

6

การปรับปรุงและวิเคราะห์เครื่องตรวจล่อปล่มตุลย์จักรกลหมุนแบบดองระนาบ



นายบรรเท็ง สิทธิศิริประพันธ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2527

ISBN 974-563-563-4

009721

11600023

MODIFICATION AND ANALYSIS OF A TWO-PLANE BALANCING ROTATING MACHINERY



Mr. Buntoeng Sitisirapraphan

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Mechanical Engineering

Graduate School

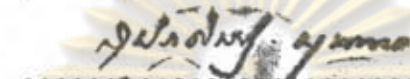
Chulalongkorn University

1984

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การปรับปรุงและวิเคราะห์เครื่องตรวจลอบลมุดด้วยสีกกรกลมแบบล่องระนาบ
โดย นายบรรเท็ง สิทธิศิริประพันธ์
ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. อธิพล ปานงาม



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อำนวยให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประดิษฐ์ บุญภาค)

คณะกรรมการลอบวิทยานิพนธ์



ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร. วรสิทธิ์ สิงภากรณ์)



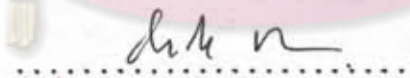
กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. วิทยา ยงเจริญ)



กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประเสริฐ เลลิมศรีสุวรรณ)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. อธิพล ปานงาม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การปรับปรุงและวิเคราะห์เครื่องตรวจลอบลุ่มตุลย์จักรกลหมุนแบบ
ล่องระนาบ

ชื่อ นายบรรเท็ง สิทธิศิริประพันธ์

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.อิทธิพล ปานงาม

ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล

ปีการศึกษา 2527



บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้ เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงและการทดสอบ เครื่องตรวจลอบลุ่มตุลย์
จักรกลหมุนแบบล่องระนาบ โดยการสร้างชิ้นงานทดสอบแบบแผ่นจานกลมบางขึ้นมา และ
ทำการตรวจลอบลุ่มตุลย์แบบสแตติคก่อน ภายหลังจากนั้นนำชิ้นงานทดสอบเหล่านี้ไปทดสอบ
หาสมรรถนะของ เครื่องตรวจลอบและใช้ทดสอบลุ่มตุลย์ทั้งแบบระนาบเดี่ยวและล่องระนาบ
ขนาดการลุ่มต่าง ๆ ที่วัดได้เป็นสัดส่วนกับขนาดต่าง ๆ ของความไม่ลุ่มตุลย์ที่เติมเข้าไป
ความสัมพันธ์กระจัดเชิงมุมต่าง ๆ ระหว่างตำแหน่งของความไม่ลุ่มตุลย์กับตำแหน่งที่อ่าน
ได้คงที่ สอดคล้องขั้นตอนการทดสอบที่กล่าวโดยย่อ ๆ มานั้น เพื่อที่จะประหยัดเวลาและความ
พยายามในงานตรวจลอบลุ่มตุลย์

ผลของเครื่องตรวจลอบยังมีความไม่ลุ่มตุลย์เหลืออยู่ 1 gm-mm/kg. เทียบ
กับ Balancing Quality อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ในการทดสอบหาสมรรถนะของเครื่อง
กระทำโดยการเติมความไม่ลุ่มตุลย์ด้วยขนาด 321 gm-mm. ให้กับชิ้นงานทดสอบแบบ
ระนาบเดี่ยว และขนาด 256.8 gm-mm. เติมให้กับชิ้นงานทดสอบแบบล่องระนาบที่ตำแหน่ง
มุมต่าง ๆ จาก 0° ถึง 360° เว้นช่วงระยะห่างกัน 30° การทดสอบลุ่มตุลย์แบบระนาบ
เดี่ยว ก็ยังมีความไม่ลุ่มตุลย์เหลืออยู่ 2 gm-mm/kg. น้อยกว่า 4.5 gm-mm/kg. ซึ่งเป็น
ค่าความไม่ลุ่มตุลย์ที่ยอมรับได้ ส่วนตำแหน่งของความไม่ลุ่มตุลย์ที่อ่านได้นั้น
ปรากฏว่าเปลี่ยนแปลงจาก +4° ถึง -6° และ +8° ถึง -9° เมื่อเทียบกับมุมลำหส่งเฉลี่ย
111° และ 104° ตามลำดับ

Thesis Title Modification and Analysis of a Two-plane Balancing
 Rotating Machinery

Name Mr. Buntoeng Sitisirapraphan

Thesis Advisor Assoc. Prof. Ittiphol Pan-Ngum, Ph.D.

Department Mechanical Engineering

Academic Year 1984

ABSTRACT

This thesis concerns the development and testing of a two-plane dynamic balancing machine for rotating machinery. Test specimens of thin disc type were made and statically balanced. The test specimens were then used for performance evaluation of the balancing machine both in a single and two-plane modes. The vibrations detected were proportional to the out-of-balance quantities introduced. The relative angular displacements between the out-of-balanced positions and indicated positions were observed to be constant. A procedure for test is outlined in order to save time and effort in balancing work.

The main shaft of the machine has residual unbalance of the order of 1 gm-mm/kg. well within the balancing quality. The performance evaluation was conducted by introducing unbalanced quantity 321 gm-mm. for the single plane mode and 256.8 gm-mm. for the two-plane mode at angles 0 degree to 360 degrees, at 30 degree interval. In a single-plane mode the machine was able to provide residual unbalance of the order of 2 gm-mm/kg.; less than 4.5 gm-mm/kg, the allowance residual unbalance. The indicated position of unbalance shown variation $+4^{\circ}$ to -6° and $+8^{\circ}$ to -9° relative to the average lagging angle of 111° and 104° , respectively.



กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ รศ.ดร.อิทธิพล ปานงาม อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้กรุณาใช้เวลาอันมีค่าให้คำแนะนำ ให้ความรู้ด้วยดีมาตลอด เป็นห่วงให้กำลังใจแนะแนวทางในการเขียนแก่ผู้เขียนจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงมาด้วยดี

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. วิทยา บงเจริญ ได้ใช้เวลาอันมีค่าให้คำแนะนำให้ความรู้และได้ทำการช่วยเหลือตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือวัด ตลอดจนให้คำแนะนำทุกประการเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง ทำให้ผู้เขียนมีกำลังใจ มีความพยายามมากขึ้น

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ได้ช่วยแนะนำสิ่งที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เขียน และขอขอบพระคุณบูรพาจารย์ที่ได้อบรมสั่งสอนผู้เขียนมาตั้งแต่ต้น

ขอขอบพระคุณ ศ.ดร. วรวิทย์ อึ้งภากรณ์ , ผศ. ประเสริฐ เสริมศิริสุวรรณ ที่ได้ให้ความรู้บางประการแก่ผู้เขียน

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ , คุณแม่ , พี่ ๆ น้อง และเพื่อน ๆ ทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และให้กำลังใจแก่ผู้เขียนมาโดยตลอด

ท้ายนี้ ผู้เขียนใคร่ขอขอบพระคุณต่ออาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลทุกท่าน บัณฑิตวิทยาลัย และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ช่วยให้ผลงานนี้สำเร็จลุล่วงได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	4
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ค
รายการตารางประกอบ	ข
รายการรูปประกอบ	ง
รายการสัญลักษณ์	ก
ประมวลศัพท์	ณ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย	2
1.3 การสำรวจงานวิจัยที่ทํามาแล้ว	3
2. ทฤษฎี	5
3. วิธีดำเนินการวิจัย	17
3.1 เครื่องมือประกอบการทดลองและเครื่องมือวัด	17
3.2 การปรับปรุงเครื่องตรวจสอบสัมตลย์	27
3.3 ข้อกำหนดการทดสอบสมรรถนะของเครื่องตรวจสอบสัมตลย์ ...	35
3.4 วิธีการทดสอบสมรรถนะและการตรวจสอบสัมตลย์แบบระนาบ เดี่ยวและลองระนาบ	41
4. ผลการวิจัย	54
5. การอภิปรายผลการวิจัย	75
6. ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ	80
เอกสารอ้างอิง	84
ภาคผนวก	86
ประวัติผู้เขียน	125

ศูนย์วิทยพักร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
3-1 ตารางแสดงรายการละเอียดประกอบ Drawing	19
3-2 ตารางแสดงอนุกรมของขนาดน้ำหนักทดสอบ , ใยทดสอบ สัมฤทธิ์แบบระนาบเดียว	36
3-3 ตารางแสดงอนุกรมของขนาดน้ำหนักทดสอบ , ใยทดสอบ สัมฤทธิ์แบบล่องระนาบ	37
3-4 ตารางแสดงผลการตรวจสอบสัมฤทธิ์แบบสี่แฉก	41
4-1 ตารางแสดงผลการทดสอบความเป็นสัดส่วนและ sensitivity แบบระนาบเดียว	62
4-2 ตารางแสดงผลการทดสอบหาขนาดของความไม่สัมฤทธิ์แบบ ระนาบเดียว	63
4-3, 4-4 ตารางแสดงผลการทดสอบหาตำแหน่งของความไม่สัมฤทธิ์ แบบระนาบเดียว	64
4-5 ตารางแสดงผลการทดสอบความเป็นสัดส่วน และการหา sensitivity ที่แรงซ้ายและขวาแบบล่องระนาบ	67
4-6 ตารางแสดงผลการทดสอบความเป็นสัดส่วนและการหา sensitivity ที่แรงขวาและซ้ายแบบล่องระนาบ	68
4-7 ตารางแสดงผลการทดสอบหาจำนวนของความไม่สัมฤทธิ์ที่ ระนาบแกซ้าย	69
4-8 ตารางแสดงผลการทดสอบหาจำนวนของความไม่สัมฤทธิ์ที่ ระนาบแกขวา	70
4-9 ตารางแสดงผลการทดสอบหาตำแหน่งของความไม่สัมฤทธิ์ที่ ระนาบแกซ้าย	70
4-10 ตารางแสดงผลการทดสอบหาตำแหน่งของความไม่สัมฤทธิ์ที่ ระนาบแกขวา	71

ตารางที่ (ต่อ)

4-11 ตารางแสดงผลการทดสอบหาตำแหน่งของความไม่สมดุลที่ ระนาบแก๊ซ้าย	71
4-12 ตารางแสดงผลการทดสอบหาตำแหน่งของความไม่สมดุลที่ ระนาบแก๊ขวา	72
ก-1 ตารางข้อมูลการตรวจสอบลุ่มดุลย์เพลาด้าน Far End	87
ก-2 ตารางข้อมูลการตรวจสอบลุ่มดุลย์เพลาด้าน Near End	88
ก-3 ตารางข้อมูลการทดสอบความเป็นลัดล่วนแบบระนาบเดียว	89
ก-4 ตารางข้อมูลเฉลี่ยของการทดสอบความเป็นลัดล่วนแบบ ระนาบเดียว	90
ก-5 ตารางข้อมูลการทดสอบหาขนาดและตำแหน่งของความ ไม่ลุ่มดุลย์	90
ก-6 ตารางข้อมูลการทดสอบความเป็นลัดล่วนที่แบร้งซ้ายและขวา แบบล่องระนาบ	91
ก-7 ตารางข้อมูลการทดสอบความเป็นลัดล่วนที่แบร้งขวาและซ้าย แบบล่องระนาบ	92
ก-8 ตารางข้อมูลเฉลี่ยของการทดสอบความเป็นลัดล่วนที่แบร้งซ้าย และขวาแบบล่องระนาบ	93
ก-9 ตารางข้อมูลเฉลี่ยของการทดสอบความเป็นลัดล่วนที่แบร้งขวาและ ซ้ายแบบล่องระนาบ	93
ก-10, ก-11 ตารางข้อมูลการทดสอบหาขนาดและตำแหน่งของความไม่ลุ่มดุลย์ ..	94
ก-12 ตารางการทดสอบหลังจากแผ่นดิสผ่านการตรวจสอบลุ่มดุลย์ แบบระนาบเดียว	95
ก-13 ตารางการทดสอบหา Rotor'sensitivity	95
ก-14 ตารางข้อมูลการทดสอบลุ่มดุลย์แบบระนาบเดียว	95
ก-15 ตารางการทดสอบหลังจากแผ่นดิสผ่านการตรวจสอบ ลุ่มดุลย์แบบล่องระนาบ	96

ตารางที่ (ต่อ)

ก-16	ตารางผลการทดสอบหา Complex dynamic influence Numbers	96
ก-17	ตารางข้อมูลการทดสอบแบบลองระนาบ	97
ข-1	ตารางแสดงค่าความไม่สมดุลที่หลงเหลืออยู่ พอที่จะยอม ให้ได้	98
ข-2	Balance Quality Grades	99
ค-1	ตารางผลการตรวจสอบทรานซ์ดิวเซอร์	107



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการรูปประกอบ

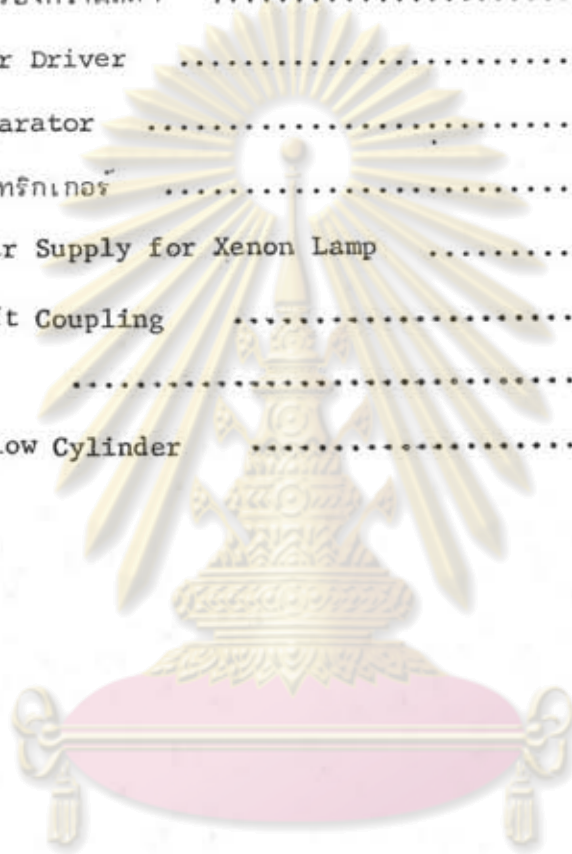
รูปที่	หน้า
2-1 เครื่องตรวจสอบส้อมตุลย์แบบไม่หมุน	5
2-2 เครื่องตรวจสอบส้อมตุลย์ชนิด Soft-Bearing	6
2-3 เครื่องตรวจสอบส้อมตุลย์ชนิด Hard หรือ Rigid-Bearing	7
2-4 แผ่น disk และเพลาคี่ส้อมตุลย์	8
2-5 แผ่น disk และเพลายู่ในสภาพที่ไม่ส้อมตุลย์	9
2-6 ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบต่าง ๆ กับ Vibration displacement	10
2-7 ความไม่ส้อมตุลย์ชนิดคลื่นคี่	11
2-8 ความไม่ส้อมตุลย์ชนิดแรงคู่ควบ	12
2-9 ความไม่ส้อมตุลย์ชนิดไดนามิก	13
2-10 ความไม่ส้อมตุลย์ชนิด Quasi-static	13
2-11,2-12 การอ่านตำแหน่งมุมของการสั่นระบบ RPSM และ RMSP ...	14
2-13 ความสัมพันธ์ระหว่างมุมแห่งการล่าหลัง ขนาดของการกระจัด กับความเร็วรอบต่าง ๆ ของเครื่องชนิด Soft Bearing	16
3-1 การทดสอบส้อมตุลย์แบบระนาบเดียว	17
3-2 การทดสอบส้อมตุลย์แบบสองระนาบ	18
3-3 เครื่องมือวัดขนาดและตำแหน่งของความไม่ส้อมตุลย์	18
3-4 สปริงแผ่น , แบร์ริง และพีเคสตัล	20
3-5-3-8 แฟล็กซีเบิล ซีพท์ คัปปลิง	21-24
3-9 sleeve coupling	25
3-10 ซีพท์	26
3-11 หลักการทำงานของแฟล็กซีเบิล ซีพท์ คัปปลิง	28
3-12 ไตอะแกรมของทรานสดิวเซอร์และ Analyzer	31
3-13 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Frequency response กับ Amplitude ratio	33

รูปที่ (ต่อ)

3-14	Master specimen	37
3-15	Static Balance Machine	39
3-16	แสดงตำแหน่งการติดตั้งแผ่นดีลกับการทดสอบแบบระนาบเดียว	45
3-17	แสดงตำแหน่งการติดตั้งแผ่นดีลกับการทดสอบแบบสองระนาบ	46
3-18	แสดงขนาดและตำแหน่งการเติมความไม่สมดุลย์	53
4-1	กราฟแสดงการตรวจสอบสมดุลย์เพลาด้าน Far End	58
4-2	กราฟแสดงการตรวจสอบสมดุลย์เพลาด้าน Near End	59
4-3	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของความไม่สมดุลย์กับขนาด ของการสั่นที่อ่านได้ที่แบริ่งซ้ายสำหรับการทดสอบแบบระนาบเดียว ..	60
4-4	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของความไม่สมดุลย์กับขนาด ของการสั่นที่อ่านได้ที่แบริ่งขวาสำหรับการทดสอบแบบระนาบเดียว ..	61
4-5	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของความไม่สมดุลย์กับขนาด ของการสั่นที่อ่านได้ที่แบริ่งซ้ายและขวาสำหรับการทดสอบแบบสองระนาบ	65
4-6	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของความไม่สมดุลย์กับขนาดของ การสั่นที่อ่านได้ที่แบริ่งขวาและซ้ายสำหรับการทดสอบแบบสองระนาบ ..	66
ย-3	Balance Tolerance Chart	99
ค-1,ค-2	Polar form และ Rectangular form	100
ค-3,ค-4	การลบ, คูณและหาร เฟลเซอร์	100
ค-5	การกำหนดเครื่องหมายใน Quadrant ต่าง ๆ	101
ง-1	มิติ สำหรับติดสี่เหลี่ยม	104
ง-2	การต่อวงจรวีลโตนบรีดส์	104
จ-1	Portable strain gage Bridge	106
จ-2	ผลการตรวจสอบทรานซ์ดีวีเซอร์	108
จ-3	มิติของสปริงแผ่น	109
ฉ-1	หลักการทํางานของวีลโตนบรีดส์	110
ช-1	วงจรเพาเออร์ ซัพพลาย	112

รูปที่ (ต่อ)

	หน้า
ย-2 วัสดุโตนบริดจ์ และ โฟเทนโซมิเตอร์	113
ย-3 ภาชนะขยาย	114
ย-4 ภาชนะรองความถี่ต่ำ	115
ย-5 Meter Driver	116
ย-6 Comparator	117
ย-7 วงจรทริกเกอร์	118
ย-8 Power Supply for Xenon Lamp	119
จ-1 Shaft Coupling	120
จ-2 Pin	121
จ-3 Hollow Cylinder	123



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการสัญลักษณ์



M	โมเมนต์คัต
T	แรงบิด
Hp	แรงม้า
d	เส้นผ่าศูนย์กลาง
D_o , D_i	เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกและภายใน
Su	ultimate strength
Sys	ความต้านแรงเฉือนคราก
Sy	ความต้านแรงดึงคราก
S_s , S_d	ความเค้นเฉือนออกแบบ
s_f	Design Flexural stress
U_F	ความไม่ล้มตุลย์ที่เหลื่อยู่พอมได้ สำหรับระนาบเดียว
U	ความไม่ล้มตุลย์ที่เหลื่อยู่พอมได้ สำหรับสองระนาบ
W	น้ำหนักของชิ้นงานทดสอบ
r	ระยะทางจากแกนหมุนถึงจุดศูนย์กลางถ่วงของน้ำหนักทดสอบที่เต็ม
w_F , w	น้ำหนักทดสอบ
u	ขนาดการสั่นตอนเริ่มแรก
r_a , r_b , r_c	ขนาดการสั่นซึ่งเกิดจากการรวมของความไม่ล้มตุลย์กับ Trial Weight
TW.	Trial Weight
P.I.A	principal inertia axis
\vec{V}_a , \vec{V}_b	เวกเตอร์การสั่นที่แท้จริง a และ b
U_I , U_{II}	ความไม่ล้มตุลย์ในระนาบแก๊ I และ II
α_{aI} , α_{bI} , α_{aII} , α_{bII}	Complex dynamic influence Number
Δ	ดีเทอร์มิแนนซ์
ϕ_I , ϕ_{II}	ตำแหน่งเชิงมุมในระนาบแก๊ I และ II
B_I , B_{II}	น้ำหนักถ่วงในระนาบแก๊ I และ II
BW.	น้ำหนักถ่วง

ศูนย์วิทยพัชการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการสัญลักษณ์ (ต่อ)

t	ขนาดการสั่นที่เกิดจาก Trial wt.
μm	ไมครอนเมตร
μF	ไมโครฟาราด
Osc.	ออสซิลโลสโคป
e_o, e_i	แรงดันขาออกและขาเข้า
V, E	แรงเคลื่อนไฟฟ้า
ΔE	Difference voltage
i	กระแสไฟ
SCR	silicon controlled rectifier
I.C	ไอซี
OP-AM	operational Amplifier
ω_n	ความถี่ธรรมชาติ
mA.	มิลลิแอมแปร์
Hz, ω	ความถี่
C	คาปาซิเตอร์
G	เกท, กริด
k	คาโทด
A	อานอด
D	ไดโอด
ϵ	ความเครียด
R	เฟลเซอร์, ความต้านทาน
$r: \theta$	โพล่าฟอร์ม
SW.	สวิตช์
AC.	ไฟกระแสสลับ
DC.	ไฟกระแสตรง

ศูนย์วิทยุโทรพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ประมวลศัพท์

การตรวจสอบสมดุลแบบสถิต	Static Balance
ชิ้นงานที่ได้สร้างขึ้นมาเพื่อการทดสอบ	Master Specimen
ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของการสั่น กับตำแหน่งของความไม่สมดุล	Phase Relation
ช่วงแห่งการยอมรับได้	Balancing Tolerance
มวลส่วนเกิน	Unbalance mass
สมดุลอย่างสมบูรณ์แบบ	Completed Balance (Ideal case)
ทุบหรือตี	Forging
รูปทรงเรขาคณิต	Geometry Shape
ความไม่เนื้อเดียวกัน	Non-Homogeneous
ค่าคลาดเคลื่อนโดยเครื่องตรวจสอบ	Error by machine
วิธีการถ่วงสมดุล	Unbalance correction method
เครื่องตรวจสอบสมดุลแบบหมุน	Dynamic Balancing Machine
วิธีการลองผิดลองถูก	Trial and Error Method
ตัวรับสัญญาณ	Transducer (sensor)
ชุดวิเคราะห์สัญญาณ	Analyzer
ความไม่สมดุล	Unbalance
ความไม่สมดุลชนิดสถิต	Static unbalance
ความไม่สมดุลชนิดไดนามิก	Dynamic unbalance
ความไม่สมดุลชนิดแรงคู่ควบ	Couple Unbalance
ความไม่สมดุลที่เกิดจากการรวมของชนิดสถิตกับ คู่ควบ	Quasi-static unbalance
บังคับหรือหน่วงเหนี่ยว	Restrained
เคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิก	Harmonically motion
สมดุลแรง	Force Balancing
สมดุลระยะการกระจัด	Displacement Balancing
เกจวัดแรง	Gage force

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อุปกรณ์รับสัญญาณ	Sensing Element
การหน่วงจำนวนน้อย ๆ	Small Damping
การเยื้อง	Eccentricity
แกนความเฉื่อยหลัก	Principal inertia axis
ตำแหน่งมุมของการสั่น	Phase Angle , Vibration Angle
การกระจัดเชิงมุม	Angular Displacement
แกนร่วมเชิงมุม	Angular Coordinate
จุดหนัก	Heavy Spot
จุดล่อง	High Spot
มุมล่าช้า	Phase lag , angle of lag
ความเร็ววิกฤติ	Critical speed
แสงวาบ	Flash
เวลาล่าช้า	Time lag
โหมดรูปกรวย	Conical mode
โหมดขนาน	Translation mode
ความไม่สมดุลที่เหลืออยู่	Residual unbalance
ระนาบแก้ (ระนาบถ่วง)	Correction plane, Balancing plane
ระนาบแก้สองระนาบ	Two-plane correction
ระนาบแก้ันเดียว	Single-plane correction
ทดสอบสมรรถนะ	Performance Test
ชิ้นงานรูปกลมบาง	Disc - shaped parts
น้ำหนักทดสอบ	Test Weight , Trial Weight
จุดศูนย์กลางถ่วงของมวล	Center of mass
ขนาด	Amplitude
น้ำหนักแก้ , น้ำหนักถ่วง	Correction Weight , Balance Weight
เหมือนกันทุกประการ	Identical
การกระจายของมวล	Mass distribution

ความเป็นสัดส่วน	Proportionality
การเบี่ยงเบน	Variation
ตำแหน่งเดิมความไม่สมดุล	Actual Location
อ่านโดยเครื่อง	Machine Reading
คุณภาพของการตรวจสอบสมดุล	Balancing Quality
ผลกระทบโดยตรง	Effect
ผลกระทบโดยทางอ้อม	Cross effect
การคงตัว	Stable
การเคลื่อนที่เชิงเส้น	Linear motion
การเคลื่อนที่เข้าออกในเวลาเดียวกัน	Overlap
ความถี่ธรรมชาติ	Natural Frequency
ความเร็วตรวจสอบ	Balancing speed
การหน่วงทางกล	Mechanical Damping
การหน่วงทางไฟฟ้า	Electrical Damping
อ่านขนาดการสั่นเริ่มแรก	Initial Reading
ผลจากการกระทบ	Impact Effect
ความเฉื่อยเนื่องจากมวลของแบริง	Inertia of mass Bearing
แบริงไม่มีฝาครอบ	Plane - Haft Bearing
การตัดสัญญาณ	Clip
ตอบสนอง	Response
ก่อให้เกิดประกายไฟ	Strob Triggered
1 หน่วยของความไม่สมดุล	A unit unbalance
การกระจัด	Displacement

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย