# คู่มือการใช้งานระบบความปลอดภัยและตรวจจับการโจรกรรมรถจักรยานยนต์

Motorcycle Anti-Theft Sensor v2.5 — Complete User & Technical Manual

คู่มือฉบับสมบูรณ์ • ภาษาไทย • ทุกเมนูและการตั้งค่า

## จุดเด่นและขีดความสามารถของระบบ

**ระบบความปลอดภัยระดับ Hardware Keystore**
เข้ารหัสข้อมูลด้วย AES-256-GCM / SIV กุญแจฝังในฮาร์ดแวร์ ป้องกันการถอดรหัส

**สั่งงานและแจ้งเตือนผ่าน Telegram Bot**
แจ้งเตือนทันทีเมื่อเกิดเหตุ ตรวจสอบสถานะรถ สั่งเปิด-ปิดระบบจากระยะไกล

**3 โปรไฟล์การป้องกันอัจฉริยะ (Guard Profiles)**
Standard Guard, Entry Guard (เข็มทิศองศาประตู), Power Guard (ตัดสายไฟ/แสงดับ)

**ระบบสำรองฉุกเฉิน SMS เข้ารหัสลับ**
ส่งพิกัดและสัญญาณเตือนผ่าน SMS AES-256 เมื่อไม่มีอินเทอร์เน็ต

**เวอร์ชันแอป:** v2.5 Production Ready (Build 813 Tests Passed)

**จัดทำโดย:** ฝ่ายวิศวกรรมความปลอดภัยระบบอัตโนมัติ

# สารบัญ (Table of Contents)


| หมวดหมู่ | หัวข้อ | ส่วนที่ |
|---|---|---|
| **ภาพรวม** | สถาปัตยกรรมและหลักการทำงานของระบบ (System Architecture) | 1 |
| **เริ่มต้นใช้งาน** | การติดตั้งและตั้งค่าเริ่มต้นครั้งแรก (Initial Setup & Checklist) | 2 |
| **เมนูที่ 1** | **หน้า "ป้องกัน" (Protection Screen)**: สถานะหลัก, การเปิด-ปิดระบบ, 3 โปรไฟล์การป้องกัน, การปรับเทียบเซนเซอร์ และมาตรวัดระบบสด | 3 |
| **เมนูที่ 2** | **หน้า "เหตุการณ์" (Security Events Log)**: ประวัติเหตุการณ์เตือนภัย, ระดับความรุนแรง, สถานะการส่งข้อมูล และระบบ Anti-Spam | 4 |
| **เมนูที่ 3** | **หน้า "ตั้งค่า" (Settings Screen — เจาะลึกทุกเมนู)**: Telegram Bot, รหัสจับคู่, SMS ฉุกเฉิน, ความไวเซนเซอร์, สิทธิ์แอป และการจูน Sensor Fusion | 5 |
| **คำสั่งระยะไกล** | การสั่งงานผ่าน Telegram Bot (`/status`, `/arm`, `/disarm`, `/pair`, `/decode`) | 6 |
| **ความปลอดภัย** | ระบบ Anti-Tamper, FRP Lock, Kiosk Mode และการทำงาน 24/7 | 7 |
| **แก้ไขปัญหา** | คำถามที่พบบ่อยและแนวทางแก้ไขข้อผิดพลาด (Troubleshooting & FAQ) | 8 |


## 1. สถาปัตยกรรมและหลักการทำงานของระบบ (System Architecture)

แอปพลิเคชัน **Motorcycle Anti-Theft Sensor** ได้รับการออกแบบขึ้นเพื่อเปลี่ยนสมาร์ตโฟน Android ที่ติดตั้งซ่อนไว้ในรถจักรยานยนต์ ให้กลายเป็นกล่องสมองกลความปลอดภัยอัจฉริยะ (Intelligent Anti-Theft Unit) ที่ทำงานตลอด 24 ชั่วโมง โดยผสานเซนเซอร์หลากหลายชนิด (Multi-Sensor Fusion) ร่วมกับอัลกอริทึมปัญญาประดิษฐ์ตรวจจับเสียงภัยคุกคาม (Audio Neural Network) และส่งแจ้งเตือนตรงไปยัง Telegram ของเจ้าของรถ

**หลักการออกแบบความปลอดภัยสูงสุด (Security-First Standard)**

- **ความลับของข้อมูล (Confidentiality):** ข้อมูลสำคัญ (Bot Token, Pairing Code, พิกัด GPS) ถูกเข้ารหัสด้วย Hardware Keystore AES-256 ไม่มีการเก็บข้อความแบบ Plaintext บนหน่วยความจำของเครื่อง
- **การป้องกันการปลอมแปลง (Integrity & Pinning):** เชื่อมต่อกับ Telegram ผ่าน Certificate Pinning (TLS 1.2/1.3) ป้องกันการดักจับข้อมูลบนเครือข่ายมือถือ
- **ความต่อเนื่องของการทำงาน (24/7 Continuity):** รันบน Foreground Service พิเศษ พร้อม Watchdog ป้องกันระบบถูกปิด และรองรับ Direct Boot ทำงานได้ทันทีแม้เครื่องเพิ่งรีสตาร์ตและยังไม่ได้ปลดล็อกหน้าจอ

## 2. การเตรียมความพร้อมและติดตั้งครั้งแรก (Initial Setup)

เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์แบบโดยไม่ถูกระบบปฏิบัติการ Android ปิดการทำงานในพื้นหลัง ให้ปฏิบัติตาม 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้:

1. **ติดตั้งสมาร์ตโฟนในตำแหน่งที่เหมาะสมบนตัวรถ**

   ยึดโทรศัพท์ให้แน่นหนาในช่องใต้เบาะรถ (ECU Compartment) หรือจุดซ่อนที่ปลอดภัย โดยให้เซนเซอร์แสง (Light Sensor) อยู่ในมุมที่สามารถตรวจจับแสงเมื่อมีการเปิดเบาะหรือถอดชิ้นส่วนรถ

2. **อนุญาตสิทธิ์การทำงานที่จำเป็น (Required Permissions)**

   เมื่อเปิดแอปครั้งแรก ให้กดอนุญาตสิทธิ์ให้ครบถ้วนในหน้า **ตั้งค่า > ความพร้อมของระบบ**:

   - **การแจ้งเตือน (Notifications):** สำหรับแสดงสถานะ Foreground Service ถาวร
   - **ตำแหน่ง (Location / GPS):** สำหรับบันทึกพิกัดรถขณะจอดและส่งตำแหน่งเมื่อถูกโจรกรรม
   - **ไมโครโฟน (Microphone):** สำหรับระบบประมวลผลเสียงตัดเหล็กหรือเสียงกระแทก (YAMNet)
   - **SMS:** สำหรับส่งสัญญาณเตือนภัยฉุกเฉินเมื่อไม่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต

3. **ยกเว้นการประหยัดพลังงาน (Disable Battery Optimization)**

   เข้าไปที่การตั้งค่าของมือถือ ปรับให้แอปนี้ **"ไม่จำกัดการใช้แบตเตอรี่ (Unrestricted / Ignore Battery Optimizations)"** และเปิด **"เริ่มทำงานอัตโนมัติ (Autostart)"** ในตัวจัดการโทรศัพท์ (เช่น Huawei System Manager, Xiaomi Security, Oppo/Vivo SafeCenter)

4. **สร้าง Telegram Bot และจับคู่กับแอป**

   สร้างบอทผ่าน `@BotFather` ใน Telegram นำ Token มาใส่ในแอป และใช้รหัส 6 หลักจับคู่กับบัญชีของท่าน (ดูรายละเอียดในหมวดที่ 5.1)

# 3. เมนูที่ 1: หน้า "ป้องกัน" (Protection Screen)

หน้า **"ป้องกัน"** คือหน้าจอหลัก (Dashboard) ที่แสดงสถานะความปลอดภัยของรถแบบเรียลไทม์ และเป็นจุดศูนย์กลางในการเปิดหรือปิดระบบป้องกัน

**ภาพรวมหน้าป้องกัน (Protection Screen Layout)** ระบบออนไลน์

| | |
|---|---|
| **การ์ดสถานะหลัก** | แสดงสถานะการป้องกันใหญ่ชัดเจน (เปิดอยู่ / กำลังเปิด / ปิดอยู่ / แจ้งเตือน) พร้อมคำแนะนำ |
| **ปุ่มเปิด/ปิดระบบ** | ปุ่มขนาดใหญ่ชัดเจน: `เปิดการป้องกัน (ARM)` หรือ `ปลดการป้องกัน (DISARM)` |
| **แถบเลือกโปรไฟล์** | สลับการทำงานระหว่าง: **Standard Guard, Entry Guard, Power Guard** |
| **รายละเอียดระบบ** | แถบข้อมูลที่พับเก็บได้ แสดงสถานะเซนเซอร์ แบตเตอรี่ อุณหภูมิ และระดับเสียงรอบข้าง |

## 3.1 สถานะของระบบป้องกัน (System Protection States)

| สถานะที่แสดง | สีประจำสถานะ | ความหมายและการทำงาน |
|---|---|---|
| **การป้องกันเปิดอยู่ (ARMED)** | สีเขียว | ระบบกำลังเฝ้าระวังภัยคุกคามเต็มรูปแบบ เซนเซอร์ทุกตัวพร้อมทำงาน หากตรวจพบสิ่งผิดปกติจะส่งสัญญาณเตือนภัยทันที |
| **กำลังเปิดการป้องกัน (ARMING)** | สีส้ม | อยู่ในช่วงหน่วงเวลานับถอยหลัง **10 วินาที** เพื่อให้ผู้ใช้มีเวลาเก็บของใต้เบาะ ปิดล็อครถ และเดินออกจากตัวรถ เซนเซอร์จะปรับเทียบค่าศูนย์ (Zero Baseline Calibration) |
| **การป้องกันปิดอยู่ (DISARMED)** | สีเทา/ดำ | ระบบหยุดการเฝ้าระวังชั่วคราว เหมาะสำหรับการขับขี่หรือซ่อมบำรุงรถ บอท Telegram ยังคงออนไลน์พร้อมรับคำสั่งเปิดระบบได้ตลอดเวลา |
| **กำลังส่งสัญญาณเตือนภัย (ALERT ACTIVE)** | สีแดงกะพริบ | ตรวจพบภัยคุกคามรุนแรง (เช่น การงัดเบาะ, การยกรถ, เสียงตัดกุญแจ) ระบบกำลังส่งพิกัดและข้อความฉุกเฉินไปยัง Telegram และ SMS |
| **การป้องกันจำกัด (DEGRADED)** | สีเหลืองอำพัน | ระบบเปิดอยู่แต่มีเซนเซอร์บางตัวขัดข้อง (เช่น ไมโครโฟนไม่ได้รับสิทธิ์ หรือไม่มีสัญญาณ GPS) ระบบจะยังคงเฝ้าระวังด้วยเซนเซอร์ตัวอื่นที่เหลืออยู่ |
| **ระบบออฟไลน์ (OFFLINE)** | สีแดงเข้ม | Foreground Service หยุดทำงาน หรือไม่มีการเชื่อมต่อเครือข่าย ให้เปิดหน้าแอปเพื่อกู้คืนระบบ |

## 3.2 โปรไฟล์การป้องกัน 3 รูปแบบ (Protection Profiles)

ผู้ใช้สามารถเลือกโปรไฟล์การป้องกันที่เหมาะสมกับลักษณะการจอดรถและอุปกรณ์ที่ติดตั้ง:

### 1. Standard Guard (การป้องกันมาตรฐาน)

ค่าเริ่มต้นที่แนะนำ

**เหมาะสำหรับ:** การจอดรถทั่วไปในที่สาธารณะ ลานจอดรถ หรือริมถนน
**การทำงาน:** รวมข้อมูลจาก **เซนเซอร์วัดแรงสั่นสะเทือน (Accelerometer), ไมโครโฟนตรวจจับเสียงภัยคุกคาม (Audio Neural Classifier), เซนเซอร์แสง (Light Sensor)** และ **การเคลื่อนที่ของพิกัด GPS** เข้าด้วยกัน โดยใช้ระบบ Dynamic Threshold ป้องกันการแจ้งเตือนผิดพลาดจากลมพัดหรือรถใหญ่ขับผ่าน

### 2. Entry Guard (เข็มทิศองศาเปิดประตู/เปิดเบาะ)

ระบบตรวจจับองศาหมุน

**เหมาะสำหรับ:** รถที่มีกล่องเก็บของท้ายรถ ประตูโรงจอดรถ หรือฝาครอบเบาะที่เปิดแบบบานพับ
**การทำงาน:** ใช้เซนเซอร์วัดสนามแม่เหล็กและ Gyroscope คำนวณองศาการเปิดแบบ 3 มิติ (Angle Displacement) ตรวจจับเมื่อบานพับถูกเปิดเกินมุมที่ตั้งค่าไว้ (เช่น 15° ถึง 45°)
**ขั้นตอนการปรับเทียบ (Entry Commissioning):**

1. เลือกมุมองศาตรวจจับที่ต้องการ (แนะนำ 15° - 30°) และกดยืนยัน
2. ทำ **Cycle 1**: เปิดเบาะ/ประตูให้สุด แล้วปิดกลับสนิท 1 ครั้ง
3. ทำ **Cycle 2**: เปิดเบาะ/ประตูให้สุด แล้วปิดกลับสนิทอีก 1 ครั้ง
4. เมื่อขึ้นสถานะ `COMMISSIONED` โปรไฟล์จะพร้อมใช้งานทันที

### 3. Power Guard (ตรวจจับสายชาร์จและพยานแสง)

ระบบเฝ้าระวังไฟดับ

**เหมาะสำหรับ:** รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า (EV Bike) ที่เสียบสายชาร์จทิ้งไว้ หรือรถที่จอดในโรงรถที่มีหลอดไฟส่องสว่าง
**การทำงาน:** ทำงานร่วมกันแบบ Dual-Witness ระหว่าง **สถานะการเสียบสายชาร์จ (Charging Status)** และ **แสงสว่างจากหลอดไฟพยาน (Witness Lux)** ป้องกันการแจ้งเตือนเท็จ หากสายไฟหลุดแต่ไฟห้องยังติดอยู่จะแจ้งเตือนแค่ระดับ Warning แต่หากสายชาร์จหลุดพร้อมกับไฟห้องดับพร้อมกัน จะยกระดับเป็น **CRITICAL ALARM ทันที**
**ขั้นตอนการปรับเทียบ (Power Commissioning):**

1. **Dark Window:** ดับไฟห้องหรือปิดม่านเพื่อบันทึกค่าความมืด (Baseline Dark)
2. **Lit Window:** เปิดไฟห้องและเสียบสายชาร์จ เพื่อบันทึกค่าความสว่างขณะชาร์จปกติ

# 4. เมนูที่ 2: หน้า "เหตุการณ์" (Security Events Log)

หน้า **"เหตุการณ์"** เก็บรวบรวมประวัติความเคลื่อนไหวและเหตุการณ์ด้านความปลอดภัยที่ระบบตรวจพบอย่างละเอียด ช่วยให้เจ้าของรถตรวจสอบย้อนหลังได้ว่าเกิดอะไรขึ้น เมื่อไร และระบบได้ดำเนินการอย่างไร

📋 **ตัวอย่างการแสดงผลการ์ดเหตุการณ์** CRITICAL

🚨 **ตรวจพบการสั่นสะเทือนรุนแรงร่วมกับเสียงตัดเหล็ก**

27 ส.ค. 2026, 20:15:32 • แหล่งข้อมูล: Accelerometer + Audio YAMNet

**สถานะการจัดส่ง:** ส่ง Telegram สำเร็จ | **วงจรเหตุการณ์:** สิ้นสุดแล้ว (CLOSED)

## 4.1 การจำแนกระดับความรุนแรง (Incident Severity)

| ระดับความรุนแรง | ประเภทเหตุการณ์ | การตอบสนองของระบบ |
|---|---|---|
| INFO (ข้อมูล) | การเปิด-ปิดระบบ, การเปลี่ยนค่าความไว, เซนเซอร์พร้อมทำงาน | บันทึกลงประวัติเหตุการณ์ และส่งสรุปสถานะเมื่อผู้ใช้ร้องขอ |
| WARNING (เตือนภัย) | แรงสั่นสะเทือนเบาๆ 1 ครั้ง, สายชาร์จหลุด (แต่ไฟห้องยังติด), สัญญาณเน็ตสะดุด | ส่งข้อความเตือนสีเหลืองไปยัง Telegram เพื่อให้ผู้ใช้ทราบความผิดปกติเบื้องต้น |
| CRITICAL (วิกฤต) | แรงสั่นต่อเนื่อง, เสียงตัดเหล็ก, เปิดเบาะ, รถถูกเคลื่อนย้ายพิกัด, ไฟดับพร้อมสายชาร์จหลุด | ส่งการแจ้งเตือนด่วนระดับสูงสุดพร้อมพิกัด GPS ส่งซ้ำทาง SMS ฉุกเฉินทันทีหากติดต่อ Telegram ไม่ได้ |

## 4.2 วงจรชีวิตของเหตุการณ์และระบบ Anti-Spam (Incident Lifecycle)

ระบบใช้กลไก **Correlation Window 30 วินาที** เพื่อรวบรวมหลักฐานอย่างต่อเนื่อง โดยจะไม่ส่งข้อความสแปมเข้า Telegram ทุกวินาที:

- **OPEN (เปิดเหตุการณ์):** เมื่อเริ่มตรวจพบสิ่งผิดปกติ ข้อความแรกจะถูกส่งเตือนเจ้าของรถทันที
- **INTERRUPTED / UPDATED (บันทึกหลักฐานเพิ่ม):** หากมีการขยับรถหรือมีเสียงเกิดขึ้นต่อเนื่องใน 30 วินาที ระบบจะรวมหลักฐานเข้ากับเหตุการณ์เดิมโดยไม่ส่งข้อความซ้ำซ้อนให้รำคาญ
- **CLOSED (ปิดเหตุการณ์):** เมื่อไม่มีความเคลื่อนไหวใดๆ ติดต่อกันเกิน 30 วินาที ระบบจะสรุปและปิดเหตุการณ์อย่างสมบูรณ์

### 🗑️ การล้างประวัติเหตุการณ์ (Clear History)

กดปุ่ม `ล้างประวัติเหตุการณ์` ที่ด้านบนของหน้าจอเมื่อต้องการลบรายการบันทึกเก่าทั้งหมด ระบบจะแสดงกล่องข้อความยืนยันเพื่อป้องกันการกดผิดพลาด

# 5. เมนูที่ 3: หน้า "ตั้งค่า" (Settings Screen — เจาะลึกทุกเมนู)

หน้า **"ตั้งค่า"** เป็นศูนย์กลางในการกำหนดค่าความปลอดภัยและการเชื่อมต่อทั้งหมด แบ่งออกเป็น 5 หมวดหมู่หลักดังนี้:

## 5.1 หมวดที่ 1: การเชื่อมต่อ Telegram Bot (Telegram Bot Setup)

| ตัวเลือก / เมนู | คำอธิบายและขั้นตอนการใช้งาน |
|---|---|
| **Telegram Bot Token** | ช่องสำหรับกรอกโทเค็นของบอทที่ได้จาก `@BotFather` ในแอป Telegram<br>*ตัวอย่าง:* `7123456789:AAFn8xYz...`<br>เมื่อกรอกแล้วให้กดปุ่ม `ทดสอบและเชื่อมต่อ` ระบบจะตรวจสอบความถูกต้องผ่าน Certificate Pinning ทันที |
| **รหัสจับคู่ (Pairing Code)** | ระบบสร้างรหัสตัวเลข **6 หลัก** (เช่น `482910`) ที่มีอายุการใช้งาน **10 นาที**<br>**วิธีจับคู่:** เปิดแอป Telegram บนมือถือของท่าน เข้าแชตบอท แล้วพิมพ์:<br>`/pair 482910`<br>เมื่อจับคู่สำเร็จ บัญชี Telegram ของท่านจะกลายเป็น **Authorized Owner** เพียงผู้เดียวที่สั่งงานรถคันนี้ได้ |
| **ปุ่ม "สร้างรหัสใหม่" & "รีเซ็ตการจับคู่"** | - `สร้างรหัสใหม่` : กดเมื่อรหัสเดิมหมดอายุ (เกิน 10 นาที)<br>- `รีเซ็ตการจับคู่` : กดเพื่อลบสิทธิ์เจ้าของเดิมทั้งหมด เพื่ออนุญาตให้จับคู่กับบัญชี Telegram ใหม่ |

## 5.2 หมวดที่ 2: ระบบแจ้งเตือนสำรองฉุกเฉินผ่าน SMS (SMS Emergency Fallback)

ระบบ SMS Fallback จะทำงานอัตโนมัติเมื่อเกิดเหตุการณ์ระดับ **CRITICAL** แต่ตัวเครื่องไม่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตในการส่ง Telegram

| ตัวเลือก / เมนู | คำอธิบายและการกำหนดค่า |
|---|---|
| **เบอร์โทรศัพท์ปลายทาง (Destination Number)** | กรอกเบอร์โทรศัพท์มือถือของเจ้าของรถที่ต้องการให้รับ SMS แจ้งเตือน (เช่น `0812345678` หรือ `+66812345678`) |
| **รหัสผ่านเข้ารหัส SMS (AES Pre-Shared Key)** | กำหนดรหัสผ่านลับร่วม (Passphrase) สำหรับเข้ารหัสข้อความ SMS ด้วย **AES-256-GCM**<br>*ข้อความ SMS ที่ส่งออกไปจะไม่มีใครสามารถอ่านได้จนกว่าจะนำรหัสนี้ไปถอดรหัสผ่านบอท Telegram ด้วยคำสั่ง* `/decode` |

## 5.3 หมวดที่ 3: การตั้งค่าระดับความไวของเซนเซอร์ (Sensor Sensitivity)

แถบเลื่อน (Slider) สำหรับปรับความไวในการตรวจจับแรงสั่นสะเทือนและการเคลื่อนไหวตั้งแต่ระดับ **1 ถึง 10** (ค่ามาตรฐานคือระดับ 5):

| ระดับ | ลักษณะการตอบสนอง | สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม |
|---|---|---|
| **1 - 3** | **ความไวต่ำ (Low Sensitivity):** ตอบสนองเฉพาะแรงกระแทกหนักๆ เช่น การยกรถ หรือการชนกระแทกแรง | จอดริมถนนใหญ่ที่มีรถบรรทุกวิ่งผ่านตลอดเวลา หรือจอดในพื้นที่ก่อสร้างที่มีแรงสะเทือนสูง |
| **4 - 6** | **ความไวมาตรฐาน (Balanced - ค่าเริ่มต้น 5):** ตรวจจับการขึ้นคร่อมรถ, การขยับแฮนด์, การปลดขาตั้ง | การจอดรถทั่วไปในชีวิตประจำวัน ห้างสรรพสินค้า คอนโดมิเนียม |
| **7 - 10** | **ความไวสูง (High Sensitivity):** ตอบสนองต่อการสัมผัสแผ่วเบา หรือการแตะตัวถังรถ | จอดในโรงรถส่วนตัวที่ปิดมิดชิด หรือพื้นที่ควบคุมพิเศษที่ไม่มีลมพัด |

## 5.4 หมวดที่ 4: ความพร้อมและสิทธิ์การทำงานของระบบ (Permissions & System Health)

### 📋 รายการตรวจสอบสิทธิ์ความปลอดภัย (Security Permissions Checklist)

- **สิทธิ์การแจ้งเตือน (POST_NOTIFICATIONS):** เพื่อให้ระบบแสดง Notification ค้างไว้ในแถบสถานะ ป้องกัน Android ปิดแอป
- **สิทธิ์ไมโครโฟน (RECORD_AUDIO):** สำหรับระบบตรวจจับเสียงภัยคุกคามด้วย AI (YAMNet Neural Engine)
- **สิทธิ์ตำแหน่ง GPS (ACCESS_FINE_LOCATION):** สำหรับบันทึกจุดจอด (Parking Anchor) และส่งพิกัดติดตามสด (Live Pursuit)
- **สิทธิ์ SMS (SEND_SMS):** สำหรับระบบแจ้งเตือนสำรองฉุกเฉินเมื่ออินเทอร์เน็ตถูกตัด
- **สิทธิ์ยกเว้นการประหยัดพลังงาน (Battery Optimization):** ป้องกันไม่ให้ CPU หลับลึกจนหยุดอ่านค่าเซนเซอร์
- **สิทธิ์ผู้ดูแลระบบ (Device Admin):** สำหรับเปิดระบบ Anti-Tamper ป้องกันการถอนการติดตั้งแอปโดยไม่ได้รับอนุญาต

## 5.5 หมวดที่ 5: การตั้งค่าเซนเซอร์ขั้นสูง (Advanced Sensor Fusion & Presets)

สำหรับช่างเทคนิคหรือผู้ใช้ขั้นสูง สามารถเลือกค่ากำหนดล่วงหน้า (Sensor Preset) ได้ 3 โหมด:

| Sensor Preset | การกำหนดค่าน้ำหนักเซนเซอร์ (Weight Matrix) |
|---|---|
| **1. จอดริมถนน / ลมแรง (High Wind / Street)** | ลดค่าน้ำหนักของ Accelerometer และเซนเซอร์เสียงลง 40% และเพิ่มเกณฑ์ Debounce เป็น 5 ครั้งติดต่อกัน เพื่อตัด False Alarm จากสภาพอากาศ |
| **2. มาตรฐาน (Standard Balanced)** | สมดุลระหว่างความไวและความแม่นยำ (Vibration Weight 1.0, Audio Weight 0.8, Light Weight 1.0) |

| Sensor Preset | การกำหนดค่าน้ำหนักเซนเซอร์ (Weight Matrix) |
|---|---|
| **3. โรงจอดส่วนตัว (Enclosed High Security)** | เปิดความไวเซนเซอร์สูงสุดทุกมิติ เพิ่มน้ำหนัก Audio Detection เพื่อตรวจจับแม้เพียงเสียงเสียบกุญแจผี |

# 6. การควบคุมและสั่งการผ่าน Telegram Bot จากระยะไกล

หลังจากทำการจับคู่ (Pairing) เรียบร้อยแล้ว เจ้าของรถสามารถพิมพ์คำสั่งต่อไปนี้ในแชตบอท Telegram เพื่อควบคุมและตรวจสอบรถได้จากทุกที่ทั่วโลก:

```
/status
# รายงานตามโหมดที่เลือกไว้ — ตอบเฉพาะสิ่งที่โหมดนั้นเฝ้าจริง

🛡️ โหมดยานพาหนะ · กำลังป้องกัน
เฝ้ามาแล้ว 6 ชั่วโมง 12 นาที

🎯 โหมดนี้เฝ้าอะไร
เปิดเหตุได้เอง: การสั่นและการเคลื่อนไหว · แสงบริเวณจุดติดตั้ง · สัญญาณสายชาร์จ · ตำแหน่ง
ใช้ประกอบ: ไมโครโฟน
ความไวการตรวจจับ: 8/10

📍 ตำแหน่งและการเคลื่อนที่
ห่างจากจุดจอด: 3 เมตร (เกณฑ์ 100 เมตร)

🔎 เซ็นเซอร์ที่โหมดนี้ใช้: ทำงาน 5/5
🔋 แบตเตอรี่: 92% · อุณหภูมิ 34.5°C

# ตัวเลขตัวหารเป็นของโหมดนั้นเอง โหมดไฟเลี้ยงใช้เซ็นเซอร์สองชนิด เต็มร้อยของมันคือ 2/2
# รายงานนี้ไม่พิมพ์พิกัดลงในแชต ใช้คำสั่ง /where เมื่อต้องการตำแหน่ง
```

| คำสั่ง (Command) | รูปแบบการใช้งาน | ผลลัพธ์และการทำงาน |
|---|---|---|
| `/status` | `/status` | ขอรายงานสถานะสดตามโหมดที่เลือกไว้: โหมดที่กำลังเฝ้า, ระยะเวลาที่เฝ้ามาแล้ว, ค่าเฉพาะของโหมดนั้น (มุมประตู / ไฟยืนยัน / ระยะห่างจากจุดจอด), เซ็นเซอร์ที่โหมดนั้นใช้จริง, ช่องทางแจ้งเตือน และปัญหาพร้อมวิธีแก้ — ไม่แสดงพิกัดในแชต ใช้ `/where` แทน |
| `/arm` | `/arm` | สั่ง **เปิดระบบป้องกัน** จากระยะไกล (ระบบจะเริ่มนับถอยหลัง 10 วินาทีและปรับเทียบเซนเซอร์) |
| `/disarm` | `/disarm` | สั่ง **ปลดระบบป้องกัน** จากระยะไกล (หยุดการเฝ้าระวังและปิดสัญญาณเตือนภัย) |
| `/sensitivity` | `/sensitivity 7` | ปรับเปลี่ยนระดับความไวของเซนเซอร์เป็นตัวเลข **1 ถึง 10** ทันทีโดยไม่ต้องเปิดแอปบนมือถือรถ |
| `/pair` | `/pair <รหัส 6 หลัก>` | ใช้สำหรับผูกบัญชี Telegram ในขั้นตอนติดตั้งครั้งแรก (เช่น `/pair 482910`) |
| `/decode` | `/decode [ENC_ALARM_V2]...` | นำข้อความ SMS ฉุกเฉินที่ได้รับมาวางต่อท้ายคำสั่ง เพื่อให้บอททำการถอดรหัสลับและแสดงพิกัด GPS |

| คำสั่ง (Command) | รูปแบบการใช้งาน | ผลลัพธ์และการทำงาน |
|---|---|---|
| `/help` | `/help` | แสดงคู่มือและรายการคำสั่งทั้งหมดที่สามารถสั่งการได้ |

🔒 **ระบบป้องกันคำสั่งจากบุคคลภายนอก (Unauthorized Access Protection)**

หากมีบัญชี Telegram อื่นที่ไม่ใช่เจ้าของ พยายามส่งคำสั่งเข้ามายังบอท ระบบจะปฏิเสธคำสั่งทั้งหมด ไม่เปลี่ยนสถานะใดๆ ของรถ และจะส่งข้อความแจ้งเตือนมายัง Telegram ของเจ้าของรถทันทีว่ามีผู้พยายามสั่งงานโดยไม่ได้รับอนุญาต

# 7. ระบบความปลอดภัยระดับฮาร์ดแวร์และการป้องกันการดัดแปลง

เพื่อป้องกันไม่ให้โจรสามารถปิดเครื่องโทรศัพท์, ลบแอปพลิเคชัน, หรือเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เพื่อแฮกข้อมูล ระบบได้ผสานมาตรการความปลอดภัยระดับสูงของ Android ดังนี้:

## 7.1 Kiosk Mode & FRP Lock (สิทธิ์ผู้ดูแลระบบ Device Admin)

- **ล็อกหน้าจอแบบ Lock Task:** เมื่อเปิดระบบ Kiosk แถบ Notification Bar และ Quick Settings ด้านบนจะถูกล็อก ไม่สามารถรูดลงมาเพื่อเปิดโหมดเครื่องบิน (Airplane Mode) ได้
- **ป้องกันการปิดเครื่อง (Power Menu Lock):** ยับยั้งไม่ให้เมนูปิดเครื่องทำงานในหน้าล็อก
- **Factory Reset Protection:** หากมีความพยายามจะลบสิทธิ์ Device Admin ระบบจะส่งข้อความแจ้งเตือนฉุกเฉินไปยัง Telegram ทันที

## 7.2 ปิดพอร์ต USB Debugging (ADB) อัตโนมัติ

เมื่อแอปได้รับสิทธิ์ Device Owner ระบบจะสั่งปิดฟังก์ชัน **USB Debugging** ในระดับ Global Setting ของระบบปฏิบัติการทันที ป้องกันไม่ให้คนร้ายเสียบสาย USB เข้ากับคอมพิวเตอร์เพื่อยิงคำสั่ง Shell มาขโมยข้อมูลหรือปิดแอป

## 7.3 การทำงานต่อเนื่อง 24/7 (24/7 Continuity Architecture)

| กลไกความปลอดภัย | การทำงาน |
|---|---|
| **Foreground Service** | รัน Service พร้อมสิทธิ์พิเศษ `specialUse\|location` ทำงานเป็นงานสำคัญสูงสุดของระบบ ไม่ถูก Android ฆ่าทิ้งเมื่อแรมเหลือน้อย |
| **AlarmManager Watchdog** | มีระบบหมาเฝ้าบ้าน (Watchdog) คอยตรวจสอบทุกๆ 5 นาที หากพบว่า Service หยุดทำงาน จะสั่งปลุกและเริ่มระบบใหม่ทันที |
| **Direct Boot Aware** | หากโทรศัพท์แบตเตอรี่หมดแล้วเปิดเครื่องใหม่ ระบบตรวจจับจะเริ่มทำงานตั้งแต่ก่อนผู้ใช้จะปลดล็อกรหัสผ่านหน้าจอ (Pre-unlock state) |

-

# 8. แนวทางแก้ไขปัญหาเบื้องต้นและการดูแลรักษา (FAQ)

### Q1: สั่งงานผ่าน Telegram ไม่ได้ หรือบอทไม่ตอบข้อความ?

**แนวทางแก้ไข:**

1. ตรวจสอบว่าโทรศัพท์ที่ติดตั้งบนรถมีสัญญาณอินเทอร์เน็ตหรือมีเงินในซิมการ์ดหรือไม่
2. เปิดหน้าแอปบนมือถือรถ ดูว่าสถานะแสดง `Telegram เชื่อมต่อสำเร็จ` หรือไม่
3. หากขึ้นว่า Token ไม่ถูกต้อง ให้ไปที่หน้า **ตั้งค่า** แล้วกด `ทดสอบและเชื่อมต่อ` ใหม่
4. ตรวจสอบว่าท่านพิมพ์คำสั่งจากบัญชี Telegram ที่จับคู่ไว้ถูกต้องหรือไม่

### Q2: มีการแจ้งเตือนเท็จ (False Alarm) บ่อยครั้งเมื่อจอดริมถนน?

**แนวทางแก้ไข:**

1. ปรับลดระดับความไวของเซนเซอร์ในหน้า **ตั้งค่า** หรือพิมพ์ `/sensitivity 3` ผ่าน Telegram
2. ในหน้า **ตั้งค่าขั้นสูง** ให้เปลี่ยน Sensor Preset เป็น `จอดริมถนน / ลมแรง (High Wind / Street)`
3. ตรวจสอบการยึดตัวโทรศัพท์ในช่องใต้เบาะว่าแน่นหนาหรือไม่ โทรศัพท์ไม่ควรโยกหรือกระแทกกับผนังกล่อง

### Q3: ได้รับข้อความ SMS รหัสลับ `[ENC_ALARM_V2]...` จะอ่านพิกัดอย่างไร?

**แนวทางแก้ไข:**
ข้อความดังกล่าวคือพิกัด GPS ที่ถูกเข้ารหัสลับไว้เพื่อความปลอดภัย ให้คัดลอกข้อความทั้งหมด แล้วเข้าไปที่แชตบอท Telegram พิมพ์คำสั่ง:

`/decode [ENC_ALARM_V2]aB8xYz...`

บอทจะทำการถอดรหัสลับด้วย Pre-shared Key และแสดงพิกัด Google Maps ให้ท่านทราบทันที

### Q4: แบตเตอรี่ของโทรศัพท์ที่ติดตั้งในรถหมดเร็วผิดปกติ?

**แนวทางแก้ไข:**

1. หรี่ความสว่างหน้าจอโทรศัพท์ให้ต่ำสุด (หน้าจอสามารถล็อกและดับได้ ระบบยังคงทำงานตามปกติ)
2. ปิดการเชื่อมต่อ Wi-Fi และ Bluetooth บนมือถือรถ ให้เปิดเฉพาะสัญญาณเน็ตมือถือ (Cellular Data) และ GPS
3. แนะนำให้ต่อสายชาร์จไฟจากแบตเตอรี่รถจักรยานยนต์เข้ากับโทรศัพท์ผ่านโมดูลแปลงไฟ DC-DC 12V to 5V พร้อมฟิวส์ป้องกัน

---

**Motorcycle Anti-Theft Sensor v2.5** • สิ้นสุดเอกสารคู่มือการใช้งาน • จัดทำเมื่อ 27 สิงหาคม 2026