รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การแปลงการทดสอบ จากแบบ Standalone Test เป็นแบบ Instrip Test

Instrip Conversion

นายรัชพล กิตติศักดิ์ไพบูลย์ รหัส 58011055

ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2561

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การแปลงการทดสอบ จากแบบ Standalone Test เป็นแบบ Instrip Test

Instrip Conversion

นายรัชพล กิตติศักดิ์ไพบูลย์ รหัส 58011055

ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา การแปลงการทดสอบ จากแบบ Standalone Test เป็นแบบ Instrip Test

ชื่อ-สกุล นักศึกษา นายรัชพล กิตติศักดิ์ไพบูลย์

คณะ วิศวกรรมศาสตร์ **ภาควิชา** วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ ผศ.เกรียงไกร สุขสุด และ อ.ชินภัทร นันทจิวากรชัย

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน นายพิสิฐพงศ์ ขุนทิพย์

สถานประกอบการ บริษัท เอ็นเอ็กซ์พี แมนูแฟคเจอริ่ง (ไทยแลนด์) จำกัด

บทคัดย่อ

โครงงานนี้ได้อธิบายเกี่ยวกับการแปลงการทดสอบ จากแบบ Standalone Test ไปเป็นแบบ Instrip Test ซึ่งในการเปลี่ยนแปลงการทดสอบนี้ จะต้องทำการออกแบบ Hardware ที่ใช้ในการทดสอบใหม่ และพัฒนาโปรแกรมที่นำมาจากโปรแกรมการทดสอบแบบ Standalone Test ไปเป็นโปรแกรมการทดสอบแบบ Instrip Test โดยยังคงมีประสิทธิภาพการทดสอบโดยรวมคงเดิมหรือดียิ่งขึ้น นอกจากนี้โครงงานนี้ยังส่งผลให้ระบบการทำงานสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อาทิเช่น การทดสอบแบบ Instrip Test สามารถลดระยะเวลาการทดสอบของตัวงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cooperative Title: Instrip Conversion

Student intern name: Mr.Rachapon Kittisakphaibun

Faculty: Engineering **Department:** Electronic Engineering

Advisor name: Prof. Kriangkrai Sooksood and Chinnapat Nantajiwakornchai

Mentor name: Mr.Pisitpong Khunthip

Company: NXP Manufacturing Thailand

ABSTRACT

This project is described on the conversion from a Standalone test to Instrip test. which changes in this test, you are required to design the hardware used in new testing and develop program to bring the program from standalone test convert to Instrip test. By maintaining an efficient overall test remains the same or even better. In addition, this project has resulted in a system can operate more efficiently, such as Instrip test can reduce the duration of the test.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงาน"การแปลงการทดสอบ จากแบบ Standalone Test เป็นแบบ Instrip Test"นี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีด้วยความช่วยเหลือจาก นายพิสิฐพงศ์ ขุนทิพย์ ซึ่งเป็นพนักงานที่ปรึกษาโครงงาน และพี่ๆในแผนกทุกคน ของบริษัท NXP Semiconductors โดยให้ความอนุเคราะห์ ให้คำแนะนำ และคอยช่วยเหลือในการเขียนโปรแกรม ให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงงานและส่วนอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการเข้าไปใช้ในส่วนการผลิต รวมถึงการแก้ปัญหาต่างๆ เพื่อที่จะให้โครงงานออกมาเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ พ่อ แม่ และผู้ปกครอง ของข้าพเจ้าที่คอยเป็นกำลังใจหลักที่ดีในการทำโครงงานในครั้งนี้ รวมไปถึงเพื่อนๆ ผู้ที่เป็นกำลังใจคอยช่วยเหลือ และให้คำแนะนำต่างๆ สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าหวังว่าโครงงานนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่สนใจ

รัชพล กิตติศักดิ์ไพบูลย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญภาพ	VI
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	2
1.4 วิธีการดำเนินงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 วงจรรวม (Integrated Circuit : IC)	3
2.2 อุปกรณ์แปลงสัญญาณมาตรฐาน (Transmitters)	4
2.3 Solid State Relay	6
2.4 MSA : Measurement System Analysis	7
2.5 Cp และ Cpk	10
2.6 ความสามารถของกระบวนการวัด(คุณภาพของการวัด)	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงงาน

3.1 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือหรือโปรแกรมที่ใช้ในการดำเนินงาน 15

3.1.1 Hardware ที่ใช้ในการดำเนินงาน 15

3.1.2 Software ที่ใช้ในการดำเนินงาน 16

3.2 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน 17

บทที่ 4 ผลการดำเนินโครงงาน

4.1 Hot Spot & TPGM Checker 23

4.2 SPIKE Check 23

4.3 Open Socket Check 24

4.4 Stability Check 24

4.5 MSC or Measurement System Comparison (R&R) 24

4.6 Site Dependency & Site Interference 24

4.7 Pilot Run 24

บทที่ 5 สรุปผลของโครงงาน

5.1 สรุปผล 25

เอกสารอ้างอิง 26

ภาคผนวก 27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าวัดและสัญญาณกระแสมาตรฐาน	4
รูปที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าวัดและแรงดันไฟฟ้ามาตรฐาน	5
รูปที่ 2.3 Solid State Relay	6
รูปที่ 2.4 Electromechanical แบบเก่าคลาคล่ำ	6
รูปที่ 2.5 แสดงการกระจายตัวในแบบต่างๆ	7
รูปที่ 2.6 Repeatability	8
รูปที่ 2.7 Reproducibility	9
รูปที่ 2.8 แสดงตัวอย่างการกระจายตัวที่เท่ากัน โดยที่ Cp เท่ากับ Cpk	11
รูปที่ 2.9 แสดงตัวอย่างการกระจายตัวที่เบี่ยงขวา โดยที่ Cp มากกว่า Cpk	12
รูปที่ 2.10 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความแม่นยำกับความเที่ยงตรง	14
รูปที่ 3.1 Tester A	15
รูปที่ 3.2 Hander A	15
รูปที่ 3.3 Load Board, Pogo Ring, Contact Card, Contact Block	15
รูปที่ 3.4 โปรแกรม Borland C++ Builder	16
รูปที่ 3.5 โปรแกรม VRAD	16
รูปที่ 3.6 โปรแกรมสร้าง Pattern	16
รูปที่ 3.7 การออกแบบ Contact Card Hardware	17
รูปที่ 3.8 Single Site Hardware	18
รูปที่ 3.9 โปรแกรมผ่าน แบบ Single Site	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.10 ตัวอย่างการเปรียบเทียบผลการทดสอบของทั้ง 2 โปรแกรม 19

รูปที่ 3.11 โปรแกรมผ่าน แบบ Multi Site 19

รูปที่ 3.12 การเกิด Hot Spot 20

รูปที่ 3.13 เงื่อนไขการตรวจสอบ Site Dependency 21

รูปที่ 3.14 เงื่อนไขการตรวจสอบ Site Interference 22

รูปที่ 4.1 โปรแกรมเกิด Hot Spot ก่อนการแก้ไข 23

รูปที่ 4.2 โปรแกรมเกิด Hot spot หลังการแก้ไข 23

รูปที่ 4.3 การเปรียบเทียบกราฟระหว่าง Standalone Test กับ Instrip Test 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันนี้ มีความต้องการอุปกรณ์ด้านอิเล็กทรอนิกส์จำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็น ในรถยนต์ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ พัดลม หรือแม้แต่สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ด้านอิเล็กทรอนิกส์ จึงส่งผลให้ในแต่ละปี มีการสั่งสินค้าจากลูกค้าเข้ามาในบริษัทเป็นจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ จึงทำให้การทดสอบแบบเก่า(Standalone Test) ไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า เนื่องจากการทดสอบแบบ Standalone Test มีประสิทธิภาพที่ต่ำ และใช้เวลามาก ดังนั้น เพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และลดเวลาในการทดสอบคุณสมบัติ จึงได้เกิดโครงงาน Instrip Conversion นี้ขึ้นมา

Instrip Conversion คือ การปรับปรุงและพัฒนาการทดสอบตัวงาน จากแบบ Standalone Test ไปเป็นแบบ Instrip Test โดยการออกแบบฮาร์ดแวร์และพัฒนาโปรแกรมให้ใช้ทดสอบแบบ Instrip Test ได้ ซึ่งสามารถช่วยลดเวลาในการทดสอบไปได้มาก จึงทำให้ได้ตัวงานที่เพิ่มขึ้นในเวลาที่น้อยลง

ในโครงงาน Instrip Conversion นี้ มีการใช้สถิติจากโปรแกรมคำนวณ เพื่อนำมาช่วยในการวิเคราะห์หา R&R, Repeatability, Reproducibility และProcess capability(Cp) เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับการทดสอบแบบ Instrip Test ว่าผลของการทดสอบนี้ มีประสิทธิภาพที่มากกว่าหรือเท่ากับการทดสอบแบบ Standalone Test

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มจำนวนตัวงานที่ทดสอบได้ต่อปี เพื่อตอบสนองความต้องการจำนวนตัวงานนี้มากขึ้น โดยการพัฒนาโปรแกรมจากการทดสอบแบบ Standalone Test ไปเป็นแบบ Instrip Test

1.2.1 เพื่อตอบสนองความต้องการของ Device ที่มากขึ้นในปีหน้า (ปี2019)

1.2.2 เพิ่มประสิทธิภาพของการทดสอบ Device เนื่องจาก Handler ตัวเดิม มีประสิทธิภาพต่ำ

1.2.3 เพื่อเพิ่มตัวเลือกในการใช้ Handler ในการทดสอบ Device เนื่องจาก Handler ตัวเดิม มีงานจาก Device อื่น เข้ามาเป็นจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

ทำการเปลี่ยนการทดสอบคุณสมบัติ Device จากแบบ Standalone Test (Handler A) ไปเป็นแบบ Instrip Test (Handler B) โดยการออกแบบ Hardware ใหม่และนำโปรแกรมทดสอบคุณสมบัติแบบ Standalone Test มาพัฒนาให้สามารถทำการทดสอบคุณสมบัติแบบ Instrip Test ได้โดย ทำการแก้ไขปรับปรุงโค้ดในโปรแกรม และทำการวิเคราะห์ผลโดยการเทียบผลการทดสอบของการทดสอบทั้ง 2 แบบโดยใช้เกณฑ์การทดสอบคุณสมบัติเดียวกัน ตลอดจนสามารถนำโปรแกรมนี้ไปใช้ในการทดสอบที่ Production ได้

1.3.1 สถานที่ทำโครงงาน

แผนก Test/Product Engineer บริษัท เอ็นเอ็กซ์พี แมนูแฟคเจอริ่ง (ไทยแลนด์) จำกัด

1.4 วิธีการดำเนินงาน

1.4.1 ศึกษาการทำงานของ Device

1.4.2 ศึกษาการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน

1.4.3 ออกแบบและสั่งทำ Contact Card Hardware

1.4.4 ออกแบบ Single Site Hardware

1.4.5 นำโปรแกรม Standalone Test มาแก้ไขให้ใช้กับ Instrip Test ได้

1.4.6 ทำการเปรียบเทียบผลการทดสอบโปรแกรมของทั้งแบบ Standalone Test และ Instrip Test (Single Site)

1.4.7 ทำการทดสอบโปรแกรมแบบ Multi Site

1.4.8 ตรวจสอบคุณสมบัติและคุณภาพของการทดสอบของโปรแกรม Instrip Test

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 พัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม

1.5.2 เรียนรู้การทำงานเป็นทีม

1.5.3 พัฒนาทักษะการใช้ oscilloscope

1.5.4 พัฒนาทักษะในด้านต่างๆ เช่น Technical Skill, Management Skill, Communication Skill

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 วงจรรวม (Integrated Circuit : IC)

วงจรรวม(integrated circuit) หมายถึง วงจรที่นำเอาไดโอด, ทรานซิสเตอร์, ตัวต้านทาน, ตัวเก็บประจุ และองค์ประกอบของวงจรต่าง ๆ มาประกอบรวมกันบนแผ่นวงจรขนาดเล็ก ในปัจจุบันแผ่นวงจรนี้จะทำด้วยแผ่นซิลิคอน บางทีอาจเรียก ชิป (Chip) และสร้างองค์ประกอบวงจรต่าง ๆ ฝังอยู่บนแผ่นผลึกนี้ ส่วนใหญ่เป็นชนิดที่เรียกว่า Monolithic การสร้างองค์ประกอบวงจรบนผิวผลึกนี้ จะใช้กรรมวิธีทางด้านการถ่ายภาพอย่างละเอียด ผสมกับขบวนการทางเคมีทำให้ลายวงจรมีความละเอียดสูงมาก สามารถบรรจุองค์ประกอบวงจรได้จำนวนมาก ภายในไอซี จะมีส่วนของลอจิกมากมาย ในบรรดาวงจรเบ็ดเสร็จที่ซับซ้อนสูง เช่น ไมโครโปรเซสเซอร์ ซึ่งใช้ทำงานควบคุม คอมพิวเตอร์ จนถึงโทรศัพท์มือถือแม้กระทั่งเตาอบไมโครเวฟแบบดิจิทัล สำหรับชิปหน่วยความจำ (RAM) เป็นอีกประเภทหนึ่งของวงจรเบ็ดเสร็จ ที่มีความสำคัญมากในยุคปัจจุบัน

ประเภทของไอซี

จำนวนของเกทต่อไอซีจะกำหนดประเภทของไอซี (IC) 1 เกท เท่ากับ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ 1 ชิ้น

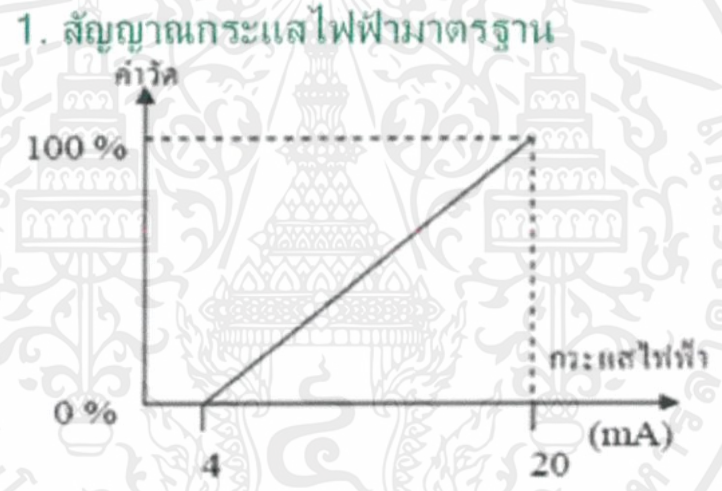
- ขนาด SSI (Small Scale Integration) จะมีตั้งแต่ 1 ถึง 10 เกท
- ขนาด MSI (medium scale integration) จะมีตั้งแต่ 10 ถึง 100 เกท
- ขนาด LSI (large scale integration) จะมีตั้งแต่ 100 ถึง 10,000 เกท
- ขนาด VLSI (Very large scale integration) จะมีตั้งแต่ 100,000 ถึง 1,000,000 เกท
- ขนาด ULSI (Ultra-Large Scale Integration) จะมีตั้งแต่ 1,000,000 เกทขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 อุปกรณ์แปลงสัญญาณมาตรฐาน (Transmitters)

ก่อนอื่นจะต้องขออธิบายถึง สัญญาณมาตรฐาน (Transmitters) และประโยชน์ของสัญญาณมาตรฐานที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม เพื่อให้เข้าใจ อุปกรณ์แปลงสัญญาณมาตรฐาน (Transmitters) ได้ดียิ่งขึ้นดังนี้

เนื่องจากระบบควบคุมในอุตสาหกรรมประกอบด้วย อุปกรณ์ควบคุมหลายชนิดต่อกันเป็นระบบ และอุปกรณ์เหล่านี้จำเป็นต้องมีการส่งและรับสัญญาณวัดแบบ Analog ระหว่างกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรฐานสัญญาณวัดแบบ Analog ให้เป็นสากล เพื่อที่บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ควบคุมจะได้ยึดถือเป็นมาตรฐานในการออกแบบอุปกรณ์ของตน เพื่อให้สามารถต่อพ่วงกับอุปกรณ์อื่นๆ ได้โดยทั่วไป สัญญาณมาตรฐานมี 2 ชนิดคือ



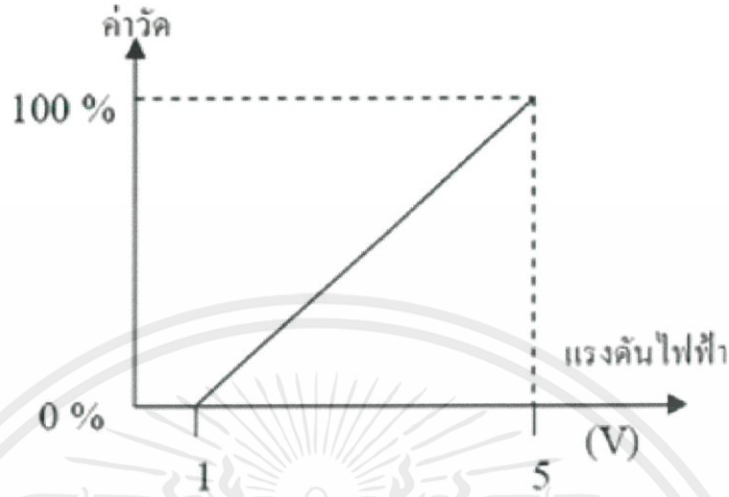
รูปที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าวัดและสัญญาณกระแสมาตรฐาน

ในรูปนี้เป็นการส่งสัญญาณในรูปของกระแสตรง (DC Current) มาตรฐานที่นิยมใช้คือ 4-20mA หมายความว่าเมื่อค่าวัดเป็น 0% ก็จะเท่ากับกระแส 4 mA และหากวัดค่าได้เป็น 100% เท่ากับ 20 mA โดยค่าวัดได้จะอยู่ในช่วง 0-100% จะสัมพันธ์เชิงเส้นกับกระแส 4-20mA

ข้อดีของการส่งสัญญาณเป็นกระแส คือ สามารถส่งสัญญาณไปได้ระยะไกล ๆ ความต้านทานของสายส่งสัญญาณ จะไม่ทำให้ค่าวัดผิดพลาด และการถูกสัญญาณรบกวนจะน้อยกว่าการส่งสัญญาณ จะไม่ทำให้ค่าวัดผิดพลาด และการถูกสัญญาณรบกวนจะน้อยกว่าการส่งเป็นแรงดันไฟฟ้า นอกจากมาตรฐาน 4-20mA แล้วยังมีมาตรฐานแบบอื่น ๆ อีก เช่น 0-20mA,10-50 mA,0-1 mA แต่ไม่ค่อยได้รับความนิยมเท่าที่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สัญญาณแรงดันไฟฟ้ามาตรฐาน



รูปที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าวัดและแรงดันไฟฟ้ามาตรฐาน

ในรูปนี้เป็นการส่งสัญญาณในรูปของแรงดันไฟฟ้า (DC Voltage) มาตรฐานที่นิยมใช้คือ 1-5Vdc หมายความว่าเมื่อค่าวัดเป็น 0% ก็จะเท่ากับแรงดันที่ 1 Vdc และค่าวัดเป็น 100% เท่ากับแรงดัน 5 VDC การใช้สัญญาณมาตรฐานแบบแรงดันนี้ ไม่เหมาะกับการที่ต้องส่งสัญญาณระยะไกล เนื่องจากความต้านทานของสายสัญญาณจะทำให้ค่าวัดผิดไป และถูกสัญญาณรบกวนได้ง่าย สัญญาณแบบแรงดันนี้เหมาะกับการส่งสัญญาณระยะใกล้ และมีการต่อเข้าอุปกรณ์รับสัญญาณหลาย เนื่องจากสะดวกในการติดตั้ง นอกจากมาตรฐาน 1-5 Vdc แล้วยังมีมาตรฐานอื่น ๆ แต่นิยมใช้น้อยเช่น 0-10Vdc, 0-5Vdc, 0-10 Vdc เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 Solid State Relay

รูปที่ 2.3 Solid State Relay

การใช้รีเลย์ขับโหลดปกติอาจจะมีปัญหาตามมาหลายๆ อย่างเช่น การกระชากของไฟรุนแรงเกินไป ตอบสนองช้า สัญญาณรบกวน ขอแนะนำทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ คือ Solid State Relay (โซลิตสเตท รีเลย์) แนวคิดสำคัญ คือ ใช้ไทรแอค BTA41600 แทนรีเลย์ ย่อมนุ่มนวลกว่า ทำงานในความเร็วสูงๆ ได้ดี และทนกระแสเช่นเดียวกับรีเลย์ทั่วไป ส่วนไอซี MOC3041 เป็นไอซีควบคุมการทำงานของไทรแอคอีกทีหนึ่ง รับไฟต่ำๆ ก็ควบคุมไฟสูง (ไฟบ้าน) ให้ทำงานได้แล้ว

Solid State Relay หรือเรียกว่า SSR นั้นก็คือ สวิตช์อิเล็กทรอนิกส์นั้นเอง แต่แตกต่างจาก Relay ทั่วไปที่เป็นแบบ electromechanical

รูปที่ 2.4 Electromechanical แบบเก่าคลาคล่ำ

SSR คือรีเลย์ที่ไม่ใช้หน้าสัมผัสที่ ซึ่งใช้เทคโนโลยีของ Semiconductor ทำให้ไม่มีชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ เพื่อลดเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากรีเลย์แบบหน้าสัมผัส และเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานระยะยาว

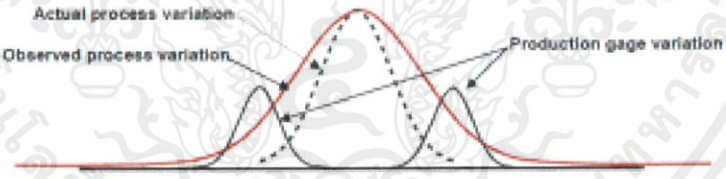
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Solid state Relay เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อ (Interface) ระหว่างภาคควบคุม (Control) ซึ่งเป็นส่วนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ กับวงจรภาคไฟฟ้ากำลัง (Power) โดยที่ภาคทั้งสองจะมีระบบกราวด์ (Ground) ที่แยกออกจากกันทำให้สามารถป้องกันการลัดวงจร (Short circuit) และการรบกวนซึ่งกันและกันได้

Solid state Relay (SSR) อาจถือได้ว่าเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้แทนอาร์เมเจอร์รีเลย์ (Armature Relay) แต่มีข้อดีกว่าคือ มีขนาดเล็กกว่า มีความไวในการทำงานที่สูงกว่า มีอายุการทำงานนานกว่า เป็นต้น

2.4 MSA : Measurement System Analysis

การวิเคราะห์ข้อมูลอาจได้รับอิทธิพลจากข้อผิดพลาดในการวัดผล เครื่องมือวัดวิธีการทำงานของพนักงานและอุปกรณ์หนีบทั้งหมดมีผลต่อระบบการวัด ปัจจัยเหล่านี้สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบการวัดได้ การเปลี่ยนแปลงนี้ในระบบการวัดเป็นส่วนหนึ่งของการแปรปรวนของกระบวนการทั้งหมดในการวิเคราะห์ SPC



รูปที่ 2.5 แสดงการกระจายตัวในแบบต่างๆ

และสถิติที่เสื่อมโทรมเช่น Cp, Cpk, Pp, Ppk ฯลฯ มีการเปลี่ยนแปลงในทุกขั้นตอน สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสามารถพบได้ ในปัจจัยการผลิตที่แตกต่างกันทั้งหมดของกระบวนการที่มีความแตกต่างระหว่างวัสดุกับความแตกต่างระหว่างพนักงาน อย่างไรก็ตามความเป็นไปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการวัดผลเป็นส่วนสำคัญของรูปแบบทั้งหมดหรือเป็นสาเหตุของการรบกวน มีรูปแบบการวัดหลายประเภท :

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความแม่นยำ

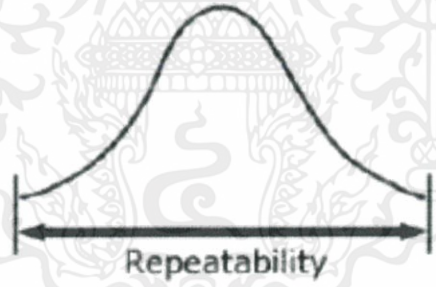
- ความสามารถในการทำซ้ำ - ภายในตัวดำเนินการหรือเครื่องวัด
- ความสามารถในการทำซ้ำ – ระหว่างผู้ปฏิบัติงานหรือระหว่างเครื่องวัด

ความถูกต้อง

- ความเสถียร - ความแม่นยำในเวลา </ li>
- ความถูกต้องเชิงเส้นในช่วงการวัดของเครื่องมือวัด </ li>
- ความละเอียด </ li>

ในระหว่างการศึกษา Gage R & amp; R การวิเคราะห์ความซ้ำซ้อนและการทำซ้ำได้

เครื่องวัดความสามารถในการทำซ้ำ (Repeatability)

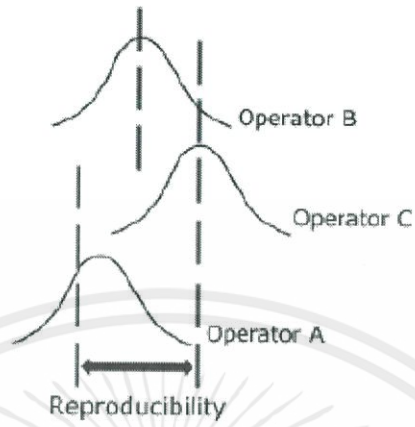


รูปที่ 2.6 Repeatability

ระบบการวัดให้ผลเหมือนกันหรือไม่เมื่อเครื่องเดียวกัน ถูกวัดหลายครั้งโดยพนักงานคนเดียวกัน ความซ้ำซ้อนเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การเปลี่ยนแปลงของอุปกรณ์ หรืออุปกรณ์เนื่องจากขึ้นอยู่กับการออกแบบ หรือสถานะของเครื่องมือวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือวัดความสามารถในการทำซ้ำ (Reproducibility)



รูปที่ 2.7 Reproducibility

ระบบการวัดมีผลเหมือนกันหรือไม่เมื่อพนักงาน 2 หรือ 3 คนตรวจวัดผลิตภัณฑ์เดียวกันหลายครั้ง? ความสามารถในการทำซ้ำระหว่างผู้ปฏิบัติงานหรือระหว่างเครื่องมือวัด เป็นแหล่งกำเนิด ความแปรผันอื่นในกระบวนการวัดผล ความสามารถในการทำซ้ำเรียกว่าการตรวจสอบ หรือการประเมินราคา เนื่องจากมักขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่าง พนักงานในการใช้ระบบการวัด การศึกษา R & R ของ Gage โดยปกติจะประกอบด้วยสองส่วนคือความสามารถในการทำซ้ำ (ความแปรปรวนของอุปกรณ์) และการทำซ้ำได้ (รูปแบบผู้ประเมินราคา) การศึกษาแบ่งออกเป็นสองส่วนเพื่อพิจารณาว่าเครื่องมือวัดควรได้รับการปรับปรุงหรือซ่อมแซมหรือการฝึกอบรมจำเป็นสำหรับผู้ประกอบการ ในการคำนวณเปอร์เซ็นต์ของความแปรปรวนค่าความคลาดเคลื่อน (USL-LSL) ความแปรปรวนของกระบวนการทั้งหมด (5.85 หรือ 6 sigma ตามข้อมูล SPC) หรือรูปแบบการศึกษาทั้งหมด (5.85 หรือ 6 sigma) สามารถทำได้ภายใต้ ขึ้นอยู่กับข้อมูลจากการศึกษา(MSA)แนวทางในการยอมรับความสามารถในการทำซ้ำและการทำซ้ำได้ (%R&R)

%R&R : ภายใต้ข้อผิดพลาด 10% : รูปแบบการวัดเป็นที่ยอมรับได้

%R&R : ข้อผิดพลาด 10% ถึง 30% : ระบบการวัดอาจยอมรับได้ แต่ขึ้นอยู่กับความสำคัญของการวัด, ต้นทุนของระบบการวัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือปรับปรุงและความสามารถในกระบวนการที่มีอยู่ </ li>

%R&R : ข้อผิดพลาดมากกว่า 30% : ระบบการวัดต้องได้รับการปรับปรุง (ขึ้นอยู่กับความสามารถของกระบวนการ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 Cp และ Cpk

ค่าความสามารถของกระบวนการ Cp และ Cpk (Process Capability)

ค่าความสามารถเป็นตัวสถิติที่บอกว่ากระบวนการนั้นทำงานภายใต้ข้อกำหนดเฉพาะได้ดีอย่างไร ตัวสถิติ ค่าความสามารถมีอยู่หลายตัวมาก ดังนั้นการทำความเข้าใจค่าความสามารถแต่ละตัวนั้นจะทำให้เป็นประโยชน์ ในการนำไปใช้งานได้ดีขึ้น

ความหมายของค่า Cp

สมการในการหาค่า Cp คือ ET/NT เมื่อ ET มาจาก Engineering Tolerance ซึ่งเท่ากับความกว้างของขอบเขต ข้อกำหนดเฉพาะ ส่วน NT มาจาก Natural Tolerance ซึ่งเท่ากับความกว้างที่ครอบคลุมช่วงของข้อมูลที่ได้จาก กระบวนการ โดยส่วนใหญ่ NT คือ 6 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

เรามักใช้ค่า Cp เป็นตัวอธิบายความสามารถของกระบวนการว่าสามารถดำเนินงานได้อย่างดีตามค่ากลางของข้อกำหนดเฉพาะหรือไม่

ความหมายของค่า Cpk

สมการในการหาค่า Cpk จะมีความซับซ้อนกว่านิดหน่อย ซึ่งมีค่าเท่ากับ

[minimum(mean = LSL, USL = mean)]/(0.5*NT)

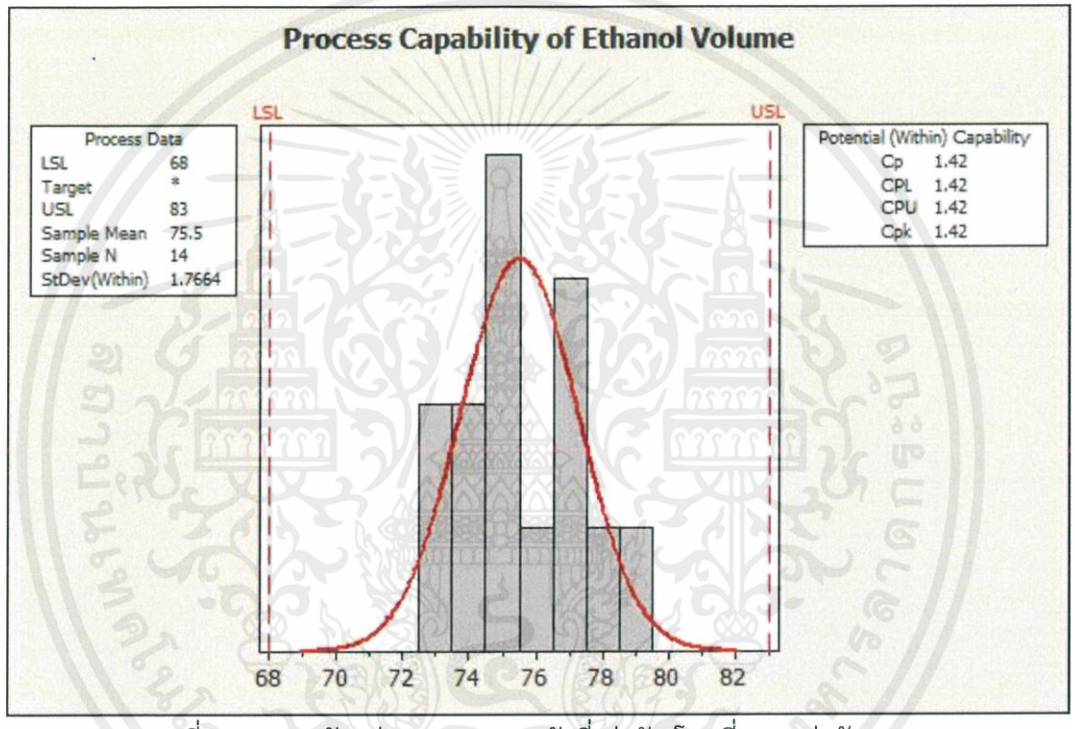
เมื่อ LSL มาจาก ขีดจำกัดล่างของกำหนดเฉพาะ (Lower Specification Limit) และ USL มาจาก ขีดจำกัดบนของข้อกำหนดเฉพาะ (Upper Specification Limit)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่า Cp และ Cpk

ตัวสถิติทั้ง 2 ค่านี้ มีพื้นฐานคล้ายๆกันหลายๆอย่าง ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ยิ่งมีค่าน้อยจะทำให้ตัวสถิติทั้ง 2 นี้ มีค่ามากขึ้น และด้วยเงื่อนไขที่ถูกต้อง ค่า Cp และ Cpk จะมีค่าเหมือนกัน

ชุดข้อมูลต่อไปนี้ เป็นข้อมูลปริมาณเอทานอลในเชื้อเพลิง E85 ซึ่งพอนำมาหาค่า Cp และ Cpk และผลที่ได้คือ 2 ค่านี้มีค่าเหมือนกัน การวิเคราะห์ความสามารถ ใน Minitab จะแสดงตัวสถิติทั้ง 2 ค่านี้



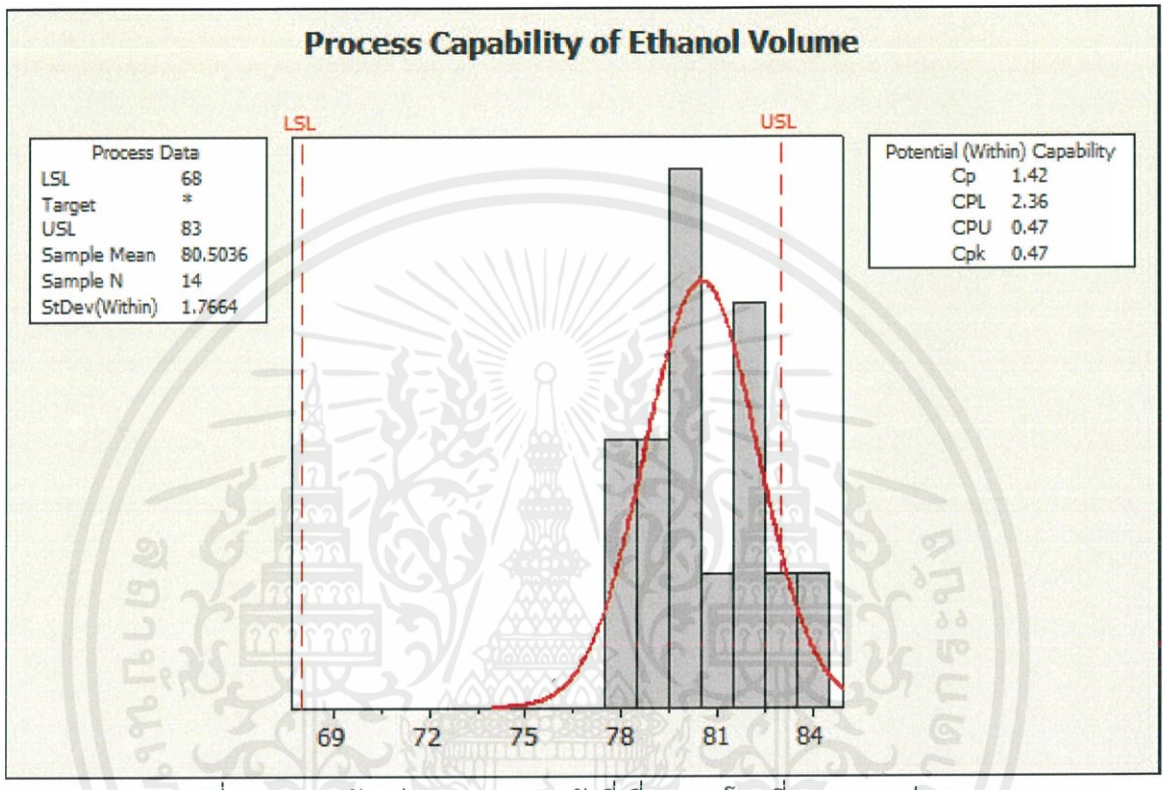
รูปที่ 2.8 แสดงตัวอย่างการกระจายตัวที่เท่ากัน โดยที่ Cp เท่ากับ Cpk

ในที่นี้ข้อกำหนดเฉพาะ คือ 68 และ 83 ซึ่งเป็นข้อจำกัดที่ใช้กับปริมาณเอทานอลที่อยู่ในเชื้อเพลิง E85 ที่ใช้ในปี 2010 ครึ่งทางระหว่างข้อกำหนดเฉพาะคือ 75.5 และค่าเฉลี่ยข้อมูลคือ 75.5 เช่นกัน เมื่อค่าเฉลี่ยข้อมูลเป็นค่าเดียว กับค่ากลางของข้อกำหนดเฉพาะ จะทำให้ค่า Cp และ Cpk มีค่าเหมือนกัน

บางผลิตภัณฑ์มีเป้าหมายให้กระบวนการได้ค่ากลางระหว่างข้อกำหนดเฉพาะมากที่สุด แต่ในบางผลิตภัณฑ์ อาจจะมีเป้าหมายให้มีผลิตภัณฑ์อยู่ภายในข้อกำหนดเฉพาะให้มากที่สุด อย่างกรณีปริมาณเอทานอลที่อยู่ในเชื้อเพลิง E85 ปริมาณเอทานอลที่มีมากทำให้ลดปริมาณเชื้อเพลิงน้ำมันและลดการปล่อยมลภาวะ และผู้ที่ซื้อ E85 ก็มีความคิดว่า เชื้อเพลิงที่ซื้อนั้นมีปริมาณเอทานอลใกล้เคียง 85 ตามที่ระบุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลต่อไปนี้ เก็บมาจากห้องทดลอง National Renewable Energy ในปี 2010 ซึ่งเป็นปริมาณเอทานอลของ เชื้อเพลิง E85 (ในที่นี้ เราได้ลบข้อมูล 1 ตัวออกไปเพราะเป็นตัวที่ผู้ส่งมอบได้พยายามใช้เอทานอลให้น้อยที่สุด)



รูปที่ 2.9 แสดงตัวอย่างการกระจายตัวที่เบี่ยงขวา โดยที่ Cp มากกว่า Cpk

ค่าเฉลี่ยสิ่งตัวอย่าง คือ 80.5 ค่าเฉลี่ยนี้มีค่ามากกว่าค่ากลางของข้อกำหนดเฉพาะอยู่ 5 หน่วย ยิ่งค่าเฉลี่ยของ สิ่งตัวอย่างมีค่าห่างจากค่ากลางของข้อกำหนดเฉพาะมากเท่าไหร่ ยิ่งทำให้ Cpk มีค่าต่ำลง และทำให้ค่า Cp และ Cpk มีความแตกต่างกันมาขึ้น

ดังนั้นการใช้ค่า Cp และ Cpk คือถ้า 2 ค่านี้ มีความใกล้เคียงกัน หมายความว่า ค่าเฉลี่ยนั้นมีค่าใกล้กับค่ากลาง ของข้อกำหนดเฉพาะและเมื่อค่า Cp มากกว่า ค่า Cpk หมายความว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ค่อนไปทางขีดจำกัดของข้อกำหนดเฉพาะ ด้านใดด้านหนึ่ง เมื่อคุณสามารถทำความเข้าใจกระบวนการได้แล้ว ย่อมทำให้คุณสามารถตัดสินใจได้ว่าจะทำการปรับปรุง กระบวนการอย่างไรก่อนดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ความสามารถของกระบวนการวัด(คุณภาพของการวัด)

การวัดเปรียบเสมือนบันไดขั้นแรกที่นำไปสู่การควบคุม และการปรับปรุงคุณภาพ เพราะการควบคุม และปรับปรุงคุณภาพ ต้องอาศัยผลข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และหาสาเหตุในการแก้ไขปัญหา เพื่อช่วยในการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ต้องอาศัยข้อมูลที่เที่ยงตรง แม่นยำ ซึ่งขึ้นอยู่กับองค์ประกอบเหล่านี้

- เครื่องมือวัด
- วิธีการวัด
- ผู้วัด

2.6.1 การวัด (Measurement)

- ความถูกต้อง (Validity)
- ความละเอียดของเครื่องมือวัด (Resolution)
- ความเที่ยงตรง (Precision)
- ความแม่นยำ (Accuracy)

2.6.2 ความถูกต้อง (Validity)

- เป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนาระบบการวัด
- วิธีการวัดต้องสามารถแสดงจำนวณหรือ ปริมาณที่สนใจ

2.6.3 ความละเอียดของเครื่องมือวัด (Resolution)

เช่นถ้าต้องการวัดข้อมูลซึ่งแตกต่างกันในหน่วยกรัม เครื่องวัดต้องสามารถวัดได้ละเอียดมากกว่าหน่วยกรัม หรือหมายถึงต้องสามารถวัดได้ในหลักทศนิยมของหน่วยกรัม

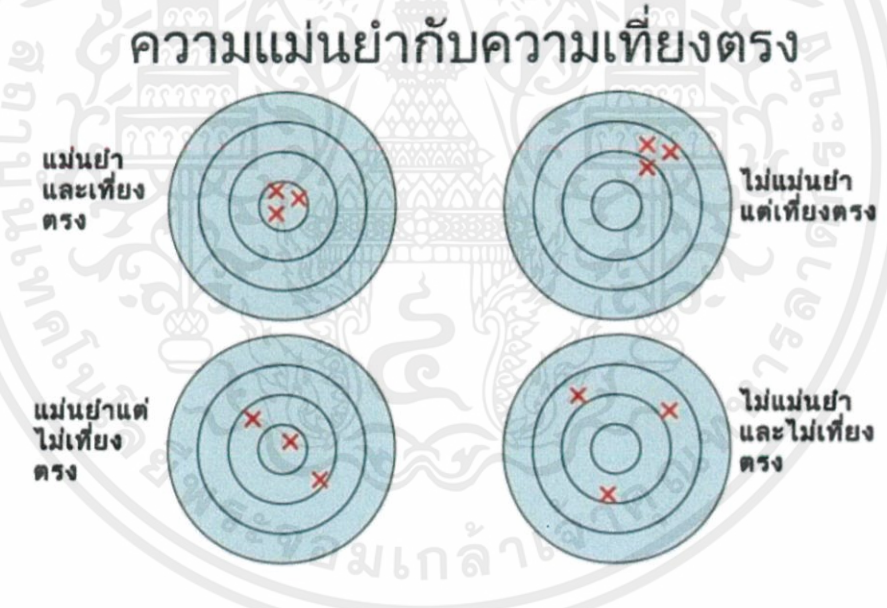
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.4 ความเที่ยงตรง (Precision)

ความเที่ยงตรง (Precision) เป็นคุณสมบัติของวิธีการวัด (Measurement method) หรือเครื่องมือวัด (Measurement device) หรือระบบจะมีความเที่ยงตรงมาก หรือน้อย พิจารณาจาก ขนาดของความผันแปรที่เกิดขึ้นโดยวัตถุชิ้นเดียวกันหลายๆครั้ง โดยใช้ เครื่องมือวัด วิธีวัด ผู้วัด ชุดเดียวกัน ถ้าค่าจากการวัดวัตถุเดียวกันซ้ำ ๆ หลายครั้งมีค่าใกล้เคียงกัน (โดยไม่สนใจว่าค่านั้น เป็นค่าที่ถูกต้องหรือไม่) หรือขนาดของความแปรปรวนในการวัดซ้ำเกิดขึ้นน้อย แสดงว่าระบบมมีความเที่ยงตรงสูง

2.6.5 ความแม่นยำ (Accuracy)

ความแม่นยำ (Accuracy) คือ ความสามารถของระบบวัดที่สามารถวัดได้ค่าใกล้เคียงกับค่าที่ถูกต้อง หรือค่าจริง ในกรณีที่มีการวัดซ้ำ ค่าเฉลี่ยของค่าวัดควรมีค่าใกล้เคียงกับค่าที่ถูกต้อง



รูปที่ 2.10 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความแม่นยำกับความเที่ยงตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงงาน

3.1 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือหรือโปรแกรมที่ใช้ในการดำเนินงาน

3.1.1 Hardware ที่ใช้ในการดำเนินงาน

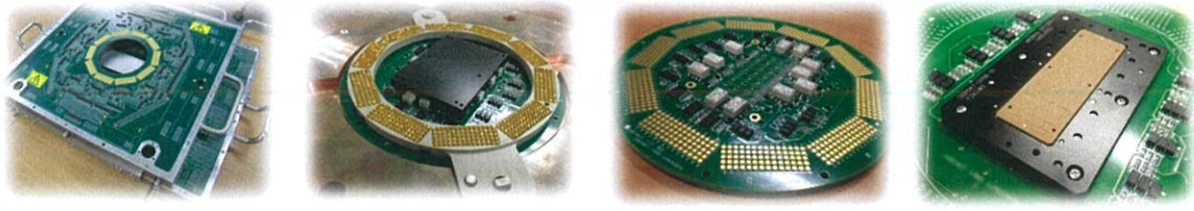
1. Tester เป็นส่วนที่เก็บบอร์ดต่างๆที่ใช้ในการวัดและจ่ายค่าพารามิเตอร์

รูปที่ 3.1 Tester A

2. Handler เป็นส่วนที่นำตัวงานไปยังจุดที่ทำการทดสอบคุณสมบัติตัวงาน

รูปที่ 3.2 Hander A

3. Load Board + Interface + Contact Card + Contact Block เป็นส่วนที่อยู่ระหว่าง Tester กับ Handler

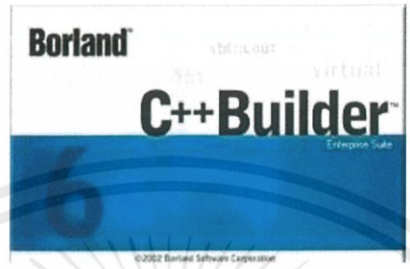


รูปที่ 3.3 Load Board, Pogo Ring, Contact Card, Contact Block

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 Software ที่ใช้ในการดำเนินงาน

1. Borland C++ Builder เป็นโปรแกรมสำหรับเขียนโค้ดเพื่อใช้ในเครื่องทดสอบ A

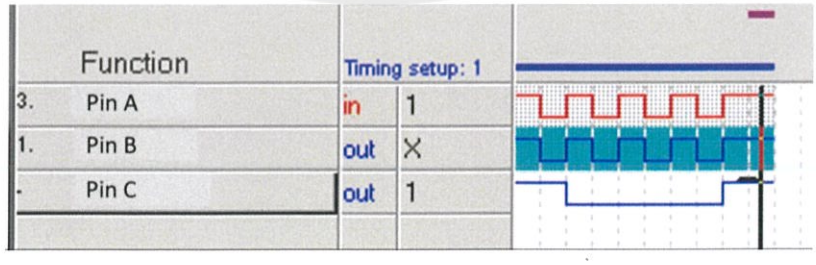


รูปที่ 3.4 โปรแกรม Borland C++ Builder

2. VRAD เป็นตัวตั้งค่าของพารามิเตอร์ที่เชื่อมต่อกับ Borland C++ Builder และ Patternเพื่อให้สามารถเขียนโปรแกรมได้ง่ายขึ้น เช่น ตั้งชื่อTest Number, Test Name, Limit Value และUnit

รูปที่ 3.5 โปรแกรม VRAD

3. Pattern เป็นตัวช่วยในการสร้างสัญญาณเพื่อใช้ในการทดสอบคุณสมบัติต่างๆ ในแต่ละการทดสอบ ซึ่ง Pattern นั้นจะเชื่อมกับ Borland C++ Builder และ VRAD



รูปที่ 3.6 โปรแกรมสร้าง Pattern

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน

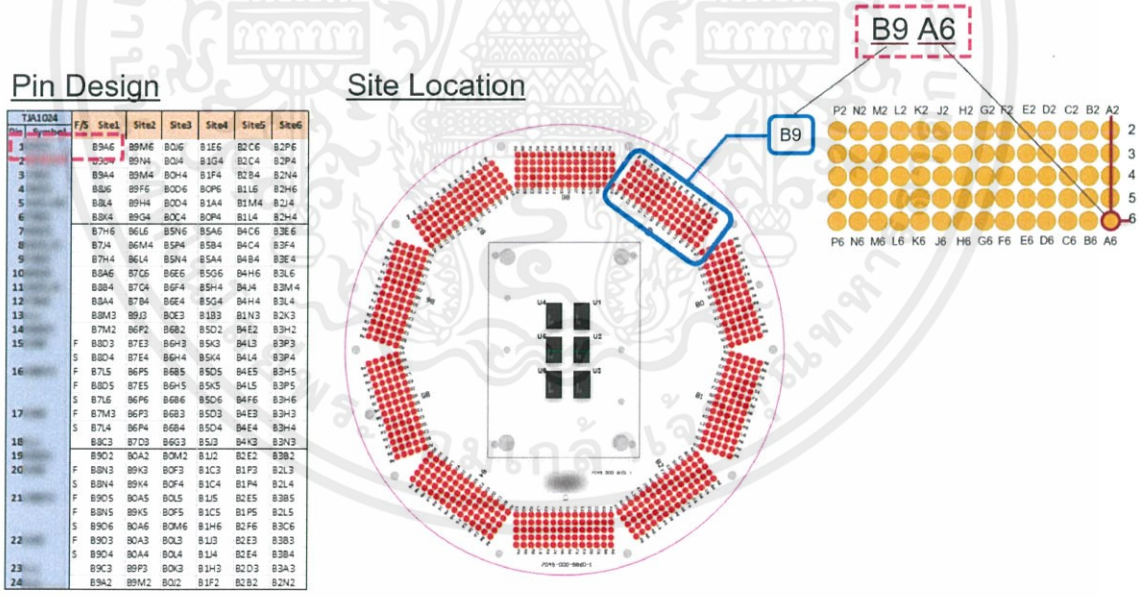
1. ทำการศึกษาการทำงานของตัวงาน เพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรมจาก Standalone Test เป็น Instrip Test

2. ทำการศึกษาคู่มือของทางบริษัทเกี่ยวกับรูปแบบการเขียนโปรแกรมสำหรับใช้งานกับเครื่อง A Tester และศึกษาการใช้งานของอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงงานนี้

3. ทำการศึกษา Schematic Load Board ของเครื่อง A Tester เพื่อใช้ในการออกแบบ Hardware ที่ใช้สำหรับทดสอบคุณสมบัติของตัวงาน

4. ออกแบบและสั่งทำ Contact Card Hardware (6 Sites) เพื่อใช้ทดสอบคุณสมบัติของตัวงาน

วิธีการออกแบบ คือ เลือกขาที่ต้องการของตัวงานและจับคู่กับchannel ใน Load Board เพื่อเชื่อมไปยัง Tester และระบุตำแหน่งของขานั้น ตามรูป จากนั้นก็ส่งไปยังแผนกที่ออกแบบลายวงจร ให้ทำการออกแบบและสั่งทำ



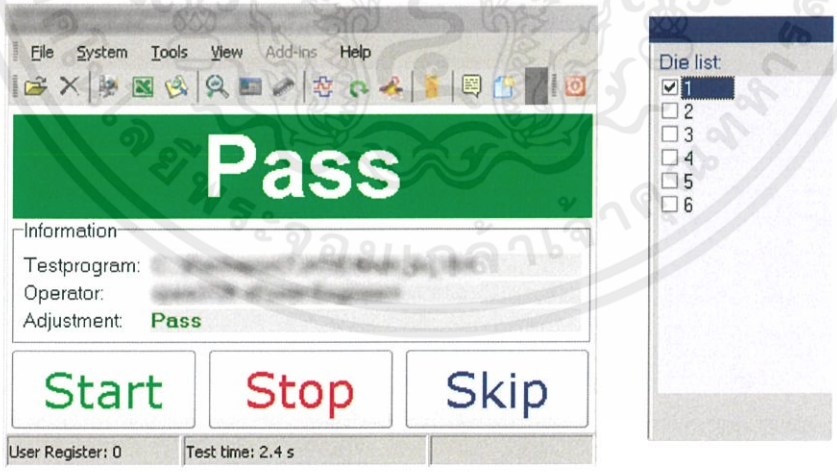
รูปที่ 3.7 การออกแบบ Contact Card Hardware

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ขณะรอ Hardware ที่สั่งทำ ได้ทำการออกแบบ Hardware แบบ Single Site เพื่อใช้ทดสอบโปรแกรม โดยการนำ Hardware อื่น (Hardware ของ Device ตัวอื่น) มาดัดแปรง

รูปที่ 3.8 Single Site Hardware

6. ในส่วนของการเขียนโปรแกรมทดสอบคุณสมบัติต่างๆของตัวงาน เราได้ปรับปรุงแก้ไขโค้ดของโปรแกรมจนเสร็จ แล้วจึงนำโปรแกรมนี้มาลองทดสอบกับ Hardware (Single Site) ที่ได้ทำการดัดแปรงให้ทดสอบตัวงานนี้ได้



รูปที่ 3.9 โปรแกรมผ่าน แบบ Single Site

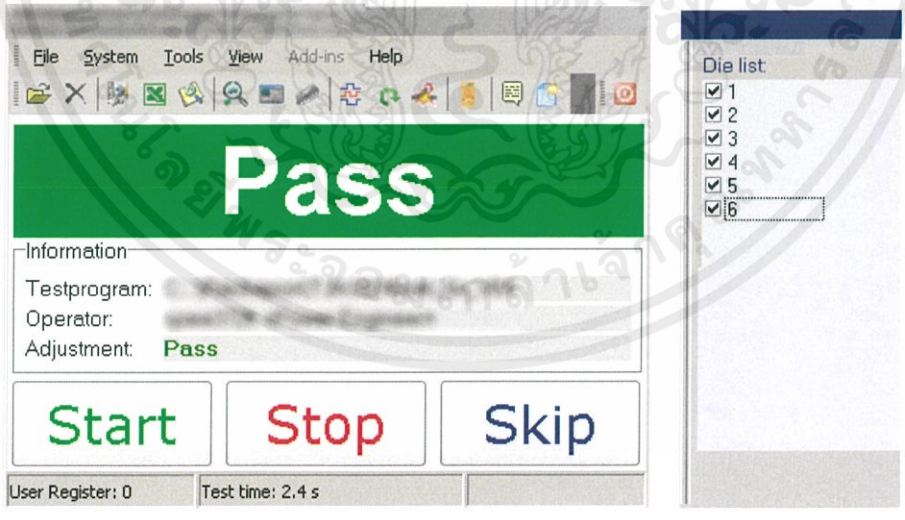
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.ทำการเปรียบเทียบผลของการทดสอบโปรแกรมทั้งแบบ Standalone Test และ Instrip Test

		Strip				Stand				Strip-Stand
		2.8653	7.7113	9.3361	uA	2.8653	7.8239	9.3361		-0.1126
		618.6956	1200.9184	2929.1696	uA	618.6956	1199.9125	2929.1696		1.0059
		2.8562	7.7083	9.3684	uA	2.8562	7.7158	9.3684		-0.0075
		483.9158	1200.8429	1758.8484	uA	483.9158	1200.0126	1758.8484		0.8303
		1.6891	4.9836	9.4494	mA	1.6891	4.9979	9.4494		-0.0143
		368.9126	755.9982	3150.8858	uA	368.9126	757.3332	3150.8858		-1.335
		291.6672	602.3927	1478.4777	uA	291.6672	602.6669	1478.4777		-0.2742
		242.4287	604.3294	879.8508	uA	242.4287	604.3684	879.8508		-0.039
		1.3769	2.8687	7.7016	mA	1.3769	2.8835	7.7016		-0.0148
		268.8476	756.1742	1950.8314	uA	268.8476	756.7326	1950.8314		-0.5584
		1.3769	2.8722	5.701	mA	1.3769	2.8813	5.701		-0.0091
		2.8653	7.251	9.3361	uA	2.8653	7.1904	9.3361		0.0606
		618.6956	1203.6593	2929.1696	uA	618.6956	1199.2729	2929.1696		4.3864
		2.8562	7.2345	9.3684	uA	2.8562	6.9872	9.3684		0.2473
		483.9158	1203.8352	1758.8484	uA	483.9158	1199.2478	1758.8484		4.5874
		1.6891	5.0148	9.4494	mA	1.6891	5	9.4494		0.0148
		368.9126	750.6469	3150.8858	uA	368.9126	748.8533	3150.8858		1.7936
		291.6672	604.6355	1478.4777	uA	291.6672	601.8021	1478.4777		2.8334
		242.4287	606.3193	879.8508	uA	242.4287	604.0621	879.8508		2.2572
		1.3769	2.8886	7.7016	mA	1.3769	2.8764	7.7016		0.0122
		268.8476	750.2951	1950.8314	uA	268.8476	749.0542	1950.8314		1.2409
		1.3769	2.8878	5.701	mA	1.3769	2.8751	5.701		0.0127

รูปที่ 3.10 ตัวอย่างการเปรียบเทียบผลการทดสอบของทั้ง 2 โปรแกรม

8. หลังการที่ได้ทำการทดสอบคุณสมบัติ แบบ Single Site ไปแล้ว ต่อไปเราได้นำโปรแกรมมาทดสอบแบบ Multi Site และผลออกมาผ่านทุกการทดสอบ

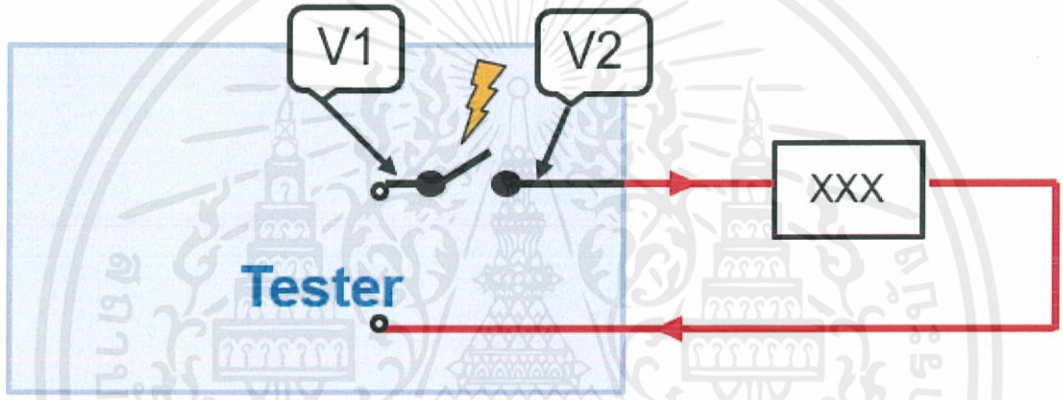


รูปที่ 3.11 โปรแกรมผ่าน แบบ Multi Site

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ตรวจสอบและวิเคราะห์คุณสมบัติของการทดสอบคุณสมบัติของโปรแกรม Instrip Test

1) HOTSPOT & TPGM Checker หลักการทำงานของการตรวจสอบคือเมื่อแรงดัน V1 กับแรงดัน V2 ต่างกันเกินค่าที่กำหนด ระบบจะแจ้งเตือนเพื่อให้แก้ไข ส่วนมากจะเกิดจากการเขียนโปรแกรม เช่น กรณีจ่ายแรงดันเข้าไป ก่อนที่จะON RELAY จะทำให้ผลต่างของแรงดัน(|V2-V1|) มีค่ามากกว่าค่าที่กำหนดได้ จะทำให้เกิดปัญหา Hot Switching (Spike Signal) อาจจะทำให้ขณะนั้น ค่าอาจจะเกินค่าสูงสุดที่ Device รับได้ และอาจจะทำให้ Device เกิดการความเสียหายได้ ดังนั้น HOTSPOT & TPGM Checker ทำมาเพื่อป้องกันปัญหาเหล่านี้



รูปที่ 3.12 การเกิด Hot Spot

2) SPIKE Check คือการตรวจหาแรงดันที่เราไม่ต้องการ ตรวจสอบโดยการนำ ออสซิลโลสโคป (oscilloscope) มาจับสัญญาณแต่ละขาของ Device โดยจะจับสัญญาณที่มากกว่าค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุดที่ Device รับได้ เพื่อป้องกันการเกิดความเสียหาย ขณะทำการทดสอบคุณสมบัติของ Device

3) Open Socket Check คือการทดสอบคุณสมบัติของ Device ขณะไม่มีตัวงาน ซึ่งจะตรวจจับการทดสอบที่ผ่าน ซึ่งจริงๆจะต้องไม่ผ่าน สามารถช่วยลดปัญหาที่ Device ไม่มีประสิทธิภาพจะส่งไปถึงมือลูกค้า

4) Stability Check คือการทดสอบคุณสมบัติของ Device 1 ตัว ซ้ำๆกัน เพื่อดูค่าที่ได้รับจากการทดสอบว่ามีค่าที่เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร โดยการนำมาเข้าโปรแกรมคำนวณ เพื่อหาค่า Cp (Process Capability) ในแต่ละการทดสอบ ค่า Cp จะต้องมากกว่า 12.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) MSC (R&R) คือการทดสอบคุณสมบัติของ Device หลายๆตัว ของการทดสอบแบบ Standalone Test และ InstripTest เพื่อหาค่า Repeatability < 7%, Reproducibility < 7% และค่า R&R < 10%

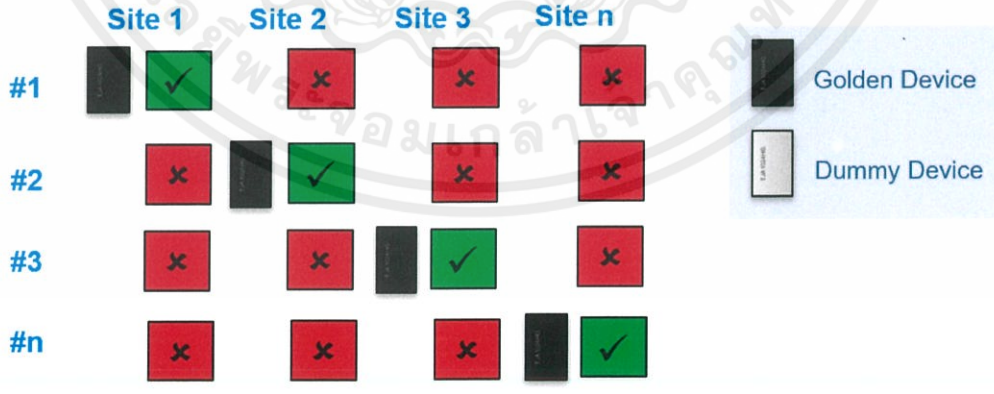
Repeatability คือการทดสอบคุณสมบัติโดยการนำ Device หลายๆตัว ไปทดสอบกับการทดสอบแบบเดียวกันจำนวน 2 รอบ แล้วนำการทดสอบทั้ง 2 รอบ มาเข้าโปรแกรมคำนวณ เพื่อหาค่า Repeatability

Reproducibility คือการทดสอบคุณสมบัติโดยการนำ Device หลายๆตัว ไปทดสอบกับการทดสอบแบบ STANDALONE Test และ INSTRIP Test จำนวน 1 รอบ แล้วนำการทดสอบทั้ง 2 แบบ มาเข้าโปรแกรมคำนวณ เพื่อหาค่า Reproducibility

R&R (Repeatability&Reproducibility) คือค่าที่คำนวณจากการรวมกันของ Repeatability และ Reproducibility เพื่อดูคุณสมบัติของ Device

6) Site Dependency & Site Interference

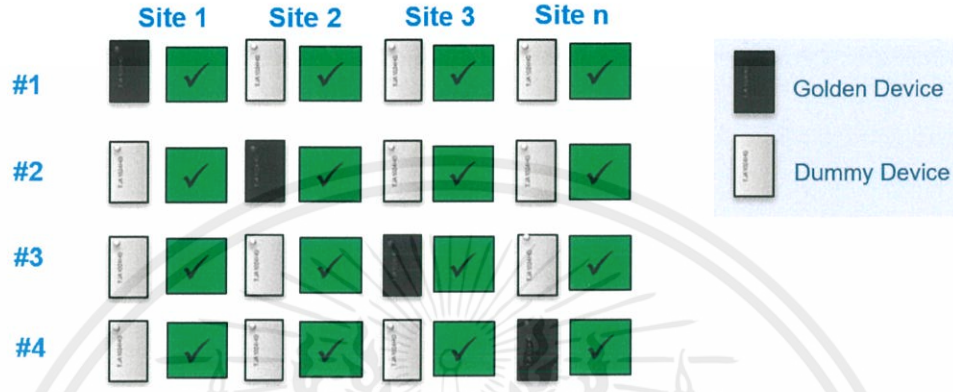
Site Dependency คือการตรวจสอบคุณสมบัติต่างๆของ Device โดยที่ ใช้ Device ตัวเดิมและเปลี่ยน Site ไปเรื่อยๆจนครบ ในกรณีนี้ Site อื่นๆที่ไม่ได้สนใจก็จะทำการปิดSiteนั้น ในการทดสอบนี้ เพื่อจะดูว่าขณะเปลี่ยน Site ในการทดสอบตัวงานตัวเดิม ค่าที่ได้จะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เพื่อป้องกันปัญหาผลกระทบข้าม Site



รูปที่ 3.13 เงื่อนไขการตรวจสอบ Site Dependency

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Site Interference คือการตรวจสอบคุณสมบัติต่างๆของ Device โดยที่ ใช้ Device ตัวเดิมและเปลี่ยน Site ไปเรื่อยๆจนครบ แต่ว่าในกรณี Site อื่นๆที่ไม่ได้สนใจก็ทำการใส่ตัวงานลงไปด้วย เพื่อดูว่าตัวงานที่ใช้สังเกตุ ค่าที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เพื่อป้องกันปัญหาผลกระทบข้าม Site



รูปที่ 3.14 เงื่อนไขการตรวจสอบ Site Interference

7) Pilot Run คือขั้นตอนสุดท้ายในการตรวจสอบคุณสมบัติและคุณภาพ โดยทำการทดสอบเหมือนกับการทดสอบที่ Production Line โดยการนำ Device จำนวน 1 lot มาทดสอบ เพื่อหาค่า Yield ที่การทดสอบแบบ STANDALONE Test และ INSTRIP Test เพื่อนำมาเปรียบเทียบระหว่าง Yield ทั้ง 2 แบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

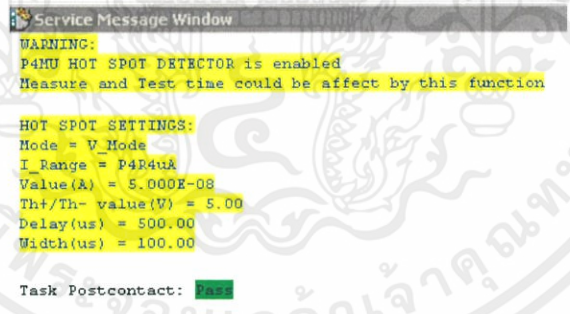
ผลการดำเนินโครงงาน

ผลของตรวจสอบและวิเคราะห์คุณสมบัติของการทดสอบของโปรแกรม Instrip Test

4.1 Hot Spot & TPGM Checker

ผลการตรวจสอบคือพบ Hot Switching ในการทดสอบบางการทดสอบ เนื่องจากโปรแกรมยังมีการเชื่อมต่อของ Channel กับ Tester อยู่ จึงได้ทำการตัดขาดการเชื่อมต่อระหว่าง Channel กับ Tester จึงทำให้ Hot Switching นั้นหายไป

รูปที่ 4.1 โปรแกรมเกิด Hot Spot ก่อนการแก้ไข



รูปที่ 4.2 โปรแกรมเกิด Hot spot หลังการแก้ไข

4.2 SPIKE Check

ผลการตรวจสอบคือไม่พบค่าที่มีความเสี่ยงที่จะทำให้ตัวงานเกิดความเสียหายหรือเกินค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุดของตัวงาน

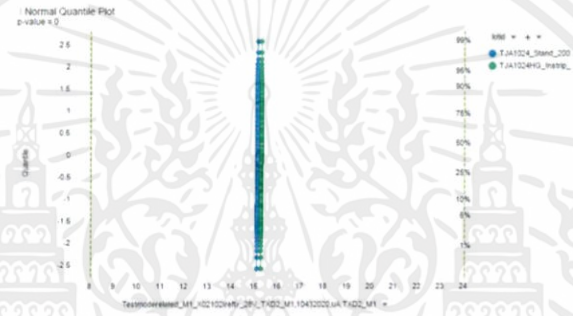
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 Open Socket Check

ผลการตรวจสอบคือพบการทดสอบที่ผ่าน เนื่องจากการทดสอบนั้นเป็นการคำนวณค่าอัตราส่วนของการทดสอบอื่น จึงสามารถยอมรับในกรณีนี้ได้

4.4 Stability Check

ผลการตรวจสอบคือค่า Cp มีค่ามากกว่า 12.3 เนื่องจากค่าที่ได้จากการวัด มีค่าที่ใกล้เคียงกัน และนำไปเปรียบเทียบระหว่างการทดสอบแบบ Standalone Test (สีฟ้า) และแบบ Instrip Test (สีเขียว) แล้วดังรูป ปรากฏว่าทั้ง 2 แบบ มีค่าที่ใกล้เคียงกันมาก



รูปที่ 4.3 การเปรียบเทียบกราฟระหว่าง Standalone Test กับ Instrip Test

4.5 MSC or Measurement System Comparison (R&R)

ผลการตรวจสอบ พบว่ามีค่าR%R ที่มากกว่า 10% เนื่องจากว่าการเปลี่ยนรูปแบบการทดสอบจาก Standalone Test ไปเป็นแบบ Instrip Test นั้น มีการใช้ Load Board ที่แตกต่างกันสิ้นเชิง จึงเป็นสาเหตุให้ค่า Reproducibility มาก จึงส่งผลให้ค่า R&R มีค่ามากกว่า 10%

4.6 Site Dependency & Site Interference

ผลการตรวจสอบคือ ไม่เกิดผลกระทบของ Site อื่น ค่าที่ได้ของแต่ละSite มีค่าที่เท่ากัน

4.7 Pilot Run

ผลการทดสอบการ Pilot Run คือ Yield ของ Instrip Test มีค่าเท่ากับ 98.855% ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับ Yield ของ Standalone Test มีค่าเท่ากับ 98.392%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลของโครงงาน

5.1 สรุปผล

จากผลการทดสอบในโครงงานนี้ มีการเปรียบเทียบค่า yield ที่ได้จากการ Pilot Run ของการทดสอบแบบ Standalone Test และการทดสอบแบบ Instrip Test ในการทดสอบคุณสมบัติ โหมด Production โดยสามารถสรุปผลได้ว่า เมื่อทำการพิจารณาค่า Yield ที่ได้จากทั้ง 2 รูปแบบการทดสอบแล้ว จะเห็นได้ว่ามีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกัน ซึ่งความคลาดเคลื่อนของค่า Yield ที่ทำการเปรียบเทียบกันระหว่าง 2 รูปแบบการทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.0047% ด้วยเหตุที่ว่าผลที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน จึงสรุปได้ว่าโปรแกรม Instrip Test นี้มีประสิทธิภาพเทียบเท่าหรือใกล้เคียงกับโปรแกรม Standalone Test แต่ใช้เวลาที่สั้นลง เนื่องจาก โปรแกรม Standalone Test ใช้เวลาในการทดสอบคุณสมบัติ เป็นเวลา 1.08 วินาที/1Site แต่โปรแกรม Instrip Test ใช้เวลาในการทดสอบคุณสมบัติ เป็นเวลา 1.8วินาที/6Sites ซึ่งโปรแกรม Instrip Test สามารถลดระยะเวลาในการทดสอบคุณสมบัติ ได้ถึง 72.22%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

"ค่าความสามารถของกระบวนการ Cp และ Cpk". [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.solutioncenterminitab.com/blog/%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1-9/

"วงจรรวม(Integrated Circuit)". [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A7%E0%B8%87%E0%B8%88%E0%B8%A3%E0%B8%A3%E0%B8%A7%E0%B8%A1#%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%9A%E0%B8%A7%E0%B8%99%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9C%E0%B8%A5%E0%B8%B4%E0%B8%95_IC_(%E0%B8%A1%E0%B8%B5%E0%B8%82%E0%B8%B2)

"ความสามารถของกระบวนการวัด Gauge R&R". [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.oconnors.co.th/instrument/download/QC-Gauge%20R&R.pdf

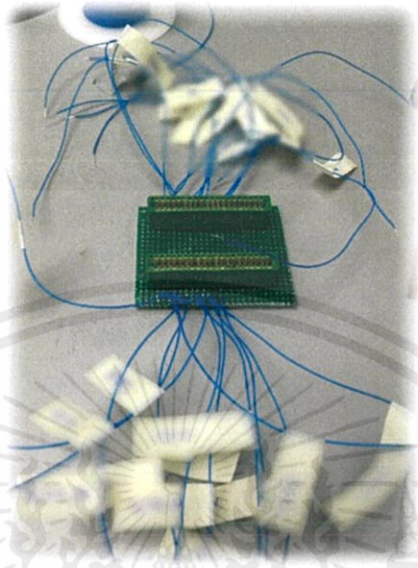
"MSA คือ?". [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.datalyzer.com/th/knowledge/wat-is-msa/

"Solid State Relay". [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.inno-ins.com/911124/%E0%B9%82%E0%B8%8B%E0%B8%A5%E0%B8%B4%E0%B8%84%E0%B8%AA%E0%B9%80%E0%B8%95%E0%B8%95%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B9%80%E0%B8%A5%E0%B8%A2%E0%B9%8C-ssr

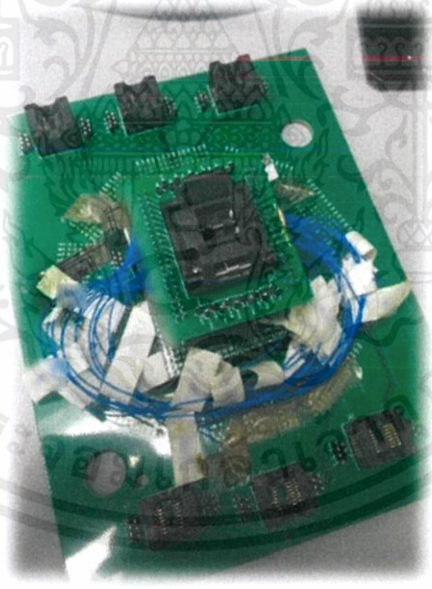
"หลักการทำงานของ Transmitters แบบต่างๆ". [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.tic.co.th/index.php?op=tips-detail&id=119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

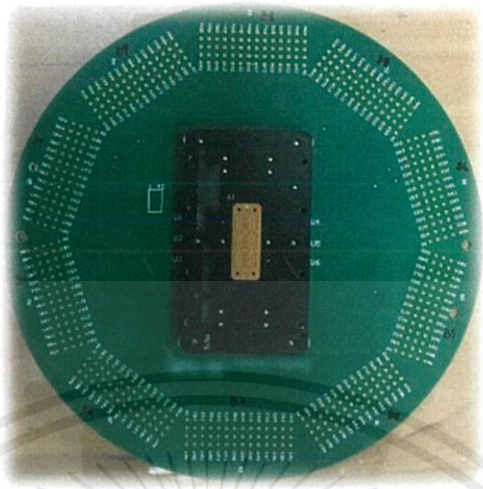


รูปการทำ Socket แบบ manual



รูปการณ์ดัดแปลงบอร์ดอื่นมาทำเป็น Single Site Hardware

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป Contact Card Hardware ที่สั่งทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้