

# Emergency and Educational Communication Vehicle (EECV)

User Manual

**NATIONAL ELECTRONICS & COMPUTER TECHNOLOGY CENTER (NECTEC)**

2007

Authored by: Embedded System Technology

# Index

## User Manual

### Contents

#### Chapter I: EECV Overview & Operation

•.....	ส่วนประกอบ
ประกอบรถสื่อสารฉุกเฉินเพื่อสังคมไทย (EECV).....	I-1
•.....	อุปกรณ์
ประกอบรถสื่อสารฉุกเฉิน ๑ .....	I-7
•.....	การใช้
งานทำช่าง .....	I-13
•.....	ระบบ
ปรับอากาศ.....	I-20

#### Chapter II: Telescopic Mast

•.....	บทนำ
.....	II-1
•.....	ขั้นตอน
การนำเสาสัญญาณขึ้น.....	II-2
•.....	ขั้นตอน
การนำเสาสัญญาณลง .....	II-4

#### Chapter III: Power Management

•.....	ระบบ
ไฟฟ้าภายในรถ EECV.....	III-1

•.....	ระบบ
ไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสตรง (AC).....	III-2
•.....	ระบบ
ไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสตรง (DC) .....	III-3
•.....	การใช้
งานและการติดตั้งโปรแกรมของระบบควบคุมและติดตามการจ่ายไฟ ในรถสื่อสารฉุกเฉิน.....	III-9
•.....	หน้าจอ
และปุ่มการใช้งาน.....	III-10
•.....	การลง
โปรแกรมและการใช้งานโปรแกรม .....	III-12
•.....	การใช้
งานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง.....	III-25
•.....	คู่มือการ
ใช้งานอุปกรณ์แปลงไฟฟ้า DC-TO-AC (DC/AC INVERTER).....	III-27

## Chapter VI: Communication & Network

SYSTEM OVERVIEW.....	IV-1
•.....	โครงสร้าง
งระบบเครือข่ายภายในรถสื่อสารฉุกเฉิน (NETWORK INFRASTRUCTURE IN EECV) .....	IV-1
การติดตั้ง IPSTAR OUTDOOR UNIT .....	IV-4
•.....	การ
ติดตั้งงาน IPSTAR ขนาด 1.2 M .....	IV-4
•.....	ระบบ
ควบคุมตำแหน่งงานดาวเทียม IPSTAR สำหรับรถ EECV.....	IV-5

- ..... การใช้  
งานระบบควบคุมตำแหน่งงานดาวเทียม IPSTAR ..... IV-6
- ..... การใช้  
งาน REMOTE CONTROL ปรับตั้งมุมงานดาวเทียม ..... IV-8
- ..... การทำ  
UPLINK ACCESS TEST สำหรับการติดตั้งครั้งแรก หรือ ย้ายจุด ..... IV-9
- การติดตั้ง IPSTAR INDOOR UNIT หรือ SET TOP BOX ..... IV-11
- ..... ขั้นตอน  
และวิธีการปฏิบัติขั้นเบื้องต้น ..... IV-11
- การติดตั้ง CISCO ROUTER 2821 ..... IV-15
- ..... ขั้นตอน  
และวิธีการปฏิบัติขั้นเบื้องต้น ..... IV-15
- การปรับค่า CONFIGURATION เบื้องต้นสามารถทำได้ ดังนี้ ..... IV-16
- การติดตั้งและการทำงานเบื้องต้น CISCO CATALYST SWITCH 500 ..... IV-18
- ..... ส่วนปร  
ะกอบของ CISCO CATALYST SWITCH 500 ..... IV-18
- ..... ขั้นตอน  
การใช้งานเบื้องต้น CISCO CATALYST SWITCH 500 ..... IV-19
- การติดตั้งการใช้งานเบื้องต้น CISCO AIRONET ACCESS POINT ..... IV-21
- ..... ส่วนปร  
ะกอบของ CISCO AIRONET ACCESS POINT ..... IV-21
- ..... ขั้นตอน  
การเชื่อมต่อ CISCO ACCESS POINT ผ่าน WEB BROWSER ..... IV-22
- คู่มือการติดตั้งอุปกรณ์ CISCO IP PHONE 7970 ..... IV-25
- ..... ขั้นตอน  
การติดตั้ง CISCO IP PHONE 7970 ..... IV-25
- คู่มือการติดตั้งอุปกรณ์ CISCO IP PHONE 7906 ..... IV-30

- ..... ขั้นตอน
  - การติดตั้ง CISCO IP PHONE 7906 ..... IV-30
  - การติดตั้ง CISCO WIRELESS IP PHONE 7920.....IV-34
- ..... การเริ่ม
  - ใช้งาน CISCO WIRELESS IP PHONE 7920..... IV-34
- ..... การตั้ง
  - ค่าต่างๆ ของ CISCO WIRELESS IP PHONE 7920..... IV-35



# EECV User Manual

**NATIONAL ELECTRONICS & COMPUTER TECHNOLOGY CENTER (NECTEC)**

2007

Authored by: Embedded System Technology

# EECV User Manual

## EECV Overview and Operation

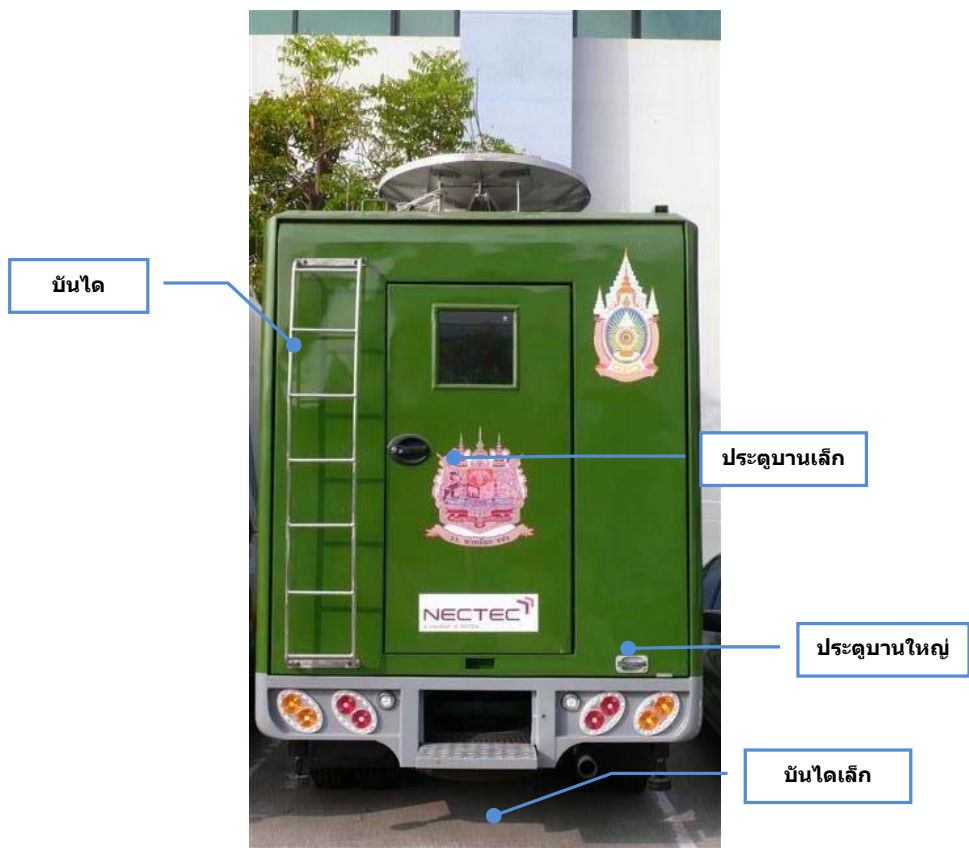
รถยนต์ที่ได้รับการนำมาพัฒนาเป็นรถสื่อสารฉุกเฉินเพื่อสังคมไทย เป็นรถยนต์ประเภทบรรทุก 6 ล้อ ขนาดเล็กถึงกลาง ยี่ห้อ HINO เนื่องจากต้องมีพื้นที่ในการสร้างตู้บรรทุกเพื่อบรรจุอุปกรณ์ระบบสื่อสารต่าง ๆ และมีความคล่องตัวในการเคลื่อนที่ไปตามสถานที่ต่าง ๆ การซ่อมบำรุงสามารถทำได้ตามศูนย์บริการทั่วประเทศ หรือตามร้านค้าซ่อมรถทั่วไป ทำให้มีความคล่องตัวในการปฏิบัติการกิจทั่วประเทศ

### ส่วนประกอบรถสื่อสารฉุกเฉินเพื่อสังคมไทย (EECV)

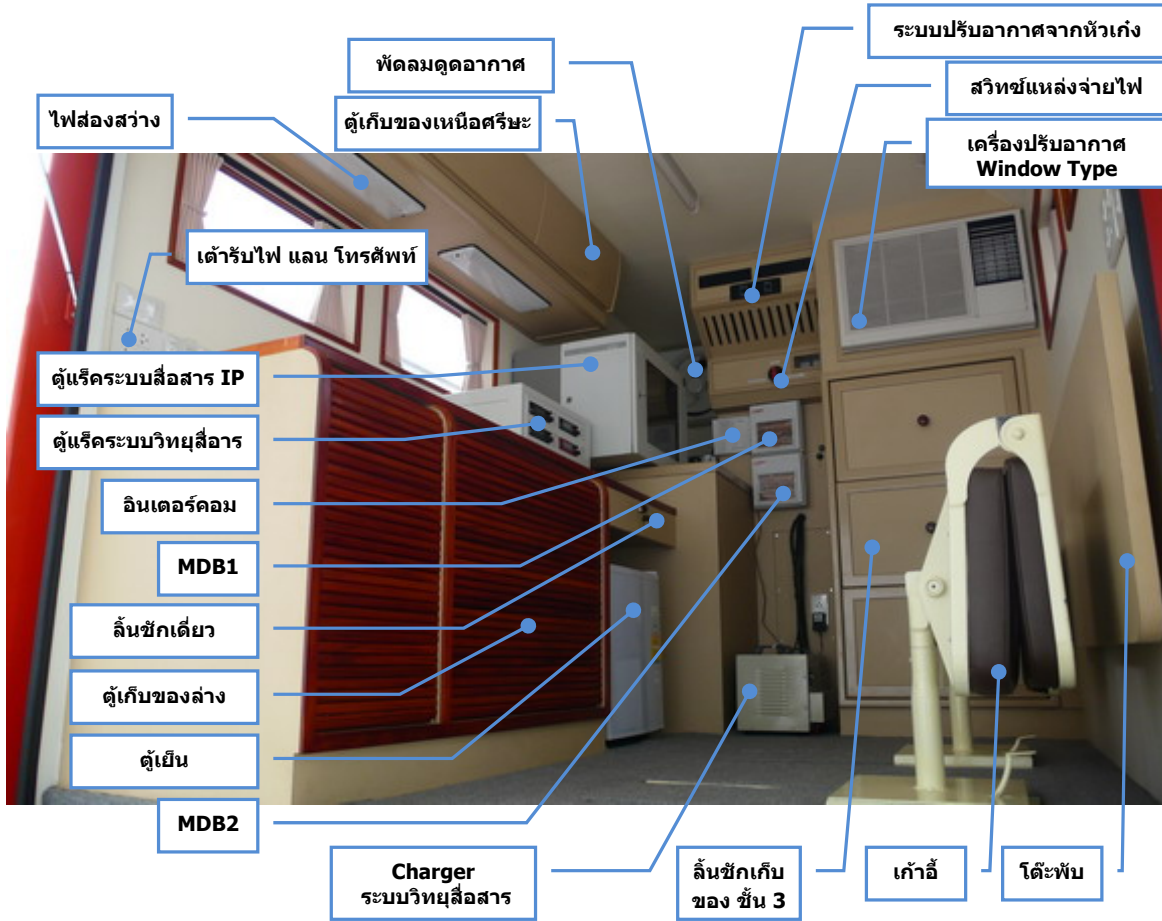
#### ภายนอก

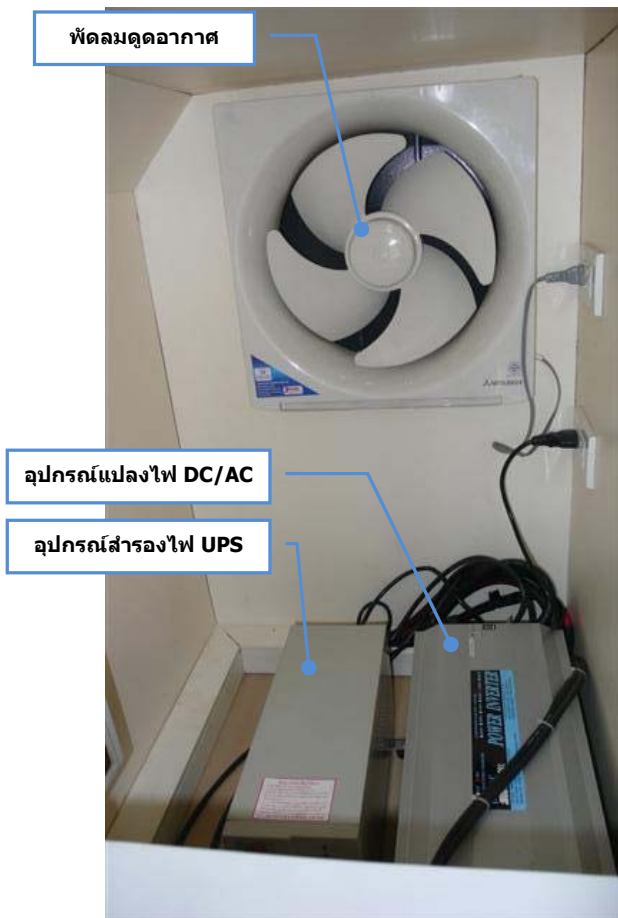


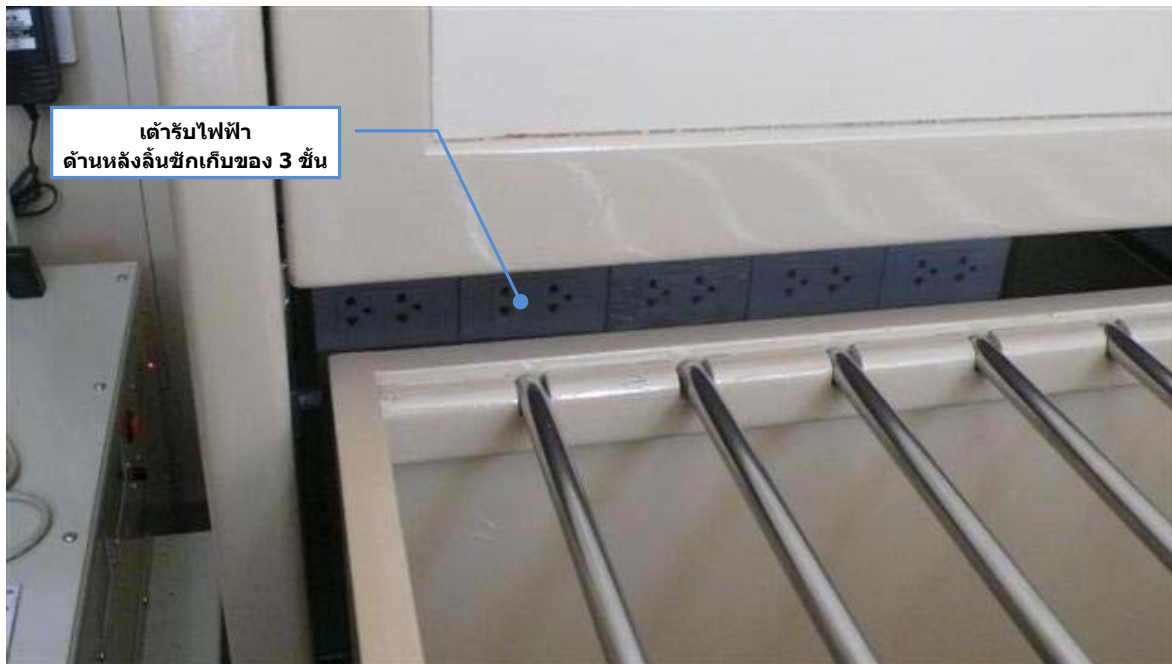
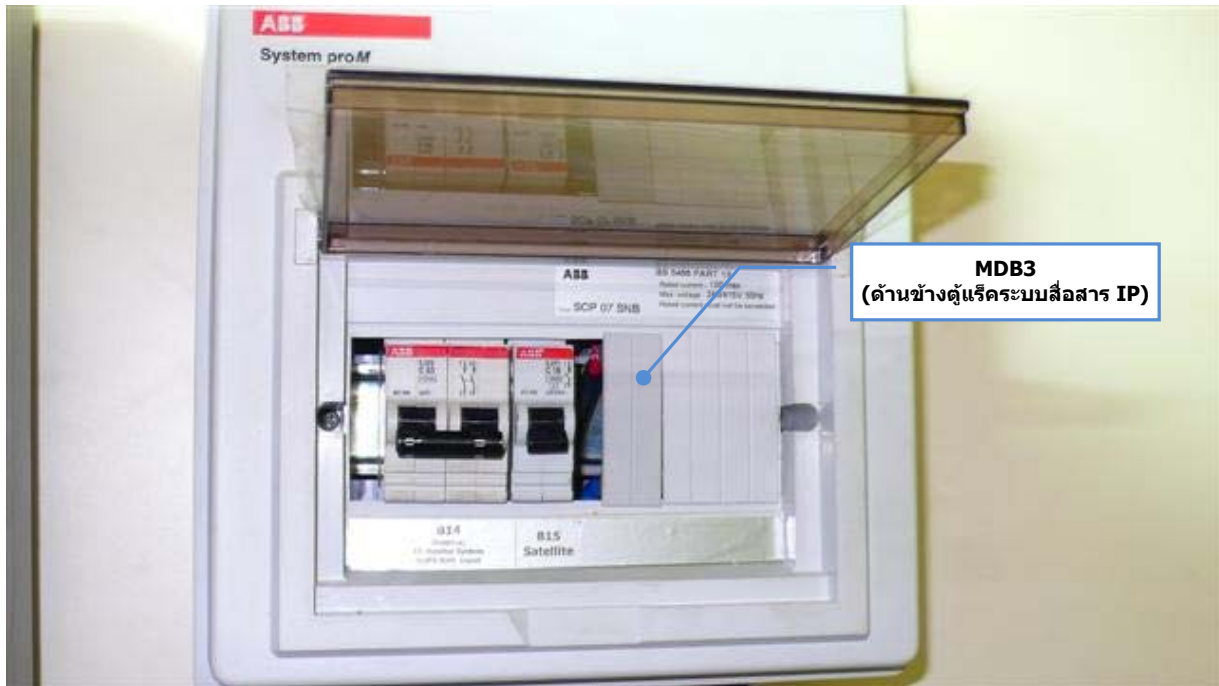




## ภายในตู้บรรทุก









**MDB4**  
(งัดเป็นด้านข้าง)

ประตูด่านเล็ก

คันโยกเปิดปิดประตูด่านเล็ก



ภายในหัวถัง





สวิตช์ปิดเปิดไฟไซเรน



ฉนวนคอม

### อุปกรณ์ประกอบรถสื่อสารฉุกเฉิน ฯ

ภายในรถสื่อสารฉุกเฉินเพื่อสังคมไทย (EECV) ได้จัดเตรียมอุปกรณ์เพิ่มเติมต่าง ๆ ที่จำเป็น หรืออำนวยความสะดวกต่อการใช้งาน ประกอบด้วย

1. กล้องถ่ายรูปแบบดิจิทัล จำนวน 1 ชุด

\*อ้างอิงถึงเอกสารคู่มือการใช้งานกล้องถ่ายรูปแบบดิจิทัล



ยี่ห้อ	Panasonic
รุ่น	Lumix DMC-LX2
คุณลักษณะ	<ul style="list-style-type: none"><li>- ความละเอียดใช้งาน 10 ล้านพิกเซล</li><li>- เลนส์ Leica</li><li>- Optical zoom ที่ 4X</li><li>- ความยาวโฟกัสในมุมกว้างได้ตั้งแต่ 28 – 112 มม.</li><li>- ช่วงความไวชัตเตอร์กว้างตั้งแต่ 60 – 1/2000 วินาที</li><li>- มีระบบป้องกันการสั่นไหวแบบ MEGA O.I.S</li><li>- ช่วงรูปรับแสงกว้างถึง F2.8 – F4.9</li><li>- มีแฟลชแบบ Pop-up</li><li>- มีระบบถ่ายภาพมาโคร 5 ซม.</li></ul>

2. เครื่องรับสัญญาณ GPS แบบพกพา จำนวน 1 ชุด

\*อ้างอิงถึงเอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องรับสัญญาณ GPS แบบพกพา



ยี่ห้อ	Garmin
รุ่น	76CSx
คุณลักษณะ	<ul style="list-style-type: none"><li>- มีความไวต่อการรับสัญญาณดาวเทียม ด้วย WAAS-capable SiRF (Star III GPS receiver)</li><li>- มีสายอากาศประเภท quad-helix ภายในตัวเครื่อง</li><li>- จอแสดงผลแบบ TFT (160x240 พิกเซล 256 สี)</li><li>- หน่วยความจำแบบ microSD card</li><li>- ใช้งานต่อเนื่องได้ถึง 18 ชั่วโมง ด้วยแบตเตอรี่แบบ AA 2 ก้อน</li><li>- ติดตั้งแผนที่ประเทศไทยมาพร้อมกับตัวเครื่อง (1:50000 Thailand map และ 1:4000 auto-routable Thailand City Select V6.7)</li></ul>

3. เครื่องโทรศัพท์มือถือผ่านดาวเทียม จำนวน 1 ชุด

\*อ้างอิงถึงเอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องโทรศัพท์มือถือผ่านดาวเทียม





ยี่ห้อ	ACeS
รุ่น	R190
คุณลักษณะ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- พื้นที่ให้บริการครอบคลุม 24 ประเทศทั่วเอเชีย</li> <li>- สามารถใช้โทรได้ทั้งระบบดาวเทียมและระบบ GSM โดยใช้ซิมการ์ดเพียงใบเดียว</li> <li>- ปลอดภัยจากการดักฟัง และป้องกันการลักลอบใช้งานด้วยการเข้ารหัสแบบดิจิทัลตามมาตรฐาน GSM</li> <li>- สามารถเลือกใช้ได้ทั้งเสาอากาศแบบคู่อัลโหมด (ระบบดาวเทียม และระบบ GSM) หรือเสาอากาศเฉพาะระบบ GSM</li> <li>- เวลาสนทนาต่อเนื่อง 2 ชั่วโมง 40 นาที (ระบบดาวเทียมและระบบ GSM)</li> <li>- เปิดเครื่องรอรับสายได้ 42 ชั่วโมง (ระบบดาวเทียม) และ 47 ชั่วโมง (ระบบ GSM)</li> <li>- ใช้บริการดาวเทียม GARUDA/I4 ซึ่งเป็นดาวเทียมประเภทค้างฟ้า หรือ GSO (Geostationary Orbit)</li> <li>- Gateway ตั้งอยู่ในประเทศไทย</li> <li>- ใช้อัตรา Domestic Rate สำหรับการคิดค่าบริการโทรเข้าออก</li> <li>- มาพร้อมกับชุดติดตั้งในรถยนต์ ACeS Car Kit</li> </ul>

4. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพาขนาดเล็ก (PDA) จำนวน 1 ชุด

\*อ้างอิงถึงเอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาขนาดเล็ก (PDA)



ยี่ห้อ	ASUS
รุ่น	P535
คุณลักษณะ	<ul style="list-style-type: none"><li>- มีฟังก์ชัน GPS, WiFi, Bluetooth, GSM/GPRS</li><li>- GPS ในตัว ชิป SiRF Star III พร้อมซอฟต์แวร์แผนที่</li><li>- โทรศัพท์ Tri-Band GSM 900/1800/1900 MHz</li><li>- สนับสนุน Wi-Fi และ GPRS ใช้งานอินเทอร์เน็ตได้</li><li>- สนับสนุน VoIP (Skype) ให้ใช้งานโทรศัพท์ทางไกลได้ประหยัดขึ้น</li><li>- ระบบปฏิบัติการ Windows Mobile 5.0 พร้อมใช้งาน IE, Word, Excel, PowerPoint, Windows Media Player 10, MSN</li></ul>

5. เครื่องดูดฝุ่น จำนวน 1 ชุด

\*อ้างอิงถึงเอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องดูดฝุ่น



ยี่ห้อ	Maxima (Hoover)
รุ่น	MS603E
คุณลักษณะ	<ul style="list-style-type: none"><li>- กำลังมอเตอร์สูงสุด 600 วัตต์</li><li>- พลัง Tornado Dust Collection กระแสลมเกลียวเหวี่ยงหนีจุดศูนย์กลาง ป้องกันฝุ่นไม่ให้อุดตันฟิลเตอร์</li><li>- ระบบกรองฝุ่น HEPA Filter ดักเก็บละอองฝุ่นได้ละเอียดถึง 0.3 ไมครอน ประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นมากถึง 99.99%</li><li>- Overload Thermo CUT-OFF ระบบตัดการทำงานของมอเตอร์เมื่อเกิดความร้อนสูงจนอาจเกิดอันตรายต่อตัวเครื่อง</li><li>- ท่อดูดแบบ Telescopic เลื่อนปรับระดับยาวสั้น ตามการใช้งานแต่ละประเภท</li><li>- ถังเก็บฝุ่น Bagless จุกฝุ่นมากถึง 2 ลิตร โดยไม่ต้องใช้ถุงเก็บฝุ่น</li><li>- ทำงานเงียบ ต่ำกว่า 73 เดซิเบล</li></ul>

## การใช้งานเท้าช้าง

รถสื่อสารฉุกเฉินเพื่อสังคมไทย (EECV) ติดตั้งเท้าช้างจำนวน 4 ชุด ตามแต่ละมุมของตู้บรรทุก เป็นประเภทไฮดรอลิกซ์ สามารถบังคับขึ้นลงอิสระต่อกันด้วยรีโมทคอนโทรลที่จัดเก็บไว้ในช่องเก็บชุดควบคุมเท้าช้าง วัตถุประสงค์เพื่อใช้ปรับระดับรถสื่อสารฉุกเฉิน ฯ ให้อยู่ในแนวระดับ (ระดับน้ำทะเล)

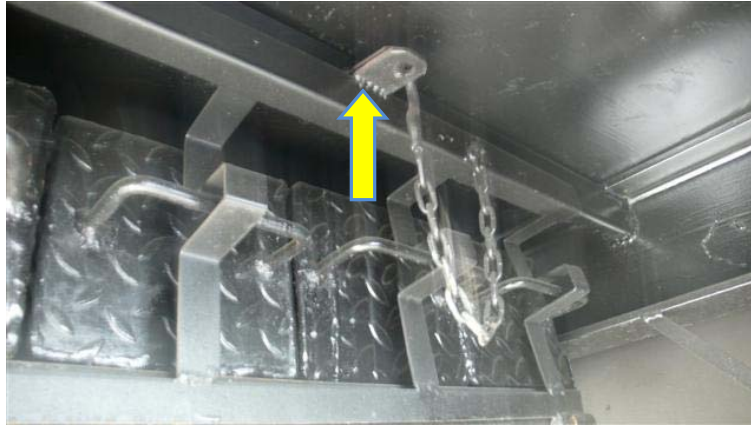
**ข้อควรระวัง:** จะต้องทำการปรับเท้าช้าง เพื่อให้รถสื่อสารฉุกเฉิน ฯ อยู่ในแนวระดับ ทุกครั้งก่อนทำการยกเสาส่งสัญญาณ (Telescopic Mast)

### ขั้นตอนการใช้งานเท้าช้าง

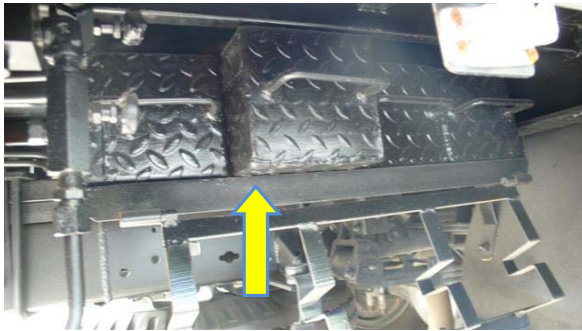
1. เปิดช่องเก็บเท้าช้างด้านมุมรถหลังขวา จะพบแท่นรองเท้าช้างจำนวน 4 ลูก



2. ปลดล็อกโซ่ ที่คล้องล็อกชั้นวางแทนรองเท้าข้างไว้



3. ดึงแทนรองเท้าข้างแต่ละลูกออกมา และนำไปรองไว้ ณ ด้านใต้เท้าข้างแต่ละด้านทั้ง 4 ด้าน



4. เปิดช่องเก็บชุดควบคุมเท้าซ้าย จะพบชุดควบคุมเท้าซ้าย พร้อมรีโมทคอนโทรล



5. เสียบรีโมทคอนโทรลเข้ากับเต้ารับ





6. ปรับระดับเท้าข้างขึ้นลงในแต่ละด้าน



7. ให้สังเกตระดับน้ำที่ติดตั้งไว้ภายในช่องเก็บชุดควบคุมเท้าข้าง ว่าได้ระดับหรือยัง หากได้ระดับแล้ว ฟองอากาศจะลอยอยู่กึ่งกลางหน้าปิด



**หมายเหตุ:** การสังเกตตำแหน่งฟองอากาศในระดับน้ำ ควรมองจากแนวตั้งตรงเข้าหาช่องมองระดับน้ำ เพื่อให้เห็นตำแหน่งฟองอากาศที่ถูกต้อง

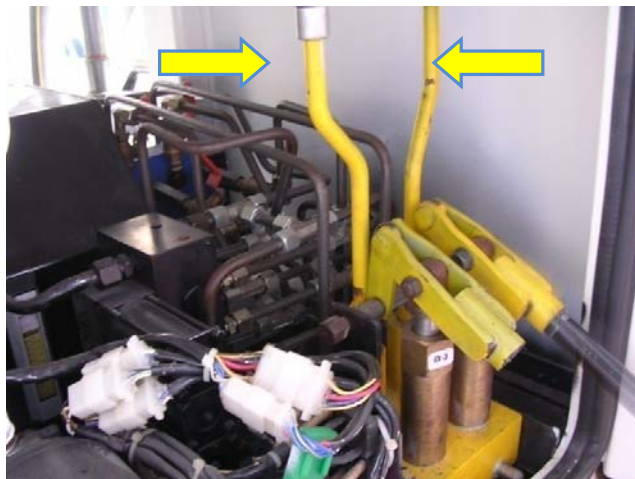


8. ในกรณีที่ไม่สามารถใช้งานรีโมทคอนโทรลได้ จะสามารถควบคุมการปรับตำแหน่งเท้าซ้ายได้ผ่านทางชุดควบคุมเท้าซ้ายด้วยมือ ตามขั้นตอนดังนี้

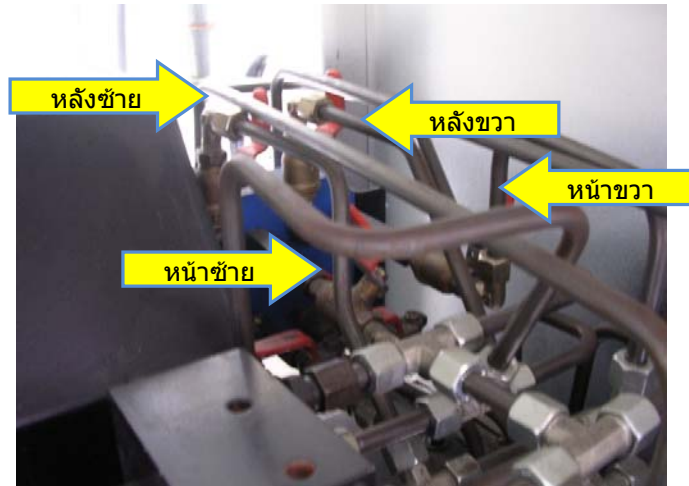
นำแขนโยกเสียบที่ชุดคันโยก (เสียบชุดคันโยกด้านซ้าย หากต้องการนำเท้าซ้ายลง หรือเสียบชุดคันโยกด้านขวา หากต้องการนำเท้าซ้ายขึ้น)



9. หมุนที่ล็อกคันโยกด้านซ้ายมือให้ทวนเข็มนาฬิกา และหมุนที่ล็อกคันโยกด้านขวามือให้ตามเข็มนาฬิกา เพื่อปลดล็อกชุดคันโยก



## 10. เปิดวาล์วเพื่อระบายน้ำข้างด้านที่ต้องการปรับขึ้นลง



หมายเหตุ : การเปิดวาล์ว คือการหมุนคันโยกวาล์วให้ขนานกับท่อเปิด  
การปิดวาล์ว คือการหมุนคันโยกวาล์วให้ขวางกับท่อเปิด

11. โยกคันโยกขึ้นลง เพื่อปรับเท้าข้างแต่ละด้านให้ขึ้นหรือลงตามที่ต้องการ จนกระทั่งรถสื่อสารถูกเงิน ๆ ได้ระดับ โดยให้สังเกตระดับน้ำที่ติดตั้งไว้ภายในช่องเก็บชุดควบคุมเท้าข้าง ว่าได้ระดับหรือยัง หากได้ระดับแล้ว ฟองอากาศจะลอยอยู่กึ่งกลางหน้าปัด
12. เมื่อทำการปรับระดับเท้าข้างด้วยชุดควบคุมเท้าข้างด้วยมือเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการปิดวาล์วทั้ง 4 ตัว และหมุนที่ล็อกคันโยกด้านซ้ายมือให้ตามเข็มนาฬิกา และหมุนที่ล็อกคันโยกด้านขวามือให้ทวนเข็มนาฬิกา เพื่อล็อกชุดคันโยกและเพื่อกลับมาใช้ระบบควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรลอีกครั้ง

## ระบบปรับอากาศ

ระบบปรับอากาศภายในตู้บรรทุกของรถโดยสารรถเงินเพื่อสังคมไทย (EECV) ได้รับการออกแบบให้มีด้วยกัน 2 ระบบ ได้แก่

1. ระบบปรับอากาศจากหัวถังรถยนต์

ใช้กำลังจากเครื่องของรถยนต์ ใช้คอมเพรสเซอร์ร่วมกัน แต่แบ่งระบายความร้อนแยกต่างหากจากระบบทำความเย็นของหัวถัง

2. ระบบปรับอากาศจากเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งภายในตู้บรรทุก

เครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งภายในตู้บรรทุกเป็นประเภท Window Type ขนาด 9000 BTU

## ขั้นตอนการใช้งานระบบปรับอากาศจากหัวเก๋งรถยนต์

1. สตาร์ทการทำงานของเครื่องยนต์



2. เปิดการทำงานของเครื่องปรับอากาศภายในหัวเก๋ง



3. เปิดการทำงานของเครื่องปรับอากาศภายในตู้บรรทุก โดยปุ่มซ้ายมือคือปุ่มปรับอุณหภูมิ และปุ่มขวามือคือปุ่มปรับความแรงลม



## ขั้นตอนการใช้งานระบบปรับอากาศจากเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งภายในตู้บรรทุก

1. ตรวจสอบว่าสวิทช์แหล่งจ่ายไฟฟ้า ได้ถูกปรับไปยังแหล่งจ่ายไฟฟ้าที่เชื่อมต่อโดยถูกต้องแล้วหรือไม่



สวิทช์ถูกเลือกไปยัง ไฟบ้าน (PEA)



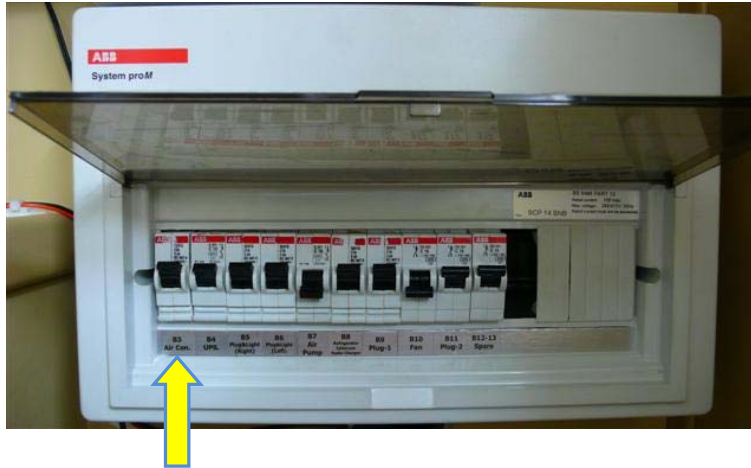
สวิทช์ถูกเลือกไปยังเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (GEN)

**หมายเหตุ:** ระบบปรับอากาศจากเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งภายในตู้บรรทุก จะใช้งานได้ก็ต่อเมื่อรหัสสาร  
ลูกเงิน ๗ เชื่อมต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้าจาก ไฟบ้าน (PEA) และจาก เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator)  
เท่านั้น

2. ผลัก Breaker เลือกแหล่งจ่ายไฟฟ้าขึ้น เพื่อเปิดใช้งานระบบไฟฟ้า



3. พลั๊ก Breaker เครื่องปรับอากาศขึ้น เพื่อเปิดใช้งานเครื่องปรับอากาศ



4. เปิดช่องควบคุมเครื่องปรับอากาศ เพื่อเปิดสวิทช์ใช้งานเครื่องปรับอากาศ พร้อมกับปรับระดับความเย็น และระดับพัดลมตามที่ต้องการ







# EECV User Manual

**NATIONAL ELECTRONICS & COMPUTER TECHNOLOGY CENTER (NECTEC)**

2007

Authored by: Embedded System Technology (EST)

# EECV User Manual

## Telescopic Mast

### บทนำ

เสาสัญญาณของรถสื่อสารฉุกเฉิน มีลักษณะเป็นท่อนเหล็กแบ่งเป็น 10 ท่อน โดยท่อนด้านนอกสุดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว และลดขนาดลงไปจนถึงท่อนในสุดที่ขนาด 2 นิ้ว แต่ละท่อนมีความยาวประมาณ 2 เมตร แต่เมื่อยืดออกแต่ละท่อนจะเหลื่อมกันอยู่ประมาณ 0.45 เมตร เพื่อความแข็งแรงของเสาสัญญาณ

เสาสัญญาณทำจากวัสดุสแตนเลส เพื่อป้องกันสนิม

เสาแต่ละท่อนทำการยืดออกด้วยระบบลมอัด ซึ่งแต่ละท่อนจะถูกบีบด้วยสลักมีลักษณะคล้ายคีม ด้วยวิธีการนี้จะปลอดภัยกว่าใช้ สลิง

เมื่อทำการยืดออกสุด จะมีความสูงจากพื้น 18 เมตร ที่ปลายเสาจะทำการติดสายอากาศ

### ส่วนประกอบและอุปกรณ์ของเสาสัญญาณ

1. เสาส่งสัญญาณ
2. ปัมลม มีขนาด 3 แรงม้า ถึงพัคลม(tank)ขนาด 70 ลิตร จะถูกติดตั้งบริเวณด้านบนห้องโดยสาร
3. ท่อลม (hose)
4. ชุดปรับแรงดันลม(regulator)

## ขั้นตอนการนำเสาสัญญาณขึ้น

1. หลังจากทำการปรับตั้งเท้าช้างได้ระดับ โดยสังเกตระดับน้ำด้านบนหลังการถ



2. นำสลิงมาเกี่ยวที่ตัวสี่ของเสา



3.เดินเครื่องปั๊มลม และตรวจสอบที่เกจจนแรงดันที่เกจเท่ากับ 6 บาร์ ทำการเปิดวาล์ว เพื่อเตรียมดันเสาขึ้น



4.ทำการปลดล๊อคแคลมป์(clamp)เสาท่อนแรก(ท่อนในสุด)

เสาค่อยเคลื่อนที่ขึ้น เมื่อเสาเคลื่อนที่ขึ้นสุดทำการล๊อคแคลมป์ดังกล่าว



5.ปิดวาล์ว และตรวจสอบแรงดันเท่ากับ 6 บาร์ และทำซ้ำข้อ 4 ทีละห้องจนครบ

6.ปิดวาล์วและปิดปั๊มลม

7.นำปลายสติงไปยึดกับสมอบก ที่เตรียมไว้

#### **ขั้นตอนการนำเสาสัญญาณลง**

1. เดินเครื่องปั๊มลม ตรวจสอบเกจจนแรงดันลมกับ บาร์ เปิดวาล์ว 6
2. ทำการปลดล๊อคแคลมป์ (เสาท่อนสุดท้ายที่ทำการยึดขึ้น)
3. ค่อยๆปิดวาล์ว เสดังกล่าวจะเลื่อนลง ทำการแคลมป์เสาท่อนดังกล่าว
4. ทำซ้ำข้อ จนครบทุกห้อง 3 -1
5. ปิดวาล์ว และปิดปั๊มลม
6. ปลดสติง

**ข้อควรระวัง** ทุกครั้งที่มีการนำเสาขึ้นหรือลงจะต้องทำการระบายน้ำ (drain) ที่อยู่ในถังพักลม เพื่อป้องกันสนิม



# EECV User Manual

**NATIONAL ELECTRONICS & COMPUTER TECHNOLOGY CENTER (NECTEC)**

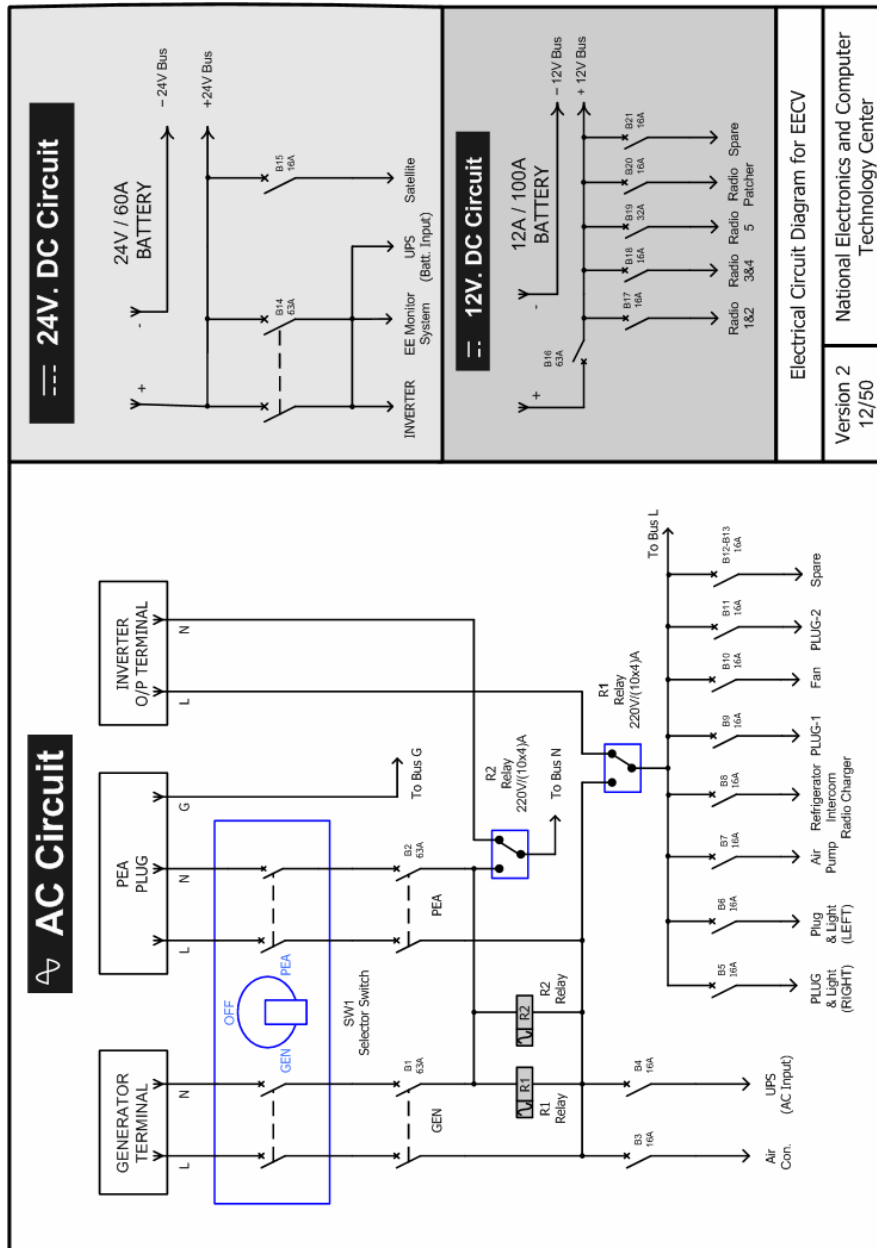
2007

Authored by: Embedded System Technology (EST)

# EECV User Manual

## Power Management

### ระบบไฟฟ้าภายในรถ EECV





## รูปที่ 1 แสดง Diagram ของ ระบบไฟฟ้าภายในรถ EECV

### ระบบไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสสลับ(AC)

ในภายในรถ EECV รับแหล่งจ่ายไฟมาจาก 3 แหล่งจ่าย คือ

1. การไฟฟ้า (PEA)
2. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มี Power 7 kVA
3. อินเวอร์เตอร์ มี Power 2500 W

### การใช้งาน

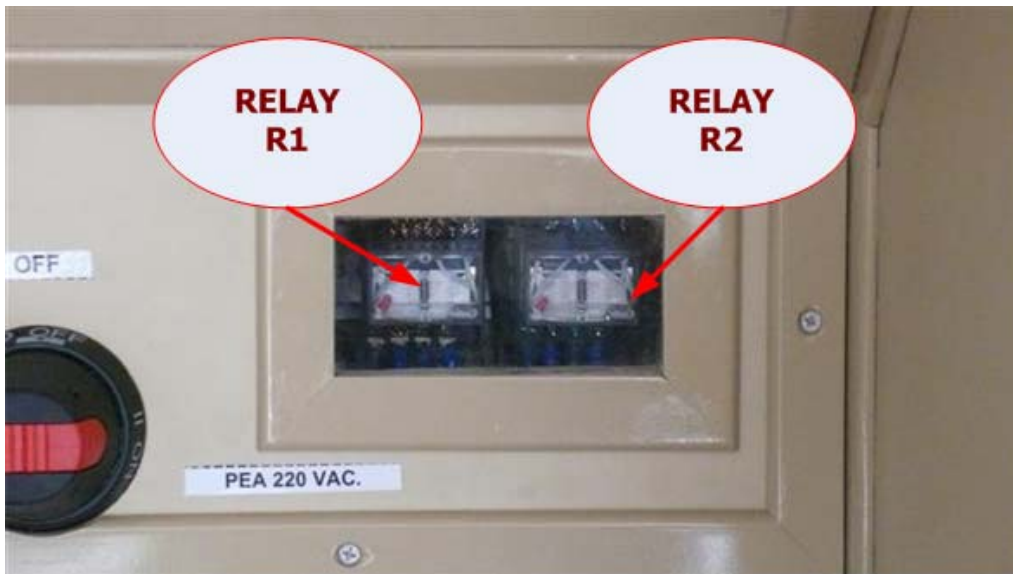
ในการเลือกใช้งาน จะมี Selector Switch (SW1) เพื่อเลือกระหว่างการใช้ไฟจากการไฟฟ้าโดยหมุนไปทางขวามือ หรือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนไปทางซ้ายมือ อย่างใดอย่างหนึ่ง ถ้าไม่เลือกให้หมุนไปตำแหน่ง OFF และจะมี Circuit Breaker B1และ B2 เป็นตัวต่ออีกครั้ง โดยมี Relay R1 และ R2 เป็นตัวเลือกใช้งาน อินเวอร์เตอร์ เมื่อมีการใช้ไฟจากการไฟฟ้า หรือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตัว Relay R1 และ R2 จะทำงานอัตโนมัติ LED สีแดง บนตัว Relay จะสว่าง แสดงว่าจะหน้าสัมผัส (Contact) มาอยู่ที่ Circuit Breaker B1 และ B2 ซึ่งปกติ Relay ทั้ง ตัว หน้าสัมผัส 2 (Contact) จะอยู่ที่อินเวอร์เตอร์ ตามรูปที่ 1



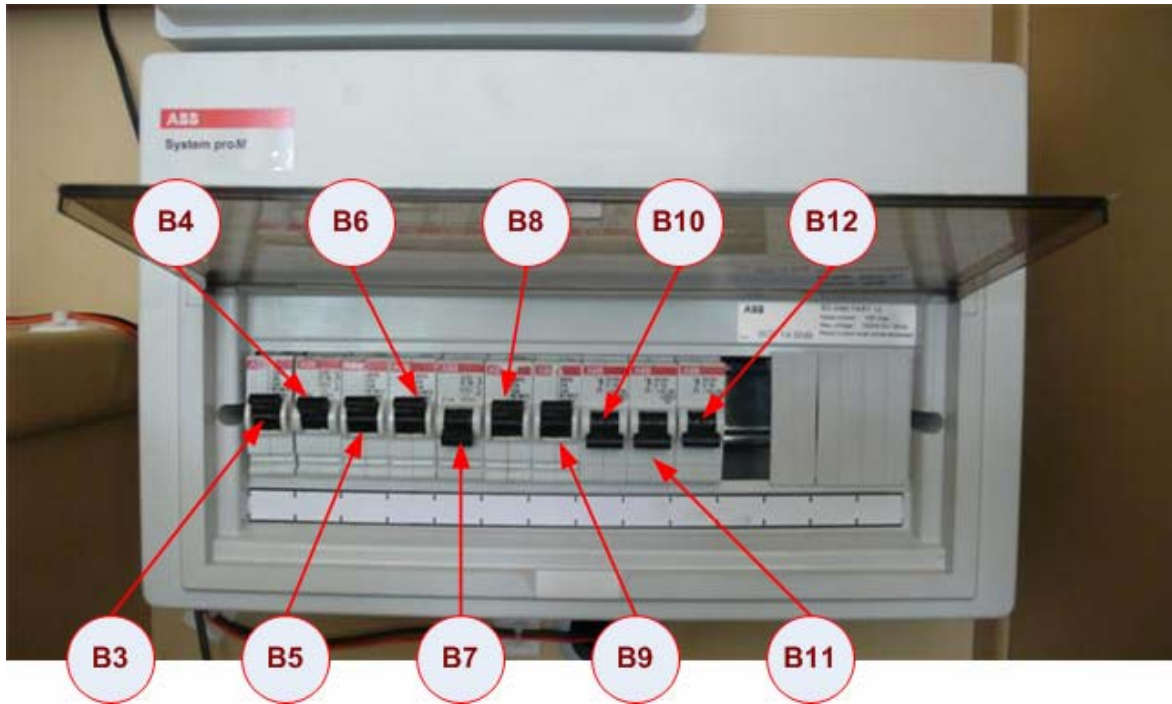
รูปที่ 2 แสดง Selector Switch (SW1) เพื่อเลือกการใช้ไฟฟ้าจาก การไฟฟ้า หรือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า



รูปที่ 3 แสดง ตำแหน่ง Breaker B1และ B2 เพื่อตัดต่อระบบไฟฟ้าจากการไฟฟ้าหรือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า



รูปที่ 4 แสดง ตำแหน่ง Relay R1และ R2 เพื่อเลือกไฟฟ้าจากการไฟฟ้า หรือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า กับ อินเวอร์เตอร์



รูปที่ 5 แสดง ตำแหน่ง Breaker Switch B3-B12 ในการเปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้า

โดยไฟฟ้าที่จ่ายจากการไฟฟ้า หรือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า จะจ่ายให้อุปกรณ์ทั้งหมดที่อยู่ในของรถ EECV แสดงในตารางที่ 1

อุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสสลับ AC	ตำแหน่ง Circuit Breaker 220V/16A
เครื่องปรับอากาศ	B3
UPS	B4
ปลั๊กไฟและแสงสว่าง(ด้านขวา)	B5
ปลั๊กไฟและแสงสว่าง(ด้านซ้าย)	B6
ปั้มลม	B7
ตู้เย็น, อินเทอร์เน็ต, เครื่องชาร์จไฟ 12 V	B8
ปลั๊กไฟภายนอกตัวรถและปลั๊กไฟในลิ้นชักชั้นที่ 1	B9

พัดลมดูดอากาศ	B10
ปลั๊กไฟในลิ้นชักชั้นที่2	B11
สำรอง	B12-B13

ตารางที่ 1 แสดงการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสสลับ กับ ตำแหน่ง Breaker Switch

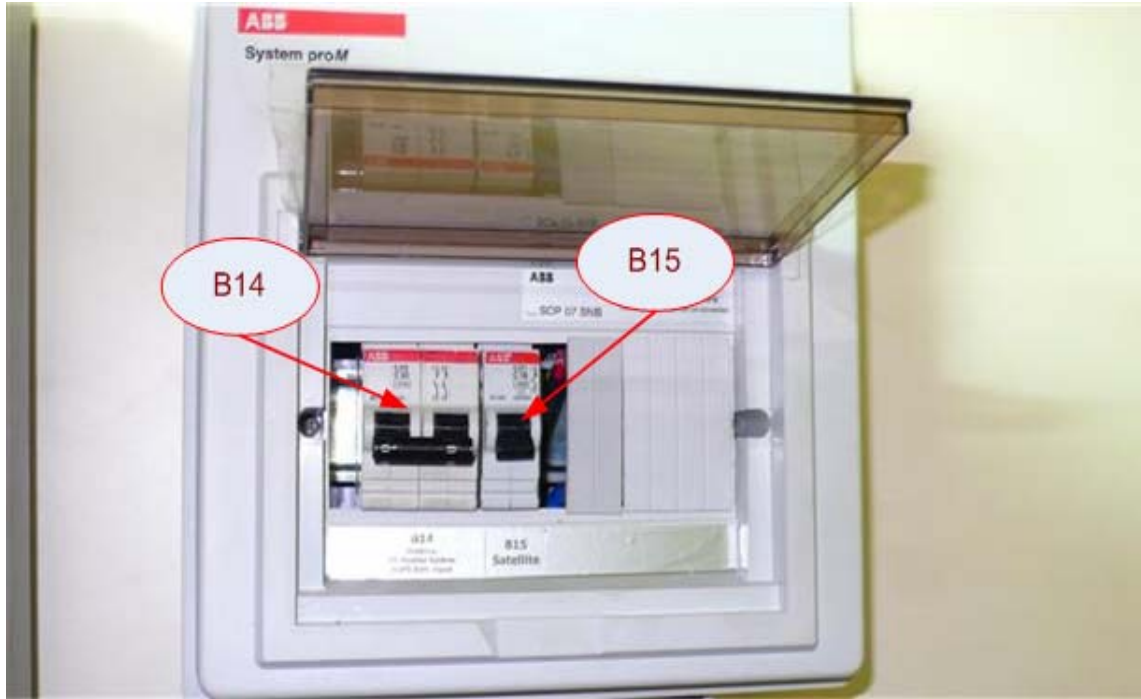
ส่วนไฟที่มาจากอินเวอร์เตอร์จะจ่ายให้อุปกรณ์ทั้งหมดยกเว้น เครื่องปรับอากาศ และ UPS

เนื่องจากเครื่องปรับอากาศใช้กำลังไฟสูง ส่วน UPS จะแปลงไฟ DC ที่ได้จากแบตเตอรี่ 24V ของตัวรถให้เป็น AC เพื่อจ่ายให้ระบบสื่อสารทั้งหมด ส่วน อินเวอร์เตอร์ก็ใช้แบตเตอรี่ 24V ของตัวรถ เช่นเดียวกัน

### ระบบไฟฟ้าไฟกระแสตรง (DC)

รับแหล่งจ่ายไฟมาจาก 2 แหล่งจ่าย คือ

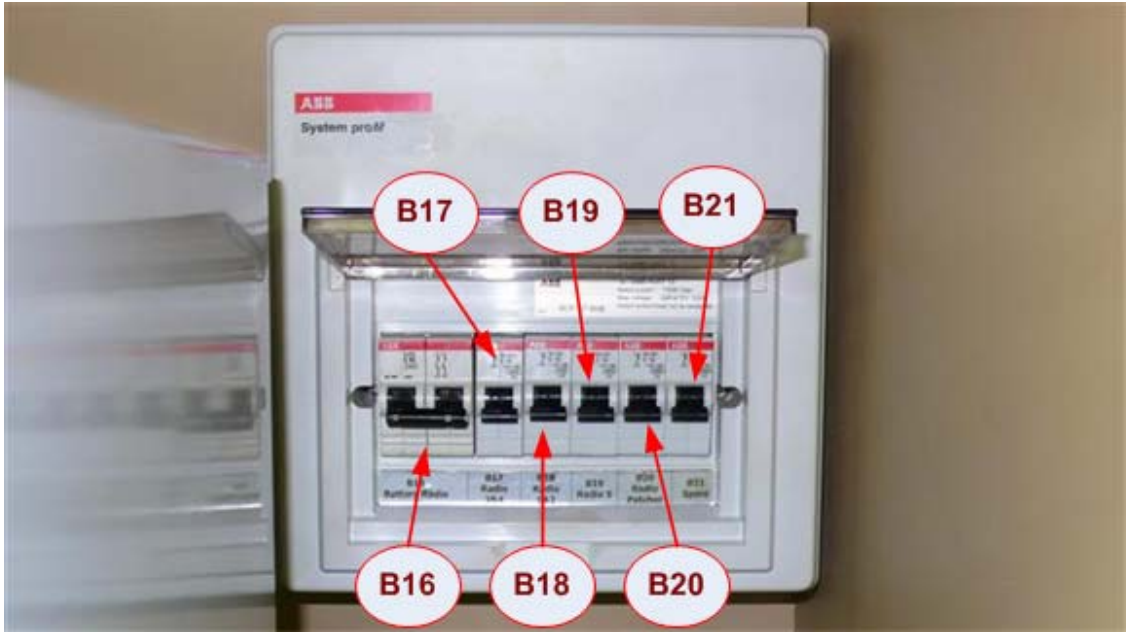
1. แบตเตอรี่ 24V/60 A ของตัวรถ โดยจ่ายให้
  - อินเวอร์เตอร์
  - ชุดควบคุมจันดาวเทียม
  - UPS
  - ระบบตรวจสอบการจ่ายไฟให้กับรถ EECV
2. แบตเตอรี่ 12V/100 A โดยจ่ายให้
  - วิทยุสื่อสารทั้งหมด จำนวน 5 เครื่อง
  - อุปกรณ์สลับสัญญาณเสียงวิทยุ (Radio Patcher )



**รูปที่ 6 แสดง ตำแหน่ง Circuit Breaker ไฟ 24 VDC**

อุปกรณ์ไฟฟ้า 24VDC	ตำแหน่ง Circuit Breaker
-อินเวอร์เตอร์ - UPS - ระบบตรวจสอบการจ่ายไฟให้กับรถ EECV	B14 (220V/63A)
- ชุดควบคุมงานดาวเทียม	B15 (220V/16A)

ตารางที่ 2 แสดงการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสตรง 24 V กับ ตำแหน่ง Circuit Breaker



รูปที่ 7 แสดง ตำแหน่ง Circuit Breaker ไฟ 12 VDC

อุปกรณ์ไฟฟ้า 12 VDC	ตำแหน่ง Circuit Breaker
Circuit Breaker หลัก ของไฟ 12 VDC	B16 (220V/63A)
วิทยุสื่อสาร หมายเลข 1 และ 2	B17 (220V/16A)
วิทยุสื่อสาร หมายเลข 3 และ 4	B18 (220V/16A)
วิทยุสื่อสาร หมายเลข 5	B19 (220V/32A)
อุปกรณ์สลับสัญญาณเสียงวิทยุ (Radio Patcher )	B20 (220V/16A)
สำรอง	B21 (220V/16A)

ตารางที่ 3 แสดงการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสดตรง 12 V กับ ตำแหน่ง Circuit Breaker



รูปที่ 8 แสดงตำแหน่งปลั๊กไฟ 220 VAC จาก การไฟฟ้า (PEA)



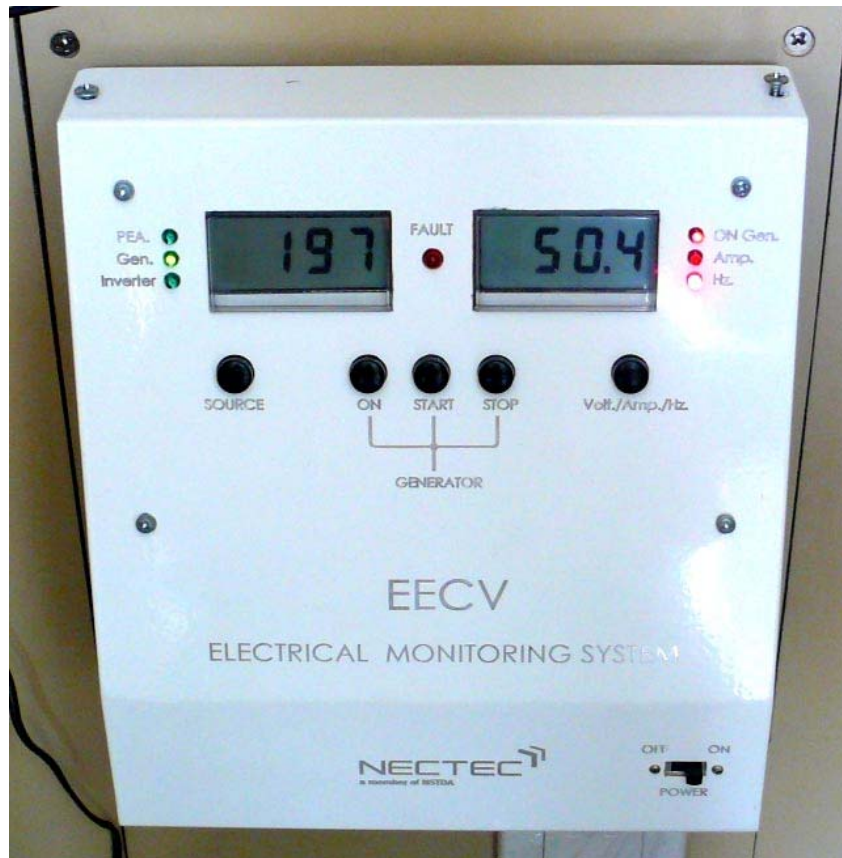
## การใช้งานและการติดตั้งโปรแกรมของระบบควบคุมและติดตามการจ่ายไฟในรถสื่อสารฉุกเฉิน

EECV Smart Power Control and Monitoring เป็นอุปกรณ์ที่ถูกออกแบบขึ้นเพื่อติดตามสถานะของไฟฟ้าภายในรถ EECV ระบบไฟฟ้าในรถสื่อสารฉุกเฉิน โดยปกติมีที่มาจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ กันได้หลายแบบ เช่น จากเสาไฟหลักของการไฟฟ้า , จากเครื่องสำรองไฟฟ้าหรือ inverter , และจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลซึ่งติดตั้งกับตัวรถเป็นต้น ทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถทำการเฝ้าติดตาม ตรวจสอบ และควบคุมการจ่ายไฟในรถได้อย่างสะดวก จึงจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลทางด้านไฟฟ้า เช่น กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า และความถี่ รวมทั้งการควบคุมการเปิด - ปิด เครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยเครื่องยนต์ดีเซลไว้ด้วยกัน รวมทั้งควรมีการออกแบบให้สามารถทำการตรวจสอบและควบคุมผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ด้วย ซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถเก็บเป็นสถิติหรืออาจทำการต่อฟ่วงข้อมูลเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในอนาคตได้ ดังนั้นจึงมีการออกแบบและสร้างระบบควบคุมและตรวจสอบการทำงานของระบบไฟฟ้าภายในรถสื่อสารฉุกเฉิน โดยให้ชื่อเรียกสั้น ๆ ว่า EECV Smart Power Control and Monitoring

EECV Smart Power Control and Monitoring สามารถติดตามและตรวจสอบสถานะทางไฟฟ้าของแหล่งจ่ายไฟสำหรับรถ EECV ได้ 3 แหล่งจ่าย และสามารถเชื่อมโยงแสดงผลกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่าน USB Port ได้



## หน้าจอ และปุ่มการใช้งาน



EECV Smart Power Control and Monitoring System ใช้ในการ monitor ดูแรงดันและความถี่หรือกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายต่าง ๆ ในรถ EECV โดยเลือกดูได้ 3 แหล่งคือ PEA มาจากการไฟฟ้า , Gen มาจากเครื่องปั่นไฟ , Inverter มาจาก Inverter สามารถเลือกดูโดยกดปุ่ม SOURCE ขวามสุด จะหมุนวนไประหว่างแหล่งจ่ายทั้งสาม หากต้องการ Start เครื่องปั่นไฟให้เลื่อน SOURCE มาที่ GEN ก่อน จึงทำการกดปุ่ม ON เพื่อจ่ายไฟให้ระบบ start ของเครื่องปั่นไฟ (จะได้ยินเสียง Relay ทำงานดังคลิก) สังเกตไฟสีแดงขวามือบนสุด จะติดสว่าง จากนั้นจึงทำการกดปุ่ม START (จะได้ยินเสียง Relay ทำงานดังคลิก) รอประมาณ 3-4 วินาทีเมื่อเครื่องยนต์อุ่นเครื่องแล้ว จะทำการ Start ตัวเอง

กรณีที่แรงดันที่อ่านได้เมื่อเข้าสู่โหมด GEN นั้นเกินกว่า 100 โวลต์ จะไม่สามารถ Start เครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ เนื่องจากระบบจะรับรู้ว่ามีแรงดันจาก Generator สูงแล้ว ดังนั้นให้ลองสับ breaker ของ generator ออกก่อน เพื่อดัดแรงดันจาก Generator ที่มาเข้าวงจรออก

การหยุดการทำงานของเครื่องปั่นไฟ ให้กดที่ปุ่ม STOP โดยการดับเครื่องปั่นไฟนั้น สามารถทำได้ในทุก ๆ โหมด ไม่ว่าจะเป็น PEA , Gen , Inverter ก็สามารถดับเครื่องปั่นไฟได้ เพื่อความปลอดภัยกรณีที่ต้องการดับเครื่องปั่นไฟกะทันหัน หรืออาจทำได้โดยปิดไฟเลี้ยงให้วงจรด้วยการสับสวิทช์เปิด-ปิดไปที่ OFF ก็ได้

**คำแนะนำ** ที่ตัวเครื่องปั่นไฟจะมีสวิทช์ ON-Start ในตัวเดียวกัน 1 ตัว และมี Emergency stop 1 ตัว การใช้งานกรณีที่ต้องการ start โดยสวิทช์ที่ตัวเครื่องโดยตรง ทำได้โดยบิดสวิทช์ ON แล้วบิดมาที่ขวสุดเพื่อสตาร์ท แล้วปล่อย สปริงในตัวสวิทช์จะคืนสวิทช์กลับไปตำแหน่ง ON เอง จากนั้นเครื่องจะ start กรณีที่เครื่องไม่สตาร์ท อาจเนื่องจาก Emergency Switch นั้นถูกกดอยู่ ให้คลายเสียก่อน หรือดูที่หน้าจอเครื่อง Generator โดยดึงเครื่อง Generator ออกมา จะเห็นหน้าจออีกชุดหนึ่ง ซึ่งแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง

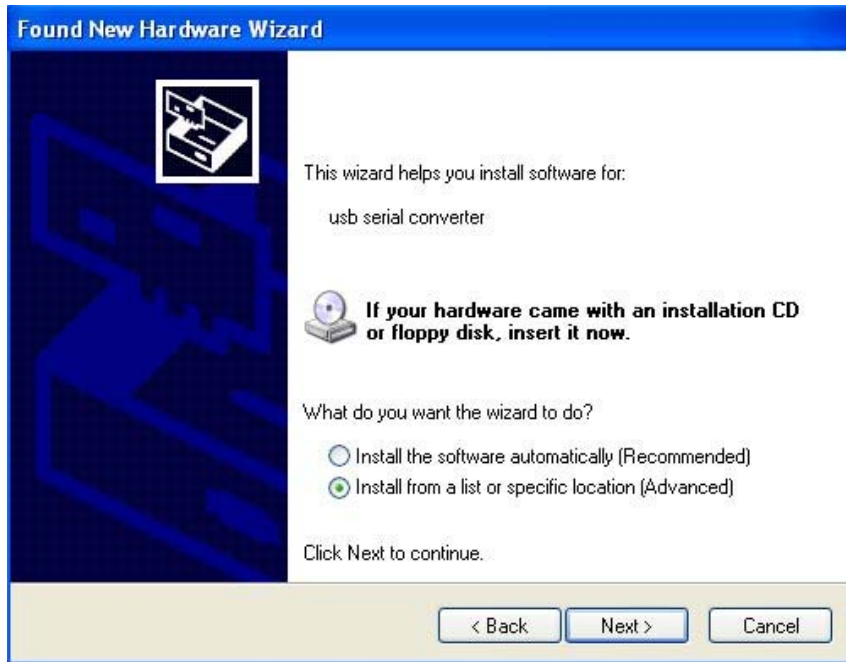
## การลงโปรแกรมและการใช้งานโปรแกรม

### การลงโปรแกรม

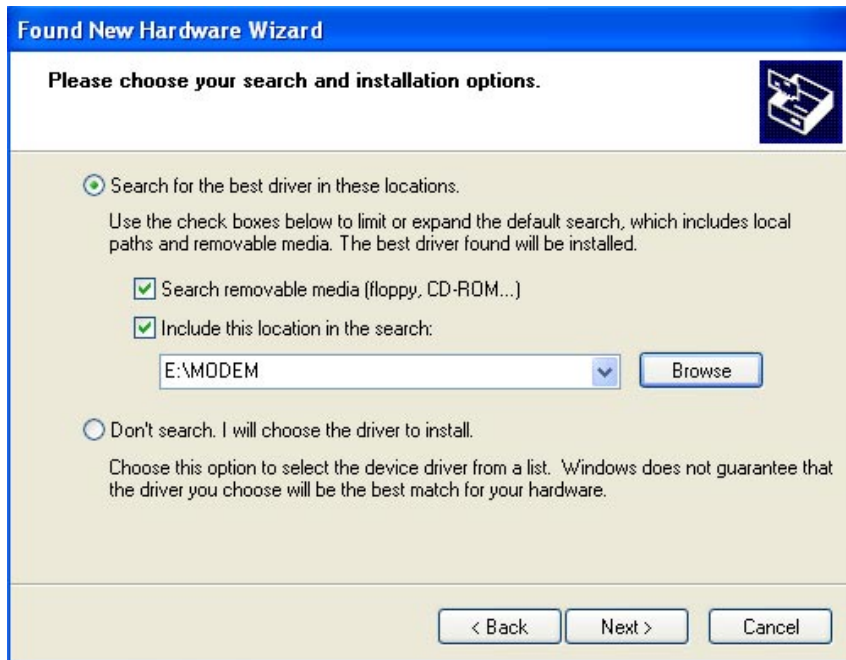
1. ลง Driver โดยเสียบสาย USB port จากเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับจุดเชื่อมต่อ USB connector ของอุปกรณ์ EECV Smart Power Control and Monitoring System หากเครื่องยังไม่มี Driver จะขึ้นเมนูให้เรา Add driver ดังนี้



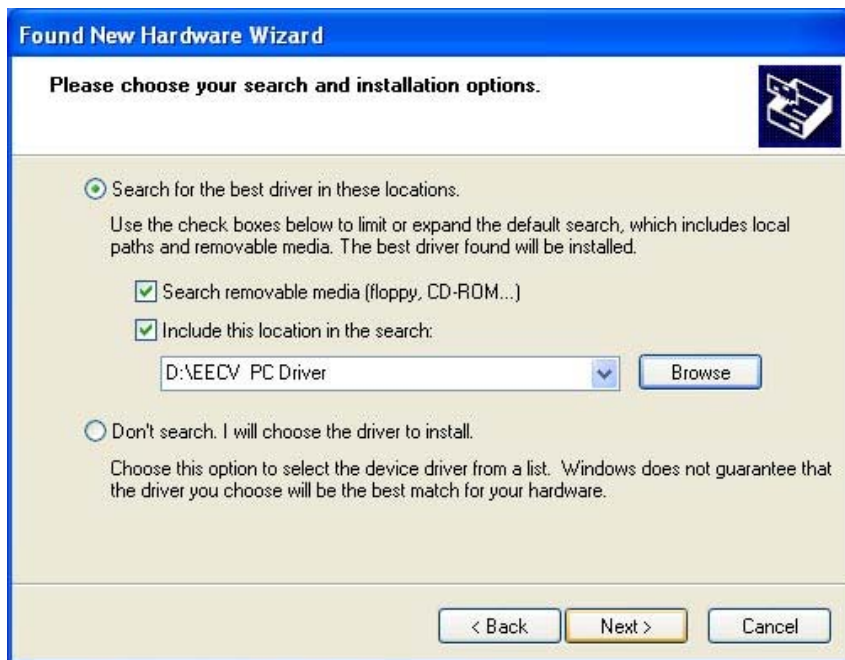
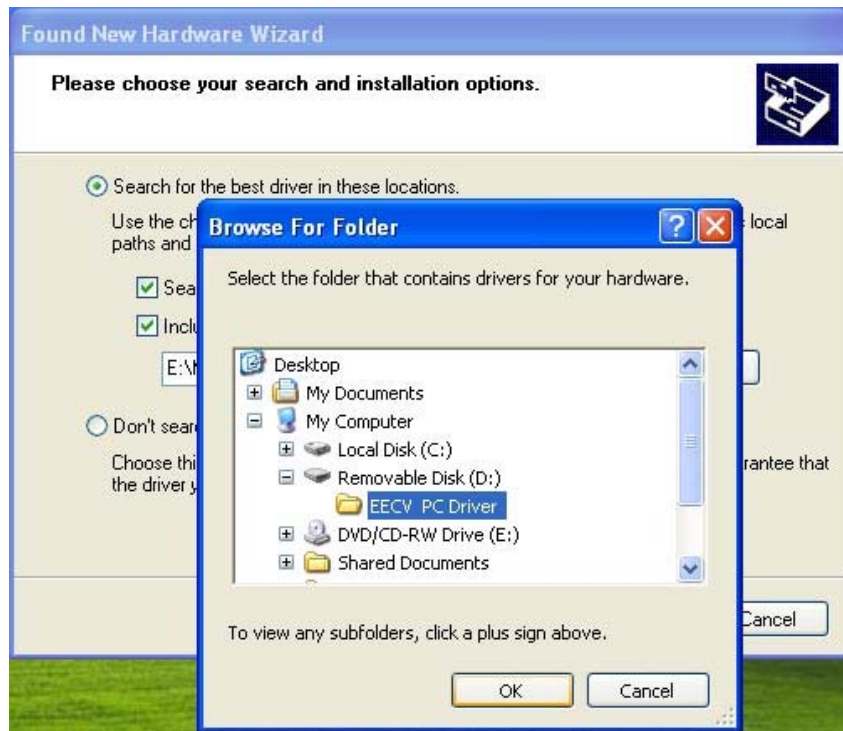
ให้เลือกที่ No,not this time แล้วคลิกที่ปุ่ม Next>



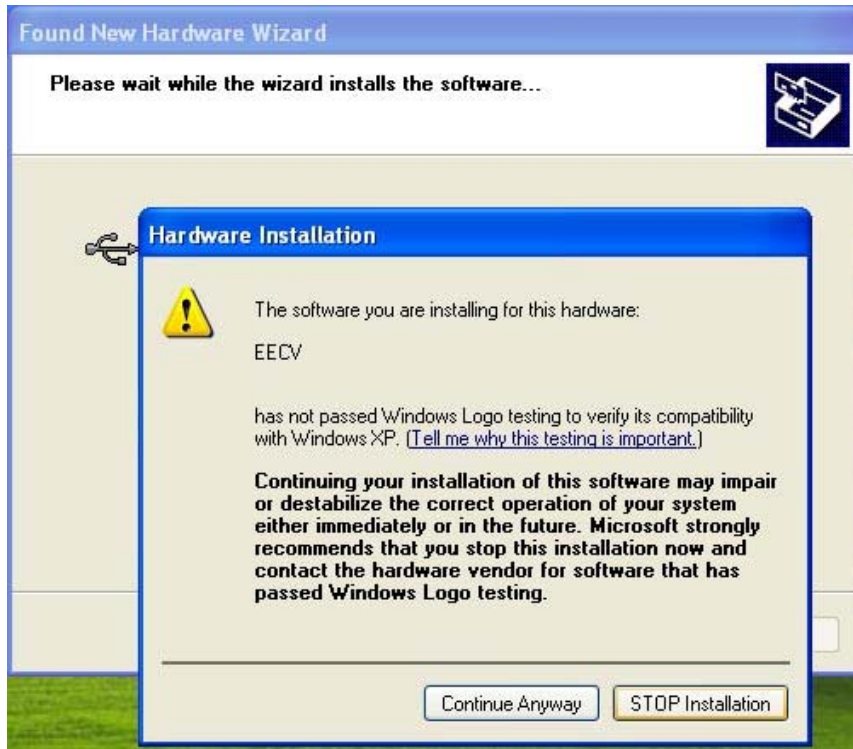
ให้เลือกที่ Install from a list or specific location(Advance) แล้วคลิกที่ Next>



ให้เลือกที่ Browse แล้วเลือกหาตำแหน่งของ Driver file



จากนั้นคลิกที่ Next>



เมื่อขึ้นข้อความตามรูปด้านบน ให้กดเลือกที่ Continue Anyway





จากนั้นเครื่องจะทำการ Install Driver และหลังจากเสร็จสิ้น จะขึ้นกรอบข้อความดังนี้



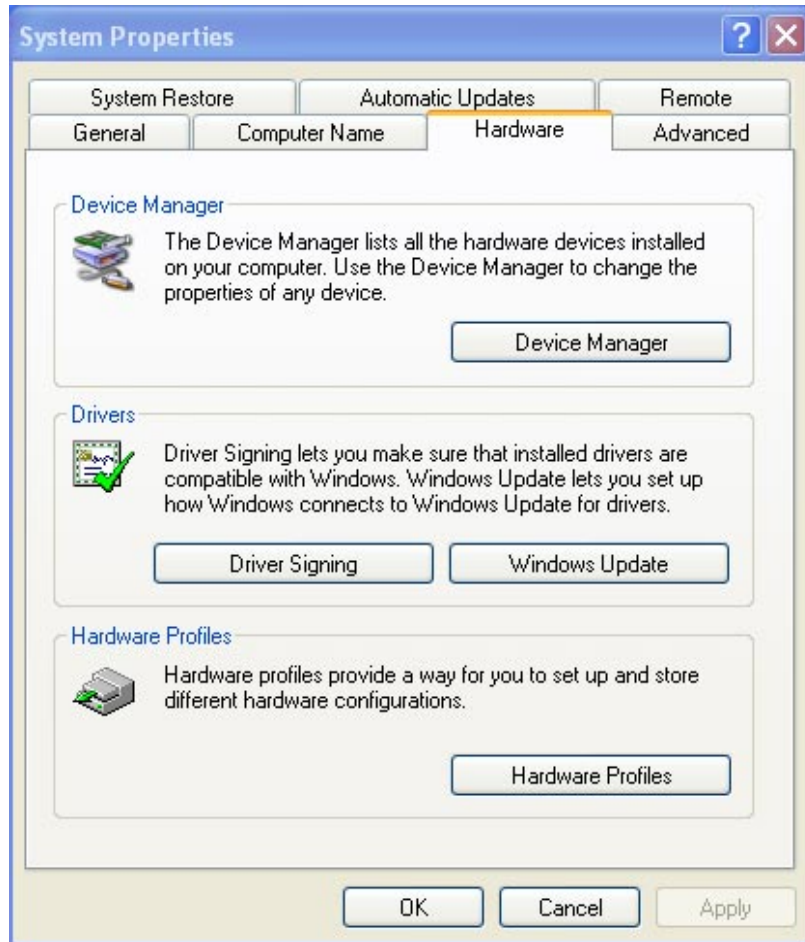
หลังจากคลิกที่ Finish แล้ว หากมีกรอบข้อความให้ลง Driver อีกครั้งตามรูป



ก็ให้ทำตามกระบวนการเดิมอีกครั้ง

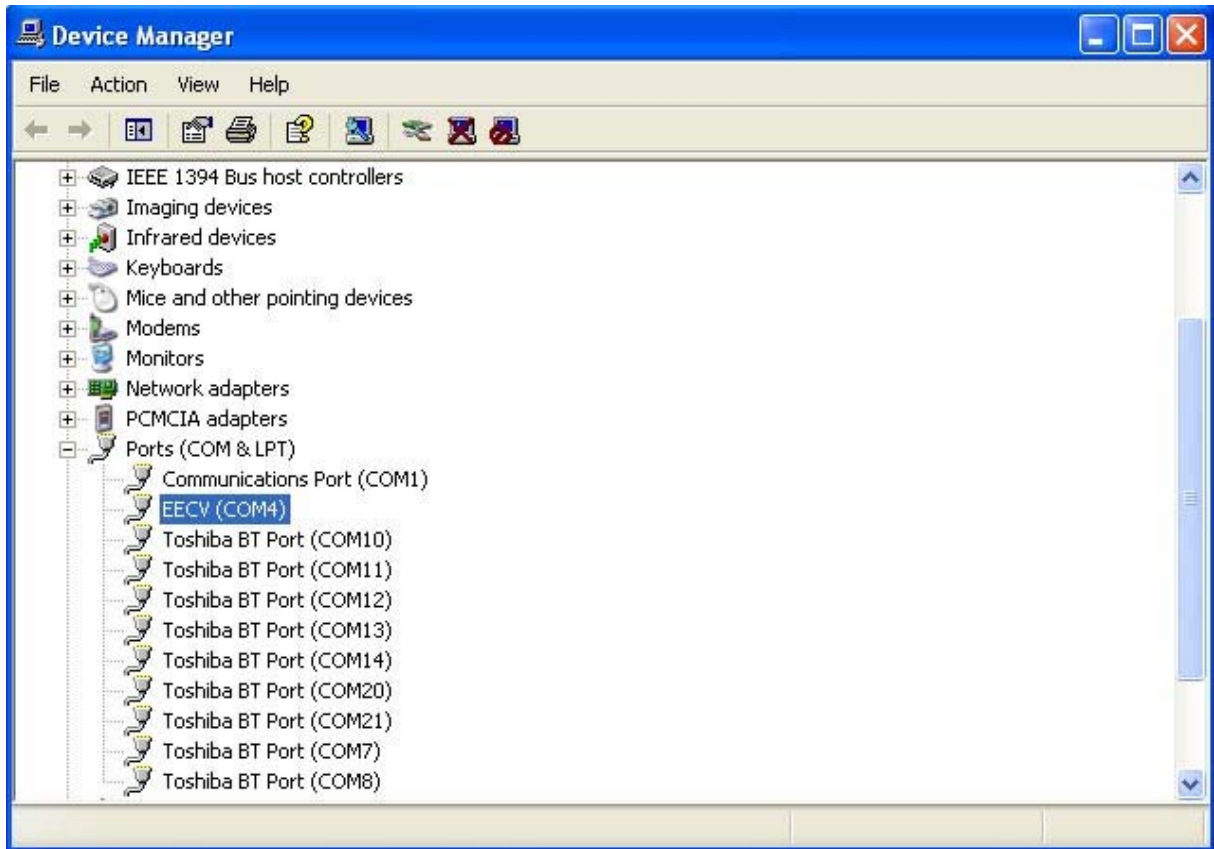
หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการ ให้ตรวจสอบความถูกต้องในการลง Driver โดยเข้าไปที่ Property ของ

MyComputer และคลิกที่ Tab Hardware ตามรูป

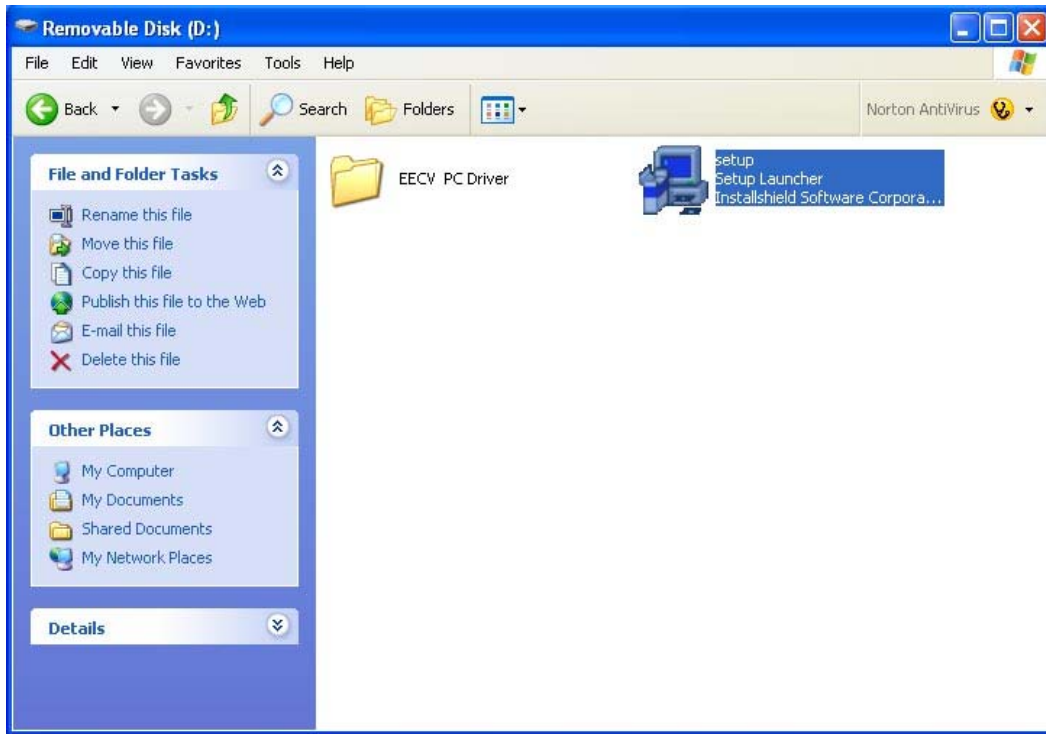


เลือกเข้าไปที่ Device Manager

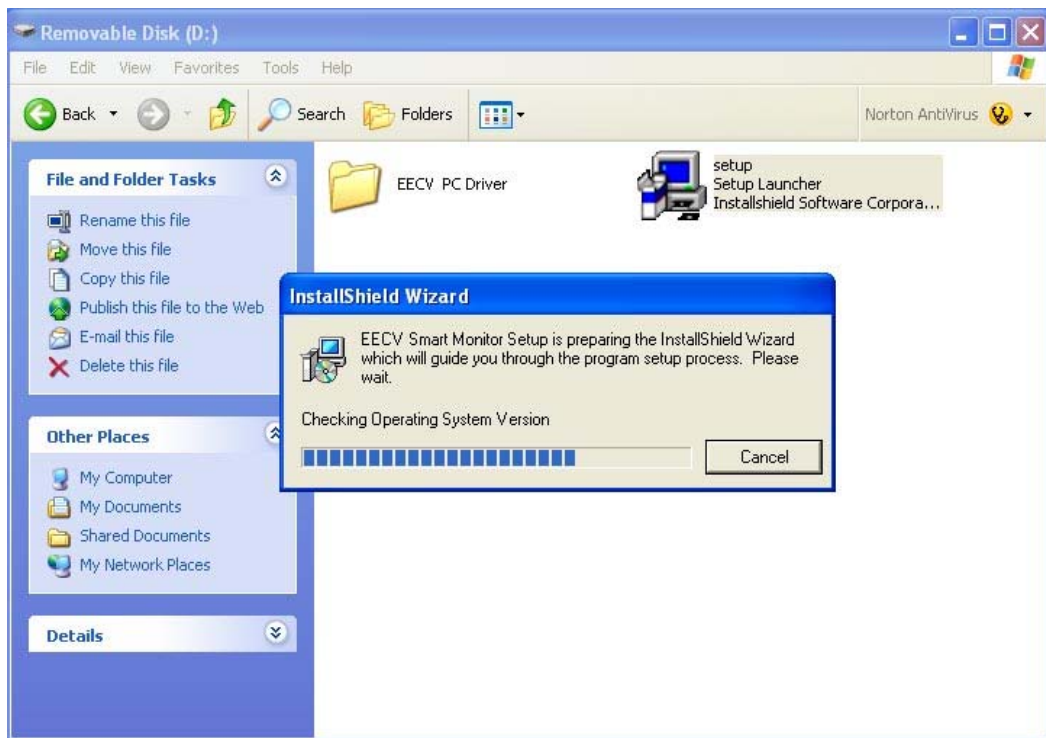




เลือกที่ Port(COM & LPT) จะปรากฏ EECV ดังรูป ซึ่งอาจจะเป็น port หมายเลขใด ๆ ก็ได้ สำหรับตามตัวอย่าง เป็น COM4 หากมีพอร์ต์ EECV ปรากฏถือว่าการ install driver เสร็จสมบูรณ์แล้ว ต่อไปให้ทำการลงโปรแกรม โดยคลิกที่ไฟล์ Setup ของโปรแกรมตามรูป



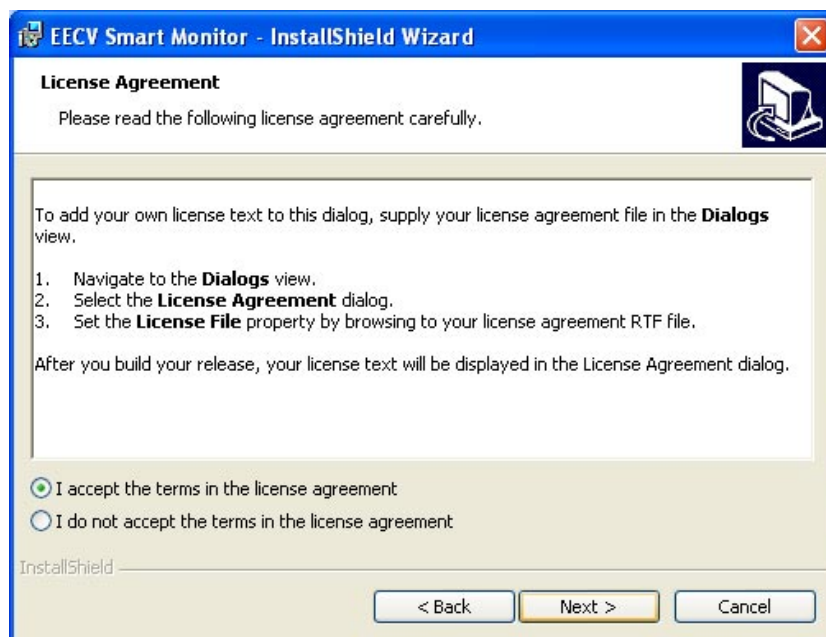
เครื่องจะทำการเตรียมความพร้อมในการลงโปรแกรม

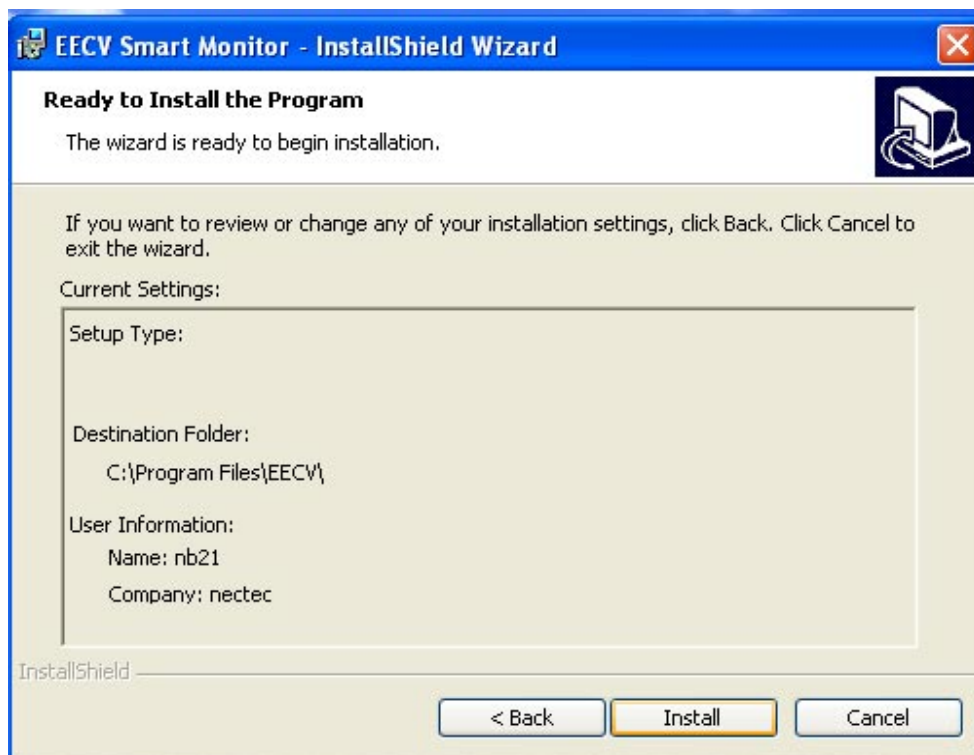
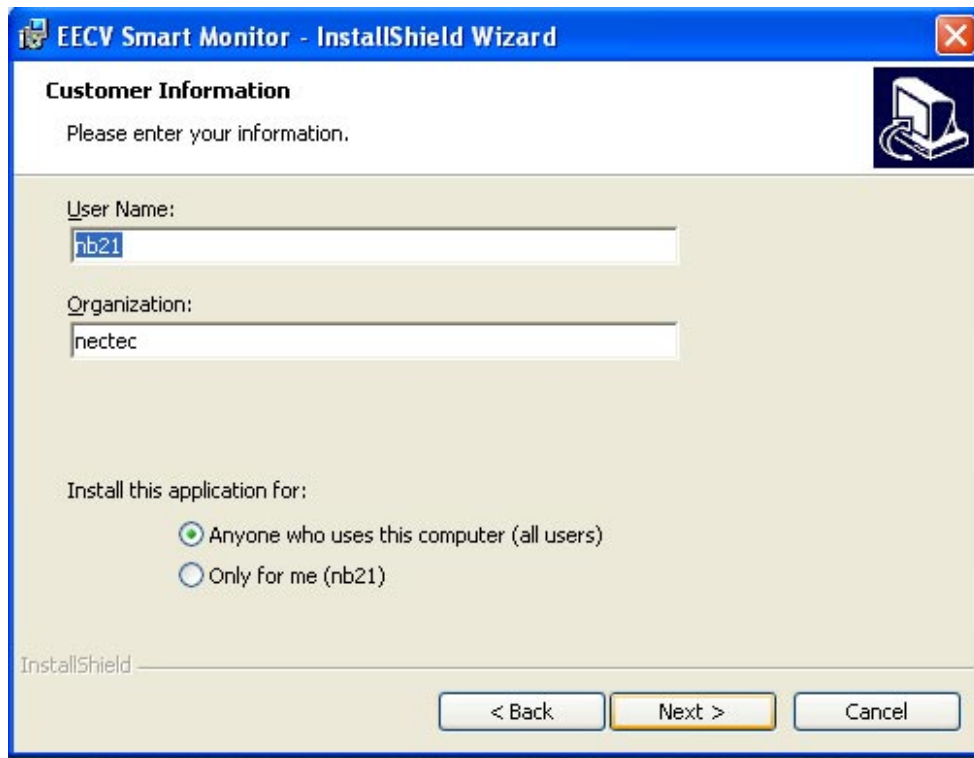


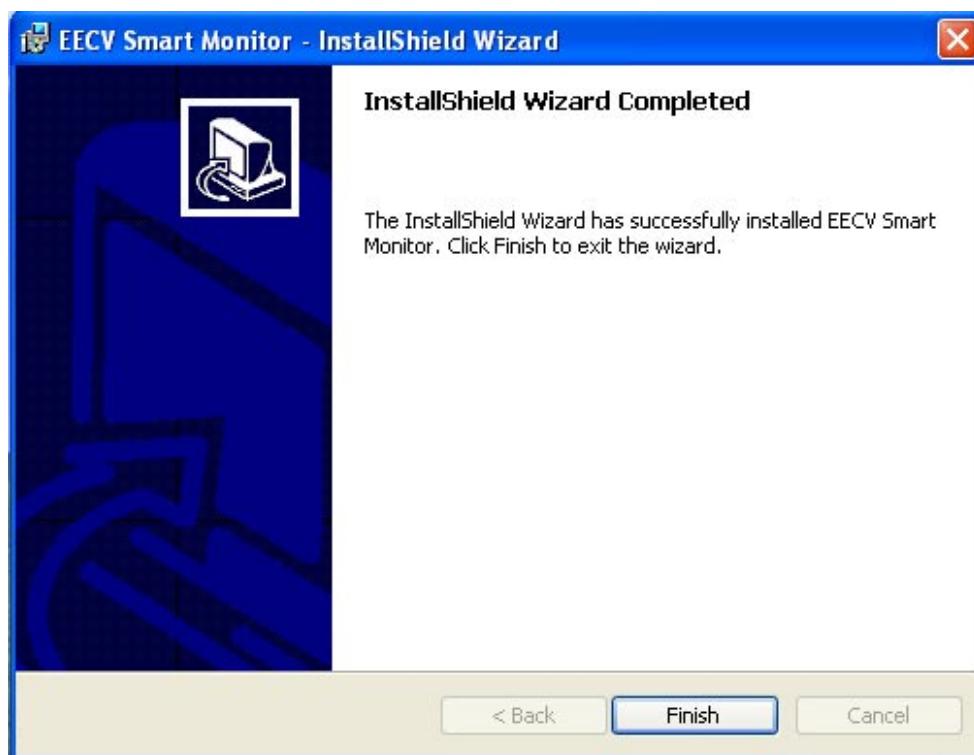
จากนั้นให้คลิกที่ Next>



เมื่อขึ้นกรอบข้อความดังรูปด้านล่าง ให้เลือกที่ I accept the terms in the license agreement และคลิกที่ Next> หรือ Install ไปเรื่อย ๆ จนกว่าการลงโปรแกรมจะแล้วเสร็จ



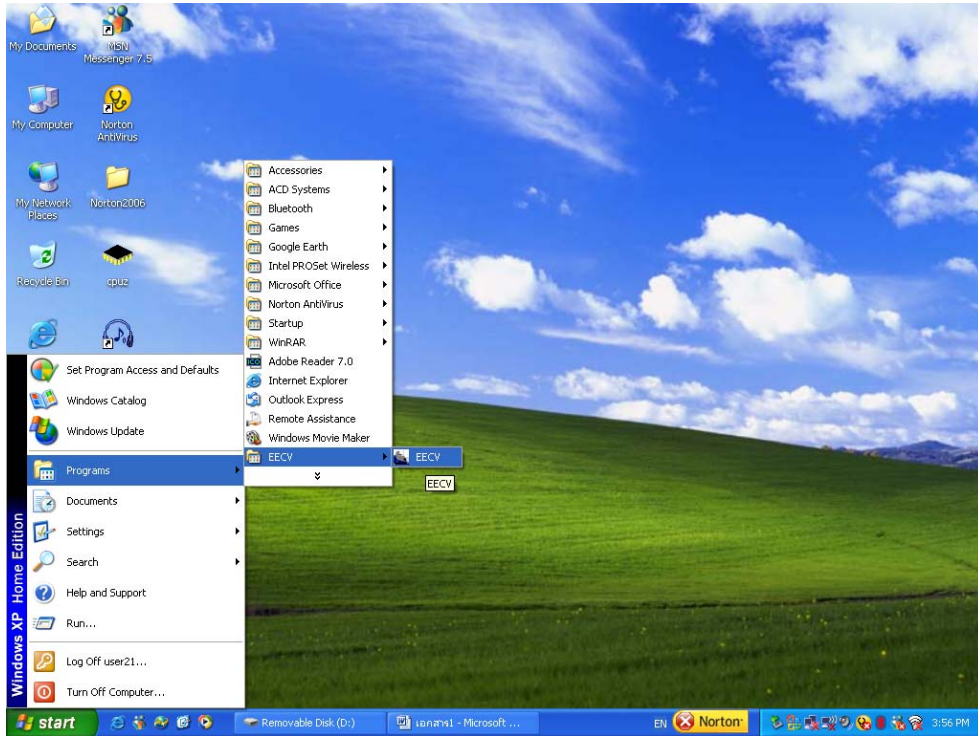




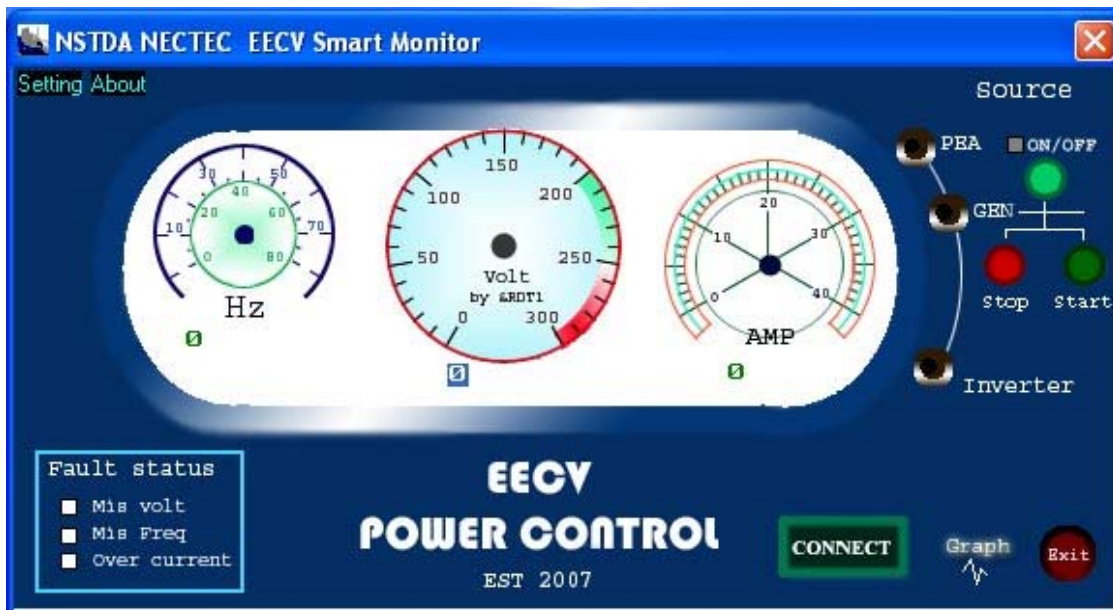
เมื่อการลงโปรแกรมเสร็จสิ้น จะขึ้นกรอบข้อความตามรูปด้านบน ให้คลิกที่ Finish



การเรียกใช้โปรแกรม ให้ไปที่ Start > Program > EECV > EECV



โปรแกรมจะเริ่มขึ้น โดยหน้าโปรแกรมตามรูปด้านล่าง



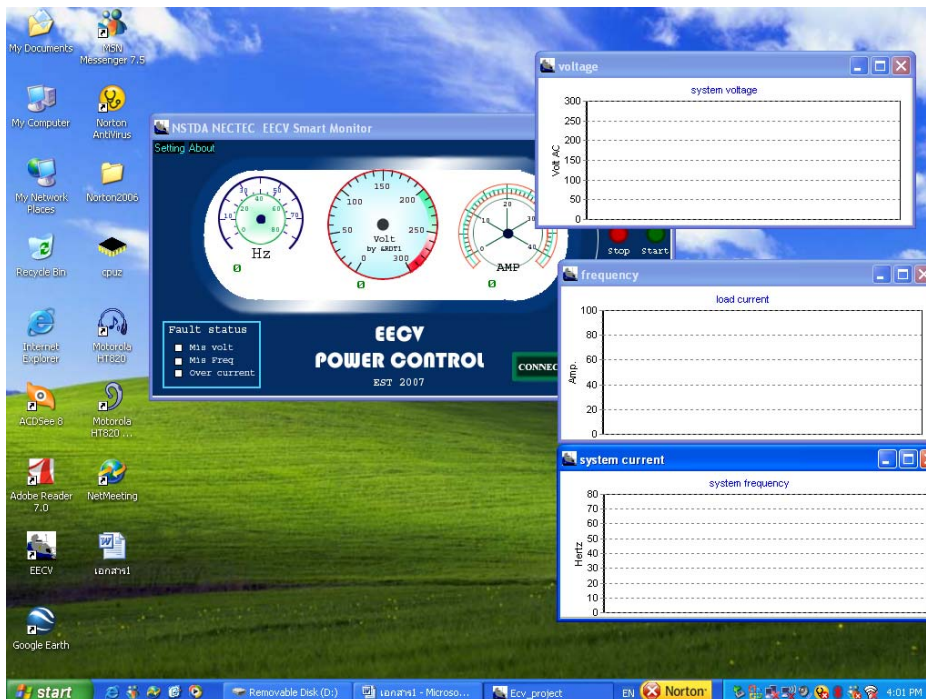
ให้ต่อสาย USB เข้ากับอุปกรณ์และคอมพิวเตอร์ จากนั้นคลิกที่ CONNECT เพื่อเริ่มทำงาน

การเลือก monitor แหล่งจ่ายไฟฟ้าจากแหล่งต่าง ๆ ทำได้โดยกดที่ PEA , GEN , หรือ Inverter ซึ่งหากเลือกที่ GEN แล้ว จะสามารถควบคุมการเปิดปิดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของรถได้ โดยหากเราต้องการเปิดระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้กดที่ ON และเริ่มเดินเครื่อง โดยกดที่ Start เครื่องกำเนิดไฟฟ้าก็จะเริ่มทำงาน และหากต้องการปิดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้กดที่ Stop

ค่าแรงดันไฟฟ้า , กระแสไฟฟ้า , และความถี่จะปรากฏตามจริงที่หน้าจอ และหากมีการ error ของค่า

แรงดันไฟฟ้า ความถี่ หรือกระแสไฟฟ้า ก็จะมีการเตือนที่ Fault status

การติดตามค่าแรงดัน ความถี่ และกระแสไฟฟ้าในรูปแบบกราฟ สามารถทำได้โดยกดที่ Graph จะปรากฏกราฟขึ้นดังรูป



และหากต้องการออกจากโปรแกรมให้กดที่ Exit ก็จะเป็นการออกจากโปรแกรม

## การใช้งานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

### ตำแหน่งของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าของรถโดยสารถูกเงินจะติดตั้งอยู่บริเวณด้านข้างตัวรถ

### การใช้งาน

สามารถใช้งานได้ 2 ลักษณะคือ

- ใช้งานโดยดึงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าออกมาพ้นตัวรถ
- ใช้งานในขณะที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้ายังอยู่ในตัวรถ

### การสตาร์ทเครื่อง

สามารถทำการสตาร์ทเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ 2 ลักษณะคือ

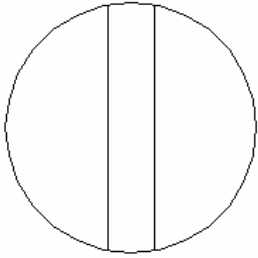
- ทำการสตาร์ทโดยตรงที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- การสตาร์ทเครื่องโดยตรงจะทำการสตาร์ทด้วยสวิตช์กุญแจที่บริเวณด้านหน้าของตัวเครื่องดังรูปที่ 1



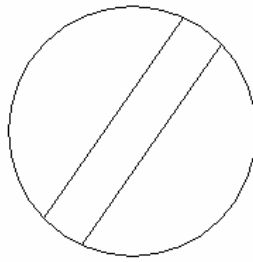
รูปที่ 1 ภาพด้านหน้าบริเวณกุญแจสตาร์ทสีดำ และปุ่ม Emergency stop สีแดง



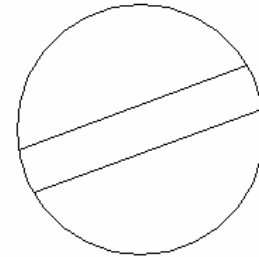
- a) สวิตช์อยู่ในตำแหน่ง Off
- b) สวิตช์อยู่ในตำแหน่ง ON
- c) สวิตช์อยู่ในตำแหน่ง Start



a) สวิตช์อยู่ในตำแหน่ง Off



b) สวิตช์อยู่ในตำแหน่ง ON



c) สวิตช์อยู่ในตำแหน่ง Start

### รูปที่ 2 ตำแหน่งสถานะของสวิตช์

การสตาร์ทเครื่องยนต์เริ่มจากบิดสวิตช์มาที่ตำแหน่ง ON เพื่อจ่ายไฟให้กับระบบสตาร์ทของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (รูป 2.b) จากนั้นบิดสวิตช์มาที่ตำแหน่ง Start (ตำแหน่ง 2.c) โดยบิดค้างไว้ที่ตำแหน่ง Start ประมาณ 2 วินาที แล้วปล่อย สวิตช์จะกลับไปที่ตำแหน่ง ON เองโดยอัตโนมัติ

การปิดเครื่องยนต์ ทำได้โดยบิดสวิตช์กลับไปตำแหน่ง Off (รูป 2.a) หรือกดที่ปุ่ม Emergency stop ซึ่งอยู่ข้างๆ กับสวิตช์สตาร์ทก็ได้

กรณีที่เครื่องยนต์ไม่ทำงาน ให้ดูที่หน้าจอของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งอยู่ด้านข้างตัวเครื่อง จะมีรหัสแสดงอาการผิดพลาดของการทำงานและคำอธิบายรหัสเอาไว้

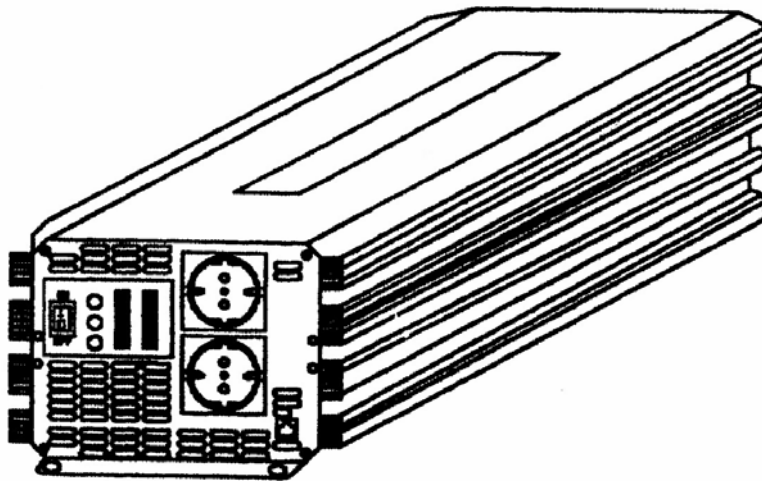
ทำการสตาร์ทผ่านระบบ EECV Smart Power Control and Monitoring (ดูในหัวข้อ EECV Smart Power Control and Monitoring)

## คู่มือการใช้งานอุปกรณ์แปลงไฟฟ้า DC-to-AC (DC/AC Inverter)

### 1. รายละเอียดคุณสมบัติเครื่องอินเวอร์เตอร์ 2500 วัตต์

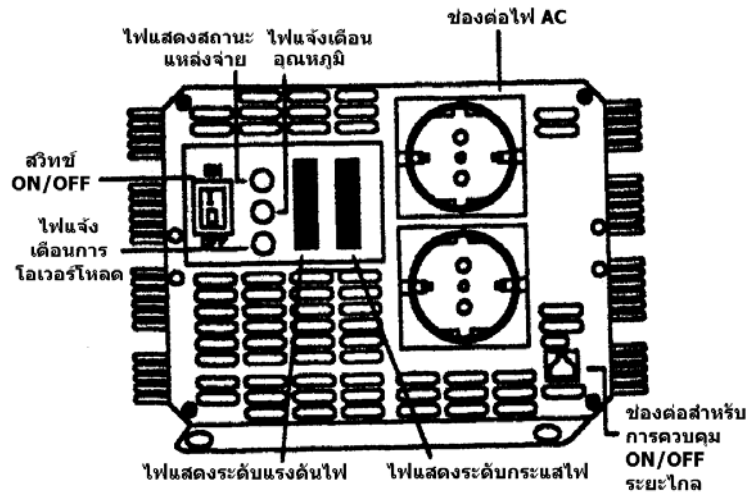
คุณสมบัติ	รายละเอียด
กำลังส่งออก	2500W แบบต่อเนื่อง 5000W แบบกระชาก (surge output)
แรงดันป้อนเข้า	DC 20-30V
แรงดันส่งออก	AC 100,110,120,220,230,240V
รูปคลื่นส่งออก	ไซน์เวฟแบบแปลง (Modified sine wave)
ความถี่ส่งออก	60 หรือ 50Hz
กระแสแดนค์บาย	< 0.6A
ประสิทธิภาพ	85% - 90%
แรงดันป้อนเข้าสูงสุดที่ทำให้เกิดการตัดวงจร	DC31V $\pm$ 0.8V
แรงดันเตือนแบตเตอรี่	DC21V $\pm$ 0.8V
แรงดันป้อนเข้าต่ำสุดที่ทำให้เกิดการตัดวงจร	DC20V $\pm$ 0.8V
การป้องกันทางอุณหภูมิ	60 $\pm$ 5°C
การระบายความร้อน	พัดลมจะเริ่มทำงานเมื่ออุณหภูมิถึง 40°C
การป้องกัน	<ul style="list-style-type: none"><li>● ป้องกันการชอร์ตเอาท์พุท</li><li>● ป้องกันการกลับขั้วอินพุท (ฟิวส์)</li><li>● ตัดวงจรเมื่อแรงดันอินพุทสูงเกิน</li><li>● เตือนแบตเตอรี่</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ตัดวงจรเมื่อแรงดันแบตเตอรี่ต่ำ</li> <li>• ป้องกันการ โอเวอร์โหลด</li> <li>• ป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน</li> </ul>
ฟิวส์	15A x 12 ตัว
ช่องเสียบไฟ AC	2 ช่อง
ขนาด (ยาว x กว้าง x สูง)	430 x 210 x 159 มิลลิเมตร
น้ำหนัก	8.7 กิโลกรัม



## 2. โครงสร้าง:

### แผงหน้าปัดด้านเอาต์พุต:



สวิทช์ ON/OFF .....สวิทช์ ON/OFF ใช้สำหรับการควบคุมการปิด เปิดวงจรของอินเวอร์เตอร์ ทำให้ไม่จำเป็นต้องปลดไฟออกจากเครื่องอินเวอร์เตอร์ในเวลาไม่ใช้งาน

ช่องต่อสำหรับการควบคุม ON/OFF ระยะไกล..... อินเวอร์เตอร์จะมีช่องเสียบสำหรับใช้ติดต่อกับสวิทช์ ON/OFF ระยะไกล (อุปกรณ์เสริม) ซึ่งอำนวยความสะดวกให้คุณสามารถติดตั้งเครื่องอินเวอร์เตอร์ไว้ในตำแหน่งที่มองไม่เห็นได้ โดยคุณสามารถเปิด หรือปิดเครื่องได้โดยอาศัยแผงหน้าปัดควบคุมระยะไกล ซึ่งบนแผงหน้าปัดนี้จะมีสวิทช์สำหรับควบคุมการ ON/OFF และไฟแสดงสถานะซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าอินเวอร์เตอร์เปิดหรือปิดอยู่

ไฟแสดงระดับแรงดันไฟ (แรงดันไฟในแบตเตอรี่) ..... ไฟแสดงระดับแรงดันแบตเตอรี่นี้จะแสดงให้เห็นถึงระดับแรงดันที่ขั้วอินพุตของเครื่องอินเวอร์เตอร์ ในเวลาที่กระแสป้อนเข้ามีค่าต่ำ ระดับแรงดันนี้จะมีค่าใกล้เคียงกับแรงดันที่แบตเตอรี่มาก แต่ในเวลา que กระแสป้อนเข้ามีค่าสูง ระดับแรงดันนี้จะมีค่าต่ำกว่าแรงดันที่แบตเตอรี่ เนื่องจากแรงดันที่ตกคร่อมในสายไฟและขั้วต่อต่างๆ

ไฟแสดงระดับกระแสไฟ (กระแสไฟของแบตเตอรี่).....ไฟแสดงกระแสไฟแบตเตอรี่นี้จะแสดงให้เห็นถึงขนาดของกระแสที่เครื่องอินเวอร์เตอร์ดึงจากแบตเตอรี่ โดยไม่รวมถึงกระแสที่ถูกดึงโดยอุปกรณ์อื่นที่ต่ออยู่กับแบตเตอรี่

กระแสไฟควรอยู่ในช่วงที่เป็นสีเขียวสำหรับการใช้งานต่อเนื่อง อินเวอร์เตอร์จะสามารถทำงานต่อไปได้อีก นานพอสมควร ในขณะที่กระแสอยู่ในช่วงที่เป็นสีเหลือง และถ้ากระแสเข้าสู่ช่วงที่เป็นสีแดง ระบบป้องกันก็จะทำการตัดและปิดเครื่องลง

**ไฟแสดงสถานะแหล่งจ่าย.....**หลังจากที่ท่านต่อสายไฟ DC จากแบตเตอรี่เข้ากับเครื่องและกดสวิทช์เปิดเครื่องแล้ว ไฟแสดงสถานะแหล่งจ่ายไฟจะสว่างเป็นสีเขียวบ่งบอกว่าเครื่องพร้อมใช้งานแล้ว

**ไฟแจ้งเตือนอุณหภูมิ.....**ไฟแจ้งเตือนอุณหภูมิสูงเกินจะสว่างเป็นสีเหลืองและจะส่งเสียงร้องเตือน เมื่ออินเวอร์เตอร์มีอุณหภูมิสูงเกินและทำการปิดตัวเองลง สาเหตุของอุณหภูมิที่สูงเกินนี้อาจเกิดจากการที่เครื่องถูกใช้งานเกินกว่า 2500 วัตต์ ซึ่งเป็นกำลังไฟสูงสุดในการส่งออกแบบต่อเนื่องของเครื่อง หรือเกิดจากการที่เครื่องถูกติดตั้งในตำแหน่งที่ความร้อนไม่สามารถระบายออกไปได้อย่างเหมาะสม โดยเครื่องจะทำการรีเซ็ตตัวเองอัตโนมัติ ในทันทีที่ตัวเครื่องเริ่มเย็นลงแล้ว

**ไฟแจ้งเตือนการโอเวอร์โหลด.....**ไฟเตือนการ โอเวอร์โหลดจะสว่างเป็นสีแดงเมื่อเครื่องอินเวอร์เตอร์ปิดตัวเองลงเนื่องจากการ โอเวอร์โหลด

ในการทำการรีเซ็ตที่อินเวอร์เตอร์ กรุณา กดสวิทช์ ON/OFF ของเครื่อง (หรือสวิทช์ ON/OFF บนแผงหน้าปัดควบคุมระยะไกล) ไปที่ OFF และทำการแก้ไขสิ่งที่ผิดปกติ (ถอดโหลดออก หรือ ลดโหลดลง) แล้วจึงทำการเปิดสวิทช์เครื่องกลับไป ON

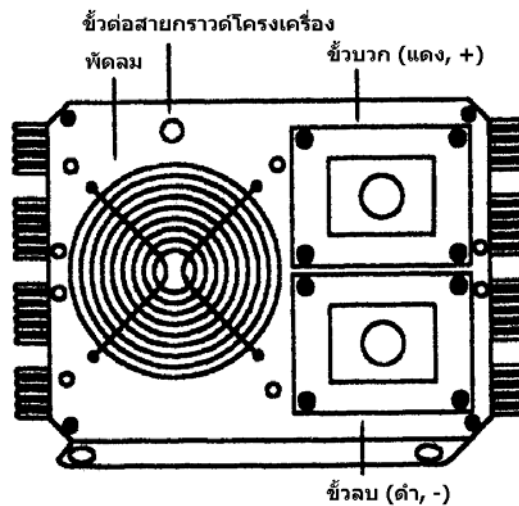
**การแจ้งเตือน.....**เสียงเตือนจะดังขึ้นเมื่อเกิดสถานการณ์ดังต่อไปนี้;

- ก) อุณหภูมิสูงเกิน
- ข) แรงดันในแบตเตอรี่ต่ำ (< 21V)
- ค) การปิดเครื่องเนื่องจากแรงดันแบตเตอรี่ต่ำ (< 20V)

**ช่องต่อไฟ AC.....**ท่านสามารถต่อโหลด AC ของท่านเข้าที่ช่องต่อเหล่านี้ได้โดยตรง

คำเตือน: หากท่านต้องทำการต่อไฟ AC ออกจากตัวเครื่องอย่างถาวร กรุณาระลึกไว้เสมอว่าไฟ AC 110 หรือ 220V อาจทำให้เกิดอันตรายถึงตายได้ อย่าทำการเดินสายไฟ AC ในขณะที่สายไฟนั้นๆ ยังต่ออยู่กับอินเวอร์เตอร์ (แม้ว่าจะปิดเครื่องอยู่ก็ตาม) ยกเว้นเมื่อท่านได้ปลดสายไฟ DC จากแหล่งจ่ายไฟออกจากเครื่องอินเวอร์เตอร์เรียบร้อยแล้ว และไม่ควรเดินสายไฟ AC หากสายไฟนั้นๆ ต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟ AC อื่นๆ อยู่ เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือ ไฟตามบ้าน

### แผงหน้าปัดด้านอินพุต



**พัดลม.....**พัดลมจะทำหน้าที่ระบายความร้อนภายในตัวเครื่องออกไป ในระหว่างที่อินเวอร์เตอร์กำลังทำงาน

**ขั้วต่อไฟ / ขั้วบวก (สีแดง, +) & ขั้วลบ (สีดำ, -).....**ขั้วต่อไฟมีไว้สำหรับต่อปลายสายของไฟ DC เข้ากับเครื่องอินเวอร์เตอร์ โดยสายเส้นสีแดงจะต่อเข้ากับขั้วบวก (สีแดง, +) และสายเส้นสีดำต่อเข้ากับขั้วลบ (สีดำ, -) ส่วนปลายสายอีกด้านหนึ่งก็จะถูกต่อเข้ากับแบตเตอรี่ ในลักษณะเดียวกันคือสายสีแดงต่อกับขั้วบวก (สีแดง, +) และสายสีดำต่อกับขั้วลบ (สีดำ, -)

คำเตือน: กรุณาอย่ากลับขั้วสายไฟเป็นอันขาด

ขั้วต่อสายกราวด์ของโครงเครื่อง.....เครื่องอินเวอร์เตอร์จะมีขั้วสำหรับต่อโครงของตัวเครื่อง (chassis) เข้ากับกราวด์ของระบบไฟ AC ของท่าน โดยสายไฟกราวด์ในช่องต่อไฟ AC ที่แผงหน้าปัดด้านเอาท์พุทของ อินเวอร์เตอร์ก็จะต่ออยู่กับโครงของเครื่องนี้ด้วย

ขั้วต่อสายกราวด์นี้จะต้องถูกต่อเข้ากับจุดที่เป็นกราวด์ ซึ่งจะเปลี่ยนไปตามแต่สถานที่ที่เครื่องถูกติดตั้งไว้ หากติดตั้งในรถยนต์ ให้ต่อขั้วต่อสายกราวด์เข้ากับโครงของตัวรถ หากติดตั้งในเรือ ให้ต่อเข้ากับระบบกราวด์ของเรือ แลหากติดตั้งในบริเวณที่อยู่กับที่ ให้ต่อเข้ากับกราวด์พื้นดินโดยใช้แท่งกราวด์ (แท่งเหล็กซึ่งตอกเข้าไปในดิน) หรืออุปกรณ์อื่นๆ ให้ใช้สายไฟทองแดง AWG#12 หรือสายที่ใหญ่กว่า (ใช้สายที่มีฉนวนสีเขียว/เหลือง ถ้าเป็นไปได้) ต่อระหว่างขั้วต่อสายกราวด์ของเครื่องกับจุดที่เป็นกราวด์

### 3. คำแนะนำในการใช้งาน

**3.1 การใช้งาน.....** ก่อนการใช้งาน ให้ต่อเครื่องอินเวอร์เตอร์เข้ากับแบตเตอรี่หรือแหล่งจ่ายไฟ DC ของท่าน ด้วยสายไฟ DC กรุณาตรวจสอบขั้วของสายไฟให้ถูกต้อง โดยต่อขั้วบวก (สีแดง, +) ของเครื่องอินเวอร์เตอร์เข้ากับขั้วบวกของแบตเตอรี่ (สีแดง, +) หรือแหล่งจ่ายไฟ DC อื่นๆ และต่อขั้วลบ (สีดำ, -) ของเครื่องอินเวอร์เตอร์เข้ากับขั้วลบของแบตเตอรี่ (สีดำ, -) หรือแหล่งจ่ายไฟ DC อื่นๆ

**คำเตือน:** กรุณาอย่ากลับขั้วสายไฟ หากมีการต่อสายกลับขั้วเกิดขึ้น (ขั้วบวกต่อเข้ากับขั้วลบ) จะทำให้ฟิวส์ในเครื่องอินเวอร์เตอร์ขาด หรือ อาจทำให้เกิดความเสียหายถาวรขึ้นกับเครื่องอินเวอร์เตอร์ได้ กรุณาอย่าใช้หัวคิปลง (alligator clip) และต้องตรวจสอบให้ มั่นใจอยู่เสมอว่าสวิตช์ ON/OFF บนหน้าปัดด้านเอาท์พุทของอินเวอร์เตอร์อยู่ในตำแหน่ง OFF ก่อนที่จะต่อเข้ากับแบตเตอรี่ หรือแหล่งจ่ายไฟอื่นๆ

**คำเตือน:** กรุณาอย่าใช้งานอินเวอร์เตอร์จากแหล่งประจุไฟ เช่น อุปกรณ์ปั่นไฟสำหรับรถยนต์ (อัลเทอร์เนเตอร์) หรือเซลล์แสงอาทิตย์ควรต่ออินเวอร์เตอร์เข้ากับแบตเตอรี่ หรือแหล่งจ่ายไฟ DC ที่สามารถจ่ายกระแสได้สูงและมีการควบคุมแรงดันอย่างดีเพื่อการทำงานที่เหมาะสม

ในขณะที่ เครื่องอินเวอร์เตอร์พร้อมแล้วที่จะทำการจ่ายพลังงานกระแสสลับไปยังโหลดของท่าน หากท่านต้องการใช้โหลดหลายตัวบนเครื่องอินเวอร์เตอร์ ให้เปิดโหลดทีละตัวหลังจากที่เปิดอินเวอร์เตอร์ โดยการทำให้เช่นนี้จะทำให้ท่านสามารถมั่นใจได้ว่าอินเวอร์เตอร์ไม่ต้องส่งออกกระแสในการสาร์ทสำหรับโหลดทุกตัวในทีเดียว

ท่านควรทำการต่ออินเวอร์เตอร์ลงกราวด์ที่ตัวถังของรถยนต์ เรือ อื่นๆ หรือต่อกราวด์ของไฟในบ้าน (หรือต่อลงดิน) โดยการทำให้เช่นนี้จะช่วยป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าได้

**3.2 โหลด .....** คำเตือน: กรุณาอย่าใช้งานอินเวอร์เตอร์ตัวนี้กับโหลดที่มีขนาดสูงกว่า 2500 วัตต์ หรือใช้งานที่โหลดสูงสุดเป็นเวลานานๆ เพื่อป้องกันการโอเวอร์โหลด หรืออุณหภูมิที่สูงเกินไปของเครื่อง

#### 4. การติดตั้งถาวร :

**สถานที่ติดตั้ง.....** เครื่องอินเวอร์เตอร์ควรถูกติดตั้งอยู่ในจุดที่เหมาะสมตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ก) **แห้ง :** อย่าให้น้ำสาดหรือหยดใส่ตัวเครื่อง

ข) **เย็น :** อุณหภูมิของอากาศโดยรอบควรถูกรักษาไว้ที่ระหว่าง 0 - 25°C (32 - 77°F)

ค) **ถ่ายเท :** ตรวจสอบให้มั่นใจว่าอินเวอร์เตอร์ติดตั้งอยู่ในบริเวณซึ่งอากาศถ่ายเท และมีระยะห่างอย่างน้อย 1 นิ้ว (2.5 ซม.) รอบตัวเครื่องเพื่อการไหลเวียนของอากาศ และต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าช่องเปิดระบายอากาศบนหน้าปัดด้านอินพุตและเอาต์พุตนั้นไม่ถูกปิดกั้นเอาไว้

**คำเตือน:** เพื่อลดอันตรายจากไฟไหม้และหลีกเลี่ยงการ overheat เครื่อง กรุณาอย่าปกคลุมหรือปิดกั้นช่องเปิดระบายอากาศของอินเวอร์เตอร์ และห้ามติดตั้งอินเวอร์เตอร์ไว้ในบริเวณที่ไม่มีระยะห่างรอบๆ ตัวเครื่อง

ง) **ปลอดภัย :** ห้ามติดตั้งเครื่องไว้ในบริเวณที่เก็บสารไวไฟ เช่น น้ำมัน แก๊ส ไนโตรกลีเซอริน ฯลฯ

จ) **ใกล้กับแบตเตอรี่ :** ให้ท่านติดตั้งอินเวอร์เตอร์ให้ใกล้กับแบตเตอรี่ให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อลดความยาวของสายไฟ DC ลง แต่อย่าติดตั้งในบริเวณช่องเดียวกันกับแบตเตอรี่ การต้องเดินสายไฟ AC ยาวเป็นสิ่งที่ดีกว่าและลงทุนน้อยกว่าการต้องเดินสายไฟ DC ยาว เพราะว่ากระแสไฟในสายไฟ AC นั้นจะมีค่าน้อยกว่ากระแสในสายไฟ DC อย่างมาก

**คำเตือน:** อุปกรณ์บางอย่างของอินเวอร์เตอร์มีโอกาสที่จะทำให้เกิดประกายไฟและการอาร์คได้ และเพื่อเป็นการลดความเสี่ยงในการเกิดเพลิงไหม้และการระเบิด กรุณาอย่าติดตั้งอินเวอร์เตอร์ไว้ในช่องหรือบริเวณที่มีแบตเตอรี่ หรือสารไวไฟ



**วิธีการติดตั้ง.....**ติดตั้งเครื่องอินเวอร์เตอร์ตามแนวนอนหรือตามแนวตั้งบนพื้นผิวที่เรียบ โดยอาศัยบ่าสำหรับเจาะยึดที่ติดอยู่บนหน้าปัดด้านอินพุตและเอาท์พุต และอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการยึดติดตั้งจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ทนทานต่อการกัดกร่อนและมีขนาดใหญ่กว่า ระวังมิให้อินเวอร์เตอร์หล่นกระแทกเนื่องด้วยเครื่องทำจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ค่อนข้างเปราะบางและอาจทำให้เกิดความเสียหายขึ้นได้

**แบตเตอรี่ที่แนะนำ.....**เนื่องจากแบตเตอรี่ที่ท่านเลือกใช้นั้นจะมีผลต่อความสามารถในการทำงานของอินเวอร์เตอร์อย่างมาก ท่านจึงควรเลือกขนาดและชนิดของแบตเตอรี่ให้ถูกต้อง

**สายไฟ DC ที่แนะนำ.....**สายไฟและการเดินสายไฟที่ถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญเพื่อความปลอดภัยและเพื่อการทำงานที่ถูกต้องของเครื่องอินเวอร์เตอร์ เนื่องจากเครื่องอินเวอร์เตอร์รุ่น 2500 วัตต์มีแรงดันด้านอินพุตที่ค่อนข้างต่ำแต่มีกระแสสูง ดังนั้นการเดินสายไฟระหว่างแบตเตอรี่และอินเวอร์เตอร์จึงมีความต้านทานต่ำจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้เกิดการส่งออกของกำลังงานที่สูงที่สุดซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้จริงที่โหลด อย่าทำให้การลงทุนเลือกใช้แบตเตอรี่และเครื่องอินเวอร์เตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงของท่านต้องสูญไปโดยเปล่าประโยชน์ด้วยการใช้สายไฟที่มีขนาดเล็กเกินไป

กรุณาเลือกใช้เฉพาะสายทองแดง สายไฟฟลูออโรพอลิเมอร์จะมีค่าความต้านทานมากกว่าสายไฟทองแดงขนาดเดียวกันถึง 1/3 เท่า เราจึงแนะนำให้ท่านใช้สายไฟทองแดงขนาด 2 x #4AWG หรือ 1 x #1AWG (90°C, มีฉนวน) เป็นอย่างต่ำสำหรับการเชื่อมต่อระหว่างแบตเตอรี่และเครื่องอินเวอร์เตอร์ นอกจากนั้นแล้วท่านควรระมัดระวังให้สายไฟมีระยะสั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้และมีความยาวไม่ยาวเกิน 10 ฟุต (3 เมตร) เพื่อรักษาประสิทธิภาพของระบบโดยรวมให้อยู่ในระดับที่สูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ และทำให้เกิดแรงดันตกคร่อมในสายระหว่างแบตเตอรี่และอินเวอร์เตอร์ต่ำที่สุด

หากสายไฟที่เดินจากแบตเตอรี่ทำให้เกิดแรงดันตกคร่อมที่มากเกินไป อินเวอร์เตอร์อาจตัดการทำงานลงในขณะที่มีการดึงกระแสสูงๆ เนื่องจากแรงดันไฟที่เครื่องอินเวอร์เตอร์นั้นตกลงไปต่ำกว่า 20 โวลต์ หากท่านจำเป็นต้องใช้สายไฟที่มีขนาดยาวกว่าที่กำหนด ให้ท่านเลือกใช้สายไฟที่มีขนาดใหญ่ขึ้นด้วย

ความยาว สายไฟ	ขนาดของสายไฟที่เล็กที่สุด (อินเวอร์เตอร์ 2500วัตต์/12 โวลต์)		ขนาดของสายไฟที่เล็กที่สุด (อินเวอร์เตอร์ 2500วัตต์/24 โวลต์)	
	สายเส้น เดียว	สายเส้นคู่	สายเส้น เดียว	สายเส้นคู่
10 ฟุต (3 เมตร)	#3/0AWG	2 x #1AWG	#1AWG	2 x #4AWG
15 ฟุต (4.6 เมตร)	250 MCM*	2 x #2/0AWG	#2/0AWG	2 x #2AWG
20 ฟุต (6.1 เมตร)	400 MCM*	2 x #3/0AWG	#3/0AWG	2 x #1AWG

\*1 MCM = 1000 Circular Mils

**คำเตือน:** ค่าในตารางใช้สำหรับสายไฟที่มีพิคัดอุณหภูมิ 90°C สำหรับสายไฟที่มีพิคัดต่ำกว่า 90°C หรือเดินในท่อร้อยสาย กรุณาอ้างอิง กับริหัสสายไฟและกฎเกณฑ์การเดินสายในพื้นที่หรือในประเทศของท่าน

ปกอลนวนของสายไฟประมาณ 1/2" (1.25ซม.) จากปลายของสายไฟ DC ที่จะต่อเข้ากับเครื่องอินเวอร์เตอร์และเข้าหัวสายไฟด้วยหัวแบบมีแหวนขนาด 5/16" เพื่อต่อเข้ากับขั้วไฟ DC ของอินเวอร์เตอร์ โดยใช้อุปกรณ์เข้าหัวสายที่เหมาะสม และปลายสายไฟอีกด้านหนึ่งจะต้องต่อกับหัวต่อของแบตเตอรี่อย่างแน่นหนาด้วยหัวแบบมีแหวนหรือหัวที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

**คำเตือน:** อย่าบัดกรีปลายสายไฟเพราะจะทำให้การเชื่อมต่อไม่ดี

5. การซ่อมบำรุง.....เพื่อการรักษาให้อินเวอร์เตอร์ทำงานได้ปกติเสมอ กรุณาทำความสะอาดภายนอกของเครื่องเป็นระยะๆ โดยใช้ผ้าชุบแอลกอฮอล์ (หรือผ้าที่ขึ้นเล็กน้อย) เพื่อป้องกันการสะสมของฝุ่นและสิ่งสกปรก โดยเฉพาะช่องทางเข้าของอากาศ (ช่องสำหรับหรือพัดลมหรือช่องระบายอากาศ) บนหน้าปัดด้านอินพุต และช่องทางออกของอากาศบนหน้าปัดด้านเอาต์พุต ซึ่งค่อนข้างไวต่อการสะสมของฝุ่นและสิ่งสกปรก ท่านควรทำการตรวจสอบซ่อมบำรุงเป็นประจำและทำการขันสกรูยึดขั้วสายไฟ DC ด้านอินพุตให้แน่นเป็นระยะๆ

#### 6. คำแนะนำในการแก้ปัญหาเบื้องต้น (Trouble Shooting Guide)

ปัญหา	สาเหตุที่เป็นไปได้	การแก้ไข
1. แรงดันเอาต์พุตต่ำ	ใช้มิเตอร์วัดแรงดันที่อ่านค่าแรงดันเฉลี่ย (ค่า average)	ใช้มิเตอร์วัดแรงดันที่อ่านค่าเป็น true RMS
2. แรงดันเอาต์พุตต่ำและไฟแสดงระดับกระแสไฟอยู่ในโซนสีแดง	เกิดการ โอเวอร์โหลด	ลดปริมาณ โหลดลง
3. ไม่มีแรงดันเอาต์พุตและไฟแสดงระดับแรงดันไฟอยู่ในโซนสีแดงทางด้านล่าง	แรงดันด้านอินพุตต่ำ	ทำการประจุไฟแบตเตอรี่ใหม่หรือตรวจสอบสายไฟและการเชื่อมต่อ
4. ไม่มีแรงดันเอาต์พุตและไฟแสดงสถานะแหล่งจ่ายไม่สว่าง	ก) อินเวอร์เตอร์ถูกปิดเอาไว้	เปิดเครื่องอินเวอร์เตอร์
	ข) ไม่มีไฟเข้ามาที่อินเวอร์เตอร์	ตรวจสอบสายไฟระหว่างแบตเตอรี่และอินเวอร์เตอร์
	ค) ฟิวส์ภายในขาด	ให้ช่างที่ผ่านการอบรมทำการตรวจสอบและเปลี่ยนฟิวส์
	ง) ไฟ DC กลับขั้ว	ให้ช่างที่ผ่านการอบรมทำการตรวจสอบและเปลี่ยนฟิวส์

		กรณีสั่งเกตข้อผิดพลาด
5. ไม่มีแรงดันเอาต์พุตและไฟระดับแรงดันไฟอยู่ในโซนสีแดงทางด้านบน	แรงดันไฟด้านอินพุตสูง	ตรวจสอบให้แน่ใจว่าอินเวอร์เตอร์ต่อเข้ากับแบตเตอรี่ 24 โวลต์จริงและตรวจสอบการควบคุมแรงดันของระบบประจุไฟ
6. เสียงเตือนแบตเตอรี่ต่ำดังขึ้นตลอดเวลาและไฟแสดงระดับแรงดันไฟอยู่ต่ำกว่า 21 โวลต์	ก) เดินสายไฟ DC ไม่ดี	ใช้สายไฟที่เหมาะสมและต่อสายให้แน่น
	ข) แบตเตอรี่เสื่อมสภาพ	เปลี่ยนแบตเตอรี่ หรือใช้แบตเตอรี่ลูกใหม่
7. ไม่มีแรงดันเอาต์พุต ไฟแจ้งเตือนอุณหภูมิตดสว่างขึ้น และโพลที่มีขนาดเกินทำให้เกิดการดึงไฟที่อินพุตมากกว่า 125 แอมป์	เกิดการตัดการทำงานทางอุณหภูมิต	ปล่อยให้เครื่องอินเวอร์เตอร์เย็นลงและลดโหลดลงหากต้องการใช้งานอย่างต่อเนื่อง
8. ไม่มีแรงดันเอาต์พุต ไฟแจ้งเตือนอุณหภูมิตดสว่างขึ้น และโพลที่มีขนาดเกินทำให้เกิดการดึงไฟที่อินพุตมากกว่า 125 แอมป์	เกิดการตัดการทำงานทางอุณหภูมิต	ตรวจสอบให้มั่นใจว่าช่องเปิดระบายอากาศของเครื่องไม่ได้ถูกปิดกั้นไว้และพยายามลดอุณหภูมิของสภาพแวดล้อมโดยรอบลง
9. ไม่มีแรงดันเอาต์พุตและไฟแจ้งเตือนโอเวอร์โพลิตดสว่างขึ้น	ก) เกิดการลัดวงจร หรือเดินสายไฟผิด	ตรวจสอบการเดินสายไฟ AC เพื่อหาจุดที่ลัดวงจรหรือมีการต่อขั้วที่ไม่ถูกต้อง
	ข) ต่อโพลที่ดึงกำลังไฟสูงเกิน	ถอดหรือลดโหลดลง

**คำเตือน:** หากทำตามขั้นตอนการแก้ไขปัญหาด้านบนแล้ว เครื่องอินเวอร์เตอร์ยังคงไม่ทำงาน กรุณาส่งเครื่องคืนบริษัท หรือให้ช่างที่ได้รับการอบรมเข้าไปทำการตรวจสอบหรือเปลี่ยน กรุณาอย่าเปิดฝาเครื่องหรือตัดสายไฟภายในเครื่องด้วยตัวท่านเอง

#### 7. คำเตือน:

ห้ามใช้อินเวอร์เตอร์กับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ทำการประจุไฟใหม่ได้ดังต่อไปนี้.....อุปกรณ์ประจุไฟสำหรับถ่านนิเกิลแคดเมียมขนาดเล็กอาจเกิดความเสียหายได้หากต่อเข้ากับอินเวอร์เตอร์ อุปกรณ์สองชนิดที่อาจเกิดปัญหาคือ

- ก) อุปกรณ์ใช้ถ่านที่มีขนาดเล็ก เช่น ไฟฉาย มีด โคมไฟ และไฟส่องกลางคืน ซึ่งสามารถเสียบเข้ากับเต้าไฟ AC ได้โดยตรงเพื่อทำการประจุไฟ
- ข) อุปกรณ์ประจุไฟสำหรับแบตเตอรี่ที่ใช้กับเครื่องมือช่างบางชนิด โดยอุปกรณ์ประจุไฟเหล่านี้จะมีการติดป้ายไว้เพื่อเตือนว่าอาจมีแรงดันไฟที่เป็นอันตรายอยู่ที่ขั้วของแบตเตอรี่ได้

ทั้งนี้ปัญหาดังกล่าวจะไม่เกิดขึ้นในอุปกรณ์ส่วนใหญ่ที่ทำงานด้วยถ่าน เพราะโดยมากแล้วอุปกรณ์เหล่านี้จะใช้ อุปกรณ์ประจุไฟหรือหม้อแปลงไฟที่แยกต่างหากเพื่อเสียบเข้ากับเต้าไฟ AC และสร้างแรงดันเอาต์พุตขึ้นมาในระดับที่ต่ำกว่า หากป้ายที่ติดไว้บน AC อแดปเตอร์หรือเครื่องประจุไฟบอกเอาไว้ว่ามันจะผลิตแรงดันไฟเอาต์พุตที่เป็น AC หรือ DC ในระดับต่ำ (ต่ำกว่า 30 โวลต์) เครื่องอินเวอร์เตอร์ของท่านก็สามารถที่จะจ่ายไฟให้กับอแดปเตอร์หรือเครื่องประจุไฟเหล่านั้นได้อย่างปลอดภัยโดยไม่มีปัญหาใดๆ

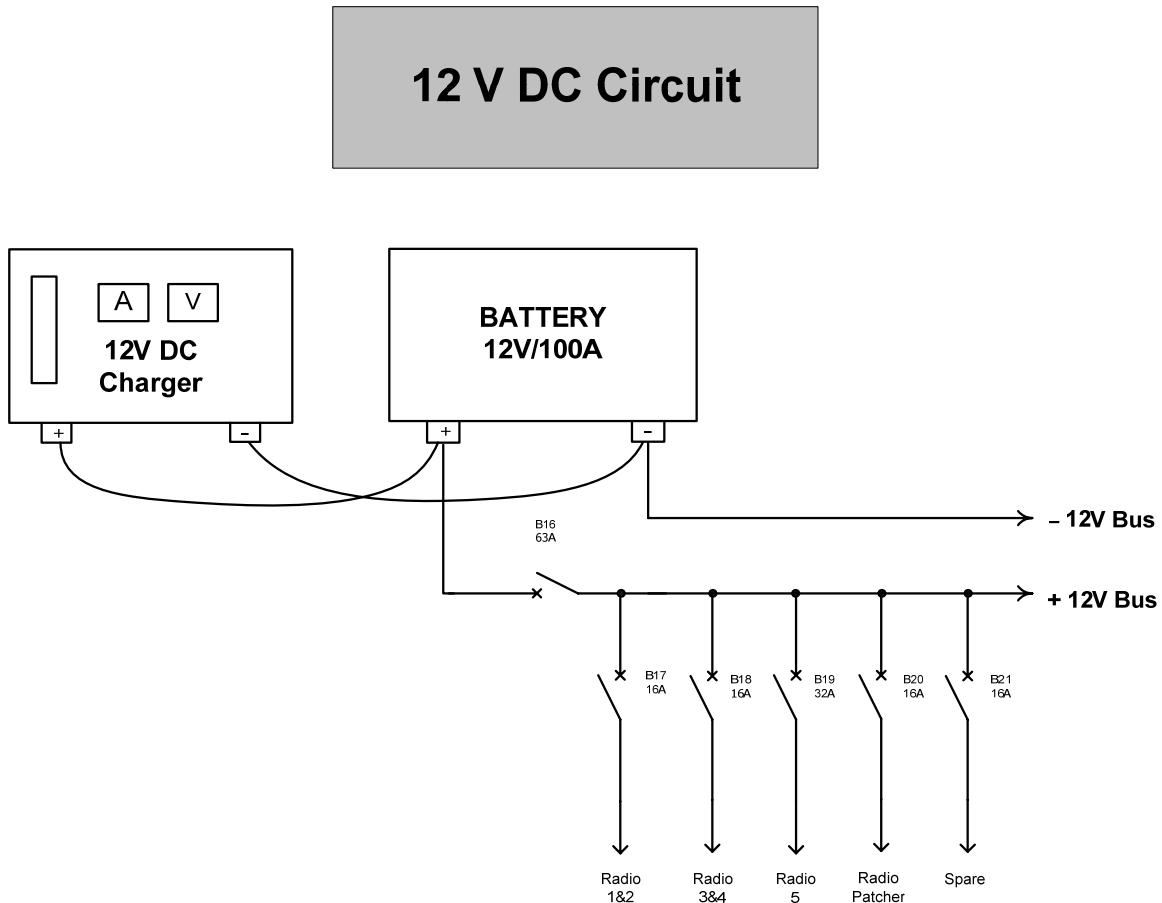
**ใช้แบตเตอรี่ที่ถูกระเภทและถูกขนาด.....**เครื่องอินเวอร์เตอร์แบบ 24 โวลต์จะต้องต่อเข้ากับแบตเตอรี่ขนาด 24 โวลต์เท่านั้นและเครื่องจะไม่สามารถทำงานได้หากใช้แบตเตอรี่ขนาด 6 โวลต์หรือ 12 โวลต์

สำหรับการใช้งาน โดยส่วนใหญ่สำหรับอินเวอร์เตอร์ขนาด 2500วัตต์ เราแนะนำว่าท่านควรใช้แบตเตอรี่แบบ deep cycle โดยจะใช้เป็นก้อนเดียวหรือต่อขนานกันหลายๆก้อนก็ได้ ความจุของแบตเตอรี่ยิ่งมากก็จะยิ่งดี เพราะนั่นแสดงว่าท่านจะมีพลังงานเก็บสะสมไว้มากขึ้นและแรงดันไฟในแบตเตอรี่ของท่านจะไม่ตกลงไปมาก ในขณะที่คายประจุ

เก็บหรือติดตั้งอินเวอร์เตอร์ไว้ในสภาพแวดล้อมดังต่อไปนี้เสมอ :

- ก) มีอากาศถ่ายเทและอุณหภูมิโดยรอบควรถูกรักษาไว้ที่ระหว่าง 0 - 25°C (32 - 77°F)
- ข) อยู่ห่างจากน้ำ ความชื้น น้ำมัน เชื้อเพลิง แก๊ส และสารไวไฟต่างๆ
- ค) ไม่มีแสงแดดตกกระทบโดยตรงและไม่อยู่ใกล้แหล่งกำเนิดความร้อน
- ง) อยู่ไกลมือเด็ก

## คู่มือการติดตั้งเครื่องประจุไฟฟ้าและการทำงาน



รูปที่ 1 แสดง Diagram ของการต่อใช้งาน 12 V DC Charger

การใช้งาน 12 V DC Charger ใช้กับ Battery 12V/100A ซึ่งใช้งานกับเครื่องรับส่งวิทยุเท่านั้น ดังแสดงใน Diagram ตามรูปที่ 1 โดย DC Charger ใช้ของ บ. Charge And Weld International Co.,Ltd (SRMK) สามารถทำงานได้โดย ควบคุมกระแสไฟฟ้าและกระแสคงที่ แบบ อัตโนมัติเพื่อรักษาแบตเตอรี่ให้ใช้งานได้ยาวนานมีลักษณะการทำงาน 4 แบบ

1. Auto - Boost
2. Auto - Float
3. Manual - Boost

#### 4. Manual - Float

### ลักษณะการใช้งาน

#### 1. Auto - Boost

- Auto - Boost เหมาะสำหรับชาร์จไฟแบตเตอรี่ใหม่ที่เพิ่งเติมน้ำกรดเป็นครั้งแรก เพื่อกระตุ้นและประจุไฟให้เต็ม แบตเตอรี่
- ใช้กับแบตเตอรี่ที่หมดไฟและขาดการดูแล
- ใช้กับแบตเตอรี่ที่สภาพดีต้องการนำมาประจุไฟให้เต็ม โดยรวดเร็ว
- ในสภาพใช้งานปกติ ควรเลือก โหมดนี้ เนื่องจากสะดวกต่อผู้ใช้ โดยเครื่องจะทำงานแบบอัตโนมัติ เพื่อรักษาสภาพการใช้งานให้สมดุลลดเวลาและรักษาแบตเตอรี่ให้เต็มประสิทธิภาพและยาวนาน และมีการป้องกันในกรณีที่ Load ดึงกระแสไฟมากเกินไปเกินพิกัด และมีเสียงเตือน

#### 2. Auto – Float

- เหมาะสำหรับแบตเตอรี่ที่มีสภาพดีและมีไฟเต็มอยู่แล้ว ซึ่งไม่จำเป็นต้องชาร์จแบบ Boost
- ใช้ในกรณีต้องการรักษาแบตเตอรี่ให้คงสภาพที่มีไฟเต็มตลอดเวลา
- การทำงานในแบบ Auto – Float เป็นส่วนหนึ่งของการทำงานในแบบ Auto-Boost และทำงานเหมือนกันทุกประการ เพียงแต่เริ่มทำงานในแบบ Auto-Float จะไม่มีการ Boost ก่อน

#### 3. Manual – Boost

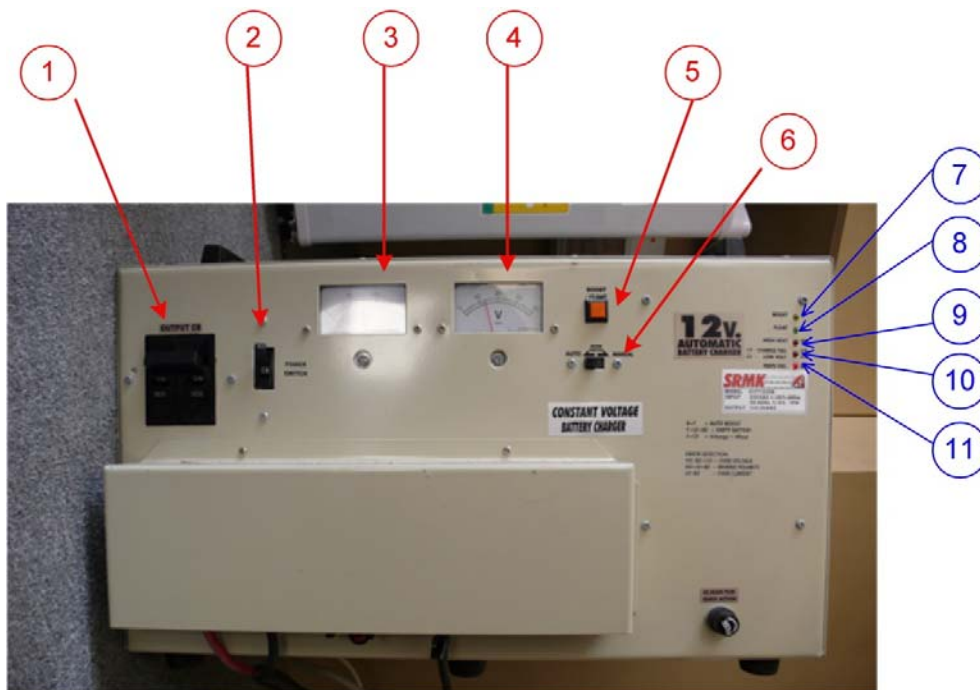
- สำหรับชาร์จไฟแบตเตอรี่ที่อยู่ในสภาพดี ให้มีไฟเต็มโดยเร็ว
- สำหรับชาร์จแบตเตอรี่ที่มีแผ่นธาตุและน้ำกรดเริ่มเสื่อม, เสื่อมแล้ว, หรือแบตเตอรี่ขาดการดูแลมานานซึ่งจะต้องการ Boost เป็นเวลานาน (ระยะเวลาไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับแบตเตอรี่ ต้องคอยตรวจสอบแบตเตอรี่เป็นระยะๆ ตลอดเวลาที่ Boost ) เพื่อกระตุ้นให้แบตเตอรี่คืนสู่สภาพปกติ
- ต้องการชาร์จตามความต้องการของผู้ชาร์จ
- ใช้ในกรณีที่แบตเตอรี่มีแรงดันไฟน้อยมาก โดยไม่สามารถชาร์จใน Mode Auto ได้ เนื่องจากใน Auto เข้าใจว่าเป็นแบตเตอรี่ขาดขนาด
- ไม่แนะนำให้ใช้ชาร์จแบบ Manual-Boost ในขณะที่ Load ดึงไฟอยู่ (Stand by)
- ในกรณีเกิดข้อผิดพลาดในการใช้ เช่น แบตเตอรี่มีค่าแรงดันเกินพิกัดของเครื่อง, ชาร์จไฟมากเกินไป (Over Charge) หรือ ไม่มีไฟในแบตเตอรี่ (Empty Batt) เครื่องจะไม่มี การป้องกัน



- การชาร์จแบบนี้ผู้ใช้ควรมีความรู้เกี่ยวกับแบตเตอรี่

#### 4. Manual – Float

การทำงานใน Mode Manual-Float คล้ายกับ Manual boost ต่างกันที่การจ่ายแรงดันไฟที่ระดับ V.Float กับ V.Boost เท่านั้น



รูปที่ 2 แสดงหน้าปัดของเครื่องชาร์จไฟกระแสตรง 12 Volt

หมายเลข	แสดงความหมาย
1	Output Circuit Breaker
2	Power Switch ON/OFF
3	หน้าปัดแรงดันที่ใช้ชาร์จให้แบตเตอรี่
4	หน้าปัดกระแสที่ใช้ชาร์จให้แบตเตอรี่

5	ปุ่มกดเลือก Boost /Float
6	สวิตช์เลือก Mode Auto/Manual
7	LED สีเหลือง แสดง การทำงานเป็น Boost : B
8	LED สีเขียวแสดง การทำงานเป็น Float : F
9	LED สีแดงแสดงเตือนสถานะไฟสูง(High Voltage : HV)ในการชาร์จ
10	LED สีแดงแสดงเตือนสถานะการชาร์จไม่ได้(Charge Fail : CF) และ แรงดันไฟต่ำ(Low Volt : LV)
11	LED สีแดงแสดงเตือนแรงดันของการชาร์จไม่ปกติ( Main Fail : MF )

ตารางที่ 1 แสดงความหมายต่างๆบนด้านหน้าเครื่องชาร์จไฟกระแสตรง 12 Volt

### วิธีการใช้งาน

1. ในการเลือกใช้งานจะเลือกใช้โหมด Auto Boost เนื่องจากสะดวกต่อผู้ใช้ เครื่องจะทำงานแบบอัตโนมัติเพื่อรักษาสภาพการใช้งานของแบตเตอรี่เพื่อให้ในสภาพคงทน
2. ปิดสวิตช์ Output Circuit Breaker หมายเลข 1 ให้อยู่ในตำแหน่ง OFF
3. เปิดสวิตช์ Power หมายเลข 2 ให้อยู่ในตำแหน่ง ON
4. การเลื่อนสวิตช์เลือก Mode Auto/Manual หมายเลข 6 มาทางซ้าย บริเวณ Auto
5. กดปุ่ม Boost /Float หมายเลข 5 ให้อยู่ในตำแหน่ง Boost
6. เปิดสวิตช์ Output Circuit Breaker หมายเลข 1 ให้อยู่ในตำแหน่ง ON
7. ดูหน้าปัดที่แรงดันที่ใช้ชาร์จให้แบตเตอรี่ หมายเลข 3
8. ดูหน้าปัดที่กระแสที่ใช้ชาร์จให้แบตเตอรี่ หมายเลข 4
9. ดูแสดง LED เตือนสถานะต่างๆ หมายเลข 7-11

-B+F = Mode Auto Boost

- F+LV+Bz = แบตเตอรี่ว่าง (Empty Battery)
- F+CF = แรงดันVcharge < แรงดัน Vfloat
- HV+Bz+Co = แรงดันเกิน (Over Voltage)
- HV+LV+Bz = ต่อแบตเตอรี่ผิดขั้ว (Reverse Polarity)
- LV+Bz = มีการชาร์จกระแสเกิน (Over Current)

\*\*\*\*\* ส่วนรายละเอียดวิธีการตั้งค่าใน Mode ต่างๆ สามารถดูในคู่มือใช้งาน \*\*\*\*\*



# EECV User Manual

**[TYPE THE COMPANY NAME]**

2007

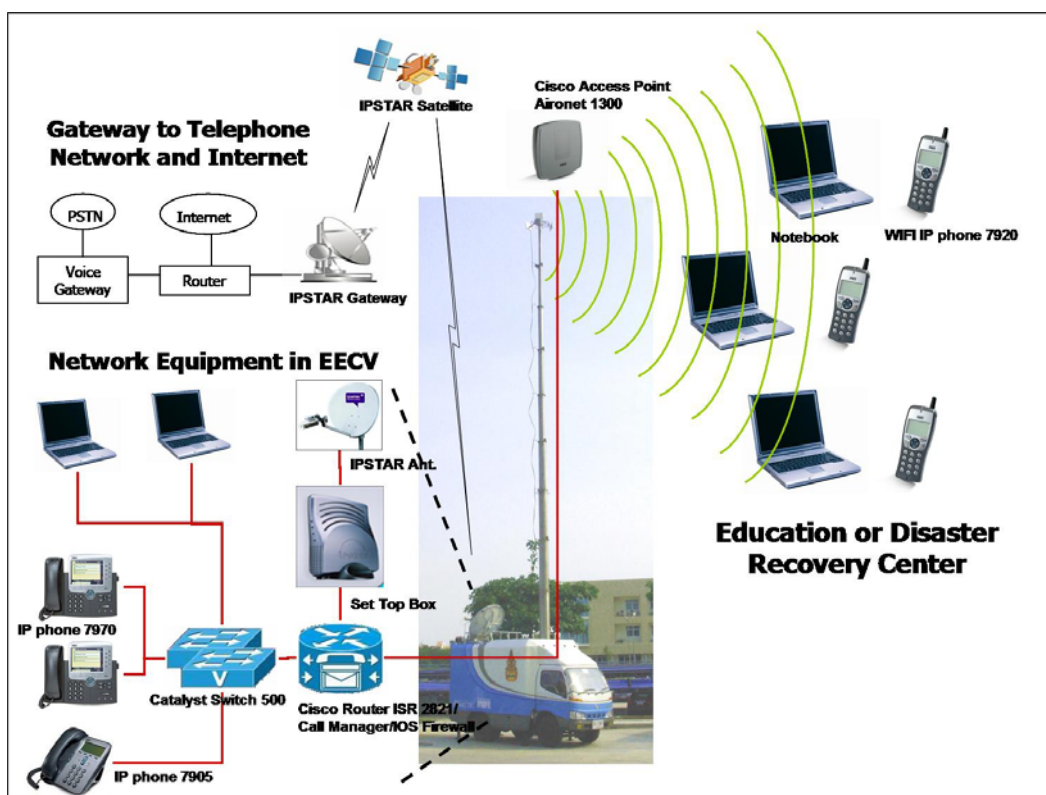
Authored by: Embedded System Technology (EST)

# EECV User Manual

## Communication and Network System

### System Overview

โครงสร้างระบบเครือข่ายภายในรถสื่อสารฉุกเฉิน (Network Infrastructure in EECV)



รูปที่ 1 โครงสร้างระบบเครือข่ายภายในรถสื่อสารฉุกเฉิน

ระบบเครือข่ายสำหรับรถสื่อสารฉุกเฉินดังที่แสดงตามรูป มีอุปกรณ์ดังนี้

1. iPSTAR Outdoor Unit จำนวน 1 เครื่อง
2. iPSTAR Indoor Unit หรือ Set top box จำนวน 1 เครื่อง
3. Cisco Router ISR 2821/ Call Manager/ IOS Firewall จำนวน 1 เครื่อง
4. Cisco Catalyst Switch 500 (24 PoE) จำนวน 2 เครื่อง

5. Cisco Access Point (Aironet 1310) จำนวน 2 เครื่อง
6. Cisco IP phone 7970 จำนวน 1 เครื่อง
7. Cisco IP phone 7906 จำนวน 10 เครื่อง
8. Cisco WIFI IP phone 7920 จำนวน 15 เครื่อง
9. Notebook จำนวน 20 เครื่อง

โดยการติดตั้งและกำหนดค่าเบื้องต้น ภายในอุปกรณ์เหล่านี้จะบรรยายไปตามลำดับ

**หมายเหตุ** การกำหนดค่าอย่างละเอียดสามารถดูได้ที่เอกสาร EECV Technical Manual



## การติดตั้ง IPSTAR Outdoor Unit

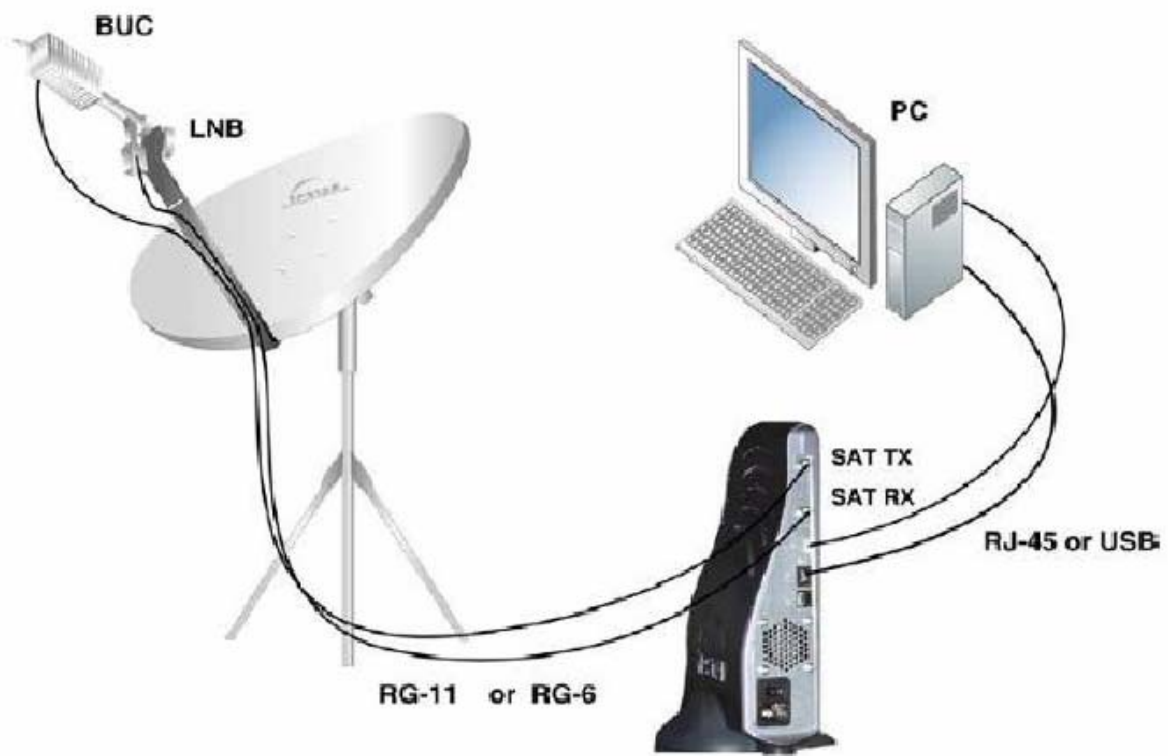
### IPSTAR Outdoor Unit Installation Guide



## การติดตั้ง IPSTAR Outdoor Unit

การติดตั้งจาน IPSTAR ขนาด 1.2 m

สำหรับการติดตั้ง IPSTAR Terminal ODU นั้น เราใช้จาน IPSTAR ขนาด 1.2 m และทำการต่อสาย RG-6 ระหว่าง ODU (Outdoor Unit) และ IDU (Indoor Unit) ด้วยสาย Reference 10M ตามรูป เพื่อทำขั้นตอน การปรับสัญญาณและการทำ UAT ต่อไป



รูปที่ 2 แผนภาพการเชื่อมต่อระหว่าง ODU และ IDU

## ระบบควบคุมตำแหน่งงานดาวเทียม IPSTAR สำหรับรถ EECV

ระบบสื่อสารในรถ EECV มีส่วนการสื่อสารผ่าน IPSTAR เพื่อรองรับบริการทางด้านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งรับสัญญาณผ่านระบบดาวเทียมทั้งขาขึ้น (Up link) และขาลง (Down link) ซึ่งการปรับตั้งงานดาวเทียมทำได้โดยอุปกรณ์ช่วยควบคุมการหมุนขึ้นลงหรือซ้ายขวาของจานผ่าน remote control ที่ทำงานด้วยคลื่นความถี่วิทยุ

การควบคุมตำแหน่งงานดาวเทียม IPSTAR เพื่อรองรับบริการทางด้านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะมีอุปกรณ์ช่วยควบคุมการหมุนขึ้นลงหรือซ้ายขวาของจานผ่าน remote control ที่ทำงานด้วยคลื่นความถี่วิทยุ โดยมีมอเตอร์ทำหน้าที่เป็นตัวส่งกำลังจำนวน 2 ตัว คือมอเตอร์ที่ส่งกำลังสำหรับการขึ้น-ลงของจานดาวเทียม และมอเตอร์ทำหน้าที่ควบคุมการเลื่อนซ้าย-ขวาของจานดาวเทียม การควบคุมมอเตอร์เป็นประเด็นหลักในการออกแบบ ส่วนฟังก์ชันอื่น ๆ เป็นส่วนเสริมที่เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

## การใช้งานระบบควบคุมตำแหน่งจานดาวเทียม ipSTAR



รูปที่ 3 ฐานของจานดาวเทียม

การใช้งานอุปกรณ์ระบบควบคุมตำแหน่งจานดาวเทียม IPSTAR สำหรับรถ EECV นั้น จะมี 2 ส่วนคือ ส่วนของ control box และ remote control

control box นั้นจะติดตั้งอยู่บริเวณฐานของจานรับสัญญาณดาวเทียม ดังรูปที่ 1 ผู้ใช้จะสามารถต่อสายสัญญาณ RS232 เข้ากับ control box ได้ ขึ้นอยู่กับการเดินสายสัญญาณว่าสะดวกหรือมีพื้นที่เอื้ออำนวยหรือไม่ และ user interface บน control box นั้นมีเพียงจุดเดียวคือการกำหนดตำแหน่งของมุมเงยของจานดาวเทียม ซึ่งปกติจะกระทำเพียงครั้งเดียวเท่านั้น การปรับตั้งมุมอย่างละเอียดจะทำได้โดยอาศัย remote control ซึ่งจะสะดวกกว่า remote control เป็นส่วนของ user interface ซึ่งทำหน้าที่ส่งคำสั่งควบคุมการเคลื่อนตำแหน่งต่าง ๆ ของจานดาวเทียมจากผู้ใช้อย่าง control box

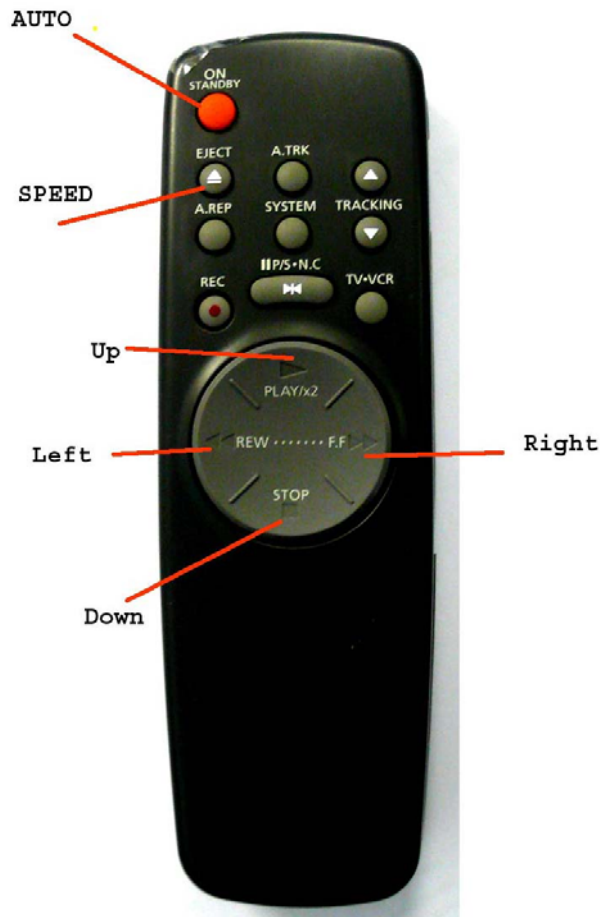
### การปรับตั้งมุมจานดาวเทียม

1. เปิด Breaker 24 VDC (ด้านข้างตัวรถ ใกล้เคียง Inverter เป็น Breaker ตัวเล็ก ตัวขาวสุด)
2. ขึ้นไปที่จานดาวเทียม พร้อม Remote
3. ปลดสายที่ล๊อคจานออกให้หมด
4. ปรับตัวมุมด้วย Remote control

### การแก้ปัญหากรณีที่ระบบควบคุมไม่ทำงาน หากแน่ใจว่าระบบควบคุมไม่ทำงาน

1. มีแรงดัน 24 โวลต์ไปที่ชุดควบคุมหรือไม่ ทำได้โดยวัดแรงดันสายไฟเส้นสีแดงที่ต่ออยู่กับสาย core ซึ่งลากมาจากภายในรถ สาย core จะมีแรงดัน 24 โวลต์ที่เส้นที่แดงกับสีส้ม และจะเป็นกราวด์ที่เส้นสีม่วงและน้ำเงิน แต่ปกติเส้นสีม่วงและน้ำเงินไม่ได้ต่อใช้ เนื่องจากกราวด์ของระบบไฟ DC ลงตัวถังอยู่แล้ว ดังนั้นไฟเลี้ยง 24 โวลต์ที่เข้าวงจรจึงมีเพียงเส้นเดียว ส่วนกราวด์ของวงจรนั้น ได้ถูกต่อลงตัวถังของระบบกลไกแล้ว
2. หากไม่มีแรงดันให้เช็คที่ breaker ว่าเปิดไว้หรือไม่
3. หากมีแรงดันปกติ แต่ระบบยังคงไม่ตอบสนอง ให้ทำการ Manual เดินมอเตอร์ โดยตัดสายไฟที่มาจากมอเตอร์ออก (มี 4 เส้น เป็นของมอเตอร์ปรับจานขึ้นลง 2 เส้นคือสีแดงกับสีดำ ส่วนอีก 2 เส้นมาจากมอเตอร์ปรับจานซ้ายขวา เป็นสีดำทั้งคู่) แล้วต่อสายมอเตอร์กับไฟ 24 โวลต์ หรือ 12 โวลต์ก็ได้

## การใช้งาน Remote control ปรับตั้งมุมจาดาวเทียม



รูปที่ 4 ตำแหน่งปุ่มกดของ Remote ที่ใช้

รูปที่ 4 แสดงปุ่มกดที่ใช้ มีจำนวน 6 จุดตามภาพ การเลื่อนจาดาวเทียมขึ้น-ลง ให้ใช้ปุ่ม Up-Down การเลื่อนจาดาวเทียมซ้ายหรือขวาให้ใช้ปุ่ม Left-Right ส่วนการเร่งความเร็วในการเคลื่อนที่ให้กดปุ่ม Speed ไปพร้อม ๆ กับการเลื่อนขึ้น-ลง หรือซ้าย-ขวา

กรณีที่ต้องการตั้งจาดาวเทียมอัตโนมัติที่ประมาณ 50-55 องศา ให้กดที่ปุ่ม AUTO เพียงปุ่มเดียวค้างไว้ เมื่อเห็นจาดาวเทียมตอบสนองก็จึงปล่อย

กรณีที่เกิดปุ่มใด ๆ แล้วไม่เห็นมีการตอบสนอง ให้ลองปล่อยปุ่มกดทั้งหมดแล้วกดอีกครั้ง การสื่อสารระหว่าง Remote กับวงจรควบคุม ใช้การสื่อสารผ่านคลื่นวิทยุ ที่มีระยะปกติประมาณ 10 เมตร แต่กรณีที่เครื่องรับสัญญาณตั้งอยู่บนหลังการถ อาจทำให้มุมการรับคลื่นถูกลบบัง การรับส่งอาจได้น้อยกว่านี้

กรณีที่กดปุ่มสั่งการแล้ว ปกติจะได้ยินเสียงดังวี๊ด ออกมาจากมอเตอร์ หากมอเตอร์ไม่หมุน ให้กด Speed ช่วย เพื่อเพิ่มแรงดัน ให้มอเตอร์มากขึ้น

### **การทำ Uplink Access Test สำหรับการติดตั้งครั้งแรก หรือ ย้ายจุด**

นอกจากนี้หลังจากติดตั้งงานดาวเทียมแล้วจะต้องมีการทำ Uplink Access Test เพื่อปรับค่าของเครื่องส่งสัญญาณไปยังดาวเทียม โดยมีขั้นตอนการทำงานต่างๆ ในหัวข้อต่อไป



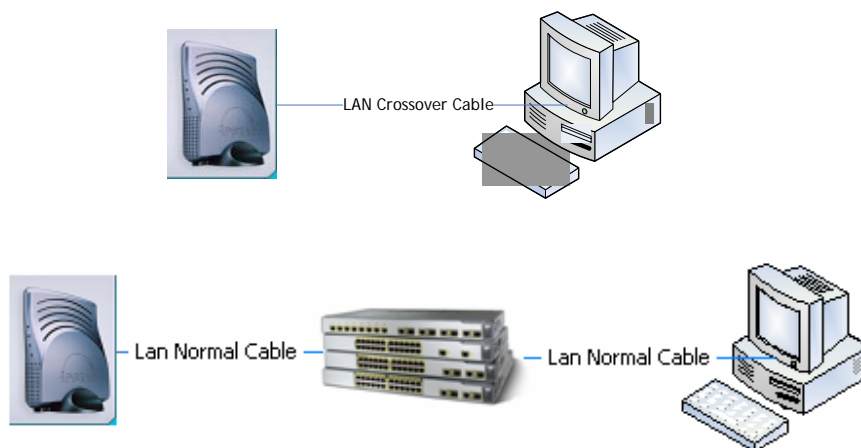
## การติดตั้ง IPSTAR Indoor Unit

### IPSTAR Indoor Unit Installation Guide

## การติดตั้ง IPSTAR Indoor Unit หรือ Set top box

### ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติขั้นเบื้องต้น

เริ่มต้นด้วยการเชื่อมต่อ Set top box เข้ากับ Ethernet Port (RJ-45) ของเครื่อง PC หรือ Switch โดยผ่านสาย LAN ตามรูปที่แสดง เพื่อทำการกำหนดค่าต่างๆ ใน Set top box ให้ถูกต้องในตอนเริ่มต้น แต่ถ้าหลังจากที่ได้กำหนดค่าต่างๆ เรียบร้อยแล้ว และรู้ IP address ของ Set top box อยู่แล้ว ก็สามารถเรียกดูผ่าน Switch ได้เลย



รูปที่ 5 การต่อ IPSTAR Set top box กับเครื่องคอมพิวเตอร์ และการต่อผ่านอุปกรณ์ Switch

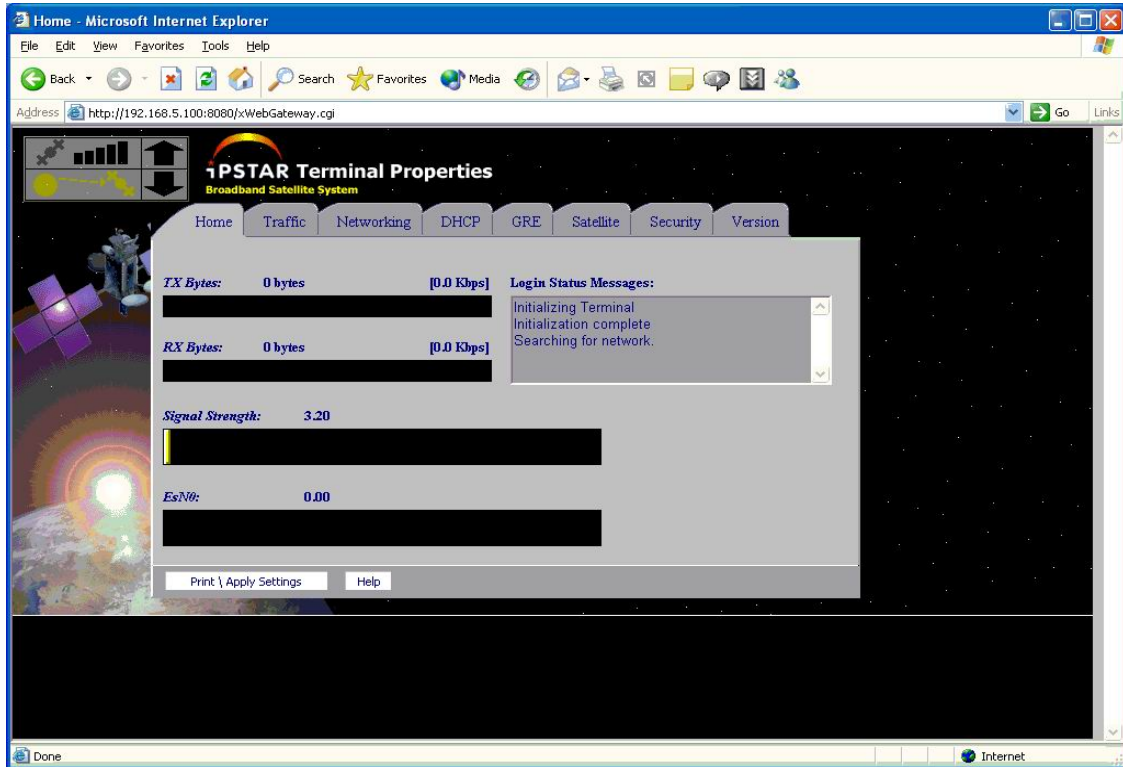
โดยปกติแล้ว IP address ของ Set top box จะถูกกำหนดไว้เป็น 192.168.5.100 ในตอนเริ่มต้น ดังนั้นให้เราทำการเปลี่ยน IP address ของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เป็น 192.168.5.5 หรือจะเป็น IP อื่นๆ ก็ได้ที่อยู่ใน Subnet เดียวกันคือ 255.255.255.0



เข้าไปยัง Configuration Web Page โดยเปิดโปรแกรม Internet Explorer แล้วใส่ URL address ต่อไปนี้

<http://<Set Top Box Lan IP>:8080/xwebgateway.cgi> หรือ <http://<Set Top Box WAN>

<IP>:8080/xwebgateway.cgi> โดย หน้า web page จะปรากฏดังนี้



รูปที่ 6 แสดงหน้า Home ใน Web Configuration Page ของ Set top box

โดยหน้า Home นี้จะเป็นหน้าที่บอกค่าสำคัญต่างๆ ดังนี้

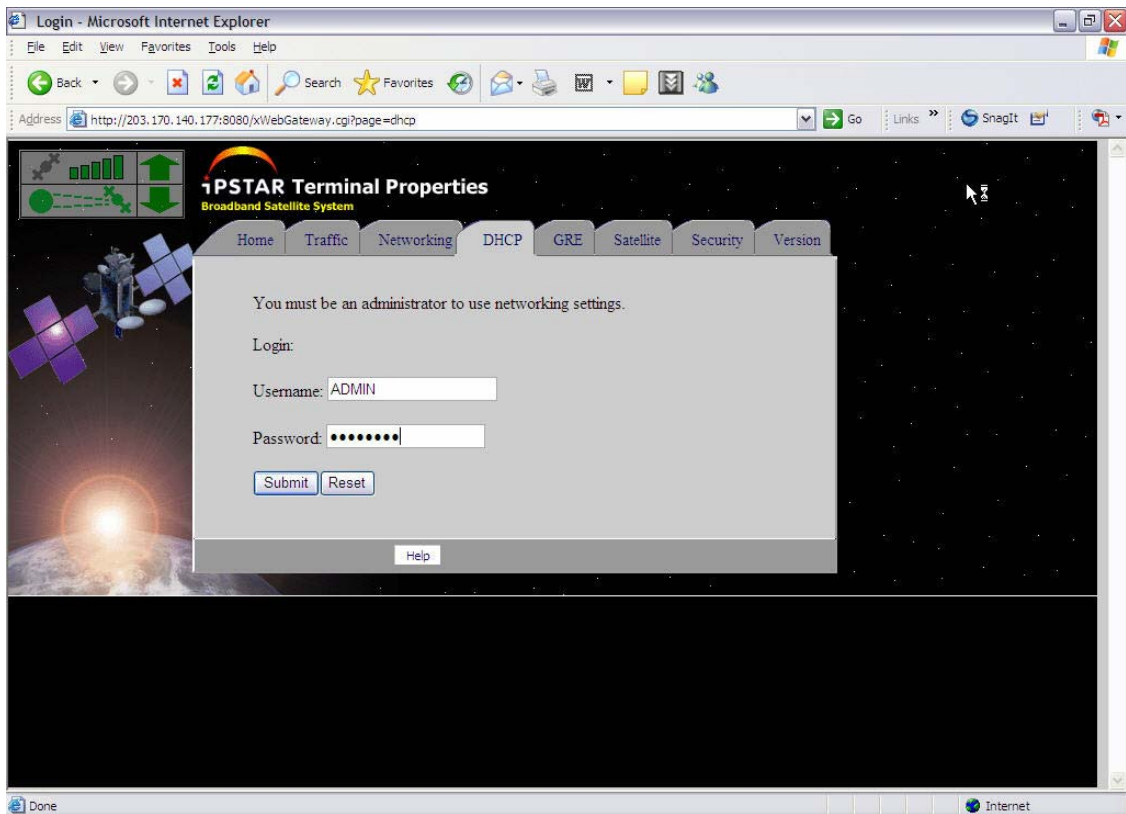
- TX Bytes คือจำนวน bytes ที่ set top box ได้ส่งออกไป
- Rx Bytes คือ จำนวน bytes ที่ set top box รับมาจากดาวเทียม
- Signal Strength คือความแรงสัญญาณของดาวเทียม โดยค่าสูงสุด คือ 100
- EsN0 คือ ค่าที่บอกคุณภาพของสัญญาณ โดยปกติควรจะมากกว่า 12

หลังจากนี้ ก็สามารถเลือกเข้าไปที่แถบต่างๆ เพื่อตั้งค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นได้ ให้เลือกแถบ DHCP เพื่อตั้งค่า DHCP server, Default Gateway, Subnet Address, Net Mask, Pools และ DNS Servers โดยใช้ Username ดังนี้

Username: ADMIN

Password: operator

**หมายเหตุ** Username และ Password ขึ้นอยู่กับทางบริษัท ได้ทำการตั้งค่ามาให้หลังการขาย



รูปที่ 7 แสดงการใส่ User และ Password เพื่อเข้าไปทำการปรับแต่งค่าของ Set top box

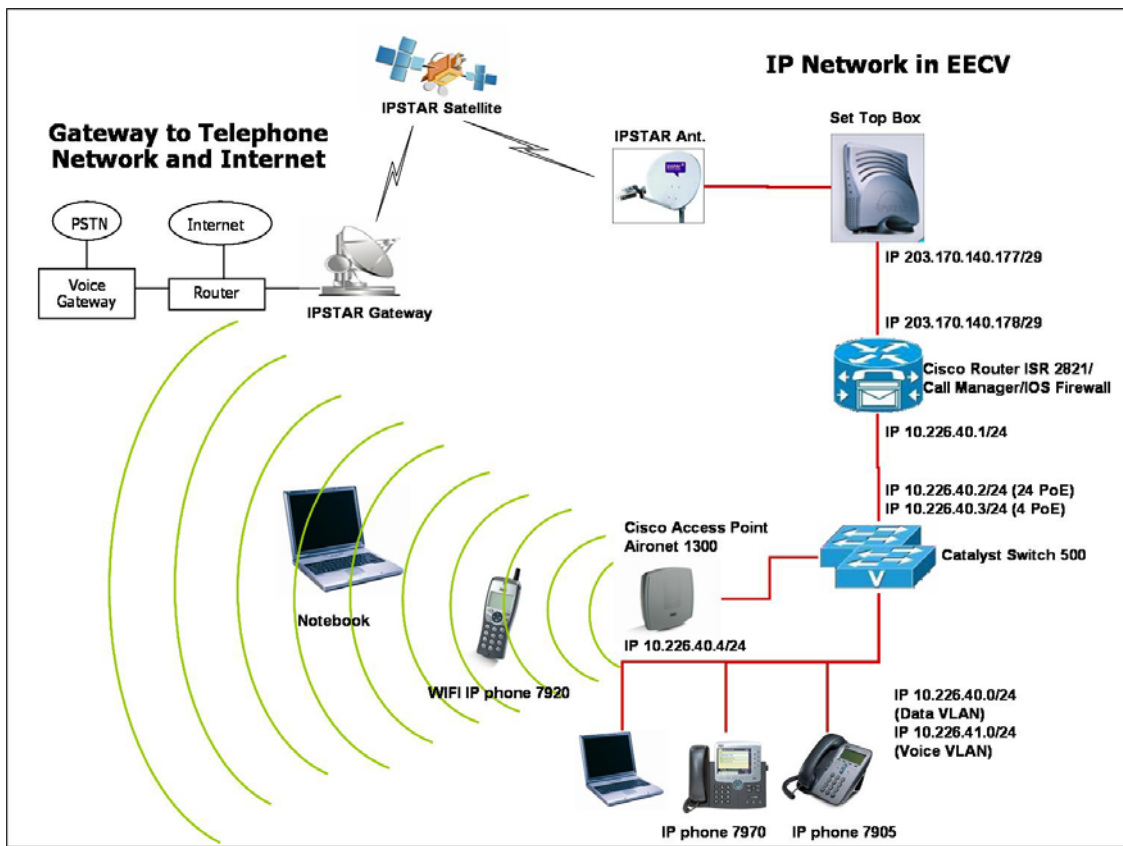


**การติดตั้ง Cisco Router 2821**  
**Cisco Router Installation Guide**

## การติดตั้ง Cisco Router 2821

### ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติขั้นเบื้องต้น

ตัวอย่าง ระบบเครือข่ายภายในรถสื่อสารฉุกเฉิน มีการกำหนดค่า IP address เป็นดังรูป ดังนั้นการตั้งค่าต่างๆ ภายใน router จะสัมพันธ์กับแผนภาพนี้



รูปที่ 8 IP address ภายในระบบเครือข่ายภายในรถสื่อสารฉุกเฉิน

โดยเราจะแบ่งการปรับแต่งค่าออกเป็น ส่วนหลักๆ คือ 3

1. การกำหนดค่าพารามิเตอร์สำหรับระบบเครือข่าย หรือ Network เช่น การกำหนด DHCP, IP, NAT เป็นต้น
2. การกำหนดค่าพารามิเตอร์สำหรับ Basic Telephony Service เช่น การกำหนดหมายเลขและชื่อให้กับ IP Phone เป็นต้น
3. การกำหนดค่าพารามิเตอร์สำหรับ Voice over IP เช่น การกำหนด Dial Plan และ Dial Peer เป็นต้น

ซึ่งการปรับแต่งค่าต่างๆ นั้นมีอธิบายรายละเอียดการปรับค่าอยู่ในเอกสาร EECV Technical Manual

### การปรับค่า Configuration เบื้องต้นสามารถทำได้ ดังนี้

เข้าโดยใช้คำสั่ง TELNET ผ่านหน้า Command Prompt ด้วยคำสั่ง **telnet <Router IP Address>** โดยใช้ Username และ Password ดังนี้

Username : mfec

Password : mfec\*nectec

**หมายเหตุ** Username และ Password ขึ้นอยู่กับทางบริษัท ได้ทำการตั้งค่ามาให้หลังการขาย

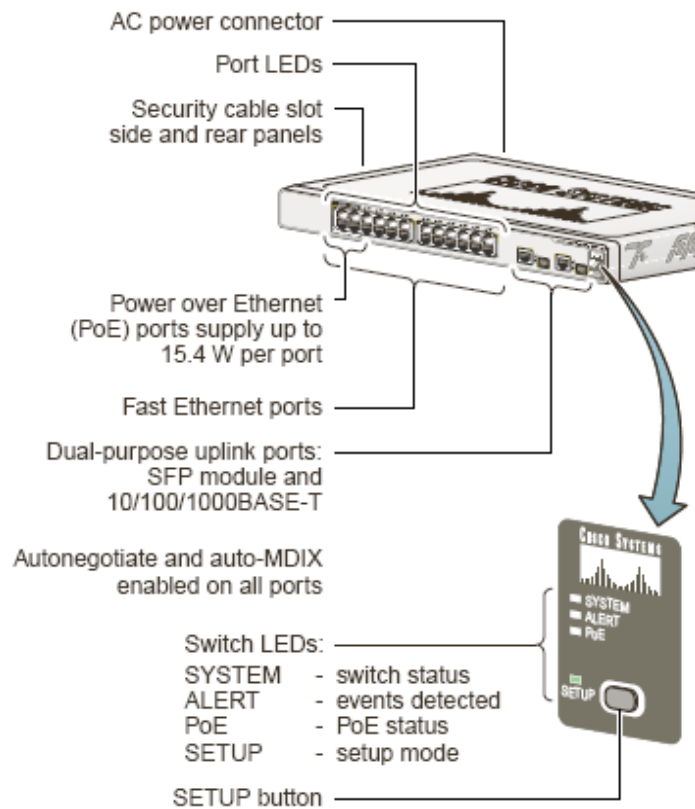


## การติดตั้ง Cisco Catalyst Switch

### Cisco Catalyst Switch Installation Guide

## การติดตั้งและการใช้งานเบื้องต้น Cisco Catalyst Switch 500

### ส่วนประกอบของ Cisco Catalyst Switch 500



รูปที่ 9 ส่วนประกอบต่างๆ ของ Cisco Catalyst Switch

## ขั้นตอนการใช้งานเบื้องต้น Cisco Catalyst Switch 500

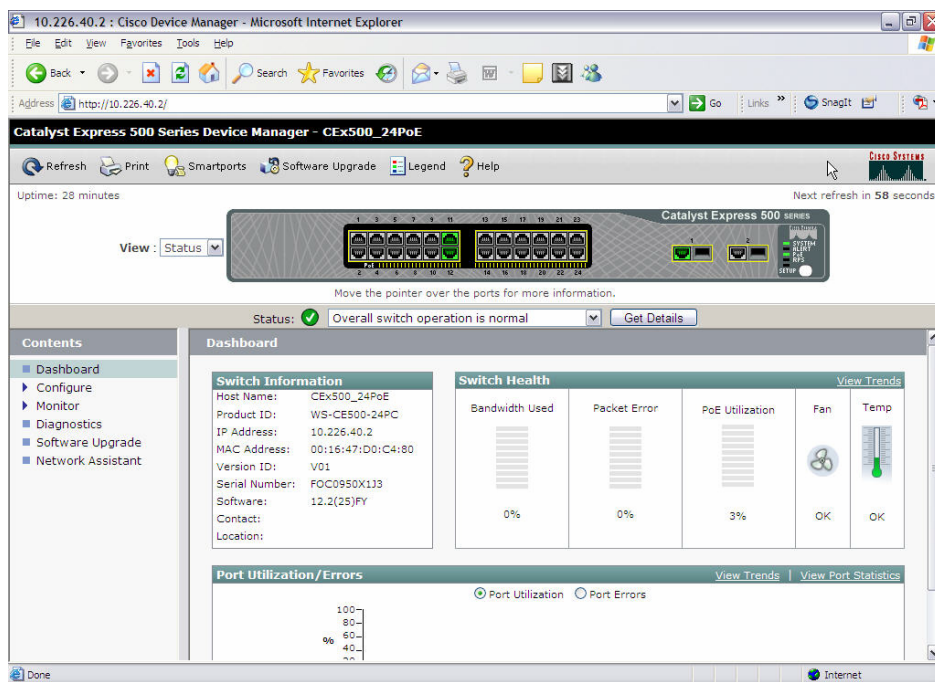
การปรับแต่งคุณสมบัติต่างๆ ทำได้โดยการเข้าไปยัง Configuration Web Page โดยเปิดโปรแกรม Internet Explorer แล้วใส่ URL address ดังนี้ <http://<Switch IP Address>> จากนั้นให้ทำการใส่

Username : nectec

Password : est\_nectec

**หมายเหตุ** Username และ Password ขึ้นอยู่กับทางบริษัท ได้ทำการตั้งค่ามาให้หลังการขาย

เมื่อผ่านหน้า Login จะพบกับหน้า Web Page ปรากฏขึ้นต่อไปนี้



รูปที่ 10 หน้า Dashboard ใน Web Configuration ของ Cisco Switch

หน้า Dashboard เป็นหน้าแรกที่เป็นส่วนของการแสดง Status ต่างๆของ Switch เราสามารถดูสถานะต่างๆ โดยรวมของ Switch ได้ว่ายังทำงานเป็นปกติดีหรือไม่

ส่วนของการปรับค่าอื่นนั้นได้กล่าวไว้ในเอกสาร EECV Technical Manual



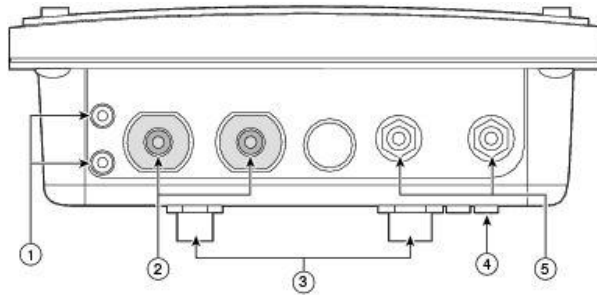


## การติดตั้ง Cisco Aironet 1300

### Cisco Aironet 1300 Installation Guide

## การติดตั้งการใช้งานเบื้องต้น Cisco Aironet Access Point

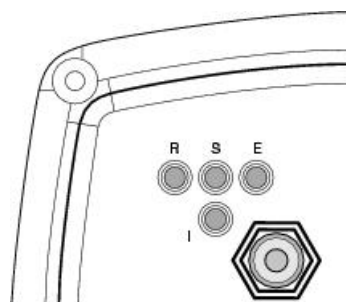
### ส่วนประกอบของ Cisco Aironet Access Point



รูปที่ 11 ส่วนประกอบของ Cisco Aironet Access Point

- 1) สกรูต่อสาย ground
- 2) หัวต่อ Left antenna Connector และ Right antenna connector
- 3) ที่ยึดตัว Access Point
- 4) ไฟ LEDs บอสถานะ
- 5) พอร์ต Dual-coax Ethernet หรือ F-Type connector

### ไฟบอสถานะ หรือ LEDs



รูปที่ 12 ไฟหรือ LEDs แสดงสถานะของ Cisco Aironet Access Point

ไฟแสดงสถานะมี จุดด้านหลังของ 4Access Point แสดงข้อมูลและสถานะต่างๆของ access point

R = Radio LED

S = Status LED

E = Ethernet LED

I = Install LED

### ขั้นตอนการเชื่อมต่อ Cisco Access Point ผ่าน Web Browser

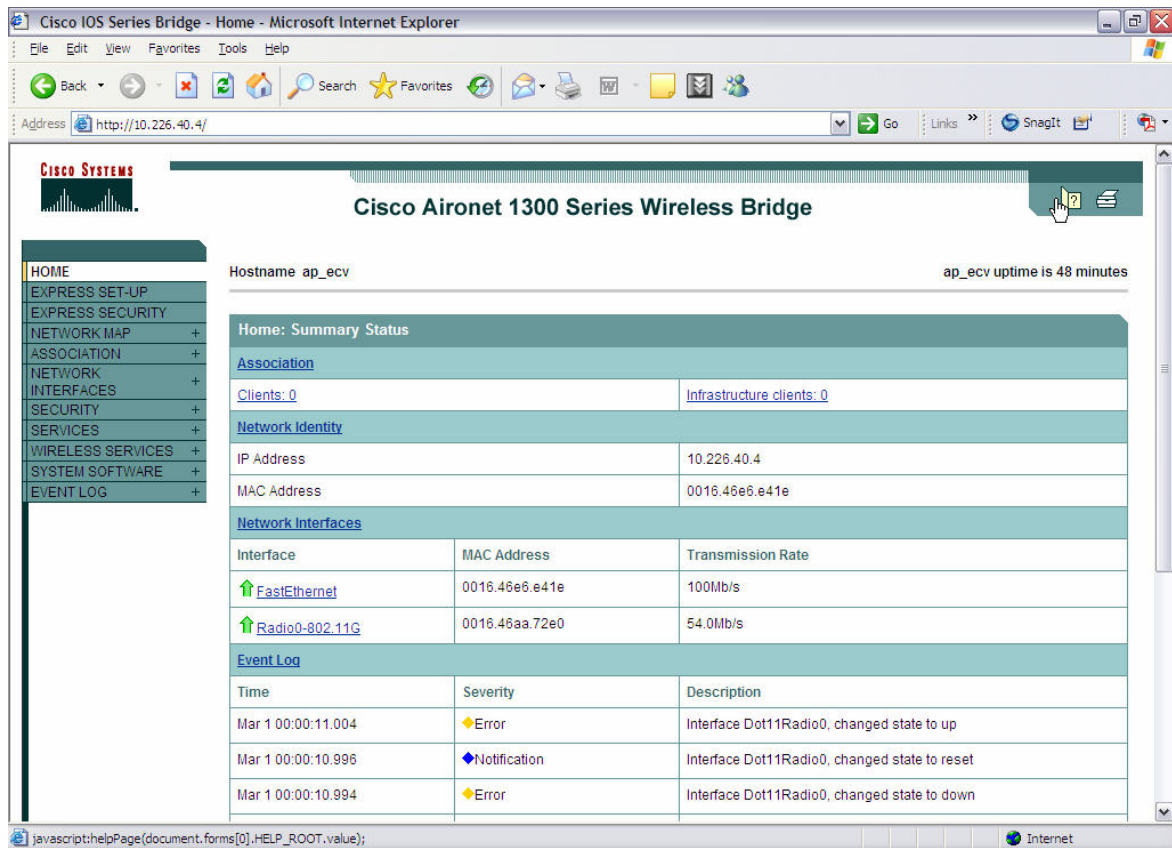
เปิด Internet Brower แล้วพิมพ์ IP address ของ access point ลงไปในช่อง Address แล้วกด Enter แล้วจะมีหน้าต่างขึ้นมาเพื่อให้ใส่ username และ password ให้ใส่ไปดังนี้

Username : Cisco

Password : Cisco

**หมายเหตุ** Username และ Password ขึ้นอยู่กับทางบริษัท ได้ทำการตั้งค่ามาให้หลังการขาย

เมื่อผ่านหน้า Login จะพบกับหน้า Home ของ Access Point ซึ่งจะแสดงสถานะต่างๆดังรูป



รูปที่ 13 หน้าแรก Web Configuration ของ Access Point

หน้านี้จะแสดงสถานะโดยรวมของ Access Point (AP) บอกว่ามี client ที่ associate อยู่กับ AP จำนวนเท่าไร บอกค่า IP address และ MAC address ของ Access Point นี้ บอกสถานะของ interface ของ AP ทั้ง Ethernet และ Radio interface ว่าทำงานอยู่หรือว่าไม่ได้ทำงานอยู่ สุดท้ายก็เป็นการบอกว่ามีเหตุการณ์ใด เกิดขึ้นบ้างจาก event message ของระบบ

ส่วนของการปรับค่าอื่นนั้นได้กล่าวไว้ในเอกสาร EECV Technical Manual



## การติดตั้ง Cisco IP Phone 7970

### Cisco IP Phone 7970 Installation Guide

## คู่มือการติดตั้งอุปกรณ์ Cisco IP Phone 7970

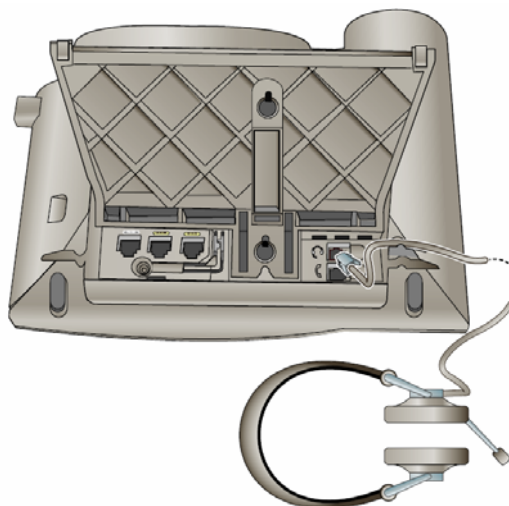
### ขั้นตอนการติดตั้ง Cisco IP Phone 7970

#### 1. ต่อชุดหูฟังกับตัวเครื่อง



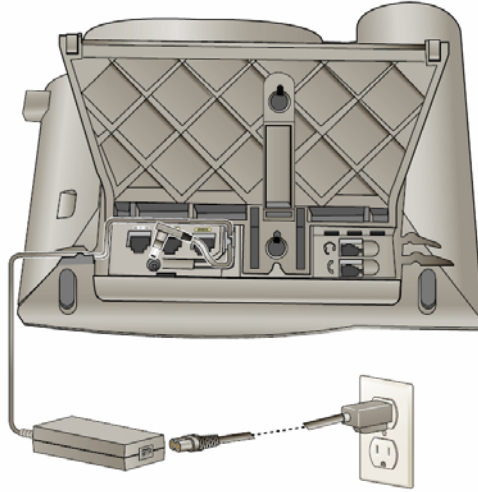
รูปที่ 14 การต่อหูฟังเข้ากับ IP Phone 7970

หรือ ถ้าใช้ Headset ก็สามารถต่อ Headset เข้ากับตัวเครื่องได้ทันที



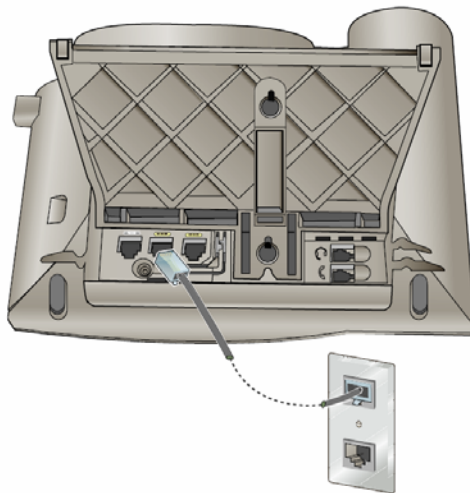
รูปที่ 15 การต่อ Headset เข้ากับ IP Phone 7970

2. ต่อสาย Adaptor DC 48V เข้ากับเต้าเสียบไฟ



รูปที่ 16 การต่อ Adaptor DC 48V เข้ากับ IP Phone 7970

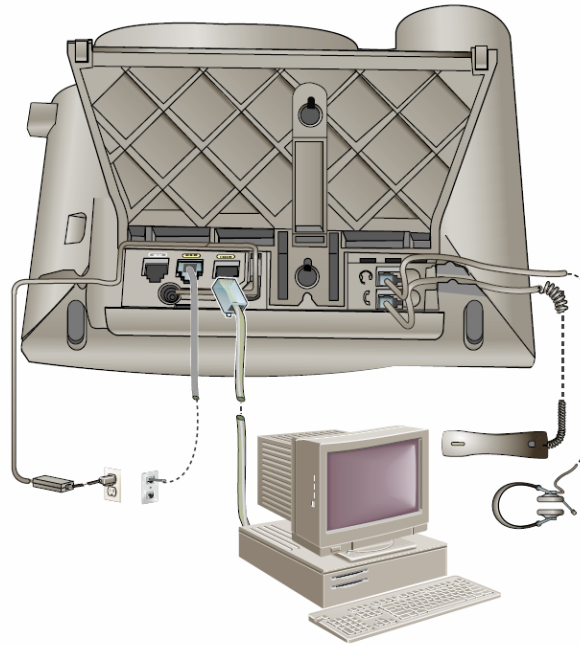
3. ต่อสาย LAN เข้ากับอุปกรณ์ Network (10/100)



รูปที่ 17 การต่อ LAN Ethernet เข้ากับ IP Phone 7970

**หมายเหตุ** ในกรณีที่สายอุปกรณ์ Network สามารถใช้งาน PoE ได้ ก็ไม่จำเป็นต้องต่อ Adaptor เข้ากับตัวเครื่อง

#### 4. ตรวจสอบการต่อสายของเครื่องโทรศัพท์ IP Phone ดังภาพ



รูปที่ 18 การเชื่อมต่อสายทั้งหมดเข้ากับ IP Phone 7970

เราสามารถต่อเครื่องโทรศัพท์เข้ากับคอมพิวเตอร์ได้ทันที และ ถ้าหากเครื่อง PC เรามี Software ของ Cisco ก็  
สามารถรับโทรศัพท์หรือ ส่ง ข้อความ ได้ทันทีผ่าน Software ของ Cisco



5. ปรับขาตั้งโทรศัพท์โดยกดที่ปุ่มด้านข้างขวาของตัวเครื่อง เพื่อปรับระดับขาตั้งเครื่อง



รูปที่ 19 การปรับขาตั้งของ IP Phone 7970



## การติดตั้ง Cisco IP Phone 7906

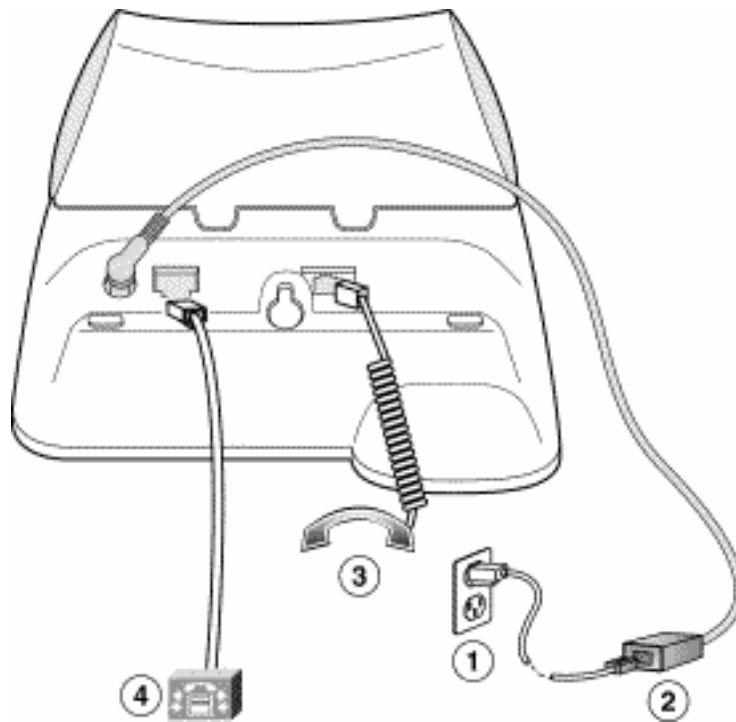
### Cisco IP Phone 7906 Installation Guide

## คู่มือการติดตั้งอุปกรณ์ Cisco IP Phone 7906

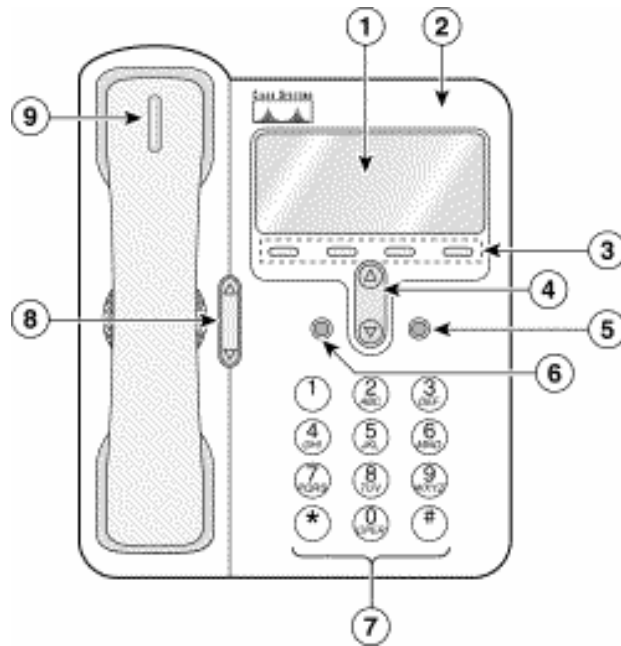
### ขั้นตอนการติดตั้ง Cisco IP Phone 7906

ขั้นตอนการติดตั้งนั้นสามารถทำได้เช่นเดียวกับ *Cisco IP Phone 7970* ดังนี้

1. สายไฟต่อเต้าเสียบ
2. หม้อแปลงไฟต่อเข้ากับ IP Phone 7906
3. เสียบต่อกับหูฟัง
4. เสียบสาย LAN ต่อกับ Network port (10/100)




รูปที่ 20 การติดตั้งอุปกรณ์ IP Phone 7906



รูปที่ 21 ส่วนประกอบต่างๆ ของ IP Phone 7906

1.	LCD screen	หน้าจอแสดงผลต่างๆของการใช้งาน
2.	Cisco IP Phone series type	แสดงรายละเอียดรุ่นของอุปกรณ์
3.	Soft keys	ปุ่มสำหรับการใช้งานฟังก์ชันต่างๆ
4.	Navigation button	ลูกศรสำหรับเลือกฟังก์ชันต่างๆ
5.	Services button	Provides access to phone services (if available).
6.	Hold button	กดเมื่อต้องการพักสาย
7.	Dial pad	ปุ่มกดเลขหมาย หรือ พิมพ์ข้อความ

8.	Volume button 	ปุ่มปรับระดับความดังของเสียง
9.	Handset with indicator light	ชุดหูฟังพร้อมไฟแสดงสถานะ (ไฟจะกระพริบเมื่อมีโทรศัพท์โทรเข้ามาหรือได้รับข้อความ)

ตาราง แสดงรายละเอียดของส่วนประกอบต่างๆ ของ IP Phone 7906

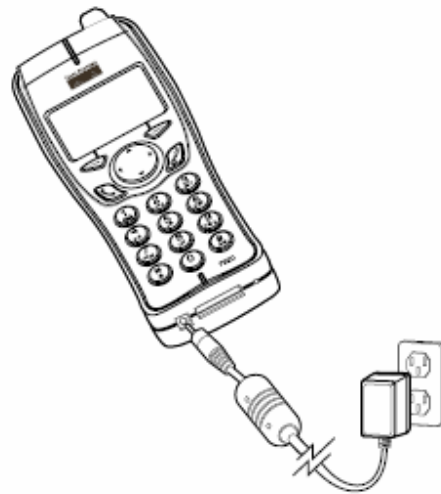


## การติดตั้ง Cisco IP Phone 7920

### Cisco IP Phone 7920 Installation Guide

## การติดตั้ง Cisco Wireless IP Phone 7920

### การเริ่มใช้งาน Cisco Wireless IP Phone 7920



รูปที่ 22 แสดงการชาร์จแบตเตอรี่ ของ IP Phone 7920

การชาร์ตปกติควรใช้ Battery ให้หมดก่อนแล้วจึงชาร์ตให้เต็มโดยใช้เวลาประมาณ 3.5 ชั่วโมง

ในการเปิดการใช้งานครั้งแรก เราต้องเข้าไป Set User name และ Password เพื่อใช้งานในระบบเครือข่าย โดย

1. เลือก Menu
2. เลือก Network Profile
3. เลือกชื่อ Profile
4. เลือก 802.11b

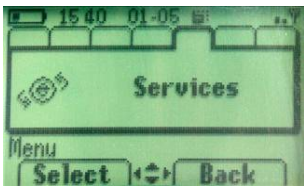
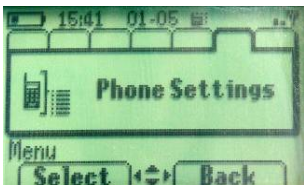
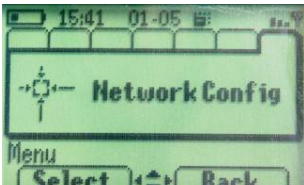
5. เลือก EAP
6. เลือก User name or Password
7. กด Edit แล้วใส่ User name / Password
8. กด OK แล้วกด Back 3 ครั้ง
9. เลือก Apply Change

### การตั้งค่าต่างๆ ของ Cisco Wireless IP Phone 7920

เมนูหลักมีทั้งหมด 7 เมนูดังนี้

	<p>1. Directory เป็นส่วนของเมนูสำหรับการตั้งค่าสมุดโทรศัพท์</p>
	<p>2. Messages เมนูสำหรับ รับ/ส่ง ข้อความ</p>
	<p>3. Call History เมนูสำหรับการดูลำดับการใช้งาน เช่น Miss calls, Received calls</p>
	<p>4. Profiles เมนูสำหรับการตั้งค่า Profile เช่น เสียงเจียบ สั่น เสียงดัง</p>



	<p>5. Services เมนูสำหรับการใช้งาน Services ต่างๆ เช่น internet</p>
	<p>6. Phone Settings เมนูสำหรับการตั้งค่าต่างๆของเครื่องโทรศัพท์ เช่น ข้อความต้อนรับ เสียงเรียกเข้า เลือกภาษาที่ใช้</p>
	<p>7. Network Config เมนูสำหรับการตั้งค่า Network</p>

ตารางแสดงเมนูหลักของ IP phone รุ่น 7920

ซึ่งในส่วนของการปรับค่าอื่นนั้นได้กล่าวไว้ในเอกสาร EECV Technical Manual



## เครื่องสลับสัญญาณเสียงวิทยุสื่อสาร ( Radio Patcher User Manual )

## 1. คำแนะนำ

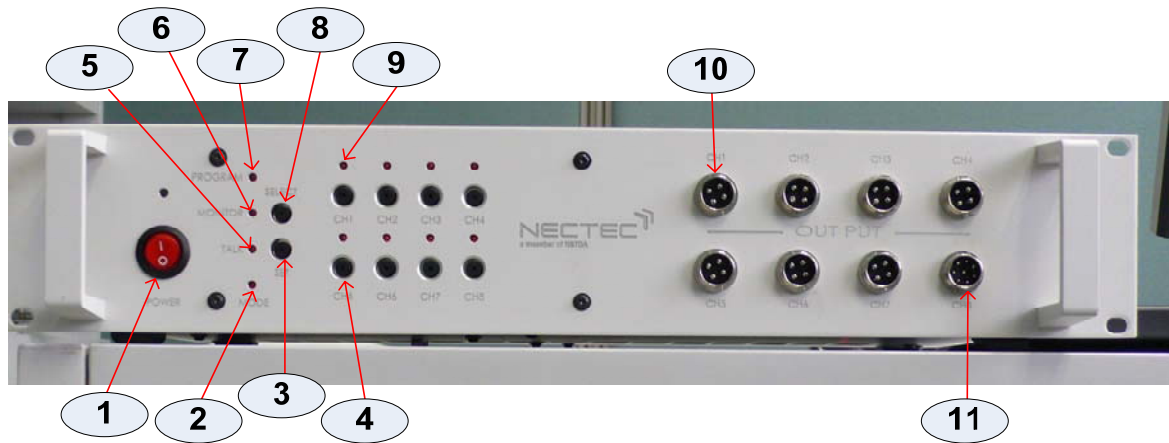
เครื่องสลับสัญญาณเสียงวิทยุสื่อสารมี Input จาก Microphone 1 ช่อง (CH8), มี Input 7 ช่อง รับสัญญาณเสียงลำโพง (Speaker) ของเครื่องรับส่งวิทยุสื่อสาร และมี Output ออก 7 ช่องสัญญาณ เพื่อส่งออกที่ Microphone ของเครื่องรับส่งวิทยุสื่อสาร และมี Output ออกที่ลำโพง 1 ช่อง ในการทำงานเครื่องสลับสัญญาณเสียงวิทยุสื่อสาร มีการทำงานอยู่ 3 โหมด มีการทำงานดังนี้

- โหมดแรก คือ โหมด Monitor ไว้คอยรับฟังโดยเลือก Channel ต่างๆ ที่ต้องการฟัง
- โหมดที่สอง คือ โหมด Talk ไว้สนทนา Channel ต่างๆ ที่ต้องการสนทนา
- โหมดที่สามเป็นการสลับสัญญาณเสียง (Patch) ของวิทยุสื่อสารให้วิทยุสื่อสาร Channel ต่างๆ สามารถสนทนากันได้ขึ้นอยู่กับ การ Config การทำงาน ว่า Channel ใดต้องการสลับสัญญาณเสียงไปที่ Channel ที่ต้องการ โดยมีการ โปรแกรมการทำงานได้ถึง 4 โปรแกรม

เครื่องสลับสัญญาณเสียงวิทยุสื่อสารนี้ ออกแบบให้นักวิทยุสมัครเล่นใช้สะดวกมีความยืดหยุ่นโดย Input และ Output ไม่เพียงจะรองรับเครื่องรับส่งวิทยุสื่อสารเท่านั้น แต่สามารถประยุกต์งานใช้ร่วมกับอุปกรณ์สื่อสารอื่นๆ ได้เช่น โทรศัพท์บ้าน , โทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นต้น

## 2. ส่วนประกอบต่างๆของเครื่องสลับสัญญาณเสียงวิทยุสื่อสาร (Radio Patcher)

### 2.1 ด้านหน้า

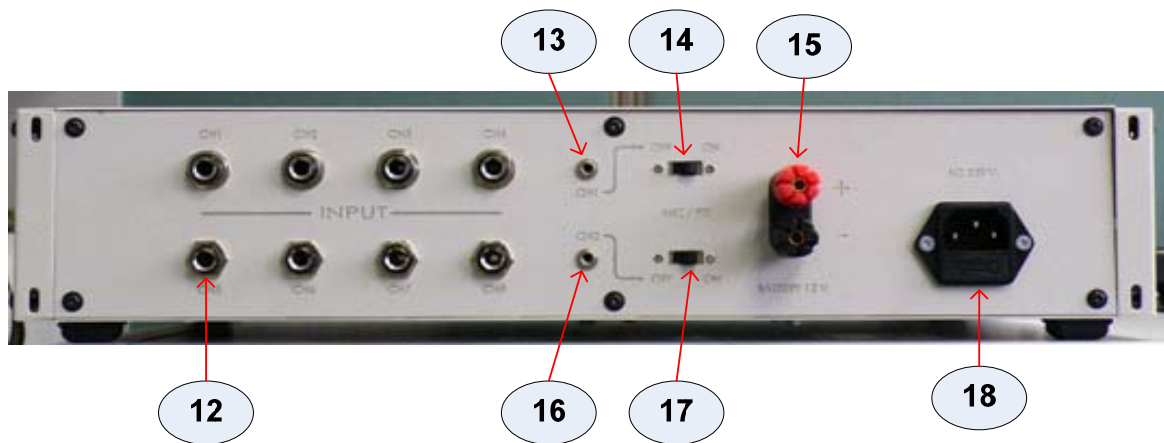


รูปที่ 23 ด้านหน้าของ Radio Patcher

- หมายเลข 1 สวิตช์เปิดปิดเครื่อง
- หมายเลข 2 ไฟ LED แสดงสถานะการทำงาน
- หมายเลข 3 ปุ่ม SET กดเลือกการทำงาน Mode ต่างๆ
- หมายเลข 4 ปุ่มกดเลือกช่องสัญญาณเสียงว่าให้ ช่องสัญญาณใดมีการสลับสัญญาณกัน มีอยู่ 8 ปุ่มสามารถเลือกได้ 7 ปุ่มที่เหลืออีก 1 ปุ่มคือ CH8 สำรองไว้ ไม่ได้ใช้
- หมายเลข 5 ไฟ LED แสดงสถานะการทำงานอยู่ในสถานะการสนทนา (Talk Mode)
- หมายเลข 6 ไฟ LED แสดงสถานะการทำงานอยู่ในสถานะการรับฟัง (Monitor Mode)
- หมายเลข 7 ไฟ LED แสดงสถานะการทำงานอยู่ในให้สถานะการ โปรแกรมช่องสัญญาณ
- หมายเลข 8 ปุ่มกดเลือก (Select) กำหนดการทำงาน (Program) สามารถเลือกได้ 4 Program

- หมายเลข 9 ไฟ LED แสดงสถานะการทำงานของช่องสัญญาณต่างๆหรือแสดงสถานะของช่องสัญญาณในขณะที่ทำการโปรแกรม
- หมายเลข 10 OutPut ของ ช่องสัญญาณ เพื่อต่อกับ Mic ของเครื่องรับส่งวิทยุ
- หมายเลข 11 ช่องสัญญาณของ Mic เพื่อใช้สนทนากับเครื่องรับส่งวิทยุของ Channel ต่างๆ

## 2.2 ด้านหลัง

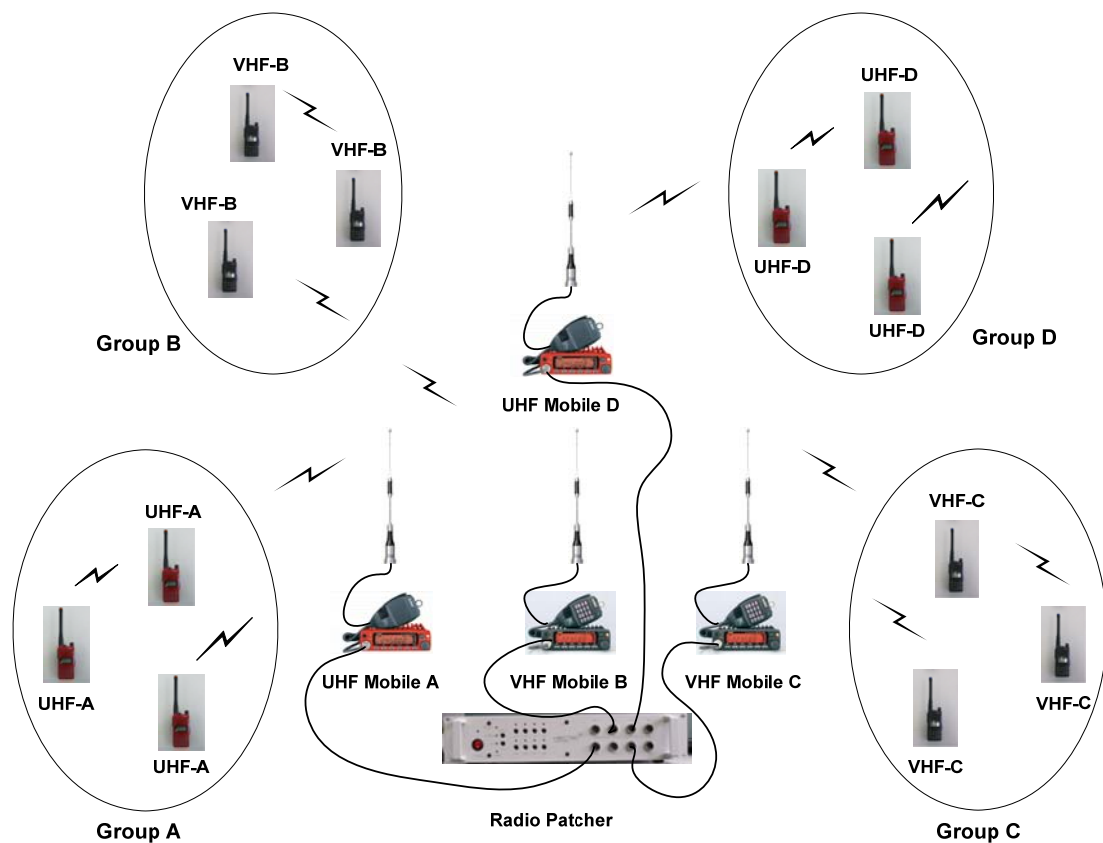


รูปที่ 24 ด้านหลังของ Radio Patcher

- หมายเลข 12 อินพุต (Input) มี 8 CH ใช้ 1-7 CH ทำหน้าที่รับสัญญาณเสียง(ลำโพง) จากเครื่องรับส่งวิทยุแบบ Mobile ส่วน CH 8 สำรองไว้ไม่ได้ใช้
- หมายเลข 13 อินพุต (Input) ของ CH1 ใช้ รับสัญญาณ Mic และ ลำโพงจากเครื่องรับส่งวิทยุแบบพกพา
- หมายเลข 14 สวิตช์ MIC/PTT ของ CH1 ว่าจะใช้เลือก อินพุตจากเครื่องรับส่งวิทยุแบบพกพาหรือ Mobile ถ้าเลื่อน ไปตำแหน่ง On แสดง ว่าเลือกอินพุตจากเครื่องรับส่งวิทยุแบบพกพา และถ้าเลื่อน ไปตำแหน่ง OFF รับอินพุตจากเครื่องรับส่งวิทยุแบบ Mobile

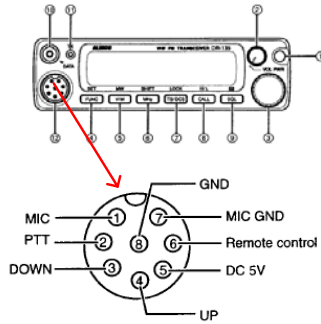
- หมายเลข 15 ช่องไฟเลี้ยง DC 12-24 Volt
- หมายเลข 16 อินพุต (Input) ของ CH2 ใช้รับสัญญาณ Mic และ ลำโพงจากเครื่องรับส่งวิทยุแบบพกพา
- หมายเลข 17 สวิตช์ MIC/PTT ของ CH2 ว่าจะใช้เลือก อินพุตจากเครื่องรับส่งวิทยุแบบพกพาหรือ Mobile ถ้าเลื่อนไปตำแหน่ง On แสดง ว่าเลือกอินพุตจากเครื่องรับส่งวิทยุแบบพกพา และถ้าเลื่อนไปตำแหน่ง OFF รับอินพุตจากเครื่องรับส่งวิทยุแบบ Mobile
- หมายเลข 18 ปลั๊กไฟกระแสสลับ AC 220V/50Hz

### 3. ขั้นตอนการติดตั้ง



รูปที่ 25 แสดงการติดตั้งและใช้งานกับเครื่องรับส่งวิทยุแบบ Mobile

ในการติดตั้งสาย Jack หรือสาย Connector ต่างๆ ที่จะต่อมันถูกทำไว้เพื่อใช้กับเครื่องรับส่งวิทยุยี่ห้อ Alinco เท่านั้น ถ้าเป็นยี่ห้ออื่นต้องมีการแก้ไขตามยี่ห้อที่ใช้งาน โดย สาย Connector ที่จะต่อแสดงตามรูปดังนี้

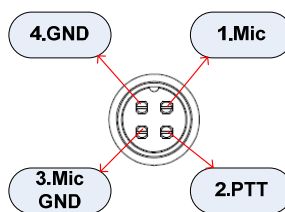


รูปที่ 26 แสดง Conector ของเครื่องรับส่งวิทยุ Alinco

- ตำแหน่งขาของ Conector ของเครื่องรับส่งวิทยุ Alinco ที่ใช้งานคือ

1. ขา 1 Mic (Microphone)
2. ขา 7 Mic GND (Microphone Ground)
3. ขา 8 GND (Ground)
4. ขา 2 PTT (Push To Talk)

- ตำแหน่งขา Connector ของ Radio Patcher ที่ใช้งาน



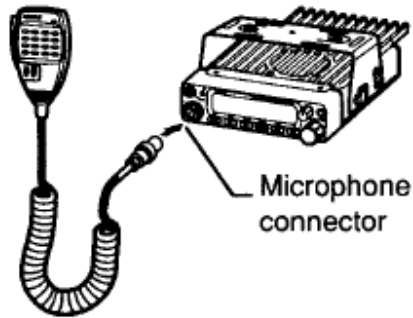
รูปที่ 27 แสดง Conector ของเครื่อง Radio Patcher



รูปที่ 28 สายต่อระหว่างเครื่องรับส่งวิทยุ Alinco กับ Radio Patcher

### 3.1 ขั้นตอนการติดตั้งกับเครื่องรับส่งวิทยุแบบ Mobile

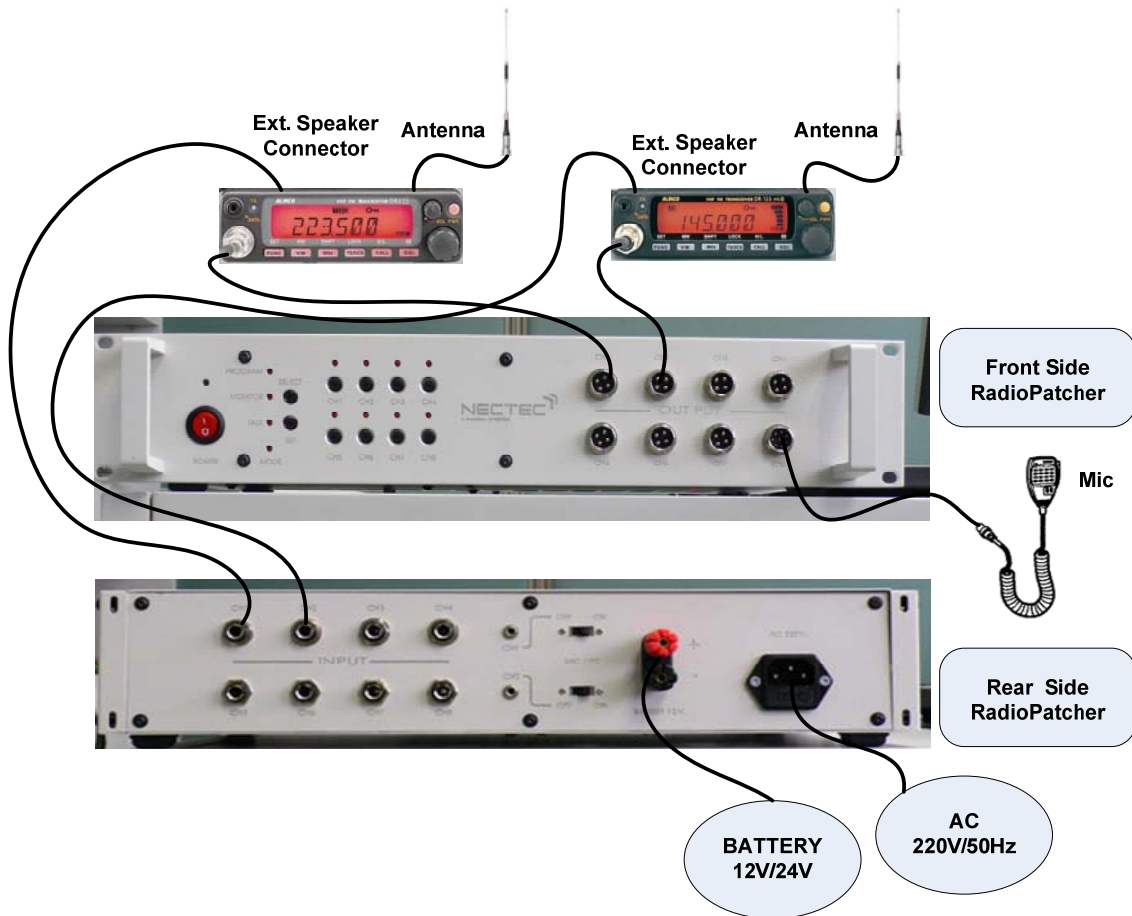
1. ทำการถอด Microphone Connector ออกจากเครื่องรับส่งวิทยุแล้วใช้สายต่อระหว่างเครื่องรับส่งวิทยุ Alinco กับ Radio Patcher



รูปที่ 29 แสดง Microphone Connector ของเครื่องรับส่งวิทยุ Alinco



2. ตัวอย่างการ  
ติดตั้ง



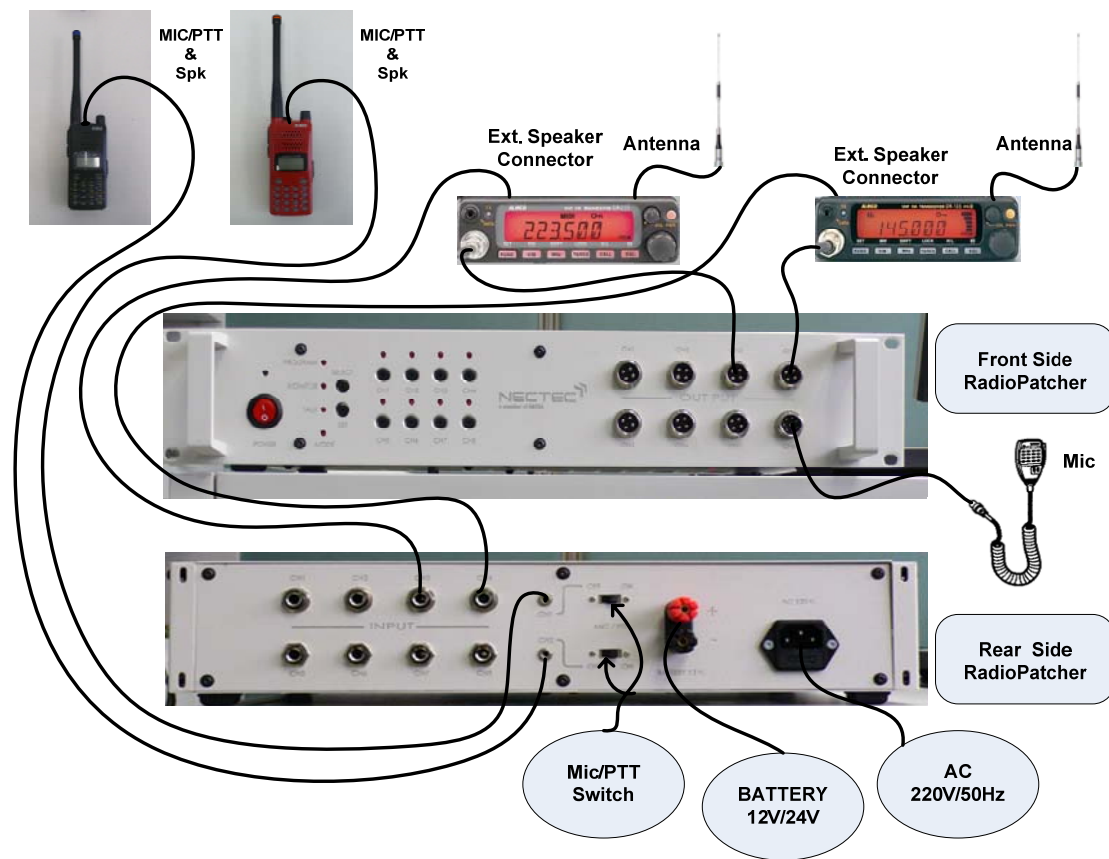
รูปที่ 30 แสดงการติดตั้งการใช้งาน Radio Patcher

จากรูปที่ 30 เป็นตัวอย่างการติดตั้งใช้งาน Radio Patcher ร่วมกับเครื่องรับส่งวิทยุแบบ Mobile จำนวน 2 ตัว กำหนดให้ CH1 ใช้ความถี่ 223.5 MHz และ CH2 ใช้ความถี่ 145.0 MHz สัญญาณที่จะทำการต่อมาจากเครื่องรับส่งวิทยุจะมี 2 เส้น ของแต่ละ Channel โดยเส้นแรกมาจาก Ext.Speaker ด้านท้ายเครื่องรับส่งวิทยุ แล้วนำมาต่อเข้ากับ Input ซึ่งอยู่ด้านหลังของ Radio Patcher ต้องต่อให้ตรงตาม Channel ที่ใช้ และเส้นที่ 2 มาจาก Microphone Connector ซึ่งอยู่ด้านหน้าของเครื่องรับส่งวิทยุ ต่อเข้าที่ Output ซึ่งอยู่ด้านหลังของ Radio Patcher

ต้องต่อให้ตรงตาม Channel เช่นกัน สุกท้ายให้เลื่อนสวิตช์ MIC/PTT ของ CH1 และ CH2 มาที่ตำแหน่ง OFF เนื่องจาก CH1 และ CH2 สามารถรับสัญญาณ Input และ Output ได้ทั้งกับเครื่องรับวิทยุแบบพกพา

ส่วนไฟที่จ่ายให้ Radio Patcher สามารถเลือกใช้ได้ ทั้ง 2 ทางคือ ใช้ไฟกระแสตรง DC 12-24 V หรือ จะใช้ไฟกระแสสลับ AC 220 V /50Hz

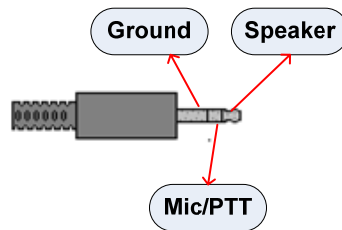
### 3.2 ขั้นตอนการติดตั้งกับเครื่องรับส่งวิทยุแบบ Mobile และ แบบพกพา



รูปที่ 31 แสดงการติดตั้งการใช้งาน Radio Patcher โดยใช้เครื่องรับส่งวิทยุทั้ง 2 แบบร่วมกัน

จากรูปที่ 31 เป็นการติดตั้งใช้งาน Radio Patcher ร่วมกับเครื่องรับส่งวิทยุแบบ Mobile จำนวน 2 ตัว และเครื่องรับส่งวิทยุแบบพกพา จำนวน 2 ตัว ให้ CH1 และ CH2 ใช้กับเครื่องรับส่งวิทยุแบบพกพา และ CH3 และ CH4 ใช้กับเครื่องรับส่งวิทยุแบบ Mobile โดยสายสัญญาณที่มาจากเครื่องวิทยุแบบพกพานั้นจะ

ประกอบด้วย สัญญาณ Mic/PTT กับ สัญญาณเสียง แสดงดังรูปที่ 32 และ Mic/PTT Switch ให้เลื่อนไปที่ตำแหน่ง ON ทั้ง สองตัว



รูปที่ 32 สายสัญญาณ JACK ของเครื่องรับส่งวิทยุแบบพกพาต่อกับขั้ว MIC/PTT ของ Radio Patcher

#### 4. ขั้นตอนการใช้งาน

ขณะทำการ เปิดเครื่องจะมี ไฟ LED สีแดงที่หน้าปัดจะวิ่งครบทุกดวงแล้วดับแสดงว่าสภาวะของอยู่ในสภาวะใช้งาน เริ่มต้นใช้งาน โดยการกดปุ่ม SET(3) จะมีไฟ Led Mode(2) ติดแสดงว่าเครื่องพร้อมที่จะรับการกดปุ่มต่างๆ กรณีที่มีไฟ Led Mode(2) ไม่ติดเครื่องจะไม่ทำการกดปุ่มใดๆ ยกเว้นปุ่ม SET(3) เท่านั้น แสดงดังรูปที่ 33



รูปที่ 33 แสดงการเริ่มต้นการใช้งาน

- ในการใช้งาน Config ของ Radio Patch จะมีการทำงานอยู่ 3 โหมด คือ

1. **Patch program Mode** เป็นการกำหนดให้วิทยุสื่อสารที่อยู่ตาม Channel (CH) ต่างๆทำการสลับสัญญาณกัน (Patch) โดยสามารถทำการ โปรแกรมได้ 4 โปรแกรม โดยในการโปรแกรมใน CH ต่างๆจะต้องไม่ซ้ำกับโปรแกรมที่ทำการ โปรแกรมไปก่อนหน้านี้ ยกตัวอย่างเช่น

- โปรแกรมที่ 1 ทำการ โปรแกรม CH 1 กับ CH 3
- โปรแกรมที่ 2 ทำการ โปรแกรม CH 2 กับ CH 4
- โปรแกรมที่ 3 ทำการ โปรแกรม CH 5 กับ CH 6
- โปรแกรมที่ 4 ทำการ โปรแกรม CH 7 กับ CH 1 \*\*\*\*\*

จากตัวอย่างจะเห็นว่า โปรแกรมที่ 4 จะมีการ โปรแกรม Channel ซ้ำคือ CH 1 ตัวเครื่องแสดงข้อผิดพลาด (Error) ในขณะที่ทำการ โปรแกรมที่ 4 โดย LED ตรง CH 1 จะทำการกระพริบ แสดงว่า CH1 ถูกใช้กับโปรแกรมอื่นไปแล้ว และการ โปรแกรมสามารถทำได้ดังนี้

- เมื่อกดปุ่ม SET(3) มี LED Mode(2) สว่าง แล้วกดปุ่ม SET อีกครั้งจะมี LED ของ Program(7) ติดแสดงว่าอยู่ใน Program Mode แล้ว
- กดปุ่ม Select(8)
  - ถ้ากด 1 ครั้ง จะมี LED บริเวณ CH 1 กระพริบแล้วดับแสดงว่าเป็นการ โปรแกรมที่ 1
  - ถ้ากด 2 ครั้ง จะมี LED บริเวณ CH 1,CH2 กระพริบแล้วดับแสดงว่าเป็นการ โปรแกรมที่ 2
  - ถ้ากด 3 ครั้ง จะมี LED บริเวณ CH 1,CH2,CH3 กระพริบแล้วดับแสดงว่าเป็นการ โปรแกรมที่ 3
  - ถ้ากด 4 ครั้ง จะมี LED บริเวณ CH 1,CH2,CH3,CH4 กระพริบแล้วดับแสดงว่าเป็นการ โปรแกรมที่ 4
  - ถ้ากด 5 ครั้ง จะเริ่มต้นทำการ โปรแกรมที่ 1 ใหม่
  - ถ้ากดค้างไว้ประมาณ 5 วินาที เป็นการลบการ โปรแกรมทั้งหมด โดย LED(9)จะกระพริบ
- ทำการเลือกปุ่มกด CH (4) ที่ต้องการสลับสัญญาณ(Patch) เมื่อทำการกดเลือกจะมีไฟ LED (9)บนปุ่มสว่าง ถ้าไม่ต้องการให้ปุ่มกด CH(4) อีกครั้งจนไฟ LED (9)ดับ
- ออกจาก Patch program Mode กดปุ่ม SET ก็จะเปลี่ยนไป Monitor Mode

2. **Monitor Mode** เป็นการเลือกรับฟังวิทยุสื่อสารที่อยู่ตาม Channel (CH) ต่างๆ จะรับฟังเพียง Channel(CH) เดียวเท่านั้น ทำได้ดังนี้

- กดปุ่ม SET (3) ให้ไฟ LED ของ Monitor(6) สว่างขึ้น
- แล้วทำการกดเลือกปุ่ม CH (4) ว่าต้องการเลือกรับฟัง Channel (CH)ใด LED (9)บนปุ่มกดก็จะสว่าง ถ้าต้องการเปลี่ยน Channel (CH) สามารถกดปุ่ม Channel (CH) ได้ทันที
- ออกจาก Monitor Mode กดปุ่ม SET ก็จะเปลี่ยนไป Talk Mode

3. **Talk Mode** เป็นการเลือกสนทนาวิทยุสื่อสารที่อยู่ตาม Channel (CH) ต่างๆ เลือกสนทนาได้เพียง Channel(CH) เดียวเท่านั้นใช้งานร่วมกับ Microphone(11)เมื่อทำการพูดจะต้องกดปุ่ม PTT ใน Microphone ด้วย สามารถทำได้ดังนี้

- กดปุ่ม SET (3) ให้ไฟ LED ของ Talk (5) สว่างขึ้น
- แล้วทำการกดเลือกปุ่ม CH (4) ว่าต้องการเลือกสนทนา Channel (CH)ใด LED (9)บนปุ่มกดก็จะสว่าง ถ้าต้องการเปลี่ยน Channel (CH) สามารถกดปุ่ม Channel (CH) ได้ทันที

4. ออกจาก Talk Mode กดปุ่ม SET ไฟ LED จะดับ

\*\*\*\* เมื่อสิ้นสุดการทำงานของ Mode ต่างๆ โดยการกดปุ่มSET(3) LED ของ Mode (4) จะดับ การทำงานในการสลับสัญญาณ(Patch) ที่ทำการโปรแกรมจะเริ่มทำงาน ส่วน LED (9) ที่อยู่บนปุ่มกดก็จะแสดงว่ามี CH ใดบ้างมีการสนทนากัน

(\*\*\* ตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บจะแสดงรูปที่อยู่ในรูปที่ 23 \*\*\*)