแตกต่างกับอาวุธปืนอื่น ๆ โดยทั่วไปนั่นก็คือ อาวุธปืนโดยทั่วไป กล่าวคือเมื่อปืนถอยและกลับเข้าที่การถอยของปืนจะทำงานในด้านการป้อนลูกปืนนัดใหม่เข้าไปหรือลองเปล่าออกแล้วแต่การออกแบบของปืนแต่ในรูปแบบการถอยและการกลับเข้าที่ด้านหน้าของปืนกล ๓๐ มม. DS30M-R นั้น จะทำงานเพียง ๒ หน้าทีเท่านั้น คือ แจ็งจำนวนในการยิงในแต่ละนัด (Control Round) และทำหน้าที่ปลดโซ่จับให้ปืนยิงได้อย่างต่อเนื่อง



รูปแสดง สุ่มถอย (Recoil Mechanism)

๑.๑.๒.๒ โครงโซ่ขับโครงลูกเลื่อน (Track Assembly)

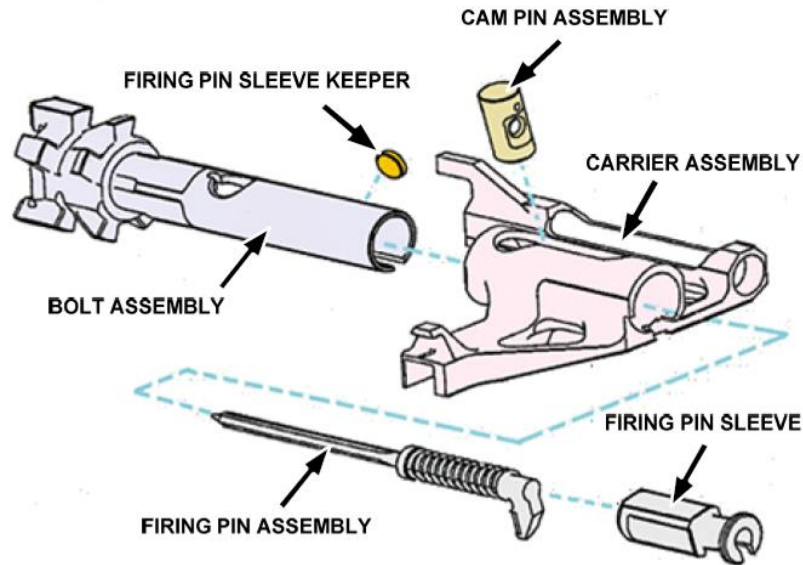
มีหน้าที่ขับโซ่ขับโครงลูกเลื่อน ให้ลูกเลื่อนทำงานครบรอบการทำงาน ส่วนบนประกอบด้วย กระต่องลั่นไก (Firing Pin Pawl) กระต่องห้ามเข็มยิง (Safety Pawl) ซึ่งประกอบอยู่ด้านสลักล้อ ประกอบโซ่ขับ ๓ ตัว (Three Idler Sprocket Wheel) ล้อขับโซ่ (Drive sprocket wheel) สลักล้อ ประกอบโซ่ขับ ๓ ตัว (Three Idler Sprocket Shaft Assembly) ปลอกยึดล้อขับโซ่ (Drive Sprocket Retainer)



รูปแสดง โครงโซ่ขับโครงลูกเลื่อน (Track Assembly)

๑.๑.๒.๓ ลูกเลื่อนและเครื่องลูกเลื่อน (Bolt And Carrier Assembly)

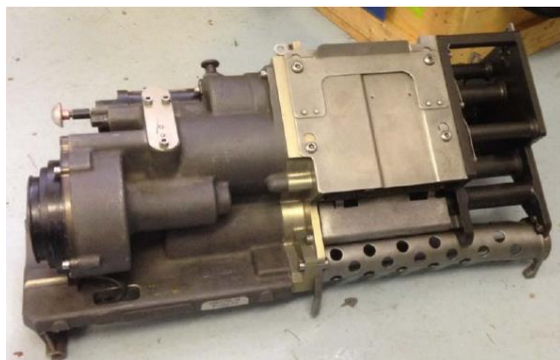
ลูกเลื่อนประกอบอยู่ในโครงลูกเลื่อน และวางอยู่บนโครงโซ่ขับลูกเลื่อน ลูกเลื่อนจะเคลื่อนตัวอยู่ในโครงลูกเลื่อน ภายในลูกเลื่อนประกอบด้วย ตัวลูกเลื่อน (Breech Bolt) ชุตเข็มยิง (Firing pin) ปลอกเข็มยิง (Firing pin Sleeve) , CAM – PIN ASSEMBLY และแผ่นยึดปลอกเข็มยิง (Firing Pin Sleeve keeper)



รูปแสดง ลูกเลื่อนและเครื่องลูกเลื่อน (Bolt And Carrier Assembly)

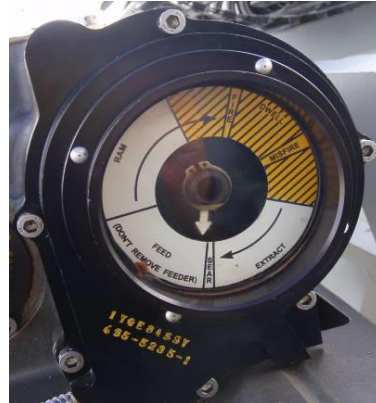
๑.๑.๓ เครื่องป้อนลูกปืน (Feeder Assembly)

ประกอบอยู่บนโครงปืน โดยถูกยึดให้ติดกับโครงปืนด้วยคั่นยกเครื่องป้อนลูกปืน ด้านท้ายเครื่องป้อนลูกปืนจะมีวงแสดงตำแหน่งการทำงานของลูกเลื่อนด้านซ้ายของวงแสดงตำแหน่งการทำงานของลูกเลื่อนจะมีเพลาคอนลูกปืน ขวาซ้ายและช่องสวมคั่นบรรจุลูกปืนด้วยมือ และหยุนบังคับทางป้อนลูกปืน ขวาซ้ายด้านล่างของเครื่องป้อนลูกปืน จะมีช่องต่อเพลาชับเครื่องป้อนลูกปืน (Drive Shaft) ไปขับเฟืองให้โซ่หมุนเกิดการการทำงานของลูกเลื่อน พร้อมทั้งพู่ป้อนลูกปืน และจะมี Solenoid เลื่อนการบรรจุ(ซ้ายและขวา) ด้านบนของเครื่องป้อนลูกปืน จะมีช่องสำหรับป้อนลูกปืน ทางขวา และ ทางซ้าย ซึ่งควบคุมการทำงานด้วยหยุนบังคับทางป้อนลูกปืน



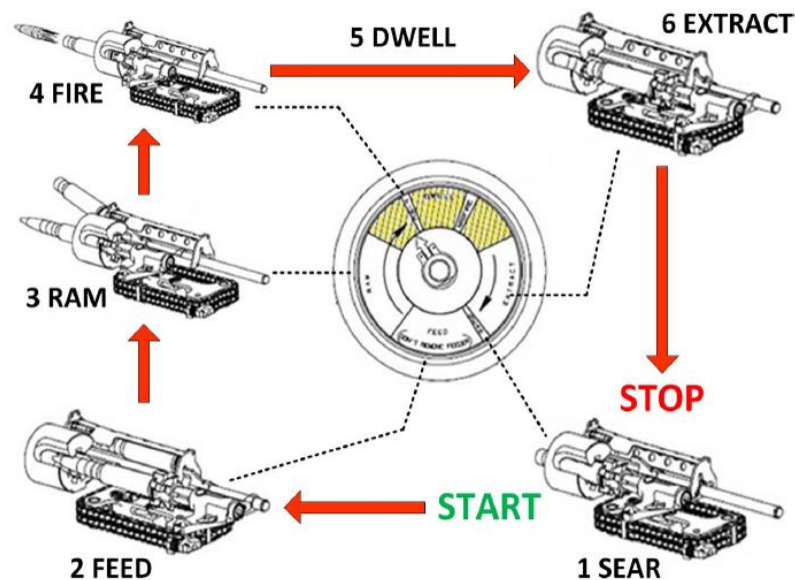
รูปแสดง เครื่องป้อนลูกปืน (Feeder Assembly)

BPI (Bolt Position Indicator) ติดตั้งอยู่ที่ด้านท้ายของชุดเครื่องป้อนลูกปืน ทำหน้าที่แสดงถึงวงรอบการยิงของระบบปืน (ตำแหน่งของลูกเลื่อน) โดยมีการทำงานดังนี้

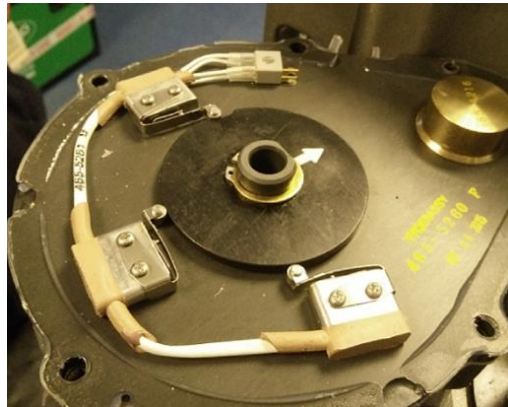


รูปแสดง BPI (Bolt Position Indicator)

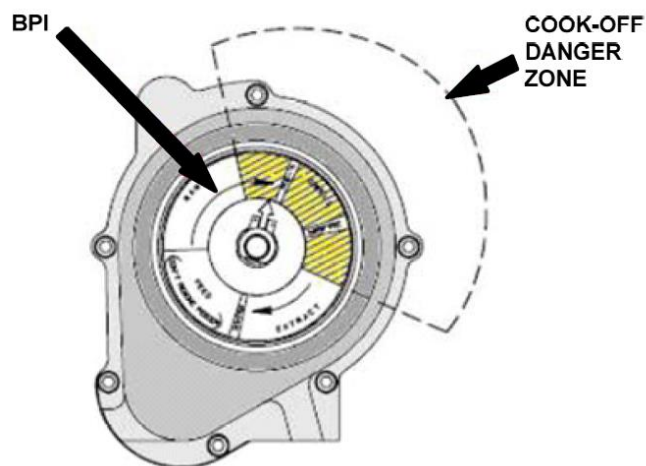
๑. SEAR เป็นจุดเริ่มต้นของการทำงาน ปืนต้อง อยู่ที่ตำแหน่ง Sear พร้อมทั้งจะดำเนินวงรอบการยิงต่อไป
๒. FEED ลูกเลื่อนอยู่ตำแหน่งหลังสุด Rotor ของ Feeder จะนำลูกปืนลูกใหม่วางไว้หน้าลูกเลื่อน และนำลูกปืนที่ถูกยิงแล้ว / ลูกดำน ไปวางไว้ที่หน้าแท่งขับเคลื่อนกระสุน
๓. RAM ลูกเลื่อนเข้าสู่รังเพลิง และขับเคลื่อนปล่อก
๔. FIRE ลูกเลื่อนเข้าตำแหน่งชดกลอน เข็มยิงจะถูกปลด
๕. DWELL รอการทำงานของเครื่องรับแรงถอย รอการจุดระเบิดของลูกปืน
๖. MISFIRE เครื่องรับแรงถอยไม่ทำงาน ลูกเลื่อนถูก Lock ไว้เป็น เวลา ๐.๗ วินาที
๗. EXTRACT ปลดล็อกลูกเลื่อน นำปล่อก/ลูกดำนออกจากรังเพลิง
๘. SAER ถ้าเลือกยิงเดี่ยว ปืนจะหยุดอยู่ที่ตำแหน่ง Sear แบบอื่นจะไม่หยุดที่ Sear จะป้อนลูกปืนต่อไป



ภายในประกอบด้วย Micro Sw. ๓ ตัวดังนี้



๑. Breech Lock Sensor บอกให้ GCU รู้ว่า ลูกเลื่อนอยู่ตำแหน่ง ชักกลอน (Lock)
๒. Normal Shutdown Sensor จะทำงานในช่วงที่ผ่าน Misfire บอกให้ GCU เพื่อหยุดวงจรรอบของการยิงถ้าเลือก Single หรือเมื่อปล่อยไกยิง เมื่อเลือก Auto
๓. Sear Sensor เป็นตัวแสดงให้ GCU รู้ว่า ปืนอยู่ที่ตำแหน่ง Sear



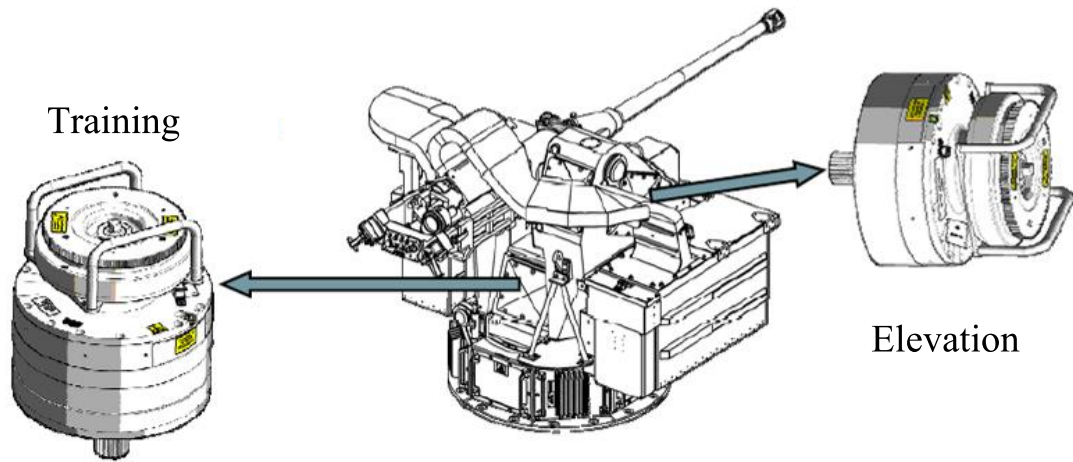
Cook Off Danger Zone

จะเกิดขึ้นเมื่อปืนมีความร้อนเพียงพอที่จะทำให้ลูกไหม้ได้ เมื่อมีการยิงมากกว่า ๑๐๐ นัด ที่ BPI แสดงอยู่ที่เส้นแรงเงาสีเหลือง

หมายเหตุ ถ้าหากเข็มแสดงที่ BPI ซึ่งที่ Cook Off Danger Zone แสดงว่าปืนมีความร้อนควรปฏิบัติดังนี้

- โหมด Remote ออกไปในที่ปลอดภัยรอ ๕๐ วินาที
- โหมด Local ให้ประจำปืนบิด Sw. เลือก Safe/Fire Switch ที่ Receiver Assembly ไว้ตำแหน่ง Safe ออกไปในที่ปลอดภัยรอ ๕๐ วินาที

๑.๒ ชุดเครื่องหันปืนและชุดเครื่องกระดกปืน (Elevation and Training Servomotor)

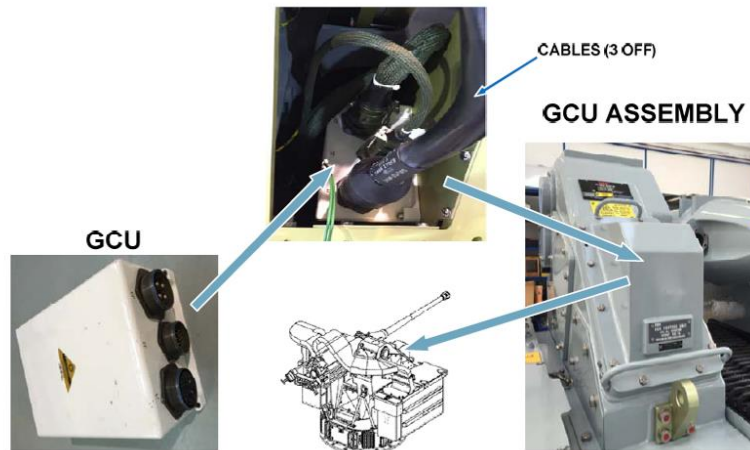


ชุดเครื่องหันปืนและชุดเครื่องกระดกปืน เป็นชุดประกอบสำเร็จในตัวเอง มีโครงสร้างเหมือนกันทั้งทางหันและทางกระดกปืน มีส่วนแตกต่างเฉพาะน้ำหนักของมอเตอร์และแรงบิดสูงสุดของมอเตอร์ โดยมอเตอร์ชุดเครื่องหันปืนมีน้ำหนักและแรงบิดมากกว่าชุดเครื่องกระดกปืน เนื่องจากน้ำหนักส่วนหันของปืนมากกว่าส่วนกระดกของปืน มีลักษณะโดยทั่วไปดังนี้

- มอเตอร์เป็นมอเตอร์ซึ่งมีสเตเตอร์ (Stator) เป็นแบบแม่เหล็กถาวร โดยปลายด้านหนึ่งของเพลลาขับ (เพลลาทางออก) จะต่อกับหมูเฟืองทด ด้วยอัตราส่วนการทด ๑๓ : ๑ ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งของเพลลาขับจะต่อกับ Tachometer generator และ ระบบเบรก ซึ่งเป็นระบบเบรกแบบไฟฟ้า

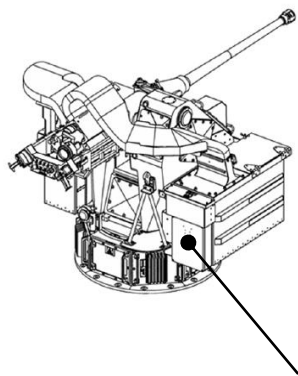
- Tachometer Generator เป็นชุดผลิตแรงดันไฟฟ้า โดยแรงดันไฟฟ้าที่ Tachometer generator ผลิตออกมาจะเป็นปฏิภาคโดยตรงกับความเร็วของมอเตอร์เพื่อเป็นสัญญาณป้อนกลับให้กับระบบควบคุมปืน (ระบบเซอร์โว)

๑.๓ คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของปืน (Gun Control Unit)



ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบเลือกการบรรจุ (Feed Selection) , วงจรต่อไฟยิงทางไฟฟ้า (Arming), วงจรเลือกอัตราเร็วการยิง (Rate-of-Fire Selection), วงจรไกยิง (Triggering) , ระบบต่อไฟยิงทางกล (Firing Mechanism Sequence) และการแสดงสถานะปืนด้าน (Misfire) จะมี Connector J1 (Chain Gun Receiver) , J2 (Gun Mounting interface) และ J3 (Power) ใช้ในการเชื่อมต่อกับระบบ

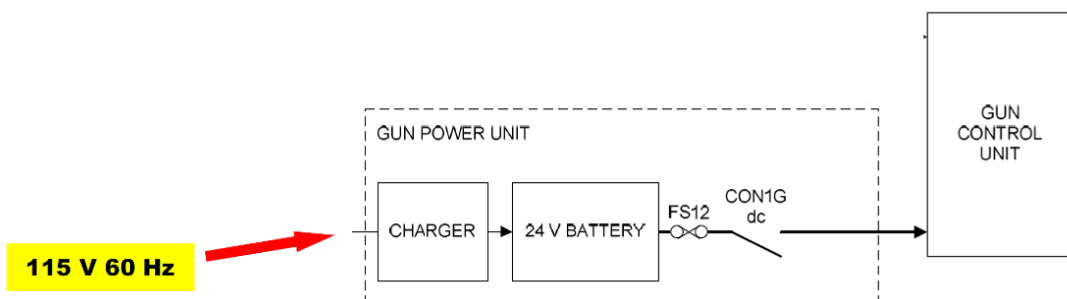
๑.๔ Gun Power Unit



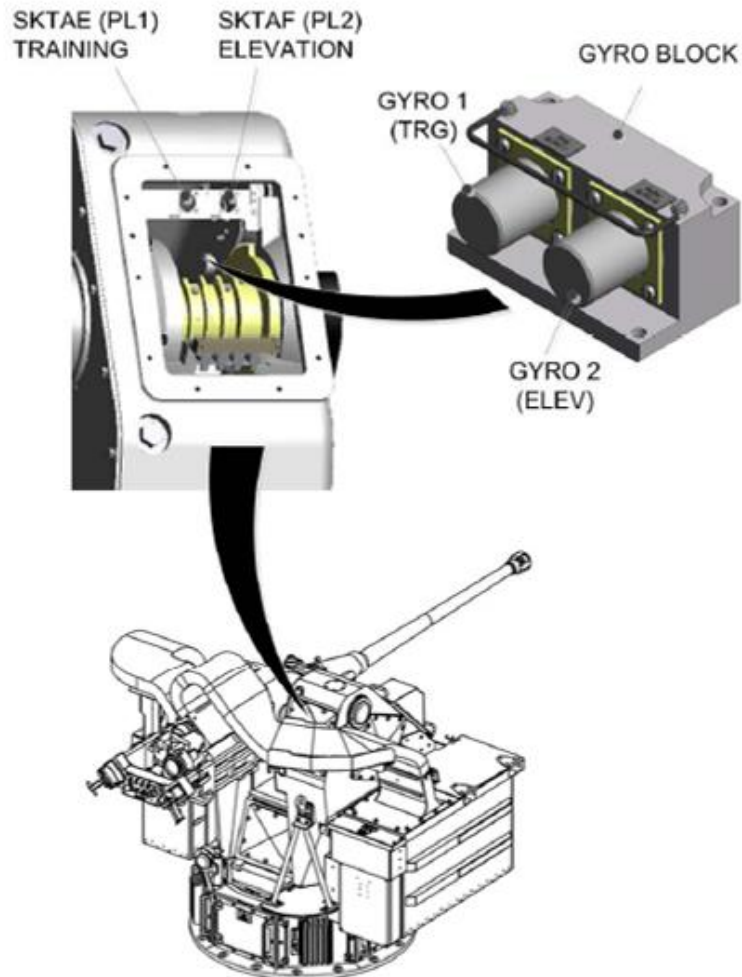
Gun Power



ทำหน้าที่ ในการผลิตไฟเลี้ยง ให้กับคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของปืน (Gun Control Unit) และ วงจรประจุไฟแบตเตอรี่ ๒๔โวลท์ เพื่อใช้ขับ Drive DC Motor ใน Chan Gun โดยการทำงานของ GPU รับไฟ ๑๑๕ โวลท์ ๖๐ เฮิร์ต เข้ามาที่วงจรประจุไฟแล้วทำการประจุไฟเข้าแบตเตอรี่ ๒๔ โวลท์ ผ่าน Fuse FS12 ให้กับ GCU

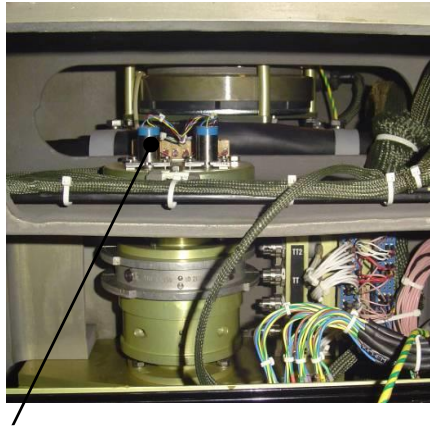


๑.๕ ไยโรสโคป (Gyroscope)

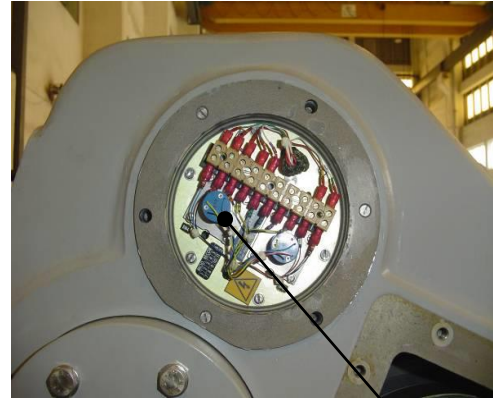


มีทั้งในส่วนหันและกระดกมีหน้าที่วัดอัตราการเปลี่ยนแปลงทางเชิงมุมเป็นองศาต่อวินาทีกล่าวคือ หลังจากจ่ายไฟ ๒๖ โวลท์ ๔๐๐ เฮิร์ต มาหมุน (Spin) มอเตอร์ไยโรแล้วจนกระทั่ง ไยโรพร้อมทำงาน (หลังจาก ๖ วินาที) จะสังเกตได้จากเสียง Brake ปรดทั้งทางหันและทางกระดก เมื่อไรก็ตามที่เรือโคลง จะส่งผลให้ปืนเกิดการโคลง ไยโรซึ่งอยู่ในปืนทั้งทางหัน และ ทางกระดก เกิดสัญญาณ Pick off Voltage ซึ่งเป็น DC Voltage ส่งเข้าไปยัง Electronic 1 เพื่อจุดประสงค์ในการชดเชยอาการโคลงของเรือ รักษาความเป็น Stable ของปืนเสมือนว่าปืนตั้งอยู่กับที่ตลอดเวลา

๑.๖ ซิงโคร (Synchro unit)



Synchro



Synchro

ซิงโครประกอบไปด้วยส่วนหันและกระดก เชื่อมต่ออยู่กับ Resolver ทำหน้าที่เปรียบเทียบสัญญาณกับ Resolver แล้วส่งค่า Error Voltage ที่ได้ไปแสดงสถานะตำแหน่งที่ควบคุมการยิง

๑.๗ รีโซลเวอร์ (Slab Resolver)



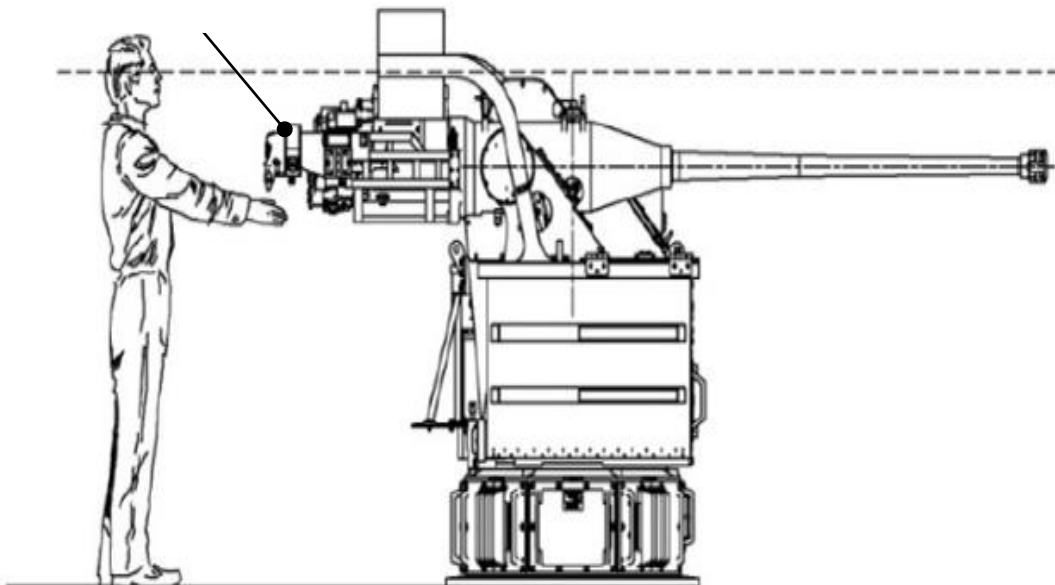
โครงสร้างของ Resolver ประกอบด้วย ๒ ส่วนใหญ่ๆ คือสเตเตอร์ (Stator) และโรเตอร์ (Rotor) เป็นประเภท Sine / Cosine Resolver ทำหน้าที่ส่งค่า Position Feedback ในรูปแบบของ digital position ไปให้กับ Servo Control Loop

๑.๘ Local Control unit (LCU)



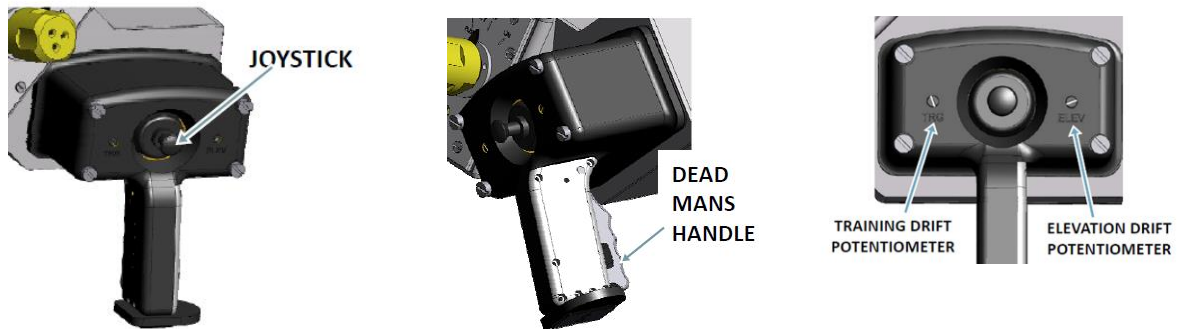
ประกอบอยู่ทางด้านท้ายของปืนโดยถูกควบคุมโดยพนักงาน ทำหน้าที่ควบคุมปืนใน โหมด Local ประกอบด้วย มือจับด้านขวา (Right Hand Grip) , มือจับด้านซ้าย (Left Hand Grip) , แผงควบคุม (Control Panel) และหัวต่อระบบสื่อสาร (Communication Connector)

LCU



รูปแสดง พนักงานควบคุมปืนใน Local Mode

มือจับด้านขวา (Right Hand Grip)



ประกอบด้วยปุ่มควบคุม (Joystick) สำหรับควบคุมปืนด้วยหัวแม่มือ ปุ่มนี้เป็นปุ่มใช้ในการควบคุมการหัน-กระดกปืน ด้วยระบบไฟฟ้านั้นจะต้องใช้นิ้วมือปีบ Dead Mans Handle ไว้ตลอดเวลาที่ต้องการควบคุมปืนด้านซ้าย-ขวาของปุ่ม Joystick จะมีความต้านทานชนิดปรับค่าได้ (Potentiometer) ใช้ในการปรับแต่งในกรณีปืนมีอาการหัน-กระดกเองโดยไม่ได้ควบคุมจาก Joystick ปกติในการปรับแต่งควรเป็นหน้าที่ของช่างเทคนิค

มือจับด้านซ้าย (Left Hand Grip)



ประกอบด้วย สวิตช์เลือกอัตราเร็วในการหัน-กระดกปืน (Rate Select Switch) สามารถตั้งอัตราเร็วในการหัน-กระดกปืนได้ 3 ตำแหน่ง คือ SLOW (ช้า) ๑.๖ องศา / วินาที (± 0.25) , FAST (เร็ว) ๘.๗ องศา / วินาที ($+0.5/-1.0$) และ RM (Rate Memory) ควบคุมการหัน-กระดกปืนด้วยความเร็วครั้ง

สุดท้ายก่อนปล่อยมือจากปุ่มควบคุม(Joystick) มีปุ่ม Communications Button เพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างประจําปีนกับเจ้าหน้าที่ภายในเรือ มี Trigger ใช้ในการยิงใน Local Mode และในขณะที่ทำการยิงต้องใช้นิ้วมือกดที่ Safety Catch มีปุ่ม Slew Button ควบคุมการหันปืนด้วยความเร็ว ๒๕ องศา / วินาที (± 25)

แผงควบคุม(Control Panel)



ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- Emergency/On/Off (Power) Switch

เป็นสวิตช์ในการจ่ายไฟเข้าระบบโดย สามารถหมุนตั้งได้ ๓ ตำแหน่ง คือ

ON เมื่อต้องการใช้ปืนด้วยระบบไฟฟ้ากำลังของเรือ

OFF เลิกการใช้ปืน / หยุดการจ่ายไฟ

EMERGENCY เมื่อต้องการใช้ปืนด้วยระบบไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ (การหมุนตั้งตำแหน่ง

EMERGENCY ให้กดสวิตช์ลงไปแล้วจึงหมุนซ้าย)

- Mount On Lamp (Green)

หลอดไฟแสดง Mount on แสดงสถานะว่ามีไฟมาที่ปืน การทำงาน จะติดสว่างสีเขียว เมื่อ ปีบ Dead Mans Handle และ ปิดสวิตช์ Emergency/On/Off

- Mount Ready Lamp (Green)

หลอดไฟแสดง Mount Ready เป็นหลอดไฟแสดงสถานะว่าปืนพร้อม การทำงาน จะติดสว่างสีเขียว เมื่อปืนอยู่ในสถานะ On เบรกปลด และโยโรพร้อมทำงานหลังจาก ปิดสวิตช์ Emergency/On/Off ไปที่ตำแหน่ง On หรือ Emergency เป็นเวลา ๖ วินาที

- Ready To Fire Lamp (Green)

หลอดไฟแสดง Ready To Fire แสดงสถานะว่าปืนพร้อมยิง การทำงาน จะติดสว่างสีเขียว เมื่อได้ ปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

- ปิดสวิตช์ที่ตู้ ACB ไว้ที่ตำแหน่ง Local

- ปีบสวิตช์ Dead Mans Handle

- ปิดสวิตช์ Emergency/On/Off ไปที่ตำแหน่ง On หรือ Emergency

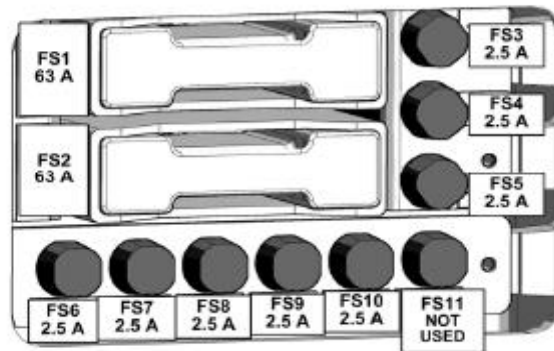
- ปืนไม่อยู่ในเขตห้ามยิง

- สวิตช์ ARM/ON อยู่ในตำแหน่ง On
- หลอดไฟแสดง Mount Ready ติดสว่างสีเขียว

- Misfire Lamp (Red)
 - หลอดไฟแสดง Misfire ติดสว่างสีแดง แสดงสถานะว่าปืนด้า่น และ ทำการยิงแห้ง (Dry Cycling)
- Arm Switch
 - สวิตช์ ARM/ON ปกติไว้ตำแหน่ง Off และไว้ On เมื่อมีคำสั่งให้ทำการยิง
- Emergency Stop
 - สวิตช์ Emergency Stop ใช้หยุดการทำงานของปืนในกรณีฉุกเฉิน ใน Local Mode
- Bin Select
 - สวิตช์โยก สำหรับการเลือกถังบรรจุลูกปืน ช้าย หรือ ขวา
- Fire Mode Switch
 - เป็นสวิตช์โยกสำหรับเลือก แบบการยิง สามารถเลือกได้ ๓ แบบ คือ
 - ยิงเร็ว Rapid ต่อเนื่องที่ ๒๐๐ นัดต่อนาที
 - ยิงเดี่ยว Single ทีละนัด
 - ยิงชุด Burst ๕ นัดต่อการกดยิง ๑ ครั้ง

ฟิวส์ (Fuses)

ตู้ฟิวส์ติดตั้งอยู่ที่ด้านบนทางซ้ายของห้องแบตเตอรี่สำรองเป็นตู้ซึ่งมีฝาปิดครอบไว้เป็นฟิวส์ซึ่งจัดเตรียมไว้สำหรับป้องกันวงจรต่างๆดังต่อไปนี้



Fuses are provided for the following circuits:

- FUSE 1 63 A 72 V battery circuit
- FUSE 2 63 A 28 V battery circuit
- FUSE 3 2.5 A 28v dc coil circuit
- FUSE 4 2.5 A Battery trickle charge TC2 (28 V)
- FUSE 5 2.5 A Fire Inhibit Zone switches
- FUSE 6 2.5 A 28 V LCU supply
- FUSE 7 2.5 A Battery trickle charge TC1 (72 V)
- FUSE 8 5 A 24 V (High) trickle charger
- FUSE 9 2.5 A 24 V dc coil circuit
- FUSE 10 2.5A Fire Interrupt
- FUSE 11 10 A Not used
- FUSE 12 200 A 24 V (High) battery supply (GPU)

ระบบแบตเตอรี่ (Battery Systems)

แบตเตอรี่ที่ใช้ในระบบปืน ๓๐ มม. มี ๒ ชนิด คือ Nickel Cadmium (NiCad) และ Lead Acid แบตเตอรี่ประกอบด้วยกลุ่มของแบตเตอรี่ ๓ กลุ่ม คือ

๑. แบตเตอรี่ Nickel Cadmium (NiCad) ๑๔ โวลท์ จำนวน ๒ ชุด ต่ออนุกรม ได้แรงดันไฟ ๒๘ โวลท์
๒. แบตเตอรี่ Nickel Cadmium (NiCad) ๑๔ โวลท์ จำนวน ๕ ชุด ต่ออนุกรม ได้แรงดันไฟ ๗๒ โวลท์
๓. แบตเตอรี่ Lead Acid ๑๒ โวลท์ จำนวน ๒ ชุด ต่ออนุกรม ได้แรงดันไฟ ๒๔ โวลท์

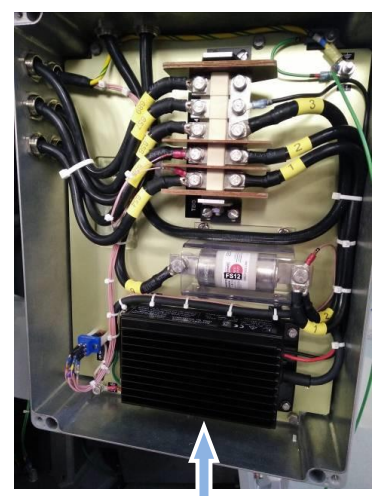
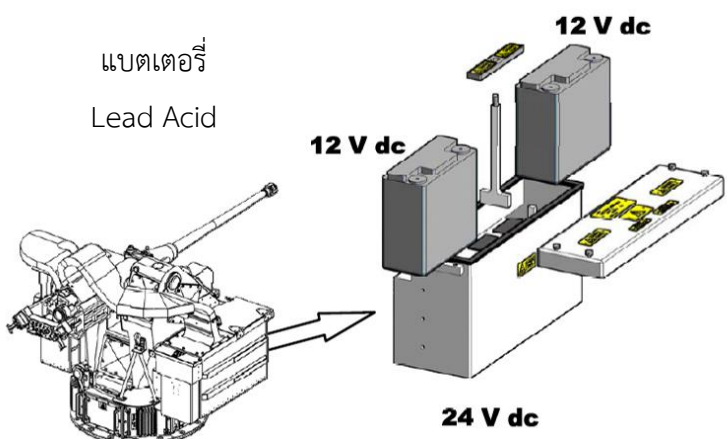
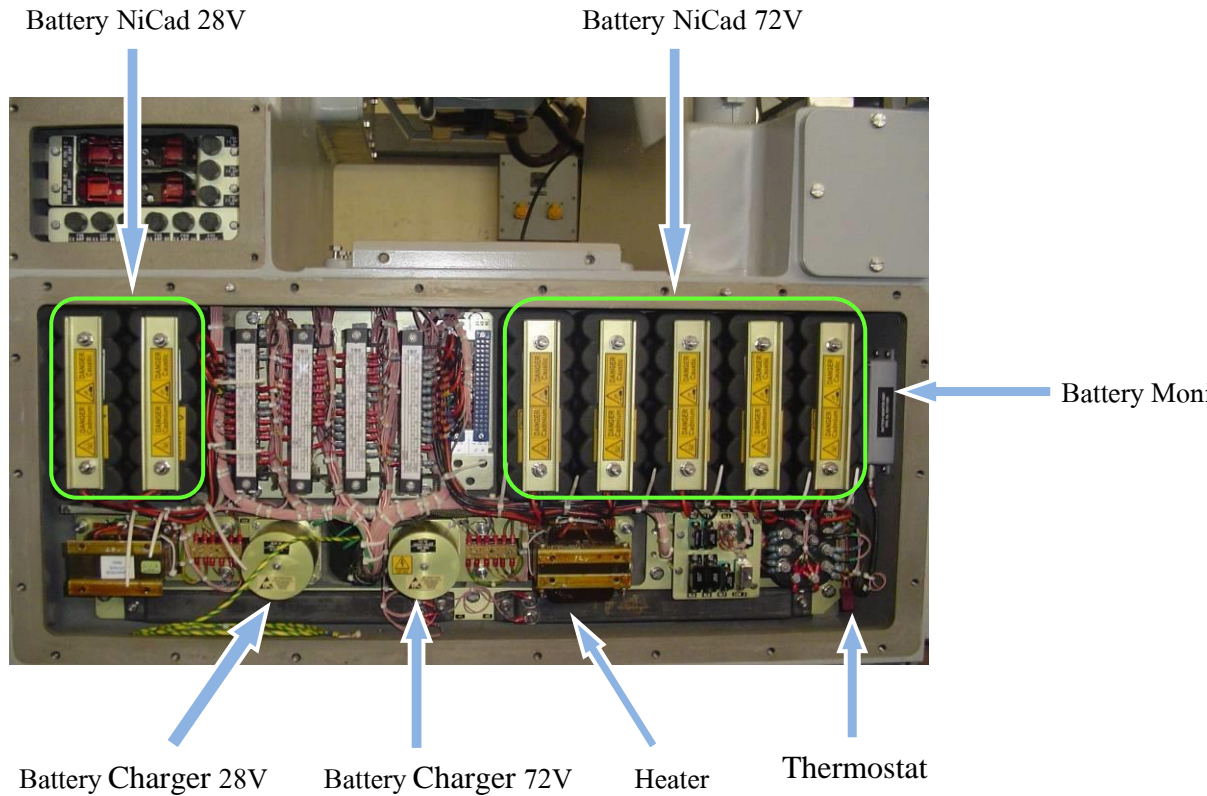
ระบบแบตเตอรี่ถูกควบคุมให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานด้วยชุดควบคุมการประจุไฟฟ้าแบบประจุซ้ำ (Battery Charger) ซึ่งใช้ไฟ ๑๑๕ โวลท์ ๖๐ เฮิร์ต จากไฟเรือ และอีกส่วนหนึ่งจะถูกป้อนไปยังชุดควบคุมความร้อน(Heater) แบบอัตโนมัติ จำนวน ๒ ชุด เพื่อควบคุมความร้อนภายในห้องแบตเตอรี่สำรองมิให้อุณหภูมิต่ำเกินไป

มี Battery Monitor เป็นตัวตรวจสอบระดับแรงดันของแบตเตอรี่ Lead Acid ถ้าแรงดันไฟต่ำกว่า ๑๘ โวลท์ ก็จะทำให้การตัดการทำงานโดยการควบคุมของ ชุดอิเล็กทรอนิกส์ ๑

ระบบแบตเตอรี่ NiCad ๒๘ โวลท์ และ Lead Acid ๑๒ โวลท์ จะถูกใช้งานในทุกโหมดการควบคุมปืน ระบบแบตเตอรี่ NiCad ๗๒ โวลท์ จะถูกใช้งานในโหมด Emergency

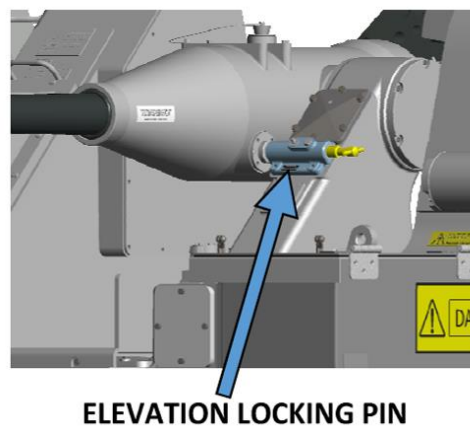
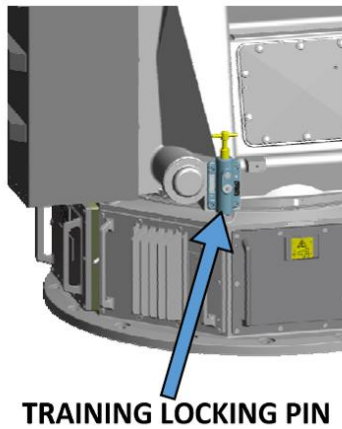
หมายเหตุ เมื่อไม่สามารถจ่ายไฟ ๑๑๕ โวลท์ ๖๐ เฮิร์ต จากไฟเรือเข้าระบบประจุไฟฟ้าของแบตเตอรี่ได้ควร ถอดฟิวส์ FS8 (๒๔ โวลท์) , FS1(๗๒ โวลท์) และ FS2(๒๘ โวลท์) เพื่อป้องกันแบตเตอรี่คายประจุออก และ เป็นการยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ด้วย

คำเตือน แบตเตอรี่ประกอบด้วย ชนิด แคตเมียม และชนิดโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ ซึ่งเป็นสารเคมีพิษ และ สารกัดผิวหนังโดยสารเคมีเหล่านี้อาจระเบิดได้ถ้าแบตเตอรี่รั่วหรือชำรุด



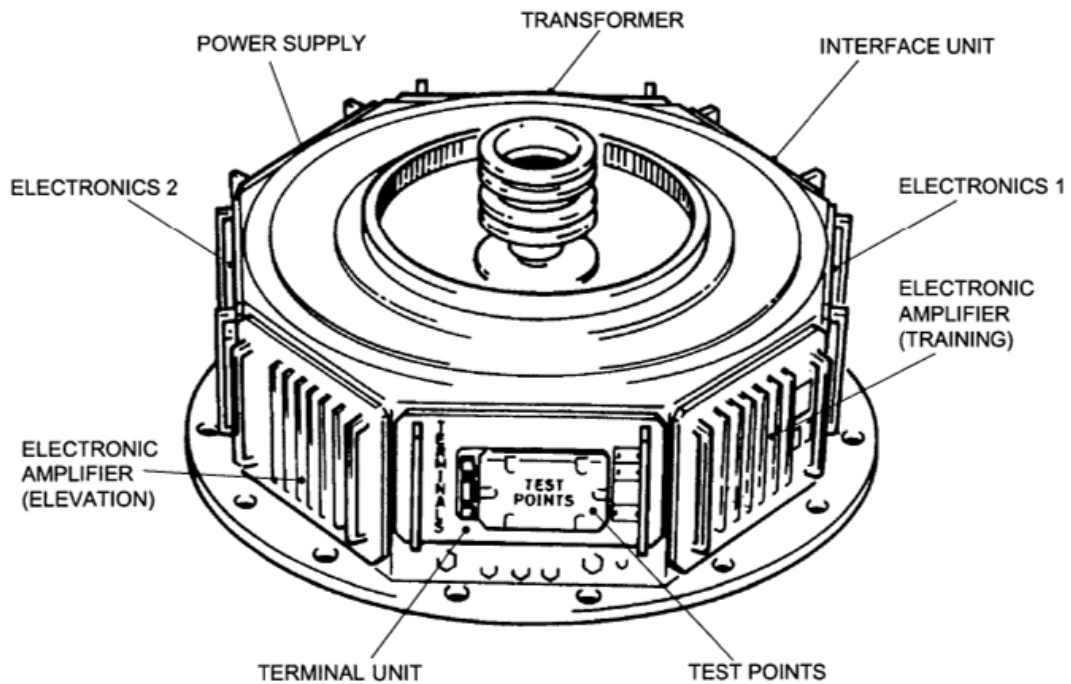
Battery Charger 24V

สลักห้าม (Locking Pin)



สลักห้ามประกอบด้วยทางกระดกหนึ่งตัว และทางหันหนึ่งตัว สลักห้ามใช้ห้ามทางหันทางกระดกด้วยมือ แต่ใช้ห้ามด้วยไฟฟ้าไม่ได้ สลักห้ามทางหันติดตั้งอยู่ด้านหลัง และเอียงไปทางซ้ายเล็กน้อย จากจุดกึ่งกลางของตัวปืน ตำแหน่งของรูสลักมีมุม 0 องศา , 90 องศา , 180 องศา , 270 องศา สลักห้ามทางกระดกอยู่ด้านหน้า ข้างซ้ายของรางปืน ซึ่งอยู่ต่ำกว่าเพลาลูกปืน ซึ่งจะห้ามปืนที่มุม 0 องศา ตัวสลัก ทำมาจากสแตนเลส แต่แท่นทำด้วยอลูมิเนียมอัลลอยด์

๒. ส่วนที่ไม่เคลื่อนที่ หรือที่เรียกว่าฐานแท่นปืน (Plinth) ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญหลักๆดังนี้



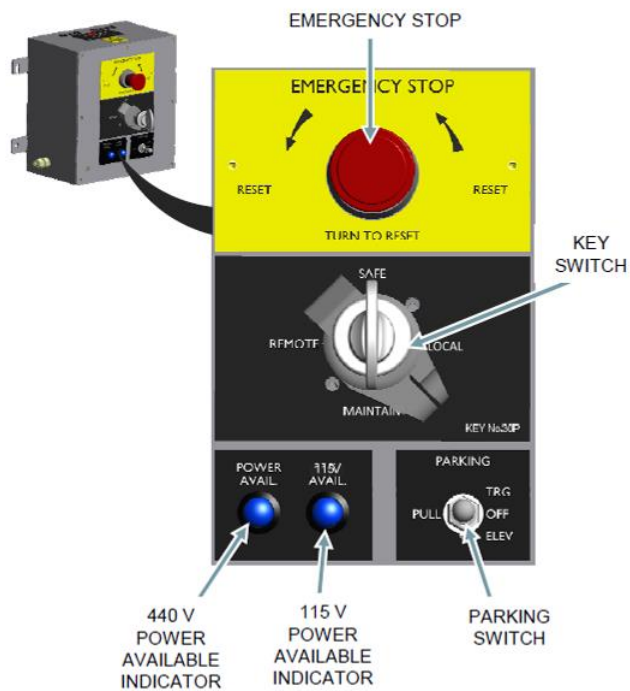
Plinth

- ๒.๑ หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer)
 - ๒.๒ ระบบจ่ายไฟสนับสนุน (Power Supply)
 - ๒.๓ Interface Unit
 - ๒.๔ อิเล็กทรอนิกส์ ๑ (Electronic 1)
 - ๒.๕ อิเล็กทรอนิกส์ ๒ (Electronic 2)
 - ๒.๖ เครื่องขยายสัญญาณระบบหัน (Training Servo Amplifiers)
 - ๒.๗ เครื่องขยายสัญญาณระบบกระดก (Elevation Servo Amplifiers)
 - ๒.๘ กล่องสะพานไฟและจุดต่อสัญญาณ เพื่อการตรวจสอบ (Terminal Unit – Test Points)
- รายละเอียดต่าง ๆ ภายใน Plinth (ฐานแท่นปืน) จะขอกล่าวในบทถัดไป

๓. ตู้ ACB (Auxiliary Control Box)



ใช้สำหรับในการเลือกโหมดในการควบคุมปืน แสดงสถานะ Power Supply และตัดไฟในกรณีปืนมีปัญหา
ขัดข้อง ประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้



๓.๑ สวิตช์กุญแจ (Key Switch)

ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ในการเลือกโหมดการควบคุมหากไม่มีสวิตช์กุญแจจะไม่สามารถใช้งานระบบป็นได้ในกรณีที่เรือหนึ่งลำมีป็น ๒ แท่น สวิตช์กุญแจจะมีรหัสบอกที่ตัวกุญแจดังนี้

- 30P คือ ใช้ในป็นกราบซ้าย
- 30S คือ ใช้ในป็นกราบขวา



PORT ACB is coded 30P



STARBOARD ACB is coded 30S

๓.๒ ปุ่มฉุกเฉิน (Emergency Stop)

เป็นปุ่มสีแดงอยู่ด้านบนของตู้ ACB ทำหน้าที่หยุดการทำงานของป็นในเวลาฉุกเฉิน เมื่อกดปุ่ม Emergency Stop จะตัดการทำงานของระบบไฟของป็น ถ้าต้องการจะเดินระบบป็นอีกครั้งจะต้องกดปุ่ม Emergency Stop ไปตำแหน่ง Reset ตามลูกศร

๓.๓ สวิตช์ เลือก โหมดการทำงานโดยใช้กุญแจ (Key Switch) สามารถเลือกได้ ๔ ตำแหน่ง คือ

- ตำแหน่ง Safe จะเป็นตำแหน่งที่สามารถถอดกุญแจเก็บไว้ในที่ปลอดภัย ซึ่งเป็นตำแหน่งป็นไม่สามารถใช้งานได้
- ตำแหน่ง Maintain คือตำแหน่งที่ใช้ในการตรวจสอบและบำรุงรักษาป็น พร้อมกับเตรียมก่อนที่จะทำการยิง
- ตำแหน่ง Local คือตำแหน่งที่สามารถควบคุมการทำงานของป็นโดยประจำป็น
- ตำแหน่ง Remote คือตำแหน่งที่สามารถควบคุมการทำงานของป็นที่เครื่องควบคุมการยิง

๓.๔ หลอดไฟแสดงสถานะไฟเรือเข้าระบบป็น

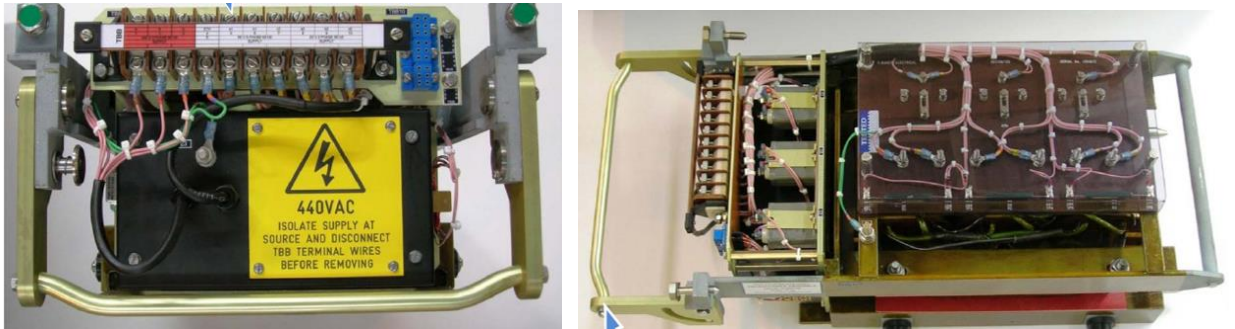
- หลอดไฟ 440 Power Available เป็นไฟแสดงว่ามีไฟ ๔๔๐ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ต ๓ เฟส ของเรือพร้อมใช้งานกับป็น
- หลอดไฟ 115 Power Available เป็นไฟที่แสดงว่ามีไฟ ๑๑๕ โวลท์ ๖๐ เฮิร์ต ๑ เฟส ของเรือพร้อมใช้งานกับฮีทเตอร์และ แบตเตอรี่

บทที่ ๓

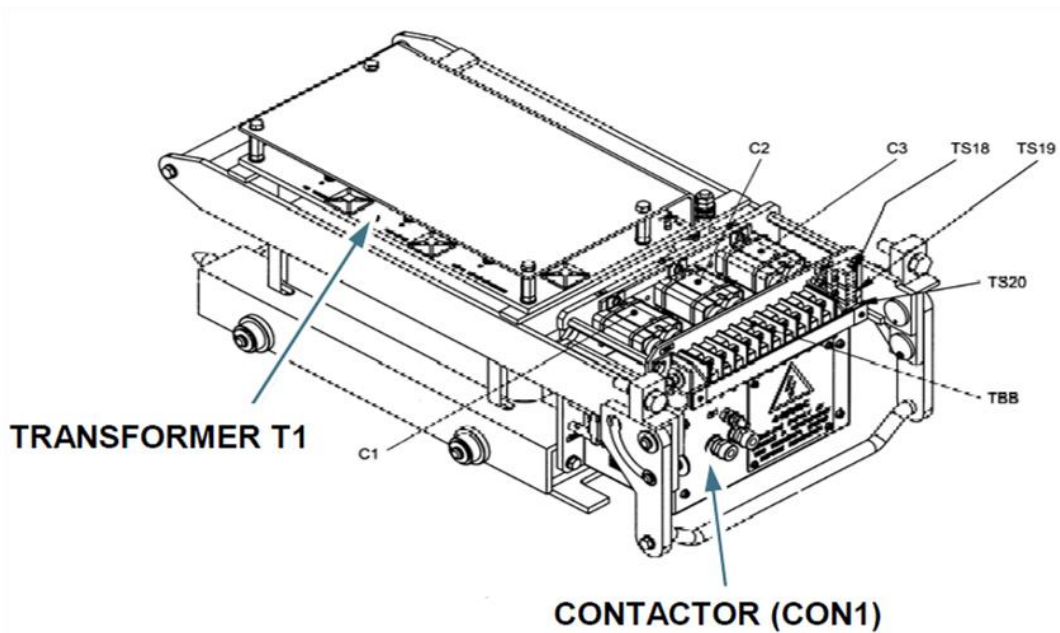
ระบบไฟฟ้า

เป็นระบบซึ่งจ่ายไฟสนับสนุนให้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ของปืน ติดตั้งอยู่ภายในส่วนของ ฐานแท่นปืน (Plinth) สามารถแบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ๆ ได้ดังนี้

๑. ชุดหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer Assembly)

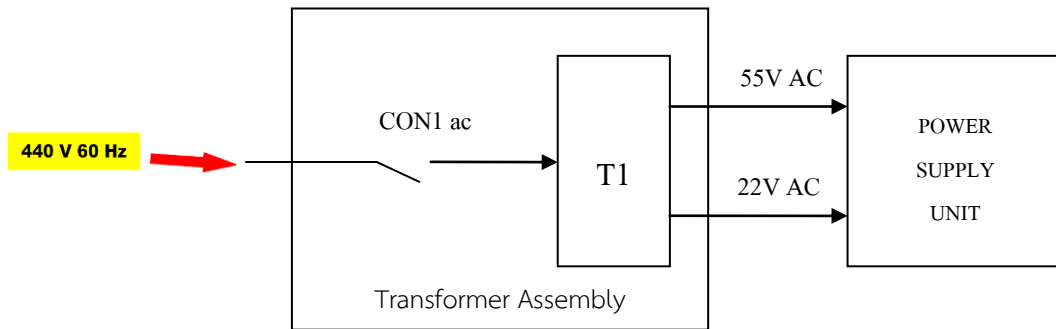


ภายในประกอบไปด้วย หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer T1) Contactor , Capacitor และ Terminal Strip



หลักการทำงาน หม้อแปลงไฟฟ้า T1 รับไฟ ๔๔๐ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ต ๓ เฟส ผ่านหน้า Contact CON1 แล้วแปลงไฟทางออก เป็น ๒ ชนิดคือ

๑. ไฟ ๕๕ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ต ๓ เฟส ส่งไปให้กับชุดวงจรเรียงกระแส (Rectifier) ใน Power Supply Unit
๒. ไฟ ๒๒ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ต ๓ เฟส ส่งไปให้กับชุดวงจรเรียงกระแส (Rectifier) ใน Power Supply Unit

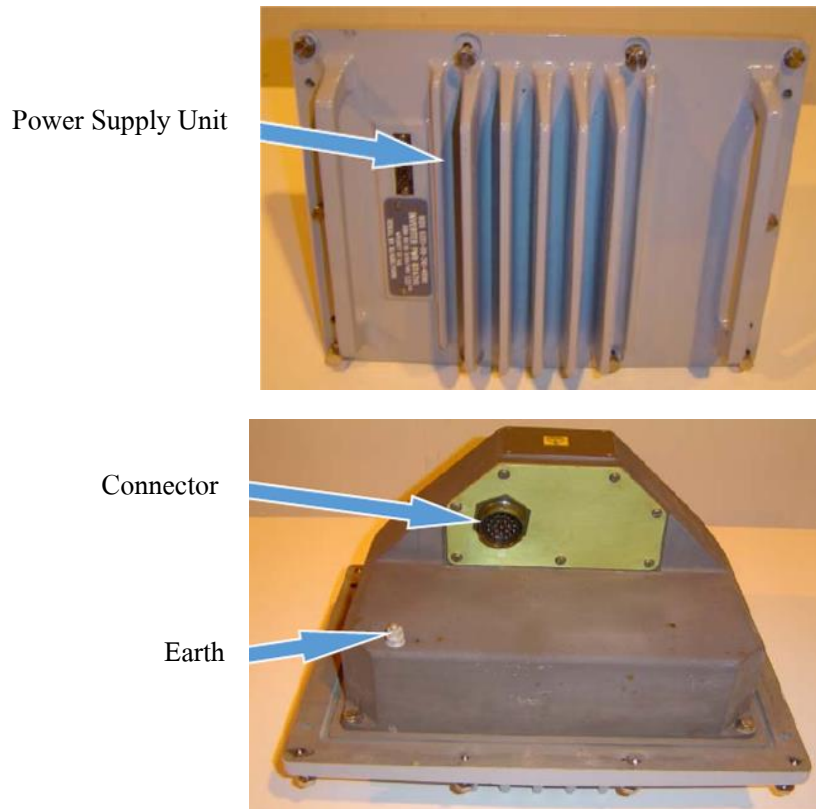


หม้อแปลงไฟฟ้าสามารถเลือกใช้ไฟทางเข้าที่ได้มาจากไฟเรือ (ขึ้นอยู่กับไฟเรือแต่ละลำว่าใช้กำลังดันไฟขนาดเท่าใด) ได้ ๓ แบบ คือ ๔๔๐ ๔๑๕ และ ๓๘๐ โวลท์



VOLTAGE (440 V/415 V/380 V) SELECTED BY SETTING THREE LINKS ON THE TRANSFORMER AT INSTALLATION.

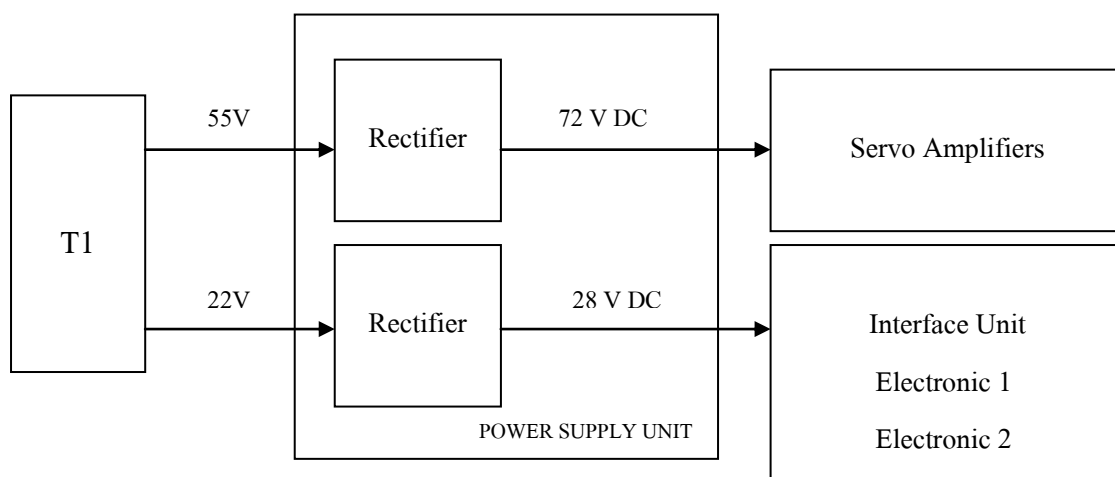
๒. Power Supply Unit



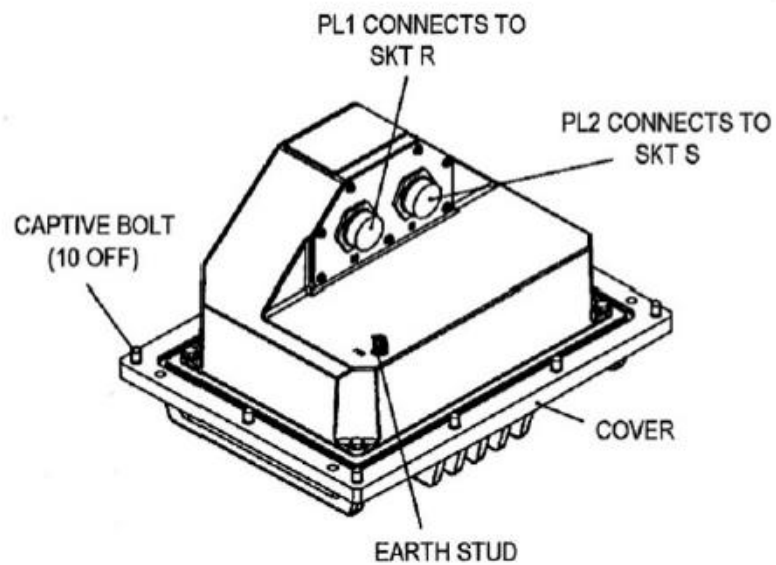
รับไฟจากชุดหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer Assembly) จำนวน ๒ ชุดคือ

๑. ไฟ ๕๕ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ต ๓ เฟส ผ่านชุดวงจรเรียงกระแส (Rectifier) แปลงเป็นไฟกระแสตรง ๗๒ โวลท์ เพื่อจ่ายให้กับเครื่องขยายสัญญาณระบบหันและกระดก (Training And Elevation Servo Amplifiers)

๒. ไฟ ๒๒ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ต ๓ เฟส ผ่านชุดวงจรเรียงกระแส(Rectifier) แปลงเป็นไฟกระแสตรง ๒๘ โวลท์ เพื่อจ่ายให้กับ Interface Unit , Electronic 1 และ Electronic 2



๓. Interface Unit

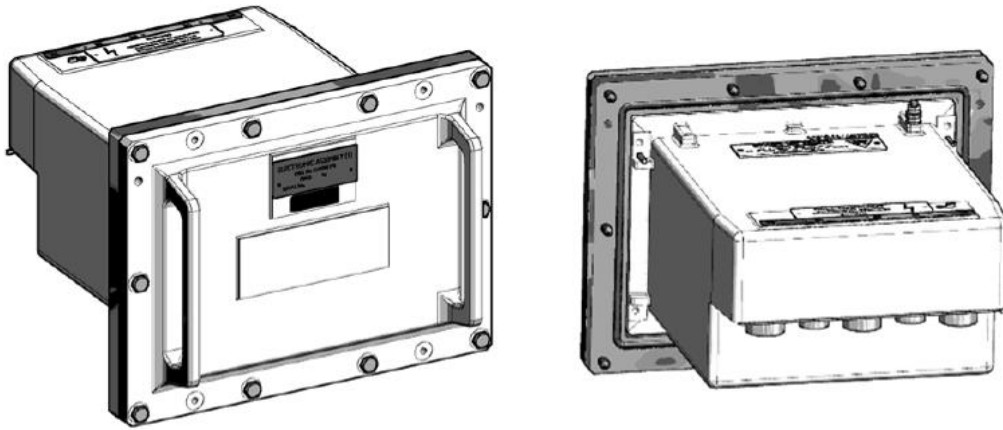


ภายในประกอบไปด้วยชุด Relays Switching ใช้สำหรับเชื่อมต่อทางไฟฟ้าระหว่าง ระบบเครื่องควบคุมการยิง , ACB (Auxiliary Control Box) และ Chain Gun

Note how each item is individually labeled i.e. RL4



๔. ชุดอิเล็กทรอนิกส์ ๑ (Electronic 1)



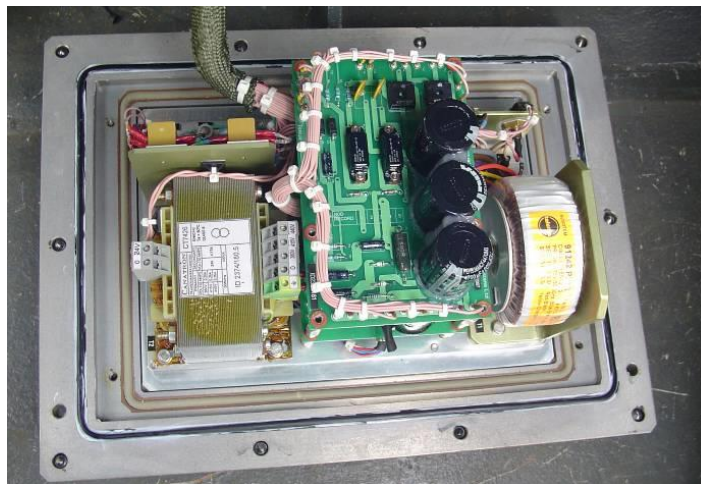
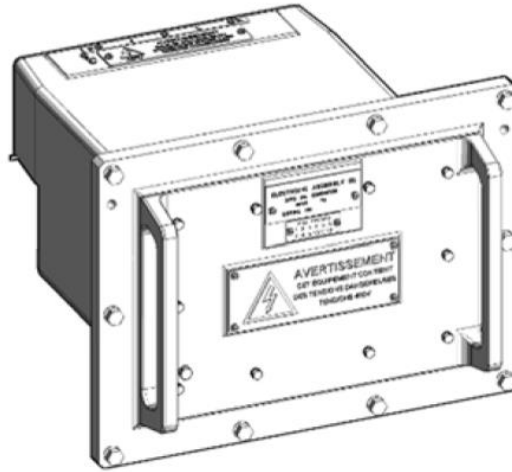
ภายในประกอบด้วย การ์ด จำนวน ๔ การ์ด

๑. Servo PEC ทางหัน
๒. Servo PEC ทางกระดก
๓. Services PEC
๔. Power Supply PEC

Servo PEC และ Services PEC เชื่อมต่อสัญญาณต่างๆของระบบเป็น ประมวลผลด้วย Processor โดยจะรับสัญญาณทางเข้า-ออกต่างๆที่สำคัญไม่ว่าจะเป็น สัญญาณดิจิทัล ในโหมด Remote , สัญญาณป้อนกลับ จาก Resolver ,สัญญาณอนาล็อกในโหมด Local , สัญญาณจาก Synchro , สัญญาณป้อนกลับ จาก Tacho ,สัญญาณจากไฮโร , สัญญาณป้อนกลับ จาก Slab Resolver และ จากACB โดยแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัล และ ดิจิทัลเป็นอนาล็อก ไปควบคุมการทำงานของระบบเซอร์โวทั้งทางหันและกระดกเป็น

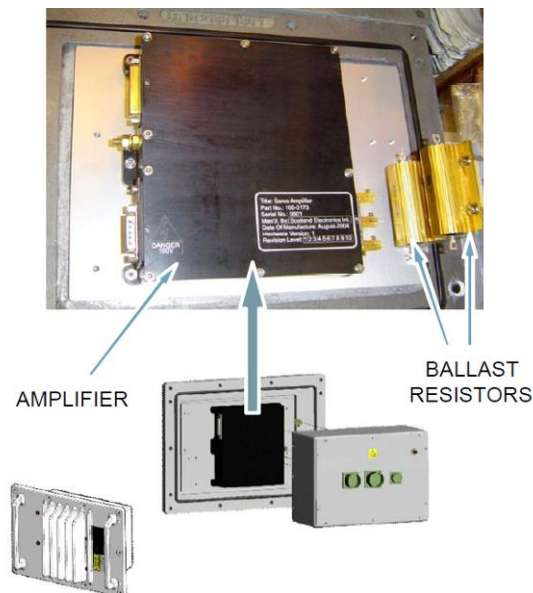
Power Supply PEC ผลิตไฟ ± 15 โวลต์ , ± 5 โวลต์ , $+5$ โวลต์ , 0 โวลต์ , 0 โวลต์แอมป์ เพื่อนำไปใช้สำหรับ Training Servo Amplifier , Elevation Servo Amplifier , Interface Unit และ Local Control Unit

๕. ชุดอิเล็กทรอนิกส์ ๒ (Electronic 2)



ทำหน้าที่ ผลิตไฟ ๒๔ โวลต์ จาก ๔๔๐ โวลต์ ๖๐ เฮิร์ต ของเรือ สำหรับใช้ในการ On ปืน
 ๒๖ โวลต์ ๔๐๐ เฮิร์ต สำหรับใช้ในโยโร , Reference Position Tell-Back ให้กับซิงโคร
 และ ไฟ Reference Supply ให้กับ อิเล็กทรอนิกส์ ๑

๖. เครื่องขยายสัญญาณระบบหันและกระดก (Training And Elevation servo amplifiers)



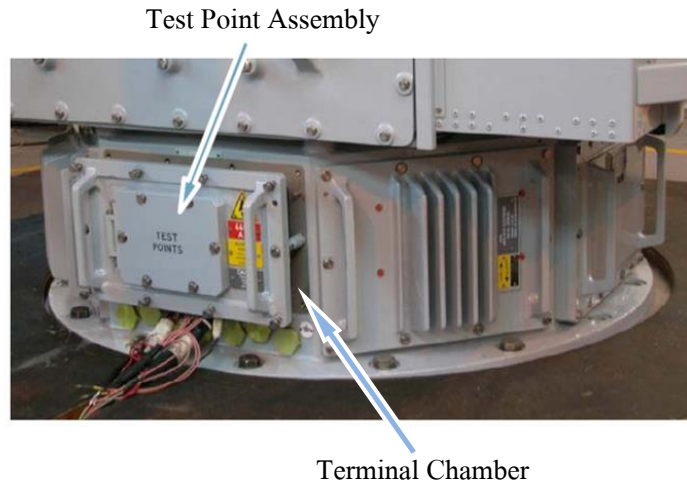
ทำหน้าที่ขยายสัญญาณที่ใช้ในการหัน และกระดกปืน ปืน ๑ แท่น จะประกอบไปด้วยเครื่องขยายสัญญาณระบบหันและกระดก อย่างละ หนึ่งโมดูล โดยทั้งสองโมดูลได้รับการออกแบบให้สามารถ interchangeable หากจำเป็นจริง ๆ ปกติแล้วฝาครอบด้านบนของเครื่องขยายสัญญาณจะมีลูกศร ๒ ลูกศร ตัวหนึ่งกำหนดเป็นทางหัน และ อีกตัวหนึ่งกำหนดเป็นทางกระดก โดยการชี้ขึ้นของลูกศร

ภาพแสดงการชี้ขึ้นของลูกศร
ใช้กับ Amp. ทางหัน

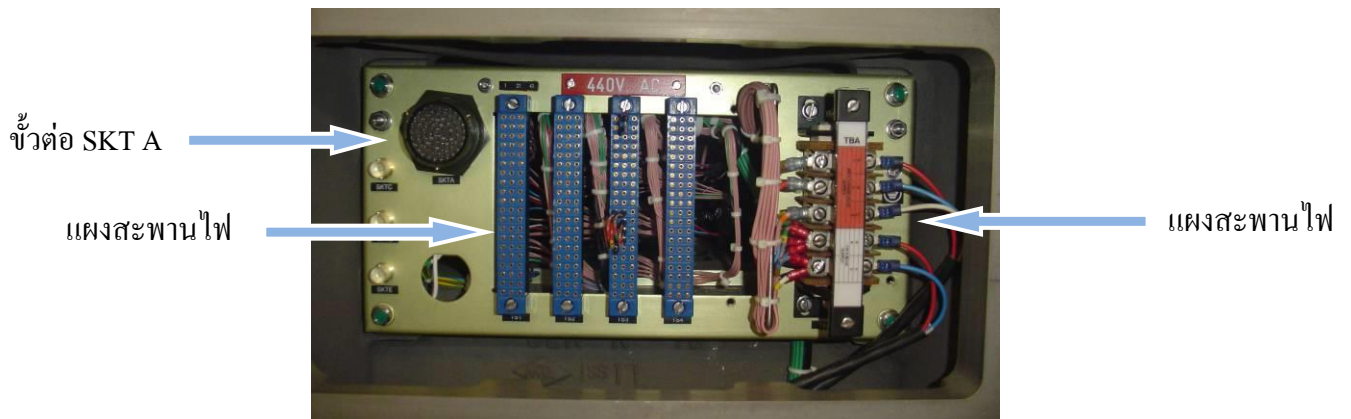


เครื่องขยายสัญญาณทางกระดกจะเชื่อมต่อกับวงจร Brake จ่ายไฟให้กับมอเตอร์ทางหันและกระดก เพื่อทำการปลด Brake โดยมี ชุดอิเล็กทรอนิกส์ ๑ เป็นตัวควบคุมการทำงาน

๗. กล่องสะพานไฟและจุดวัดสัญญาณ (Terminal Chamber – Test Point Assembly)



๗.๑ กล่องสะพานไฟ (Terminal Chamber)



ติดตั้งอยู่ที่ด้านหลังของจุดวัดสัญญาณ (Test Point) เป็นจุดเชื่อมต่อไฟ ๔๔๐ โวลท์ ๖๐ เฮิร์ต ๓ เฟส และ ไฟ ๑๑๕ โวลท์ ๖๐ เฮิร์ต ๑ เฟส ของเรือ รวมถึงสัญญาณเชื่อมต่อกับระบบควบคุมการยิงกับปืน ประกอบด้วย

๑. แผงสะพานไฟ TS1 , TS2 , TS3 , TS4 และ TBA
๒. ขั้วต่อ SKT A อยู่บริเวณมุมบนด้านซ้ายของกล่องสะพานไฟ มีไว้สำหรับตรวจสอบด้วย Computer

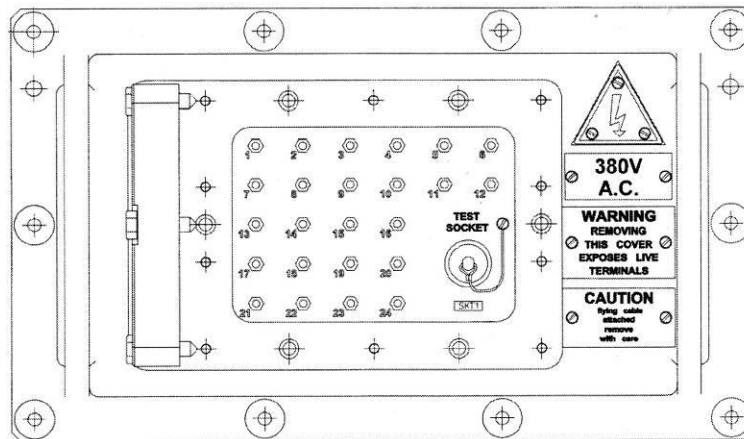
๗.๒ จุดวัดสัญญาณ (Test Point)



จุดวัดสัญญาณ

จุดวัดสัญญาณ (Test Point) ติดตั้งอยู่ที่ฝาครอบกล่องสะพานไฟ เป็นจุดต่อสัญญาณเพื่อการตรวจสอบและซ่อมทำป็น โดยไม่ต้องถอดอุปกรณ์สำคัญอื่น ๆ มีจุดวัดสัญญาณต่าง ๆ ดังนี้

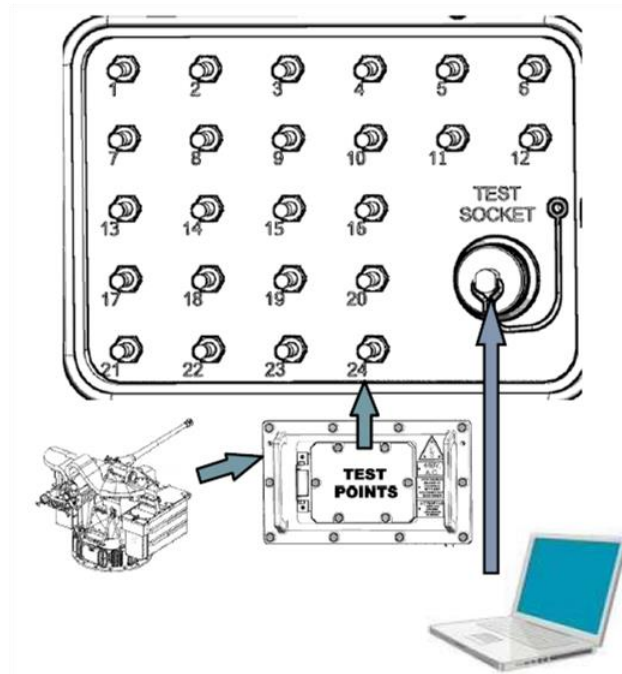
๑. จุดวัดสัญญาณ ๒๔ จุด



TP	Function	TP	Function
1	0 V	13	+ 15 V
2	72 V dc	14	- 15 V
3	28 V dc (low)	15	Spare
4	24 V dc	16	- 5 V
5	Spare	17	Training joystick
6	Spare	18	Training tachometer
7	Spare	19	Gyroscope error training
8	Spare	20	Training torque demand
9	Spare	21	Elevation joystick
10	Spare	22	Elevation tachometer
11	Spare	23	Gyroscope error elevation
12	26 V 400 Hz	24	Elevation torque demand

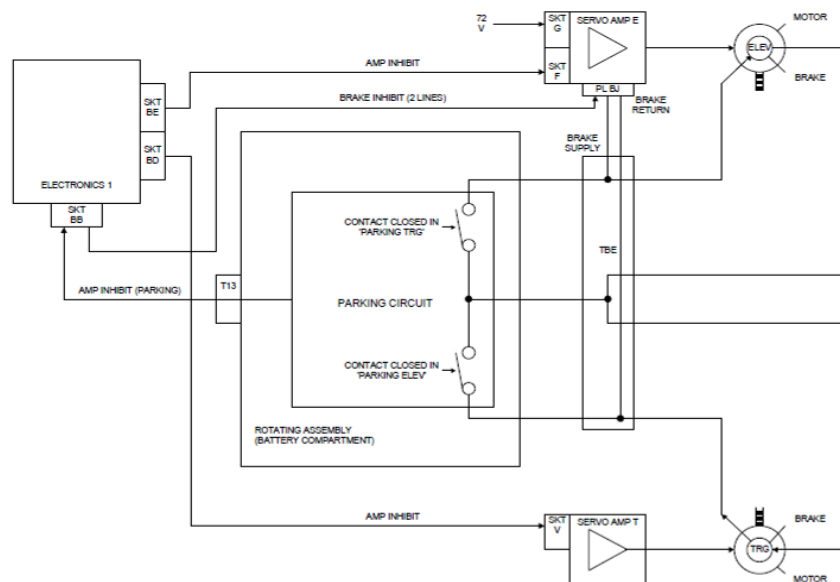
๒. Test Socket ใช้ในการเชื่อมต่อกับเครื่องทดสอบ Computer Bit Test เพื่อตรวจสอบสถานะต่าง ๆ ของปืน

ในโหมด Maintain , Local และ Remote



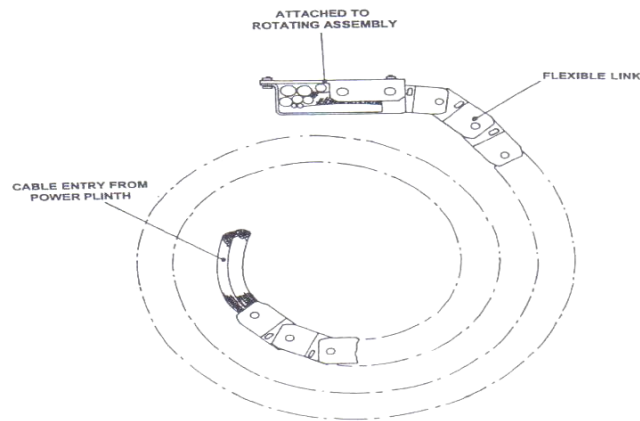
ระบบเบรก (Brake Systems)

ระบบเบรก แบ่งออกเป็น ทางหัน และทางกระดก ด้วยไฟฟ้าที่ตัวมอเตอร์ ลักษณะการทำงาน เมื่อมีการเดินระบบปืน จะรับไฟ ๗๒ โวลท์ จาก Power Supply เข้ามาที่วงจรเบรกที่อยู่ในส่วนของ Amplifier ทางกระดก ระบบเบรกจะถูกปลดออกโดยอัตโนมัติภายใน ๖ วินาที ทำให้ปืนสามารถหันและกระดกได้ โดยการควบคุมของ ชุดอิเล็กทรอนิกส์ ๑ และจะเบรกเมื่อหยุดเดินระบบ



Brake Control

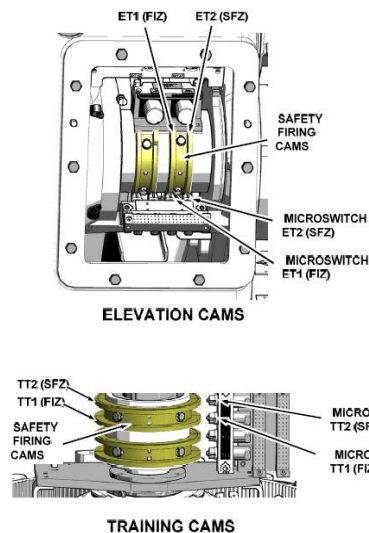
ระบบสายไฟแบบลานนาฬิกา (Clock Coil)



Clock Coil

เป็นเครื่องกลไกนำส่งไฟฟ้าจากฐานปืนขึ้นสู่อุปกรณ์ต่าง ๆ ของแท่นปืน ซึ่งหมุนไปตามแท่นปืนเป็นระบบสายไฟซึ่งทำเป็นข้อต่อพลาสติก จำนวน ๓๕ ท่อน เชื่อมต่อกันในรูปของโซ่ โดยสอดสายไฟผ่านช่องกลางของข้อต่อ ซึ่งปลอกข้อต่อนี้จะช่วยป้องกันขดสายไฟแบบลานนาฬิกาในขณะที่มีการเคลื่อนไหว
หมายเหตุ ระบบสายไฟแบบลานนาฬิกาจะคลายตัวออกในขณะที่ปืนหันขวา และขดเข้าในขณะที่ปืนหันซ้าย

เขตห้ามยิง (Fire Inhibit Zone หรือ FIZ)



เพื่อป้องกันการยิงปืนเมื่อปืนกระดกหรือหันขวาในเขตโครงสร้างของตัวเรือ เขตห้ามยิงนั้นเป็นที่รู้จักกันในนามว่า เขตจำกัดการยิง (Blind Arcs) เขตจำกัดการยิง ถูกปรับแต่งให้เหมาะสมกับตำแหน่งของปืนที่ติดตั้งบนเรือแต่ละลำ ในขณะที่ทำการยิงปืนอยู่นั้น ปืนจะหยุดยิงทันที (ไม่ว่าจะตั้งบังค้ำการยิงแบบใด) เมื่อปืนหันหรือกระดกเข้าไปในเขตจำกัดการยิง (Blind arcs) และการยิงจะเริ่มอีกครั้ง เมื่อปืนหันหรือกระดกออกนอกเขตจำกัดการยิง ในเขตจำกัดการยิงนี้จะมี CAMS และ Micro Switch เป็นตัวตัด-ต่อการทำงานเมื่อปืนหันและกระดกปืน เข้าหรือออกนอกเขตโครงสร้างของตัวเรือ

บทที่ ๔

การควบคุมการหันกระดก

กล่าวโดยทั่วไป

การควบคุมการหันกระดก เป็นระบบควบคุมและสั่งการให้ระบบหันป็นและระบบกระดกป็นทำงานตามสั่งการ สามารถควบคุมได้ ๒ ที่ คือ

๑. โดยการใช้ปุ่มควบคุมด้วย Joystick ที่ LCP (Local Control Panel)

๒. การควบคุมที่ระบบควบคุมการยิง FCS (Fire Control System)

๑. การควบคุมการหันและกระดกป็น ด้วย Joystick

ระบบควบคุมการควบคุมการหันและกระดก เป็นระบบที่เหมือนกันเกือบทั้งหมด แต่ละระบบประกอบด้วย วงจรที่เกี่ยวข้องกัน (Joystick Control Networks) , ไยโร (Gyro) , Electronic 1 , เซอร์โวแอมพลิไฟเออร์ (Servo Amplifier) , มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Torque Motor) และวงจรป้อนกลับของเทคโคเจนเนอเรเตอร์ (Tacho-Generator feedback loop) ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมาเป็นชุดระบบควบคุมสั่งการให้ป็นกระดก และ หันไปในตำแหน่งที่ต้องการ

เมื่อหมุนสวิทช์ On/Off/Emergency ที่แผงควบคุมป็น (LCP) ไปที่ "ON" จะมีการหน่วงเวลาไว้ประมาณ ๖ วินาที เพื่อหน่วงเวลาให้ไยโรทำงานหมุนจนได้ความเร็วคงที่ก่อนที่เบรกจะปลด

การทำงาน การควบคุมทั้งระบบกระดกป็นและระบบหันป็น เกิดจากการควบคุมสั่งการด้วยปุ่มหัวแม่มือที่ด้ามจับมือขวา ซึ่งการควบคุมสั่งการปุ่มหัวแม่มือขวาในแนวนอน ซ้าย-ขวา เป็นการควบคุมให้ป็นหันซ้ายหรือหันขวา ส่วนการควบคุมสั่งการปุ่มหัวแม่มือขวาในแนวตั้ง บน-ล่าง เป็นการควบคุมให้ป็นกระดกขึ้นหรือกระดกลง ทั้งนี้และทั้งนั้นหากการควบคุมปุ่มหัวแม่มือขวาในแนวทแยงมุม จะเป็นควบคุมให้ป็นหันและกระดกไปพร้อมๆ กัน สัญญาณการควบคุมป็นนั้นเป็นสัญญาณไฟฟ้ากระแสตรง (DC Signal) โดยขนาดและขั้วของสัญญาณนั้นขึ้นอยู่กับารควบคุมสั่งการปุ่มหัวแม่มือขวาไปในทิศทางใด มากหรือน้อยอย่างไร ซึ่งสัญญาณนี้จะป้อนเข้าที่ Torquer Pre-Amplifier ใน Electronic1 ขยายเป็นสัญญาณส่งไปกระตุ้นขดลวดแรงบิด (Torquer Coil) ของไยโร เพื่อการจัดตั้งค่าแรงหมุนของลูกข่างไยโร (Spin Motor) ในทิศทางที่ใกล้เคียงและเหมาะสมกับขั้วของสัญญาณจากปุ่มหัวแม่มือ โดยที่สัญญาณอ้างอิง (Reference Signal) ขนาด ๕ กิโลเฮิร์ต (5 kHz) จากออสซิลเลเตอร์ จะถูกป้อนเข้าที่ขดลวดอ้างอิงของไยโร (Gyro Reference Coil) ดังนั้นค่าแรงดันไฟฟ้าของสัญญาณทางออกของไยโร จึงมีขนาดและขั้วของสัญญาณที่ขึ้นอยู่กับทิศทางและองศาของค่าที่ได้จากขดลวด Pick-Off ของไยโร หลังจากนั้นสัญญาณทางออกของไยโรจะผ่านการตีมอดดูเลเตอร์และรวมสัญญาณใน Electronic1 โดยวงจรรวมและขยายสัญญาณ เพื่อขยายสัญญาณส่งให้เซอร์โวแอมพลิไฟเออร์ สัญญาณทางออกของเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์จะไปกระตุ้นให้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงของชุดเครื่องกระดกป็นหรือชุดเครื่องหันป็น หมุนกระดกป็นหรือหันป็นไปในทิศทางที่ต้องการ ซึ่งการที่ป็นกระดกหรือหันป็นนั้น จะทำให้เกิดค่าป้อนกลับทางเครื่องกลในทิศทางตรงข้าม เพื่อลดค่าแรงดันไฟฟ้าของสัญญาณที่

ออกจากขดลวด Pick-Off ของโยโร ดังนั้นกระแสไฟฟ้าค่าคงที่ ที่ป้อนเข้าขดลวดแรงบิด (Torquer Coil) จะทำให้ปืนกระดกหรือหันไปในอัตราเร็วที่สม่ำเสมอ ซึ่งอัตราเร็วในการกระดกปืนหรือหันปืนนั้น จะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านขดลวดแรงบิด (Torquer Coil) และการควบคุมสั่งการที่ปุ่มหัวแม่มือ

การหมุนของมอเตอร์ชุดเครื่องกระดกปืนหรือชุดเครื่องหันปืนนั้น จะทำให้เทคโคเจนเนอเรเตอร์ผลิตสัญญาณทางออก เป็นค่าป้อนกลับให้กับวงจรรวมและขยายสัญญาณ

อาการโคลงของเรือเพราะคลื่นในทะเล จะส่งผลกระทบต่อทำให้แท่นปืนโคลงตามไปด้วย อาศัยคุณสมบัติและการทำงานของชุดโยโร ทำให้ขดลวด Pick-Off ของโยโร ผลิตสัญญาณทางออกเพื่อลบล้างอาการโคลงของเรือ ทำให้ระบบควบคุมสั่งการทำงาน ควบคุมให้ปืนทำงานได้ถูกต้อง เทียงตรง

เพื่อป้องกันมิให้การกระดกปืนหรือการหันปืนด้วยความเร็ว ปะทะหยุดจำกัดการกระดกหรือหยุดจำกัดการหัน ทำให้มอเตอร์ชุดเครื่องกระดกปืนหรือชุดเครื่องหันปืนทำงานเกินภาวะดั่งนั้นในขณะที่กำลังกระดกปืน และ/หรือหันปืนเข้าเขตจำกัด ลาดจำกัดมุมกระดก และ/หรือลาดจำกัดการหัน จะชนกับไมโครสวิทช์จำกัดมุมกระดกปืน และ/หรือไมโครสวิทช์จำกัดมุมหันปืน ทำให้ชุดรีเลย์ทำงานเป็นผลให้เกิดการลดกระแสไฟสัญญาณทางออกของเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์ มอเตอร์ชุดเครื่องกระดกปืนหรือชุดเครื่องหันปืนจึงหยุดหมุน

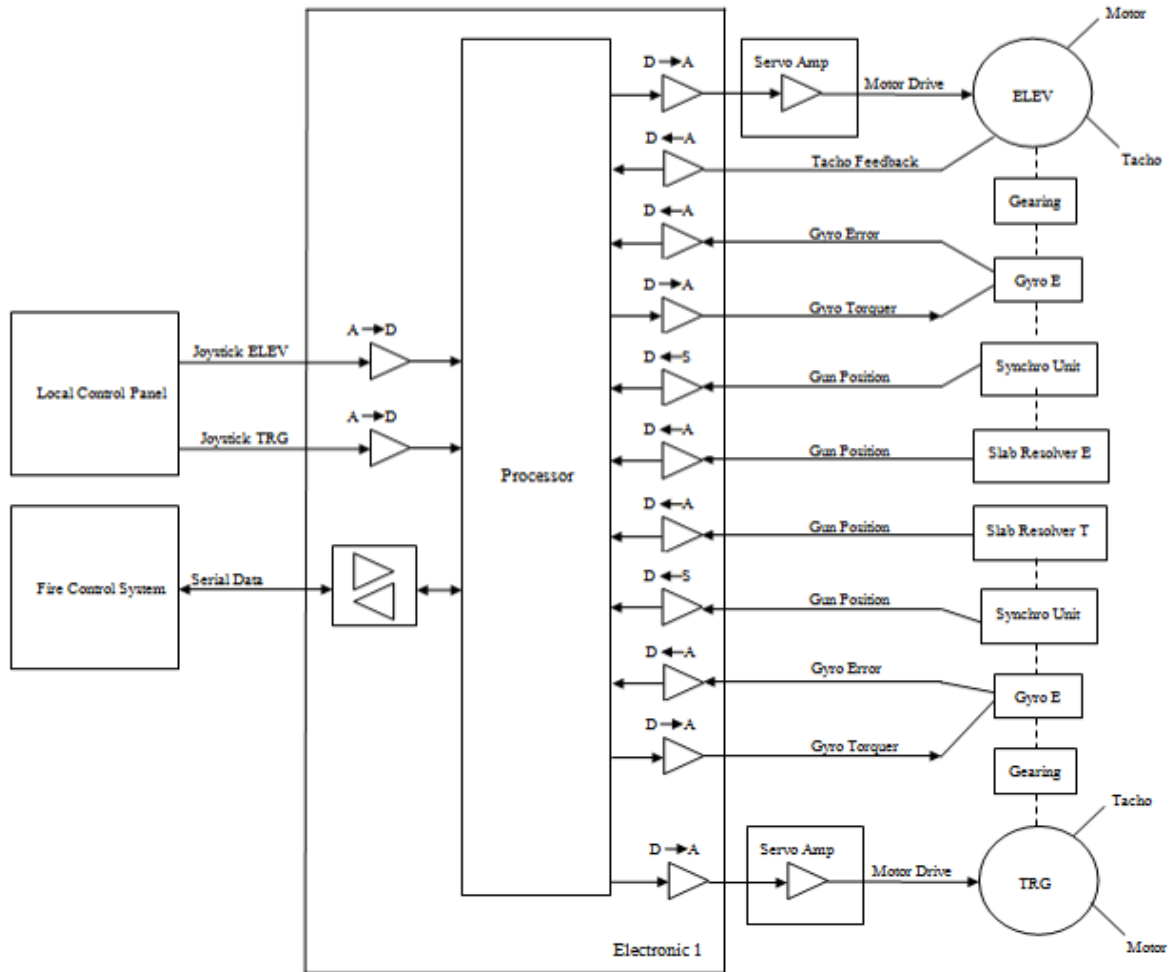
๒. การควบคุมจากระบบควบคุมการยิง FCS (Fire Control System)

ระบบควบคุมการหันและกระดก เป็นระบบที่เหมือนกันกับการควบคุมการหันและกระดกปืน ด้วย Joystick ยกเว้นโยโรที่ใช้เฉพาะในโหมด Local (ควบคุมด้วย Joystick)

การทำงาน การควบคุมทั้งระบบกระดกปืนและระบบหันปืน เกิดจากการควบคุมสั่งการที่ระบบควบคุมการยิง FCS ซึ่งการควบคุมสั่งการที่ระบบควบคุมการยิง FCS เป็นการควบคุมหันและกระดกปืนผ่านสาย Serial Data สัญญาณที่ได้จะเป็นรูปแบบดิจิทัล ถูกประมวลผลข้อมูลที่ Electronic1 แล้วแปลงสัญญาณจากดิจิทัลเป็นสัญญาณอนาล็อก ส่งให้เซอร์โวแอมพลิไฟเออร์ สัญญาณทางออกของเซอร์โวแอมพลิไฟเออร์จะไปกระตุ้นให้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงของชุดเครื่องกระดกปืนหรือชุดเครื่องหันปืน หมุนกระดกปืนหรือหันปืนไปในทิศทางที่ต้องการ การหมุนของมอเตอร์ชุดเครื่องกระดกปืนหรือชุดเครื่องหันปืนนั้น จะทำให้เทคโคเจนเนอเรเตอร์ผลิตสัญญาณทางออกเป็นค่าป้อนกลับ Velocity Feedback ให้กับวงจรรวมใน Electronic1 มี Slab Resolver ส่งค่าผลิตสัญญาณทางออก เป็นค่าป้อนกลับ Position Feedback ให้กับ Electronic1 และมี Synchro ส่งค่าผลิตสัญญาณทางออกเป็นค่าป้อนกลับ Position Feedback ให้กับระบบควบคุมการยิง FCS

ข้อควรระวัง

ก่อนหมุนสั่งหมุน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปลดสลักห้ามหันปืนและสลักห้ามกระดกปืนเสียก่อน เพื่อป้องกันมิให้มอเตอร์ชุดเครื่องหันปืนและชุดเครื่องกระดกปืนหมุนขับเคลื่อนปืนไปในลักษณะเกิดการต้านทานกับสลักห้าม เป็นเหตุให้มอเตอร์ชำรุดได้



Servo Control Block

บทที่ ๕

การถอดและประกอบชุด Chain Gun

การถอดและประกอบชุด Chain Gun

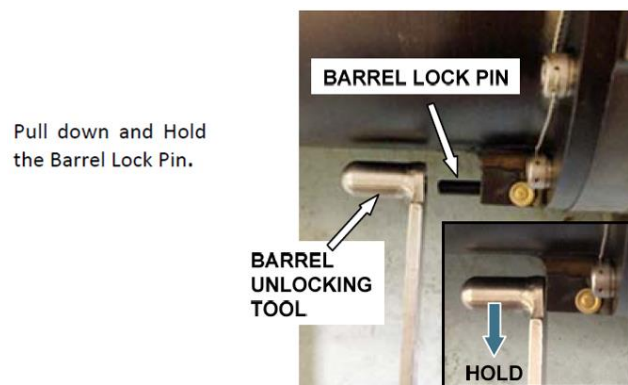
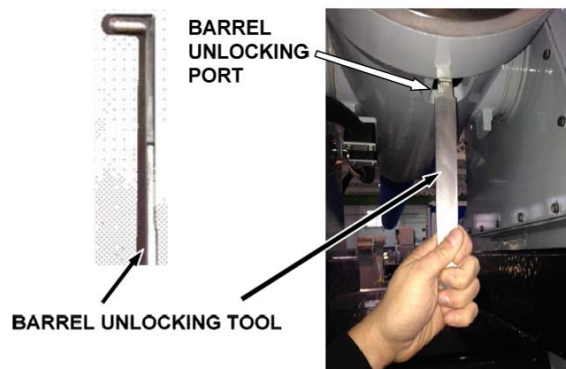
ก่อนที่ทำการถอดชุด Chain Gun ควรปฏิบัติดังต่อไปนี้

๑. ต้องไม่มีลูกปืนอยู่ในชุด Chain Gun
๒. เลือก Safe/Fire Switch ที่ Receiver Assembly ไว้ตำแหน่ง Safe
๓. กระจกปืน 0 องศา และ ล็อคทางกระจก
๔. หันปืนไปในตำแหน่งที่ง่ายต่อการติดตั้งและถอดประกอบ
๕. ACB ไว้ตำแหน่ง Safe และนำ Key Switch ออกจาก ACB

การถอดลำกล้องปืน (Barrel Removal)

๑. ดึงสลักยึดลำกล้องปืนด้วยเครื่องมือปลดล็อค(Barrel Unlocking Tool)โดยกดสลักลงค้างไว้ให้พ้นจากการห้ามแล้วหมุนลำกล้องปืนทวนเข็มนาฬิกา ประมาณ ๑ รอบ

ข้อควรระวัง ลำกล้องปืนมีน้ำหนักมาก อาจได้รับอันตรายควรใช้กำลังคนประมาณ ๓ คน



๒. ดึงลำกล้องปืนออกจากร่องลำกล้องปืน
๓. ทำความสะอาดลำกล้องปืน และร่องลำกล้องปืนโดยใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาด

การประกอบลำกล้องปืน (Barrel Installation)

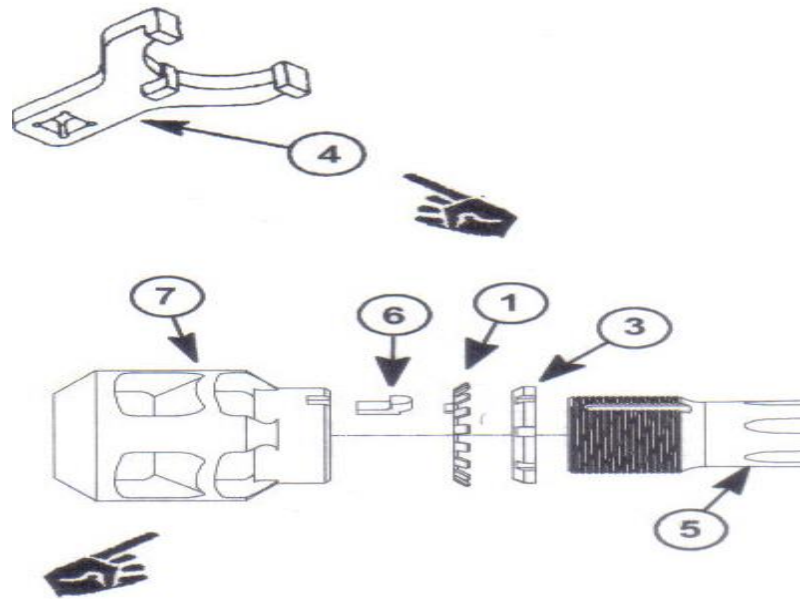
๑. ยกลำกล้องปืนสวมเข้าไปในร่องลำกล้อง
๒. หมุนลำกล้องปืน จนให้เครื่องหมายลูกศร ALINE ตรงกับเครื่องหมายสีขาว (Barrel Alignment Mark) ที่ร่องลำกล้องปืน
๓. ดันลำกล้องปืนเข้าไปในร่องลำกล้องปืนจนสุด



๔. หมุนลำกล้องปืนไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกาถึงตำแหน่ง LOCK จนได้ยินเสียงดัง คลิก
๕. ตรวจสอบตำแหน่ง LOCKED ตรงลำกล้องปืนให้ตรงเครื่องหมายสีขาวที่ร่องลำกล้องปืน และขยับลำกล้องปืนดูอีกครั้งหนึ่งว่าลำกล้องเข้าที่หรือไม่



การถอดบังแสง

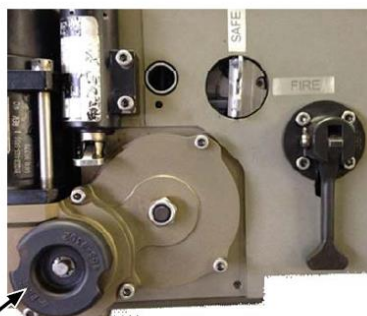


๑. พับแหวนล็อกให้พ้นจากการห้ามนัตยึดสลักบังแสง
๒. ใช้ประแจถอดบังแสงหมุนนัตยึดสลักบังแสง ให้พ้นจากล็อกแล้วเลื่อนแหวนล็อกตามมา
๓. ถอดสลักยึดบังแสงออก
๔. หมุนบังแสงทวนเข็มนาฬิกาออกทางปากลำกล้อง
๕. ถอดแหวนพับบังแสง และนัตยึดสลักบังแสงออกทางปากลำกล้องปืน

หมายเหตุ การประกอบบังแสงทำตรงกันข้ามกับการถอดทุกประการ

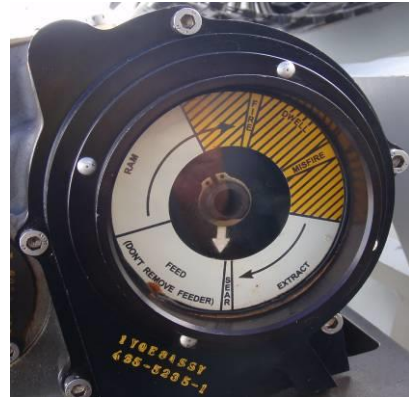
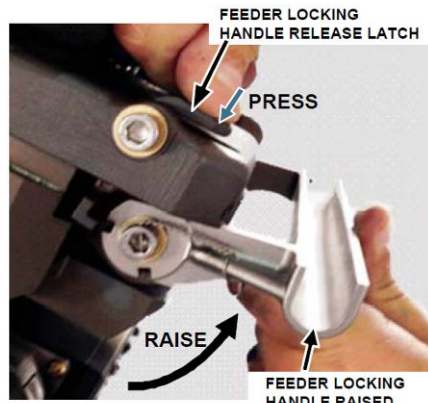
การถอดเครื่องป้อนลูกปืน (Feeder Removal)

๑. ถอด Ammunition Feed Chute ออก
๒. ปลดล็อกบานพับแผง LCU (Local Control Unit) ออกแล้วล็อกไว้
๓. ปลดเพลาขับเคลื่อนเครื่องป้อนลูกปืน (Drive Shaft) ให้พ้นจากการขบเฟืองที่เครื่องป้อนลูกปืน



RECEIVER DRIVE SHAFT HANDLE

๔.ปลดคั่นยกเครื่องป้อนแล้วดันคั่นยกขึ้นด้านบน



๕.เลื่อนเครื่องป้อนลูกปืน(Feeder Assembly) ออกมาทางด้านหลังให้พ้นร่องบังคับ แล้วยกเครื่องป้อนลูกปืนออก (ใช้ ๒ คนในการยก)

๖.ก่อนการประกอบควรตรวจสอบ BPI (Bolt Position Indicator) ให้ปืนอยู่ที่ตำแหน่ง Sear ถ้าปืนไม่อยู่ที่ตำแหน่ง Sear ให้ตรวจสอบ Feeder ด้วย Manual

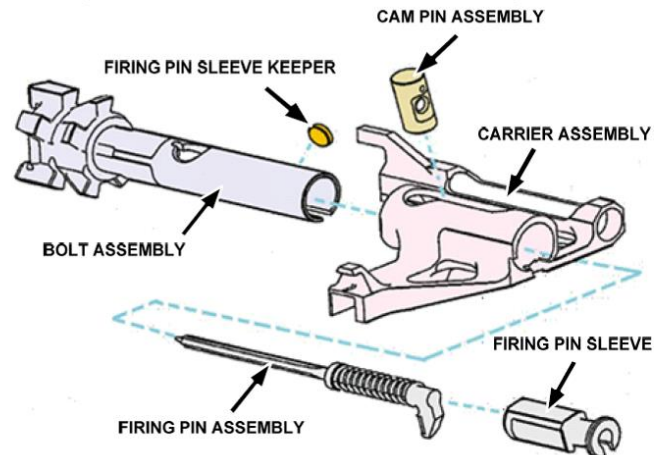
หมายเหตุ การประกอบเครื่องป้อนลูกปืน(Feeder Assembly) ทำตรงกันข้ามกับการถอดทุกประการ

การถอดลูกเลื่อนออกจากตัวปืน (Bolt Carrier Removal)



๑. การถอดลูกเลื่อนออกจากตัวปืน ให้ถอดเครื่องป้อนลูกปืนก่อน
๒. ตำแหน่งของลูกเลื่อนต้องอยู่ที่ Sear
๓. ดึงก้านนำทางลูกเลื่อน (Guide Rod) ออกจากโครงปืน (Receiver Assembly)
๔. ใช้มือจับลูกเลื่อนแล้วเอียงลูกเลื่อนไปทางขวา แล้วยกลูกเลื่อนออกจากโครงปืน

การถอดแยกชุดลูกเลื่อน



- ๑.คว่ำลูกเลื่อนที่ขอบโตะทำงาน โดยให้แก่ง่ายของเข็มยิงเกี่ยวข้องกับขอบโตะ
- ๒.ใช้มือกดชุดโครงลูกเลื่อนลง ให้พ้นจากการอัดแน่นบเข็มยิง
- ๓.วางหน้าลูกเลื่อนบนโตะให้มั่นคง ปล่อยให้โครงลูกเลื่อนต่ำลง เพื่อจะถอดแผ่นห้ามปดอกเข็มยิง (Sleeve Keeper)

๔.กดปดอกเข็มยิงให้ยุบตัวลง แล้วถอดแผ่นห้ามปดอกเข็มยิงออก

๕.เลื่อนปดอกเข็มยิงและเข็มยิงออกจากลูกเลื่อน

๖.ถอดแยกปดอกเข็มยิงออกจากเข็มยิง

๗.ถอดลูกเบี้ยวออกจากลูกเลื่อนแล้วเอาลูกเลื่อน ออกจากโครงลูกเลื่อน

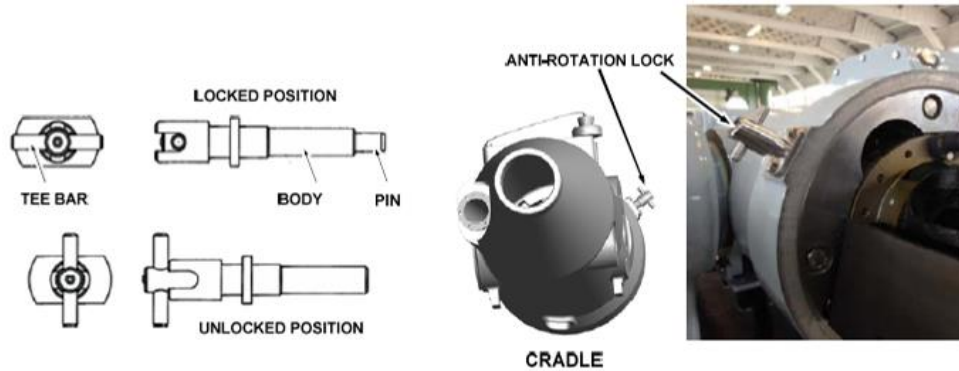
หมายเหตุ การประกอบการถอดแยกชุดลูกเลื่อนทำตรงกันข้ามกับการถอดทุกประการ

การถอดชุด Receiver (Receiver Removal)

- ๑.ถอดสายไฟ (Gun Power Cable) ที่ต่อจากชุด Receiver ตรงด้านซ้ายออกโดยการใช้คีมปากพลาสติก คลายจนสุดเกลียว แล้วดึงออกมาตรง ๆ



๒.ปลดสลักยึด Receiver โดยการดึงให้พ้นจากการห้ามแล้วหมุน Receiver ทวนเข็มนาฬิกาให้พ้นจากการขัด



๓. หมุน Receiver ทวนเข็มนาฬิกาให้อยู่แนวเดียวกับ Locking Lug



๔. ใช้คนประมาณ ๔ คน เลื่อน Receiver มาทางด้ามปืน จนกว่าจะพ้นจากเปลป็น แล้วยกออกจากเปลป็น



หมายเหตุ การประกอบชุด Receiver ทำตรงกันข้ามกับการถอดทุกประการ

บทที่ ๖

การใช้งานปืน (Operate)

ข้อควรจำ

ก่อนที่จะทดลองหันและกระดกปืน ต้องทำการตรวจสอบดังนี้

๑. กุญแจที่ ACB ต้องเก็บไว้ในที่ปลอดภัย
๒. กันพื้นที่ไม่ให้บุคคลที่เกี่ยวข้องเข้ามาบริเวณที่จะทดลองหัน-กระดกปืน
๓. ตรวจสอบสิ่งกีดขวางรอบๆแท่นปืน
๔. ตรวจสอบชุด Chain Gun ต้องอยู่ในสภาพปกติ
๕. ปลดลอคทางหันและทางกระดกปืน
๖. ตรวจสอบระบบไฟเข้าปืนจากไฟเรือ สังเกตได้จากตู้ ACB

ก่อนที่จะหันและ กระดกปืน ใน Mode Local , Remote ต้องทดลองหันและกระดกปืน ใน Mode Maintain เพื่อใช้ตรวจสอบการปลดลอคทางหัน-กระดกปืน และใน Mode Maintain ยังใช้ในการซ่อมบำรุงระบบปืนอีกด้วย

การใช้ปืนใน Mode Maintain

๑. On ไฟ ๔๔๐ โวลท์ ๖๐ เฮิร์ต ๓ เฟส และ ไฟ ๑๑๕ โวลท์ ๖๐ เฮิร์ต ๑ เฟส จากตู้จ่ายไฟหลักในตัวเรือมายังตู้ ACB
๒. ตรวจสอบว่ามีไฟ ๔๔๐ โวลท์ ๖๐ เฮิร์ต ๓ เฟส และ ไฟ ๑๑๕ โวลท์ ๖๐ เฮิร์ต ๑ เฟส มาที่ตู้ ACB
๓. ใช้กุญแจเปิดสวิตซ์ที่ตู้ ACB ไปที่ตำแหน่ง Maintain
๔. ดึงและโยก Parking Switch ที่ตู้ ACB ไปที่ Training หรือ Elevation เพื่อปลดลอคทางหันทาง กระดก ในทางใดทางหนึ่งก่อน เมื่อปลดลอคเรียบร้อยแล้ว ดึงและโยก Parking Switch ไปที่ตำแหน่ง Off แล้วใช้กุญแจเปิดสวิตซ์ที่ตู้ ACB ไปไว้ที่ Safe

การใช้ปืนใน Made Local

๑. ใช้กุญแจเปิดสวิตซ์ที่ตู้ ACB ไปที่ตำแหน่ง Local ที่แผง LCU จะมีไฟโชว์ที่ตำแหน่ง Mount On
๒. ใช้มือบีบที่ Deadman Switch ที่ด้ามจับขวา แล้ว
๓. ปิดสวิตซ์ (On , Off และ Emergency) ที่แผง LCU ไปที่ On รอไปจนกว่า ๖ วินาที จะได้ยิน เสียงดัง (คลิก) ไยโรทำงานเมื่อปลดเบรกทางไฟฟ้า ไฟ Mount Ready จะติด
๔. ทดลองการทำงานของปืนในทางหันและทางกระดกโดยใช้ Joystick ในการควบคุมปืน
๕. ดึงและโยกสวิตซ์ ARM ไปที่ On
๖. ทดลองเลือกหีบพักลูกปืน ขวา-ซ้าย (Bin Select) เพื่อดูการทำงาน

๗. ทดลองเลือกสวิทช์ควบคุมการยิงในตำแหน่ง (Single , Burst , Rapid) แล้วปิดสวิทช์ (On , Off และ Emergency)ไปที่ Off และใช้กุญแจปิดสวิทช์ที่ตู้ ACB ไปที่ Safe

๘. ทดลองการทำงานของลูกเลื่อน และเครื่องป้อน ฯ ด้วยมือ ก่อนที่จะทดลองการทำงานจะต้องยกเครื่องป้อนลูกปืนลงมาตรวจสอบดูก่อน และเมื่อตรวจสอบแล้ว เข็มชี้แสดงวงรอบการทำงานของลูกเลื่อน ต้องอยู่ที่ตำแหน่ง Safe แล้วยกประกอบเข้ากับ โครงปืน แล้วประกอบ Drive shaft เข้าที่ให้สนิท

๙. ประกอบ Hand Crank เข้าที่ เพื่อทดลองหมุนทดสอบการทำงานของลูกเลื่อน และเครื่องป้อน ฯ ว่าทำงานถูกต้องตำแหน่ง ไม่มีอะไรติดขัดจนเข็มชี้แสดงวงรอบการทำงานของลูกเลื่อน อยู่ที่ตำแหน่ง Safe

การทดสอบยิงแห้ง (Dry Cycling)

การทดลองยิงแห้งด้วยระบบไฟฟ้า ใน Mode Local ก่อนที่จะทดลอง Dry Cycling ต้องผ่านการตรวจสอบในขั้นตอนของ Mode Maintain และ Local เรียบร้อยแล้ว

๑. ตั้งคั่นบังคับการยิง ไปที่ Safe

๒. ใช้กุญแจปิดสวิทช์ที่ตู้ ACB ไปที่ Mode Local

๓. ใช้มือบีบ Deadman Switch พร้อมกับปิดสวิทช์ (On , Off และ Emergency) ไปที่ On

๔. ดึงและโยกสวิทช์ ARM ไปที่ On

๕. เลือกหีบพักลูกปืน ช้ายหรือขวา Bin Select

๖. เลือกสวิทช์ควบคุมการยิงไปที่ตำแหน่ง Single , Burst และ Rapid อย่างไม่อย่างหนึ่ง

๗. ปลดลอคห้ามไก แล้วบีบไกยิง

๘. เมื่อเลิกใช้ต้องปิดกุญแจที่ตู้ ACB ไปที่ Safe ถอดกุญแจออกเก็บไว้ในที่ปลอดภัย และปิดสวิทช์ (On , Off และ Emergency) ไปที่ Off

การใช้ปืนใน Mode Remote

ใช้กุญแจปิดสวิทช์ที่ตู้ ACB ไปที่ตำแหน่ง Remote แล้วจะถูกควบคุมที่ระบบควบคุมการยิง

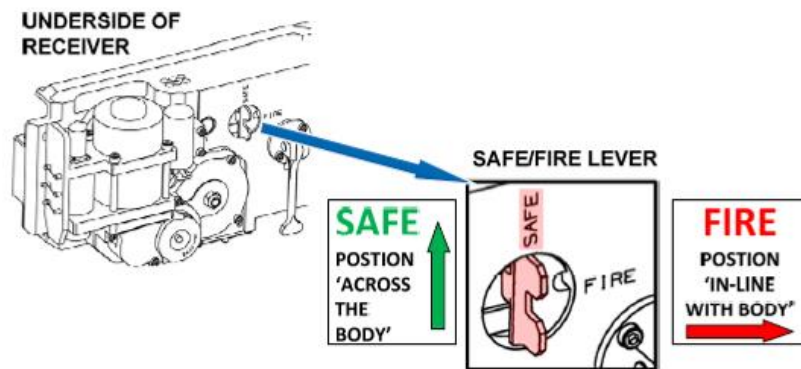
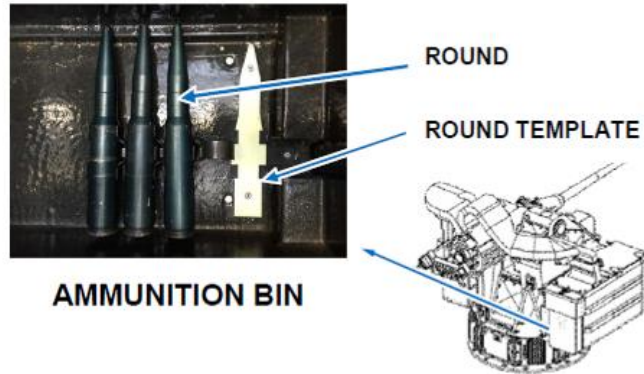
การใช้ปืนใน Mode Emergency

จะใช้ก็ต่อเมื่อไม่มีไฟเรือ หรือไฟเรือขัดข้อง โดยการดึงสวิทช์ และปิดสวิทช์ (On , Off และ Emergency) ที่แผง LCU ไปที่ Emergency จะทำงานเหมือนกับ Mode Local โดยจะใช้แบตเตอรี่ในการหันและกระดกปืนโดยใช้ได้นาน ๒๐ นาที

การบรรจุลูกปืน (Load)

ช่องบรรจุขวา (บน)

๑. นำลูกปืนใส่ลงในหีบพักลูกปืน ดูตามสัญลักษณ์ที่หีบพักลูกปืน เมื่อใส่ลูกปืนลงในหีบพักลูกปืน เรียบร้อยแล้ว

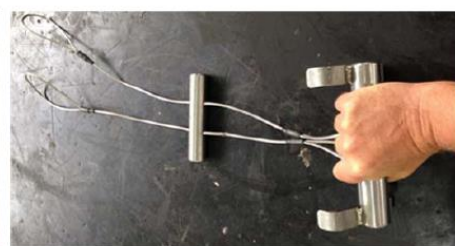


๒. ตรวจสอบ Safe/Fire Switch ที่ Receiver Assembly ต้องไว้ตำแหน่ง Safe

๓. ใช้เครื่องมือดึงลูกปืนขึ้นมาให้พ้นเครื่องลำเลียงลูกปืนแล้วปลดเครื่องมือออก แล้วค่อย ๆ ปล่อยสายลูกปืนลงให้พอดีกับขอบบนของเครื่องลำเลียงลูกปืนโดยใช้ประแจหมุนและประกอบรางนำสายลูกปืน (Flexible chute)

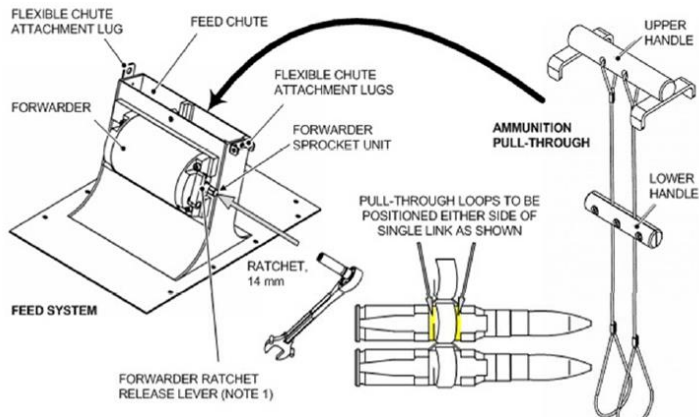


RATCHET HANDLE



PULL-THROUGH TOOL

๔. ใช้ประแจหมุนเครื่องลำเลียงลูกปืนไปตามรางนำลูกปืน ไปจนกว่าลูกปืนเข้าไปจนสุดไม่สามารถ เลื่อนเข้าไปได้อีก



หมายเหตุ ช่องบรรจุซ้าย (ล่าง) ให้ปฏิบัติเหมือนกับช่องบรรจุขวา (บน)

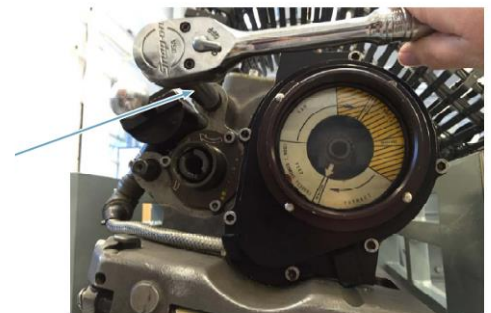
เมื่อลูกปืนพร้อมบรรจุ โดยการเลือกช่องบรรจุทางด้านขวา (บน)

๑. จะต้องผลักคันเลือกการบรรจุลูกปืนเข้าไปให้สุด
๒. ใช้ประแจหมุนไปตามลูกศรชี้ ไปจนกว่าลูกปืนจะหยุด

ผลักคันเลือก
การบรรจุ

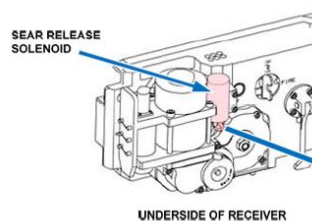


ใช้ประแจหมุน



หมายเหตุ ช่องบรรจุซ้าย (ล่าง) ให้ปฏิบัติเหมือนกับช่องบรรจุขวา (บน) เพียงแต่ดึงคันเลือก การบรรจุออกให้จนสุด

๕. ประกอบ Hand Crank เข้าที่ แล้วหมุนไป ๑ วงรอบการทำงานของลูกเลื่อน พร้อมกับปลด Solenoid จนกว่าเข็มชี้แสดงวงรอบการทำงานของลูกเลื่อน อยู่ที่ตำแหน่ง Sear จะมีลูกปืนอยู่ใน Rotor จำนวน ๑ นัด ปืนพร้อมยิง แล้วบิดคันบังคับการยิงไปที่ Fire

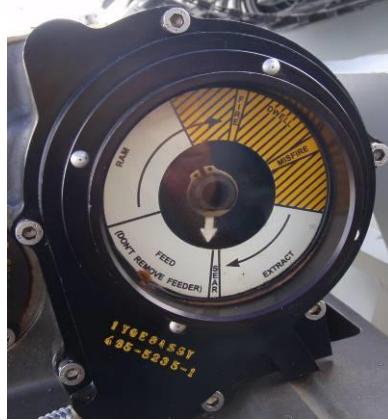


การถอนลูกปืน (Unload)

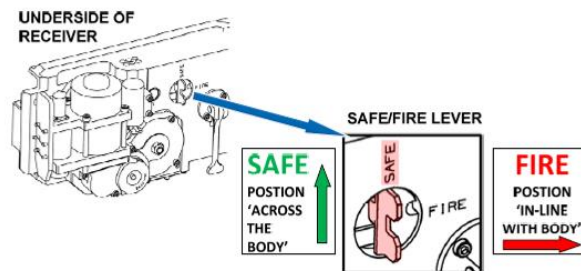
ทางช่องบรรจุวา (บน)

ข้อควรระมัดระวังก่อนการถอนลูกปืน

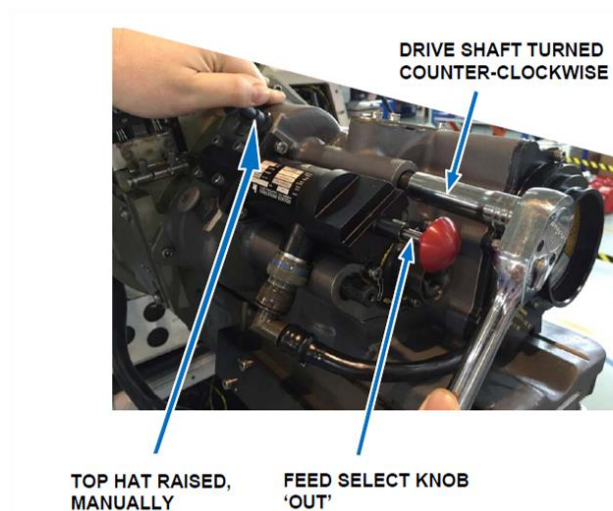
1. ตรวจสอบดูสถานะของปืน ให้อยู่ในตำแหน่ง Sear



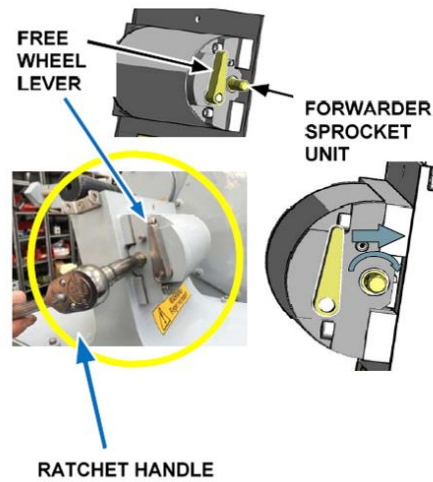
2. ตั้งคันบังคับการยิงไปที่ตำแหน่ง Safe



3. ตั้งคันเลือกการบรรจุมาด้านหลัง
4. ดึงหุ้บบังคับการป้อนของลูกปืนตัวขวาขึ้น
5. ใช้ประแจหมุนทวนลูกศร จนลูกปืนในสายพันจากเครื่องป้อน

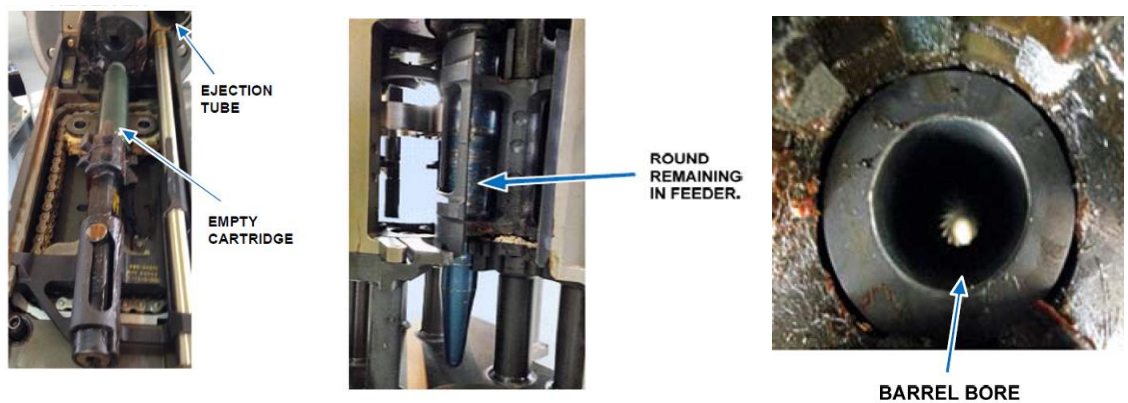


๖. ใช้ประแจหมุนที่เครื่องลำเลียงลูกปืนและปลดคันท้ามค้างไว้ จึงค่อย ๆ ฝ่อนประแจจนลูกปืนลงหีบจนหมด



หมายเหตุ Unload (ช่องบรรจุซ่าย) ทำเหมือนกับทางขวา แต่จะแตกต่างกันตรงคันเลือกการบรรจุ และหยุดบังคับการป้อนลูกปืน ให้ทำตรงข้ามกัน

๗. ถอดเครื่องป้อนลูกปืนออกจากโครงปืนเพื่อนำลูกปืนออกจาก Feeder Receiver และลำกล้องปืน



๘. ตรวจสอบว่าเข็มชี้แสดงวงรอบการทำงานของลูกเลื่อนอยู่ในตำแหน่ง Sear

๙. ยกเครื่องป้อนลูกปืนขึ้นประกอบกับโครงปืน

๑๐. ตรวจสอบวงรอบการทำงานของลูกเลื่อน และเครื่องป้อนลูกปืน

บทที่ ๗

คำเตือนและข้อควรระมัดระวังอันตราย

ข้ออันตรายที่สำคัญ

๑. ก่อนการปฏิบัติงานที่อันตรายต่อร่างกาย และสสารวัตถุผู้ปฏิบัติงานจะต้องรอบรู้ข้อระมัดระวังอันตราย และปลอดภัย ตามคำแนะนำดังนี้

- ๑.๑ บนป้ายที่ติดบนตู้คอนเทนเนอร์ที่บรรจุวัสดุ
- ๑.๒ บนป้ายแผ่นข้อความป้องกันอันตรายบนเศษวัสดุ
- ๑.๓ ในตามคำสั่งเฉพาะและตามกฎข้อบังคับ

๒. ผู้ปฏิบัติงาน ปฏิบัติตามคำเตือนและข้อระมัดระวังอันตรายของ ปืนกล ๓๐ มม. DS30M-R บรรจุทั้งสองข้างดังนี้

๒.๑ คำเตือนเป็นข้อป้องกันอันตราย เฉพาะบุคคลซึ่งรายละเอียดจะอยู่ในข้อบังคับการใช้ปืนให้ปลอดภัยรวมทั้งการปฏิบัติในระบบต่าง ๆ ของปืน

๒.๒ ข้อระมัดระวังอันตรายเป็นข้อป้องกันอันตรายให้อุปกรณ์ของปืน มีอายุการใช้งานที่ยาวนานซึ่งจะมีผลในการป้องกันความเสียหายกับอุปกรณ์ของปืน หรือเหตุที่จะทำให้เกิดการชำรุดของปืนในการปฏิบัติการใช้งานในระบบต่าง ๆ

๒.๓ คำเตือนและข้อระมัดระวังอันตราย และที่อยู่ในคู่มือเล่มนี้ อยู่ใน TM 465 – 3000

คำเตือน

๑. ข้ออันตรายที่จะเกิดแก่ตัวบุคคล ปืนกล ๓๐ มม. DS30M-R นี้มีอุปกรณ์เคลื่อนไหวได้เร็ว เพื่อเป็นการลดอัตราเสี่ยงที่จะเกิดแก่บุคคล ดังนั้นผู้ที่มาปฏิบัติใช้งานปืนนี้จะต้องผ่านการอบรมการใช้งานมาแล้ว

๒. ข้ออันตรายที่จะเกิดแก่ตัวบุคคล ปืนกล ๓๐ มม. DS30M-R จะต้องไม่ทำการยิงด้วยการหมุนคันหมุน (Manual Hand Crank) โดยเด็ดขาดเพราะการปฏิบัติดังนี้เป็นอันตรายอย่างสูง และสามารถทำอันตรายถึงแก่ชีวิตหรือบาดเจ็บได้ คำเตือนนี้อยู่ในคำแนะนำซึ่งอยู่ในคู่มือการใช้งาน TM 465 – 3000 – 10

๓. ข้ออันตรายที่จะเกิดกับอาวุธปืน ระบบอาวุธปืนนี้ก่อนที่จะบรรจุลูกปืนเข้าระบบจะต้องระลึกว่าจะต้องไม่มีลูกปืนค้างในตัวปืน และระบบบรรจุอย่างเด็ดขาด รายละเอียดของการปฏิบัติงานของ ปืนกล ๓๐ มม. DS30M-R อยู่ในคู่มือ TM 465 – 3000 – 10

๔. ข้ออันตรายที่จะเกิดกับอาวุธปืน อุบัติเหตุจากปืนสั้นของ ปืนกล ๓๐ มม. DS30M-R สามารถทำอันตรายถึงชีวิตหรือบาดเจ็บได้ เพราะฉะนั้นให้แน่ใจว่าคันบังคับการยิงต้องอยู่ในตำแหน่ง “ ห้าม ” และตรวจสอบสวิทช์บังคับการยิง (Armed Switch) ที่อยู่บนแผงควบคุมปืน (Gun Control Panel) อยู่ที่ตำแหน่ง Off จนกระทั่งปืนทำการยิง

๕. ข้ออันตรายที่จะเกิดกับอาวุธปืน บุคคลจะต้องไม่เข้ามาใกล้ๆเขตพื้นที่อันตรายของปืนต้องสังเกตสัญลักษณ์ของเขตพื้นที่อันตรายตลอดเวลาเมื่ออยู่ในระบบ Remote Control ระบบปืนจะทำงาน และหัน – กระดก โดยไม่มีสัญญาณเตือน

๖. ปืนร้อนจะทำให้ดินปืนระอุลุกไหม้ได้เอง จะทำให้เกิดอันตรายถึงแก่ชีวิตหรือบาดเจ็บต่อบุคคลได้ในสภาวะปืนร้อนเมื่อปืนขัดข้องไม่ต้องตรวจสอบระบบบรรจุและถอนลูกปืนออก หรือดำเนินการวิเคราะห์

การขัดข้องของปืน ในการปฏิบัติต่อไปให้บุคคลทั้งหมด จะต้องรีบถอนตัวออกจากบริเวณปืนภายใน ๒ นาที (แก่ปืน 90 วิ.) และคอยให้ปืนเย็นลงใน ๖๐ นาที แล้วให้ทำการตรวจสอบแก้ไขตามวิธีการต่อไป

๗. ปืนขัดข้องหยุดยิงในสภาวะปืนร้อน ถ้าปืนหยุดยิงโดยไม่ทราบว่ลากล่องอยู่ในสภาวะปืนร้อนหรือไม่ วิธีในการปฏิบัติให้ปฏิบัติเหมือนกับปืนด้านอยู่ในสภาวะปืนร้อนเหมือนกับ ข้อ ๖ ให้รอเวลา ๖๐ นาที หรือจนกระทั่งปืนลั่นไปเอง ก่อนที่จะปฏิบัติขั้นตอนต่อไป

๘. ปืนด้าน ถ้าปืนไม่หยุดยิงในตำแหน่งปืนด้าน (Misfire) เป็นระยะเวลา ๐.๗ วินาที ในระหว่างยิงแห้ง (Dry cycling) หรือทดลองวงรอบการทำงาน (Dry cycle) ครั้งแรกจากการบรรจุลูกปืนในระบบบรรจุ อาจเป็นเพราะระบบป้องกันการลั่นซ้ำของปืนไม่ทำงาน ให้แจ้งช่างผู้ดูแลว่าระบบแมคคานิกส์อินเตอร์ล๊อค (Mechanical Interlock system) ขัดข้องไม่ทำงาน

๙. ข้อป้องกันอันตรายกับอาวุธปืน ในระหว่างการทดลองยิงแห้ง (Dry cycling) อาจเกิดอันตรายกับบุคคล ฉะนั้นก่อนยิงแห้งจะต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าถอนลูกปืนออกหมดแล้ว และตั้งคันบังคับการยิงไว้ที่ ห้าม

๑๐. ข้อป้องกันอันตรายกับอาวุธปืน ห้ามทำการกดง้างท้ายเข็มยิง (Firing Pin Pawl) และแง้ป้องกัน (Safe Pawl) ด้วยลูกปืนที่บรรจุ

๑๑. ข้อป้องกันอันตรายกับอาวุธปืน ปืนจะทำการยิงได้ด้วยสวิทช์ไถยิง เมื่อตั้งสวิทช์ยิง (Armed Switch) ไว้ที่ On

๑๒. ข้อป้องกันอันตรายกับอาวุธปืน ลากล่องจะต้องแน่ใจว่าอยู่ในตำแหน่ง Locked ขัดติดกับตัวปืน ก่อนที่จะทำการใช้ปืนความเสียหายที่เกิดอาจทำอันตรายแก่บุคคลได้

๑๓. ข้อป้องกันอันตรายกับอาวุธปืน ห้ามทำการถอดลากล่องขณะที่บรรจุลูกปืนอยู่ อาจจะมีบุคคลได้รับอันตรายถึงขั้นเสียชีวิตได้ จากลูกปืนที่อยู่หน้าลูกเลื่อน

๑๔. ข้อป้องกันอันตรายกับอาวุธปืน ที่ตู้ ACB จะต้องม็เจ้าหน้าที่อยู่ประจำตำแหน่งตลอดเวลาในขณะที่ปฏิบัติงานใช้ปืนอย่างต่อเนื่อง

๑๕. อันตรายที่เกิดจากแก๊ส ปืนนี้ทำให้เกิดแก๊สพิษในขณะที่ทำการยิงปืน การกระจายของแก๊สพิษอย่างหนาแน่น อาจเป็นสาเหตุทำให้ถึงแก่ชีวิตได้ ถ้าทำการยิงอาวุธปืนโดย ไม่มีการระบายอากาศที่เพียงพอ

๑๖. ข้อป้องกันอันตรายของลูกปืน การปะทุหรือการระเบิดของลูกปืนจะสามารถทำอันตราย แก่บุคคลถึงขั้นเสียชีวิตได้ ลูกปืนสามารถระเบิดได้ อาจทำความเสียหายกับพื้นที่ที่ไม่มีที่กำบัง หรืออาจระเบิดได้จาก ไฟฟ้าสปาร์ค และความร้อนที่มากเกินไป จะต้องไม่ใช้ลูกปืนที่แตกหล่นหรือผิดรูปหรือโดยกระทบกระแทกอย่างแรง และจะต้องปฏิบัติอย่างระมัดระวัง

๑๗. สิ่งกีดขวางภายในลากล่อง ปืนนี้จะต้องไม่ถูกใช้จนกว่าจะตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีสิ่งวัตถุกีดขวางภายในลากล่อง ในสภาวะเขตอากาศหนาว ต้องแน่ใจว่าปราศจากน้ำแข็งภายในลากล่องก่อนทำการยิง

๑๘. อันตรายจากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ อุปกรณ์ที่เคลื่อนไหวของปืนนี้อาจทำให้ได้รับบาดเจ็บได้จากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ จะต้องไม่อยู่ในรัศมีการเคลื่อนไหวของปืนและ ตรวจสอบสวิทช์ไฟหลักจะต้องอยู่ที่ Off เสมอ ก่อนที่จะปฏิบัติงานที่ปืน

๑๙. ข้อป้องกันอันตรายสำหรับบุคคล บุคคลอาจได้รับบาดเจ็บได้ เมื่อ Hand Crank หมุนต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ถอด Hand Crank ออกแล้วก่อนที่จะยิงแห้ง (Dry Cycling)

๒๐. อันตรายจากการโดนบดกระแทก นิ้วมือ / แขน อาจได้รับการบดกระแทกเมื่อเข้าปฏิบัติงานที่ปืน ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่า Turned Off สวิตช์ไฟกำลังแล้ว ก่อนที่จะปฏิบัติงานที่ปืน

๒๑. อันตรายจากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ของระบบแมคคานิกส์เป็นจุดที่อันตราย ในขั้นตอนการบรรจุ ลูกปืนต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีส่วนต่างๆของร่างกายและเสื้อผ้าที่สวมใส่เข้าไปในส่วนที่เป็นอันตรายได้

๒๒. การปฏิบัติขั้นตอนการยกปืน ในการยกปืนจะต้องปฏิบัติตามการโดยผู้ที่มีความรู้ความชำนาญ จะต้อง ใช้เจ้าหน้าที่อย่างน้อย ๒ นาย โดยจะเป็นคนยก ๑ นาย และ อีก ๑ นาย จะเป็นผู้สั่งการ

๒๓. การปฏิบัติขั้นตอนการยกลำกล้องปืน ลำกล้องปืนมีน้ำหนักประมาณ ๖๘.๙ กก. หรือ ๑๕๑ ปอนด์ ควรจะมีอุปกรณ์การยกลำกล้องที่เหมาะสมกับการยกลำกล้องตลอดเวลาที่ใช้งาน

๒๔. การปฏิบัติขั้นตอนการยกโครงปืน (Receiver) โครงปืนมีน้ำหนักประมาณ ๕๔.๙ กก. หรือ ๑๒๑.๘ ปอนด์ ควรมีอุปกรณ์ยกโครงปืน (Receiver) ที่เหมาะสม และสะดวกในการยกโครงปืนตลอดเวลา

๒๕. การปฏิบัติขั้นตอนการยกเครื่องบรรจุลูกปืน (Feeder) เครื่องบรรจุ มีน้ำหนักประมาณ ๓๐.๘ กก. หรือ ๖๘.๔ ปอนด์ ควรมีอุปกรณ์การยกเครื่องบรรจุที่เหมาะสมและสะดวกในการยกเครื่องบรรจุตลอดเวลาที่ใช้งาน

๒๖. การปฏิบัติขั้นตอนการยกตัวปืน ปก. ๓๐ มม. DS30M-R ปืนนี้ประกอบด้วยลำกล้อง (Barrel) โครงปืน (Receiver) และเครื่องบรรจุ (Feeder) รวมมีน้ำหนัก ๑๕๔.๖ กก. หรือ ๓๔๑ ปอนด์ ควรมีอุปกรณ์การยกปืนที่เหมาะสมและสะดวก ในการยกตัวปืนตลอดเวลาที่ใช้งานอยู่

๒๗. การปฏิบัติขั้นตอนการยกหม้อแปลง (Transformer) หม้อแปลงมีน้ำหนักประมาณ ๔๙ กก. หรือ ๑๐๘ ปอนด์ ควรมีอุปกรณ์การยกหม้อแปลง (Transformer) ที่เหมาะสมและสะดวกในการยกหม้อแปลงตลอดเวลาที่ใช้งาน

๒๘. การปฏิบัติขั้นตอนการยกมอเตอร์ มอเตอร์ทางหันและทางกระดก มีน้ำหนักประมาณ ๔๗ กก. หรือ ๑๐๔ ปอนด์ ใช้ปริมาณจำนวนคนให้เหมาะสมรวมทั้งเทคนิคหรือมอเตอร์ให้ถูกต้องปลอดภัยตลอดเวลาที่ใช้งาน

๒๙. การปฏิบัติขั้นตอนการยกแบตเตอรี่ แบตเตอรี่ชนิดกรดตะกั่วมีน้ำหนักประมาณ ๖.๑ กก. การยกออก จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนให้ถูกต้อง

๓๐. ชิ้นส่วนที่ร้อนจัดมีดังนี้ ลำกล้อง (Barrel) , โครงนำลำกล้อง , และอุปกรณ์อื่นๆของปืนนี้จะร้อนมาก เมื่อจะทำการถอดเปลี่ยนชิ้นส่วนในขณะที่ทำการยิงปืนอยู่ เพราะฉะนั้นจะต้องใส่ถุงมือกันความร้อน ในการถือลำกล้อง , โครงนำลำกล้อง , ลองเปล่า , ลูกปืนที่ถูกตีออกมาและอุปกรณ์อื่นๆ ของ ปก. ๓๐ มม. DS30M-R นี้

๓๑. ชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่เย็นจัด การสัมผัสวัตถุที่เย็นจัดมากๆ เป็นสาเหตุที่ทำให้เนื้อเยื่อตายได้ ห้ามสัมผัสวัตถุที่เย็นจัดมาก ๆ กับผิวหนังโดยตรง

๓๒. อันตรายจากไฟฟ้า ปก. ๓๐ มม. DS30M-R ใช้ไฟฟ้า ๔๔๐ v ๕๐ Hz ๓ เฟส ซึ่งสามารถทำอันตรายถึงชีวิตได้ และไฟฟ้า ๑๑๕ v ๕๐ Hz ๑ เฟส สามารถทำให้เกิดไฟฟ้าช็อตได้รุนแรง แต่เมื่อไม่มีไฟเรือจ่ายให้กับปืน แต่ก็ยังมีอันตรายจากไฟฟ้าในแบตเตอรี่ที่ติดตั้งอยู่ในตัวปืน

๓๓. การบำรุงรักษาไฟฟ้า เมื่อมีการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าโดยการถอดแบตเตอรี่จากส่วนใหญ่อะไรโดยการทดสอบเป็นส่วนๆเพื่อหาสาเหตุของการชำรุดและต้องแน่ใจว่าไปประกาศติดแสดงเพียงพอ ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นได้เข้าไปแก้ไขอย่างใกล้ชิด และบุคคลจะต้องสนใจสังเกตข้อเตือนและข้อควรระมัดระวัง อันตรายตลอดเวลา

๓๔. ข้อป้องกันอันตรายจากการกักร้อน ของแบตเตอรี่ชนิดนิเกิลแคดเมียม (NICAD) บรรจุด้วยสารแคดเมียมคอมพาวนด์ และโปรตัสเซียมไฮดรอกไซด์ซึ่งเป็นสารที่มีพิษ อาจจะมีการรั่วไหลออกมาทางด้านนอก อย่าให้สัมผัสกับผิวหนังและดวงตา ถ้ามีร่องรอยการรั่วไหลจะต้องย้ายแบตเตอรี่ออกจากส่วนประกอบ และอย่าให้สัมผัสกับผิวหนังและดวงตา

๓๕. ข้อป้องกันอันตรายจากการกรด กรดตะกั่วของแบตเตอรี่บรรจุด้วยกรดซัลฟูริก ซึ่งเป็นสารกักร้อนและเป็นสาเหตุที่ทำให้ผิวหนังไหม้อย่างรุนแรงได้ อาจมีการรั่วไหลได้อย่าให้สัมผัสกับผิวหนังและดวงตา ถ้ามีร่องรอยการรั่วไหลจะต้องย้ายแบตเตอรี่ออกจากส่วนประกอบและพื้นที่แวดล้อม อย่าให้สัมผัสกับผิวหนังและดวงตา

๓๖. การยกหีบบรรจุลูกปืน ปก. ๓๐ มม. DS30M-R การยกหีบบรรจุลูกปืน ช้าย – ขวา จะต้องยกด้วยโพคลิฟท์อย่างเดียว

๓๗. ปืนไม่สมดุล ก่อนการถอดลำกล้องปืน , เครื่องบรรจุ , โครงปืน ของปก. ๓๐ มม. DS30M-R นี้ จะต้องถือคางกระดกให้เรียบร้อย และจะต้องถือคางกระดกไว้จนกระทั่งได้ทำการประกอบลำกล้องปืน , เครื่องบรรจุ , และโครงปืน จึงจะสามารถปลดคางกระดกได้

๓๘. ภาวะของปืนไม่สมดุล เมื่อปลดเบรกทางไฟฟ้าแล้วจะต้องรับน้ำหนักตัวเปลปืนด้านหลังเพื่อป้องกันทางกระดก และป้องกันลำกล้องปืนในภาวะปืนไม่สมดุล

๓๙. ข้อป้องกันอันตรายจากสิ่งมีพิษ ปืนนี้ประกอบด้วยส่วนที่ชุบแคดเมียมอาจจะรอยผู้กร่อนให้เห็นและมีฝุ่นสีขาวอยู่ จะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยและระมัดระวังฝุ่นละอองสีขาวเข้าไปในปาก

๔๐. ข้อป้องกันอันตรายจากสิ่งมีพิษ สีที่ทาในชั้นแรกมีพิษ อย่าให้สัมผัสผิวหนังและดวงตาห้ามเข้าปาก เมื่อจะทำความสะอาดพื้นผิวควรจะต้องพินิจพิถันในการขัดถู ห้ามสัมผัสและสูดฝุ่นละอองจากการขัดถู

๔๑. การปฏิบัติการแก้ไขข้อขัดข้อง จนท.ประจำปืนจะต้องไม่พยายามแก้ไขข้อขัดข้องของปืนถ้าหากยังไม่รู้สาเหตุของปืนขัดข้องหยุดยิง อย่างไรก็ตามช่างปืนประจำเรือจะต้องไม่เข้าไปแก้ไขข้อขัดข้อง จนกว่านายปืนจะทำให้ปืน Safe

๔๒. การถอดลำกล้องปืนให้ปฏิบัติตามวิธีการแก้ไขข้อขัดข้อง ลำกล้องปืนจะต้องไม่เคลื่อนไหว (ถอดประกอบ) จนกว่าจะได้แก้ไขข้อขัดข้องของปืนให้เรียบร้อยก่อน

๔๓. จนท.ประจำปืนในตำแหน่ง Local จนท.ประจำปืนจะต้องประจำตำแหน่งอยู่ที่ปืน ก่อนจะ On สวิตซ์ที่ตู้ ACB และจะต้องประจำที่ปืนตลอดเวลาในระหว่างการใช้ปืนในตำแหน่ง Local

๔๔. การบำรุงรักษาปืน ปืนจะต้องอยู่ที่ตำแหน่ง Safe Mode ในเครื่องบรรจุและตัวปืน

จะต้องถอนลูกปืนออกให้เรียบร้อย ก่อนที่จะดำเนินการใดๆ ในการปฏิบัติบำรุงรักษาตัวปืน

๔๕. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายกับบุคคล ก่อนที่จะทำการยิงปืนพลเล็งจะต้องสวมชุดอุปกรณ์ให้เหมาะสมคือ ชุดป้องกันประกายไฟ ชุดคลุมหัว ชุดป้องกันเสียง ชุดป้องกันความร้อน รองเท้าป้องกันไฟ

๔๖. ขณะทำการยิง ปก. ๓๐ มม. DS30M-R ดาดฟ้าบริเวณแท่นปืนจะมีลูกปืนและลึงค์สายลูกปืน วางกองกระจัดกระจายซึ่งจะเป็นปัญหาให้พลประจำปืนและผู้ซ่อมทำ จะต้องมีการประกาศแจ้งเตือนในพื้นที่บริเวณนั้น

๔๗. สายของ GCU ตรวจสอบให้แน่ใจว่าสายของ GCU ที่สวมเข้ากับโครงปืน (Receiver) หลังจากประกอบสายของ GCU ไป โครงปืน (Receiver)

๔๘. การวางเรียงลูกปืนต้องมีวัสดุรองลูกปืน เมื่อวางเรียงลูกปืนบนดาดฟ้า

๔๙. พื้นที่ปลอดภัยก่อนจะทำการเดินปืน จะต้องแจ้งเตือนและมีเขตป้องกันอันตราย ขนย้ายสิ่งกีดขวางให้พ้นจากการหันของปากกระบอกปืน และประกาศแจ้งเตือนจากเครื่องกระจายเสียง

ข้อควรระวัง

๑. ก่อนที่จะบิดสวิตช์ที่ตู้ ACB ไปที่ตำแหน่ง Remote หรือ Local และจ่ายไฟต่างๆ ให้แก่ป็นต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าล๊อคทางหัน - กระจก ได้ปลดออกแล้วเพื่อป้องกันมอเตอร์เกิดชำรุดเสียหาย
๒. เมื่อจะทำการล๊อคทางกระจกในตำแหน่งล๊อค จะต้องแน่ใจว่าสลักห้ามเข้าไปในรูล๊อคที่เป็ลเป็นเรียบร้อยแล้ว
๓. การป้องกันแบตเตอรี่คายประจุ ชั่วต่อแบตเตอรี่จะต้องมีฉนวนกันก่อนการติดตั้ง เพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากการคายประจุ และแบตเตอรี่จะต้องต่อให้ถูกต้อง (ต่อที่ขั้วบวกก่อน)
๔. เมื่อไฟฟ้า ๑๑๕ โวลท์ ไม่จ่ายมาที่ป็นก่อน ๔ ชั่วโมง จะต้องถอดฟิวส์ FS1 และฟิวส์ FS2 ,FS8 เพื่อป้องกันไฟไหม้จากแบตเตอรี่
๕. เมื่อเปิดฝากรอบจาก Terminal Unit ที่ฐานแทนป็นให้ระมัดระวังจุด Test Point จะชำรุดเพราะเป็นขั้วต่อเปลี่ยน
๖. ไยโรสโคปเป็นชุดที่บอบบาง มีความไวต่อการสั่นสะเทือน ซึ่งจะชำรุดได้ง่ายมากจะต้องหีบห่อตลอดเวลา ในขณะที่ขนย้าย
๗. การป้องกันไฟฟ้าสถิต อุปกรณ์ต่างๆที่มีป้ายเตือนไฟฟ้าสถิตเมื่อจะสัมผัสกับอุปกรณ์นั้น ให้ตรวจสอบว่าได้ต่อสายกราวด์เรียบร้อยแล้ว
๘. ความเสียหายของอุปกรณ์ ปก. ๓๐ มม. DS30M-R ห้ามทำการใช้ป็นในขณะที่ทำการถอดแยกชิ้นส่วนต่างๆ
๙. ห้ามทำความสะอาด ปก. ๓๐ มม. DS30M-R ด้วยน้ำที่มีกำลังดันสูง
๑๐. ห้ามใช้น้ำมันล้างชิ้นส่วนที่เป็นยาง
๑๑. ก่อนทำการยิงแห้ง (Dry Cycling) ถังล่องป็นจะต้องประกอบเข้าที่และต้องตั้งคั่นบังคับการยิงไว้ที่ Safe
๑๒. โครงป็น (Receiver) จะต้องอยู่ที่ตำแหน่ง Sear เมื่อประกอบเครื่องบรรจุฯ (Feeder)
๑๓. การบรรจุลูกป็นในถังบรรจุฯฯ ให้นำข้อต่อสายลูกป็นด้านเดียวลงถึงก่อน
๑๔. การบรรจุลูกป็นในถังบรรจุฯฯ ให้นำข้อต่อสายลูกป็นด้านคู่ลงถึงก่อน
๑๕. การบรรจุลูกป็นห้ามบรรจุเกิน ๒๐๐ นัด ในถัง เพราะอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดการขัดข้องในขณะที่ทำการใช้ป็น ตรวจสอบให้แน่ใจว่าสายลูกป็นด้านบนสามารถดึงขึ้นบรรจุได้คล่องตัว
๑๖. ข้อต่อสาย ลูกป็นจะต้องไม่มีสิ่งกีดขวางหรือข้อต่อสายลูกป็นเก๋าค้างอยู่ อาจเป็นสาเหตุให้ป็นขัดข้อง
๑๗. เครื่องป้อนลูกป็น เมื่อถอนลูกป็นให้ลูกป็นตรงกับช่องถอนล่องออก
๑๘. การใช้ป็นในอุณหภูมิต่ำ ให้ปฏิบัติตามคู่มือ TM 465- 3000 – 10 สำหรับในการบำรุงรักษาในสถานที่อุณหภูมิต่ำ
๑๙. ข้อต่อสายไฟ อาจจะชำรุดได้ถ้าวงเครื่องบรรจุฯฯ ไม่ได้ปลดคั่นยกเครื่องบรรจุฯฯ
๒๐. การถอดเครื่องบรรจุฯฯ ใช้มือทั้งสองถอดและยกให้แน่ใจว่าไม่ตกหล่น ทำให้เกิดความเสียหายได้
๒๑. เฟลาขับเคลื่อนบรรจุฯฯ จะต้องอยู่ด้านบนและล๊อคอยู่ในโครงป็นเพื่อป้องกันเฟลาขับเคลื่อนชำรุดเสียหาย
๒๒. การไล้ลื่นด้วยน้ำมัน ห้ามไม่ให้สัมผัสกับคั่นเลือกทางบรรจุฯฯข้อต่อสายไฟ , สายไฟและ หน้าปิดแสดงวงรอบการทำงานของลูกเลื่อนและ ห้ามไล้ลื่นในสภาพภูมิอากาศที่มีทรายและ ฝุ่นละออง
๒๓. ใช้น้ำมันโซเวนท์ ให้ไกลจากโซลินอยด์ไฟฟ้ง , สายโซลินอยด์ , ข้อต่อสายไฟและ มอเตอร์ขับเคลื่อนบรรจุฯฯ

๒๔. การระอุ ล้างล้างปืนนี้จะเกิดความร้อนเผาไหม้เอง (Cook Off) ถ้ายิงลูกปืนมากกว่า ๑๐๐ นัด ต่อ ๓๐ นาที