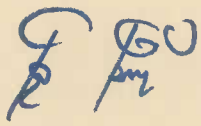
สถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ

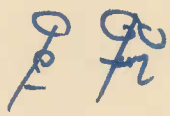
คู่มือปฏิบัติงาน (Work Manual)

CP 5.8 : กระบวนการทำงานของวิทยุเชื่อมโยงและสื่อสารดาวเทียม

ผู้รับผิดชอบ น.ต. 

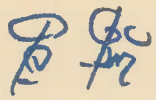
(เจริญ เงินสุทธิ)

ตำแหน่ง : ผช.หน.สสส.ฐท.สส.

ทบทวนโดย น.ต. 

(เจริญ เงินสุทธิ)

ตำแหน่ง : ผช.หน.สสส.ฐท.สส.

อนุมัติโดย น.ต. 

(เจริญ เงินสุทธิ)

ตำแหน่ง : ผช.หน.สสส.ฐท.สส.ทำการแทน

หน.สสส.ฐท.สส.

ฉบับที่ 1
แก้ไขครั้งที่
วันที่บังคับใช้
สถานะเอกสาร ควบคุม

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
1. วัตถุประสงค์	2
2. ผังกระบวนการทำงาน	3
3. โครงสร้าง	4
4. ขอบเขตและความรับผิดชอบ	5
5. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	6
6. เอกสารที่เกี่ยวข้อง	28
7. การเก็บ การทำลาย	29
8. ภาคผนวก	30

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นตัวเชื่อมโยง (Media) ระหว่างสถานีต่าง ๆ ที่อยู่ห่างไกล ทั้งบนบกและในทะเล

2. เพื่อสนับสนุนงานเฉพาะกิจต่าง ๆ เมื่อติดตั้งเป็น Vehicle Radio Link

3. เพื่อสนับสนุนงานเฉพาะกิจต่าง ๆ ตามร้องขอ

4. เป็นสถานีควบคุมโครงข่ายสำรอง ในกรณีที่สถานีควบคุมโครงข่ายหลักขัดข้อง

5. ควบคุมการทำงานด้านการสื่อสารของระบบโทรศัพท์ผ่านดาวเทียม ให้สามารถติดต่อสื่อสารได้ตลอดเวลา

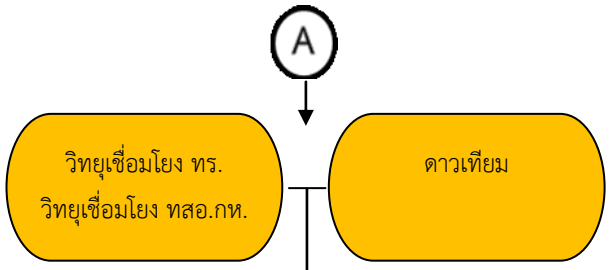
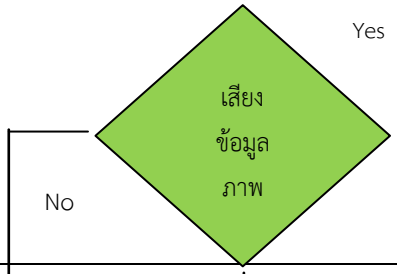
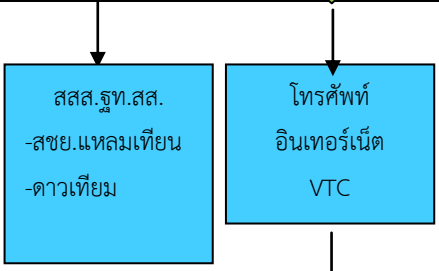
6. สนับสนุนหน่วยราชการต่าง ๆ ของกองทัพเรือในพื้นที่สัตหีบ และหน่วยใกล้เคียง ด้วยระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม ให้สามารถ ติดต่อสื่อสารกับหน่วยงานต่าง ๆ ในระบบ VOICE , DATA และ ระบบ (VTC) VIDEO Teleconference

7. ดูแลรับผิดชอบระบบประชุมทางไกลผ่านจอภาพ (VTC) ของ บก.ฐท.สส. , ศปก.นย. , ศปก.สอ.รฝ. , ศปก.กร. และหน่วยเรือที่ติดต่อระบบ VTC ตามที่ร้องขอ

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

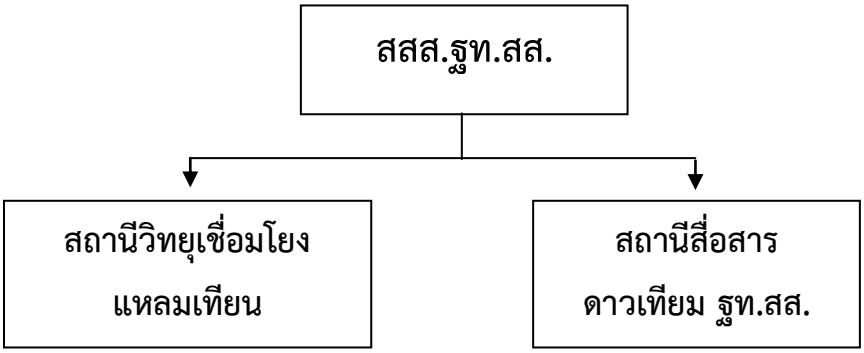
2. ผังกระบวนการ

CP 5.8 กระบวนการทำงานของวิทยุเชื่อมโยงและสื่อสารดาวเทียม

ขั้นที่	ผังกระบวนการ	มาตรฐานเวลา (วัน/ชม.)	ข้อกำหนดของกระบวนการ (กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ)	ผู้รับผิดชอบ
1.		1 นาที	หนังสือคู่มือระบบการสื่อสารของราชนาวี เล่ม 2 พ.ศ.2555	หน.สสส.ฐท.สส.
2.		1 นาที	หนังสือคู่มือระบบการสื่อสารของราชนาวี เล่ม 2 พ.ศ.2555	หน.สสส.ฐท.สส.
3.		5 นาที	หนังสือคู่มือระบบการสื่อสารของราชนาวี เล่ม 2 พ.ศ.2555	หน.สสส.ฐท.สส.
4.		3 นาที	หนังสือคู่มือระบบการสื่อสารของราชนาวี เล่ม 2 พ.ศ.2555	หน.สสส.ฐท.สส.
	รวมระยะเวลาราชการ	10 นาที		

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

3. การจัดโครงสร้าง กระบวนการทำงานของวิทยุเชื่อมโยงและสื่อสารดาวเทียม



สชย.แหลมเทียน

สนท.ฐท.สส.

สถานีวิทยุเชื่อมโยงแหลมเทียน ตั้งอยู่บนยอดเขาแหลมเทียน ฐานทัพเรือสัตหีบ

แลต 12 องศา 39 ลิปดา 16 ฟิลิปดา เหนือ

ลอง 100 องศา 53 ลิปดา 25 ฟิลิปดา ตะวันออก

สถานีสื่อสารดาวเทียม ฐท.สส. ตั้งอยู่ที่ สถานีสื่อสาร ฐานทัพเรือสัตหีบ

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

4. ขอบเขตและความรับผิดชอบ

1. **สถานีวิทยุเชื่อมโยงแหลมเทียน มีภารกิจ ดังนี้**

1.1 สนับสนุนช่องการสื่อสารในรูปแบบเสียง, ภาพและข้อมูล (Data) เชื่อมต่อระบบชุมสายโทรศัพท์ของ ทร. และ บก.ทท., ระบบสารสนเทศ, ระบบ C^{3}I ,VTC ,โทรสาร ,HF ชายฝั่ง และระบบสารสนเทศท่าเทียบเรือ ผ่านระบบวิทยุเชื่อมโยง ให้หน่วยต่าง ๆ ในพื้นที่สัตหีบ สามารถติดต่อกับหน่วยในกองทัพเรือและหน่วยงานนอกกองทัพเรือได้ตลอดเวลา ด้วยระบบ SDH 155 Mbps และระบบ IP LINK 400 Mbps

1.2 ทำหน้าที่ศูนย์ควบคุมระบบ ฯ กำกับดูแลสถานีวิทยุเชื่อมโยงในความรับผิดชอบ จำนวน 14 สถานี

2. **สถานีสื่อสารดาวเทียม ฐท.สส. มีภารกิจดังนี้**

2.1 เป็นโครงข่ายสำรองในกรณีที่ สชย.ต่าง ๆ ขัดข้อง ซึ่งปัจจุบันจะบริการควบคู่กับระบบวิทยุเชื่อมโยง โดยมี สสท.ทร.เป็นหน่วยรับผิดชอบ

2.2 บริการให้กับหน่วยบกที่อยู่ห่างไกลในกรณีระบบวิทยุเชื่อมโยง ไปไม่ถึง เช่น นรข. เป็นต้น

2.3 บริการให้กับหน่วยเรือที่ปฏิบัติราชการน่านน้ำต่างประเทศ ควบคู่ไปกับระบบสื่อสารย่าน HF เช่นใช้ดาวเทียม MVSAT ในกรณีหมู่เรือไปราชการปราบโจรสลัดในโซมาเลีย เป็นต้น ซึ่งสามารถส่งภาพและเสียงหรือระบบอื่น ๆ โดยใช้ร่วมกับ TV กลับมายังประเทศไทย ได้ดูการปฏิบัติงานของ ทร.

2.4 การใช้บริการของ MVSAT จะสะดวก เพราะมีขนาดเล็ก ติดตั้งง่ายและสะดวก ซึ่งสมัยก่อนจะใช้ INMASAT ซึ่งมีค่าบริการที่แพงมากเมื่อเทียบกับ MVSAT ในปัจจุบัน

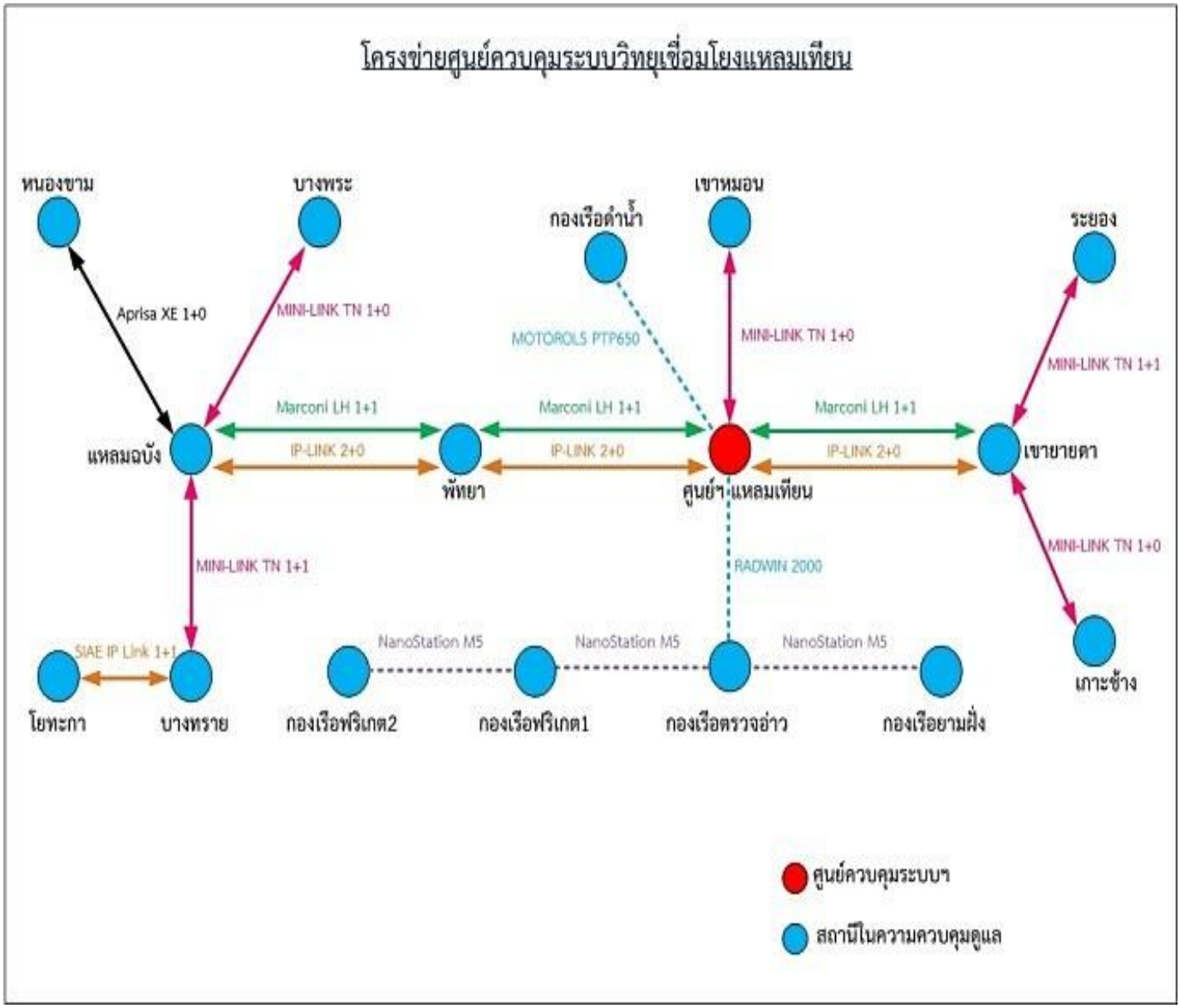
<u>สถานีในความรับผิดชอบของ สชย.แหลมเทียน</u>

สชย.เขาหมอน
อาคาร สน.ทท.เขาหมอน

บก.กองเรือ ต่างๆ
1. กองเรือฟริเกต 1
2. กองเรือฟริเกต 2
3. กองเรือยามฝั่ง
4. กองเรือตรวจอ่าว
5. กองเรือดำน้ำ

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

5. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน



เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

การใช้งานช่องการสื่อสาร

ระบบ DIGITAL

1. วังเดิม – แหลมเทียน (6E1)

- เชื่อมชุมสาย ป้อมพระจุลฯ – ฐท.สส. จำนวน 1E1
- เชื่อมชุมสาย บางนา – ฐท.สส. จำนวน 1E1
- เชื่อมชุมสาย บางพระ – ฐท.สส. จำนวน 1E1
- สารสนเทศ บางนา – ฐท.สส. จำนวน 1E1
- UMUX แหลมเทียน จำนวน 1E1
- ขนส่งทางน้ำ (กรมเจ้าท่า) จำนวน 1E1

2. แหลมเทียน – เขายายดา (5E1)

- เชื่อมชุมสาย ฐท.สส. – จันทบุรี จำนวน 1E1
- เชื่อมชุมสาย ฐท.สส. – ระยอง จำนวน 2E1
- สารสนเทศ ฐท.สส. – ฐตร.ทรภ.1 จำนวน 2E1

3. ETHERNET OVER SDH

- ระบบ NOC แหลมเทียน – จันทบุรี จำนวน 10 Mbps
- ระบบ VTC วังเดิม – ฐท.สส. (สำรอง) จำนวน 4 Mbps
- ระบบ RADAR182 แหลมเทียน – จันทบุรี จำนวน 10 Mbps

4. IP LINK

- ระบบ NOC วังเดิม – แหลมเทียน จำนวน 50 Mbps
- ระบบสำรองข้อมูล DR SITE จำนวน 40 Mbps

5. ML – TN

- แหลมเทียน – สน.ทท.เขาหมอน จำนวน 2E1

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

เครื่องมือสื่อสาร

ระบบ SDH ทร.
MARCONI LH MDRS155-EC

ระบบ IP LINK

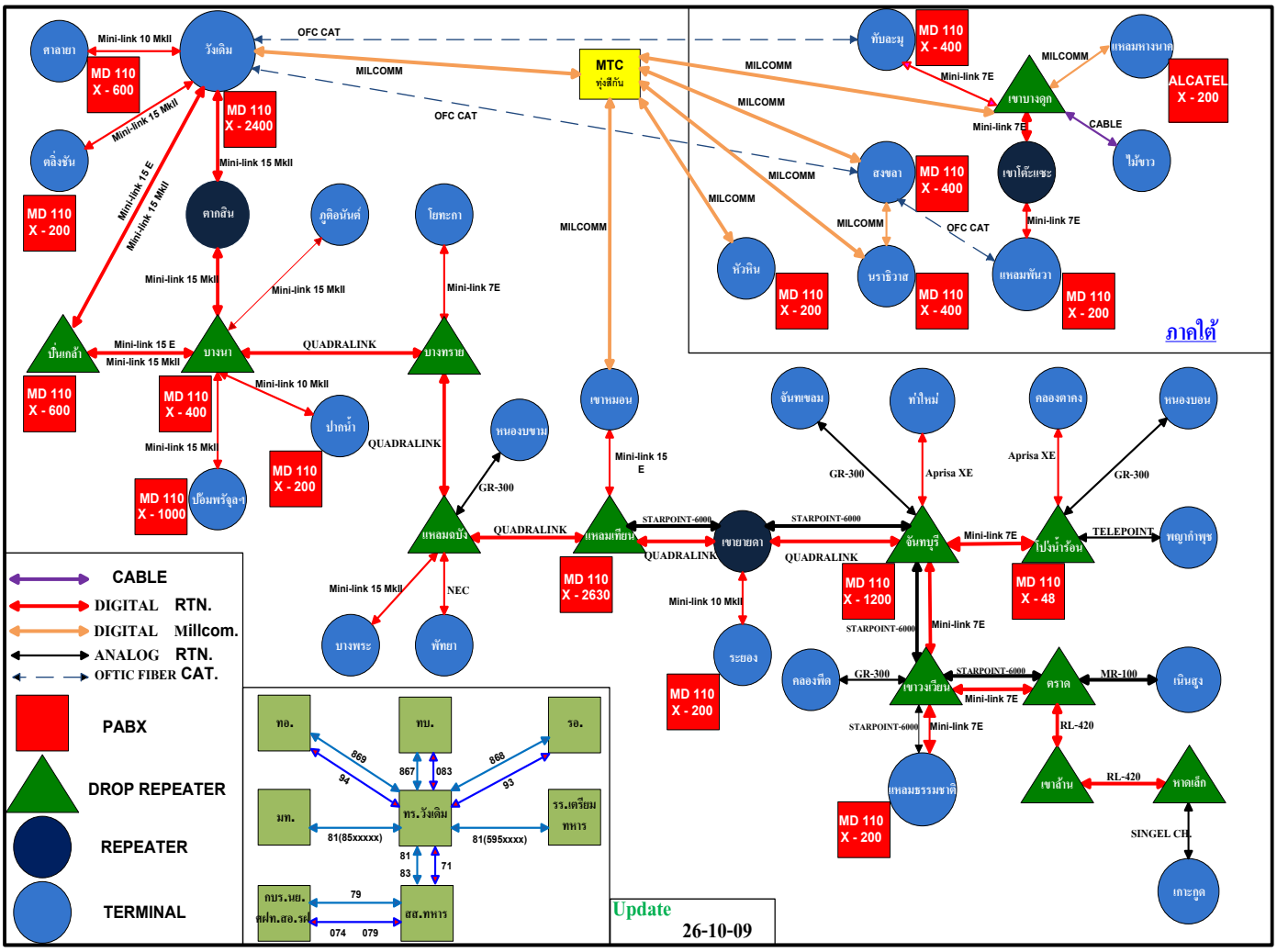
ระบบ MINI - LINK TN

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

องค์ประกอบระบบวิทยุเชื่อมโยง

ระบบโครงข่าย

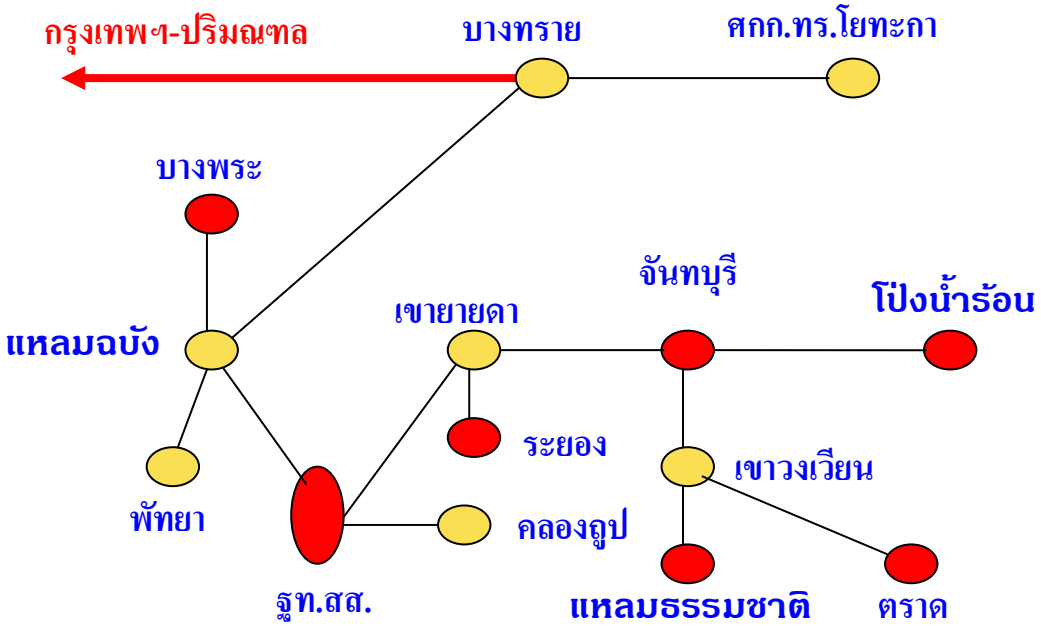
คือการต่อเชื่อมระบบเครือข่ายการติดต่อสื่อสารของหน่วยงานที่มีที่ตั้งแยกย้ายกระจายอยู่ตามพื้นที่ต่าง ๆ ให้สามารถติดต่อถึงกันได้เสมือนอยู่ในพื้นที่หรือเครือข่ายเดียวกัน โดยมีเกณฑ์การพิจารณาตามความเหมาะสมทางเทคนิค การเชื่อมต่อเครือข่ายระบบสื่อสารที่กระจายอยู่ห่างออกไปมากกว่า 20 กิโลเมตร มักเลือกใช้ระบบวิทยุเชื่อมโยงในการเชื่อมต่อเครือข่ายระบบสื่อสาร โดยโครงข่ายหนึ่ง ๆ อาจมีความยาวของโครงข่ายได้ถึง 2,500 กิโลเมตร โดยใช้สถานีทวนซ้ำสัญญาณ

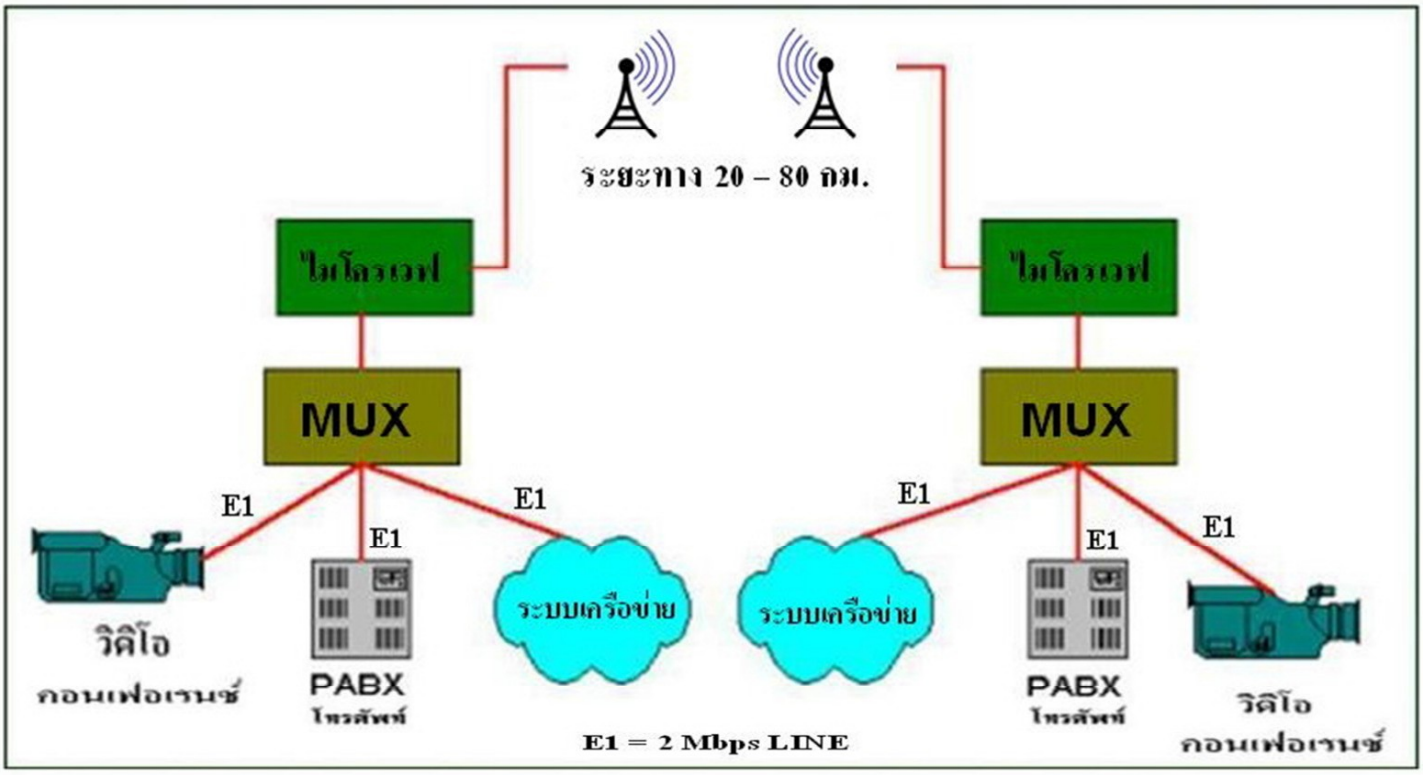


โครงข่ายของสถานีวิทยุเชื่อมโยง ทร. ปัจจุบัน

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

โครงข่ายวิทยุเชื่อมโยง ภาคตะวันออก

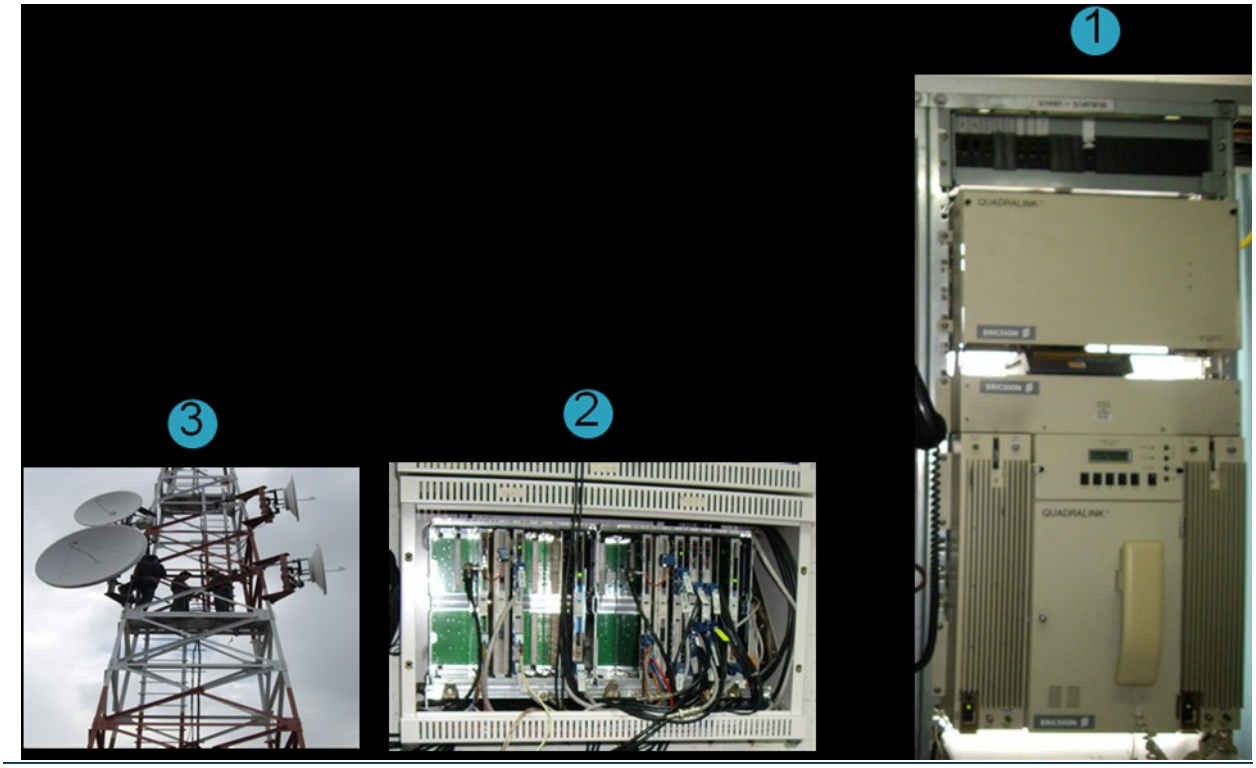




การเชื่อมต่อใช้งาน

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

* ส่วนประกอบระบบวิทยุเชื่อมโยง *



เครื่องวิทยุเชื่อมโยง

เครื่องวิทยุเชื่อมโยงทั่วไป ทำงานในย่านความถี่ ระหว่าง 300 MHz ถึง 30 GHz การพิจารณาเลือกใช้ความถี่ช่วงใดนั้น ต้องประสานและได้รับการตรวจสอบจากกรมไปรษณีย์โทรเลขก่อน จึงจะสามารถใช้ความถี่นั้น ๆ ได้ สำหรับประโยชน์ที่ได้รับจากการส่งคลื่นวิทยุด้วยความถี่สูง คือทำให้สามารถส่งสัญญาณด้วยแถบความถี่อันกว้างได้ เป็นผลให้สามารถบรรจุช่องการสื่อสารได้มาก (โดยทั่วไปเครื่องส่งวิทยุเชื่อมโยงออกอากาศเพียง 1 - 15 WATTS เท่านั้น) เครื่องวิทยุเชื่อมโยง ทร. มี 2 ระบบ คือ

1. ระบบ ANALOG
   - MOTOROLA MR-100 24 - 72 CH.
   - MR - 200/600 300 - 600 CH.
   - STARPOINT 2000/6000 300 - 600 CH.
2. ระบบ DIGITAL
   - MINILINK 10/15 MK II 120 - 240 CH.
   - MINILINK 7 E/15 E/TN 480 CH.
   - QUADRALINK 480 CH.

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

เครื่องรวม / แยกสัญญาณ

สัญญาณการสื่อสารหลาย ๆ วงจร จะถูกรวมด้วยอุปกรณ์รวม / แยกสัญญาณ (MUTIPLEXER) หลังผ่านกรรมวิธีในการ MODULATION แล้วจะถูกส่งเป็นลำคลื่นวิทยุ และสุดท้ายจะถูกแปลงเป็นสัญญาณการสื่อสารหลาย ๆ วงจรเช่นเดิม ด้วยอุปกรณ์รวม / แยกสัญญาณที่สถานีปลายทาง เพื่อให้ผู้ใช้งานหรืออุปกรณ์ปลายทาง ซึ่งมีลักษณะต่าง ๆ ให้ใช้งานได้ตามความประสงค์ต่อไป

อุปกรณ์ รวม/แยกสัญญาณ

Radio

Multiplexer

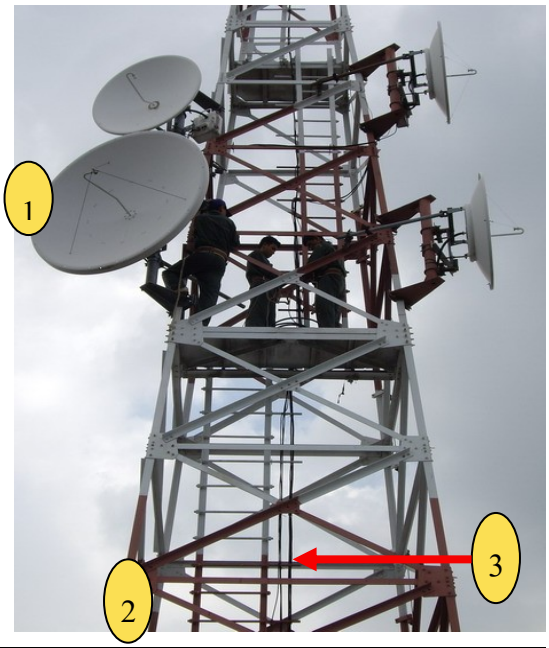
Parabolic Antenna & Tower

ระบบสายอากาศ

1. จานสายอากาศ PARABOLIC ANTENNA

2. ตัวเสาอากาศ ANTENNA TOWER

3. สายนำ / ส่งสัญญาณ TRANSMISSION LINE



เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ชนิดของสายอากาศ

สายอากาศของระบบวิทยุเชื่อมโยงเป็นสายอากาศแบบบังคับทิศในทิศทาง LINE OF SIGHT โดยสายอากาศที่ใช้ ขึ้นอยู่กับความถี่ที่ใช้งาน แยกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

- YAGI ANTENNA ย่านความถี่ UHF
- PARABOLIC GRID ANTENNA ย่านความถี่ UHF / SHF
- PARABOLIC SOLID STATE ย่านความถี่ SHF
- PARABOLIC SOLID STATE HIGH PERFORMANCE ย่านความถี่ SHF

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

เสาอากาศ (TOWER) เป็นอุปกรณ์ประกอบสำคัญของระบบวิทยุเชื่อมโยง เป็นที่ติดตั้งสายอากาศ (ANTENNA) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ให้เลือกใช้งานตามความเหมาะสม และพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ คือ

1. SELF SUPPORT คือเสาอากาศที่มีลักษณะยืนอยู่ได้ด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์จับยึด
2. GUY WIRE คือเสาอากาศที่สาย GUY มาจับยึด เพื่อความแข็งแรง

แบบ THREE LEGS SELF SUPPORT ความสูง 18 เมตร

แบบ FOUR LEGS SELF SUPPORT ความสูง 80 เมตร

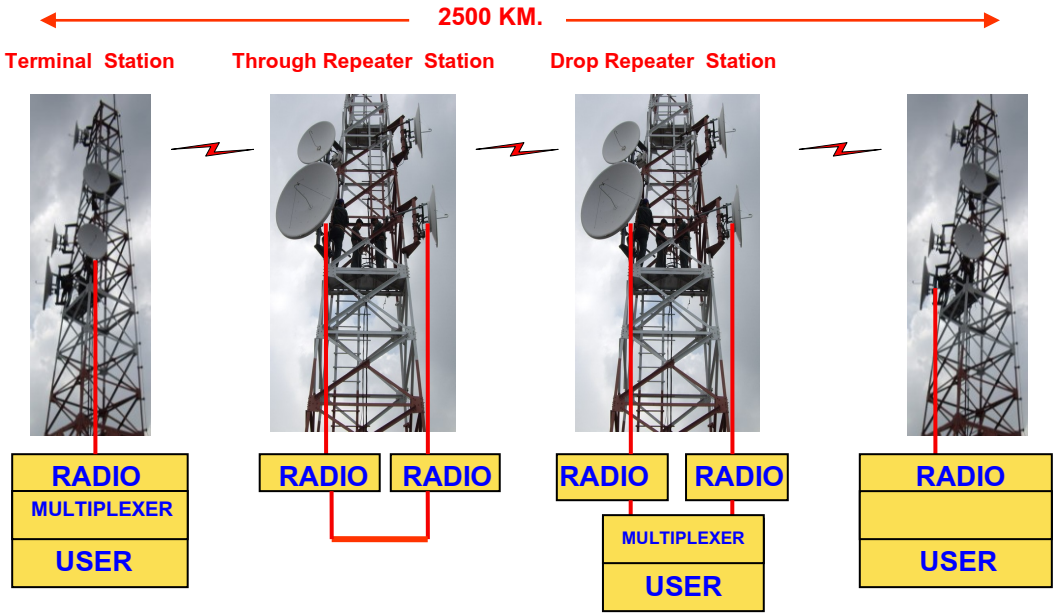
GUY WIRE

การแบ่งประเภทของสถานีวิทยุเชื่อมโยง

การติดต่อสื่อสารในระบบวิทยุเชื่อมโยง ในระยะทางสั้น ๆ เพียง 1 คู่สถานี หรือ 1 HOP จะมีเพียงสองสถานีเท่านั้น คือ สถานีต้นทาง (TERMINAL) และสถานีปลายทาง (TERMINAL)

ถ้ามีการติดต่อเชื่อมโยงกันในระยะทางไกล ๆ จะใช้สถานีหลาย ๆ สถานีเพื่อทวนซ้ำสัญญาณ (REPEAT) ให้ถึงปลายทาง ในระบบโครงข่ายนอกจากจะมีสถานีต้นทางและปลายทางแล้ว ยังจะมีสถานี REPEATER ทำหน้าที่ทวนซ้ำสัญญาณอีกทอดหนึ่ง ซึ่งจะมีจำนวนเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับระยะทางในการติดตั้งโครงข่ายโครงข่ายหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วยสถานีต้นทางและสถานีปลายทาง เรียกว่า TERMINAL STATION ส่วนสถานีซึ่งอยู่ระหว่าง สถานีต้นทางและสถานีปลายทาง เรียกว่า สถานีทวนซ้ำสัญญาณ (REPEATER STATION) ซึ่งมี ๒ แบบคือ สถานีทวนซ้ำสัญญาณที่นำช่องการสื่อสารบางส่วนแยกลงไว้ใช้งานในพื้นที่ เรียกว่า DROP REPEATER STATION และสถานีทวนซ้ำสัญญาณที่ส่งผ่านช่องการสื่อสารทั้งหมดที่รับมาเรียกว่า THROUGH REPEATER STATION

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต



การสื่อสารระบบวิทยุเชื่อมโยง (RADIO LINK SYSTEM) เป็นระบบสื่อสารโทรคมนาคมแบบหนึ่งใช้เป็นสื่อสัญญาณในการติดต่อสื่อสาร ด้านเสียง ข้อมูล ภาพ พื้นที่ต้นทาง กับพื้นที่ปลายทาง ให้หน่วยตามพื้นที่ต่าง ๆ สามารถติดต่อถึงกันได้เสมือนอยู่ในพื้นที่เดียวกัน

ระบบวิทยุเชื่อมโยง ทร.จัดตั้งโครงข่ายครอบคลุมพื้นที่กรุงเทพ – ภาคตะวันออก อย่างทั่วถึง และยังมีบริการไร้สายหรือ WiMAX บริการตามพื้นที่ต่าง ๆ ตามร้องขอหรือตามความจำเป็น เช่นภาคใต้และภาคตะวันออก (กดน.) เป็นต้น

ระบบวิทยุเชื่อมโยง ทร.จะส่งสัญญาณเชื่อมต่อตามพื้นที่ต่าง ๆที่อยู่ห่างไกล รวมทั้งภาคตะวันออก ตั้งแต่ ฐท.สส. จนถึงชายแดนด้านจันทบุรีและตราด

หน่วยต่าง ๆ สามารถใช้บริการด้านการสื่อสารต่าง ๆ ได้แม้อยู่ห่างไกล ในกรณีวิทยุเชื่อมโยงขัดข้อง สถานีสื่อสารดาวเทียม จะดำเนินการบริการสื่อสารแทนทันที

ระบบวิทยุเชื่อมโยง ทสอ.กห.เป็นระบบวิทยุเชื่อมโยงแบบความเร็วสูง เรียกว่า SDH บริการด้านการสื่อสารให้รวดเร็วหลายเท่าตัว ซึ่งปัจจุบัน กห.จัดทำโครงข่ายเชื่อมต่อได้ทุกภาค โดยใช้การเดินสาย F/O ไปกับเสาไฟฟ้า และมีสถานีตรวจสอบและรักษา ระบบตามระยะ ๆ

ช่องการสื่อสารจะเพิ่มขึ้นและรวดเร็ว เพราะมีอุปกรณ์และระบบต่าง ๆ รองรับ Multimedia ที่เพิ่มขึ้น

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

สถานีสื่อสารดาวเทียม ฐท.สส. (สนท.ฐท.สส.) เป็นสถานีควบคุมโครงข่าย (Hub Station) สำรองใช้งานเมื่อ สนท.วังนันทอุทยาน ฐท.กท. (หลัก) ขัดข้อง

องค์ประกอบระบบสื่อสารดาวเทียม **(Satellite System)** ในระบบการสื่อสารดาวเทียมจะมีองค์ประกอบหลัก 3 ส่วน คือ ดาวเทียมอยู่ในอวกาศ , ระบบควบคุมและสั่งการ และสถานีดาวเทียมภาคพื้นดิน โดยมีการทำงานง่ายๆ ดังนี้ สถานีภาคพื้นดินจะส่งสัญญาณขาขึ้น (Uplink) กำลังส่งสูงผ่านจานสายอากาศไปยังจานสายอากาศไปยังจานสายอากาศและเครื่องบนดาวเทียม ทำการขยายสัญญาณ , แปลงความถี่ แล้วขยายให้กำลังสูงส่งผ่าน จานสายอากาศเป็นสัญญาณขาลง (Downlink) มายังจานสายอากาศรับสถานีภาคพื้นดิน สถานีรับจะทำการขยายสัญญาณแล้วดำเนินกรรมวิธีนำข้อมูลต่างๆ ไปใช้งาน

สถานีภาคพื้นดิน (Earth Station) ประกอบด้วยส่วนหลักๆ คือระบบจานสายอากาศ , ระบบการส่ง , ระบบการรับ และอุปกรณ์ช่องสัญญาณ โดยมีภาคย่อยที่สำคัญ คือ

1) ***จานสายอากาศ*** (Antenna) ทำหน้าที่แพร่กระจายคลื่นสัญญาณขาขึ้นไปยังดาวเทียม และทำหน้าที่รับคลื่นสัญญาณขาลงมาเข้าเครื่องรับจานสายอากาศที่ดีต้องมีคุณสมบัติ อัตราขยายกำลังสูง , ลำคลื่น (Beamwidth) แคบ , ลำคลื่นข้าง (Sidelobe) ต่ำ , ค่า Noise Temperature ต่ำ และมีความเที่ยงตรงสูง สามารปรับทิศทางไปยังตำแหน่งดาวเทียมได้ตามต้องการ ปกตินิยมใช้สายอากาศแบบพาราโลลอยด์เป็นตัวสะท้อนสัญญาณ (Reflector) เพื่อให้รวมลำคลื่นได้แคบ ขนาดของจานสายอากาศโดยทั่วไปขึ้นกับความถี่ใช้งาน ความถี่ยิ่งสูงขนาดจานสายอากาศยิ่งเล็ก เช่น จานสายอากาศย่านความถี่ Ku-band จะเล็กกว่าย่านความถี่ C-band นอกจากนี้ยังขึ้นกับอัตราขยายกำลัง (Gain) ของสายอากาศ ถ้าต้องการอัตราขยายกำลังขยายสูง จานสายอากาศจะมีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อให้สามารถติดตามตำแหน่งดาวเทียมได้แม่นยำ จะต้องมีระบบควบคุมการหันของจานสายอากาศทั้งทางมุมทิศ (Azimuth) และทางมุมสูง (Elevation) อย่างดี ค่า G/T หรือ Gain ต่อ Thermal noise จะเป็นตัวกำหนดคุณภาพของจานสายอากาศ

2) ***ภาคขยายกำลังสูง*** (High Power Amplifier:HPA) ทำหน้าที่ขยายกำลังให้สูงก่อนส่งกำลังออกอากาศ อาจใช้หลอด Klystron, TWT (Travelling Wave Tube) หรือ Solid State เป็นภาคขยายกำลังก็ได้ โดยหลอด Klystron จะให้กำลังขยายค่อนข้างสูงแต่ค่อนข้างยุ่งยาก ในการใช้งานแบบ Solid State ที่เรียกว่า SSPA (SolidState Power Amplifier) ให้กำลังขยายไม่สูงหนักแต่สะดวกในการใช้งาน ส่วนภาคขยายปานกลางและมีใช้งานมาพอสมควร

3) ***ภาคขยายสัญญาณรบกวนต่ำ*** (Low Noise Amplifier: LNA) ทำหน้าที่ขยายสัญญาณกำลังต่ำมากๆ ที่เครื่องรับรับได้เพื่อให้มีกำลังพอที่จะนำมาใช้งาน โดยให้มีสัญญาณรบกวน ต่ำที่สุดซึ่งจะดูคุณสมบัติได้จากค่า Noise Temperature

4) ***ภาคแปลงความถี่ขาขึ้น*** (Up Converter) และภาคแปลงความถี่ขาลง (Down Converter) ภาคแปลงความถี่ขาขึ้น ทำหน้าที่แปลงความถี่ IF ให้เป็นความถี่ RF ก่อนส่งอากาศ และภาคแปลงความถี่ IF เพื่อให้สะดวกในการขยายสัญญาณ

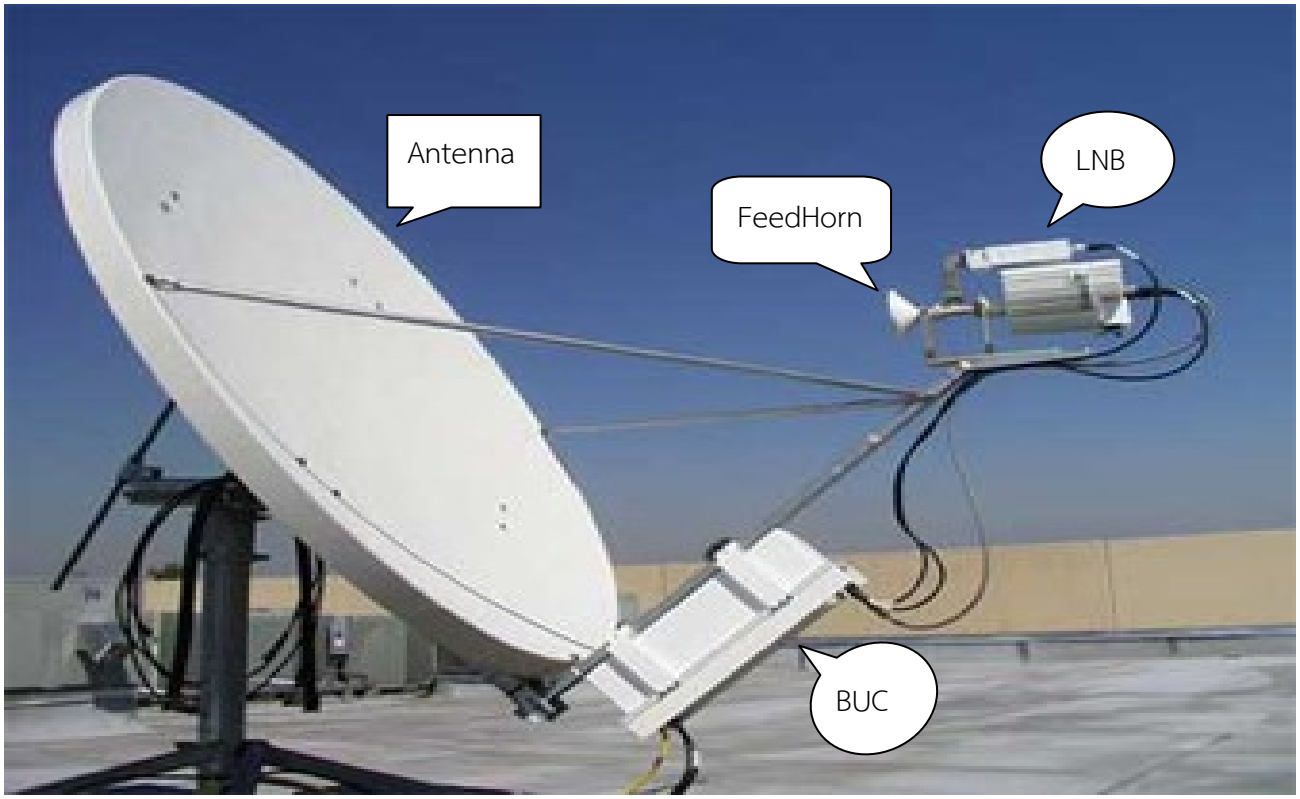
เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

อุปกรณ์สื่อสารของสถานีสื่อสารดาวเทียมภาคพื้นดิน

อุปกรณ์สื่อสารและอุปกรณ์ประกอบของสถานีสื่อสารดาวเทียมภาคพื้นดิน มีดังนี้

1. สายอากาศ Parabolic
2. Block Up Converter (BUC)
3. Low Noise Block Converter (LNB)
4. Voice Gateway
5. Ethernet Switch
6. อุปกรณ์จ่ายกำลังดันไฟฟ้า และปรับคุมกำลังดัน
   - 6.1 Uninterruptible Power Supply (UPS)
   - 6.2 Automatic Voltage Regulator (AVR)
7. ระบบพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell System) ติดตั้งที่สถานีสื่อสารดาวเทียม ที่อยู่บนเกาะ
8. ระบบ Network Management System (NMS) ติดตั้งที่สถานีควบคุมโครงข่ายดาวเทียม
9. อุปกรณ์ป้องกันความเสียหายจากไฟฟ้ารบกวน
   - 9.1 AC/DC Power Line Surge Protection
   - 9.2 Telephone
   - 9.3 RF Coaxial Cable Protection

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต



Antenna เป็นอุปกรณ์ Reflection Signal คือเป็นอุปกรณ์ใช้สำหรับสะท้อนคลื่นความถี่วิทยุที่วิ่งมาตกกระทบโดยการสะท้อนคลื่นความถี่วิทยุนั้นจะสะท้อนคลื่นเป็นรูปตัว V และคลื่นความถี่วิทยุเป็นคลื่นความถี่ที่อยู่ในย่าน C-BAND สัญญาณที่วิ่งมาตกกระทบจะถูกสะท้อนคลื่นไปยังจุดรวมสัญญาณจุดเดียว ในทางตรงกันข้ามก็สะท้อนคลื่นจากจุดเดียวเพื่อนำสัญญาณที่ตกกระทบเดินทางเป็นเส้นขนานไปยังทิศทางเดียวกัน ใน ทร. จานสายอากาศที่ใช้มีดังนี้

1. จานสายอากาศ ขนาด 4.8 ม. ติดตั้งที่สถานีควบคุมโครงข่ายดาวเทียมวังนันทอุทยาน ใช้งานกับระบบ MVSAT
2. จานสายอากาศ ขนาด 4.6 ม. ติดตั้งที่สถานีควบคุมโครงข่ายดาวเทียมวังนันทอุทยาน ในระบบ MF-TDMA
3. จานสายอากาศ ขนาด 3.8 ม. ติดตั้งที่สถานีควบคุมโครงข่ายดาวเทียมสำรอง ฐท.สส. และ สถานีสื่อสารดาวเทียมแบบประจำที่
4. จานสายอากาศ ขนาด 2.4 ม. ติดตั้งที่สถานีสื่อสารดาวเทียมแบบประจำที่ และ สถานีสื่อสารดาวเทียมแบบเคลื่อนที่
5. จานสายอากาศ ขนาด 1.5 ม. ติดตั้งที่เรือ ใช้งานระบบ MVSAT

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

FeedHorn เป็นอุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณต่อจากจานสายอากาศอีกทอดหนึ่ง ทำหน้าที่รับสัญญาณแล้วส่งต่อไปยัง LNB ในขณะเดียวกันก็ทำหน้าที่ส่งสัญญาณจาก BUC ออกไปยังจานสายอากาศ ซึ่งอุปกรณ์ LNB และ BUC จะถือว่าประกอบเป็นส่วนเดียวกันกับตัว Feedhorn

Block up converter เป็นอุปกรณ์ภาคส่ง (Tx) ของระบบ

Block up converter (BUC) ทำหน้าที่แปลงความถี่ย่าน L - band ที่รับมาจาก IDU ให้เป็นความถี่ย่าน C – band พร้อมทั้งขยายขนาดของสัญญาณ ส่งไปยังจานสายอากาศ

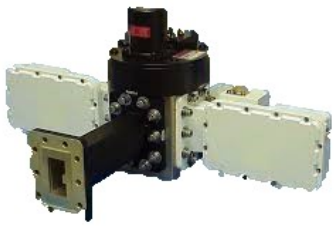
[redacted]

[redacted]

BUC 100 Watt ติดตั้งที่สถานีควบคุมโครงข่ายวังนันทอุทยาน และสถานีควบคุมโครงข่ายสำรองฐานทัพเรือสัตหีบ

Low noise block (LNB) เป็นอุปกรณ์ภาครับ (Rx) ของระบบ

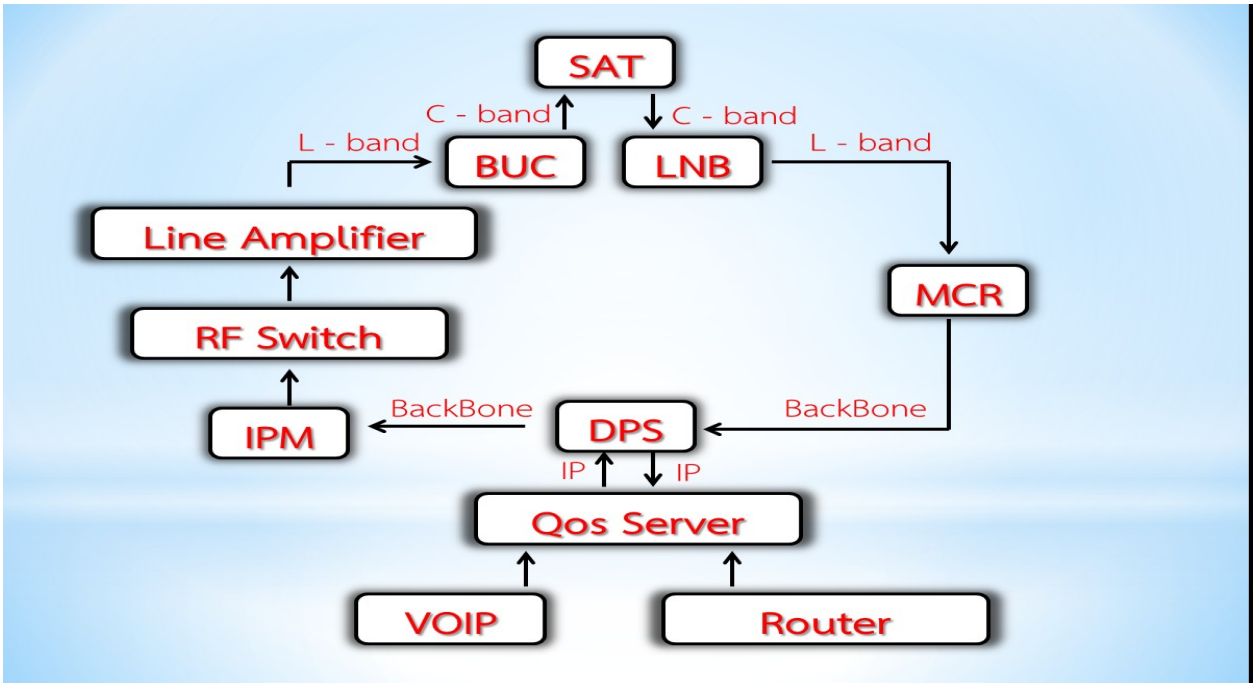
ทำหน้าที่แปลงความถี่ย่าน C – band ที่ได้รับให้เป็นความถี่ย่าน L – band พร้อมทั้งขยายขนาดของสัญญาณ ส่งไปยัง IDU



Skyedge II ทำหน้าที่ มอดูเลท/ดีมอดูเลท สัญญาณจากภาคส่งและภาครับ

- ภาครับ จะรับสัญญาณจาก LNB ที่ออกมาเป็น L band ดีมอดูเลท เป็น DATA (IP)
- ภาคส่ง จะมอดูเลท DATA (IP) เป็น L band และส่งสัญญาณไปที่ BUC

ถือว่า Skyedge II เป็นตัวจัดการ การรับส่งของระบบทั้งหมด ดังนั้นก่อนจะใช้งานระบบสื่อสารดาวเทียมหาก Skyedge II ยังไม่เชื่อมต่อ ก็จะไม่สามารถใช้ราชการ



เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

สวิตช์จ่ายไฟเข้าอุปกรณ์ RACK

Geo.Red Server
ทำหน้าที่ ควบคุมการ Switch HUB

Multi-Channel Receiver (MCR)
ทำหน้าที่ ถอดโค้ด Modcod จะได้เป็น BB ส่งไปให้กับ DPS

RF Switch
ทำหน้าที่ เลือกช่องสัญญาณที่ใช้ในการส่ง

IPM
ทำหน้าที่ แปลง IP เป็น MODCOD ซึ่งอยู่ในย่านความถี่ L-Band

Gilat Line Amp.
ทำหน้าที่ ทำหน้าที่ขยายสัญญาณทั้งภาคส่งและภาครับ

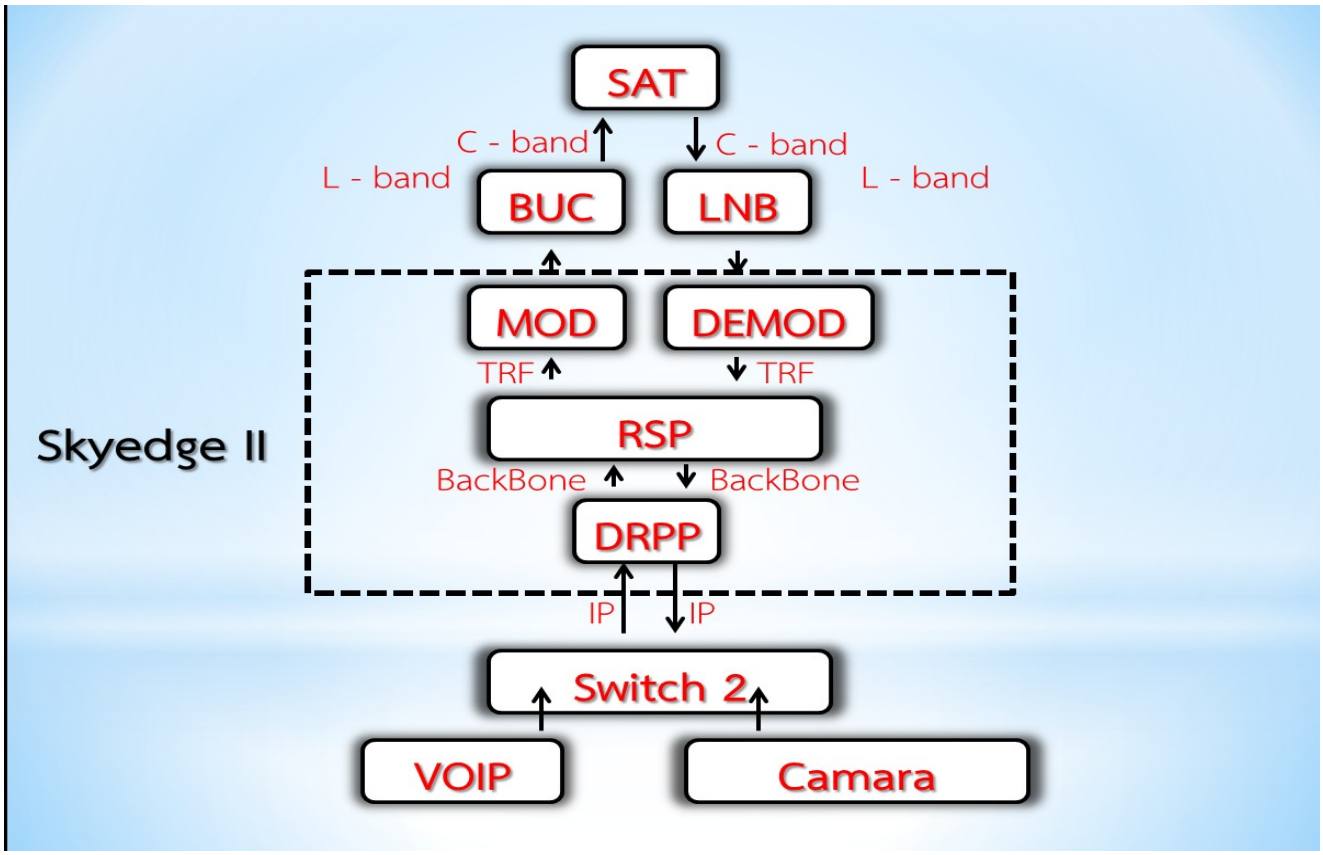
Management PC
ทำหน้าที่ เลือก Out source ให้ Moniter PC

Router Cisco 800
ทำหน้าที่ เชื่อมต่อและเป็นศูนย์กลางของ Network ภายในระบบ

Allot Netenfocer (Qos : Quality of Service)
ทำหน้าที่ จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล

Server
- Skymon
- Qos server
- DPS
- Nms server
- Management PC

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต



คุณลักษณะการทำงานของสถานีสื่อสารดาวเทียมภาคพื้นดิน

1. สามารถติดต่อสื่อสารในย่านความถี่ C-Band และขยายการสื่อสารในย่านความถี่ Extended C-Band ทั้งการสื่อสารด้วยสัญญาณเสียง (Voice) สัญญาณข้อมูล (Data) เครือข่ายโทรศัพท์ภายในหน่วย (PABX) เครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในหน่วย (Intranet) และเครือข่ายการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ (Video Teleconference)

2. การสื่อสารเป็นโครงข่ายบรอดแบนด์ (Broadband Network) โดยใช้เทคนิค IP (Internet Protocol)

3. สามารถเชื่อมต่อเป็นเครือข่ายได้ทั้งแบบ Mesh หรือ Star หรือ Hybrid Topology

4. สามารถเข้าใช้ความถี่บนช่องสัญญาณดาวเทียมแบบ Multi Frequency Time Division Multiple Access (MF-TDMA)

5. สามารถเปลี่ยนไปใช้ความถี่อื่น ๆ บนช่องสัญญาณดาวเทียมเดียวกัน หรือความถี่บนช่อง สัญญาณดาวเทียมอื่น ๆ (Multiple Transponder)

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

สถานีควบคุมโครงข่าย จะมีอุปกรณ์และอุปกรณ์ประกอบเหมือนกับสถานีสื่อสารดาวเทียมภาคพื้นดิน ส่วนอุปกรณ์เพิ่มเติมเป็นระบบบริหารจัดการโครงข่ายดาวเทียม (NMS) เพื่อใช้ในการควบคุม และการบริหารจัดการโครงข่ายตามที่ต้องการ ระบบ NMS มีลักษณะเฉพาะที่สำคัญดังนี้

1. ควบคุม แก้ไข เปลี่ยนแปลงการกำหนดคุณลักษณะต่าง ๆ ของอุปกรณ์ระบบสื่อสารดาวเทียมทั้งหมดได้
2. ควบคุม ตรวจสอบ ระบบสื่อสารดาวเทียม ได้แก่ Status, Link Performance, Reset เป็นอย่างน้อย
3. สามารถแสดงข้อขัดข้องต่าง ๆ ออกทาง จอภาพ เครื่องพิมพ์ และจัดเก็บข้อมูล Logging ไว้ในหน่วยที่บันทึกข้อมูล
4. บริหารจัดการความถี่ Bandwidth ได้ทั้งแบบ Fixed Bandwidth Allocation และ Dynamic หรือ Adaptive Bandwidth Allocation
5. สามารถจัดลำดับ Quality of Service (QoS) แยกระหว่าง Voice Traffic และ Data Traffic ได้หรือจัดลำดับความสำคัญ (Priority) เพื่อใช้งานในเวลาเดียวกันได้

การสื่อสารผ่านดาวเทียม ทร. เป็นระบบ MF-TDMA (MULTI FREQUENCY-TIME DIVISION MULTIPLE ACCESS) ใช้แถบคลื่นความถี่ (BANDWIDTH) 3.15 MHz สถานีภาคพื้นดินที่อยู่ใน Network เดียวกันจะมีการใช้สัญญาณร่วมกันโดยการแบ่งช่วงเวลาที่แน่นอนให้ แต่ละสถานีในการส่งหรือรับข้อมูลซึ่งกันและกัน สามารถใช้ประโยชน์ช่องสัญญาณได้มากกว่าระบบ SCPC/DAMA ซึ่งสามารถติดต่อสื่อสารได้ทั้งระบบโทรศัพท์ โทรสาร ระบบสื่อสารข้อมูล ระบบประชุมทางไกลผ่านจอภาพ(VTC) และ INTERNET

ขีดความสามารถของการสื่อสารดาวเทียมระบบ MF-TDMA ของ ทร. ภายใต้ช่องสัญญาณ 3.15 MHz โดยใช้ดาวเทียมไทยคม 5

1. สามารถประชุมระบบ VTC โดยใช้ Data Rate 256 Kbps ได้ 4 สถานี ในเวลาเดียวกัน และยังสามารถใช้งานโทรศัพท์/โทรสารผ่านดาวเทียมได้
2. สามารถเชื่อมต่อ Internet ผ่านดาวเทียมได้ ความเร็ว 256 Kbps สามารถเพิ่มความเร็วได้ โดยลดจำนวนสถานีที่เข้าประชุม VTC ลงใน Bandwidth 3.15 MHz ที่ ทร. ได้รับ แบ่งการใช้งานเป็น 2 ส่วน ใหญ่ๆ ตามระบบการใช้งาน ได้แก่
   2.1 การใช้งานระบบ MF-DTMA จะเป็นการใช้งานในระบบสื่อสารดาวเทียมปัจจุบันแทบทั้งหมด
   2.2 การใช้งานระบบ SCPC ใช้ราชการกับระบบดาวเทียม MVSAT ที่ติดตั้งกับเรือต่างๆที่ออกปฏิบัติราชการ

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

การสื่อสารผ่านดาวเทียม ทร. ประกอบด้วยสถานีหลักดังนี้

1. สถานีควบคุมโครงข่ายดาวเทียม (HUB STATION) จำนวน 2 สถานี ประกอบด้วย
   1.1 สถานีควบคุมโครงข่ายดาวเทียมวังนันทอุทยาน
   1.2 สถานีควบคุมโครงข่ายสำรอง ฐท.สส.
2. สถานีสื่อสารดาวเทียมภาคพื้นดินแบบประจำที่ (FIXED STATION) จำนวน 11 สถานี ประกอบด้วย
   2.1 สนท.ทรภ.2
   2.2 สนท.ทรภ.3
   2.3 สนท.กปช.จต.
   2.4 สนท.นรข.นครพนม
   2.5 สนท.กรม ร.3 พล.นย.
   2.6 สนท.นรข.เขตเชียงราย
   2.7 สนท.นปก.(เกาะกูด)
   2.8 สนท.ศปชล.ทม.
   2.9 สนท.นป.สอ.รฝ. 451
   2.10 สนท.นป.สอ.รฝ. 491
   2.11 สนท.สน.เรือสมุย
3. สถานีสื่อสารดาวเทียมภาคพื้นดินแบบเคลื่อนที่ (MOBILE STATION) จำนวน 6 สถานี ประกอบด้วย
   3.1 รถสื่อสารดาวเทียม ทรภ.1
   3.2 รถสื่อสารดาวเทียม ทรภ.2
   3.3 รถสื่อสารดาวเทียม ทรภ.3
   3.4 รถควบคุมบังคับบัญชาเคลื่อนที่ (MCP)
   3.5 ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม แบบ FLYAWAY 2 สถานี

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพVideo Tele Conference : VTC

ระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ (Video Tele Conference: VTC) สามารถทำการประชุมแบบแสดงภาพและเสียงอาจถูกจำแนกได้ 2 แบบคือ

1. ระบบที่ใช้เครือข่าย Wide Area Network หรือที่เรียกว่า H.320 (ISDN)

2. ระบบที่ใช้เครือข่ายแบบ Over Internet Protocol (IP) หรือที่เรียกว่า H.323 (IP network) เป็นระบบที่ ทร. ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน H.323 คือ มาตรฐานที่ถูกกำหนดขึ้นโดยองค์กรที่เรียกว่า International Telecommunication Union (ITU) โดยองค์กรนี้จะกำหนดโครงสร้างสถาปัตยกรรมของการทำภาพและเสียง หรือส่งผ่านข้อมูลให้ออกมาในรูปแบบมาตรฐานสากล

อุปกรณ์ ของสถานีปลายทาง (Endpoint) ของระบบ VTC : อาจจำแนกเป็นลักษณะใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. PC/Desktop

2. Classroom Unit

ระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ (VTC) ของ ทร.

กองทัพเรือได้จัดหาระบบประชุมทางไกลผ่านจอภาพให้กับหน่วยที่ควบคุมสั่งการทางเรือ เพื่อทำการประชุมผ่านจอภาพระหว่างหน่วยหรือประชุมกับส่วนกลาง (ศปก.ทร.) รวมทั้งมีการติดตั้งให้กับรถสื่อสารดาวเทียมเพื่อสนับสนุนให้กับหน่วยต่างๆ ที่ต้องการใช้ หรือสนับสนุนการฝึกต่างๆ โดย กองทัพเรือได้จัดหาระบบประชุมทางไกลผ่านจอภาพ ติดตั้งใช้ราชการครั้งแรก ในปี พ.ศ.2546 ประกอบด้วย ศปก.ทร. ทรภ.1 ทรภ.2 ทรภ.3 และ ติดตั้งประจำที่ รถสื่อสารดาวเทียม สสท.ทร. ซึ่งในปัจจุบันได้ปรับปรุงระบบรวมทั้งจัดหาอุปกรณ์ที่ทันสมัยติดตั้งเพิ่มเติมให้กับหน่วยต่างๆ ได้แก่ ห้อง WARROOM กร. นย. กปช.จต. ฉก.นย. นรข. มรก.ไกลกังวล ฐท.สส. อศ. สอ.รฝ. ฐท.กท. และ กรม สห.ทร. และสามารถติดตั้งให้แก่รถสื่อสารดาวเทียม ทรภ.1 ทรภ.2 ทรภ.3 รวมทั้งสนับสนุนแก่หน่วยที่ต้องการร้องขอ

รูปแบบการประชุม

1. ประชุมแบบจุดต่อจุด (POINT TO POINT CONFERENECE) หน่วยสามารถประชุมกันระหว่างหน่วยต่อหน่วย

2. ประชุมแบบหลายจุดพร้อมกัน (MULTI POINT CONFERENCE) หน่วยสามารถประชุมกันได้พร้อม ๆ กันได้หลาย ๆ หน่วย

เครือข่ายและการเชื่อมโยง

ระบบ VTC สามารถเชื่อมโยงผ่านสื่อผสม อันได้แก่ ระบบสื่อสารดาวเทียม ระบบวิทยุเชื่อมโยง และวงจรสายเช่าภาคพื้นดิน (LEASE LINE) โดยมีอุปกรณ์หลักตามหน่วย ดังนี้

1. ศูนย์ควบคุมพระราชวังเดิม

2. หน่วยปลายทาง

3. สถานีควบคุมโครงข่ายดาวเทียม (HUB STATION)

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบ VTC

Multipoint Control Unit (MCU) เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่รวบรวม ประมวลผลและควบคุมการประชุมที่มากกว่า 2 การประชุมขึ้นไป อุปกรณ์ชนิดนี้มีทั้งแบบฮาร์ดแวร์ ซึ่งโดยส่วนใหญ่ MCU ที่ใช้ Software base จะทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดว์ N/T 2000 Server, Unix และ Linux ได้ในปัจจุบัน MCU ที่เป็นลักษณะ Hardware Based จะดีกว่ารวมทั้งความสามารถอื่น ๆ ที่มีมากกว่า เช่น สามารถแบ่งหน้าจอในการทำ Conference ได้มากกว่าและรองรับการประชุมในการทำ Conference พร้อมๆกันได้มากกว่า บางครั้ง MCU ที่เป็นลักษณะ Hardware Base สามารถเชื่อมต่อระบบเน็ตเวิร์กได้หลากหลายแบบ เช่น เชื่อมต่อกับระบบ Leased Line, ISDN PRI (ISDN M มี 30 Channel) เป็นต้น

CODIAN MSE 8000

MGC 25

MCU ที่ใช้ในระบบ VTC ในปัจจุบัน มีด้วยกัน 2 แบบ คือ

1. CODIAN MSE 8000
2. MGC 25

1. CODIAN MSE 8000 เป็นอุปกรณ์ MCU หลักที่ใช้กับระบบ VTC ในปัจจุบัน ทำหน้าที่ควบคุมและจัดการรูปแบบการประชุม VTC โดย MCU Codian MSE 8000 สามารถรองรับการเข้าประชุมพร้อมกันได้ถึง 80 สถานี สำหรับคุณภาพสัญญาณแบบ Standard Definition (SD) หากเป็นสัญญาณแบบ High Definition (HD) ก็สามารถเข้าประชุมพร้อมกันได้ถึง 20 สถานีซึ่ง MCU MSE 8000 นี้ ยังทำหน้าที่รับลงทะเบียน Gatekeeper อีกด้วย ซึ่งมีขีดความสามารถรับลงทะเบียน Gatekeeper ได้ 25 IP กับ 1,000 ID การใช้งานต่างๆจะสั่งการผ่าน Web Browser

2. MCU MGC 25 เป็นอุปกรณ์ MCU ที่ใช้งานกับระบบ VTC ในปัจจุบัน แต่เนื่องจากประสิทธิภาพการทำงานด้อยกว่า MCU Codian MSE 8000 จึงไม่ได้ใช้ทำหน้าที่ควบคุมการประชุม VTC โดยใช้ทำหน้าที่เชื่อมต่อระบบ การประชุมทาง Voice เข้ากับระบบ VTC เท่านั้น การใช้งานจะสั่งการผ่านโปรแกรม MGC Manager

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

กล้อง VTC ที่มีใช้งานในกองทัพเรือในปัจจุบัน

SWITCH เป็นอุปกรณ์สำหรับขยายการเชื่อมต่อด้วย IP ไปยังอุปกรณ์ปลายทาง ให้สามารถใช้งานได้หลากหลาย

Cisco Caataltyst 2960G-24TC
- 26 Ethernet 10/100/1000 Port
- Swicth Layer2

Cisco Catalyst 2960G-48TC
- 48 Ethernet 10/100/1000 Port
- Swicth Layer2

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

6. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

6.1 เอกสารอ้างอิงของกองทัพเรือ หมายเลข 5102 (อทร.5102) หลักนิยมด้านการสื่อสารของ ทร.พ.ศ.2543

6.2 หนังสือ คู่มือระบบการสื่อสารของราชนาวี เล่ม 2 พ.ศ. 2555 ของกรมการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศทหารเรือ

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

7. การเก็บ การทำลาย

7.1 การทำลายเอกสาร

7.1.1 ให้ปฏิบัติตามระเบียบว่าด้วยการรักษาความลับของทางราชการ พ.ศ.2544 เกี่ยวกับการทำลายเอกสาร

7.1.2 ให้ทำลายเมื่อการเก็บรักษามีอายุครบตามหัวข้อ “การเก็บรักษาเอกสาร” ยกเว้นเอกสารสื่อสารที่หน่วยเห็นว่ามีความสำคัญทางประวัติศาสตร์หรือเพื่อใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงเป็นการเฉพาะ

7.1.3 หากมีความจำเป็นต้องทำลายเอกสารก่อนอายุการเก็บรักษาให้พิจารณาดำเนินการได้ตามที่เห็นสมควร

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

8. ภาคผนวก

เอกสารฉบับนี้เป็นของสถานีสื่อสารฐานทัพเรือสัตหีบ ห้ามนำไปใช้ภายนอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต