



มอร. 300 - 0009 - 1051

มาตรฐานการทดสอบมอเตอร์

มาตรฐานงานช่าง กรมอุทกศาสตร์เรือ

ฉบับหนังสือ 110 ส.อ. 2552  
.ลงทะเบียน  
.ลงหมึกหน้า

มอร. 300 – 0009 – 1051

การทดสอบมอเตอร์

แก้ไขครั้งที่.....เมื่อ.....  
แก้ไขครั้งที่.....เมื่อ.....  
แก้ไขครั้งที่.....เมื่อ.....





ประกาศกรมอุทหาเรือ  
เรื่อง กำหนดมาตรฐานงานช่าง กรมอุทหาเรือ

.....

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๗.๓ และ ข้อ ๑๒ แห่งระเบียบ กรมอุทหาเรือ ว่าด้วยมาตรฐานงานช่าง พ.ศ. ๒๕๕๑ เจ้ากรมพัฒนาการช่าง กรมอุทหาเรือ ให้ใช้มาตรฐานงานช่าง กรมอุทหาเรือ มอว.๓๐๐ - ๐๐๐๙ - ๑๐๕๑ การทดสอบมอเตอร์ ดังรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๑

พล.ร.ต.รศ. *พงศ์สร* 

(พงศ์สร ฤทธิประวัตติ)

จก.กพช.อร.

รายการแก้ไข

หมายเลขหน้า

การแก้ไขครั้งที่

บันทึกการแก้ไข

| วัน เดือน ปี | รายการแก้ไข |
|--------------|-------------|
|              |             |

มาตรฐานงานช่าง กรมอุตุนิยมวิทยา  
การทดสอบมอเตอร์

1. เอกสารอ้างอิง

- 1.1 บริษัท ยูเซอร์วิสเซส (ระยอง) จำกัด, “เอกสารการซ่อมทำมอเตอร์”, 2548.
- 1.2 IEEE STANDARD 43-2000: IEEE RECOMMEND PRACTICE FOR TESTING INSULATION RESISTANCE OF ROTATING MACHINERY. INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, INC. NEW YORK, NY, 2000.
- 1.3 STANDARD PUBLICATION 60034-8: ROTATING ELECTRICAL MACHINES, PART 8: TERMINAL MARKINGS AND DIRECTION OF ROTATION MACHINES .INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. GENEVA, SWITZERLAND, 1972; SECOND IMPRESSION, 1990.
- 1.4. IEEE STANDARD 4-1995: STANDARD TECHNIQUES FOR HIGH-VOLTAGE TESTING. INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, INC. NEW YORK, NY, 1995.
- 1.5. IEEE STANDARD 95-1977: IEEE RECOMMENDED PRACTICE FOR INSULATION TESTING OF LARGE AC ROTATING MACHINERY WITH HIGH DIRECT VOLTAGE. INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, INC. NEW YORK, NY, 1977; REAFFIRMED 1991.
- 1.6 ISO 1940-1: MECHANICAL VIBRATION – BALANCE QUALITY REQUIREMENTS OF RIGID ROTORS. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. GENEVA, SWITZERLAND, 1986.

2. ความมุ่งหมาย

เพื่อใช้เป็นมาตรฐานงานช่าง กรมอุตุนิยมวิทยา ในการทดสอบมอเตอร์ไฟฟ้า ที่นำขึ้นซ่อมบำรุงในโรงงานไฟฟ้า

3. เนื้อหา

การทดสอบมอเตอร์ที่ซ่อมบำรุงตามมาตรฐานการทดสอบนี้ แบ่งการทดสอบออกเป็น 2 แบบ คือ 1. การทดสอบมอเตอร์ที่ผลิตใหม่ 2. การทดสอบมอเตอร์ที่ซ่อมบำรุง โดยเนื้อหาจะเน้นการทดสอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่ซ่อมบำรุง เนื่องจากเป็นมอเตอร์ที่มีใช้ในเรือของ ทร. เป็นจำนวนมาก เพื่อที่จะช่วยยืดอายุการใช้งานของมอเตอร์ และเป็นการควบคุมคุณภาพภายในของหน่วยซ่อมทำ ซึ่งเกณฑ์การทดสอบต่างๆเป็นไปตามมาตรฐานการทดสอบมอเตอร์ไฟฟ้าของสถาบันซึ่งเป็นที่ยอมรับระดับสากล

เกณฑ์การทดสอบมอเตอร์

การทดสอบมอเตอร์ที่ซ่อมบำรุง สามารถแบ่งย่อยออกเป็น 2 กรณี คือ 1. มอเตอร์ที่มีการพันขดลวดใหม่ และ 2. มอเตอร์ที่ซ่อมบำรุงแบบโอเวอร์ฮอล (Overhaul) ทั้ง 2 กรณี จะต้องทดสอบค่าทางไฟฟ้าต่างๆ คือ ค่าฉนวนทางไฟฟ้าที่ระดับแรงดันทดสอบที่กำหนด การทดสอบเสิร์จแรงดันทดสอบ การทดสอบค่าพีไอ (PI: Polarization Index) โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนก่อนที่มีการประกอบ จนถึงขั้นประกอบเสร็จเรียบร้อย โดยมีรายละเอียด ดังนี้



### 1. การทดสอบแรงดันไฟฟ้าหลังถอด

การทดสอบแรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์ก่อนที่จะกำหนดขอบเขตการซ่อมทำ เป็นขั้นตอนแรกที่จะต้องดำเนินการ โดยมีข้อกำหนด ดังนี้

| แรงดันพิกัดของ<br>เครื่องจักร | การทดสอบค่าความเป็นฉนวน |                       | การทดสอบเสิร์จ<br>แรงดันทดสอบ |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|
|                               | แรงดันทดสอบ             | ค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้ |                               |
| <b>AC Stator</b>              |                         |                       |                               |
| 220 V                         | 500 V                   | 2 M $\Omega$          | 700 V                         |
| 380 V                         | 500 V                   | 2 M $\Omega$          | 800 V                         |
| 500 V                         | 500 V                   | 2 M $\Omega$          | 1000 V                        |
| 660 V                         | 500 V                   | 2 M $\Omega$          | 1100 V                        |
| 3300 V                        | 2500V                   | 5 M $\Omega$          | 3800 V                        |
| 6600 V                        | 5000 V                  | 10 M $\Omega$         | 7000 V                        |
| <b>AC Rotor</b>               |                         |                       |                               |
| $\leq 1000$ V                 | 500 V                   | 2 M $\Omega$          | แรงดันพิกัด+ 500 V            |
| $> 1000$ V                    | 1000 V                  | 5 M $\Omega$          | แรงดันพิกัด+ 500 V            |
| <b>DC Motor</b>               |                         |                       |                               |
| $\leq 1000$ V                 | 500 V                   | 2 M $\Omega$          | แรงดันพิกัด+ 500 V            |

**หมายเหตุ** กรณีที่ไม่พบความเสียหายของขดลวดชัดเจน แต่ผลการวัดมีค่าที่ต่ำกว่าเกณฑ์ข้างต้น ไม่ได้หมายความว่าขดลวดนั้นใช้ไม่ได้ การกำหนดวิธีการซ่อมบำรุงให้พิจารณาจากผลการตรวจสอบหลายๆค่า กรณีที่สภาพฉนวนปกติ แต่สกปรกหรือชื้น อาจกำหนดให้ทำการ Overhaul ก็ได้

1. ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบเสิร์จกราฟของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ต้องมีความสมดุลทั้ง 3 เฟส
2. ค่าความต้านทานขดลวดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส จะต้องมีความสมดุลทั้ง 3 เฟส และค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 5 % จากค่าเฉลี่ย
3. การทดสอบแรงดันไฟฟ้าระหว่างขดลวด (Winding Drop Test) ทั้งของ DC สเตเตอร์ และซิงโครนัสโรเตอร์ มีข้อกำหนด ดังนี้
  - 3.1 DC Voltage drop: แรงดันไฟฟ้าที่แตกต่างกันของขดลวดแต่ละโพล ควรจะไม่เกิน 5% ถือว่ายอมรับได้
  - 3.2 AC Voltage drop: แรงดันไฟฟ้าที่แตกต่างกันของขดลวดแต่ละโพล ควรจะไม่เกิน 10% ถือว่ายอมรับได้
4. ผลการทดสอบ Core loss test อุณหภูมิเฉลี่ยที่ยอมรับได้ควรจะไม่เกิน 40-50°C ถ้ามีจุดร้อน (Hot spot) เกิน 10 °C ควรดำเนินการแก้ไขโดยการสลับแกนหรือเปลี่ยนแกน

5. การทดสอบพีไอ (PI: Polarization Index) ควรจะ  $\geq 2$

2. การทดสอบแรงดันไฟฟ้าก่อนที่จะดำเนินการทดสอบการหมุน

| แรงดันพิกัดของ<br>เครื่องจักร | การทดสอบค่าความเป็นฉนวน |                       | การทดสอบเสิร์จ<br>แรงดันทดสอบ |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|
|                               | แรงดันทดสอบ             | ค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้ |                               |
| <b>AC Stator</b>              |                         |                       |                               |
| 220 V                         | 500 V                   | 20 M $\Omega$         | 700 V                         |
| 380 V                         | 500 V                   | 20 M $\Omega$         | 800 V                         |
| 500 V                         | 500 V                   | 20 M $\Omega$         | 1000 V                        |
| 660 V                         | 500 V                   | 20 M $\Omega$         | 1100 V                        |
| 3300 V                        | 2500 V                  | 100 M $\Omega$        | 3800 V                        |
| 6600 V                        | 5000 V                  | 100 M $\Omega$        | 7000 V                        |
| <b>AC Rotor</b>               |                         |                       |                               |
| $\leq 1000$ V                 | 500 V                   | 20 M $\Omega$         | แรงดันพิกัด+500 V             |
| $> 1000$ V                    | 1000 V                  | 20 M $\Omega$         | แรงดันพิกัด+500 V             |
| <b>DC Machine</b>             |                         |                       |                               |
| $\leq 1000$ V                 | 500 V                   | 20 M $\Omega$         | แรงดันพิกัด+500 V             |

**หมายเหตุ:**

- ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบเสิร์จกราฟของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ต้องมีความสมดุลทั้ง 3 เฟส
- ค่าความต้านทานขดลวดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส จะต้องสมดุล และมีค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 5% จากค่าเฉลี่ย
- กระแสไฟฟ้าขณะที่ไม่มีการะ (No Load)
  - มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ค่ากระแสไฟฟ้าควรอยู่ระหว่าง 20-40 % สำหรับมอเตอร์ 2-4 โพล กระแสไฟฟ้าทั้ง 3 เฟสควรสมดุลกัน และมีค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 10 % จากค่าเฉลี่ย
  - มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor)
    - เมื่อจ่ายแรงดันไฟฟ้าที่ขดลวดฟิลด์ (Shunt field) ที่แรงดันพิกัด และจ่ายกระแสไฟฟ้าให้ขดลวดอาร์เมเจอร์ ที่ความเร็วพิกัด กระแสไฟฟ้าของขดลวดอาร์เมเจอร์ ควรมีค่าประมาณ 2-5 % ของกระแสพิกัด
    - เมื่อจ่ายแรงดันไฟฟ้าของขดลวดอาร์เมเจอร์เท่ากับแรงดันไฟฟ้าพิกัดแล้ว ให้จ่ายแรงดันไฟฟ้าที่ขดลวดฟิลด์ จนได้ความเร็วเท่าความเร็วพิกัด แรงดันไฟฟ้าของขดลวดฟิลด์จะมีค่าประมาณ 60-70 % ของแรงดันพิกัด





มอธ. 300-0009-1051

### 3. เกณฑ์การทดสอบความสั่นสะเทือน

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การวัดเสียงแมริงจากเครื่อง SPM (Shock Pulse Meter)

| ค่าที่วัดได้จากเครื่อง SPM | ผลการตรวจสอบ  |
|----------------------------|---------------|
| 0-20                       | ดีมาก         |
| 21-35                      | ควรที่จะแก้ไข |
| > 35                       | ต้องแก้ไข     |

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การวัดความสั่นสะเทือน

| ระดับความสั่น |                    | การแบ่งระดับของเครื่องจักรหมุนตามพิกัด |         |         |         |
|---------------|--------------------|--|---------|---------|---------|
| ย่านการทดสอบ  | ค่าความสั่น (mm/s) | ระดับ 1                                | ระดับ 2 | ระดับ 3 | ระดับ 4 |
| 0.28          | 0.28               | A                                      | A       | A       | A       |
| 0.45          | 0.45               |  |         |         |         |
| 0.71          | 0.71               |  |         |         |         |
| 1.12          | 1.12               | B                                      | B       | B       | A       |
| 1.8           | 1.8                |  |         |         |         |
| 2.8           | 2.8                | C                                      | C       | B       | B       |
| 4.5           | 4.5                |  |         |         |         |
| 7.1           | 7.1                | D                                      | D       | C       | B       |
| 11.2          | 11.2               |  |         | C       |         |
| 18            | 18                 |  |         |         |         |
| 28            | 28                 | D                                      | D       | D       | D       |
| 45            | 45                 |  |         |         |         |
| 71            | 71                 |  |         |         |         |

**ระดับ 1:** มอเตอร์ขนาดมากกว่า 20 Hp ติดตั้งบนฐานเหล็กที่สร้างขึ้น มีการสั่นไหวเล็กน้อย

**ระดับ 2:** มอเตอร์ขนาด 20-100 Hp ติดตั้งบนฐานเหล็กที่สร้างขึ้น มีการสั่นไหวเล็กน้อย

มอเตอร์ขนาด 100-400 Hp ติดตั้งบนฐานหล่อแน่น มีการสั่นไหวน้อยมาก

**ระดับ 3:** มอเตอร์ขนาดมากกว่า 400 Hp ติดตั้งบนฐานหล่อแน่นมี การสั่นไหวน้อยมาก

**ระดับ 4:** มอเตอร์ขนาดมากกว่า 100 Hp ติดตั้งบนฐานเหล็กที่สร้างขึ้น มีการสั่นไหวเล็กน้อย

คุณภาพมาตรฐาน ISO 3945

A = ดีมาก

B = พอใช้

C = ควรแก้ไข

D = ต้องแก้ไข

#### 4. เกณฑ์การทดสอบกรณีพื้นที่ขดลวดใหม่

| แรงดันพิกัด                     | แรงดันทดสอบ | ค่าความเป็น<br>จนวนต่ำสุด | การทดสอบเสิร์จ<br>แรงดันทดสอบ | DC HI POT<br>(ก่อน DIP)<br>(10 วินาที) | DC HI POT<br>(หลัง DIP)<br>(60 วินาที) |
|---------------------------------|-------------|---------------------------|-------------------------------|--|--|
| <b>Stator</b>                   |             |                           |                               |  |  |
| 380 V                           | 1000 V      | 100 M $\Omega$            | 1800 V                        | -                                      | -                                      |
| 500 V                           | 1000 V      | 100 M $\Omega$            | 2000 V                        | -                                      | -                                      |
| 660 V                           | 1000 V      | 100 M $\Omega$            | 2400 V                        | -                                      | -                                      |
| 3300 V                          | 2500 V      | 100 M $\Omega$            | 7600 V                        | 7600 V                                 | 13000 V                                |
| 6600 V                          | 5000 V      | 100 M $\Omega$            | 10000 V                       | 14000 V                                | 24000 V                                |
| <b>Rotor<br/>ทุกแรงดันพิกัด</b> | 1000 V      | 100 M $\Omega$            | 2U+ 1000 V                    | -                                      | -                                      |
| <b>DC Machine</b>               |             |                           |                               |  |  |
| ≤ 300 V                         | 500 V       | 50 M $\Omega$             | 2U+ 1000 V                    | -                                      | -                                      |
| > 300 V                         | 1000 V      | 50 M $\Omega$             | 2U+ 1000 V                    | -                                      | -                                      |

#### หมายเหตุ:

การทำ HI – POT ให้ทำหลังจากนำมอเตอร์ที่พื้นที่ขดลวดใหม่แล้วนำเข้าอบ โดยกำหนดให้อุณหภูมิของขดลวดไม่เกิน 40°C และมีค่าความเป็นจนวนไฟฟ้า มากกว่า 100 M $\Omega$



5. เกณฑ์การทดสอบค่าความเป็นฉนวน กรณีการซ่อมทำระดับ Overhaul หลังจากทำความสะอาด เคลือบวานิช และ  
อบแห้ง

ตารางที่ 5.1 เกณฑ์การทดสอบค่าความเป็นฉนวน กรณีOVERHAUL

| แรงดันพิกัด                        | แรงดันทดสอบ | ค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้ |
|------------------------------------|-------------|-----------------------|
| <b>AC Stator</b>                   |             |                       |
| 220 V                              | 500 V       | 50 MΩ                 |
| 380 V                              | 500 V       | 100 MΩ                |
| 500 V                              | 500 V       | 100 MΩ                |
| 660 V                              | 500 V       | 100 MΩ                |
| 3300 V                             | 2500 V      | 100 MΩ                |
| 6600 V                             | 5000 V      | 100 MΩ                |
| <b>AC Rotor<br/>แรงดันทุกพิกัด</b> | 1000 V      | 1 MΩ / (kV + 1 MΩ)    |
| <b>DC Armature</b>                 |             |                       |
| < 300 V                            | 500 V       | 50 MΩ                 |
| ≥ 300 V                            | 1000 V      | 50 MΩ                 |
| <b>DC Fuse</b>                     |             |                       |
| < 300 V                            | 500 V       | 50 MΩ                 |
| ≥ 300 V                            | 1000 V      | 50 MΩ                 |
| <b>ช่องถ่าน</b>                    |             |                       |
| < 300 V                            | 500 V       | 10 MΩ                 |
| ≥ 300 V                            | 1000 V      | 10 MΩ                 |



## 6. เกณฑ์การทดสอบทางไฟฟ้าก่อนการประกอบ

แรงดันไฟฟ้าทดสอบ และค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้ก่อนที่จะดำเนินการประกอบ

ตารางที่ 6.1 แรงดันทดสอบก่อนที่จะดำเนินการประกอบ

| แรงดันพิกัดของ<br>เครื่องจักร         | การทดสอบค่าความเป็นฉนวน |                       |                 |                           | การทดสอบเสร็จ<br>แรงดันทดสอบ |               |
|---------------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------|---------------------------|------------------------------|---------------|
|                                       | OVERHAUL                |                       | พันชุดลวดใหม่   |                           |                              |               |
|                                       | แรงดัน<br>ทดสอบ         | ค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้ | แรงดัน<br>ทดสอบ | ค่าต่ำสุดที่<br>ยอมรับได้ | Overhaul                     | พันชุดลวดใหม่ |
| <b>AC Stator</b>                      |                         |                       |                 |                           |                              |               |
| 220 V                                 | 500 V                   | 50 MΩ                 | 500 V           | 100 MΩ                    | 840 V                        | 1400 V        |
| 380 V                                 | 1000 V                  | 100 MΩ                | 1000 V          | 100 MΩ                    | 1000 V                       | 1800 V        |
| 500 V                                 | 1000 V                  | 100 MΩ                | 1000 V          | 100 MΩ                    | 1000 V                       | 2000 V        |
| 660 V                                 | 1000 V                  | 100 MΩ                | 1000 V          | 100 MΩ                    | 1400 V                       | 2400 V        |
| 3300 V                                | 2500 V                  | 100 MΩ                | 2500 V          | 100 MΩ                    | 4500 V                       | 7600 V        |
| 6600 V                                | 5000 V                  | 100 MΩ                | 5000 V          | 100 MΩ                    | 8400 V                       | 10000 V       |
| <b>Rotor<br/>ทุกแรงดันพิกัด</b>       | 1000 V                  | 1 MΩ / (kV + 1 MΩ)    | 1000 V          | 100 MΩ                    | 0.6(2U+ 1000) V              | 2U+ 1000 V    |
| <b>DC Machine ทุก<br/>แรงดันพิกัด</b> | 1000 V                  | 50 MΩ                 | 1000 V          | 50 MΩ                     | 0.6(2U+ 1000) V              | 2U+ 1000 V    |

## หมายเหตุ

1. ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบเสร็จกราฟของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ต้องมีความสมดุลทั้ง 3 เฟส
2. กรณีเครื่องกลไฟฟ้าที่ต้องการทดสอบ มีขนาดแรงดันพิกัดสูงๆเกินขีดความสามารถของเครื่องมือทดสอบ (ไม่สามารถจ่ายแรงดันหรือกระแสได้เท่าที่ต้องการ) ให้ใช้แรงดันไฟฟ้าเท่าที่เครื่องสามารถจ่ายได้ (ไม่เกินพิกัดของเครื่อง)
3. การทดสอบค่าความเป็นฉนวนของฮีตเตอร์ ให้ใช้แรงดันไฟฟ้าสำหรับการทดสอบ 500 Vdc และมีค่าความเป็นฉนวนไม่ควรต่ำกว่า 2 MΩ
4. ค่าพีไอ (PI = Polarization Index) ที่ใช้ทดสอบจะต้องมีค่า  $\geq 2$



การแจกจ่าย

| หน่วย                  | จำนวนเล่ม      | เลขทะเบียน |
|------------------------|----------------|------------|
| กพช.อร.                |                |            |
| จก.กพช.อร.             | 1              |            |
| ผ.วิชาการ กวจพ.กพช.อร. | 1              |            |
| ห้องสมุด กวจพ.กพช.อร.  | 5              |            |
| กคภ.กพช.อร.            | 2 (รวมต้นฉบับ) |            |
| กผช.อร.                |                |            |
| กผจร.กผช.อร.           | 1              |            |
| กอร.กผช.อร.            | 1              |            |
| กอก.กผช.อร.            | 1              |            |
| กอฟ.กผช.อร.            | 1              |            |
| อธบ.อร.                |                |            |
| กผป.อธบ.อร.            | 1              |            |
| กงน.อธบ.อร.            | 1              |            |
| อจปร.อร.               |                |            |
| ห้องสมุด อจปร.อร.      | 3              |            |
| กพ.อจปร.อร.            |                |            |
| คป.อจปร.อร.            |                |            |
| กผป.อจปร.อร.           | 1              |            |
| กพท.อจปร.อร.           |                |            |
| กอบ.อจปร.อร.           | 1              |            |
| กพด.อจปร.อร.           |                |            |
| กคภ.อจปร.อร.           | 1              |            |
| กชส.อจปร.อร.           | 1              |            |
| กรก.อจปร.อร.           | 1              |            |
| กรล.อจปร.อร.           |                |            |
| กบต.อจปร.อร.           | 1              |            |
| กบก.อจปร.อร.           |                |            |
| อรม.อร.                |                |            |
| กจก.อรม.อร.            |                |            |



| หน่วย            | จำนวนเล่ม | เลขทะเบียน |
|------------------|-----------|------------|
| กพ.อรม.อร.       |           |            |
| กบ.อรม.อร.       |           |            |
| กคป.อรม.อร.      | 1         |            |
| กคภ.อรม.อร.      | 1         |            |
| กรก.อรม.อร.      | 1         |            |
| กรล.อรม.อร.      |           |            |
| กพฟ.อรม.อร.      | 1         |            |
| กสน.อรม.อร.      |           |            |
| กพต.อรม.อร.      |           |            |
| กรง.รฐท.สส.      |           |            |
| กผกช.กรง.รฐท.สส. | 1         |            |
| กงน.กรง.รฐท.สส.  | 1         |            |
| รฐท.สช.          |           |            |
| กงน.รฐท.สช.      | 1         |            |
| รฐท.พง.          |           |            |
| กงน.รฐท.พง.      | 1         |            |