

MECHANICAL

Technology Magazine

Vol.11 No.131 September 2012

LINK ENGINEERING

ผู้ผลิตเครื่องทดสอบชิ้นส่วนรถยนต์ รถบรรทุก
และรถจักรยานยนต์รองรับการทดสอบ
ตามมาตรฐานสากล



Model 3802S Compact Data Acquisition System

เครื่องบันทึกข้อมูลเสียงและความสั่นสะเทือนของยานยนต์
ขณะเคลื่อนที่ (Performance and Durability Test)



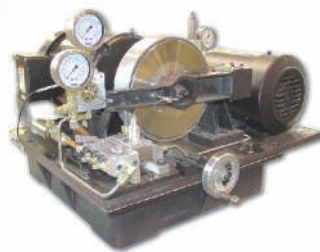
Model 3546 Hub/Wheel Bearing Test System

เครื่องทดสอบคอกและลูกปืนสำหรับ
ล้อรถยนต์ โดยสร้างแรงกระทำที่
สภาวะแวดล้อมต่างๆ



Model 3000 Automotive Inertia Brake Dynamometer

เครื่องทดสอบประสิทธิภาพของผ้าเบรค
และจานเบรค
(Rotor and Pad Performance)



Model M100 FAST Machine

เครื่องทดสอบคุณสมบัติ
ของผ้าเบรคและผ้าคลัทช์
(Friction Assessment
and Screening Test)



www.measuretronix.com/link



บริษัท เมเชอร์โรนิกซ์ จำกัด
www.measuretronix.com

สนใจติดต่อ :
คุณเฉลิมพร 085-489-3461
คุณอัจฉรา 081-372-0180

- มหิศจรรยพลังงานโซลาร์เซลล์
- ก้าวสู่ตลาดโลกด้วย CE Mark
- สัมมนาวิชาการ เกษตรอัจฉริยะ 2012
- ก้าวสู่ปีที่ 21 กับ แม่น้ำแสนแสบไฮเวย์ บมจ.
- โพรแพคเอเชีย 2012 ฉลองครบรอบ 20 ปี
- การแข่งขันฟุตบอลหุ่นยนต์อิวมาออยด์ชิงแชมป์ประเทศไทย

- บ้านพลังงานอัจฉริยะฮอนด้า
- ความเสี่ยงห่วงโซ่อุปทานสินค้าเทคโนโลยี
- ABC ANALYSIS OF MRO INVENTORY
- เครื่องหยอดเมล็ดพันธุ์ผัก-น้ำแบบกึ่งอัตโนมัติ
- การวิเคราะห์การกระจายอุณหภูมิภายในเครื่องระบายความร้อน
- FLUKE เพื่องานตรวจวัดและวิเคราะห์ความสั่นสะเทือนของเครื่องจักร

ISSN 1513-9573



9 771513 957006



ซีอีเอ็ม
50 บาท

<http://www.thailandindustry.com>

● บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด



LINK ENGINEERING

ผู้ผลิตเครื่องทดสอบชิ้นส่วนรถยนต์ รถบรรทุก และรถจักรยานยนต์
รองรับการทดสอบตามมาตรฐานสากลอย่างครบถ้วน



LINK ENGINEERING COMPANY



สนใจติดต่อ :

คุณเฉลิมพร แสงแจ่ม 085-489-3461,

คุณอัจฉรา สถาพรพัฒน์ 081-372-0180



www.measuretronix.com/link

Link Engineering ก่อตั้งตั้งแต่ปี 1935 ที่ Detroit's Auto Industry, USA มีประสบการณ์ยาวนานกว่า 77 ปี ในการเป็นผู้ผลิตเครื่องทดสอบชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ รถยนต์ รถบรรทุก เช่น Springs, Brakes, Clutches, Wheels, Tires, Starters, Alternators, Steering, Transmissions and Motors รวมทั้งมีห้องทดสอบที่ให้บริการทดสอบชิ้นส่วน ยานยนต์ เช่น ผ้าเบรกและผ้าคลัตช์จานเบรก คู่มือและลูกปืน สำหรับล้อรถยนต์ เฟลาขับและระบบส่งกำลัง และอื่นๆ

ด้วยประสบการณ์ยาวนานในอุตสาหกรรมยานยนต์ ทำให้ Link Engineering ได้รับการรับรองหลายมาตรฐานทั้ง ISO 9001:2000, ISO/IEC 17025: 2005, Ford Q1, Automotive Manufacturers Equipment Compliance Agency (AMECA), GM Test Improvement Process (TIP) รวมทั้งยังมีส่วนร่วมในองค์กรที่เป็นหน่วยงานมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับชิ้นส่วนยานยนต์ ดังนี้

- SAE Brake Colloquium, Board of Directors/ Session Chair

Range Of Products



Brake Dynamometers



Roll Dynamometers



Vehicle Test System



Friction Material Tester



Custom Test Stands



Spring Testers



Transmission & Wet
Friction Dynamometer



Motor Stator Lacers

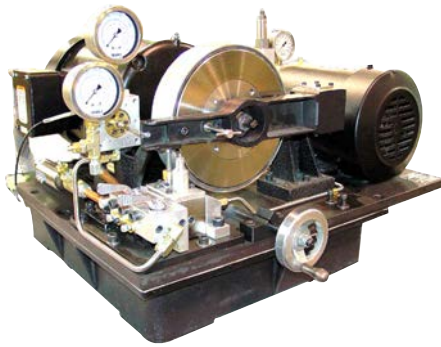
- SAE Sub-2 Friction Materials, Member
- SAE Sub-3 Dynamometers, Chairman
- SAE Sub-7 Vehicle Test, Member
- SAE Brake Forum, Member
- SAE Foundation Brake Subcommittee, Member
- SAE Liaison for Worldwide Test Correlation
- SAE Wet Friction Subcommittee, Member
- SAE Brake Lining Review Committee, Member
- TMC Task Force on Truck Certification
- US Working Group on Noise, Cofounder
- US Working Group on Copper in Friction Materials, Member
- ISO Working Group on Friction Material Quality, Founder
- ISO Working Group on Friction Material Compression, Member
- ISO Working Group on Friction Shear Strength, Member

- BMC Task Force on Brake Regulations, Charter Member
- SAE Clutch Committee, Member
- ESD Council of Past Presidents, Chairman
- ESD Engineering and Science Foundation, Board Member
- ISATA Brake Technology, Presenter
- European Brake Colloquium, Session Chair
- Friction Material Institute, SIU, Board Member
- IEEE SE Michigan Section/North Central Region, Executive Committee Member

Link Engineering เป็นผู้ผลิตเครื่องทดสอบชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ รถยนต์ รถบรรทุก ที่ได้มาตรฐาน รองรับการทดสอบตามมาตรฐานสากล สามารถสนับสนุนผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย ทั้งงานวิจัยและพัฒนา (R&D) งานตรวจสอบคุณภาพ (QA & QC) ได้ดังต่อไปนี้

Model M100 FAST Machine

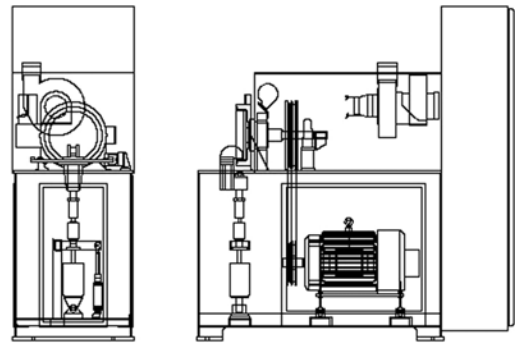
เป็นเครื่องทดสอบคุณสมบัติของผ้าเบรกและผ้าคลัตช์รถยนต์ (Friction Assessment & Screening Test Machine) ที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสำหรับทดสอบตัวอย่างในโรงงานผลิตตามมาตรฐาน SAE J661 และมาตรฐานอื่นๆ การทดสอบจะติดตั้งตัวอย่างและกดลงบนจานหมุนด้วยความดันที่กำหนด และจานหมุนก็หมุนด้วยความเร็วตามมาตรฐาน ความสึกหรอของตัวอย่างและอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงจะถูกบันทึกและรายงานหลังการทดสอบ



- มีชุดจับยึดตัวอย่าง
- มีระบบระบายความร้อนให้กับชุด Disc
- มีชุดวัดการสึกหรอของตัวอย่าง
- สามารถปรับความเร็วรอบได้
- มีชุดวัดอุณหภูมิที่ตัวอย่าง
- สามารถแสดงผลการทดสอบในรูปของ Friction vs Velocity Assembly
- Maximum Pump Pressure 11 Bar
- Clamping Pressure limit 700 N
- Maximum Friction Force 7 N
- Normal Rubbing Speed 7 m/s

Model 200/600 Chase Friction Material Test System

เป็นเครื่องทดสอบคุณสมบัติของผ้าเบรกและผ้าคลัตช์ของรถยนต์ สำหรับงานตรวจสอบคุณภาพ (QA) และงานพัฒนา (R&D) รวมทั้งเครื่องสามารถทดสอบคุณสมบัติของวัสดุตามมาตรฐาน SAE J661 ได้ด้วย



- ควบคุมการทดสอบด้วย ProLink™ Software ที่ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน
- สามารถสร้างรายงานการทดสอบตามมาตรฐาน SAE J661 ได้
- มีชุดเตรียมตัวอย่าง ทำให้เตรียมการทดสอบได้อย่างรวดเร็ว
- Normal Load
 - Model 200-0 to 200 lbs (890 N)
 - Model 6000-0 to 600 lbs (2,670 N)
- Friction Force
 - Model 2000-0 to 100 lbs (445 N)
 - Model 6000-0-300 lbs (1,330 N)
- Speed 0 to 1,000 RPM
- Temperature 0 to 540 °C (1,000 °F)
- Sample size 254x254x63.5 mm (1"x1"x0.25") and 54x254x508 mm (1"x1"x2")

Model 1620 Compressibility Machine

เป็นเครื่องทดสอบความทนทานต่อแรงอัดตัวของผ้าเบรคและผ้าคลัตช์ของรถยนต์ที่อุณหภูมิ 600 °C ตามมาตรฐาน SAE J2468, ISO 6310



- สามารถทำการทดสอบได้อย่างอิสระ (Stand-Alone Desktop Workstation)
- ทดสอบได้ตั้งแต่ผ้าเบรคและผ้าคลัตช์ของรถยนต์ขนาดเล็กถึงรถบรรทุก
- สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและทำรายงานผลการทดสอบได้
- ควบคุมการทดสอบด้วย ProLink™ Software
- Control mode Maximum Pump Pressure 11 Bar
- Cylinder Stroke Length 50 mm
- Deflection Resolution $\pm 0.05 \mu\text{m}$
- Load capacity 60,000 N or 94,000 N
- Maximum Load Error ± 0.5
- Rate travel 0 to 25 kN/sec
- Temperature Range Ambient to 600 °C
- Temperature Resolution $\pm 1^\circ$

Model 2876 Shear Test Machine

เป็นเครื่องทดสอบความทนทานต่อแรงเฉือนที่กระทำกับผ้าเบรคและผ้าคลัตช์ของรถยนต์ ตามข้อกำหนดของ SAE J840



- ขั้นตอนการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน SAE J840
- มีอุปกรณ์จับยึดประกอบการทดสอบ
- ควบคุมการทดสอบด้วย ProLink Software ทำให้การใช้งานง่าย รวมทั้งสามารถบันทึกรายงานผลการทดสอบได้
- Max Shear Load 66,720 N
- Shear Load Apply Rate 4,500 N/sec
- Max Normal Load 5,340 N
- Max Friction Material Pad Size for “Medium Truck”

Model 2909 Clutch Durability Test Machine

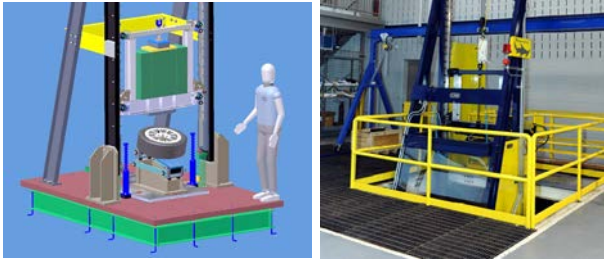
เป็นเครื่องทดสอบความทนทานชุดคลัตช์ของรถยนต์โดยการเร่งแรงกระทำที่สภาพการทำงานที่สูงกว่าสภาวะปกติ



- ควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติด้วย ProLink™ Software
- สามารถปรับอุณหภูมิระหว่างการทดสอบได้
- มีชุดระบายความร้อนให้กับชุดคลัตช์ระหว่างการทดสอบ
- มีชุดวัดความสึกหรอของคลัตช์ที่ทดสอบ และรายงาน
- Speed Variable 0–4,000 rpm
- Input Drive 140 HP
- Absorber Motor 400 ft-lb
- Stroke Velocity 20 inches/second
- Stroke Force 300 lb

Model 1230 Wheel Impact Test

เป็นเครื่องทดสอบความทนทานต่อแรงกระแทกของล้อรถยนต์ ตามมาตรฐาน SAEJ175



- Incremental Deadweight Load: 350–2,500 lbs
- Max Dynamic Impact Loading: 25,000 lbs
- Max impact Speed of 20 mph
- Dual Laser Displacement Measurement
- Piezoelectric Load Cells for Impact Measurement
- Customized “V” roller bearing design to assure an accurate and consistent impact speed & orientation while limiting bearing friction
- Safety latch system to prevent accidental drop
- Safety cages for tire explosion
- Detachable striker heads to include variable impact points Conforms to SAE J175 & other OEM test standards
- Fixtures available for several wheel configurations, drive shafts,
- Automated Release System
- Electronic Hoist–Max Pull Load: 2,500 lbs

Model 2090 Transmission Torque Cycling Durability

เป็นเครื่องทดสอบความทนทานของระบบเกียร์ของรถยนต์ โดยจำลองสภาวะแรงกระทำ ความเร็ว การหล่อลื่น และอื่นๆ



- Control System ProLink
- Speed 1–30 rpm
- Input Torque 5,000 lb-ft
- Output Torque 2,000 lb-ft
- Oil Flow 15 gpm
- Oil Temperature 0–300 °F
- Oil Pressure 0–350 psi

Model 3536 Biaxial Wheel Tester

เป็นเครื่องทดสอบความทนทานของดุมและล้อรถยนต์ และรถบรรทุก ตามมาตรฐาน SAEJ2562



- Control System ProLink
- Drum Diameter 970 mm or 1,050 mm
- Activator Load Forces Radial ± 40 kN/Lateral ± 25 kN
- Actuator Strokes & Angle Radial 250mm/Lateral 250 mm
- Camber Angle $+20^\circ$ to -20°
- Drum Speed 183 kph/970 mm and 198 kph/1,050 mm

Model 3546 Hub/Wheel Bearing Test System



เป็นเครื่องทดสอบดุมและลูกปืนที่ใช้สำหรับรถยนต์ โดยสร้างแรงกระทำที่สภาวะแวดล้อมต่างๆ

- Control System ProLink
- Maximum Radial Load 32,000 N
- Maximum Axial Load 24,000 N
- Maximum Speed 2,000 rpm
- Vehicle Radius Rolling Range Min/Max 280/410 mm

Model 3000/3900 Automotive Inertia Brake Dynamometer

เป็นเครื่องทดสอบประสิทธิภาพของผ้าเบรกและจานเบรกของรถยนต์ รถบรรทุก ตามมาตรฐาน ECE, FMVSS, SAE, JASO C406



Dyno Model 3000 without Acoustic Enclosure

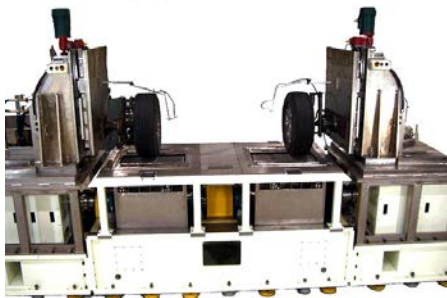


Dyno Model 3900 with Acoustic Enclosure

- ควบคุมการทดสอบด้วย ProLink Software ที่มีความยืดหยุ่นสูง สามารถเขียนขั้นตอนการทดสอบเพิ่มเติมได้ด้วยตัวผู้ใช้งานเอง
- สามารถตรวจสอบข้อมูลผลการทดสอบได้ขณะทำการทดสอบ
- สามารถพิมพ์รายงานทดสอบได้ตามข้อกำหนดในมาตรฐาน รวมทั้งสามารถสอบเทียบอุปกรณ์วัดต่างๆ ได้ด้วย
- ใช้เครื่องวัดและอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีความแม่นยำ รวมทั้งสามารถสอบเทียบได้ด้วย ทำให้สภาวะการทดสอบและผลการทดสอบมีความแม่นยำ
- พื้นที่ทดสอบชุดเบรกจะถูกกั้นอยู่ในห้องที่ป้องกันเสียงรบกวน ทำให้การวัดเสียงและสั่นสะเทือนหรือที่เรียกว่า NVH (Noise Vibration and Harshness) เป็นไปด้วยความเที่ยงตรงและแม่นยำ
- Main Drive Motor Size 186 kW (250 HP)
- Speed Range: 0 to 2,000 rpm
- Max Inertia 4.9 kgm² (3.6 slug-ft²)
- Constant Torque 0 to 1,150 rpm
- Main Shaft Speed Range: 0 to 30 rpm
- Constant Torque 5,600 N-m @ 0 to 15 rpm
- Max. Brake Pressure 206 Bar (3,000 psi)
- Max. Pressure Increase 515 Bar/sec (7,500 psi/sec)

Model 4950 2-Roll NVH Chassis Dynamometer

เป็นเครื่องทดสอบประสิทธิภาพของเบรกและชุดล้อรถยนต์ในเรื่องของเสียงและความสั่นสะเทือน (NVH) ตามมาตรฐาน SAE J2521

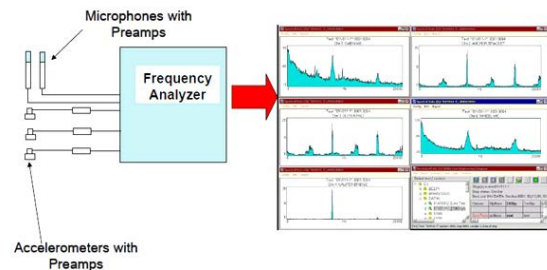
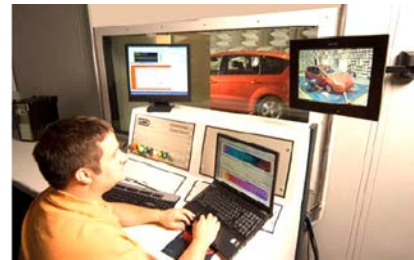


- Test Parts for Entire Vehicle
- Installation Isolated sub frame foundation
- Inertia Simulated
- Noise Acquisition 6 channel B&K PULSE
- Max/Min Axle Load 3,000 Kg/500
- Road Wheel Diameter 1,016 mm (40")
- Width of Road Wheel 711 mm (28")
- Max. Road Speed 180 kph (113 mph)

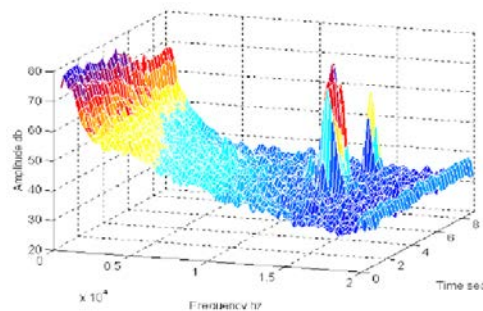
Model 4900 4-Roll NVH Chassis Dynamometer

เป็นเครื่องทดสอบรถยนต์ในเรื่องของเสียงและความสั่นสะเทือน (NVH) ตามมาตรฐาน SAE J2521

- Noise Acquisition 6 Channel system
- Maximum Axle Load 5,443 kg (12,000 lbs)
- Minimum Axle Load 907 kg (2,000 lbs)



Sound & Vibration Measurement

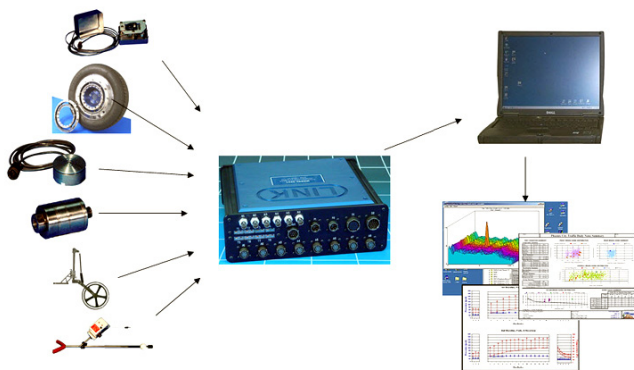
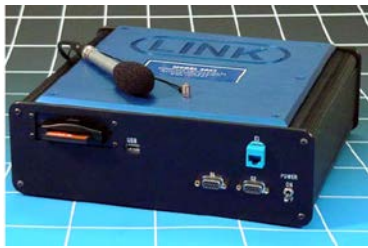


Waterfall for Squeal Noise Analysis

- Road Wheel Diameter 1,829 mm (72")
- Road Wheel Width 711 mm (28")
- Maximum Road Speed 225 kph (140 mph)
- Drive Motor Size 224 kW (300 HP) per axle
- Vehicle Wheel Base 2.16 to 4.45 m (85 to 175 in)
- Motor Speed (Base/Top) 300/653 rpm

Model 3802S Compact Data Acquisition System

เป็นเครื่องบันทึกข้อมูลเสียงและความสั่นสะเทือน (Noise and Vibration Harness or NVH) ของยานยนต์ขณะเคลื่อนที่ที่สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการวัด ทดสอบ เพื่อวิจัยชิ้นส่วนยานยนต์ชิ้นสำคัญๆ เช่น ผ้าเบรก ผ้าคลัตช์ จานเบรก รวมทั้งยังสามารถบันทึกข้อมูลอื่นๆ ที่ประกอบการเคลื่อนที่ เช่น



- ความเร็วรถยนต์ขณะเคลื่อนที่ (Speed)
- ความเร่ง (Acceleration)
- การลดค่าความเร็ว (Deceleration)
- แรงกดที่แป้นเบรก (Force)
- ระยะกดแป้นเบรก (Travel)
- ค่าอุณหภูมิและความชื้น (Temperature and Humidity)
- ค่าความดันของน้ำมันเบรก น้ำมันเครื่อง น้ำมันเกียร์ (Pressure)
- ค่าความดันหม้อลมเบรก (Vacuum)
- ความเค้น (Strain)
- และข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์



การประยุกต์ใช้เครื่องวัด

- ใช้บันทึกข้อมูลภาคสนามที่เป็น non NVH ตามมาตรฐาน FMVSS 135, ECE R13 เช่น
 - บันทึกข้อมูล Durability Test ของ Pad Wear, Rotor Wear, Rotor Thickness Variation
 - บันทึกข้อมูล Pedal Feel Test
 - บันทึกข้อมูล Performance Test เช่น Stopping Distance, Brake fade, Thermal Caps
- ใช้บันทึกข้อมูลภาคสนามที่เป็น NVH ตามมาตรฐาน LACT (Lost Angeles City Test)
 - บันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ ข้อมูลเสียงและความสั่นสะเทือนที่เกิดจากระบบเบรก จากการขับรถในเมือง ซึ่งอาจเป็นการทดสอบรวมกันระหว่าง Durability Test and Performance Test



ช่องรับข้อมูล (Input)

- 8 Analog Channels
- 8 Thermocouple Channels
- 6 Pulse Encoder Channels
- 4 Digital Input Channels
- 45 CAN Channels

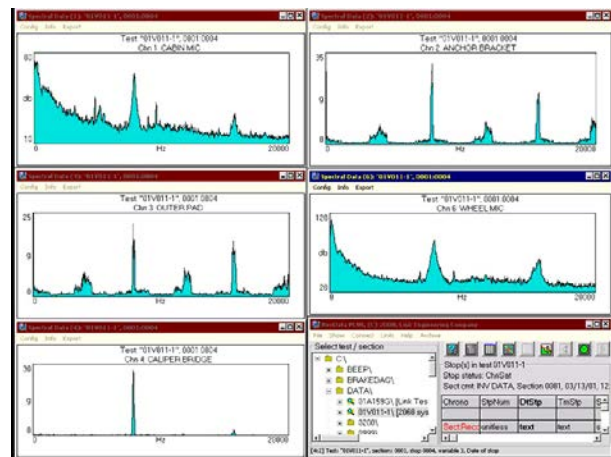
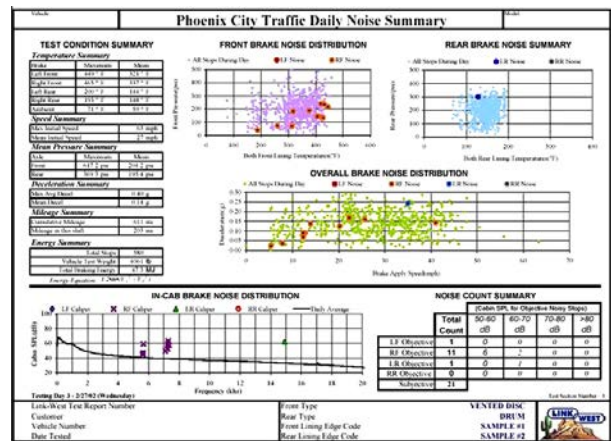
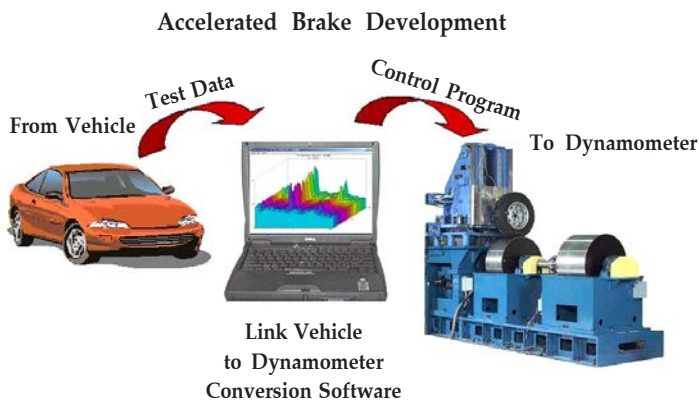


หัววัดสัญญาณ (Sensors)

- Microphone
- Accelerometer
- Decelerometer
- Speed Sensor
- Thermocouple
- Pressure Transducer
- Vacuum Transducer
- Travel Transducer
- Strain Gauge

Vehicle & Dynamometer Data Correlation

เป็นความสัมพันธ์ของเครื่องบันทึกข้อมูลจากภาคสนาม (Model 3802S Compact Data Acquisition) ที่เป็นข้อมูลของยานยนต์ที่เคลื่อนที่ ที่เกิดจากการขับทดสอบ (Drive Test)



ข้อมูลที่ได้จะถูกนำมาประมวลผลและจำลองสถานการณ์ขึ้นให้เสมือนจริงเหมือนรถยนต์ขณะเคลื่อนที่ได้ด้วยเครื่องทดสอบหลายประเภท เช่น เครื่อง Dynamometer (Model 3000, 4900, 4950), Friction Material Test (Model M100, Chase 200/600), Spring Tester และเครื่องอื่นๆ ที่สามารถใช้เป็นเครื่องมือในวิจัยและพัฒนาชิ้นส่วนยานยนต์ชิ้นสำคัญๆ เป็นต้น

Vehicle Testing

เป็นการทดสอบรถยนต์ของผู้ผลิต หลังจากได้ทำการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงชิ้นส่วนบางชิ้นส่วน เพื่อส่งออกไปยังประเทศที่มีข้อกำหนดหรือมาตรฐานสูง เช่น ประเทศในกลุ่มยุโรป อเมริกา เพื่อให้ผ่านตามข้อกำหนดหรือมาตรฐานตามข้อกำหนดหรือข้อต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ของแต่ละประเทศดังกล่าว



มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบ

- AK-Master
- AK-Noise
- Bosch ES-2962-Brake Lining
- ECE- 13
- FMVSS- 121 Dynamometer Simulation
- FMVSS-105 Dynamometer Simulation
- FMVSS- 135 Dynamometer Simulation
- ISO 6310
- ISO 6312
- ISO 6313
- JASO-406 and other JASO procedures
- LACT-L.A. City Traffic Simulation
- Phoenix City Traffic Simulation
- SAE-J160
- SAE-J840
- SAE-J2430 (BEEP)
- SAE J2468
- SAE-J2521

Typical Vehicle Tests

เป็นการทดสอบรถยนต์รุ่นใหม่ของผู้ผลิตเพื่อส่งออกไปยังประเทศที่มีข้อกำหนดหรือมาตรฐานสูง เช่น ประเทศในกลุ่มยุโรป อเมริกา เพื่อให้รถยนต์รุ่นใหม่นี้ดังกล่าว ผ่านตามข้อกำหนดหรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ของแต่ละประเทศ



- BRAKE BALANCE
- FMVSS 105/135 COMPLIANCE
- DRIFT/PULL
- AMS
- DUST INTRUSION
- MOUNTAIN DESCENT
- THERMAL CAPACITY
- DURABILITY
- DCT-DETROIT CITY TRAFFIC
- DST-DETROIT SUBURBAN TRAFFIC
- SAE-J2625
- L.A. CITY TRAFFIC
- MINNESOTA CITY TRAFFIC
- CROSS COUNTRY
- FLEET
- ABS EVALUATION

สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม ติดต่อ : คุณเฉลิมพร 085-489-3461, คุณอัฉรา 081-372-0180



บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด

2425/2 ถนนลาดพร้าว ระหว่างซอย 67/2-69 แขวงสะพานสอง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310

โทร. 0-2514-1000; 0-2514-1234 แฟกซ์ 0-2514-0001; 0-2514-0003

<http://www.measuretronix.com> E-Mail : info@measuretronix.com