

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบเตรียมการสอน
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415
<p style="text-align: center;">บทที่ 7</p> <p style="text-align: center;">การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณดาวเทียม</p> <p>วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คำนวณค่ามุมสำหรับการติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมได้อย่างถูกต้อง 2. ใช้เครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งระบบรับสัญญาณดาวเทียมได้อย่างถูกวิธี 3. ติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ (Fixed) ตามที่กำหนดได้ 4. ติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมแบบ DUO ตามที่กำหนดได้ 5. ติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมแบบ TRIO ตามที่กำหนดได้ 6. ติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมแบบหมุนหาดาวเทียม (MOVE) ตามที่กำหนดได้ 7. ดูแลบำรุงรักษาระบบรับสัญญาณดาวเทียมได้อย่างถูกวิธี 		
อุปกรณ์ช่วยฝึก :	<ol style="list-style-type: none"> 1. แผ่นใสประกอบการสอน 2. อุปกรณ์จริง 	
วิธีการสอน :	บรรยาย สาธิต และฝึกปฏิบัติ	
หัวข้อ :	<ol style="list-style-type: none"> 1. การคำนวณค่ามุมสำหรับการติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม 2. เครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งระบบรับสัญญาณดาวเทียม 3. การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ (Fixed) 4. การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมแบบ DUO 5. การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมแบบ TRIO 6. การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมแบบหมุนหาดาวเทียมได้ (MOVE) 7. การดูแลบำรุงรักษาระบบรับสัญญาณดาวเทียม 	
กรมอบหมายงาน :	อ่านใบข้อมูล และฝึกปฏิบัติตามใบงาน	
การวัดและประเมินผล :	ทดสอบทักษะจากการปฏิบัติ คะแนนจากใบทดสอบและการวัดผลภาคทฤษฎี	

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415

บทที่ 7

การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณดาวเทียม

การติดตั้งระบบรับสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม ผู้ติดตั้งจำเป็นต้องทราบข้อมูลสำหรับใช้ปรับตำแหน่งจานรับสัญญาณดาวเทียม เช่น มุมกวาด (Azimuth Angle) มุมเงย (Elevation Angle) และมุมเอียง (Declination Angle) ของจานรับสัญญาณดาวเทียม ณ ตำแหน่งที่จะติดตั้ง โดยอาจจะขอข้อมูลด้านเทคนิคจากผู้จำหน่าย แต่ถ้าหากไม่มีข้อมูลให้ ผู้ติดตั้งก็สามารถใช้ตารางสำเร็จรูปช่วยในการคำนวณหาค่ามุมกวาดและมุมเงยของดาวเทียมดวงที่ต้องการจะรับสัญญาณ ในแต่ละจังหวัดของประเทศไทยได้ด้วยตนเอง

การพิจารณาสำรวจพื้นที่ในขั้นต้นก่อนการติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม ควรพิจารณาว่าพื้นที่ในบริเวณที่จะติดตั้ง มีสิ่งกีดขวางบดบังสัญญาณจากดาวเทียมหรือไม่ เช่น ดึกหรืออาคารสูง ต้นไม้ใหญ่ สายไฟฟ้าแรงสูง หรือวัตถุอื่นๆ เป็นต้น และควรตรวจสอบว่าบริเวณใกล้เคียงจะมีโครงการก่อสร้างอาคารสูงที่มีผลกระทบต่อกรรับสัญญาณหรือไม่

วิธีการสำรวจสามารถกระทำได้โดยยืนในตำแหน่งที่จะติดตั้งจานรับสัญญาณ จากนั้นมองขึ้นไปบนท้องฟ้าทางทิศใต้ ว่ามีสิ่งกีดขวางบดบังหรือไม่ และมองเอียงไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้และทิศตะวันตกเฉียงใต้ ตรวจสอบว่ามีสิ่งบดบังหรือไม่ หากไม่มีสิ่งกีดขวางบดบัง จะทำให้สามารถรับสัญญาณรายการโทรทัศน์จากดาวเทียมได้หลายดวง

องค์ประกอบพื้นฐานที่ใช้ในการพิจารณาดำเนินการของดาวเทียมแต่ละดวงที่อยู่บนท้องฟ้า อ้างอิงเทียบกับตำแหน่งที่จะติดตั้งจานรับสัญญาณ คือ

(1) มุมกวาด (Azimuth Angle) เป็นมุมบอกทิศทางของดาวเทียมจากตำแหน่งที่จะติดตั้งจานรับสัญญาณ โดยเริ่มจากทิศเหนือ นับเป็น 0 องศา และวนตามเข็มนาฬิกาไปยังทิศตะวันออก, ทิศใต้ และทิศตะวันตก ตามลำดับ

(2) มุมเงย (Elevation Angle) เป็นมุมซึ่งจานรับสัญญาณแหงนหน้าขึ้นไปหาดาวเทียม โดยเริ่มนับค่ามุม 0 องศา ที่ทิศใต้ย่อนขึ้นไปยังทิศเหนือ

I. การคำนวณค่ามุมสำหรับการติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม

1.1 มุมเงย (Elevation Angle) แทนด้วย α

$$\tan \alpha = \frac{\cos \theta \cos \phi - \frac{R}{R+H}}{\sqrt{1 - \cos^2 \theta \cos^2 \phi}} \quad \text{องศา}$$

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415

- เมื่อ θ คือ ตำแหน่งเส้นรุ้ง (Latitude) ของเส้นที่ตั้งงานรับสัญญาณ
- ϕ คือ ค่าผลต่างระหว่างเส้นแวง (Longitude) ของดาวเทียมและที่ตั้งงานรับสัญญาณ
- R คือ รัศมีของโลก 6,370 กิโลเมตร
- H คือ ความสูงของวงโคจร 35,680 กิโลเมตร

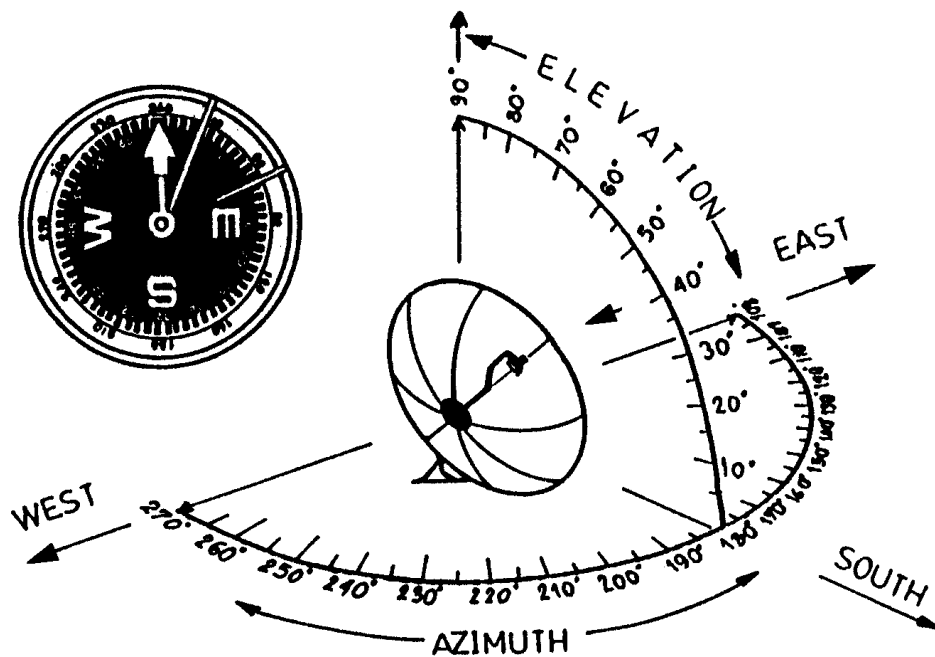
$$\frac{R}{R+H} = \frac{6,370}{6,370 + 35,680} = 0.1514863258$$

1.2 มุมกวาด (Azimuth Angle) แทนด้วย β

$$\tan \beta = \frac{\tan \phi}{\sin \theta}$$

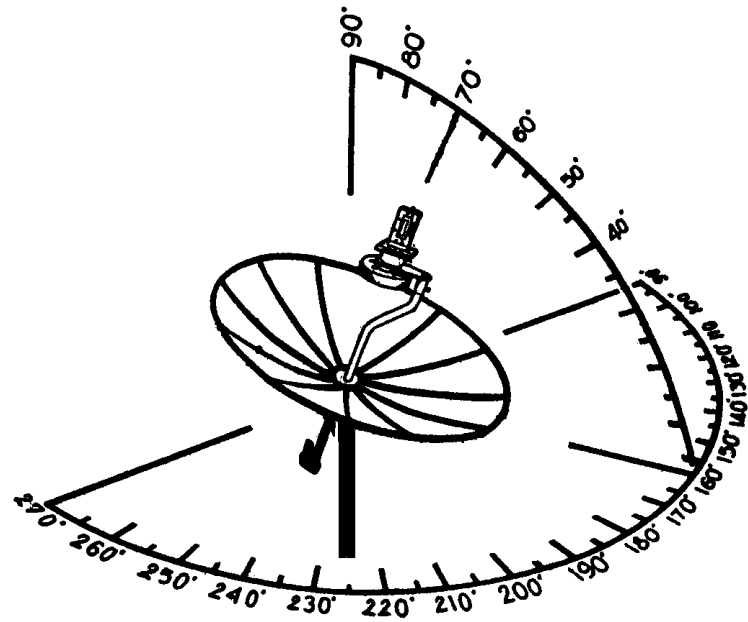
$$\beta = \tan^{-1} \left[\frac{\tan \phi}{\sin \theta} \right] \quad \text{องศา}$$

- เมื่อ θ คือ ตำแหน่งเส้นรุ้ง (Latitude) ของเส้นที่ตั้งงานรับสัญญาณ
- ϕ คือ ค่าผลต่างระหว่างเส้นแวง (Longitude) ของดาวเทียม และที่ตั้งงานรับสัญญาณ

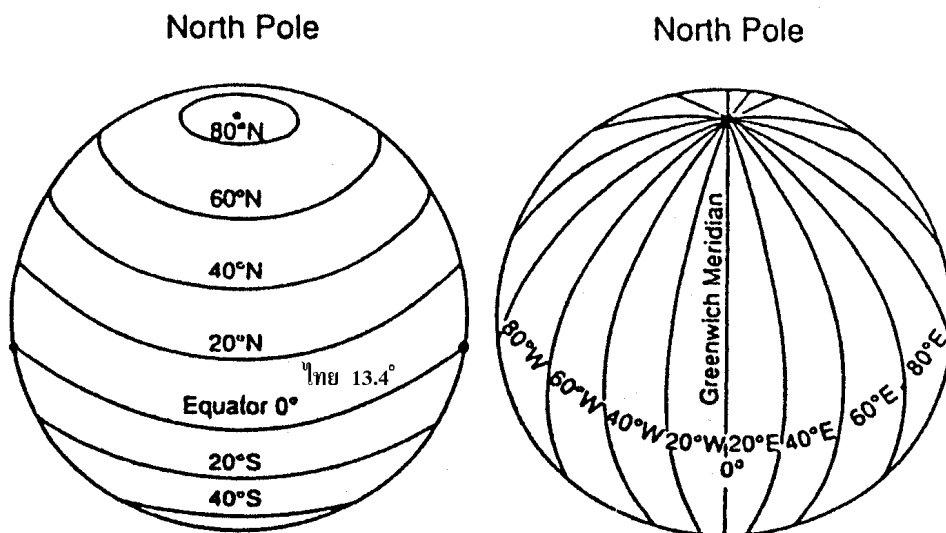


ภาพที่ 7-1 การวัดค่ามุมกวาดและมุมเงย

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415



ภาพที่ 7-2 พิกัดของมุมกวาด (Azimuth) และมุมเงย (Elevation) ของจานรับสัญญาณที่ติดตั้งอยู่ในกรุงเทพฯ สำหรับดาวเทียมเอเชียแซท



ภาพที่ 7-3 เส้นรุ้ง จะอยู่ในแนวแกนนอน เส้นแวงจะอยู่ในแนวแกนตั้งของโลก

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415
<p>ตัวอย่าง จงคำนวณหาค่ามุมเงย (Elevation Angle) และมุมกวาด (Azimuth Angle) ของจานรับสัญญาณดาวเทียม เมื่อกำหนดให้ติดตั้งที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งอยู่ในตำแหน่งเส้นรุ้ง (Latitude) 19.17 °N และเส้นแวง (Longitude) 97.58 °E โดยต้องการรับสัญญาณโทรทัศน์ดาวเทียมที่วีจากดาวเทียม ASIASAT 1 ในตำแหน่ง 105.5 °E (ติดตั้งคงที่และรับสัญญาณจากดาวเทียมดวงเดียว)</p>		
<p>วิธีทำ โจทย์กำหนดให้</p>		
θ	$=$ เส้นรุ้ง	$= 19.17^\circ\text{N}$
เส้นแวงที่ตั้งจานรับสัญญาณ	$=$	97.58°E
เส้นแวงของดาวเทียม	$=$	105.5°E
$\therefore \phi =$	$105.5 - 97.58$	$= 7.92$ องศา
มุมเงย α	$=$	$\tan^{-1} \left[\frac{\cos \theta \cos \phi - 0.1514863258}{\sqrt{1 - \cos^2 \theta \cos^2 \phi}} \right]$
	$=$	$\tan^{-1} \left[\frac{(\cos 19.17)(\cos 7.92) - 0.1514863258}{\sqrt{1 - (\cos^2 19.17)(\cos^2 7.92)}} \right]$
	$=$	$\tan^{-1} \left(\frac{0.784052464}{0.35322397} \right)$
	$=$	$\tan^{-1} 2.219703446$
	$=$	65.74793 องศา
เมื่อเทียบมุมเงย 90 องศา	$=$	$90^\circ - 65.74793^\circ$
\therefore มุมเงย 90 °EL	$=$	24.252 องศา
มุมกวาด β	$=$	$\tan^{-1} \left(\frac{\tan \phi}{\sin \theta} \right)$

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415

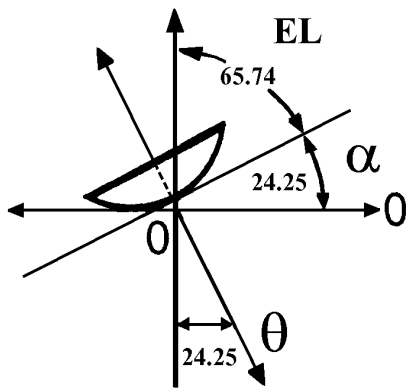
$$= \tan^{-1} \left(\frac{\tan 7.92}{\sin 19.17} \right)$$

$$= \tan^{-1} \left(\frac{0.139117271}{0.328372127} \right)$$

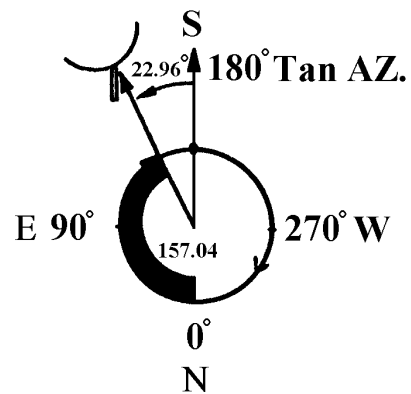
$$= \tan^{-1} 0.423657367$$

$$= 22.96 \text{ องศา}$$

เมื่อเทียบมุมกวาด $180^\circ - 22.96^\circ = 157.04 \text{ องศา}$



ภาพที่ 7-4 มุมเงย (90°EL) 24.25 องศา



ภาพที่ 7-5 มุมกวาด (AZ) 157.04 องศา

มุมเงย (90°EL) โดยใช้เครื่องมือวัดมุมเงยติดตั้งที่ฐานจานให้หน้าจานแหงนขึ้นเป็นมุม 24.25 องศา
 มุมกวาด (AZ) โดยใช้เข็มทิศส่องที่คอจานเป็นหลัก หันหน้าจานไปทิศใต้เป็นมุม 157.04 องศา

จากตัวอย่างการคำนวณค่ามุมเงยและมุมกวาด จะเห็นได้ว่าค่อนข้างยุ่งยากและเสียเวลา ดังนั้นในทางปฏิบัติ เราสามารถหาค่ามุมเงยและมุมกวาดจากตารางที่คำนวณค่ามุมไว้เรียบร้อยแล้ว โดยพิจารณาตามจังหวัดที่จะติดตั้งจานรับสัญญาณ และดาวเทียมที่ต้องการจะรับสัญญาณ

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่วงโทรคมนาคม		อน.ย 415

ตารางที่ 4-1 ค่ามุมเงยและมุมกวาดของจานรับสัญญาณ เพื่อรับสัญญาณโทรทัศน์จากดาวเทียมของแต่ละจังหวัด

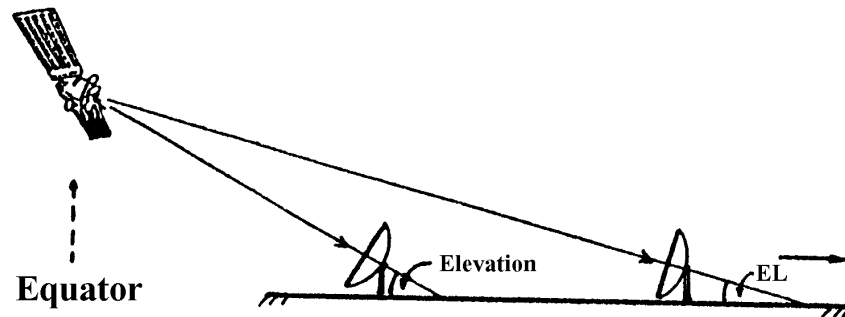
จังหวัด	THAICON 1,2 78.5 °E		ASIASAT 1,2 105.5 °E		PALAPA B-2P 113 °E		CHAINASAT-5 115.5 °E		PALAPA B-4 118 °E		มุมเงยจาน MOVE
	AZ	90 °EL	AZ	90 °EL	AZ	90 °EL	AZ	90 °EL	AZ	90 °EL	90 °EL
1. กรุงเทพฯ	239.6	30.1	159.9	17.2	137.0	21.7	131.6	23.7	127.0	25.9	14.96
2. กระบี่	249.4	25.7	140.6	12.2	119.2	19.0	115.2	21.6	112.1	24.2	9.21
3. กาญจนบุรี	237.8	29.4	156.7	17.9	135.3	22.7	130.3	24.7	126.0	26.9	16.11
4. กาฬสินธุ์	238.8	34.6	173.0	19.4	149.4	22.2	143.1	23.7	137.6	25.5	18.41
5. กำแพงเพชร	233.6	31.0	159.8	20.6	139.8	24.8	134.8	26.7	130.3	28.7	18.41
6. ขอนแก่น	238.0	33.9	170.7	19.6	147.6	22.6	141.6	24.2	136.2	26.0	18.41
7. จันทบุรี	243.5	31.1	164.8	15.3	138.6	19.5	132.5	21.5	127.5	23.7	13.81
8. ฉะเชิงเทรา	240.4	30.6	161.9	16.9	138.2	21.2	132.6	23.2	127.9	25.4	14.96
9. ชลบุรี	240.8	30.4	161.1	16.6	137.4	21.0	131.8	23.0	127.1	25.2	14.96
10. ชัยนาท	236.5	30.6	160.2	18.9	138.9	23.2	133.6	25.2	129.1	27.3	17.26
11. ชัยภูมิ	238.0	32.8	170.7	19.0	144.6	22.5	138.7	24.2	133.6	26.1	17.26
12. ชุมพร	244.2	27.0	148.7	14.4	126.5	20.3	121.9	22.7	118.1	25.1	11.51
13. เชียงราย	249.4	25.7	163.8	24.2	119.2	19.0	115.2	21.6	112.1	24.2	21.84
14. เชียงใหม่	229.2	32.1	160.5	23.3	142.2	27.3	137.4	29.0	133.1	31.0	20.70
15. ตรัง	251.2	26.2	141.9	11.3	118.9	18.0	114.8	20.6	111.6	23.3	8.06
16. ตราด	244.6	31.3	166.2	14.8	138.9	18.9	132.6	20.9	127.4	23.0	13.81
17. ตาก	232.3	30.9	159.0	21.1	139.6	25.5	134.7	27.3	130.3	29.4	18.41
18. นครนายก	239.6	31.1	163.0	17.4	139.6	21.6	133.9	23.5	129.1	25.6	16.11
19. นครปฐม	238.8	29.7	158.2	17.4	136.1	22.1	130.8	24.2	126.4	26.4	14.96
20. นครพนม	238.4	35.6	175.4	20.2	152.2	22.6	145.7	24.0	140.1	25.7	19.55
21. นครราชสีมา	239.4	56.7	167.1	18.0	143.3	21.6	137.3	23.4	132.2	25.4	16.11
22. นครศรีธรรมราช	249.6	26.9	146.5	11.8	122.3	18.2	117.8	20.7	114.2	23.3	9.21
23. นครสวรรค์	235.7	31.0	160.8	19.5	139.8	23.7	134.5	25.6	130.0	20.7	17.26
24. นนทบุรี	239.4	30.2	159.9	17.3	137.2	21.8	131.7	23.8	127.2	26.0	14.96
25. นราธิวาส	255.4	28.3	150.2	8.7	119.5	15.0	114.7	17.7	111.1	20.4	6.91
26. น่าน	231.8	33.6	165.6	22.7	146.1	26.1	140.8	27.7	136.1	29.5	20.70
27. หนองคาย	235.7	34.8	171.1	21.2	149.5	24.1	143.6	25.6	138.4	27.3	19.55
28. บุรีรัมย์	240.5	33.3	170.8	17.8	146.0	21.0	139.7	22.7	134.2	24.6	16.11
29. ปทุมธานี	239.1	30.3	160.2	17.5	137.6	21.9	132.1	23.9	127.6	26.1	16.11
30. ประจวบคีรีขันธ์	242.3	28.3	154.0	15.4	131.1	20.7	126.1	22.9	121.9	25.3	12.66
31. ปราจีนบุรี	240.1	31.1	163.5	17.2	139.7	21.3	134.0	23.2	129.1	25.4	16.11
32. ปัตตานี	254.1	27.8	148.1	9.5	119.9	16.0	115.2	18.5	111.7	21.2	6.91
33. พระนครศรีอยุธยา	239.8	31.5	164.5	17.5	140.8	21.5	135.0	23.3	130.0	25.4	16.11
34. เพชรบูรณ์	230.1	33.2	163.4	23.4	144.7	27.0	139.6	28.7	135.1	30.5	21.84
35. พังงา	248.1	25.4	140.2	12.9	119.6	19.6	115.7	22.2	112.5	24.8	9.21
36. พัทลุง	251.5	26.7	144.4	11.0	120.0	17.6	115.7	20.2	112.3	22.8	8.06
37. พิจิตร	234.8	31.7	162.3	20.2	141.6	24.2	136.3	26.0	131.7	28.0	18.41
38. พิษณุโลก	234.1	31.8	162.4	20.7	142.0	24.6	136.7	26.4	132.1	28.4	18.41

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่วงโทรคมนาคม		อน.ย 415

ตารางที่ 4-1 (ต่อ) ค่ามุมเงยและมุมกวาดของจานรับสัญญาณ เพื่อรับสัญญาณโทรทัศน์จากดาวเทียมของแต่ละจังหวัด

จังหวัด	THAICON 1,2 78.5 °E		ASIASAT 1,2 105.5 °E		PALAPA B-2P 113 °E		CHAINASAT-5 115.5 °E		PALAPA B-4 118 °E		มุมเงยจาน MOVE
	AZ	90 °EL	AZ	90 °EL	AZ	90 °EL	AZ	90 °EL	AZ	90 °EL	90 °EL
39. เพชรบุรี	240.0	29.2	156.8	16.7	134.4	21.6	129.2	23.7	124.8	26.0	14.96
40. เพชรบูรณ์	235.9	32.4	165.0	19.9	143.4	23.6	137.9	25.4	133.0	27.3	18.41
41. เพชร	231.9	32.6	163.2	22.2	143.8	25.9	138.6	62.4	134.0	29.5	20.70
42. ภูเก็ต	249.2	25.0	137.8	12.5	117.8	19.4	114.0	22.0	111.1	24.7	8.06
43. มหาสารคาม	238.9	34.2	172.2	19.2	148.5	22.1	142.2	23.6	136.7	25.5	18.41
44. แม่ฮ่องสอน	226.9	31.7	158.2	24.2	140.9	28.4	136.3	30.2	132.2	32.2	21.84
45. มุกดาหาร	240.0	35.8	177.3	19.4	152.9	21.6	146.2	23.1	140.3	24.7	18.41
46. ยะลา	254.8	27.7	147.1	9.2	118.8	15.7	114.2	18.4	110.8	21.0	6.91
47. ยโสธร	240.5	34.8	175.0	18.6	150.2	21.2	143.6	22.7	137.8	24.5	17.26
48. ร้อยเอ็ด	239.5	34.5	173.4	19.0	149.2	21.7	142.8	23.3	137.2	25.1	18.41
49. ระนอง	244.7	26.2	145.2	14.2	124.1	20.5	119.7	22.9	116.2	25.4	10.36
50. ระยอง	242.4	30.3	161.4	15.7	136.6	20.2	130.9	22.2	126.1	24.5	13.81
51. ราชบุรี	239.0	29.3	157.0	17.2	135.0	22.1	129.8	24.2	125.5	26.4	14.96
52. ลพบุรี	239.2	31.8	165.3	18.0	141.8	21.8	136.0	23.6	131.1	21.7	16.11
53. ลำปาง	230.7	32.2	161.5	22.5	142.6	26.5	137.6	28.2	133.2	30.1	20.70
54. ลำพูน	229.6	32.0	160.3	23.0	142.0	27.1	137.1	28.8	132.8	30.8	20.70
55. เลย	235.0	33.6	167.6	21.0	146.4	24.3	140.8	25.9	135.8	27.8	19.55
56. ศรีสะเกษ	241.7	34.6	175.5	17.8	149.7	20.4	142.9	22.0	137.0	23.8	17.26
57. สกลนคร	238.4	35.6	175.4	20.2	152.1	22.6	145.7	24.0	140.1	25.7	19.55
58. สงขลา	252.8	27.2	145.6	10.2	119.7	16.8	115.2	19.4	111.8	22.0	8.06
59. สตูล	253.7	26.4	140.5	10.1	116.7	17.0	112.7	19.7	109.6	22.4	6.91
60. สมุทรปราการ	239.9	30.1	160.0	17.0	136.9	21.5	131.5	23.5	126.5	25.7	14.96
61. สมุทรสงคราม	239.5	29.4	157.5	17.0	135.1	21.8	129.9	23.9	125.5	26.1	14.96
62. สมุทรสาคร	239.6	29.8	158.7	17.0	136.0	21.7	130.7	23.8	126.2	26.0	14.96
63. สระแก้ว	241.4	31.7	165.9	16.7	141.0	20.6	135.0	22.5	129.9	24.5	16.11
64. สระบุรี	238.7	31.0	162.3	17.9	139.5	22.1	133.9	24.0	129.2	26.1	16.11
65. สิงห์บุรี	237.4	30.7	160.9	18.5	139.0	22.8	133.6	24.7	129.0	26.8	16.11
66. สุโขทัย	233.2	31.6	161.3	21.0	141.3	25.1	136.2	26.9	131.7	28.9	19.55
67. สุพรรณบุรี	237.8	30.2	159.4	18.1	135.7	22.6	132.3	24.6	127.8	26.8	16.11
68. สุราษฎร์ธานี	247.3	26.5	145.7	13.0	123.1	19.3	118.7	21.7	115.2	24.3	10.36
69. สุรินทร์	241.2	33.7	172.2	17.6	146.9	20.7	140.4	22.3	134.8	24.2	16.11
70. หนองบัวลำภู	236.4	34.0	169.8	20.4	147.7	23.5	141.8	25.1	136.7	26.9	19.55
71. อ่างทอง	238.0	30.6	160.7	18.1	138.5	22.5	133.1	24.4	128.5	26.6	16.11
72. อำนาจเจริญ	240.9	35.3	176.9	18.6	151.7	21.0	144.9	22.4	139.0	24.2	17.26
73. อุตรดิตถ์	236.5	34.5	171.0	20.7	114.9	23.6	143.0	25.1	137.7	26.9	19.55
74. อุตรดิตถ์	232.6	32.2	162.7	21.6	142.9	25.5	137.7	27.2	133.2	29.2	19.55
75. อุทัยธานี	236.1	30.7	160.2	19.1	139.0	23.5	133.8	25.4	129.3	27.5	17.26
76. อุบลราชธานี	242.1	35.2	177.6	17.9	151.4	20.2	144.4	21.7	138.4	23.5	17.26

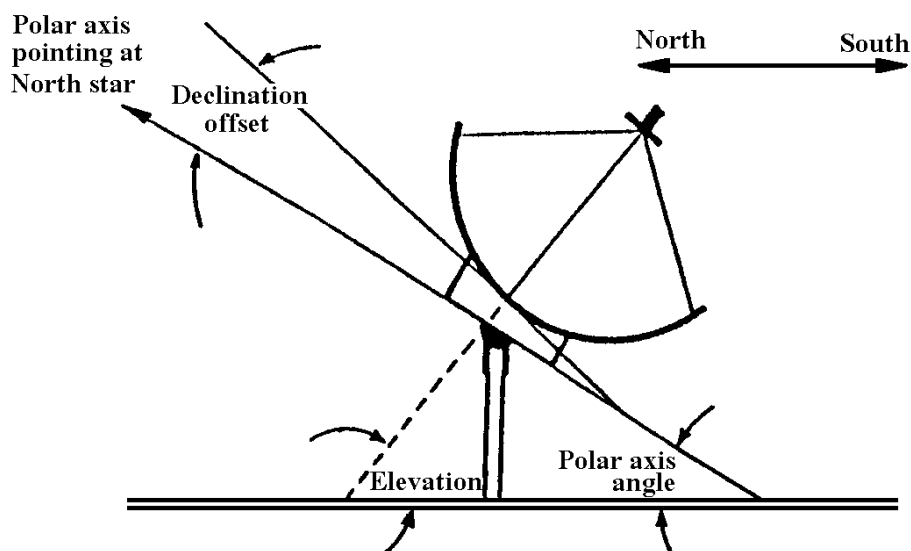
การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415



ภาพที่ 7-6 ตำแหน่งเส้นรุ้ง (Latitude) ของที่ตั้งจานรับสัญญาณที่ต่างกัน จะทำให้มุมเงย (EL) ของการรับสัญญาณมีค่ามากหรือน้อยแตกต่างกันไป

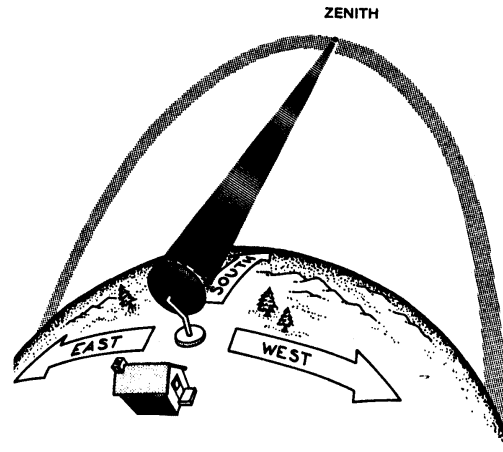
1.3 การปรับตำแหน่งมุมซีนิธ (Arc Zenith) และมุมเอียง (Declination Angle)

การปรับตำแหน่งมุม Polar Axis สามารถทำได้โดยยกจานรับสัญญาณให้เงยหน้าจานไปยังจุดที่สูงสุดในท้องฟ้า หรือเรียกตำแหน่งนี้ว่า มุมซีนิธ (Arc Zenith) แล้วหันหน้าจานรับสัญญาณไปทางทิศใต้ เพราะประเทศไทยตั้งอยู่เหนือเส้นศูนย์สูตร จากนั้นใช้เครื่องมือวัดมุมวางบน Polar Axis ของจานรับสัญญาณ จากนั้นปรับ Polar Axis ของเม้าท์ขึ้นไปจนกระทั่งได้มุมเงยที่ถูกต้องของพื้นที่บริเวณนั้น

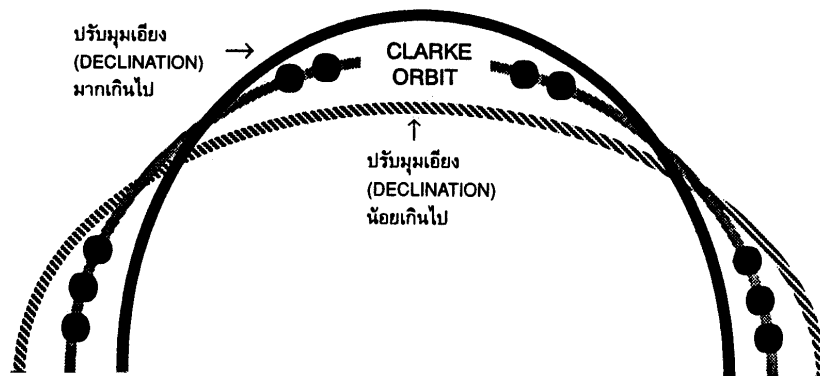


ภาพที่ 7-7 การวัดค่ามุมเงย (Elevation Angle) มุมเอียง (Declination Offset Angle) และมุม Polar Axis

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่วงโทรคมนาคม		อน.ย 415



ภาพที่ 7-8 มุมซีกนิธ (Arc Zenith) ของสถานที่ที่อยู่เหนือเส้นศูนย์สูตร



ภาพที่ 7-9 ผลกระทบจากการปรับมุมเอียงมากหรือน้อยไป ทำให้ไม่สามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมได้

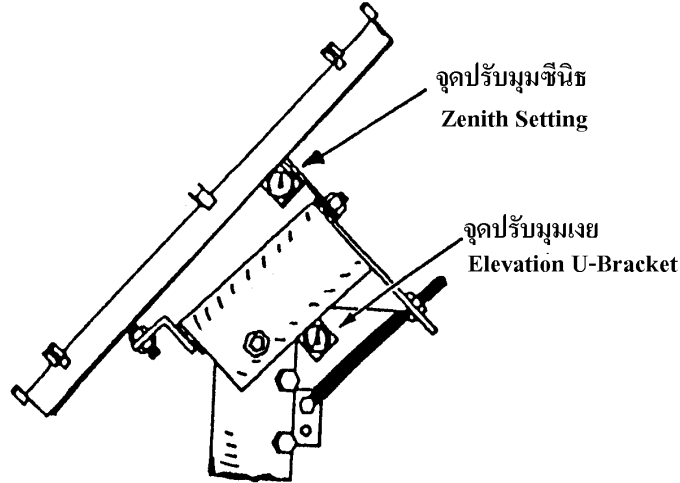
เพื่อให้จานรับสัญญาณสามารถหาดำแหน่งดาวเทียมที่โคจรอยู่บนวงโคจรคลาดได้อย่างถูกต้อง เราจำเป็นต้องปรับตำแหน่งของมุมเอียง (Declination) ซึ่งเป็นมุมระหว่าง Polar Axis ของเม้าท์กับของจานรับสัญญาณ และโดยที่มุมเอียงของจานรับสัญญาณจะพิจารณาจากตำแหน่งเส้นรุ้งของพื้นที่ที่จะติดตั้งจานรับสัญญาณเสมอ ดังนั้นบริษัทผู้ผลิตจะปรับแต่งมาให้ตรงกับพื้นที่ที่จะนำจานรับสัญญาณ ไปติดตั้ง หรือสามารถคำนวณหามุมเอียง (Declination) ได้ โดยใช้สูตร

$$\text{Declination Angle} = \text{Arc Zenith} - \text{Polar Axis Angle}$$

หรืออาจจะตรวจสอบหาค่ามุมเอียงจากตารางสำเร็จรูปก็ได้

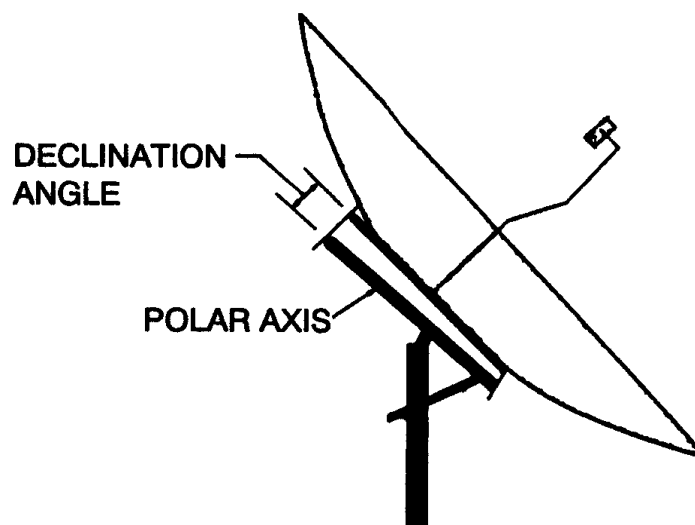
การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม		ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม			อน.ย 415
ตารางที่ 4-2 ค่ามุมเงย/มุมเอียง (Elevation/Declination)			
ตำแหน่งเส้นรุ้ง (Latitude)	มุมเงย (Elevation U-Bracket)	มุมเอียง (Declination Offset Angle)	มุมซีนิธ Zenith Setting (Declination+ Elevation)
1	1.02	0.15	1.17
3	3.07	0.46	3.53
5	5.12	0.76	5.88
7	7.17	1.06	8.23
9	9.22	1.36	10.58
11	11.27	1.66	12.93
13	13.31	1.96	15.27
15	15.36	2.26	17.62
17	17.40	2.55	19.95
19	19.44	2.84	22.28
21	21.47	3.12	24.59
23	23.51	3.40	26.91
25	25.57	3.66	29.23
27	27.59	3.94	31.53
29	29.62	4.20	33.82
31	31.64	4.47	36.11
33	33.67	4.71	38.38
35	35.68	4.97	40.65
37	37.69	5.21	42.90
39	39.70	5.45	45.15
41	41.71	5.67	47.38
43	43.72	5.89	49.61
45	45.71	6.11	51.82
47	47.70	6.32	54.02
49	49.70	6.51	56.21
51	51.69	6.70	58.39
53	53.67	6.89	60.56
55	55.66	7.06	62.72
57	57.64	7.22	64.86
59	59.61	7.39	67.00
61	61.57	7.52	69.09
63	63.54	7.66	71.06
65	65.51	7.78	73.29
67	67.48	7.90	75.38
69	69.44	8.01	77.45
71	71.41	8.11	79.52
73	73.37	8.20	81.57
75	75.33	8.28	83.61

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415



ภาพที่ 7-10 การปรับมุมซดเซย

วิธีการปรับค่ามุมเอียง (Declination) ให้ถูกต้องและเหมาะสม สามารถทำได้โดยนำเครื่องวัดมุมวางบนแผ่นเพลทที่ติดอยู่ด้านหลังของคอจานรับสัญญาณ โดยแผ่นเพลทจะอยู่ในลักษณะขนานกับขอบของจานรับสัญญาณ จากนั้นปรับมุมเงยของจานให้มีค่าเท่ากับมุมของ Polar Axis บวกกับค่ามุมเอียง (Declination) เมื่อสังเกตจะเห็นว่าจานรับสัญญาณจะเอียงลงมาอีกเล็กน้อย ดังภาพ

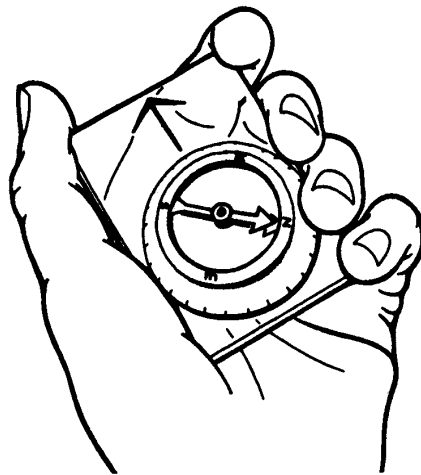


ภาพที่ 7-11 มุมเอียงและมุมเงย (Declination & Elevation Angles) ของจานรับสัญญาณ

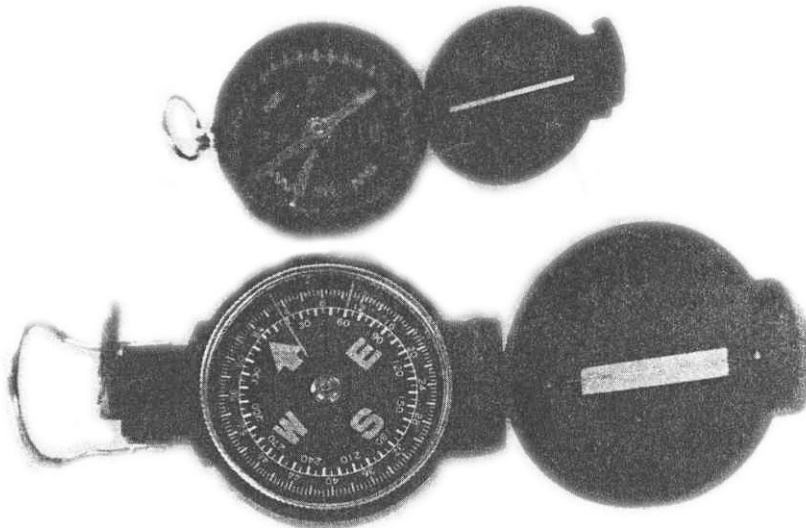
การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415

2. เครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งระบบรับสัญญาณดาวเทียม

(1) เข็มทิศสำหรับวัดหาค่ามุมกวาด



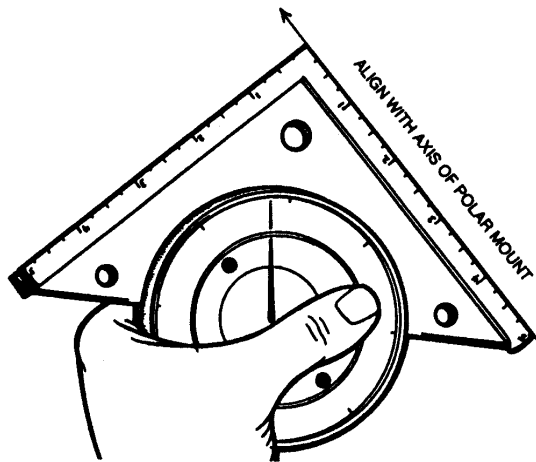
ภาพที่ 7-12 เข็มทิศสำหรับนำมาใช้ในการหามุมกวาด



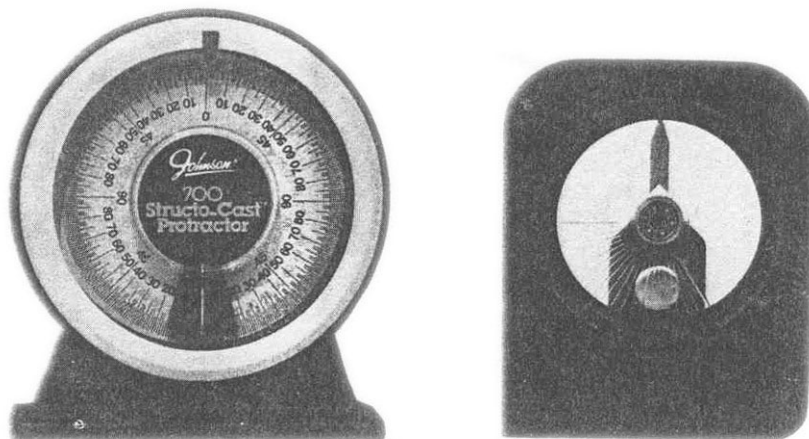
ภาพที่ 7-13 เข็มทิศแบบต่างๆไป สำหรับนำมาใช้ในการหามุมกวาดได้

การติดตั้งระบบรับสัญญาณ ผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและ ระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415

(2) เครื่องมือวัดมุมเงย (Elevation Angle) หรืออุปกรณ์วัดมุมเอียง (Angle finder)



ภาพที่ 7-14 อุปกรณ์วัดมุมเอียงหรือ Angle Finder



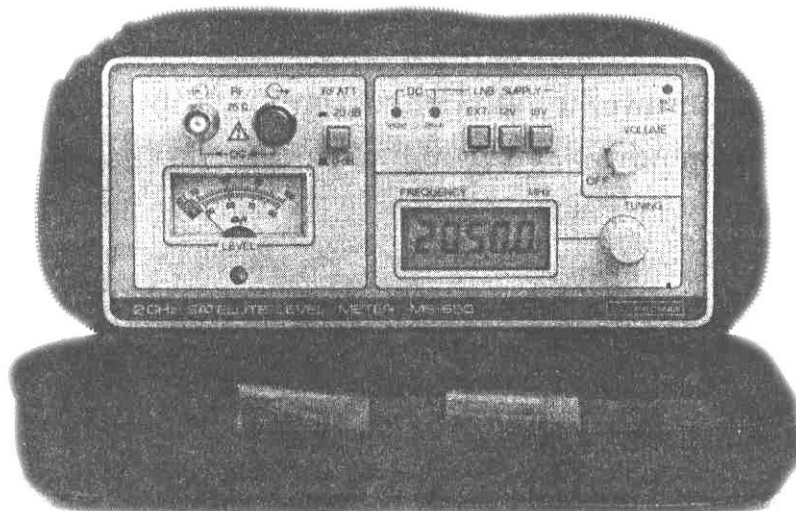
ภาพที่ 7-15 เครื่องวัดมุมเงยแบบพื้นฐานเป็นแม่เหล็ก สามารถดูติดกับคอจานรับสัญญาณที่ต้องการวัดได้

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415

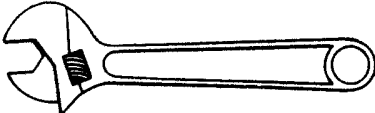
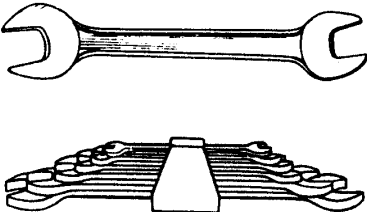
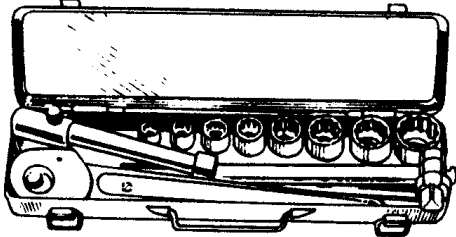
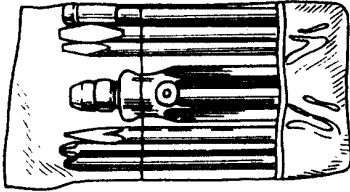
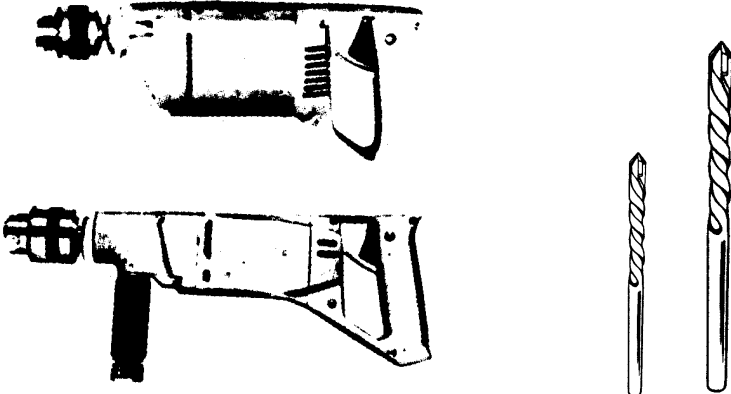
(3) เครื่องมือวัดความเข้มของสัญญาณดาวเทียม (Satellite Finder) หรือเครื่องรับโทรทัศน์สำหรับทดสอบสัญญาณ หรือมัลติมิเตอร์ (Multi-meter)



ภาพที่ 7-16 Satellite Finder แบบมือถือ



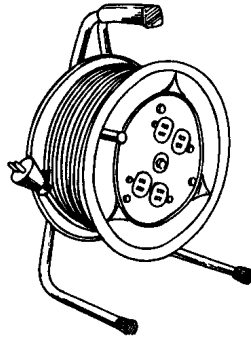
ภาพที่ 7-17 Satellite Finder แบบกระเป๋าคอมพิวเตอร์

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415
<p>(4) แผนที่ประเทศไทย</p> <p>(5) ตารางค่ามุมเงยและมุมกวาดของจานรับสัญญาณดาวเทียม</p> <p>(6) ตารางค่าความถี่ช่องต่างๆ ของดาวเทียมที่ต้องการรับสัญญาณ</p> <p>(7) ประแจเลื่อน</p> <div data-bbox="635 607 1011 719" style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">ภาพที่ 7-18 ประแจเลื่อน</p> <p>(8) ประแจชุด หรือประแจบล็อก</p> <div data-bbox="331 882 699 1093" style="display: inline-block; vertical-align: middle;">  </div> <div data-bbox="860 857 1318 1093" style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 20px;">  </div> <p style="text-align: center;">ภาพที่ 7-19 ประแจชุดและประแจบล็อก</p> <p>(9) ไขควงชุด</p> <div data-bbox="652 1238 1003 1429" style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">ภาพที่ 7-20 ไขควงชุด</p> <p>(10) สว่านไฟฟ้า พร้อมดอกสว่านเจาะคอนกรีต</p> <div data-bbox="443 1585 1177 1977" style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">ภาพที่ 7-21 สว่านไฟฟ้าและดอกสว่านสำหรับเจาะคอนกรีต</p>		

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415
<p>(11) น๊อตยึดฐานจานรับสัญญาณ พร้อมปลั๊กฝังคอนกรีต</p> <div data-bbox="517 465 1136 577" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">ภาพที่ 7-22 น๊อตและปลั๊กฝังคอนกรีต</p> <p>(12) คีมรวม คีมตัด และคีมปากยาว</p> <div data-bbox="376 748 1278 981" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">ภาพที่ 7-23 คีมรวม คีมตัด และคีมปากยาว</p> <p>(13) มีดคัตเตอร์</p> <div data-bbox="635 1146 1015 1227" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">ภาพที่ 7-24 มีดคัตเตอร์</p> <p>(14) บันไดอะลูมิเนียม หรือบันไดไม้</p> <div data-bbox="529 1393 1098 1953" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">ภาพที่ 7-25 บันไดอะลูมิเนียม</p>		

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415

(15) ปลั๊กไฟสำหรับต่อพ่วง



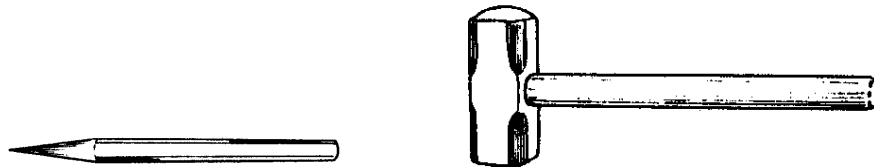
ภาพที่ 7-26 ปลั๊กไฟ

(16) สายดิ่ง



ภาพที่ 7-27 สายดิ่ง

(17) เหล็กนำศูนย์ และค้อน



ภาพที่ 7-28 เหล็กนำศูนย์ และค้อน

(18) สายสัญญาณสำหรับทดสอบ

3. การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ (FIXED)

ระบบรับสัญญาณโทรทัศน์จากดาวเทียม ที่ใช้งานรับสัญญาณแบบติดตั้งคงที่ (Fixed) จะสามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมได้เพียงดวงเดียว โดยจะกวาดหาสัญญาณจากดาวเทียมดวงอื่นไม่ได้ เนื่องจากตัวงานรับสัญญาณจะถูกติดตั้งอย่างตายตัว ดังนั้นก่อนการติดตั้งงานและระบบรับสัญญาณโทรทัศน์จากดาวเทียม จึงจำเป็นต้องสำรวจพื้นที่และออกแบบระบบที่ต้องการตั้งเป็นลำดับแรก หลังจากนั้นจึงทำการติดตั้ง ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

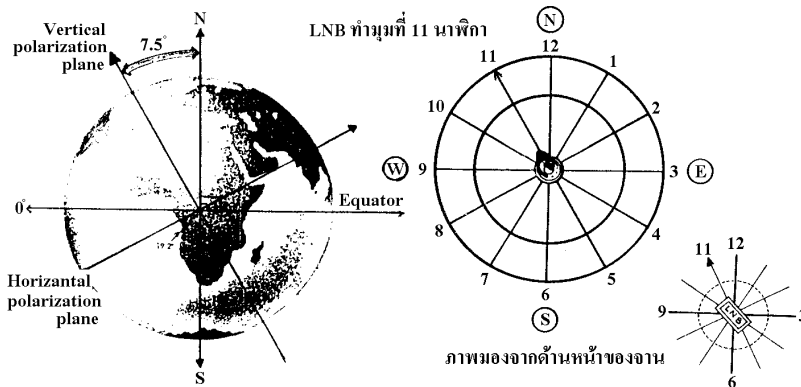
การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415
<p>3.1 ขั้นตอนเตรียมการก่อนติดตั้งระบบ</p> <p>3.1.1 การสำรวจพื้นที่และออกแบบระบบที่จะติดตั้ง</p> <p>การสำรวจพื้นที่ที่จะติดตั้ง จะทำให้ทราบข้อมูลที่ต้องต้องใช้ประกอบการตัดสินใจ ออกแบบหรือเลือกระบบและอุปกรณ์ให้เหมาะสม และตรงตามความต้องการมากที่สุด ข้อมูลที่จำเป็นจะต้องสำรวจจากพื้นที่ คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> - บริเวณที่ติดตั้งจานรับสัญญาณควรพิจารณาว่ามีสิ่งกีดขวางในทิศทางของดาวเทียมที่จะรับสัญญาณหรือไม่ และควรติดตั้งบริเวณใดจึงเหมาะสมที่สุด เช่น บนพื้นดิน บนหลังคา หรืออาคาร เป็นต้น - ระยะทางจากจานรับสัญญาณถึงเครื่องรับสัญญาณ มีระยะทางมากน้อยเพียงใด ซึ่งระยะทางนี้จะเป็นตัวกำหนดความยาวของสายเคเบิลที่จะต้องใช่ - จำนวนจุดที่ต้องการรับชมรายการ หากเครื่องรับสัญญาณต่อกับเครื่องรับโทรทัศน์หลายเครื่องหรือหลายจุด จะต้องใช้สายเคเบิลและอุปกรณ์แยกสายเพิ่มขึ้นด้วย - ดาวเทียมที่ต้องการรับสัญญาณ ระบบรับสัญญาณ โทรทัศน์จากดาวเทียมชนิดที่ใช้จานรับสัญญาณแบบคงที่ จะรับสัญญาณจากดาวเทียมได้เพียงดวงเดียวเท่านั้น - ชนิดและขนาดของจานรับสัญญาณ เนื่องจากสัญญาณจากดาวเทียมแต่ละดวงจะมีย่านความถี่และระดับความแรงของสัญญาณแตกต่างกัน รวมทั้งพื้นที่บางแห่งอาจจะมีสัญญาณรบกวนสูง หรือสัญญาณจากดาวเทียมมีการสูญเสียมาก จึงจำเป็นต้องใช้จานรับสัญญาณที่มีขนาดใหญ่ นอกจากนี้หากไม่ต้องการสูญเสียทัศนียภาพในบริเวณที่ติดตั้งมากนัก ควรเลือกใช้จานรับสัญญาณชนิดโปร่งแทนชนิดทึบ ซึ่งจะช่วยลดแรงต้านทานลมได้อีกด้วย <p>3.1.2 การคำนวณหาค่ามุมเงยและมุมกวาดของจานรับสัญญาณ</p> <p>เมื่อทราบตำแหน่งที่จะติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมแล้ว ให้นำตำแหน่งที่ตั้งนั้นมาคำนวณค่ามุมเงยและมุมกวาดของจานรับสัญญาณ แต่ถ้าหากสามารถหาตารางที่คำนวณค่ามุมไว้เรียบร้อยแล้ว ก็ได้ ก็ให้พิจารณาใช้ค่ามุม โดยอนุโลมให้ใช้ค่ามุมตามจังหวัดที่จะติดตั้งจานรับสัญญาณ</p> <p>3.1.3 การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง</p> <p>เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการติดตั้งจานรับสัญญาณ คือ เข็มทิศ เครื่องมือวัดมุมเงย เครื่องมือวัดความเข้มของสัญญาณดาวเทียม แผนที่ ประแจชุด ไขควงชุด สว่านไฟฟ้าพร้อมดอกสว่านสำหรับเจาะคอนกรีต ปลั๊กฝังคอนกรีตพร้อมเนื้อสำหรับยึดฐานจาน คีมตัด มีดกัดเตอร์ บันไดอะลูมิเนียม สายไฟและสายสัญญาณสำหรับทดสอบ ปลั๊กไฟสำหรับต่อพ่วง เป็นต้น เครื่องมือเหล่านี้ควรจัดเตรียมให้พร้อมก่อนเริ่มทำการติดตั้ง</p>		

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415
<p>3.1.4 ผู้ช่วยในการติดตั้งจานรับสัญญาณ</p> <p>เนื่องจากชิ้นส่วนของอุปกรณ์ที่จะติดตั้งจานรับสัญญาณมีขนาดใหญ่ และน้ำหนักมาก ดังนั้นควรมีผู้ช่วยในการติดตั้งจานรับสัญญาณ อย่างน้อย 2 คน จะทำให้สามารถปฏิบัติงานได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น</p> <p>3.1.5 สภาพภูมิอากาศและช่วงเวลาที่เหมาะสำหรับติดตั้งจาน</p> <p>ควรหลีกเลี่ยงสภาพภูมิอากาศที่จะเป็นอุปสรรคต่อการติดตั้งจานรับสัญญาณ เช่น มีฝนตก ลมพัดแรง รวมทั้งพายุฝนฟ้าคะนอง เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากฟ้าผ่า นอกจากนี้ควรเพิ่มทำการติดตั้งในช่วงเวลาเช้า เพื่อหลีกเลี่ยงอุณหภูมิที่ร้อนจัด และจะช่วยให้มีเวลาในการทำงานมากขึ้นด้วย</p> <p>3.2 การเตรียมฐานราก</p> <p>การเตรียมฐานรากเพื่อตั้งเสาของจานรับสัญญาณดาวเทียม สามารถแบ่งตามลักษณะการติดตั้งได้ 2 แบบ คือ แบบติดตั้งบนพื้นดิน และแบบติดตั้งบนพื้นคอนกรีต</p> <p>(1) การติดตั้งเสาบนพื้นดิน กระทำได้โดยใช้วิธีฝังท่อเหล็กลงในหลุมบนดิน แล้วใช้คอนกรีตเททับให้แน่น ขั้นตอนนี้ควรกระทำในเวลากลางวัน เนื่องจากคอนกรีตธรรมดาต้องใช้เวลาในการเซตตัวเองหลายชั่วโมงจนกว่าจะแข็งตัวเต็มที่ หากต้องการประหยัดเวลาในส่วนนี้ให้ใช้คอนกรีตแบบแห้งเร็วแทน ซึ่งจะใช้เวลาในการเซตตัวไม่ถึงชั่วโมง และมีข้อควรระวัง คือ จะต้องตรวจสอบว่าท่อเหล็กตั้งฉากกับพื้นดินเสมอ โดยอาจจะใช้ลูกดิ่งช่วยในการตรวจสอบได้</p> <p>(2) การติดตั้งเสาบนพื้นคอนกรีต หรือบนหลังคา ควรตรวจสอบโครงสร้างของคานฟ้า หรือหลังคาว่าสามารถรองรับน้ำหนักของจานรับสัญญาณดาวเทียมได้อย่างปลอดภัย รวมทั้งความต้านแรงลมของจานกรณีที่จะติดตั้งจานรับสัญญาณในบริเวณที่สูงจะมีลมพัดแรงจัด ควรใช้จานรับสัญญาณชนิดโปรง เพื่อลดแรงปะทะของลม วิธีการติดตั้งเริ่มจากทำเครื่องหมายบริเวณรูที่จะใช้น๊อตยึดฐาน จากนั้นใช้สว่านเจาะคอนกรีตทั้ง 4 มุม ฝังปลั๊กคอนกรีตทั้ง 4 รูให้แน่น และติดตั้งเสาให้ตั้งฉากกับพื้นดิน ขึ้นน๊อตยึดฐานให้แน่น</p> <p>3.3 การประกอบชิ้นส่วนของจานรับสัญญาณ</p> <p>โดยส่วนมากจานรับสัญญาณดาวเทียมที่มีขนาดใหญ่ มักจะผลิตมาให้อยู่ในรูปที่สามารถถอดเป็นชิ้นส่วนได้ เพื่อความสะดวกในการขนส่ง ดังนั้นก่อนที่จะติดตั้งจานรับสัญญาณ จะต้องทำการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ของจานเข้าด้วยกัน ตามขั้นตอนที่ระบุในคู่มือของผู้ผลิต เมื่อประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรตรวจสอบความโค้งของจานว่ามีส่วนใดผิดปกติหรือไม่ จากนั้นจึงยึดเมาท์ที่ฐานของจาน โดยให้ปฏิบัติตามคู่มือการติดตั้งที่แนะนำจากบริษัทผู้ผลิต</p>		

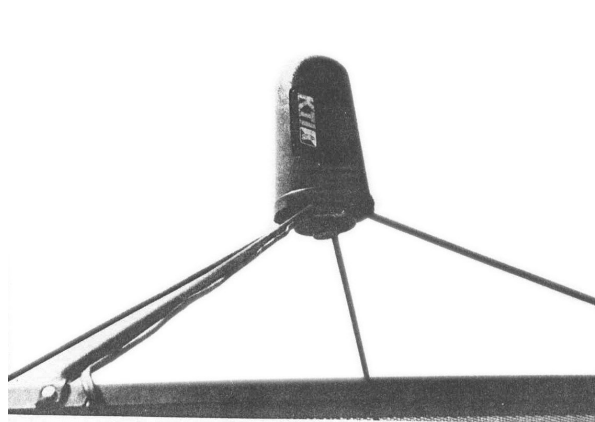
การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415

3.4 การติดตั้งฟีดฮอร์น (FEED HORN) และแอลเอ็นบี (LNB)

ขั้นตอนแรกให้ประกอบฟีดฮอร์นเข้ากับตัวแอลเอ็นบีเข้าด้วยกัน โดยในขณะที่ทำการประกอบอุปกรณ์ห้ามใช้มือหรือสิ่งอื่นๆ ไปสัมผัสกับโพรบ ซึ่งเป็นแกนโลหะเล็กๆ ที่อยู่ในเมาท์ของแอลเอ็นบี เนื่องจากคราบไขมันหรือสิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นบนโพรบ จะทำให้ประสิทธิภาพของการรับสัญญาณลดน้อยลง และบริเวณรอยต่อของฟีดฮอร์นกับแอลเอ็นบี จะมีร่องใส่ขอบยางเพื่อป้องกันน้ำ ความชื้น และฝุ่นละออง เพื่อป้องกันไม่ให้เข้าไปในแอลเอ็นบี จากนั้นให้ติดตั้งฟีดฮอร์นเข้ากับแขนยึด เพื่อนำไปติดตั้งในตำแหน่งจุดรวมสัญญาณหรือโฟคัลที่กลางจาน ซึ่งระยะของจุดโฟคัลนี้ทางผู้ผลิตจะกำหนดค่ามาพร้อมกับจานรับสัญญาณ โดยปรับให้แอลเอ็นบีอยู่ในตำแหน่งเอียงประมาณ 11 นาฬิกา กับหน้าจาน [ในกรณีที่ขั้วคลื่นเป็นแบบตั้ง (Vertical Polarization)] เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วให้ต่อสายเคเบิลจากขั้วต่อของแอลเอ็นบีด้วยขั้วต่อแบบเอฟ



ภาพที่ 7-29 การติดตั้ง LNB ทาง Vertical โดยทำมุมเอียงประมาณ 11 นาฬิกา กับหน้าจาน



ภาพที่ 7-30 ฝาครอบ LNB เพื่อป้องกันแสงแดดและน้ำฝน

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415
<p>3.5 การปรับตั้งมุมเงย (EI) และมุมกวาด (Az)</p> <p>ก่อนที่จะเริ่มปรับตั้งมุมเงยและมุมกวาดของจานรับสัญญาณ ให้ทำการยกจานรับสัญญาณขึ้นยึดบนเสา โดยหันด้านหน้าจานไปทางทิศใต้ จากนั้นจึงเริ่มปรับตั้งมุมเงยและมุมกวาด ตามค่ามุมที่คำนวณได้หรือจากตารางสำเร็จรูป</p> <p>3.6 การเดินสายเคเบิล</p> <p>สายเคเบิลที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างจานรับสัญญาณ และเครื่องรับสัญญาณ แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> - สายโคแอกเชียลเชื่อมต่อระหว่างแอลเอ็นบีและเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม (Receiver) - สายเคเบิลสำหรับควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ให้หมุนโพรบภายในฟีดฮอร์น เพื่อปรับขั้วคลื่น (Polarization) - สายเคเบิลสำหรับควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อนจานรับสัญญาณ (Actuator) ในกรณีที่จานรับสัญญาณเป็นแบบคงที่ (Fixed) จะไม่มีสายเคเบิลชุดนี้ <ul style="list-style-type: none"> ● สายเคเบิลที่ใช้ในระบบรับสัญญาณโทรทัศน์จากดาวเทียม ควรเป็นแบบที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ คือ รวมสายเคเบิลทั้ง 3 กลุ่มเข้าไว้ด้วยกัน มักเรียกสายเคเบิลแบบนี้ว่า สาย TVRO ในการจัดซื้อ ควรประมาณความยาวของสายเคเบิลให้เพียงพอกับการใช้งาน <p>ในขณะที่ติดตั้งจานรับสัญญาณควรใช้สายเคเบิลที่เตรียมไว้ใช้ในงานทดสอบและปรับแต่งโดยเฉพาะ และเพื่อความสะดวกต่อการสังเกตสัญญาณภาพบนจอเครื่องรับโทรทัศน์ ควรนำเครื่องรับตั้งในบริเวณใกล้กับจานรับสัญญาณ เมื่อปรับแต่งตำแหน่งของจานได้ถูกต้องแล้วจึงจะต่อสายเคเบิลที่ใช้งานจริงเข้ากับเครื่องรับสัญญาณและเครื่องรับโทรทัศน์ที่อยู่ภายในบ้าน</p> <p>ที่บริเวณขั้วต่อของแอลเอ็นบี หลังจากที่ต่อสายโคแอกเชียลเรียบร้อยแล้ว ควรใช้เทปสำหรับพันกันน้ำป้องกันไว้ด้วย หรืออาจจะใช้ซิลิโคนฉนวนหุ้มไว้ เพื่อป้องกันน้ำเข้าไปทำความเสียหายให้แก่แอลเอ็นบี หรือผู้ผลิตบางบริษัทจะออกแบบให้มีพลาสติกสำหรับครอบอุปกรณ์แอลเอ็นบี เป็นการป้องกันแดดและฝนได้อีกชั้นหนึ่ง</p> <ul style="list-style-type: none"> ● สายเคเบิลสำหรับควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ให้หมุนโพรบภายในฟีดฮอร์น เพื่อปรับขั้วคลื่นจะประกอบด้วยสายทองแดงหุ้มฉนวน 3 เส้น คือ <ul style="list-style-type: none"> - สายสีขาว สำหรับต่อขั้วสัญญาณพัลส์ (Pulse) - สายสีแดง สำหรับต่อกับขั้วแรงดันไฟฟ้า (+V หรือ Power) - สายสีดำ สำหรับต่อกับขั้วกราวด์ (Ground) 		

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415
<p>สายทั้งสามเส้นนี้จะถูกห่อหุ้มด้วยอะลูมิเนียมพอยล์ เพื่อป้องกันไม่ให้สัญญาณรบกวนเข้าไปรบกวนสัญญาณพัลส์ที่ใช้ควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ภายในฟีดฮอร์น จากนั้นหุ้มด้วยพลาสติกที่เป็นฉนวนอีกชั้นหนึ่ง สัญญาณพัลส์ควบคุมจะถูกส่งมาจากเครื่องรับสัญญาณ (Receiver) เพื่อใช้ควบคุมตำแหน่งของโพรบที่อยู่ภายในฟีดฮอร์น ให้มีขั้วคลื่นหรือโพลาริซตรงกับโพลาริซของคลื่นสัญญาณที่ส่งมาจากดาวเทียม การเคลื่อนที่หรือการหมุนของโพรบจะถูกจำกัดตำแหน่งไว้ทั้งด้านทวนเข็มและตามเข็มนาฬิกา การติดตั้งฟีดฮอร์นบนจานรับสัญญาณจึงต้องปรับตำแหน่งของฟีดฮอร์นให้เหมาะสม เพื่อให้โพรบสามารถเคลื่อนที่จากแนวนอนไปสู่แนวตั้งในช่วง 90 องศาได้ โดยไม่เคลื่อนที่ไปถึงตำแหน่งที่ถูกจำกัดไว้ ทั้งนี้แนวทางในการปรับแต่งสามารถดูได้จากคู่มือการติดตั้ง และการปรับตำแหน่งของฟีดฮอร์น</p> <ul style="list-style-type: none"> ● สายเคเบิลสำหรับควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อน (Actuator) จะใช้ในกรณีที่จานรับสัญญาณสามารถกวาดไปยังตำแหน่งของดาวเทียมหลายๆ ดวงได้ แต่ถ้าเป็นจานรับสัญญาณแบบติดตั้งคงที่ (Fixed) ก็ไม่จำเป็นต้องใช้สายเคเบิลชนิดนี้ <p>ภายในสายเคเบิลที่ใช้ควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อน จะประกอบด้วยสาย 2 ชุด คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> - สายชุดที่ 1 จำนวน 2 เส้น จะใช้สำหรับจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้กับมอเตอร์ขับเคลื่อน - สายชุดที่ 2 จำนวน 3 เส้น จะใช้สำหรับควบคุมการทำงานของมอเตอร์ให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ <p>การต่อสายชุดที่ 2 หรือสายเซนเซอร์ทั้งสามเส้นเข้ากับแอกทูเอเตอร์ จะเหมือนกับการต่อสายเข้ากับเซอร์โวมอเตอร์ของฟีดฮอร์น คือ มีสายสำหรับจ่ายแรงดันไฟฟ้า สัญญาณพัลส์ และกราวด์ แต่แอกทูเอเตอร์รุ่นใหม่จะไม่มีขั้วสำหรับต่อกับแรงดันไฟฟ้า จะใช้เฉพาะขั้วสำหรับสัญญาณพัลส์และกราวด์เท่านั้น และสามารถต่อสลับกันได้</p> <p>สายไฟชุดที่ 1 สำหรับจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับมอเตอร์ขับเคลื่อนนั้น จะมีขนาดของสายใหญ่กว่าสายไฟชุดที่ 2 โดยจะจ่ายไฟให้กับมอเตอร์ เพื่อทำหน้าที่ขับเคลื่อนให้เอียงไปในแนวทิศตะวันออก และตะวันตกได้ การต่อสายเข้ากับขั้วต่อด้านหลังของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ไม่จำเป็นต้องดูขั้ว เนื่องจากที่ตัวเครื่องบางรุ่นจะไม่มีเครื่องหมายขั้วบวกลบแสดงไว้ได้ จึงต้องใช้วิธีสังเกตการตอบสนองของจานรับสัญญาณเมื่อสั่งให้ทำงานว่าตอบสนองตามที่ถูกต้องหรือไม่ หากจานรับสัญญาณเคลื่อนที่กวาดไปในทิศทางตรงกันข้าม ให้แก้ไขโดยการกลับขั้วของสายไฟที่อยู่ด้านหลังเครื่องรับสัญญาณจะทำให้การทำงานเป็นไปอย่างถูกต้องตามต้องการ</p>		

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415
<p>● เพื่อป้องกันอันตรายจากภัยธรรมชาติ เช่น ฟ้าผ่า ฟ้าแลบ ซึ่งอาจทำให้ระบบการรับสัญญาณโทรทัศน์จากดาวเทียมได้รับความเสียหาย จึงควรออกแบบติดตั้งระบบป้องกันรวมเข้าไว้ด้วย หากตำแหน่งติดตั้งจานรับสัญญาณอยู่ใกล้กับระบบสายดินของสายไฟฟ้ากระแสสลับที่ใช้ในบ้าน ให้ใช้สายโลหะทองแดง ขนาดเบอร์ 10 AWG หรือขนาดที่ใหญ่กว่านี้ ต่อเข้ากับระบบกราวด์ของบ้านเข้ากับโคนของท่อเหล็ก ซึ่งใช้เป็นเสาสำหรับติดตั้งจานรับสัญญาณได้โดยตรง แต่ถ้าไม่สะดวกก็จำเป็นต้องสร้างระบบกราวด์ขึ้นมาใหม่ โดยแยกออกจากระบบกราวด์ของบ้าน กระทำได้โดยใช้แท่งโลหะทองแดง หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่ากราวด์รูด (Ground rod) ฝังลงในดินบริเวณที่อยู่ใกล้กับจานรับสัญญาณ แล้วใช้สายโลหะทองแดงขนาดเบอร์ 10 AWG หรือขนาดที่ใหญ่กว่านี้ต่อเข้ากับแท่งโลหะทองแดง และที่โคนเสาสำหรับติดตั้งจานรับสัญญาณ และหากต้องการได้ระบบป้องกันที่ดียิ่งขึ้น ควรติดตั้งกล่องกราวด์ (Ground Box) หรืออุปกรณ์สำหรับคายประจุของสายอากาศ (Antenna Discharge Unit) ระหว่างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ภายในและภายนอกของบ้านด้วย โดยอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องต่อเข้ากับกราวด์รูดหรือระบบกราวด์ของไฟฟ้ากระแสสลับที่ใช้ในบ้านด้วย นอกจากนี้การป้องกันเพิ่มเติมที่ง่ายและสะดวกคือ หากไม่ใช้งานเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ควรจะถอดปลั๊กไฟออก รวมทั้งสายโคแอกเซียลที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างแอลเอ็นบีลงมายังเครื่องรับสัญญาณ ก็ควรถอดออกจากเครื่องรับสัญญาณด้วย หรืออาจจะถอดสายเคเบิลทั้งสองนี้ขณะเมื่อมีฝนตกฟ้าคะนองก็ได้ และเมื่อฝนหยุดตกแล้วจึงต่อสายเคเบิลเข้าดังเดิม</p> <p>3.7 การปรับแต่งและตั้งช่องสัญญาณ (Tuning)</p> <p>เมื่อทำการติดตั้งจานรับสัญญาณ และเดินสายเคเบิลเชื่อมต่อสัญญาณครบถ้วนแล้ว ให้ทดสอบสัญญาณจากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม โดยการเลื่อนสวิตช์สัญญาณทดสอบ (Test Signal) ที่ด้านหลังเครื่องรับสัญญาณไปที่ตำแหน่ง “ON” จากนั้นให้ต่อสายโคแอกเซียลที่ขั้ว TV out ของเครื่องรับสัญญาณไปยังเครื่องรับโทรทัศน์ และทำการปรับจูนเครื่องรับโทรทัศน์ไปยังย่านความถี่ UHF ให้ความถี่ของเครื่องรับโทรทัศน์ตรงกันกับความถี่จากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ซึ่งเมื่อความถี่ถูกต้องตรงกัน จะต้องเกิดแถบภาพบาร์สีขาว-ดำ จากนั้นให้เลื่อนตำแหน่งสวิตช์สัญญาณทดสอบไปที่ “OFF”</p> <p>ขั้นต่อไปจึงเริ่มตั้งช่องสัญญาณหรือรายการโทรทัศน์ช่องต่างๆ ด้วยรีโมตคอนโทรลให้ครบทุกช่อง ซึ่งขั้นตอนการตั้งช่องสัญญาณสามารถศึกษาดูตัวอย่างได้จากคู่มือที่มาพร้อมกับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ในกรณีที่สัญญาณภาพไม่ชัดหรือหายไป ให้ทดลองปรับแต่งด้วยการขยับตำแหน่งของจานรับสัญญาณให้กวาดไปมาในแนวทิศตะวันออกและตะวันตก หรือให้ปรับมุมเงยของจานขึ้นลงทีละน้อย จนกว่าจะได้สัญญาณภาพที่ชัดเจนที่สุด แล้วล็อกน็อตทุกจุดให้แน่นหนา ป้องกันการเคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิม</p>		

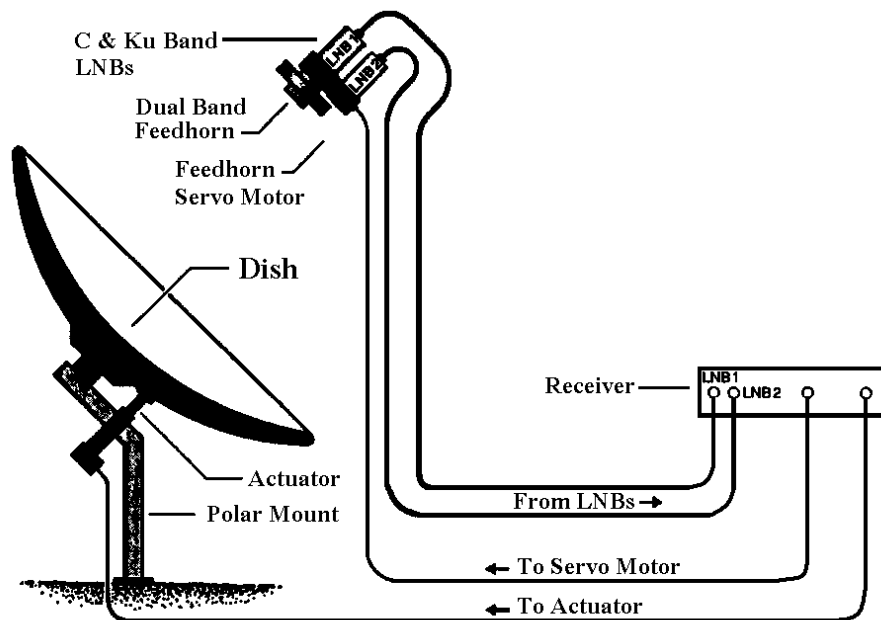
การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415

4. การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมแบบ DUO

ระบบรับสัญญาณดาวเทียมแบบใช้จานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่ (FIXED) สามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมได้ 2 ดวง (DUO) มีข้อกำหนดเพิ่มเติมดังนี้

- (1) จานรับสัญญาณต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า 7.5 ฟุต
- (2) อุปกรณ์แอลเอ็นบี (LNB) ใช้เพิ่มเป็น 2 ชุด (LNB 1 และ LNB 2)

(3) เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม (Receiver) จะต้องเป็นเครื่องรับแบบ DUO คือ มีจุดรับสัญญาณจากแอลเอ็นบีแบบแยกอิสระ 2 จุด หรือ เป็นเครื่องรับชนิดที่มีจุด IF IN จุดเดียว สามารถเลือกระดับแรงดันได้ 2 ระดับ คือ 13 โวลต์ และ 18 โวลต์ เพื่อส่งแรงดันไปให้คิซีคอนโทรลสวิทช์ (DC Control Switch) เป็นตัวเลือกแอลเอ็นบี คือ หากระดับแรงดันเท่ากับ 18 โวลต์ วงจรสวิทช์จะต่อไปยังแอลเอ็นบี 1 และถ้าระดับแรงดันเท่ากับ 13 โวลต์ สวิทช์จะต่อไปที่ตำแหน่งแอลเอ็นบี 2 ทำให้สามารถเลือกรับสัญญาณดาวเทียมจากช่องรายการที่เพิ่มมากขึ้นได้ และประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่าการติดตั้งจานรับสัญญาณแบบ MOVE



ภาพที่ 7-31 การเดินสายเคเบิลเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ของระบบจานรับสัญญาณดาวเทียมแบบ DUO (มีจุดรับสัญญาณจากแอลเอ็นบีแบบแยกอิสระ 2 ชุด)

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415

ข้อแตกต่างระหว่างระบบรับสัญญาณดาวเทียม 2 ดวง แบบแยกจานรับ และแบบจานเดี่ยว (DUO)

(1) แบบแยกจานรับ 2 จาน

ข้อดี : รับสัญญาณได้แรง ภาพมีความคมชัด และจำนวนช่องสัญญาณรับได้เพิ่มขึ้น

ข้อเสีย : ใช้พื้นที่ในการติดตั้งมาก ราคาแพง

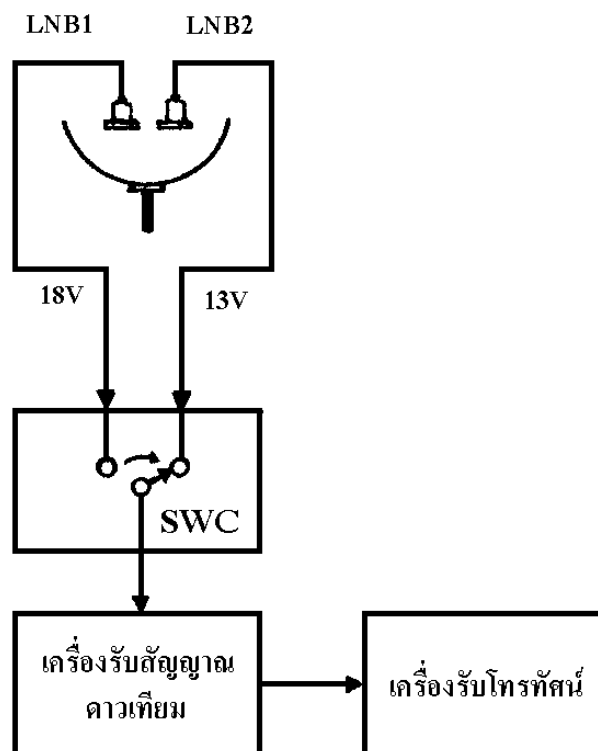
(2) แบบจานเดี่ยวใช้แอลเอ็นบี 2 ตัว (DUO)

ข้อดี : ประหยัดจานรับสัญญาณ 1 จาน และมีพื้นที่สำหรับติดตั้งจาน สามารถรับสัญญาณดาวเทียมได้ 2 ดวง ทำให้รับชมรายการได้มากขึ้น

ข้อเสีย : การติดตั้งยุ่งยาก สัญญาณที่รับได้มีคุณภาพด้อยกว่าแบบแยกจานรับ 2 จาน

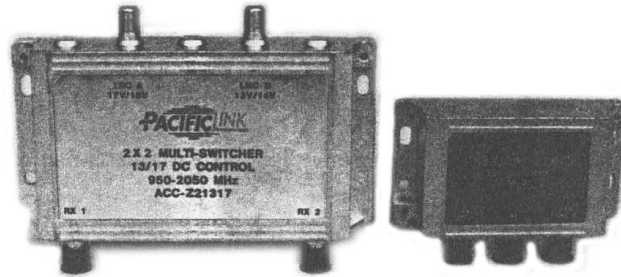
อุปกรณ์ช่วยเลือก LNB (SWC)

เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมบางเครื่อง จะมีอุปกรณ์ช่วยเลือก LNB บรรจุรวมอยู่ภายใน ดังนั้นจึงสามารถเลือกรับสัญญาณจาก LNB ได้ 2 ตัว ดังเช่นในระบบ DUO

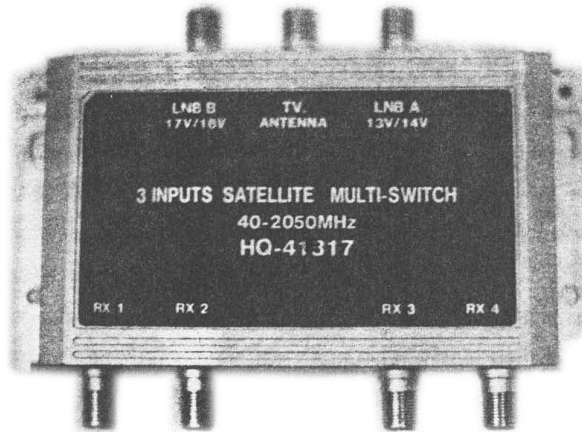


ภาพที่ 7-32 การใช้สวิตซ์เลือก LNB

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415



ภาพที่ 7-33 สวิตซ์เลือก LNB แบบเข้า 2 ออก 2 และแบบเข้า 2 ออก 1



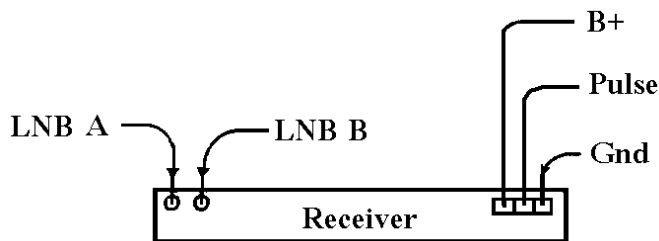
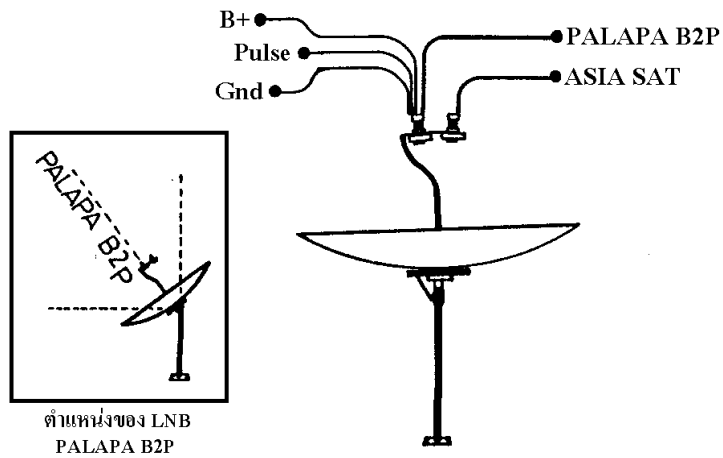
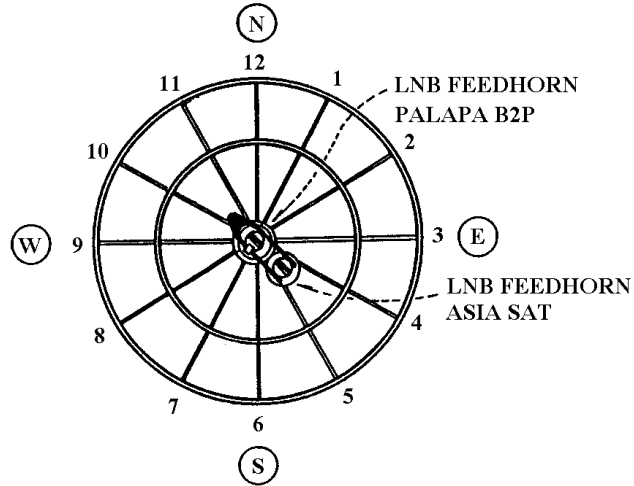
ภาพที่ 7-34 MULTI SWITCH เข้า 3 ออก 4 ในเครื่องรับแบบ DUO

หากต้องเพิ่มการรับดาวเทียมดวงใหม่อีก 1 ดวง โดยใช้จานเดี่ยว ภาครับเครื่องเดี่ยว สามารถเพิ่มสวิตช์ควบคุม (SWC : SELECTOR SWITCH CONTROL หรือ DC CONTROL SW) เข้าไปเลือกตำแหน่งของการรับ ซึ่งตัว SWC รุ่นใหม่จะอยู่ในตัว RECEIVER ทำงานอัตโนมัติ ควบคุมตำแหน่งของ LNB ด้วยการส่งแรงไฟสองระดับ คือ 18 V ไป LNB1 หรือ 13 V ไป LNB2 โดยเครื่องรับแบบนี้จะมีจุดต่อสาย LNB 2 จุด แต่ถ้าเครื่องรับมีจุดต่อสาย LNB จุดเดียวต้องใช้สวิตช์ควบคุม แยกออกมานอกเครื่อง และเรายังสามารถนำเอา SWC ไปเลือกตำแหน่งชั่วคราวสัญญาณเอาต์พุตทาง VER และทาง HOR จาก LNB ได้อีกด้วย

SWC แบบ MULTI SWITCH เลือก LNB รุ่นใหม่เลือกรับ LNB ได้ 2 ตัว และสามารถต่อไปยังเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมได้ 2 เครื่อง หรือ 4 เครื่อง เลือกชมรายการได้อย่างอิสระ

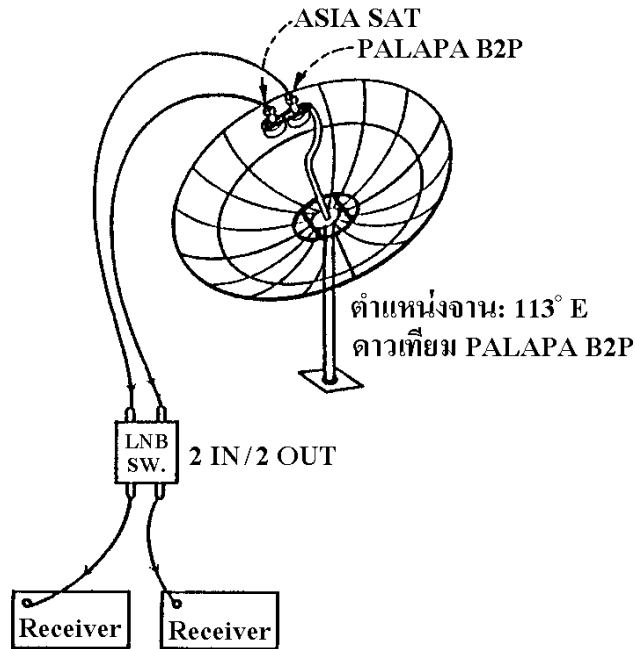
การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415
<p>ขั้นตอนการติดตั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมแบบ DUO</p> <p>กำหนดให้: LNB1 : รับสัญญาณดาวเทียม PALAPA B2P 113°E (รายการ CNN ความถี่ 1170 MHz) LNB2 : รับสัญญาณดาวเทียม ASIASAT 105.5°E (รายการ ZEE-TV ความถี่ 1170 MHz)</p> <p>ขั้นตอนการติดตั้ง:</p> <p>(1) การติดตั้งเริ่มแรก ตั้งฐานและประกอบจานเหมือนงานรับสัญญาณดาวเทียม แบบคงที่รับดาวเทียมดวงเดียว (FIXED)</p> <p>(2) ตั้งมุมเงยจานประมาณ 17-22 องศา (ในเขตพื้นที่ กทม.)</p> <p>(3) ตั้งมุมกวาดจานประมาณ 137 องศา รับสัญญาณดาวเทียม PALAPA B2P (รายการ CNN)</p> <p>(4) ติดตั้งตำแหน่ง LNB1 รับสัญญาณดาวเทียม PALAPA B2P ไว้กลางจานให้ตัว LNB เอียงประมาณ 10-11 นาฬิกากับหน้าจาน แล้วปรับตำแหน่งจานไปมาจนสามารถรับรายการข่าวจาก CNN ความถี่ 1170 MHz ของดาวเทียม PALAPA B2P ได้ชัดเจนถ้าต้องการให้ LNB1 รับช่องสัญญาณเพิ่มขึ้นอีกทางขั้วคลื่นแนวนอน (HOR) ก็ให้ใช้ฟีดฮอร์น แบบปรับขั้วได้ (POLARIZED) โดยต่อสายไฟควบคุมมอเตอร์ที่อยู่หลังฟีดฮอร์นอีก 3 เส้นไปหลังเครื่องรับ คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> - สายไฟ B+ 5V. (สายสีแดง) - PULSE (สายสีขาว) - สายดิน GUN. (สายสีดำ) <p>(5) ติดตั้งตำแหน่ง LNB2 รับสัญญาณดาวเทียม ASIASAT 105.5°E ไว้ด้านข้าง LNB1 อยู่ตำแหน่งเอียง ประมาณ 4-5 นาฬิกา เนื่องจาก LNB2 รับสัญญาณที่สะท้อนได้ไม่เต็มที่ ดังนั้น เราจึงเลือกรับดาวเทียมเอเชียแซท ที่มีความแรงของสัญญาณมากกว่าดวงอื่น</p> <p>(6) การต่อสายถ้าเป็นเครื่องรับแบบมีจุดรับสัญญาณ 2 จุด ก็สามารถต่อสายสัญญาณจาก LNB 2 เส้นเข้าเครื่องรับได้เลย แต่ถ้าเครื่องรับแบบนี้มีข้อเสีย คือ ถ้าจุดต่อสัญญาณจาก LNB มายังเครื่องรับมีระยะทางไกลมาก จะทำให้เปลืองสายสัญญาณที่ต้องต่อมายังเครื่องรับถึง 2 เส้น จึงมีการประยุกต์ใช้ DC CONTROL SW เพื่อเลือกตำแหน่ง LNB1 หรือ LNB2 โดยอุปกรณ์สวิตช์ควบคุมอยู่ติดกับจาน เวลาเดินสายมายังเครื่องรับใช้แค่เพียงเส้นเดียว ทำให้ประหยัดกว่าแบบใช้สาย 2 เส้น แต่ก็มีข้อเสีย คือ สวิตช์อยู่ภายนอกอาคาร เมื่อโดนแดดและฝนไปนานๆ จะเสียหายง่าย</p>		

<p>การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม</p>	<p>การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม</p>	<p>ใบข้อมูล</p>
<p>ช่างโทรคมนาคม</p>		<p>อน.ย 415</p>

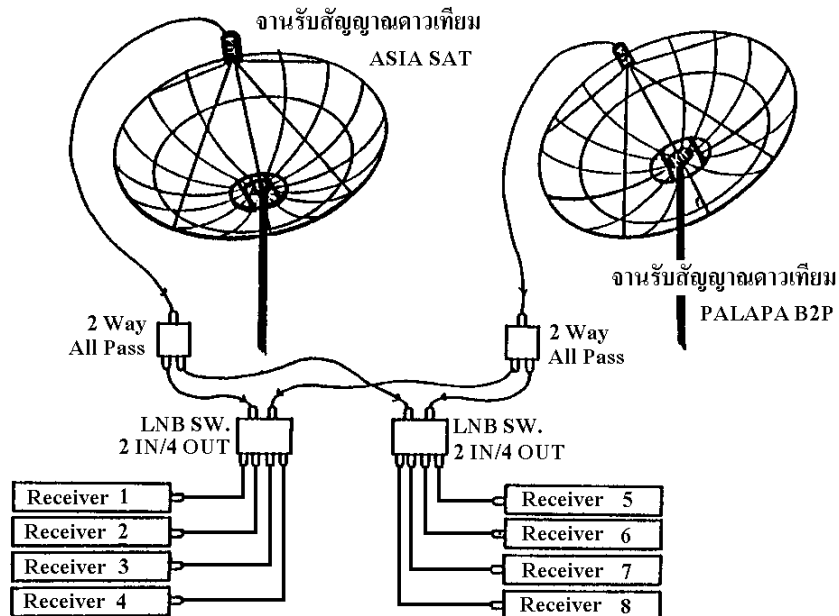


ภาพที่ 7-35 การติดตั้งจานรับสัญญาณแบบ DUO จานเดียว สามารถรับสัญญาณดาวเทียมได้ 2 ดวง

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415

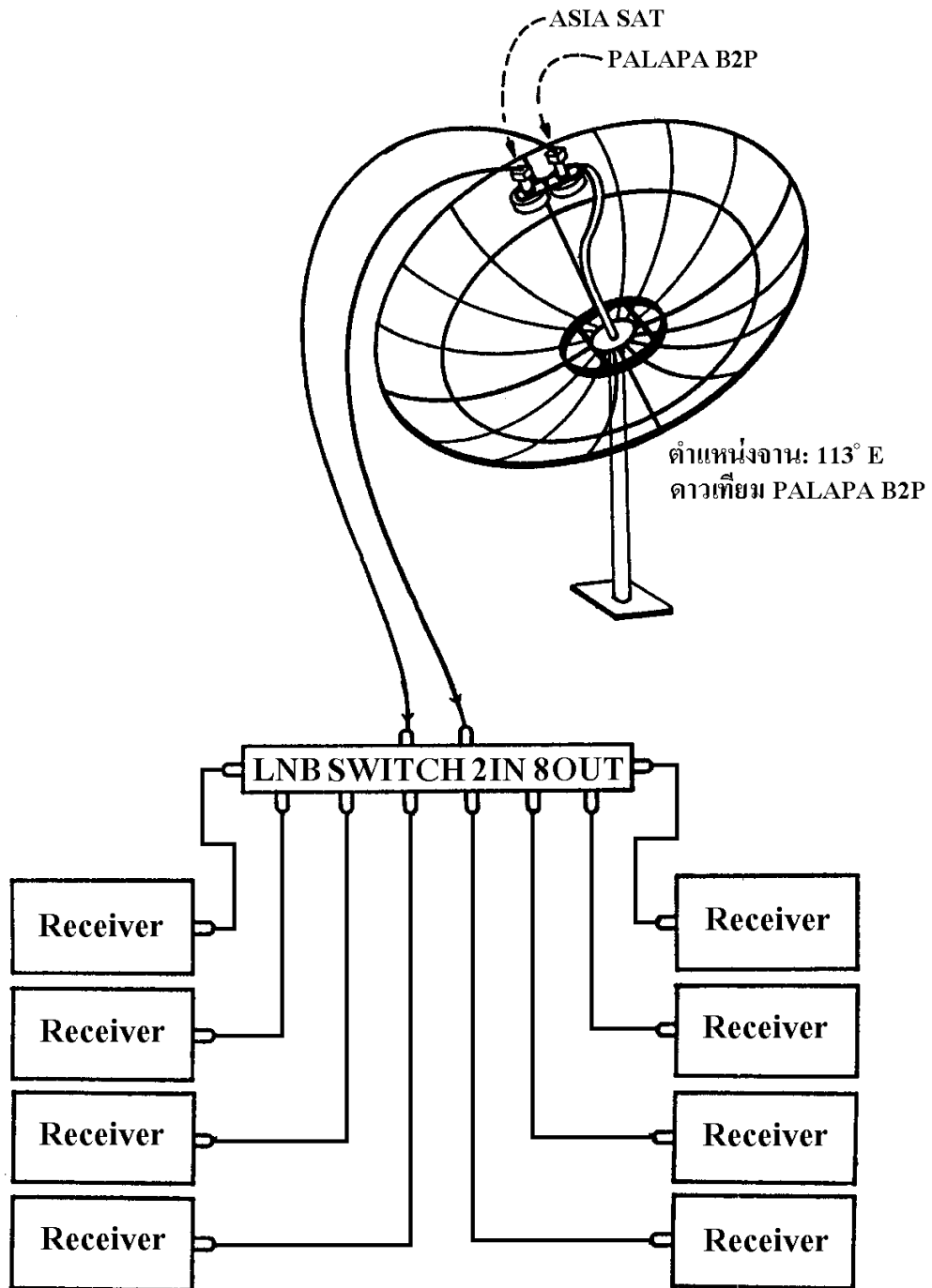


ภาพที่ 7-36 จานรับสัญญาณดาวเทียมแบบ DUO ใช้ LNB Switch แบบ 2 อินพุต/ 2 เอาต์พุต



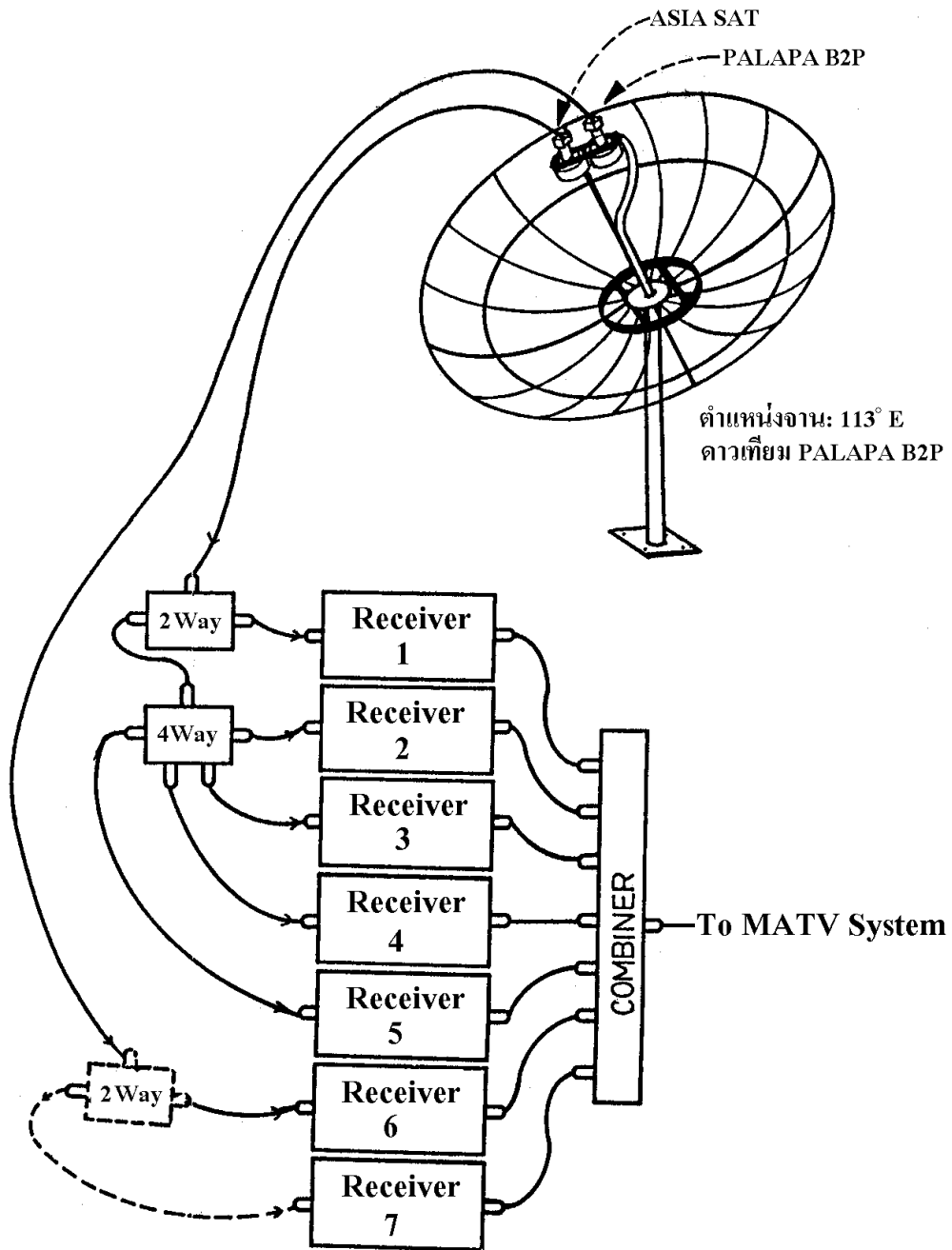
ภาพที่ 7-37 จานรับสัญญาณ 2 จาน ใช้รับสัญญาณดาวเทียมแยกแต่ละดวง ต่อกับเครื่องรับ 8 เครื่อง

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415



ภาพที่ 7-38 ระบบ DUO ต่อกับเครื่องรับ 8 เครื่อง

การติดตั้งระบบรับสัญญาณ ผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและ ระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415



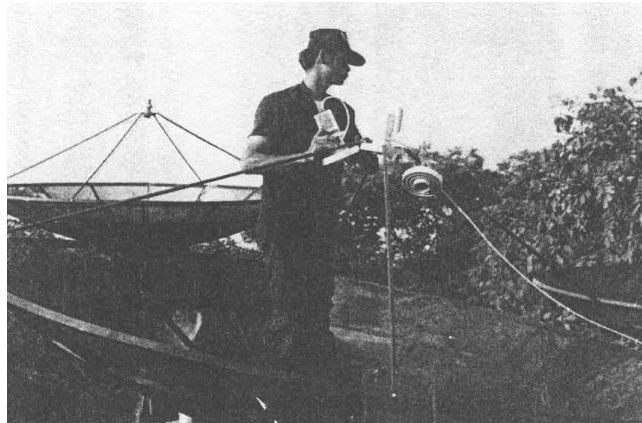
ภาพที่ 7-39 จานรับ DUO ต่อกับเครื่องรับ 7 เครื่อง ในงานระบบ SMATV

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415

5. การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมแบบ TRIO

(จานรับสัญญาณดาวเทียมแบบคงที่จานเดียวรับดาวเทียม 3 ดวง)

การติดตั้งเหมือนกับแบบ DUO โดยเพิ่ม LNB3 รับสัญญาณดาวเทียมเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งดวง



ภาพที่ 7-40 การติดตั้งจานรับสัญญาณแบบ TRIO ใช้ LNB 3 ตัว

ลำดับขั้นการติดตั้งจานรับสัญญาณแบบ TRIO

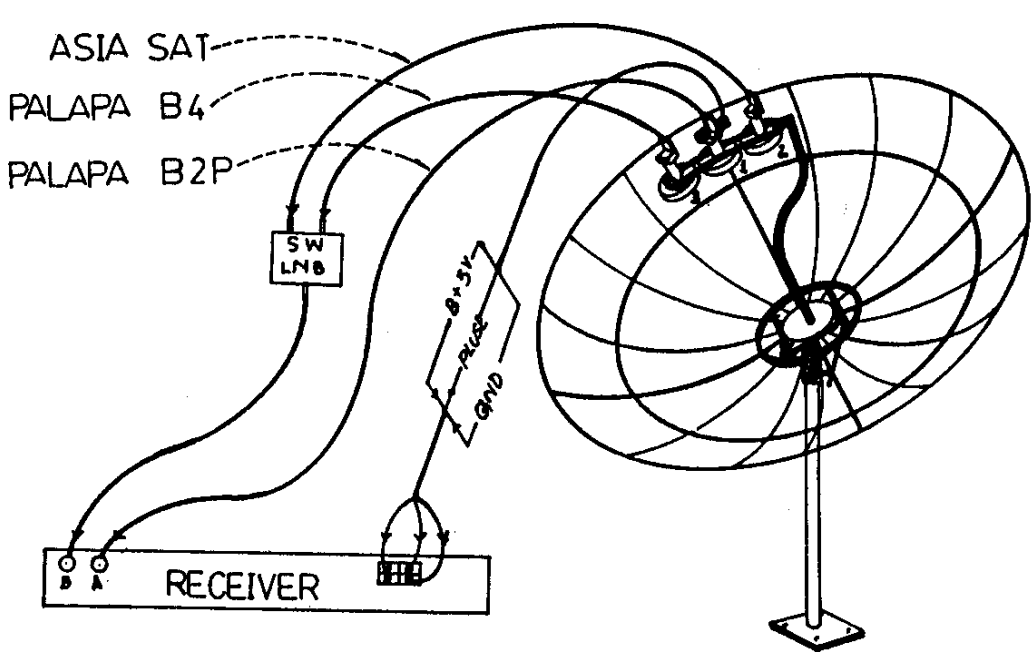
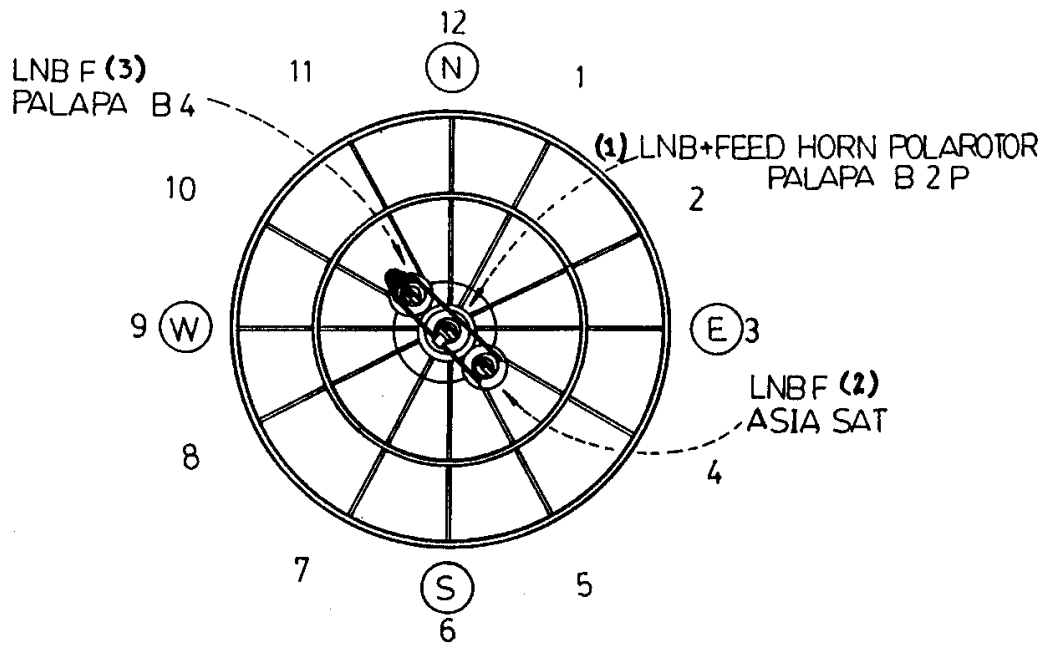
- กำหนดให้
- LNB1** ตัวกลาง รับสัญญาณจากดาวเทียม PALAPA B2P 113 องศาตะวันออก รายการข่าว CNN ความถี่ 1170 MHz
 - LNB2** ตัวริมล่าง (4-5 นาฬิกา) รับสัญญาณจากดาวเทียม ASIASAT 105.5 องศาตะวันออก รับรายการ ZEE TV ความถี่ 1170 MHz
 - LNB3** ตัวริมบน (10-11 นาฬิกา) รับสัญญาณจากดาวเทียม PALAPA B4 118 องศาตะวันออก รายการ TV ช่อง 7 ของไทย ความถี่ 1330 MHz

ขั้นตอนการติดตั้ง:

- (1) เตรียมเครื่องมือในการติดตั้งให้พร้อม อุปกรณ์ที่เพิ่มขึ้นจากจานรับดาวเทียมดวงเดียวมี LNB 3 ตัว DC CONTROL SWITCHER 1 ตัว เครื่องรับที่สามารถส่งแรงดันไปเลี้ยง LNB ได้ 2 ระดับ และขนาดจานไม่ต่ำกว่า 7.5 ฟุต
- (2) ตั้งฐานและประกอบจานเหมือนกับจานรับดวงเดียว (Fixed)
- (3) ตั้งมุมเงยของจานประมาณ 20-22 องศา

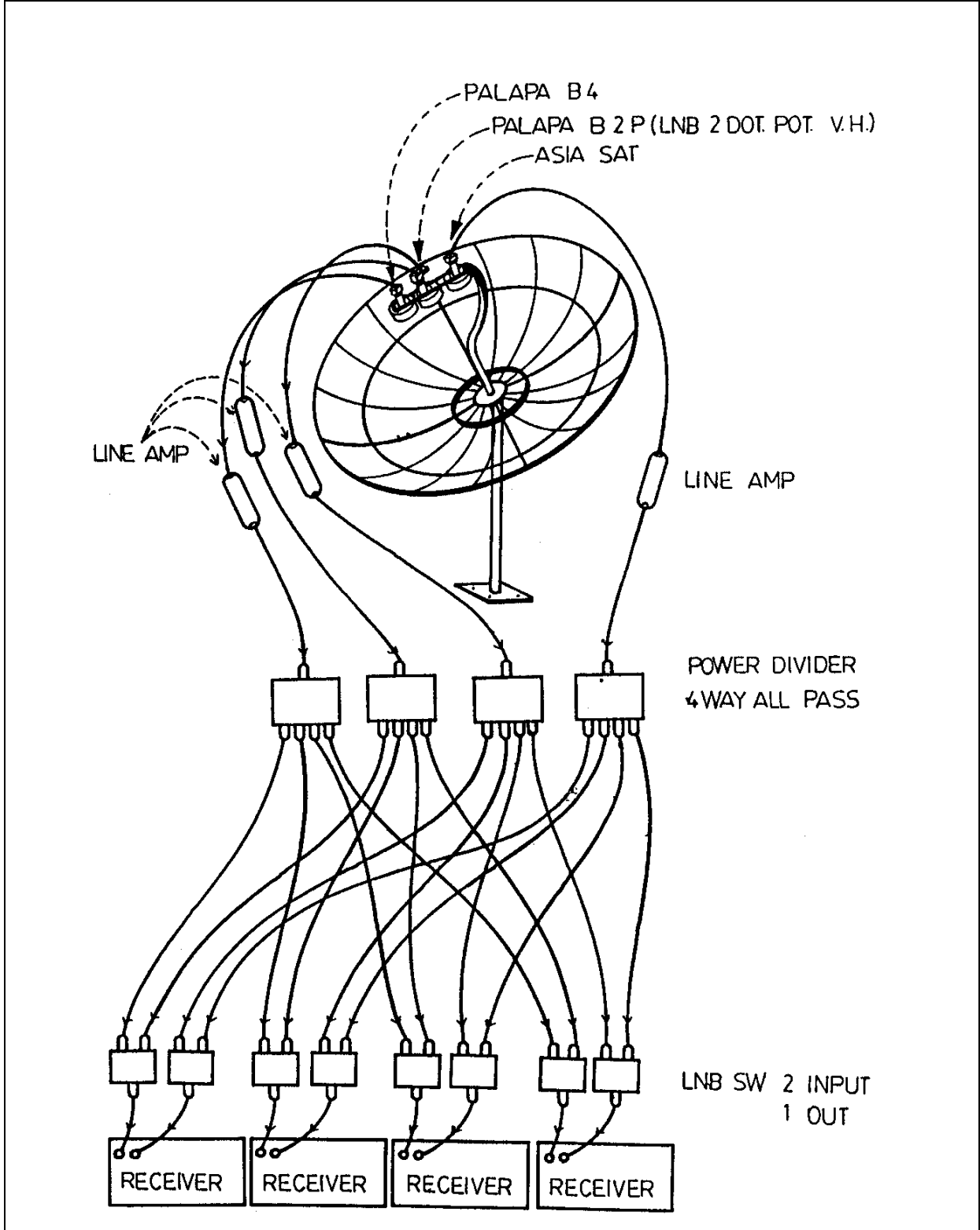
การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415
<p>(4) ติดตั้งฟีดฮอร์นและ LNB1 ตำแหน่งกลางจานต่อสายสัญญาณเหมือนกับการต่อสายเครื่องรับแบบ Fixed สายที่ใช้เป็นสายทดสอบลองสัญญาณเท่านั้นยังไม่ต้องใช้สายจริง ตั้งโปรแกรมเครื่องรับที่ความถี่ 1170 MHz ขั้ว POLARIZED ทางแนว VER จูนเครื่องรับโทรทัศน์จนปรากฏภาพรายการข่าว CNN จากดาวเทียม PALAPA B2P ปรับจานสายไปมาจนสัญญาณภาพชัดเจน แล้วล๊อคจานให้แน่น หากต้องการรับสัญญาณทางแนว HOR เพิ่มจำนวนช่องมากขึ้นก็ให้ใช้ฟีดฮอร์นแบบมีมอเตอร์ ปรับขั้ว Polarized ต่อสายไฟควมคุม 3 เส้น ที่มอเตอร์ไปเข้าเครื่องรับ คือ สายสีแดง ไปเข้า B+ 5V. สายสีขาวไปเข้าขั้ว PULSE และสายสีดำไปเข้าขั้ว GND หลังเครื่องรับ</p> <p>(5) ติดตั้งฟีดฮอร์นและ LNB2 ตำแหน่งริมจานเฉียงด้านล่าง (4-5 นาฬิกา) เหมือนกับการติดตั้งจานรับสัญญาณแบบ DUO ถอดสายทดสอบที่มาจาก LNB1 มาต่อเข้าที่ LNB2 แทน เพื่อรับรายการ ZEE TV ของประเทศอินเดีย ความถี่ 1170 MHz สัญญาณจากดาวเทียม ASIASAT โดยหน้างานยังหันไปทิศทางเดิมไม่มีการขยับจาน ใช้วิธีเปลี่ยนมุมการรับทาง LNB แทน เนื่องจากตำแหน่งการวาง LNB2 จะรับสัญญาณไม่เต็มจานจะทำให้การหาตำแหน่งที่ถูกต้องทำได้ยาก อาจใช้วิธีขึ้นบันไดแล้วถือ LNB2 วนช่วงตำแหน่ง 4-5 นาฬิกาไปมา สูงขึ้นหรือต่ำลงใกล้ๆ LNB1 ในขณะที่ถือ LNB2 หาสัญญาณจะต้องให้ตัว LNB2 เฉียงประมาณ 45 องศา หรือขนานกับ LNB1 ไปด้วย ซึ่งหากไม่ชำนาญในการติดตั้งจะหาสัญญาณนานมาก เพราะขยับ LNB2 เปลี่ยนไปเล็กน้อยสัญญาณอาจหายไปเลย หากเมื่อขยับขึ้นไปนั่งในจานถือ LNB หาสัญญาณในจานก็ได้ แต่ต้องระวังเรื่องความแข็งแรงของจานด้วย เมื่อได้ตำแหน่งที่ถูกต้องก็ยึดติด LNB2 เข้ากับ LNB1 หรือจะใช้เหล็กแผ่นเจาะรู ที่มีหลายรูทำการยึด LNB2 เข้ากับแขนยึดฟีดฮอร์นก็ได้</p> <p>(6) ติดตั้งฟีดฮอร์นและ LNB3 ตำแหน่งริมจานเฉียงด้านบน (10-11 นาฬิกา) เหมือนกับการติดตั้ง LNB2 ถอดสายทดสอบที่มาจาก LNB2 มาต่อเข้าที่ LNB3 แทนเพื่อรับรายการช่อง 7 ของประเทศไทย ความถี่ 1330 MHz สัญญาณจากดาวเทียม PALAPA B4 ทำการติดตั้งเหมือนกับ LNB2 วนตัว LNB ไปมา สูงขึ้นหรือต่ำลงในระดับ LNB1 จนสามารถรับสัญญาณได้ แล้วยึดตำแหน่ง LNB3 ให้แข็งแรง ขณะวนหาสัญญาณ อย่าลืมเอียงตำแหน่ง LNB3 ประมาณ 45 องศาหรือ 11 นาฬิกาด้วย</p> <p>(7) เมื่อได้ตำแหน่งของ LNB ทั้ง 3 ตัวแล้ว ก็ทำการเดินสายสัญญาณจริงมายังเครื่องรับโดยให้สายของ LNB2 และ LNB3 มาเข้า DC CONTROL SWITCHER เข้า 2 ออก 1 เส้น เป็นสวิตช์เลือก LNB แบบเดียวกับระบบ DUO การเดินสายสัญญาณต่างๆ จะเป็นดังรูปข้างล่าง จากนั้นก็เข้าสู่ขั้นตอนการโปรแกรมช่องสัญญาณ ที่เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม</p>		

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่วงไตรมาสแรก		อน.ย 415



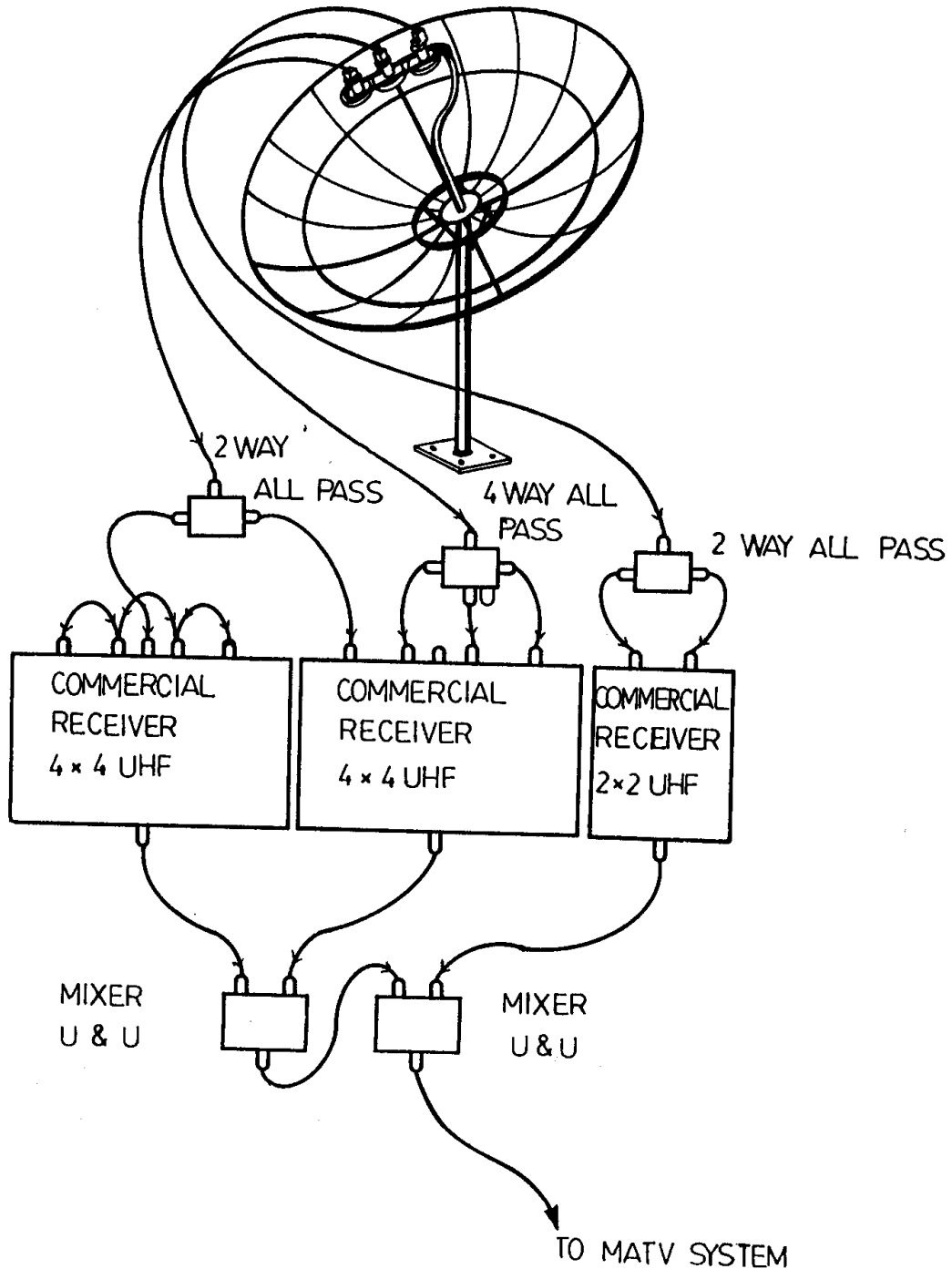
ภาพที่ 7-41 การติดตั้งจานรับสัญญาณแบบ TRIO รับสัญญาณดาวเทียมได้ 3 ดวง

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415



ภาพที่ 7-42 จานรับสัญญาณแบบ TRIO ในระบบ SMATV ต่อกับเครื่องรับ 4 เครื่อง

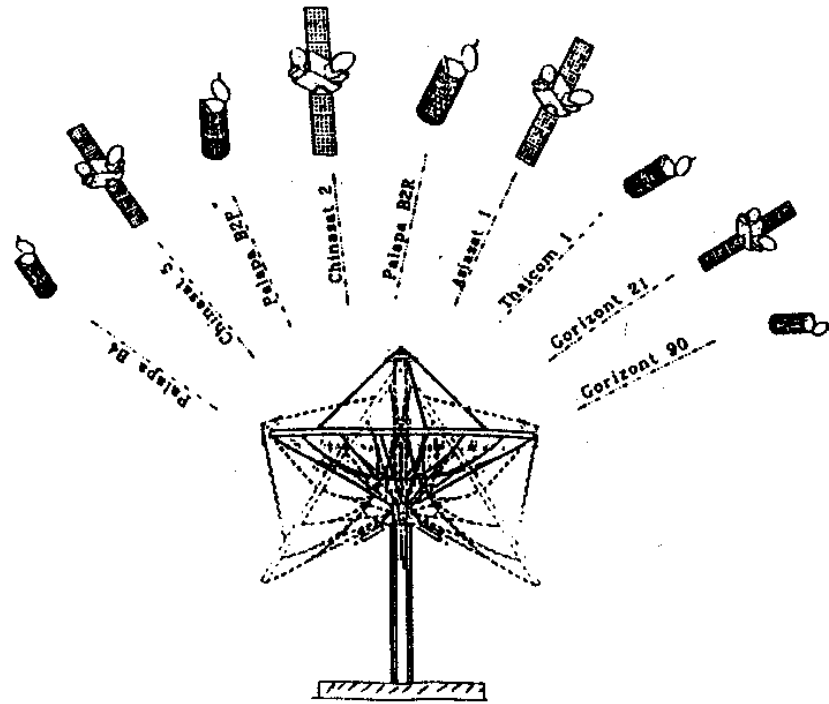
การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415



ภาพที่ 7-43 จานรับสัญญาณแบบ TRIO 10 ช่องในงานระบบ SMATV เชียงพาณิชย์

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415

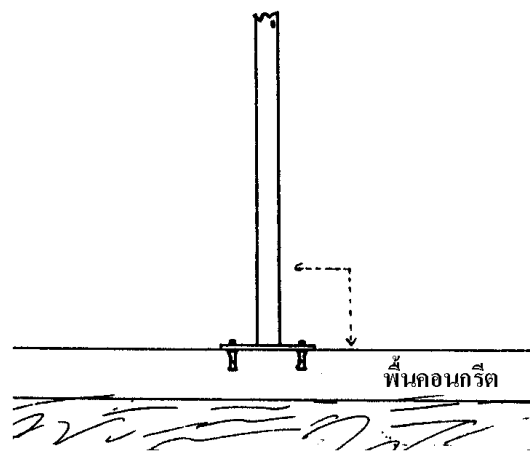
6. การติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมแบบหมุนหาดาวเทียมได้ (MOVE)



ภาพที่ 7-44 จานรับสัญญาณแบบ MOVE เคลื่อนที่หมุนหาดาวเทียมได้โดยใช้มอเตอร์ขับเคลื่อน

ขั้นตอนการติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียมแบบ MOVE

6.1 การตั้งฐานเสา ตั้งเสาจานให้ได้ฉาก 90 องศา หากตั้งไม่ตรงจะทำให้มุมกวาดคลาดเคลื่อนได้



ภาพที่ 7-45 ตั้งฐานเสาให้ตรงฉาก ยึดฐานเสาด้วยปลั๊กฝังคอนกรีตให้แน่นแข็งแรง

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415

6.2 การประกอบจานรับสัญญาณ ให้ประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ของจานเข้าด้วยกัน ตามข้อแนะนำในคู่มือของผู้ผลิต

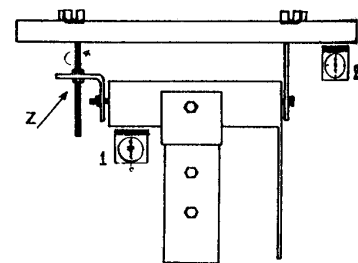
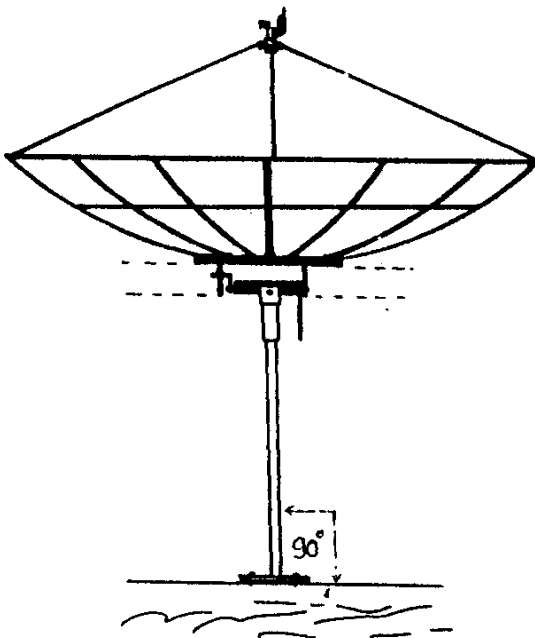
6.3 การติดตั้งเสาที่ฐานของจาน ยึดเสาที่ฐานจานและยกจานขึ้นติดตั้งบนเสา

6.4 การติดตั้งตัวรวมสัญญาณ (FEED HORN และ LNB)

นำฟีดฮอร์นที่ปรับขั้วคลื่นได้ (Polarized) โดยปรับขั้วให้ตั้งฉากหรืออยู่ในแนวตั้งประมาณ 12 นาฬิกา จากนั้นนำไปประกอบเข้ากับแอลเอ็นบี (LNB) ที่ตำแหน่งกลางจาน และให้ตำแหน่งมาร์คข้างต่อฟีดฮอร์นอยู่ที่ตำแหน่ง 36-38 แล้วให้ขั้ว Polarized ตั้งฉากกับจานรับสัญญาณหรืออยู่ในตำแหน่ง 12 นาฬิกา ทั้งนี้เพื่อให้เซอร์โวมอเตอร์ที่ควบคุมโพรบสามารถกวาดขั้วคลื่นไปทางซ้ายและขวาได้เท่ากัน

6.5 การติดตั้งจานรับสัญญาณ

การติดตั้งฐานเสาที่ไม่ตั้งฉากกับพื้น อาจเป็นผลทำให้มุมกวาดของจานผิดพลาดและคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง ดังนั้นให้แก้ไขโดยการยกหน้าจานขึ้นขึ้น ไปบนท้องฟ้าในลักษณะขนานกับพื้น จากนั้นใช้เครื่องมือวัดมุมเงยวัดเหล็กยึดคอจาน (Elevation U-Bracket) ปรับค่าให้ได้มุม 0 องศาขนานกับพื้นพอดี ขึ้นต่อไปให้วัดที่ฐานจาน (Zenith setting) ปรับน็อตชดเชยมุมให้ได้ 0 องศา ขนานกับมุมที่คอจาน

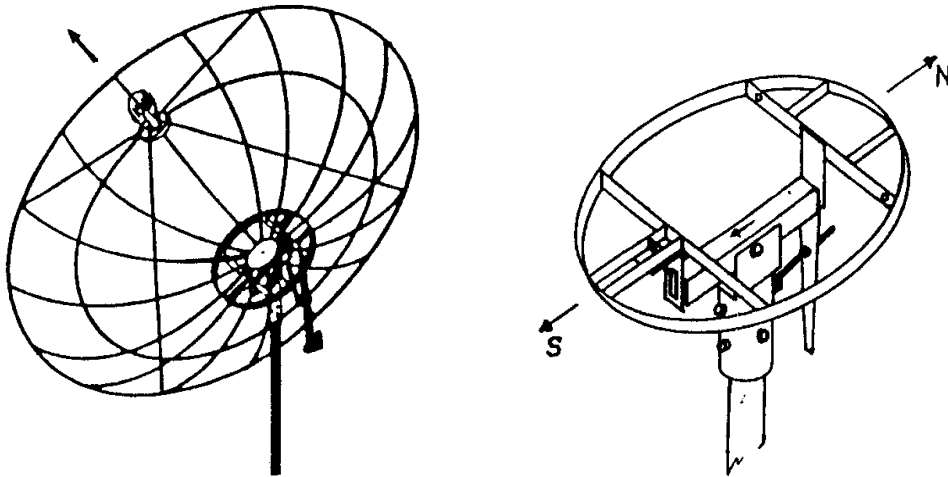


ภาพที่ 7-46 ตั้งจานให้ตั้งฉากขนานกับพื้น

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415

6.6 การตั้งมุมกวาด (Azimuth Angle)

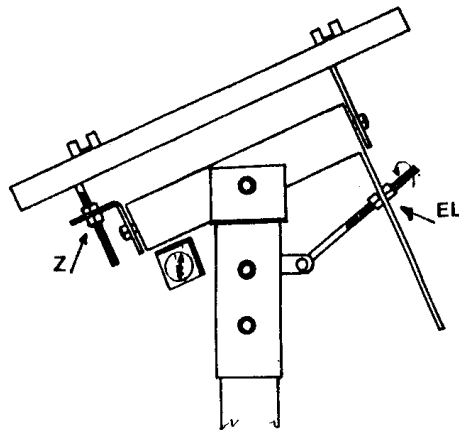
ให้ปรับหน้าจานรับสัญญาณหันไปทางทิศใต้ โดยใช้เข็มทิศส่องที่จานหรือเมทาที่ยึดคอจาน ให้จานหันไปทางทิศใต้ 180 องศา



ภาพที่ 7-47 ใช้เข็มทิศส่องที่เมทาที่ให้จานหันไปทางทิศใต้ 180 องศา

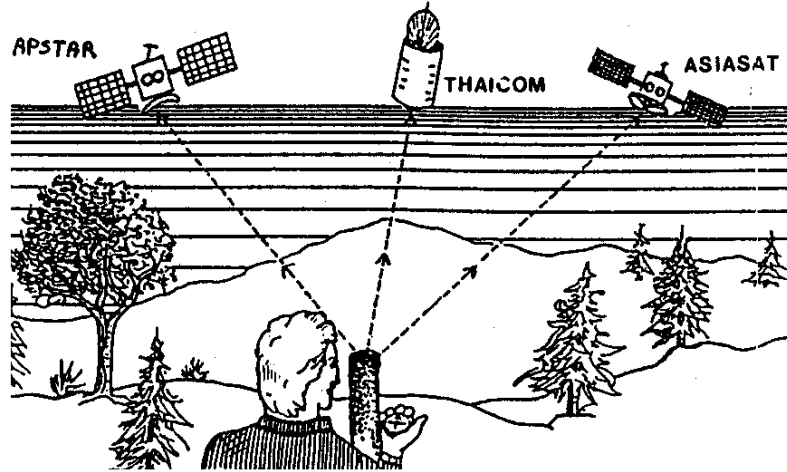
6.7 การตั้งมุมเงย (Elevation Angle)

ใช้เครื่องมือวัดมุมเงยที่คอจาน โดยในพื้นที่กรุงเทพมหานครให้ใช้ค่ามุมเงยประมาณ 15-16 องศา ส่วนต่างจังหวัดให้ตรวจสอบค่าตำแหน่งเส้นรุ้งจากแผนที่ประเทศไทย หรือจากตารางสำเร็จรูป จากนั้นหาค่ามุมเงยที่จะใช้ได้จากรายแสดงค่ามุมเงย/มุมเอียง (Elevation/Declination)

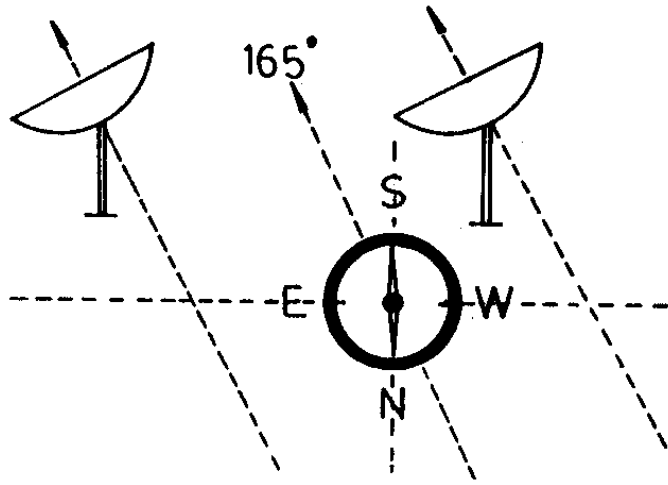


ภาพที่ 7-48 ตั้งมุมเงยที่คอจานให้ถูกต้องแล้วล็อกน็อตให้แน่น

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่วงโทรคมนาคม		อน.ย 415



ภาพที่ 7-49 เส้นสูตรศูนย์มีดาวเทียมหลายดวง จึงต้องใช้เข็มทิศหามุมกวาด ดาวเทียมที่ต้องการ

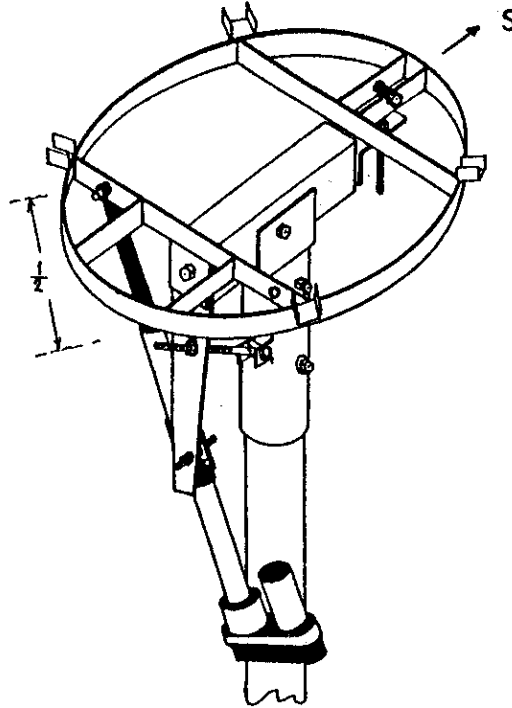


ภาพที่ 7-50 การใช้เข็มทิศหาตำแหน่งมุมของจาน

6.8 การติดตั้งมอเตอร์ขับเคลื่อน (Actuator)

ขั้นแรกให้ปรับแอกทูเอเตอร์ โดยปรับแขนชักออกมาให้ยาวมากที่สุด จากนั้นวัดความยาวทั้งหมดของแขนชัก แล้วแบ่งครึ่งความยาวของแขนชักและปรับแขนชักให้ได้ตามตำแหน่งที่แบ่งครึ่ง เพื่อให้มอเตอร์ขับเคลื่อนสามารถทำงานไปทางด้านซ้ายและขวาได้เท่าๆ กัน นำแอกทูเอเตอร์ไปติดตั้งที่เมาท์ยึดคอกจานบริเวณด้านซ้ายหรือขวา จากนั้นต่อสายควบคุมมอเตอร์ไปยังเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม และตั้งลิมิตสวิตช์เพื่อป้องกันไม่ให้จานกวาดรับสัญญาณเกินขอบเขต จนอาจทำให้แอกทูเอเตอร์เสียหายได้

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415



ภาพที่ 7-51 การติดตั้ง ACTUATOR ที่เม้าท์ยึดคอกจานโดยให้แขนชักออกมาเพียงครึ่งหนึ่ง

6.9 การตั้งโปรแกรมช่องสัญญาณรายการ

เมื่อตั้งโปรแกรมรายการดาวเทียมที่มุมกวาดต่างๆ แล้ว ให้บันทึกลงในหน่วยความจำ (Memory) ของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม โดยยึดหลักรับสัญญาณดาวเทียม 3 ดวงให้ชัดเจน คือ

- (1) ดาวเทียม ASIATAT ที่ตำแหน่ง 105.5 องศาตะวันออก รายการ ZEE TV ความถี่ 1170 MHz
- (2) ดาวเทียม PALAPA B2P ที่ตำแหน่ง 113 องศาตะวันออก รายการ CNN ความถี่ 1170 MHz
- (3) ดาวเทียม PALAPA B2 ที่ตำแหน่ง 118 องศาตะวันออก รายการช่อง 7 สี ความถี่ 1330 MHz

หากปรับจานให้อยู่ตำแหน่งตรงกลาง แล้วสามารถรับสัญญาณภาพได้ชัดเจน แต่เมื่อกวาดจานไปทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตกจนสุดแล้ว ทำให้รับสัญญาณภาพได้ไม่ชัดเจน หรือหลุดจากวงโคจร ให้ทดลองปรับน็อดมมซดเซย (Zenith) เมื่อตั้งโปรแกรมช่องสัญญาณรายการดาวเทียมจนครบถ้วนแล้ว ให้เดินสายภายในที่ใช้งานจริงไปยังเครื่องรับสัญญาณ คือ สายสัญญาณจากแอลเอ็นบี สายควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ เพื่อปรับขั้วโพลาไรซ์ และสายควบคุมมอเตอร์ปรับจาน เพื่อกวาดหาดาวเทียม

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415

7. การดูแลบำรุงรักษาระบบรับสัญญาณดาวเทียม

ปัญหาอันเนื่องมาจากการเสื่อมคุณสมบัติของอุปกรณ์ในระบบ เช่น จานรับสัญญาณ มอเตอร์ขับเคลื่อนตัวรวมสัญญาณ (FEED HORN) อุปกรณ์ขยายสัญญาณรบกวนต่ำ (LNB) สายนำสัญญาณ และขั้วต่อสายหรือคัลบแยกสาย (Splitter) เป็นต้น อาจเกิดขึ้นได้เสมอ โดยเฉพาะในบริเวณที่มีสภาพอากาศแปรปรวน ร้อนจัดหรือในบริเวณใกล้ชายทะเล ดังนั้นการดูแลบำรุงรักษาภายหลังการติดตั้ง จึงนับว่าสำคัญและจำเป็นมาก โดยเฉพาะเมื่อการติดตั้งระบบผ่านไปแล้ว 1 ปี ควรจะมีการตรวจตราเป็นประจำด้วยช่วงระยะเวลาที่ห่างอย่างเหมาะสม ซึ่งการตรวจตราจะตรวจสอบที่อุปกรณ์หลักต่างๆ ของระบบว่ามีสิ่งใดผิดปกติหรือไม่หรือเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร นอกจากนั้นควรตรวจวัดระดับสัญญาณตามจุดต่างๆ เมื่อสัญญาณที่รับได้ผิดไปจากปกติ และหากพบสิ่งผิดปกติหรือสาเหตุของสิ่งผิดปกติให้รีบจัดการแก้ไขทันที และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ จะต้องจัดทำบันทึกการซ่อมบำรุงไว้ ถึงแม้จะไม่มีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น การทำบันทึกการซ่อมบำรุงเก็บไว้ อย่างเหมาะสมนั้น จะทำให้ประหยัดเวลาในการหาสาเหตุของอาการผิดปกติ และยังสามารถนำไปใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงในกรณีที่ปัญหาเกิดขึ้นได้ด้วย

7.1 การดูแลบำรุงรักษาชุดจานรับสัญญาณดาวเทียม

- (1) หลีกเลี่ยงการกระทำที่จะทำให้เกิดรอยขีดข่วนที่พื้นผิวของจานรับสัญญาณดาวเทียม เพราะจะทำให้เกิดสนิม เช่น การนำไปสัมผัสกับของแข็งหรือของมีคมต่างๆ เป็นต้น
- (2) ไม่ทำให้จานรับสัญญาณดาวเทียมได้รับการกระแทกหรือกระเทือนอย่างแรง เพราะจะทำให้จานรับสัญญาณดาวเทียมเกิดการบิดเบี้ยว เสียรูปทรงและเป็นรอยขีดข่วนได้
- (3) ห้ามนำวัสดุที่มีน้ำหนักมากมาวางทับบนจานรับสัญญาณดาวเทียมเพราะจะทำให้เกิดการบิดเบี้ยว เสียรูปทรงและเกิดรอยขีดข่วนที่บริเวณพื้นผิวได้
- (4) ห้ามใช้หรือเก็บจานรับสัญญาณดาวเทียมไว้ ภายใต้สภาพแวดล้อมที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายได้ เช่น อุณหภูมิสูงเกินที่กำหนด ความชื้นสูงกว่าปกติ เป็นต้น
- (5) ห้ามต่อเติมหรือตัดแปลงจานรับสัญญาณดาวเทียมด้วยวิธีการใดๆ ทั้งสิ้น
- (6) ตรวจสอบความแข็งแรงของรากฐานที่ตั้งเสา หากมีการเสื่อมสภาพแตกร้าวหรือชำรุดให้รีบแก้ไขทันที
- (7) ตรวจสอบจุดที่ฝังน๊อตทุกตัวและทุกจุด ว่าเกิดการคลายตัวหรือไม่ หากมีการคลายตัวให้ขันให้แน่น
- (8) ตรวจสอบตำแหน่งมุมกวาด มุมเงย และ Polarization ว่ามีการคลาดเคลื่อนผิดไปจากตำแหน่งเดิมหรือไม่ ถ้ามีให้ทำการปรับให้อยู่ในสภาพที่ถูกต้อง

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415
<p>(9) ควรป้องกันไม่ให้น้ำเข้าตัวรวมและปรับเปลี่ยนคลื่นสัญญาณดาวเทียม (LNBF) โดยใช้เทปกั้นน้ำพันที่ขั้วต่อสายสัญญาณให้แน่นหนาและไม่ทำให้เกิดหรือกระทบกับวัสดุที่มีความแข็ง เพราะอาจจะทำให้เกิดรอยแตกร้าวหรือวงจรภายในเสียหายได้</p>		
<p>7.2 การดูแลบำรุงรักษาเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม</p>		
<p>(1) ไม่ถอดฝาปิดเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมออกโดยไม่จำเป็น</p> <p>(2) ไม่สอดใส่สิ่งใดลงไปในรูหรือช่องว่างใดๆ ของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ยกเว้นสมาร์ทการ์ด (Smart Card) และซีเอโมดูล (CA Module) ที่เสียไปไว้ตามช่องที่กำหนด</p> <p>(3) ยอย่านำสิ่งใดมาวางขวางกั้นช่องทางระบายอากาศของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม</p> <p>(4) ยอย่านำเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ลงบนเฟอร์นิเจอร์นุ่มๆ หรือบนพรม</p> <p>(5) ยอย่านำอุปกรณ์อื่นใดมาวางไว้บนเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม</p> <p>(6) ยอย่านำใช้หรือเก็บเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมไว้ในสภาพพื้นที่ ที่มีความร้อนมาก มีความชื้นจัด มีความชื้นสูงหรือฝุ่นละอองมาก</p> <p>(7) ถอดปลั๊กไฟของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมออก ก่อนที่จะนำเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ไปต่อกับอุปกรณ์อื่นๆ</p> <p>(8) ควรเสียบปลั๊กเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม ให้อยู่ในสถานะ Stand by (-) ก่อนการใช้งาน และปิดเครื่องทุกครั้งหลังเลิกใช้งานแล้ว</p>		
<p>7.3 การดูแลบำรุงรักษารีโมตคอนโทรล</p>		
<p>รีโมตคอนโทรล เป็นอุปกรณ์สำคัญที่จะทำให้การบังคับการทำงานของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมเป็นไปได้อย่างสะดวก โดยเฉพาะการเข้าไปใช้เมนู เพื่อตรวจสอบและตั้งค่าการทำงานของเครื่อง ซึ่งมีวิธีการดูแลและบำรุงรักษา ดังนี้</p>		
<p>(1) ไม่ให้ตกหรือเปียกน้ำ</p> <p>(2) ไม่ควรทำตกบ่อยๆ</p> <p>(3) ไม่นำไปใช้งานผิดประเภท</p> <p>(4) ไม่ควรแกะหรือแคะตัว sensor</p> <p>(5) ไม่นำวัสดุอื่นมาห่อหุ้ม เพราะจะทำให้ปิดบังช่องสัญญาณของรีโมตคอนโทรล</p> <p>(6) ไม่นำสิ่งของวางทับบนรีโมตคอนโทรล</p>		

การติดตั้งระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	การติดตั้งจานสายอากาศและระบบรับสัญญาณผ่านดาวเทียม	ใบข้อมูล
ช่างโทรคมนาคม		อน.ย 415
<p>(7) ไม่เก็บรีโมตคอนโทรลไว้ในที่ร้อนจัด มีความชื้นสูง หรือมีฝุ่นละอองมาก</p> <p>(8) ควรเก็บรีโมตคอนโทรล ให้พ้นจากมือเด็ก</p> <p>(9) ก่อนนำรีโมตคอนโทรลไปใช้งาน ควรตรวจสอบสภาพของรีโมตคอนโทรล ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีแบตเตอรี่ (หรือถ่าน) อยู่ในช่องใส่แบตเตอรี่ที่มีขนาดและจำนวนตามที่กำหนดหรือไม่ หากไม่มี มิได้ครบ หรือใส่ผิดขนาด ให้ใส่แบตเตอรี่ตามขนาดและจำนวนที่กำหนดให้ครบ - การใส่แบตเตอรี่นั้น ต้องตรวจสอบว่าขั้วของแบตเตอรี่อยู่ตรงตามที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าไม่ตรง ให้ปรับเปลี่ยนให้ถูกต้อง - ที่แบตเตอรี่มีของเหลวไหลซึมหรือปูดบวมหรือไม่ ถ้ามีแสดงว่าแบตเตอรี่นั้นหมดอายุหรือเสียแล้ว ให้เปลี่ยนใหม่ โดยให้เปลี่ยนแบตเตอรี่ทุกก้อนทั้งชุด - ขั้วและขั้วสปริงมีสนิมขึ้นหรือไม่ หากมี ให้ใช้กระดาษทรายเบอร์ละเอียดขัดสนิมออก แต่หากสนิมขึ้นมากจนขั้วเสียหายให้ซื้อ “รีโมต” ใหม่ - ตรวจสอบว่าขั้วต่อสายที่สปริงหลุดหรือขาดหรือไม่ ถ้าขั้วต่อสายดังกล่าวหลุดหรือขาด ให้ซ่อมให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ หากไม่สามารถซ่อมได้ให้ซื้อ “รีโมต” ใหม่ - หากตรวจสอบสภาพช่องใส่แบตเตอรี่และใส่แบตเตอรี่ถูกต้องเรียบร้อยแล้ว ให้นำ “รีโมต” ไปใช้สั่งงานกับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมว่าสามารถทำงานได้เป็นปกติหรือไม่ โดยตรวจสอบว่าปุ่มกดต่างๆ ทำหน้าที่ถูกต้องตามปกติหรือไม่ หากตรวจสอบอย่างถูกต้องแล้ว ปรากฏว่าใช้การไม่ได้ ให้ลองนำรีโมตคอนโทรลดังกล่าว ไปใช้สั่งงานกับเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมเครื่องอื่นที่มีสภาพดี หากยังใช้การไม่ได้ แสดงว่ารีโมตคอนโทรลเสีย แต่หากสามารถใช้งานได้ดีแสดงว่าเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมเสีย ให้ส่งซ่อม 		
<p>7.4 การดูแลบำรุงรักษาเครื่องรับโทรทัศน์</p>		
<ol style="list-style-type: none"> (1) ไม่ควรนำสิ่งของที่มีน้ำหนักวางซ้อนทับบนเครื่องรับโทรทัศน์ (2) ไม่ควรใช้ผ้าคลุมเครื่องรับโทรทัศน์ที่ทับให้ปิดทับช่องระบายอากาศ (3) ควรตั้งเครื่องรับโทรทัศน์ไว้ในที่ที่อากาศสามารถถ่ายเทได้สะดวก (4) ไม่ควรนำอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่เปียกน้ำไปเช็ดถูเครื่องรับโทรทัศน์ (5) ไม่ควรถอดฝาครอบหลังเครื่องรับโทรทัศน์ออก (6) ก่อนถอดปลั๊กทุกครั้ง ต้องปิดเครื่องรับโทรทัศน์ให้เรียบร้อยเสียก่อน 		
