



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

โปรแกรมตรวจสอบการทำงานของ รีเลย์
Program For Relay Checking

นายพีระพัฒน์ มีสุขเจริญสวัสดิ์

ภาควิชา อิเล็กทรอนิกส์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559



รายงานสหกิจศึกษาระดับสมบูรณ์

โปรแกรมตรวจสอบการทำงานของ รีเลย์
Program For Relay Checking

นายพีระพัฒน์ มีสุขเจริญสวัสดิ์



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน **148514**
วันเดือนปี **30 ต.ค. 2560**

b. 10871175
j.

ภาควิชา อิเล็กทรอนิกส์
คณะ วิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

หัวข้อโครงการสหกิจศึกษา	โปรแกรมตรวจสอบการทำงานของ รีเลย์
นักศึกษา	นายพีระพัฒน์ มีสุขเจริญสวัสดิ์ รหัสประจำตัว 56010883
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ภาควิชา	อิเล็กทรอนิกส์
อาจารย์นิเทศ	อาจารย์เฉลิมพันธ์ หวังวิวัฒนา
ผู้นิเทศงาน	นายเสาร์วัน ริกวงค์
สถานประกอบการ	บริษัทไมโครชิพ เทคโนโลยี (ไทยแลนด์) จำกัด

บทคัดย่อ

โครงการเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่ออธิบายการทำงานของโปรแกรมตรวจสอบการทำงานของ รีเลย์ บน Loadboard ซึ่งจะใช้ VBA ใน Excel และโปรแกรม IG-XL จะทำหน้าที่จำลองสถานการณ์ทำงานให้กับ j750 Tester เพื่อทำการทดสอบการทำงานของ รีเลย์ ใน Loadboard โดยโปรแกรมหดงกล่าวได้จัดทำขึ้นเพื่อปรับปรุงและแก้ไขปัญหาด้านการปรับแต่งค่าลิมิต และการตั้งค่าต่างๆ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานในทดลองการทำงานของโปรแกรมทดสอบ โดยในฝ่ายการผลิตของแผนก strip ของบริษัทมี Loadboard ทั้งหมด 56 spec ที่สามารถทำโปรแกรม Relay check ได้ โดยสามารถที่จะทำงานเสร็จสมบูรณ์ทั้งหมดได้ 26 spec โดยมีการเปลี่ยนรูปแบบให้ง่ายต่อการแก้ไขและ มีการปรับค่าลิมิตให้เหมาะสมกับงานจริง

Cooperative Title	Program for relay checking	
Student inter name	Mr.Peerapat Meesukjaroensawat	Student ID 56010883
Faculty	Engineering	
Department	Electronic	
Advisor name	Mr. Chaloempun Wangwiwattana	
Mentor name	Mr. Saowan Rakwong	
Company	Microchip technology (thailand) co. ltd	

ABSTRACT

The report aims to explain the operation of the program for checking the relay in the loadboard. It uses VBA in Excel and IG-XL to simulate working for J750 tester to test the function of relay, this program had been designed improvably to fix the problem of limiting value or various setting for convenient operation. The Strip department, the part of productive department in the company, has 56 spec of loadboard that can implement the relay check programs. It has been improved and developed 26 spec completely. Finally, It's easier to adjust and suitable for operation.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้จะไม่สำเร็จได้ถ้าหากขาดการสนับสนุนของท่านเหล่านี้ทางผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ ได้แก่ นาย เสาร์วัน รักวงศ์ เป็นหัวหน้าของ Strip test process และสมาชิกของ Strip test process ทุกๆท่านที่คอยให้คำแนะนำและคำปรึกษา การออกแบบ การตรวจสอบและการจัดระเบียบความคิดให้คิดได้อย่างเป็นระบบ รู้จักการทำงานอย่างมืออาชีพ

ขอขอบพระคุณอาจารย์เฉลิมพันธ์ หวังวิวัฒนา ที่คอยให้การช่วยเหลือคำแนะนำและมีโครงการดีๆอย่างนี้เพื่อให้นักศึกษาได้มีประสบการณ์การทำงานจริงที่ยากจะหาได้ในการเรียน

ท้ายที่สุดนี้ ผู้จัดทำขอขอบพระคุณบิดา มารดาและครอบครัว ซึ่งให้กำลังใจในระหว่างการทำงาน จึงขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

นายพีระพัฒน์ มีสุขเจริญสวัสดิ์

สารบัญ

ชื่อเรื่อง

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญรูป.....	VI
สารบัญตาราง.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 สมมุติฐานของโครงการ.....	2
1.4 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ IC.....	3
2.1.1 Teradyne’s J750.....	3
2.1.2 Loadboard.....	5
2.1.3 Contractor.....	6
2.2 รีเลย์ (Relay).....	6
2.3 การทดสอบต่างๆของโปรแกรม Relay check.....	8
2.3.1 CTO – PE.....	8
2.3.2 PE - PE.....	8
2.3.3 DPS – CTO.....	9
2.4 โปรแกรม Relay check (Excel).....	9
2.4.1 Test Instances.....	9
2.4.2 Flow Table.....	10
2.4.3 Job list.....	10
2.4.3 Channel map.....	11
2.4.4 Relay map.....	11
2.4.5 Pin map.....	12
2.4.5 Test mapping.....	12

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	13
3.1 การออกแบบในโปรแกรม Relay check แบบใหม่.....	13
3.1.1 การดึงข้อมูลแบบก่อนการแก้ไขปรับปรุง.....	13
3.1.2 การดึงข้อมูลแบบหลังการแก้ไขปรับปรุง.....	14
3.2 การกำหนดค่าขีดจำกัดของการทดสอบ	15
3.3 ตรวจสอบโปรแกรมว่าสามารถทำงานได้.....	15
3.3.1 แบบ High Reliability Reed Relay	15
3.3.2 แบบ Surface Mount Reed Relay	16
3.3.3 แบบ Surface Mount Reed Relay(ป้องกันการเสียหายจากสัญญาณรบกวน ...	16
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	18
4.1 การทดสอบแบบ offline.....	18
4.2 การทดลองผ่านเครื่อง J750	18
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	36
5.1 สรุปผล	36
5.2 ปัญหาที่พบ.....	36
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	36
เอกสารอ้างอิง	
ภาคผนวก	



สารบัญรูป

ชื่อเรื่อง	หน้า
รูปที่ 2.1 เครื่อง J750 (Tester)	3
รูปที่ 2.2 ส่วนประกอบภายในเครื่อง J750 (Tester).....	4
รูปที่ 2.3 รูป Loadboard (ด้านหลัง).....	5
รูปที่ 2.4 รูป Loadboard (ด้านหน้า)	5
รูปที่ 2.5 รูป Contractor	6
รูปที่ 2.6 รูป Relay แบบ High Reliability Reed Relay	6
รูปที่ 2.7 รูป Relay แบบ Surface Mount Reed Relay	7
รูปที่ 2.8 รูป Relay แบบ Surface Mount Reed Relay (ป้องกันการเสียหายจากสัญญาณรบกวน)	7
รูปที่ 2.9 รูป Schematic ของ กรณี CTO-PE	8
รูปที่ 2.10 รูป Schematic ของ กรณี PE - PE.....	8
รูปที่ 2.11 รูป Schematic ของ กรณี VSS – CTO.....	9
รูปที่ 2.12 รูป Test instances.....	9
รูปที่ 2.13 รูป Flow table.....	10
รูปที่ 2.14 รูป job list.....	10
รูปที่ 2.15 รูป Channel map.....	11
รูปที่ 2.16 รูป Relay map.....	11
รูปที่ 2.17 รูป Pin map	12
รูปที่ 2.18 รูป Test mapping (1).....	12
รูปที่ 2.19 รูป Test mapping (2).....	12
รูปที่ 3.1 แผนผังการตั้งข้อมูลโปรแกรม Relay Check (แบบก่อนการแก้ไขปรับปรุง).....	13
รูปที่ 3.2 แผนผังการตั้งข้อมูลโปรแกรม Relay Check (แบบหลังการแก้ไขปรับปรุง)	14
รูปที่ 3.3 รูป Relay High Reliability Reed Relay ก่อนจำลองว่าเสียหาย	15
รูปที่ 3.4 รูป Relay High Reliability Reed relay หลังจำลองว่าเสียหาย.....	15
รูปที่ 3.5 รูป Surface Mount Reed Relay	16
รูปที่ 3.6 รูป Surface Mount Reed Relay ขณะทำการลัดวงจร Contract.....	16
รูปที่ 3.7 รูป Surface Mount Reed Relay ขณะทำพันเหล็กที่นำมาลัดวงจร.....	17
รูปที่ 3.8 รูป Surface Mount Reed Relay ขณะทำการตรวจสอบการลัดวงจร.....	17

สารบัญตาราง

ชื่อเรื่อง

หน้า

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างผลการทดสอบโปรแกรมจาก Loadboard 14-A5692.....	18
ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงผลการตรวจสอบโปรแกรม Relay check	34



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มีอยู่รอบตัวเราไม่ว่าจะทีวี ตู้เย็น โทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ และอีกมากมายโดยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้จะประกอบด้วย IC (Integrate Circuit) หรือวงจรรวมเป็นส่วนประกอบหนึ่งซึ่ง IC นั้นได้ถูกสร้างขึ้นโดยกรรมวิธีที่หลากหลายและซับซ้อนก่อนที่จะมาเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ต่างๆ โดยหนึ่งในกรรมวิธีนั้นจะต้องมีการทดสอบคุณภาพรวมอยู่ด้วย ซึ่งกระบวนการทดสอบจำเป็นต้องใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ โดยบทความนี้จะขอกกล่าวถึงหนึ่งในเครื่องมือทดสอบ นั่นคือ Teradyne J750 Tester ซึ่งจะต้องทำงานร่วมกับโปรแกรมทดสอบที่ชื่อว่า IG-XL Test Software ที่ทำหน้าที่ประมวลผลโปรแกรมทดสอบตามฟังก์ชันต่างๆ

เนื่องจาก IC ที่ผู้ผลิต ผลิตขึ้นนั้นมีหลายประเภท หลายรูปแบบหลายขนาด และเพื่อให้ตัวทดสอบ J750 Tester สามารถทำงานได้กับ IC ทุกๆประเภท จำเป็นจะต้องมีตัวกลางซึ่งในที่นี้ก็คือ Loadboard นั้นเอง ซึ่งใน Loadboard นั้นประกอบด้วย ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ และ Relay ซึ่งถ้าหากมีส่วนหนึ่งส่วนใดชำรุดเสียหายจะทำให้ผลการทดสอบนั้นผิดพลาดได้ และส่วนมากแล้วส่วนที่ชำรุดเสียหายจะเป็นตัว Relay เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่มีการเคลื่อนที่ของหน้าสัมผัส (Contact) ด้วยความเร็วสูงอยู่ตลอดเวลา จึงได้มีการเขียนโปรแกรมเพื่อตรวจสอบการทำงานของ Relay ใน Loadboard ก่อนใช้ทดสอบ IC

โปรแกรมทดสอบการทำงานของ Relay เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่า Relay บน Loadboard ว่าสามารถทำงานได้ปกติหรือไม่ โดยเขียนโปรแกรมลงใน VBA in Excel (Visual Basic Application in Excel) และนำไปใช้งานร่วมกับโปรแกรม IG-XL ซึ่งเป็นตัวเชื่อมต่อระหว่าง Microsoft Excel กับ ตัวทดสอบ J750 Tester นั้นเอง โดยการกำหนดสถานะการทำงานให้กับ J750 Tester ตามโปรแกรมทดสอบที่เขียนขึ้นเพื่อทดสอบ Relay ใน Loadboard ซึ่งโปรแกรมที่ทำขึ้นนั้นเป็นการปรับปรุงและพัฒนาต่อจากรุ่นเก่าเนื่องจากรุ่นก่อนหน้ามีความลำบากต่อการปรับแต่งค่าลิมิต และการตั้งค่าต่างๆ เพื่อการทดลองการทำงานของโปรแกรมทดสอบเอง

โดยรวมแล้วสิ่งที่ได้ทำใน สหกิจศึกษา บริษัท ไมโครชิฟ เทคโนโลยี (ไทยแลนด์) จำกัด นั่นคือการปรับปรุงและพัฒนาโปรแกรมทดสอบการทำงานของ Relay บน Loadboard โดยการเปลี่ยนรูปแบบการทำงาน การกำหนดค่าต่างๆ ให้สามารถกระทำได้ในส่วนของ Excel Sheet หรือหน้าเอกสาร ไม่จำเป็นต้องแก้ไข VBA หากต้องการเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ จึงทำให้เกิดความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานนั้นเอง

1.2 วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาการทำงานของโปรแกรมตรวจสอบการทำงานของ Relay
- เพื่อพัฒนาโปรแกรมตรวจสอบการทำงานของ Relay ของทุก Loadboard ให้ง่ายต่อการเปลี่ยนแปลงและแก้ไขค่าหรือตัวแปรในการทดสอบ
- เพื่อที่จะให้โปรแกรมทดสอบการทำงานของ Relay สามารถใช้งานได้จริง และเกิดประโยชน์สูงสุด

1.3 สมมุติฐานของโครงการ

- รู้และเข้าใจการทำงานของโปรแกรม Relay Check
- สามารถทำให้โปรแกรม Relay Check เป็นโปรแกรมที่ง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไข
- สามารถที่จะเขียนโปรแกรม Relay Check สามารถใช้งานได้กับทุก Loadboard ในฝ่ายผลิต และใช้งานได้จริง

1.4 ขอบเขตของโครงการ

- พัฒนาโปรแกรมทดสอบการทำงานของ Relay บน Loadboard
- กำหนดขีดจำกัดหรือลิมิตของการทดสอบให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับทุก Loadboard
- สามารถใช้งานโปรแกรมทดสอบการทำงานของ Relay ได้จริง ก่อนเริ่มกระบวนการทดสอบคุณภาพ IC
- เริ่มปฏิบัติงานตั้งแต่วันที่ 8 สิงหาคม 2559 ถึงวันที่ 25 พฤศจิกายน 2559

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ทำให้การทดสอบคุณภาพของ IC มีประสิทธิภาพ เนื่องจากอุปกรณ์ทดสอบเองผ่านการทดสอบก่อนทุกครั้ง
- ลดระยะเวลาในการตรวจหา Relay ที่ทำงานผิดปกติ เนื่องจากโปรแกรมทดสอบ Relay สามารถบอกตำแหน่งของ Relay ที่ไม่ผ่านการทดสอบได้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การทดสอบ IC นั้นจำเป็นต้องมีอุปกรณ์หลายอย่างเพราะ IC มีลักษณะที่เล็กและมีความซับซ้อนที่สูง ทำให้มีความจำเพาะของตัวอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบอีกด้วย

2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ IC

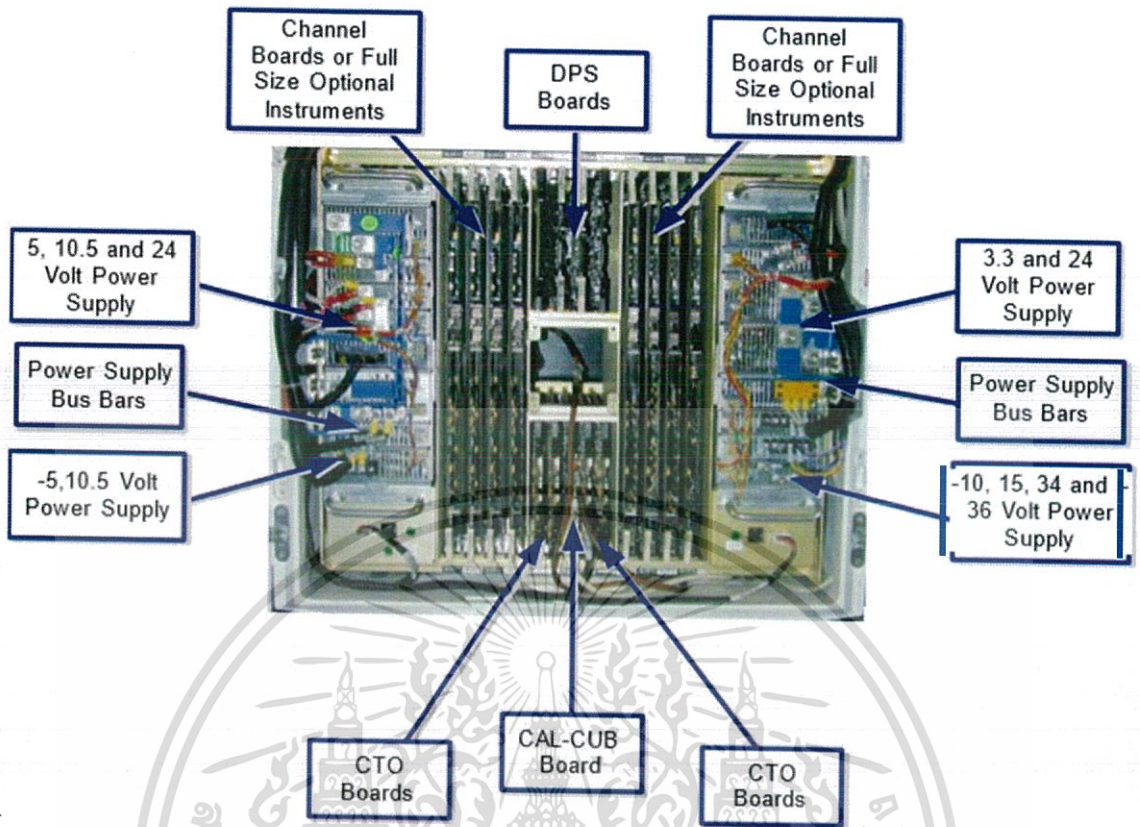
หนึ่งในเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบตัว IC คือ Teradyne J750 ใช้งานร่วมกับ IG-XL Test Software และองค์ประกอบอื่นๆที่ทำให้ Teradyne J750 สามารถทำการทดสอบตัว IC ได้หลากหลายประเภทคือ Loadboard ที่ถูกออกแบบให้เป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างเครื่องทดสอบ (Tester) กับตัว IC โดยมีชุดหน้าสัมผัส (Contactor) เป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างตัวงาน (Device) กับ Loadboard อีกทีหนึ่ง เพื่อให้โปรแกรมทดสอบ (Test Program) สามารถทำการทดสอบและให้ผลลัพธ์ได้ตามที่กำหนด

2.1.1 Teradyne's J750



รูปที่ 2.1 เครื่อง J750 (Tester)

Teradyne's J750 เป็นเครื่องที่ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรมสำหรับการทดสอบประสิทธิภาพอย่างกว้างขวาง ของอุปกรณ์ ไมโครคอนโทรลเลอร์, FPGA และ Digital Audio/Baseband Devices ระบบนี้เป็นระบบที่สามารถใช้ได้มากกว่า 50 Open- Source Appropriate Technology และสนับสนุนการทดสอบ ที่อยู่ในขั้นตอน Wafer Sort และ Final Test ของการผลิต IC โดยทางบริษัทนิยมใช้ Teradyne's J750 เพราะเป็น Digital กับ Mixed Signals เหมาะกับทดสอบ IC Controller โดยมีอุปกรณ์ภายในดังรูป

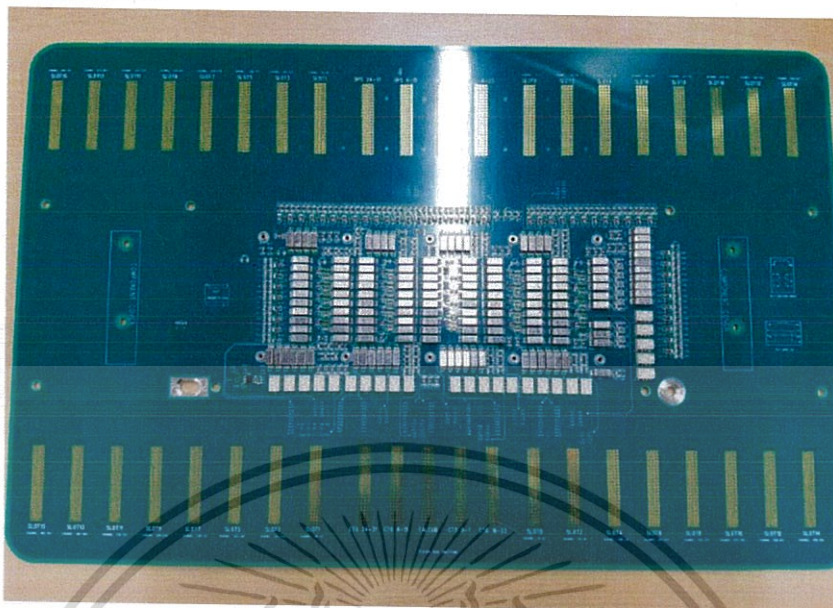


รูปที่ 2.2 ส่วนประกอบภายในเครื่อง J750 (Tester)

ภายใน Teradyne J750 ประกอบด้วย Board ดังต่อไปนี้

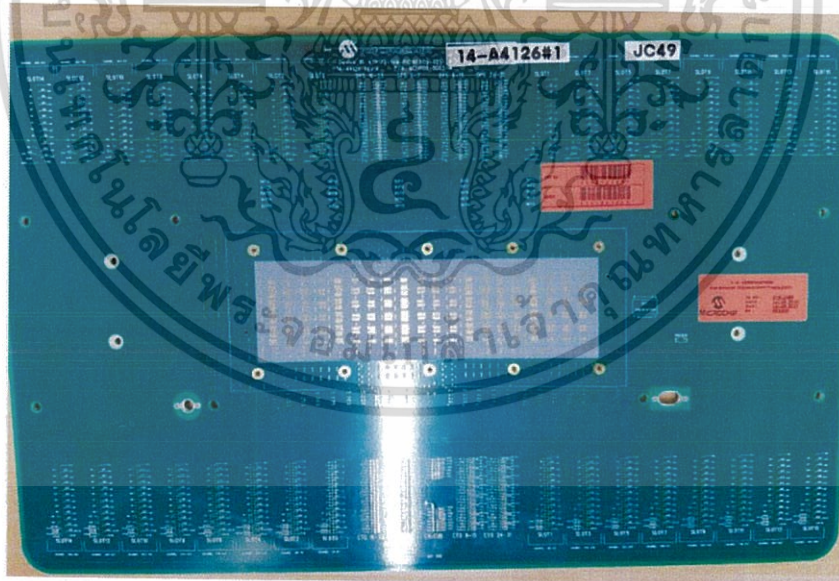
- Cal-cub Board เป็นอุปกรณ์ ทำหน้าที่จ่ายแรงดันไฟเลี้ยงให้กับ Coil ของ Relay บน Loadboard และเป็นตัวเชื่อม PCI Card จากคอมพิวเตอร์เข้ากับตัว Teradyne J750 Tester
- Channel Board เป็นอุปกรณ์ ทำหน้าที่เป็นแหล่งจ่าย (Source) และเครื่องมือวัด (Measurement) ทาง Digital โดยมี 64 Channel ต่อ 1 Board
- Relay Board เป็นส่วนหนึ่งของ Channel Board ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่าง Channel Board กับขาเครื่องทดสอบ (Pogo-Pin)
- DPS Board เป็นอุปกรณ์ ทำหน้าที่จ่ายแรงดันไฟเลี้ยงให้กับตัว IC เพื่อใช้ในการทดสอบ
- CTO Board เป็นอุปกรณ์ ทำหน้าที่เป็นแหล่งจ่ายและเครื่องมือวัดทาง Digital ประกอบด้วย CTO Source, CTO Cap, CTO Ref

2.1.2 Loadboard



รูปที่ 2.3 รูป Loadboard (ด้านหลัง)

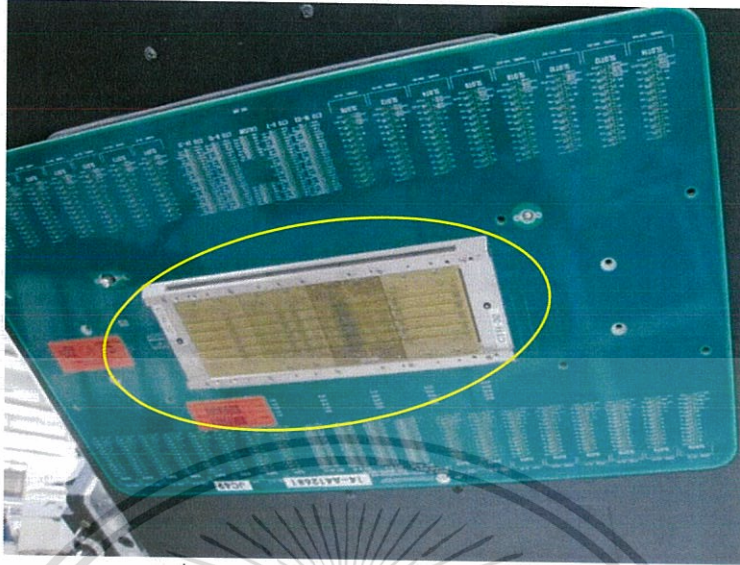
Loadboard เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบด้วย Relay, Resistor, Capacitor ที่ถูกออกแบบขึ้นเพื่อเป็นตัวกลางเชื่อมต่อระหว่าง Tester กับ Device โดย Relay จะเป็นอุปกรณ์หลักที่จะถูกควบคุมจาก Test Program ผ่าน IG-XL Test Software ให้เปลี่ยนสถานะไปตามกำหนด เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของการทดสอบ IC ถูกต้อง



รูปที่ 2.4 รูป Loadboard (ด้านหน้า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 Contractor



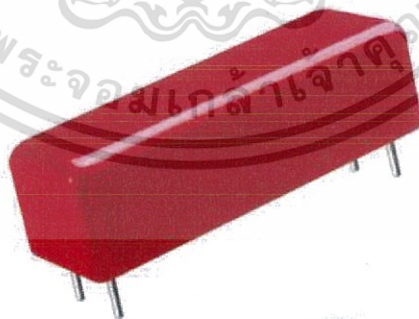
รูปที่ 2.5 รูป Contractor (วงกลมสีเหลือง)

Contractor เป็นอุปกรณ์ ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่าง Loadboard กับตัวอุปกรณ์ IC นั้นๆ เพื่อที่จะให้ Tester สามารถเชื่อมต่อกับ IC ได้

2.2 Relay (Relay)

คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ตัด-ต่อวงจร โดยใช้แม่เหล็กไฟฟ้าและการที่จะให้มันทำงานก็ต้องจ่ายไฟให้มันตามที่กำหนด เพราะเมื่อจ่ายไฟให้กับตัว Relay มันจะทำให้หน้าสัมผัสติดกัน กลายเป็นวงจรปิด และตรงข้ามทันทีที่ไม่ได้จ่ายไฟให้มัน มันก็จะกลายเป็นวงจรเปิด ไฟที่เราใช้ป้อนให้กับตัว Relay ก็จะเป็นไฟที่มาจาก เพาเวอร์ๆ ของเครื่องเรา ดังนั้นทันทีที่เปิดเครื่อง ก็จะทำให้ Relay ทำงาน โดยมีอยู่หลายรูปแบบแต่ที่ใช้งานใน Loadboard ได้แก่

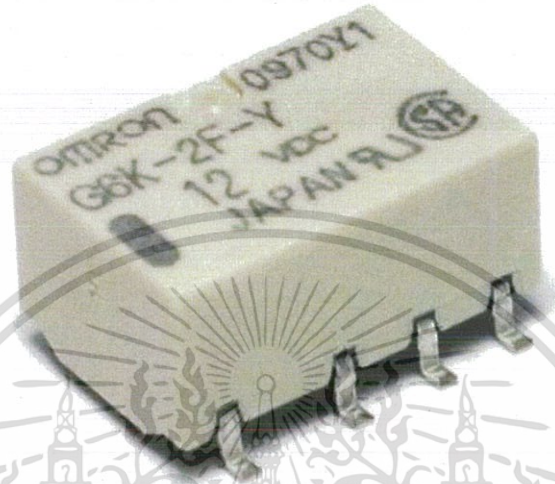
- High Reliability Reed Relay



รูปที่ 2.6 รูป Relay แบบ High Reliability Reed Relay

Relay แบบ High reliability reed relay จะมีลักษณะเด่นคือ ตัวถังจะปิดผนึกเพื่ออายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้นและความปลอดภัย มีการเปรียบเทียบแบบความเร็วสูงที่ใช้ Relay ควบคุมโดยแม่เหล็กไฟฟ้า มีการป้องกันด้วยเกราะหุ้มโลหะ 1 ชั้นป้องกันสนามแม่เหล็ก และมีการป้องกันการถ่ายเทประจุ (C- coupling)

- Surface Mount Reed Relay



รูปที่ 2.7 รูป Relay แบบ Surface Mount Reed Relay

Relay แบบ Surface Mount Reed Relay จะมีลักษณะเด่นคือ มีการปิดผนึกอย่างดีเพื่อการใช้งานที่ยาวนานทนความต้านทานที่สูงตั้งแต่ -10^{12} Ω เป็นอย่างน้อย และมีสาย Coaxial ป้องกันสำหรับค่าความต้านทาน 50 Ω จะใช้งานได้ดีเยี่ยมสำหรับ พัลส์ที่มีความถี่ 6GHz ขึ้นไป

- Surface Mount Reed Relay (ป้องกันการเสียหายจากสัญญาณรบกวน)



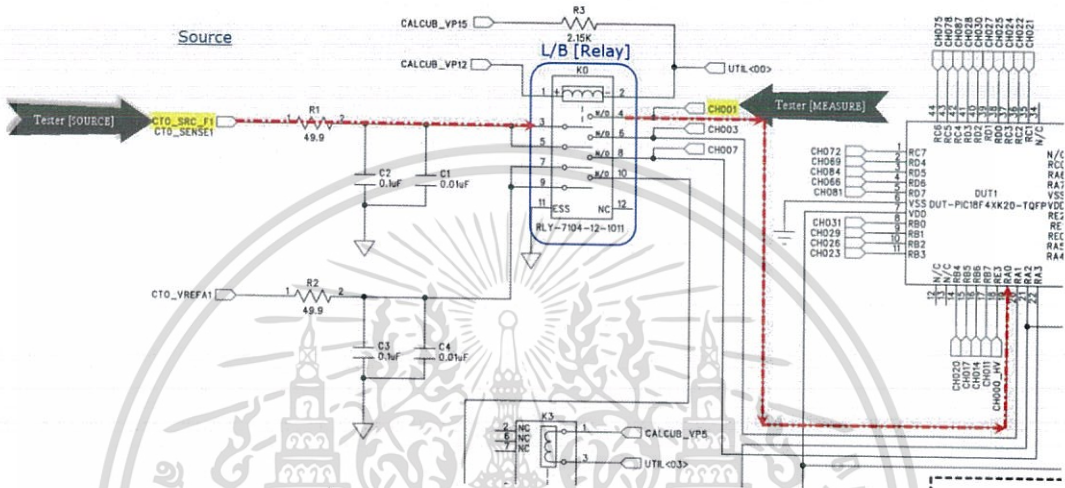
รูปที่ 2.8 รูป Relay แบบ Surface Mount Reed Relay (ป้องกันการเสียหายจากสัญญาณรบกวน)

จะคล้ายกันกับแบบ Surface mount reed relay แต่มีอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายคอยกันสัญญาณรบกวนโดยจะต้องระวังเวลาทำการตรวจสอบมากกว่าปกติ

เนื่องจากวงจรที่ใช้ทดสอบโดยโปรแกรม Relay Check นั้นอยู่ในรูปแบบที่ต่างกันทำให้มีการทดสอบที่ต่างกันไปด้วยโดยจะแบ่งเป็นกรณีดังนี้

2.3 การทดสอบต่างๆของโปรแกรม Relay Check

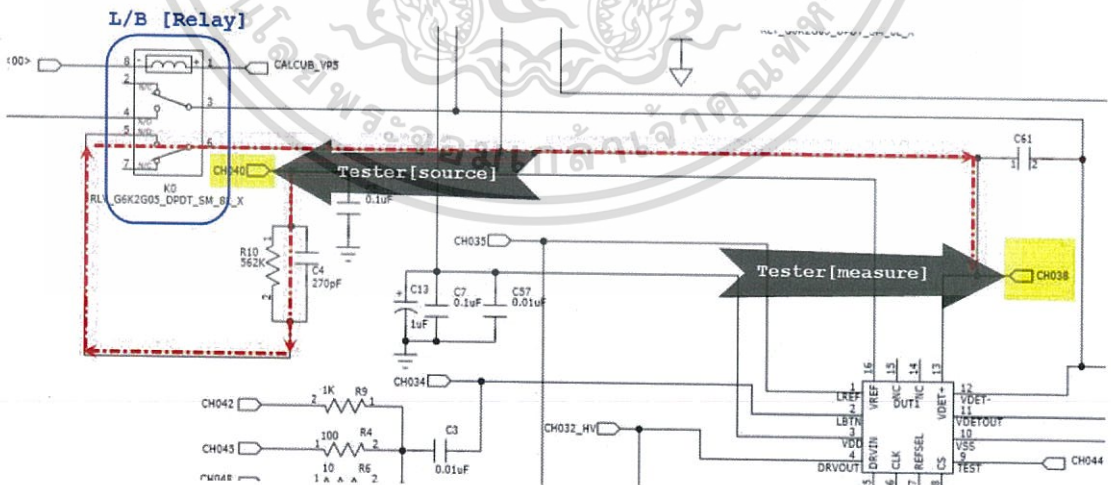
2.3.1 CTO – PE



รูปที่ 2.9 รูป Schematic ของ กรณี CTO-PE

จากรูปอธิบายการทดสอบ Relay บน Loadboard ในกรณีที่ Relay เชื่อมต่อระหว่าง CTO กับ PE โดยจะกำหนดให้ CTO (Tester) เป็นแหล่งจ่ายไฟและ PE (Tester) เป็นเครื่องมือวัด ซึ่งจะสามารถวัดแรงดันได้ 5V ในขณะที่ Relay มีหน้าสัมผัสเป็น N/O

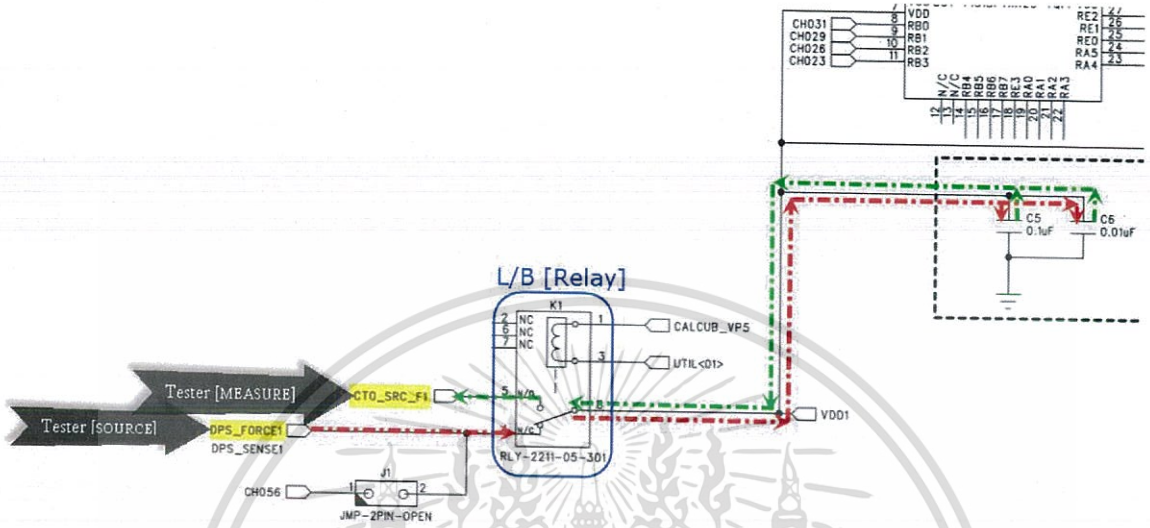
2.3.2 PE – PE



รูปที่ 2.10 รูป Schematic ของ กรณี PE - PE

จากรูปอธิบายการทดสอบ Relay บน Loadboard ในกรณีที่ Relay เชื่อมต่อระหว่าง PE กับ PE โดยจะกำหนดให้ PE (Tester) เป็นแหล่งจ่ายไฟและ PE (Tester) เป็นเครื่องมือวัด ซึ่งจะสามารถวัดแรงดันได้ 5V ในขณะที่ Relay มีหน้าสัมผัสเป็น N/C

2.3.3 DPS – CTO



รูปที่ 2.11 รูป Schematic ของ กรณี VSS – CTO

จากรูปอธิบายการทดสอบ Relay บน Loadboard ในกรณีที่ Relay เชื่อมต่อระหว่าง DPS กับ VDD โดยจะกำหนดให้ CTO (Tester) เป็นแหล่งจ่ายไฟและ CTO (Tester) เป็นเครื่องมือวัด เพราะ VDD (Tester) ไม่สามารถทำเป็นเครื่องมือวัดได้ ทำให้จะวัดจาก ประจุที่ถูกเก็บไว้ใน C นั้นเอง

2.4 โปรแกรม Relay Check (Excel)

2.4.1 Test Instances

Test Instances		Test Procedure		DC Specs		AC S
Test Name	Type	Name	Called As	Category	Selector	Category
TestRelay_CTOCap_RC3	Other	TestCTO_Test_1	Excel Macro			
TestRelay_GND_RC2	Other	TestCTO_Test_2	Excel Macro			
TestRelay_CTOSrc_RC1	Other	TestCTO_Test_3	Excel Macro			
TestRelay_CTORef_RC0_RC2	Other	TestCTO_Test_4	Excel Macro			
TestRelay_DPS_VUSB	Other	TestCTO_Test_5	Excel Macro			
TestRelay_CTOSrc_VDD	Other	TestCTOSrc_DPS_Vdd_1	Excel Macro			
TestRelay_Dplus_Dminus	Other	WriteComment_Can_not_Cheack_Relay	Excel Macro			

รูปที่ 2.12 รูป Test instances

ทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดองค์ประกอบของการทดสอบแต่ละกรณี ว่าใช้ Module และ Function ใดๆ ใน VBA นั้นเอง

2.4.2 Flow Table

Flow Table					TERADYNE									
Label	Enable	Gate			Command			Bin Number		Sort Number		Result	Comment	
		Job	Part	Env	Opcode	Parameter	TName	TNum	Pass	Fail	Pass			Fail
		Relaycheck	FT-STRIP	25C	print									
					print									
					print									
					print									
					Test	TestRelay_CTOCap_RC3	1010	5			101	Fail		
					print									
					Test	TestRelay_GND_RC2	1020	5			102	Fail		
					print									
					Test	TestRelay_CTOSrc_RC1	1030	5			103	Fail		
					print									
					Test	TestRelay_CTOref_RC0_RC2	1040	5			104	Fail		
					print									
					Test	TestRelay_DPS_VUSB	1050	5			105	Fail		
					print									
					Test	TestRelay_CTOSrc_VDD						Fail		
					print									
					Test	TestRelay_Dplus_Dminus						Fail		
EOT					set-device				2		2			
					stop									

รูปที่ 2.13 รูป Flow table

ทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดว่าผลของการทดสอบจะแสดงชื่อว่าอะไรบ้างในแต่ละการทดสอบและถ้ามีการผิดพลาดเป็นของการทดสอบอันไหน และส่วนที่จะจัดลำดับการทดสอบว่าจะทำแบบไหนก่อน

2.4.3 Job list

Job List					
Job Name	Pin Map	Test Instances	Flow Table	AC Specs	DC Specs
Relaycheck	Pinmap	Test Instances	Flow Relay	AC specs	DC specs

รูปที่ 2.14 รูป job list

ทำหน้าที่เป็นตัวแสดงอุปกรณ์ที่จะใช้งานของผู้ที่ทำการทดสอบว่ามีอะไรบ้างที่สามารถแก้ไขได้บ้าง โดยอุปกรณ์ที่กำหนดในหน้านี้จะมีความสำคัญจะใช้งานบ่อย ทำให้ต้องไปอยู่ในที่ๆสามารถแก้ไขได้โดยง่าย

2.4.3 Channel map

Channel Map

 DIB ID:

Device Under Test			Site 0	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5	Site 6	Site 7	Site 8	Site 9
Pin Name	Package Pin	Type										
rc3	6	I/O	CH215	CH219	CH223	CH210	CH206	CH095	CH091	CH087	CH083	CH079
rc2	7	I/O	CH323	CH327	CH331	CH328	CH322	CH195	CH193	CH074	CH073	CH071
rc1	8	I/O	CH216	CH220	CH213	CH209	CH205	CH094	CH090	CH086	CH082	CH078
rc0	9	I/O	CH217	CH221	CH212	CH208	CH204	CH093	CH089	CH085	CH081	CH077
ra2	10	I/O	CH233	CH231	CH219	CH225	CH226	CH105	CH104	CH097	CH101	CH102
ra1	11	I/O	CH246	CH243	CH240	CH237	CH235	CH110	CH113	CH116	CH119	CH121
ra0	12	I/O	CH248	CH245	CH242	CH239	CH236	CH109	CH112	CH115	CH118	CH122
rc6		N/C										
rc7		N/C										
rb4		N/C										
rb5		N/C										
rb6		N/C										
rb7		N/C										
yss	13	Gnd										
ctoSrc		CTSrc	ct27	ct26	ct25	ct24	ct15	ct14	ct13	ct12	ct8	ct9

รูปที่ 2.15 รูป Channel map

ทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดชื่อของขาเพื่อให้มีการทดสอบขาเดียวกันในทุกๆ Site โดยชื่อที่นำไปทำการทดสอบนั้นคือชื่อ ของ Pin Name โดยกำหนดเพียงครั้งเดียวสามารถใช้งานได้ทุก Site เลย แต่ง่ายต่อการเข้าใจ

2.4.4 Relay map

Relay Setup	DUT1	DUT2	DUT3	DUT4	DUT5	DUT6	DUT7	DUT8
TestRelay_CTOCap_RC3	K1E	K2E	K3E	K4E	K5E	K6E	K7E	K8E
TestRelay_GND_RC2	K1E	K2E	K3E	K4E	K5E	K6E	K7E	K8E
TestRelay_CTOSrc_RC1	K1F	K2F	K3F	K4F	K5F	K6F	K7F	K8F
TestRelay_CTORef_RC0_RC2	K1G	K2G	K3G	K4G	K5G	K6G	K7G	K8G
TestRelay_DPS_VUSB	K1A	K2A	K3A	K4A	K5A	K6A	K7A	K8A
TestRelay_CTOSrc_VDD	K1B	K2B	K3B	K4B	K5B	K6B	K7B	K8B

รูปที่ 2.16 รูป Relay map

ทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดชื่อ Relay ในทุกๆ DUT เพื่อให้มีการสั่งทดสอบเพียงครั้งเดียวสามารถทำงานเหมือนกันได้ในทุกๆ DUT

2.4.5 Pin map

Pin Map			
Group Name	Pin Name	Type	Comment
	rb7	I/O	
	vss	Gnd	
	ctoSrc	Analog	
	ctoRef	Analog	
	ctoCap	Analog	
	rlyVdd	Utility	
	rlyCap	Utility	
	rlyAna	Input	Ref and Src
	rlyVusb	Input	
	rlyUsbRes	Utility	
	rlyUsbCap	Utility	
vusb	ra2	I/O	
nmclr	ra3	I/O	
osc1	ra5	I/O	CLKIN for EPX
aosc1	rc5	I/O	TST_CLKIN
osc2	ra4	I/O	
icsclk	rc1	I/O	CLKIN for EPRD; rc1
icspdat	rc0	I/O	
icspdbo	ra5	I/O	rc2

รูปที่ 2.17 รูป Pin map

ทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดว่าแต่ละขาเป็นชนิดใด เช่น I/O, GND, Analog, Unity

2.4.5 Test mapping

Test CTO & GND						
Test_Num	Test_Name	NumContact	Enable_Rel	Utility	Relay	Row Relay
1	TestRelay_CTOsrc_RC1	1	TRUE	FALSE	rlyAna	2
2	TestRelay_DPS_VUSB	1	TRUE	FALSE	rlyVusb	3
3	TestRelay_CTOCap_RC3	1	TRUE	TRUE	rlyCap	4
4	TestRelay_CTORef_RC0	1	TRUE	FALSE	rlyAna	5
5	TestRelay_CTORef_RC2	1	TRUE	FALSE	rlyAna	6
6	TestRelay GND RC2	1	TRUE	TRUE	rlyCap	7

รูปที่ 2.18 รูป Test mapping (1)

Test Sequence 1st									
Test_Type	Measure mode	Force Pin	Measure Pin	RelayOn	Lowlimit(on)	Highlimit(on)	RelayOff	Lowlimit(off)	Highlimit(off)
src	VI	ctoSrc	rc1	rlyAna	4.95	5.05	rlyAna	-5E-08	5E-08
dps	VI	vdd	ra2	rlyVusb	4.95	5.05	rlyVusb	-0.0000005	0.0000005
cap	VI	ctoCap	rc3	rlyCap	4.95	5.05	rlyCap	-5E-08	5E-08
vrefA	VI	ctoRef	rc0	rlyAna	4.95	5.05	rlyAna	-5E-08	5E-08
vrefA	VI	ctoRef	rc2	rlyAna	4.95	5.05	rlyAna	-5E-08	5E-08
and	II		rc2	rlyCap	0.0005	0.01	rlyCap	-5E-08	5E-08

รูปที่ 2.19 รูป Test mapping (2)

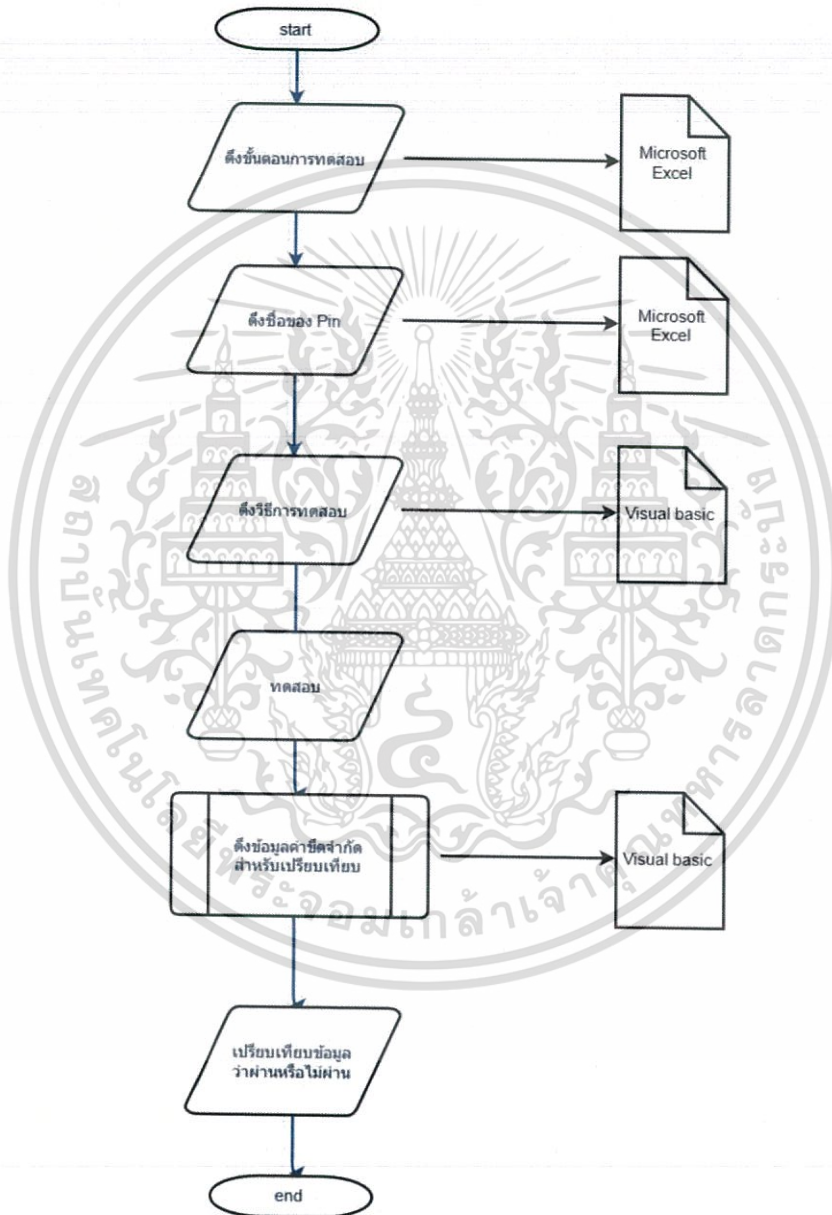
ทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดว่าแหล่งจ่ายเป็น utility หรือไม่ จะทดสอบแบบ Relay ตัวไหน แบบใด และกำหนดอีกว่าจะให้จ่ายที่ขาไหนขาไหนวัดและยังเป็นหน้าที่จะกำหนด ชิดจำกัดว่าเท่าไรหรือผ่านและไม่ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การออกแบบในโปรแกรม Relay Check แบบใหม่

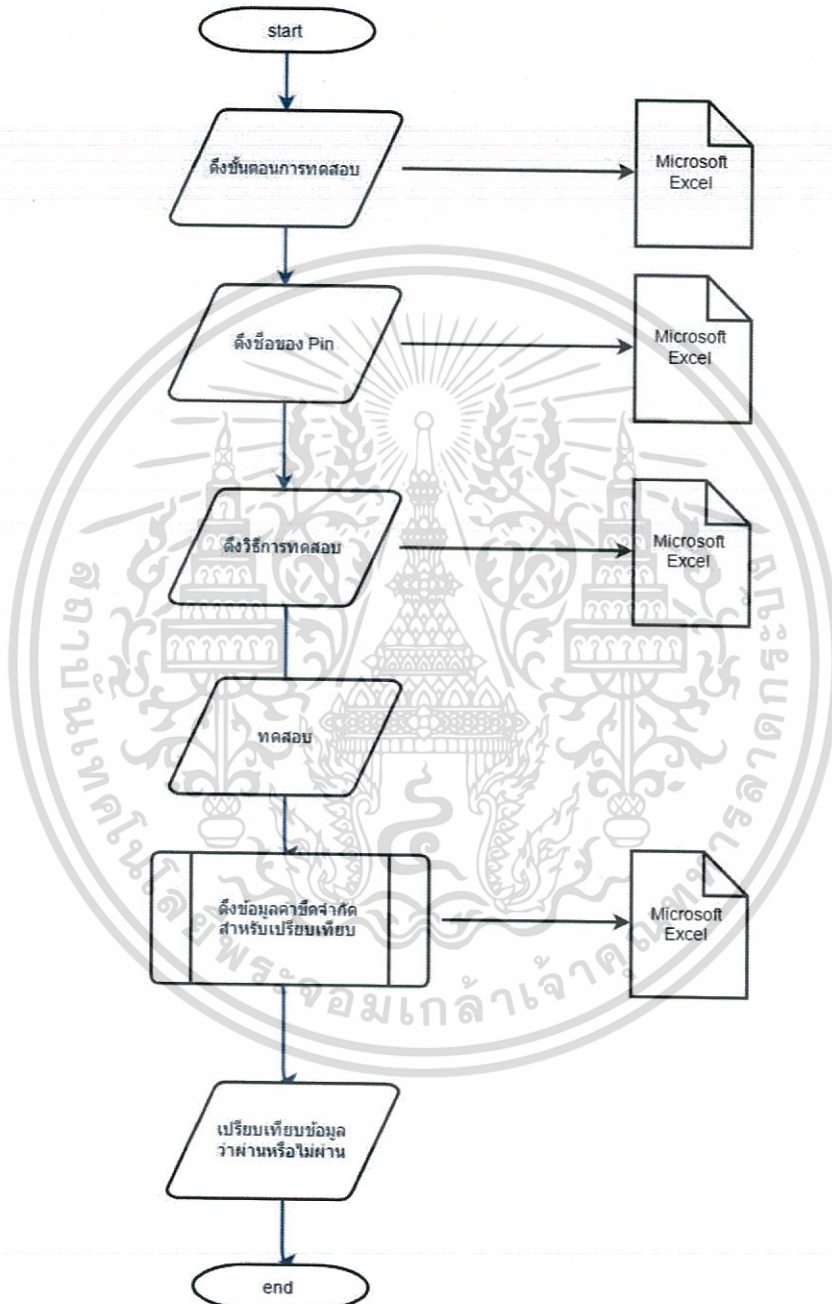
3.1.1 การดึงข้อมูลแบบก่อนการแก้ไขปรับปรุง



รูปที่ 3.1 แผนผังการดึงข้อมูลโปรแกรม Relay Check (แบบก่อนการแก้ไขปรับปรุง)

ในรูปแบบก่อนการแก้ไขนั้นจะมีการดึงข้อมูลจากคนละที่กันโดยจะมีทั้งจากทาง Visual Basic และจากทาง Microsoft Excel ซึ่งก็หมายถึงว่าเวลาจะแก้ไขค่าต่างๆก็ต้องไปในแหล่งข้อมูลนั้นๆเก็บไว้ ต่างๆที่กันซึ่งเป็นกระบวนการที่มีเพิ่มความลำบากให้กับผู้ใช้งานเวลาแก้ไขเป็นอย่างมาก

3.1.2 การดึงข้อมูลแบบหลังการแก้ไขปรับปรุง



รูปที่ 3.2 แผนผังการดึงข้อมูลโปรแกรม Relay Check (แบบหลังการแก้ไขปรับปรุง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้นก็จะได้แก้ไขใน Visual Basic เพื่อให้ดึงข้อมูลจากที่เดียวกันทั้งหมดคือ Microsoft Excel และทำให้ข้อมูลที่ต้องแก้บ่อยๆอยู่ในหน้าเดียวกันเพื่อความสะดวกของคนทำการแก้ไขข้อมูล

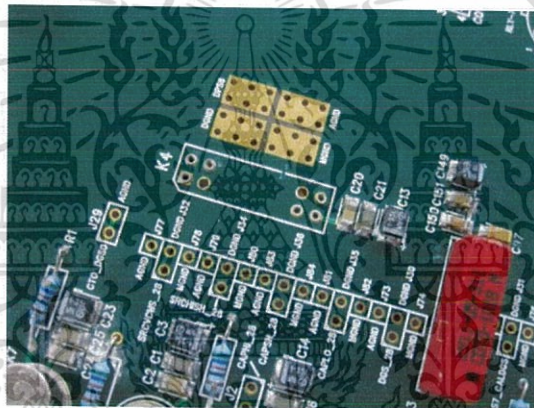
3.2 การกำหนดค่าขีดจำกัดของการทดสอบ

มีการกำหนดค่าขีดจำกัดของการทดสอบให้อยู่ในช่วง 4.95-5.05 กรณีที่มีการจ่ายไฟ 5V เข้าทางมาผ่าน Relay แล้วไปยังเครื่อง J750 (Tester) แล้วมีกระแสในวงจรเท่ากับ 1 mA เพราะฉะนั้นจะมีแรงดันตกคร่อมตัว Relay เท่ากับ 0.05 V โดยเผื่อค่าความคลาดเคลื่อนโดยการกำหนดค่า low limit higher limit ให้อยู่ในช่วง 4.95-5.05

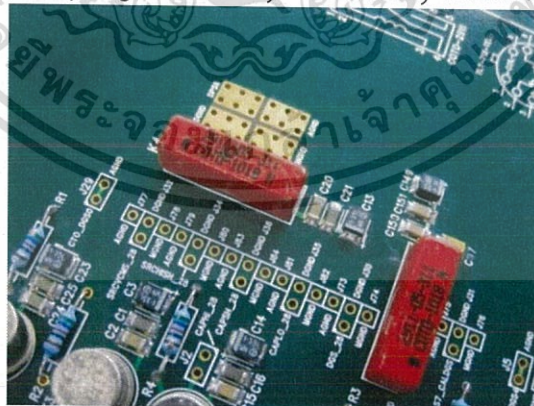
3.3 ตรวจสอบโปรแกรมว่าสามารถทำงานได้

หลังจากที่เราทำโปรแกรมสำเร็จแล้วเราจะต้องมีการทดสอบว่าโปรแกรมของเราใช้งานได้หรือไม่ โดยการจำลองสถานะว่า Relay นั้นเสียหายการทำเช่นนี้จะทำด้วยกรรมวิธีที่ต่างกันเพราะ Relay ต่างชนิดกัน

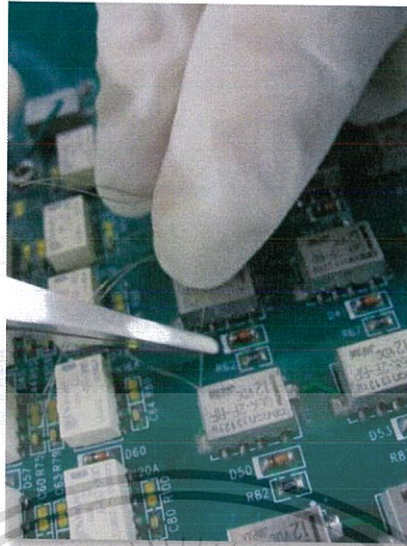
3.3.1 แบบ High Reliability Reed Relay



รูปที่ 3.3 รูป Relay High Reliability Reed Relay ก่อนจำลองว่าเสียหาย



รูปที่ 3.4 รูป Relay High Reliability Reed Relay หลังจำลองว่าเสียหาย



รูปที่ 3.7 รูป Surface Mount Reed Relay ขณะทำพันเหล็กที่นำมาลัดวงจร จะทำการพันไว้หลังจากลัดวงจรที่ขาของ Contract ของ Relay แล้วเพราะว่าเวลาทดสอบกับ เครื่อง J750 ตัวอุปกรณ์จะกลับหัวแล้วมีโอกาสที่จะทำให้เหล็กที่เอามาลัดวงจรขา Contract ของ Relay เกิดไปลัดวงจรกับทาง อุปกรณ์ป้องกันความเสียหาย ของ Relay แทนได้



รูปที่ 3.8 รูป Surface Mount Reed Relay ขณะทำการตรวจสอบการลัดวงจร

จะต้องมีการนำเอามิเตอร์มาทดสอบระหว่างอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายที่ไว้ป้องกันสัญญาณรบกวนกับเหล็กที่นำมาลัดวงจร Contract นั้น ลัดวงจรกันเองหรือเปล่าเพราะจะทำให้ เครื่อง J750 นั้น ตัดตัวเองตามระบบป้องกันการลัดวงจรได้

บทที่ 4 ผลการทดลอง

หลังจากได้ทำการทดสอบโปรแกรมกับ Loadboard จริงๆแล้วพบว่า มีบางบอร์ดที่ไม่สามารถที่จะสามารถทำการทดสอบได้เนื่องจาก Tester J750 มีหลายการทดสอบ

4.1 การทดสอบแบบ offline

เป็นการทดสอบขั้นแรกเป็นการทดสอบผ่าน IG-XL Test Software แบบยังไม่ได้อัดกับ เครื่อง J750 Tester เพื่อให้รู้ว่าโปรแกรมสามารถแสดงผลได้ว่าทำได้หรือไม่กำหนดชื่อขาตรงกันโดยถ้าไม่ตรงหรือกำหนดการทดสอบผิดและดูว่ากำหนดชื่อการทดสอบและดูว่าทุกการทดสอบบอกผลเป็นผิดพลาดทุกอันหรือเปล่า โดยผลสรุปคือ มีอยู่ 4 L/B ที่มีปัญหาโดยมีการกำหนดขั้นตอนการทดสอบที่ผิด และมีการกำหนดขาไม่ตรงกัน

4.2 การทดลองผ่านเครื่อง J750

ตาราง 4.1 ตัวอย่างผลการทดสอบโปรแกรมจาก Loadboard 14-A5692

Datalog report

#####

Prog Name: 14-A5692.xls

Job Name: RelayCheck

Operator: probeop

Test Mode:

Node Name: T278J750

Part Type:

Channel map: x28mct14soic

Environment: 25C

Site Number:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,

10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19,

20, 21, 22, 23, 24

Program Relay Check

Loadboard spec 14-A5692

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Release By Strip Process Team 2016

----- Test relay connecting CTOSrc to Pin RC1 -----

Number	Site	Result	Test Name	Pin	Channel	Low	Measured	High	Force	Loc
1010	0	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	216	4.9500 V	4.9995 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	1	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	220	4.9500 V	4.9995 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	2	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	213	4.9500 V	4.9995 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	3	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	209	4.9500 V	5.0004 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	4	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	205	4.9500 V	5.0005 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	5	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	94	4.9500 V	5.0006 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	6	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	90	4.9500 V	5.0001 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	7	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	86	4.9500 V	5.0007 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	8	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	82	4.9500 V	4.9998 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	9	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	78	4.9500 V	5.0007 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	10	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	14	4.9500 V	5.0000 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	11	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	18	4.9500 V	4.9997 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	12	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	22	4.9500 V	5.0004 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	13	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	26	4.9500 V	5.0004 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	14	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	30	4.9500 V	5.0001 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	15	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	139	4.9500 V	5.0001 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	16	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	146	4.9500 V	5.0006 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	17	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	150	4.9500 V	5.0002 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	18	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	154	4.9500 V	5.0006 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	19	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	158	4.9500 V	4.9994 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	20	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	264	4.9500 V	4.9997 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	21	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	269	4.9500 V	5.0003 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	22	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	274	4.9500 V	4.9999 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	23	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	279	4.9500 V	4.9995 V	5.0500 V	1 mA	0
1010	24	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	281	4.9500 V	4.9989 V	5.0500 V	1 mA	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1011	0	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	216	-50 nA	-173.6 pA	50 nA	0 V	0
1011	1	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	220	-50 nA	-154.6 pA	50 nA	0 V	0
1011	2	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	213	-50 nA	-38.2 pA	50 nA	0 V	0
1011	3	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	209	-50 nA	-84.1 pA	50 nA	0 V	0
1011	4	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	205	-50 nA	-141.8 pA	50 nA	0 V	0
1011	5	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	94	-50 nA	-180.9 pA	50 nA	0 V	0
1011	6	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	90	-50 nA	-111.2 pA	50 nA	0 V	0
1011	7	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	86	-50 nA	-162.3 pA	50 nA	0 V	0
1011	8	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	82	-50 nA	-64.3 pA	50 nA	0 V	0
1011	9	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	78	-50 nA	-146.3 pA	50 nA	0 V	0
1011	10	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	14	-50 nA	-104.4 pA	50 nA	0 V	0
1011	11	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	18	-50 nA	-187.7 pA	50 nA	0 V	0
1011	12	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	22	-50 nA	-95.1 pA	50 nA	0 V	0
1011	13	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	26	-50 nA	-105.1 pA	50 nA	0 V	0
1011	14	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	30	-50 nA	-115.0 pA	50 nA	0 V	0
1011	15	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	139	-50 nA	-92.05 pA	50 nA	0 V	0
1011	16	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	146	-50 nA	-65.2 pA	50 nA	0 V	0
1011	17	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	150	-50 nA	-92.35 pA	50 nA	0 V	0
1011	18	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	154	-50 nA	-81.73 pA	50 nA	0 V	0
1011	19	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	158	-50 nA	-39.34 pA	50 nA	0 V	0
1011	20	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	264	-50 nA	-154.0 pA	50 nA	0 V	0
1011	21	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	269	-50 nA	-95.86 pA	50.0000 nA	0 V	0
1011	22	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	274	-50 nA	-152.7 pA	50. nA	0 V	0
1011	23	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	279	-50 nA	-127.1 pA	50 nA	0 V	0
1011	24	PASS	TestRelay_CTOSr	rc1	281	-50 nA	-156.5 pA	50 nA	0 V	0

----- Test relay connecting DPS to Pin VUSB -----

1020	0	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	233	4.9500 V	4.9992 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	1	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	231	4.9500 V	4.9991 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	2	FAIL	TestRelay_DPS_V	ra2	229	4.9500 V	-1.07 mV	5.0500 V	1 mA	0
1020	3	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	225	4.9500 V	4.9992 V	5.0500 V	1 mA	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1020	4	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	226	4.9500 V	4.9991 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	5	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	105	4.9500 V	4.9979 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	6	FAIL	TestRelay_DPS_V	ra2	104	4.9500 V	15.81 mV	5.0500 V	1 mA	0
1020	7	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	97	4.9500 V	4.9982 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	8	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	101	4.9500 V	5.0006 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	9	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	102	4.9500 V	5.0003 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	10	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	38	4.9500 V	4.9971 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	11	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	35	4.9500 V	4.9976 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	12	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	37	4.9500 V	4.9996 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	13	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	42	4.9500 V	4.9990 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	14	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	43	4.9500 V	4.9996 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	15	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	169	4.9500 V	4.9988 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	16	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	166	4.9500 V	4.9999 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	17	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	161	4.9500 V	4.9987 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	18	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	165	4.9500 V	4.9997 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	19	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	168	4.9500 V	5.0002 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	20	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	289	4.9500 V	5.0002 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	21	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	290	4.9500 V	4.9992 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	22	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	296	4.9500 V	4.9977 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	23	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	298	4.9500 V	4.9987 V	5.0500 V	1 mA	0
1020	24	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	299	4.9500 V	4.9976 V	5.0500 V	1 mA	0
1021	0	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	233	-500 nA	-244.9 nA	500 nA	0 V	0
1021	1	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	231	-500 nA	-246.5 nA	500 nA	0 V	0
1021	2	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	229	-500 nA	-117.6 nA	500 nA	0 V	0
1021	3	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	225	-500 nA	-242.4 nA	500 nA	0 V	0
1021	4	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	226	-500 nA	-248.3 nA	500 nA	0 V	0
1021	5	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	105	-500 nA	-271.4 nA	500 nA	0 V	0
1021	6	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	104	-500 nA	-117.3 nA	500 nA	0 V	0
1021	7	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	97	-500 nA	-229.0 nA	500 nA	0 V	0
1021	8	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	101	-500 nA	-247.3 nA	500 nA	0 V	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1021	9	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	102	-500 nA	-259.3 nA	500 nA	0 V	0
1021	10	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	38	-500 nA	-245.1 nA	500 nA	0 V	0
1021	11	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	35	-500 nA	-253.2 nA	500 nA	0 V	0
1021	12	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	37	-500 nA	-262.6 nA	500 nA	0 V	0
1021	13	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	42	-500 nA	-235.6 nA	500 nA	0 V	0
1021	14	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	43	-500nA	-260.8 nA	500 nA	0 V	0
1021	15	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	169	-500 nA	-241.8 nA	500 nA	0 V	0
1021	16	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	166	-500 nA	-223.3 nA	500 nA	0 V	0
1021	17	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	161	-500 nA	-225.0 nA	500 nA	0 V	0
1021	18	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	165	-500 nA	-233.8 nA	500 nA	0 V	0
1021	19	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	168	-500 nA	-247.1 nA	500 nA	0 V	0
1021	20	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	289	-500 nA	-230.6 nA	500 nA	0 V	0
1021	21	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	290	-500 nA	-230.9 nA	500 nA	0 V	0
1021	22	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	296	-500 nA	-240.5 nA	500 nA	0 V	0
1021	23	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	298	-500 nA	-252.7 nA	500 nA	0 V	0
1021	24	PASS	TestRelay_DPS_V	ra2	299	-500 nA	-230.1 nA	500 nA	0 V	0

Relay FAIL Please Check Relay K3A Site2

Relay FAIL Please Check Relay K7A Site6

----- Test relay connecting CTOCap to Pin RC3 -----

1030	0	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	215	4.9500 V	4.9975 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	1	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	219	4.9500 V	4.9992 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	2	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	223	4.9500 V	4.9978 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	3	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	210	4.9500 V	5.0003 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	4	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	206	4.9500 V	4.9999 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	5	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	95	4.9500 V	4.9986 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	6	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	91	4.9500 V	4.9971 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	7	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	87	4.9500 V	4.9988 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	8	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	83	4.9500 V	4.9981 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	9	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	79	4.9500 V	4.9980 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	10	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	13	4.9500 V	4.9976 V	5.0500 V	1 mA	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1030	11	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	17	4.9500 V	4.9977 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	12	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	21	4.9500 V	4.9974 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	13	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	25	4.9500 V	4.9991 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	14	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	29	4.9500 V	4.9973 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	15	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	136	4.9500 V	4.9977 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	16	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	145	4.9500 V	4.9986 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	17	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	149	4.9500 V	4.9998 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	18	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	153	4.9500 V	4.9991 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	19	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	157	4.9500 V	4.9998 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	20	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	261	4.9500 V	4.9988 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	21	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	270	4.9500 V	4.9996 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	22	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	272	4.9500 V	4.9988 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	23	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	277	4.9500 V	4.9975 V	5.0500 V	1 mA	0
1030	24	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	282	4.9500 V	4.9983 V	5.0500 V	1 mA	0
1031	0	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	215	-50 nA	-72.60 pA	50 nA	0 V	0
1031	1	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	219	-50 nA	-99.03 pA	50 nA	0 V	0
1031	2	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	223	-50 nA	-149.1 pA	50 nA	0 V	0
1031	3	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	210	-50 nA	-123.0 pA	50 nA	0 V	0
1031	4	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	206	-50 nA	-78.34 pA	50 nA	0 V	0
1031	5	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	95	-50 nA	-73.86 pA	50 nA	0 V	0
1031	6	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	91	-50 nA	-88.17 pA	50 nA	0 V	0
1031	7	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	87	-50 nA	-80.51 pA	50 nA	0 V	0
1031	8	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	83	-50 nA	-57.95 pA	50 nA	0 V	0
1031	9	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	79	-50 nA	-19.20 pA	50 nA	0 V	0
1031	10	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	13	-50 nA	-94.62 pA	50 nA	0 V	0
1031	11	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	17	-50 nA	-97.48 pA	50 nA	0 V	0
1031	12	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	21	-50 nA	-40.92 pA	50 nA	0 V	0
1031	13	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	25	-50 nA	-41.09 pA	50 nA	0 V	0
1031	14	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	29	-50 nA	-24.80 pA	50 nA	0 V	0
1031	15	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	136	-50 nA	-96.95 pA	50 nA	0 V	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1031	16	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	145	-50 nA	-105.8 pA	50 nA	0 V	0
1031	17	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	149	-50 nA	-113.2 pA	50 nA	0 V	0
1031	18	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	153	-50 nA	-60.31 pA	50 nA	0 V	0
1031	19	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	157	-50 nA	-60.02 pA	50 nA	0 V	0
1031	20	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	261	-50 nA	-36.03 pA	50 nA	0 V	0
1031	21	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	270	-50 nA	-88.55 pA	50 nA	0 V	0
1031	22	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	272	-50 nA	-91.78 pA	50 nA	0 V	0
1031	23	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	277	-50 nA	-98.46 pA	50 nA	0 V	0
1031	24	PASS	TestRelay_CTOCa	rc3	282	-50 nA	-146.3 pA	50 nA	0 V	0

----- Test relay connecting CTORef to Pin RC0 -----

1040	0	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	217	4.9500 V	4.9993 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	1	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	221	4.9500 V	4.9993 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	2	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	212	4.9500 V	4.9985 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	3	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	208	4.9500 V	4.9998 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	4	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	204	4.9500 V	4.9980 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	5	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	93	4.9500 V	4.9986 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	6	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	89	4.9500 V	4.9993 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	7	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	85	4.9500 V	4.9989 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	8	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	81	4.9500 V	4.9984 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	9	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	77	4.9500 V	4.9967 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	10	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	15	4.9500 V	4.9980 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	11	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	19	4.9500 V	4.9992 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	12	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	23	4.9500 V	5.0005 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	13	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	27	4.9500 V	4.9986 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	14	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	31	4.9500 V	4.9987 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	15	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	142	4.9500 V	4.9992 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	16	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	147	4.9500 V	4.9989 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	17	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	151	4.9500 V	4.9990 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	18	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	155	4.9500 V	4.9974 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	19	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	159	4.9500 V	4.9988 V	5.0500 V	1 mA	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1040	20	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	267	4.9500 V	4.9966 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	21	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	271	4.9500 V	4.9978 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	22	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	276	4.9500 V	4.9968 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	23	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	278	4.9500 V	4.9982 V	5.0500 V	1 mA	0
1040	24	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	393	4.9500 V	4.9981 V	5.0500 V	1 mA	0
1041	0	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	217	-50 nA	-36.73 pA	50 nA	0 V	0
1041	1	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	221	-50. nA	-149.0 pA	50 nA	0 V	0
1041	2	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	212	-50 nA	-72.82 pA	50 nA	0 V	0
1041	3	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	208	-50 nA	-70.83 pA	50 nA	0 V	0
1041	4	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	204	-50 nA	-37.61 pA	50 nA	0 V	0
1041	5	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	93	-50 nA	-110.5 pA	50 nA	0 V	0
1041	6	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	89	-50 nA	-87.43 pA	50 nA	0 V	0
1041	7	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	85	-50 nA	-125.1 pA	50 nA	0 V	0
1041	8	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	81	-50 nA	-77.17 pA	50 nA	0 V	0
1041	9	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	77	-50 nA	-102.0 pA	50 nA	0 V	0
1041	10	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	15	-50 nA	-147.7 pA	5. nA	0 V	0
1041	11	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	19	-50 nA	-193.7 pA	50 nA	0 V	0
1041	12	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	23	-50 nA	-127.2 pA	50 nA	0 V	0
1041	13	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	27	-50 nA	-101.6 pA	50 nA	0 V	0
1041	14	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	31	-50 nA	-71.32 pA	50 nA	0 V	0
1041	15	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	142	-50 nA	-69.16 pA	50 nA	0. V	0
1041	16	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	147	-50 nA	-120.3 pA	50 nA	0 V	0
1041	17	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	151	-50 nA	-119.6 pA	50 nA	0 V	0
1041	18	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	155	-50 nA	-40.47 pA	50 nA	0 V	0
1041	19	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	159	-50 nA	-146.6 pA	50 nA	0 V	0
1041	20	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	267	-50 nA	83.678pA	50 nA	0 V	0
1041	21	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	271	-50 nA	-210.2 pA	50 nA	0 V	0
1041	22	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	276	-50 nA	-155.2 pA	50 nA	0 V	0
1041	23	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	278	-50 nA	-107.4 pA	50 nA	0 V	0
1041	24	PASS	TestRelay_CTORe	rc0	393	-50 nA	-19.82 pA	50 nA	0 V	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

----- Test relay connecting CTORef to Pin RC2 -----

1050	0	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	323	4.9500 V	4.9993 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	1	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	327	4.9500 V	4.9976 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	2	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	331	4.9500 V	4.9976 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	3	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	328	4.9500 V	4.9994 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	4	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	322	4.9500 V	4.9971 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	5	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	195	4.9500 V	5.0004 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	6	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	193	4.9500 V	4.9999 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	7	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	74	4.9500 V	4.9976 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	8	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	73	4.9500 V	4.9985 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	9	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	71	4.9500 V	4.9969 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	10	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	6	4.9500 V	4.9970 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	11	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	3	4.9500 V	4.9985 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	12	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	1	4.9500 V	5.0006 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	13	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	9	4.9500 V	4.9987 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	14	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	11	4.9500 V	4.9978 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	15	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	129	4.9500 V	5.0006 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	16	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	134	4.9500 V	4.9987 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	17	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	137	4.9500 V	4.9993 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	18	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	140	4.9500 V	4.9984 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	19	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	143	4.9500 V	4.9979 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	20	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	259	4.9500 V	4.9963 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	21	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	263	4.9500 V	4.9976 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	22	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	266	4.9500 V	4.9978 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	23	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	387	4.9500 V	4.9997 V	5.0500 V	1 mA	0
1050	24	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	391	4.9500 V	4.9977 V	5.0500 V	1 mA	0
1051	0	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	323	-50 nA	-102.2 pA	50 nA	0 V	0
1051	1	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	327	-50 nA	-182.1 pA	50 nA	0 V	0
1051	2	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	331	-50 nA	-121.4 pA	50 nA	0 V	0
1051	3	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	328	-50 nA	-63.35 pA	50 nA	0 V	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1051	4	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	322	-50 nA	-152.0 pA	50 nA	0 V	0
1051	5	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	195	-50 nA	-111.8 pA	50 nA	0 V	0
1051	6	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	193	-50 nA	-194.4 pA	50 nA	0 V	0
1051	7	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	74	-50 nA	-150.6 pA	50 nA	0 V	0
1051	8	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	73	-50 nA	-68.27 pA	50 nA	0 V	0
1051	9	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	71	-50 nA	-120.6 pA	50 nA	0 V	0
1051	10	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	6	-50 nA	-90.07 pA	50 nA	0 V	0
1051	11	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	3	-50 nA	-154.4 pA	50 nA	0 V	0
1051	12	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	1	-50 nA	-112.6 pA	50 nA	0 V	0
1051	13	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	9	-50 nA	-148.9 pA	50 nA	0 V	0
1051	14	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	11	-50 nA	-144.3 pA	50 nA	0 V	0
1051	15	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	129	-50 nA	-51.43 pA	50 nA	0 V	0
1051	16	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	134	-50 nA	-108.8 pA	50 nA	0 V	0
1051	17	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	137	-50 nA	-116.1 pA	50 nA	0 V	0
1051	18	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	140	-50 nA	-189.7 pA	50 nA	0 V	0
1051	19	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	143	-50 nA	-135.0 pA	50 nA	0 V	0
1051	20	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	259	-50 nA	-126.7 pA	50 nA	0 V	0
1051	21	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	263	-50 nA	-128.1 pA	50 nA	0 V	0
1051	22	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	266	-50 nA	-141.0 pA	50 nA	0 V	0
1051	23	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	387	-50 nA	-116.6 pA	50 nA	0 V	0
1051	24	PASS	TestRelay_CTORe	rc2	391	-50 nA	-74.48 pA	50 nA	0 V	0

----- Test relay connecting GND to Pin RC2 -----

1060	0	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	323	500 uA	986.5 uA	10. mA	5 mV	0
1060	1	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	327	500 uA	1.169 mA	10 mA	5 mV	0
1060	2	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	331	500 uA	1.196 mA	10 mA	5 mV	0
1060	3	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	328	500 uA	1.23 mA	10 mA	5 mV	0
1060	4	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	322	500 uA	908.4 uA	10 mA	5 mV	0
1060	5	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	195	500 uA	881.0 uA	10 mA	5 mV	0
1060	6	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	193	500 uA	960.2 uA	10 mA	5 mV	0
1060	7	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	74	500 uA	1.192 mA	10 mA	5 mV	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1060	8	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	73	500 uA	1.189 mA	10 mA	5 mV	0
1060	9	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	71	500 uA	840.3 uA	10 mA	5 mV	0
1060	10	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	6	500 uA	1.313 mA	10 mA	5 mV	0
1060	11	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	3	500 uA	1.075 mA	10 mA	5 mV	0
1060	12	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	1	500 uA	1.261 mA	10 mA	5 mV	0
1060	13	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	9	500 uA	1.153 mA	10 mA	5 mV	0
1060	14	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	11	500 uA	887.2 uA	10 mA	5 mV	0
1060	15	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	129	500 uA	1.280 mA	10 mA	5 mV	0
1060	16	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	134	500 uA	1.206 mA	10 mA	5 mV	0
1060	17	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	137	500 uA	1.401 mA	10 mA	5 mV	0
1060	18	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	140	500 uA	1.116 mA	10 mA	5 mV	0
1060	19	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	143	500 uA	979.4 uA	10 mA	5 mV	0
1060	20	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	259	500 uA	940.0 uA	10 mA	5 mV	0
1060	21	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	263	500 uA	783.5 uA	10 mA	5 mV	0
1060	22	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	266	500 uA	1.026 mA	10 mA	5 mV	0
1060	23	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	387	500 uA	1.170 mA	10 mA	5 mV	0
1060	24	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	391	500 uA	1.056 mA	10 mA	5 mV	0
1061	0	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	323	-50 nA	-25.6 pA	50 nA	0 V	0
1061	1	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	327	-50 nA	-106.7 pA	50 nA	0 V	0
1061	2	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	331	-50 nA	-95.8 pA	50 nA	0 V	0
1061	3	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	328	-50 nA	-38.05 pA	50 nA	0 V	0
1061	4	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	322	-50 nA	-51.11 pA	50 nA	0 V	0
1061	5	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	195	-50 nA	-137.5 pA	50 nA	0 V	0
1061	6	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	193	-50 nA	-67.39 pA	50 nA	0 V	0
1061	7	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	74	-50 nA	-74.59 pA	50 nA	0 V	0
1061	8	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	73	-50 nA	-17.31 pA	50 nA	0 V	0
1061	9	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	71	-50 nA	-69.65 pA	50 nA	0 V	0
1061	10	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	6	-50 nA	-39.63 pA	50 nA	0 V	0
1061	11	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	3	-50 nA	-103.5 pA	50.00 nA	0.00 V	0
1061	12	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	1	-50.00nA	-62.25 pA	50.00 nA	0.00 V	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1061	13	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	9	-50.0 nA	-72.2 pA	50.00 nA	0.00 V	0
1061	14	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	11	-50.00nA	-118.9 pA	50.00 nA	0.00 V	0
1061	15	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	129	-50.00nA	-595.7 fA	50.00 nA	0.00 V	0
1061	16	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	134	-50.0 nA	-58.03 pA	50.00 nA	0.00 V	0
1061	17	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	137	-50.0 nA	-39.99 pA	50.00 nA	0.00 V	0
1061	18	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	140	-50.0 nA	-87.54 pA	50.00 nA	0.00 V	0
1061	19	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	143	-50.0 nA	34.083pA	50.00 nA	0.00 V	0
1061	20	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	259	-50.0 nA	-50.48 pA	50.00 nA	0.00 V	0
1061	21	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	263	-50.0 nA	-51.74 pA	50.00 nA	0.00 V	0
1061	22	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	266	-50.0nA	-64.99 pA	50.00 nA	0.00 V	0
1061	23	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	387	-50.0 nA	-40.33 pA	50.00 nA	0.00 V	0
1061	24	PASS	TestRelay_GND_R	rc2	391	-50.0nA	1.703pA	50.00 nA	0.00 V	0
----- Test relay connecting CTOSrc to Pin Vdd -----										
----- Pre-Test Loop -----										
3000	0	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	0	1.5000 V	3.6521 V	3.0000 V	0	0
3000	1	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	1	1.5000 V	2.8922 V	3.0000 V	0	0
3000	2	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	2	1.5000 V	2.4940 V	3.0000 V	0	0
3000	3	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	3	1.5000 V	2.4703 V	3.0000 V	0	0
3000	4	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	4	1.5000 V	2.1673 V	3.0000 V	0	0
3000	5	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	5	1.5000 V	2.1485 V	3.0000 V	0	0
3000	6	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	6	1.5000 V	2.0938 V	3.0000 V	0	0
3000	7	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	7	1.5000 V	2.0536 V	3.0000 V	0	0
3000	8	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	8	1.5000 V	2.0466 V	3.0000 V	0	0
3000	9	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	9	1.5000 V	2.1020 V	3.0000 V	0	0
3000	10	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	10	1.5000 V	2.1146 V	3.0000 V	0	0
3000	11	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	11	1.5000 V	2.1410 V	3.0000 V	0	0
3000	12	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	12	1.5000 V	2.1734 V	3.0000 V	0	0
3000	13	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	13	1.5000 V	2.1075 V	3.0000 V	0	0
3000	14	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	14	1.5000 V	2.0538 V	3.0000 V	0	0
3000	15	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	15	1.5000 V	2.1062 V	3.0000 V	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น, อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3000	16	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	16	1.5000 V	2.0824 V	3.0000 V	0	0
3000	17	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	17	1.5000 V	2.0911 V	3.0000 V	0	0
3000	18	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	18	1.5000 V	2.0956 V	3.0000 V	0	0
3000	19	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	19	1.5000 V	2.0430 V	3.0000 V	0	0
3000	20	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	20	1.5000 V	2.0943 V	3.0000 V	0	0
3000	21	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	21	1.5000 V	2.0839 V	3.0000 V	0	0
3000	22	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	22	1.5000 V	2.1200 V	3.0000 V	0	0
3000	23	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	23	1.5000 V	2.0652 V	3.0000 V	0	0
3000	24	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	24	1.5000 V	2.0582 V	3.0000 V	0	0
----- Test Loop -----										
3000	0	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	0	1.5000 V	2.0756 V	3.0000 V	0	0
3000	1	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	1	1.5000 V	2.0921 V	3.0000 V	0	0
3000	2	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	2	1.5000 V	2.0560 V	3.0000 V	0	0
3000	3	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	3	1.5000 V	2.1059 V	3.0000 V	0	0
3000	4	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	4	1.5000 V	2.0535 V	3.0000 V	0	0
3000	5	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	5	1.5000 V	2.0844 V	3.0000 V	0	0
3000	6	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	6	1.5000 V	2.0628 V	3.0000 V	0	0
3000	7	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	7	1.5000 V	2.0346 V	3.0000 V	0	0
3000	8	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	8	1.5000 V	2.0355 V	3.0000 V	0	0
3000	9	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	9	1.5000 V	2.0977 V	3.0000 V	0	0
3000	10	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	10	1.5000 V	2.1119 V	3.0000 V	0	0
3000	11	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	11	1.5000 V	2.1391 V	3.0000 V	0	0
3000	12	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	12	1.5000 V	2.1722 V	3.0000 V	0	0
3000	13	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	13	1.5000 V	2.1069 V	3.0000 V	0	0
3000	14	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	14	1.5000 V	2.0532 V	3.0000 V	0	0
3000	15	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	15	1.5000 V	2.1059 V	3.0000 V	0	0
3000	16	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	16	1.5000 V	2.0812 V	3.0000 V	0	0
3000	17	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	17	1.5000 V	2.0911 V	3.0000 V	0	0
3000	18	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	18	1.5000 V	2.0956 V	3.0000 V	0	0
3000	19	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	19	1.5000 V	2.0421 V	3.0000 V	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3000	20	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	20	1.5000 V	2.0943 V	3.0000 V	0	0
3000	21	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	21	1.5000 V	2.0830 V	3.0000 V	0	0
3000	22	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	22	1.5000 V	2.1194 V	3.0000 V	0	0
3000	23	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	23	1.5000 V	2.0643 V	3.0000 V	0	0
3000	24	PASS	TestRelay_CTOSr	vdd	24	1.5000 V	2.0592 V	3.0000 V	0	0

Cannot Check relay DUT1 K1C, K1D site 0

Cannot Check relay DUT2 K2C, K2D site 1

Cannot Check relay DUT3 K3C, K3D site 2

Cannot Check relay DUT4 K4C, K4D site 3

Cannot Check relay DUT5 K5C, K5D site 4

Cannot Check relay DUT6 K6C, K6D site 5

Cannot Check relay DUT7 K7C, K7D site 6

Cannot Check relay DUT8 K8C, K8D site 7

Cannot Check relay DUT9 K9C, K9D site 8

Cannot Check relay DUT10 K10C, K10D site 9

Cannot Check relay DUT11 K11C, K11D site 10

Cannot Check relay DUT12 K12C, K12D site 11

Cannot Check relay DUT13 K13C, K13D site 12

Cannot Check relay DUT14 K14C, K14D site 13

Cannot Check relay DUT15 K15C, K15D site 14

Cannot Check relay DUT16 K16C, K16D site 15

Cannot Check relay DUT17 K17C, K17D site 16

Cannot Check relay DUT18 K18C, K18D site 17

Cannot Check relay DUT19 K19C, K19D site 18

Cannot Check relay DUT20 K20C, K20D site 19

Cannot Check relay DUT21 K21C, K21D site 20

Cannot Check relay DUT22 K22C, K22D site 21

Cannot Check relay DUT23 K23C, K23D site 22

Cannot Check relay DUT24 K24C, K24D site 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cannot Check relay DUT25 K25C, K25D site 24

Site Failed	tests/Executed	tests
-------------	----------------	-------

0	0	14
1	0	14
2	1	14
3	0	14
4	0	14
5	0	14
6	1	14
7	0	14
8	0	14
9	0	14
10	0	14
11	0	14
12	0	14
13	0	14
14	0	14
15	0	14
16	0	14
17	0	14
18	0	14
19	0	14
20	0	14
21	0	14
22	0	14
23	0	14
24	0	14

Site	Sort	Bin
------	------	-----



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0	2	2
1	2	2
2	102	5
3	2	2
4	2	2
5	2	2
6	102	5
7	2	2
8	2	2
9	2	2
10	2	2
11	2	2
12	2	2
13	2	2
14	2	2
15	2	2
16	2	2
17	2	2
18	2	2
19	2	2
20	2	2
21	2	2
22	2	2
23	2	2
24	2	2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 เป็นผลการทดลองจาก 14-A5692 โดยมีการจำลองว่าRelayเสียหายที่ตัว K3A และ K7A ที่ Site 2 และ Site 6 โดย เป็นกรณี DPS to Pin VUSB โดยจะมีผลสรุปว่าไม่ผ่านใส่ส่วนท้ายที่ตำแหน่งของ Sort ถ้าผมออกมาคือผ่านจะบอกค่าเป็น 2 แต่ถ้าไม่ผ่านจะบอกเป็นเลขของการทดสอบประจำกรณีนั้นๆโดยในที่นี้คือเลข 102 ซึ่งจะตรงกับการทดสอบ DPS to Pin VUSB นั้นเองและเราสามารถที่จะดูผลที่ท้ายของการทดสอบนั้นๆได้อีกด้วยเพื่อดูว่าค่าที่ได้เกินค่าขีดจำกัดที่เราตั้งไว้เท่าไร โดยจะมีผลการทดสอบในทุกอันที่ผ่านการตรวจสอบ มีการสร้างตารางสำหรับ Loadboard ที่ผ่านการตรวจสอบแล้วที่แสดงในด้านล่าง

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงผลการตรวจสอบโปรแกรม Relay Check

Loadboard	Can improve in probe	Program complete	Check out		i.e.	
		Ready for Check out	Not Check	Checked	Can't verify	Root cause
14-A1218	Yes	✓		✓		
14-A1898	Yes	✓		✓		
14-A1991	Yes	✓		✓		
14-A2267	Yes	✓		✓		
14-A2643	Yes	✓	✓		✓	Code error
14-A2646	Yes	✓		✓		
14-A2835	No					
14-A2836	Yes	✓		✓		
14-A3484	No					
14-A3586	Yes	✓		✓		
14-A3587	No					
14-A3792	No					
14-A3797	No					
14-A3825	No					
14-A3826	No					
14-A3835	Yes	✓		✓		
14-A3838	No					
14-A3927	No					
14-A3940	Yes	✓		✓		
14-A3953	No					
14-A3960	No	✓	✓		✓	Over 512 pin
14-A4076	No					
14-A4101	No					
14-A4115	Yes	✓	✓		✓	Case error
14-A4126	Yes	✓		✓		
14-A4244	No					
14-A4254	No					
14-A4259	No					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14-A4277	Yes	✓		✓		
14-A4278	Yes	✓		✓		Change limit
14-A4315	Yes	✓		✓		
14-A4319	No					
14-A4320	Yes	✓		✓		
14-A4438	No					
14-A4622	No					
14-A4662	Yes	✓		✓		
14-A4794	Yes	✓		✓		
14-A4838	No					
14-A4951	Yes	✓		✓		
14-A5006	No					
14-A5056	No					
14-A5071	No					
14-A5163	No					
14-A5164	No					
14-A5213	Yes	✓		✓		
14-A5287	Yes	✓		✓		
14-A5300	Yes	✓		✓		
14-A5333	No					
14-A5377	No					
14-A5401	No					
14-A5607	Yes	✓		✓		
14-A5673	Yes	✓		✓		
14-A5692	Yes	✓		✓		
14-A6310	Yes	✓		✓		
14-A3924	No					
14-A5047	No					
	Yes = 26 No= 30	27	3	24		3

จากตารางที่ 4.2 เป็นการทดสอบกับเครื่อง J750 tester 512 ขาที่อยู่ในพื้นที่ของทางฝั่ง Probe โดยจะทำการเบิก Loadboard มาเพื่อทำการทดสอบโดยจะลองว่าสามารถที่จะให้ผลผ่านหมดได้หรือไม่ แต่ยังไม่มีการจำลองว่า Relay เสียหาย โดยจากการทดสอบสามารถที่จำทำได้ใน Probe 26 Spec แล้วพบว่ามียู่ 2 Spec ที่ไม่สามารถทำได้เนื่องจาก 1. มีปัญหาที่ Code โดยรูปแบบไม่สอดคล้องกันกับกรณีตัวอย่างที่เรานำมาทดสอบโดยมี Capacitor เพิ่มขึ้นมาในวงจรทำให้ค่าที่ได้ออกมาไม่คงที่หลังจากทำการทดสอบหลายครั้ง 2. มีปัญหาเรื่อง อุปกรณ์ป้องกันความเสียหาย ของ L/B เพราะเป็นรุ่นใหม่จึงทำให้ อุปกรณ์ป้องกันความเสียหายที่ทำการออกมามีทั้งกันไม่ให้วางด้านหลังของ L/B ลงบนพื้นได้จึงสามารถที่จะทดสอบได้ในส่วนของทาง Production line เท่านั้น และมีอยู่ตัวที่ค่าที่ได้ต่ำขีดจำกัดเพียง 0.1 และ L/B ยังสามารถทำงานได้ปกติ ทำให้มีการปรับ ขีดจำกัดลงมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

ในฝ่ายการผลิตของแผนก strip ของบริษัทมี Loadboard ทั้งหมด 56 Spec ที่สามารถทำโปรแกรม Relay Check ได้ โดยสามารถที่จะทำจนเสร็จสมบูรณ์ทั้งหมดได้ 26 Spec โดยมีการเปลี่ยนรูปแบบให้ง่ายต่อการแก้ไขและ มีการปรับค่าลิมิตให้เหมาะสมกับงานจริง

5.2 ปัญหาที่พบ

-ในการทดสอบมีปัญหาที่เกิดขึ้นคือเวลาที่ต้องทำการตรวจสอบในส่วนของ Probe เท่านั้นซึ่งมีเครื่อง J750 แบบ 512 ขา เท่านั้น แต่ Loadboard มี Spec ที่รองรับขามากกว่านั้นทำให้ไม่สามารถทำการตรวจสอบได้ว่าโปรแกรมที่ทำมานั้นสามารถที่จะทำงานได้อย่างถูกต้องตามที่โปรแกรมไว้หรือไม่

-ในรุ่นใหม่ๆของ Loadboard จะมีการออกแบบมาเพื่อให้หน้าสัมผัสของ Loadboard ไม่สัมผัสกับพื้นผิวที่อาจจะเปลอนำไปวาง โดยจะมีแท่งพลาสติกที่การป้องกันอยู่แต่เพราะแท่งนี้จึงทำให้ไม่สามารถทำการทดสอบจากเครื่องทางฝั่งของ Probe ได้

-อาจมีปัญหาหากเอาที่พุ่มีตัวเก็บประจุอยู่จะทำให้ค่าที่ได้คลาดเคลื่อนทำให้การสรุปผิดพลาด

5.3 ข้อเสนอแนะ

-ในอนาคตอาจมีการพัฒนาเพื่อที่จะใช้งานก่อนที่จะทำการทดสอบทุกครั้ง เพื่อให้ไม่มีความผิดพลาดทางอุปกรณ์ เพราะในการทดสอบงาน 1 lot ใช้เวลานาน ถ้ามีความผิดพลาดในส่วนนี้จะได้แก้ไขก่อน แล้วค่อยทำการทดสอบต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] คู่มือ รายละเอียดเครื่อง J750

<http://www.teradyne.com/products/semiconductor-test/j750>

วันที่สืบค้น 16 พฤศจิกายน 2559

[2] ข้อมูล Relay 7000 Series/High Reliability Reed Relay

<http://cotorelay.com/product/7000-series-high-reliability-reed-relays/>

วันที่สืบค้น 19 พฤศจิกายน 2559

[3] ข้อมูล Relay Surface Mount Reed Relay

<https://standelectronic.com/products/surface-mount-smd-reed-relays/>

วันที่สืบค้น 19 พฤศจิกายน 2559

[4] รายละเอียดการทำงานของ Relay

<https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B9%80%E0%B8%A5%E0%B8%A2%E0%B9%8C>

วันที่สืบค้น 19 พฤศจิกายน 2559



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Code VBA Module Auto datalog and do all STS A0

Function OnProgramLoaded() As Integer

' Immediately at the conclusion of the load process

On Error GoTo errhandler

Dim Pinlist As String

Pinlist = Sheets("Relay Mapping").Cells(34, 1).Value

If Pinlist <> "" Then

 TheHdw.Digital.ACCalExcludePins (Pinlist)

End If

OnProgramLoaded = tl_success

Exit Function 'normal exit of function

errhandler:

OnProgramLoaded = TL_ERROR

Call gError.AddError(VBA.err.Number, "TestProgram::OnProgramLoaded",
VBA.err.Description, True)

'Uncomment out the code below if you want a message box to notify the user
of an error.

'The gError.AddError method, writes it out to the immediate window and the
dataloger.

'For this routine, at load time the dataloger is not running, so need to force an
error for it to be seen.

Call TheExec.LogErrorLogMessage("Function OnProgramLoaded had an Error" &
VBA.vbCrLf & "VBA Error number is " & Format(VBA.err.Number) & VBA.vbCrLf &
VBA.err.Description & VBA.vbCrLf)

Call TheExec.ErrorReport

On Error GoTo 0

End Function ' OnProgramLoaded

Function OnProgramValidated() As Integer

'Fill Code Here

Dim CurrentChan As String

TheExec.ClearAllEnableWords

'CurrentChan = TheExec.CurrentChanMap

CurrentChan = Mid(TheExec.CurrentChanMap, 6, 3)

Dim EnableWord As String

Dim PinTesterList As String

```

For i = 1 To 5
'   ReDim Preserve EnableWord(1 To i)
'   ReDim Preserve PinTesterList(1 To i)
        EnableWord = Sheets("Relay Mapping").Cells(35 + i, 1).Value
        PinTesterList = Sheets("Relay Mapping").Cells(35 + i, 2).Value
        If InStr(1, PinTesterList, CurrentChan) > 0 Then
            TheExec.EnableWord(UCase(EnableWord)) = True
            i = 5
        ElseIf PinTesterList = "" Then
            i = 5
        End If
Next
' If CurrentChan = "J750_128P" Then
'     TheExec.EnableWord("X1") = True
' Else
'     TheExec.EnableWord("X4") = True
' End If
'End Code
OnProgramValidated = tl_success
TheExec.RunOptions.DoAll = True
TheExec.Datalog.setup.LotSetup.DatalogOn = True
TheExec.Datalog.setup.DatalogSetUp.HeaderEveryRun = True
Call CheckSetupFiles
TheExec.Datalog.setup.DatalogSetUp.SetupFile = "C:\Temp\DlogRelayCheck"
TheExec.Datalog.setup.DatalogSetUp.SelectSetupFile = True
TheExec.Datalog.setup.DatalogSetUp.WindowOutput = True
TheExec.Datalog.ApplySetup
End Function
Public Sub CheckSetupFiles()
On Error GoTo errhandler
If Dir("C:\Temp", vbDirectory) = "" Then
    Mkdir ("C:\Temp")
End If
If Dir("C:\Temp\DlogRelayCheck") = "" Then

```

Call CreateSetupFiles

```
End If
Exit Sub 'normal exit of function
errhandler:
    Debug.Print ("Function CheckSetupFiles had Error" & VBA.vbCrLf & "VBA Error
number is " & Format(VBA.err.Number) & VBA.vbCrLf & VBA.err.Description &
VBA.vbCrLf)
```

```
    On Error GoTo 0
```

```
End Sub 'CheckSetupFiles
```

```
Public Sub CreateSetupFiles()
```

```
Dim FileNum As Integer
```

```
On Error GoTo errhandler
```

```
FileNum = FreeFile
```

```
Open "C:\Temp\DlogRelayCheck" For Output As #FileNum
```

```
Print #FileNum, "1.0|0|1|0|0|0|0|0|0|0|0|0|0|1|0|0|1|0|0|0|"
```

```
Print #FileNum, "1|DlogRelayCheck|1|0|0|1|"
```

```
Print #FileNum, "0|Default|1|0|0|0|0|0|2|0|0|0|0|0|0|0|0|0|0|0|0|0|"
```

```
Close #FileNum
```

```
Exit Sub 'normal exit of function
```

```
errhandler:
```

```
    Debug.Print ("Function CreateSetupFiles had Error" & VBA.vbCrLf & "VBA Error
number is " & Format(VBA.err.Number) & VBA.vbCrLf & VBA.err.Description &
VBA.vbCrLf)
```

```
    On Error GoTo 0
```

```
End Sub 'CreateSetupFiles
```

```
Function TestList()
```

```
Worksheets("Test_Mapping").Range("G3:G42").Select
```

```
With Selection.Validation
```

```
    .Delete
```

```
    .Add Type:=xlValidateList, AlertStyle:=xlValidAlertStop, Operator:= _
xlBetween, Formula1:="src,cap,vrefA,vrefB,gnd,pe,dps"
```

```
    .InCellDropdown = True
```

```
End With
```

```
Worksheets("Test_Mapping").Range("O3:O42").Select
```

```
With Selection.Validation
```

```
    .Delete
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

.Add Type:=xlValidateList, AlertStyle:=xlValidAlertStop, Operator:= _
xlBetween, Formula1:="src,cap,vrefA,vrefB,gnd,pe,dps"
.InCellDropdown = True
End With
Worksheets("Test_Mapping").Range("W3:W42").Select
With Selection.Validation
.Delete
.Add Type:=xlValidateList, AlertStyle:=xlValidAlertStop, Operator:= _
xlBetween, Formula1:="src,cap,vrefA,vrefB,gnd,pe,dps"
.InCellDropdown = True
End With
Worksheets("Test_Mapping").Range("AE3:AE42").Select
With Selection.Validation
.Delete
.Add Type:=xlValidateList, AlertStyle:=xlValidAlertStop, Operator:= _
xlBetween, Formula1:="src,cap,vrefA,vrefB,gnd,pe,dps"
.InCellDropdown = True
End With
Worksheets("Test_Mapping").Range("C3:C42").Select
With Selection.Validation
.Delete
.Add Type:=xlValidateList, AlertStyle:=xlValidAlertStop, Operator:= _
xlBetween, Formula1:="1,2,3,4"
.InCellDropdown = True
End With
Worksheets("Test_Mapping").Range("D3:D42").Select
With Selection.Validation
.Delete
.Add Type:=xlValidateList, AlertStyle:=xlValidAlertStop, Operator:= _
xlBetween,
Formula1:="TRUE,FALSE,TRUE/TRUE,TRUE/FALSE,FALSE/TRUE,FALSE/FALSE,TRUE/TRU
E/TRUE,TRUE/TRUE/FALSE,TRUE/FALSE/TRUE,TRUE/FALSE/FALSE,FALSE/TRUE/TRUE,F
ALSE/TRUE/FALSE,FALSE/FALSE/TRUE,FALSE/FALSE/FALSE"
.InCellDropdown = True

```

End With

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Worksheets("Test_Mapping").Range("F3:F62").Select

With Selection.Validation

.Delete

.Add Type:=xlValidateList, AlertStyle:=xlValidAlertStop, Operator:= _

xlBetween,

Formula1:="2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61"

.InCellDropdown = True

End With

Worksheets("Test_Mapping").Range("F65:F74").Select

With Selection.Validation

.Delete

.Add Type:=xlValidateList, AlertStyle:=xlValidAlertStop, Operator:= _

xlBetween,

Formula1:="2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61"

.InCellDropdown = True

End With

Worksheets("Test_Mapping").Range("J45:J54").Select

With Selection.Validation

.Delete

.Add Type:=xlValidateList, AlertStyle:=xlValidAlertStop, Operator:= _

xlBetween, Formula1:="TRUE,FALSE"

.InCellDropdown = True

End With

Worksheets("Test_Mapping").Range("K45:K54").Select

With Selection.Validation

.Delete

.Add Type:=xlValidateList, AlertStyle:=xlValidAlertStop, Operator:= _

xlBetween, Formula1:="TRUE,FALSE"

.InCellDropdown = True

End With

Worksheets("Test_Mapping").Range("H3:H42").Select

With Selection.Validation

.Delete

.Add Type:=xlValidateList, AlertStyle:=xlValidAlertStop, Operator:= _xlBetween, Formula1:="VI,IV,II,VV"

.InCellDropdown = True

End With

Worksheets("Test_Mapping").Range("P3:P42").Select

With Selection.Validation

.Delete

.Add Type:=xlValidateList, AlertStyle:=xlValidAlertStop, Operator:= _xlBetween, Formula1:="VI,IV,II,VV"

.InCellDropdown = True

End With

Worksheets("Test_Mapping").Range("X3:X42").Select

With Selection.Validation

.Delete

.Add Type:=xlValidateList, AlertStyle:=xlValidAlertStop, Operator:= _xlBetween, Formula1:="VI,IV,II,VV"

.InCellDropdown = True

End With

Worksheets("Test_Mapping").Range("AF3:AF42").Select

With Selection.Validation

.Delete

.Add Type:=xlValidateList, AlertStyle:=xlValidAlertStop, Operator:= _xlBetween, Formula1:="VI,IV,II,VV"

.InCellDropdown = True

End With

End Function

Code VBA Module Relay check funtion STS A0

Dim CTO_Type As String

Dim CTO_Connect As String

Dim CTO_Disconnect As String

Dim CTO_Level As CtoLevel

Function CtoForce(pinname As String, ctoConnect As Double, CTOType As CtoLevel, Value As Double)

```

TheHdw.CTO.pins(pinname).Connect = ctoConnect
TheHdw.CTO.pins(pinname).LevelValue(CTOType) = Value
End Function
Function CtoDisconnect(pinname As String, ctoConnect As Double)
TheHdw.CTO.pins(pinname).Connect = ctoConnect
End Function
Function RelayOn_MeasureVoltage(pinname As String, lowlimit As Double, hilimit As
Double)
Dim MeasVolt As Long
TheHdw.PPMU.pins(pinname).Connect
TheHdw.PPMU.pins(pinname).ForceCurrent(ppmuAutoRange) = 0.001
MeasVolt = tl_ppmumeasurevalue(pinname, "1", 1, lowlimit, hilimit, 0.005, 0.001,
"3", "0", "0", "0")
End Function
Function RelayOff_MeasureCurrent(pinname As String, lowlimit As Double, hilimit As
Double)
Dim MeasVolt As Long
TheHdw.PPMU.pins(pinname).Connect
TheHdw.PPMU.pins(pinname).ForceVoltage(ppmuAutoRange) = 0
MeasVolt = tl_ppmumeasurevalue(pinname, "2", 1, lowlimit, hilimit, 0.005, 0, "3",
"0", "0", "0")
End Function
Function Relay_OnMeasureCurrent(pinname As String, lowlimit As Double, hilimit As
Double)
Dim MeasVolt As Long
TheHdw.PPMU.pins(pinname).Connect
TheHdw.PPMU.pins(pinname).ForceVoltage(ppmuAutoRange) = 0.005
MeasVolt = tl_ppmumeasurevalue(pinname, "2", 1, lowlimit, hilimit, 0.005, 0.005,
"3", "0", "0", "0")
End Function
Function Relay_OffMeasureVoltage(pinname As String, lowlimit As Double, hilimit As
Double)
Dim MeasVolt As Long
TheHdw.PPMU.pins(pinname).Connect
TheHdw.PPMU.pins(pinname).ForceCurrent(ppmuAutoRange) = 0.001

```

```
MeasVolt = tl_ppmumeasurevalue(pinname, "1", 1, lowlimit, hilimit, 0.005, 0.001,  
"3", "0", "0", "0")
```

```
End Function
```

```
Function UtilityOnRelay(pinname As String)
```

```
    TheHdw.Utility.pins(pinname).State = utilBitState1
```

```
End Function
```

```
Function UtilityOffRelay(pinname As String)
```

```
    TheHdw.Utility.pins(pinname).State = utilBitState0
```

```
End Function
```

```
Function PeForceVoltage(pinname As String, forceValue As Double)
```

```
    TheHdw.PPMU.pins(pinname).Connect
```

```
    TheHdw.PPMU.pins(pinname).ForceVoltage(ppmuAutoRange) = forceValue
```

```
End Function
```

```
Function PeDisconnect(pinname As String)
```

```
    TheHdw.pins(pinname).Relays.disconnectPins
```

```
    'TheHdw.PPMU.pins(pinname).Disconnect
```

```
End Function
```

```
Function DPSForce(VddName As String, VddValue As Double)
```

```
    Dim i As Long
```

```
    Dim SiteActive(0 To 31) As Boolean
```

```
    For i = 0 To 31
```

```
        If TheExec.Sites.site(i).Active = True Then
```

```
            SiteActive(i) = True
```

```
        Else
```

```
            SiteActive(i) = False
```

```
        End If
```

```
        TheHdw.DPS.ForceRelayClosed(i) = True
```

```
    Next
```

```
    TheHdw.DPS.pins(VddName).forceValue(dpsPrimaryVoltage) = VddValue
```

```
    TheHdw.DPS.pins(VddName).OutputSource = dpsPrimaryVoltage
```

```
End Function
```

```
Function DPSDisconnect(VddName As String)
```

```
    Dim i As Long
```

```
    TheHdw.DPS.pins(VddName).forceValue(dpsPrimaryVoltage) = 0
```

```
    TheHdw.DPS.pins(VddName).OutputSource = dpsPrimaryVoltage
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเชิงพาณิชย์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อยู่ภายใต้การนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

For i = 0 To 31
    TheHdw.DPS.ForceRelayClosed(i) = False
Next i
End Function
Function TestCTOSrcF0_Vdd_Test(RelayName As String, CTOSrcName As String,
VddName As String, lowlimit As Double, hilimit As Double, CTOType As Boolean,
DPSCoconnect As Boolean, Testnum As String)
Dim MeasuredV(32) As Double
Dim MeasuredV1(32) As Double
Dim MeasuredV2(32) As Double
Dim ct0 As Long
Dim ct0_grp(32) As Long
Dim TL_CTSRC_CHANNELTYPE(32) As Long
Dim MeasVolt As Long
Dim MeasCur(32) As Double
Dim forceVolt(32) As Double
Dim i As Long
Dim ii As Long
Dim SiteActive(0 To 31) As Boolean
Dim MeasV() As Double
Dim MeasV2(32) As Double
Const Forcel = 0.0000000055
    TheExec.Datalog.WriteComment ("----- Test Loop -----")
    For i = 0 To 31
        If TheExec.Sites.site(i).Active = True Then
            SiteActive(i) = True
        Else
            SiteActive(i) = False
        End If
        TheHdw.DPS.ForceRelayClosed(i) = True
    Next
    For ii = 0 To UBound(SiteActive())
        If SiteActive(ii) = True Then
            If DPSCoconnect = False Then
                'TheHdw.Utility.pins(RelayName).State = utilBitState1

```

If Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 4).Value = True Then 'for debug
relay off

If Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 13).Value = True Then
'UtilityOnRelay (Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 5).Value)

TheHdw.Utility.pins(RelayName).State = utilBitState1

Else

Call PeForceVoltage(RelayName, 5)

End If

End If

TheHdw.DPS.pins(VddName).forceValue(dpsPrimaryVoltage) = 2

TheHdw.DPS.pins(VddName).OutputSource = dpsPrimaryVoltage

TheHdw.Wait (0.05)

'TheHdw.Utility.pins(RelayName).State = utilBitState0

If Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 13).Value = True Then

'UtilityOnRelay (Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 5).Value)

TheHdw.Utility.pins(RelayName).State = utilBitState0

Else

Call PeForceVoltage(RelayName, 0) 'fix 6 to 5

Call PeDisconnect(RelayName) 'fix 6 to 5

.End If

TheHdw.Wait (0.05)

Elseif DPSCConnect = True Then

'TheHdw.Utility.pins(RelayName).State = utilBitState0

If Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 13).Value = True Then

'UtilityOnRelay (Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 5).Value)

TheHdw.Utility.pins(RelayName).State = utilBitState0

Else

Call PeForceVoltage(RelayName, 0) 'fix 6 to 5

Call PeDisconnect(RelayName) 'fix 6 to 5

End If

TheHdw.DPS.pins(VddName).forceValue(dpsPrimaryVoltage) = 2

TheHdw.DPS.pins(VddName).OutputSource = dpsPrimaryVoltage

TheHdw.Wait (0.05)

'TheHdw.Utility.pins(RelayName).State = utilBitState1

```
If Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 4).Value = True Then 'for debug  
relay off
```

```
If Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 13).Value = True Then  
'UtilityOnRelay (Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 5).Value)
```

```
TheHdw.Utility.pins(RelayName).State = utilBitState1
```

```
Else
```

```
Call PeForceVoltage(RelayName, 5)
```

```
End If
```

```
End If
```

```
TheHdw.Wait (0.05)
```

```
End If
```

```
If CTOType = True Then
```

```
CTO_Type = ""
```

```
CTO_Connect = ""
```

```
CTO_Disconnect = ""
```

```
'CTO_Level = ""
```

```
CTO_Type = Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 14).Value
```

```
If CTO_Type = "src" Then
```

```
CTO_Connect = 6 'ctoConnectCTSrcPPMU1"
```

```
CTO_Disconnect = 7 'ctoDisconnectCTSrc"
```

```
CTO_Level = 3
```

```
Elseif CTO_Type = "cap" Then
```

```
CTO_Connect = 9 'ctoConnectCTCapPPMU1"
```

```
CTO_Disconnect = 10 'ctoDisconnectCTCap"
```

```
CTO_Level = 2
```

```
Elseif CTO_Type = "refA" Then
```

```
CTO_Connect = 1 'ctoConnectRefAPPMU0"
```

```
CTO_Disconnect = 2 'ctoDisconnectRefA"
```

```
CTO_Level = 0
```

```
Elseif CTO_Type = "refB" Then
```

```
CTO_Connect = 3 'ctoConnectRefBPPMU1"
```

```
CTO_Disconnect = 4 'ctoDisconnectRefB"
```

```
CTO_Level = 2
```

```
End If
```

```
TheHdw.CTO.pins(CTOSrcName).Connect = CTO_Connect
```

Call TheHdw.CTO.pins(CTOSrcName).PrepareMeasure(ctoPpmuForcel200uA,
cto200nA, Forcel)

Call TheHdw.CTO.pins(CTOSrcName).Measure(1, ct0, ct0_grp,
TL_CTSRC_CHANNELTYPE, MeasuredV)

If MeasuredV(ii) > hilimit Or MeasuredV(ii) < lowlimit Then

TheExec.Sites.site(ii).TestResult = siteFail

Call TheExec.Datalog.WriteParametricResult(ii, 3000, logTestFail, 0, "vdd", ii,
lowlimit, MeasuredV(ii), hilimit, unitVolt, 0, 0, 0)

Else

TheExec.Sites.site(ii).TestResult = sitePass

Call TheExec.Datalog.WriteParametricResult(ii, 3000, logTestPass, 0, "vdd", ii,
lowlimit, MeasuredV(ii), hilimit, unitVolt, 0, 0, 0)

End If

TheHdw.CTO.pins(CTOSrcName).Connect = CTO_Disconnect

TheHdw.CTO.pins(CTOSrcName).LevelValue(CTO_Level) = 0

Elseif CTOType = False Then

Chan = TheHdw.ChanFromPinSite(CTOSrcName, ii, chInput)

TheHdw.PPMU.chans(Chan).Connect

TheHdw.PPMU.chans(Chan).ForceCurrent(ppmuAutoRange) = 0.001

Call TheHdw.PPMU.chans(Chan).MeasureVoltages(MeasV)

MeasV2(ii) = MeasV(0)

TheHdw.PPMU.chans(Chan).Disconnect

If MeasV2(ii) > hilimit Or MeasV2(ii) < lowlimit Then

TheExec.Sites.site(ii).TestResult = siteFail

Call TheExec.Datalog.WriteParametricResult(ii, 3000, logTestFail, 0, "vdd", ii,
lowlimit, MeasV2(ii), hilimit, unitVolt, 0, 0, 0)

Else

TheExec.Sites.site(ii).TestResult = sitePass

Call TheExec.Datalog.WriteParametricResult(ii, 3000, logTestPass, 0, "vdd", ii,
lowlimit, MeasV2(ii), hilimit, unitVolt, 0, 0, 0)

End If

End If

End If

TheHdw.DPS.pins(VddName).forceValue(dpsPrimaryVoltage) = 0

```

TheHdw.DPS.pins(VddName).OutputSource = dpsPrimaryVoltage
TheHdw.Utility.pins(RelayName).State = utilBitState0
If Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 13).Value = True Then
    'UtilityOnRelay (Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 5).Value)
    TheHdw.Utility.pins(RelayName).State = utilBitState0
Else
    Call PeForceVoltage(RelayName, 0) 'fix 6 to 5
    Call PeDisconnect(RelayName) 'fix 6 to 5
End If
Next ii
For i = 0 To 31
    TheHdw.DPS.ForceRelayClosed(i) = False
    'TheHdw.CTO.pins(CTOSrcName).LevelValue(ctoSrc) = 0
Next i
End Function
Function TestCTOSrcF0_Vdd_Pre_Test(RelayName As String, CTOSrcName As String,
VddName As String, lowlimit As Double, hilimit As Double, CTOType As Boolean,
DPSConnect As Boolean, Testnum As String)

Dim MeasuredV(32) As Double
Dim MeasuredV1(32) As Double
Dim MeasuredV2(32) As Double
Dim ct0 As Long
Dim ct0_grp(32) As Long
Dim TL_CTSRC_CHANNELTYPE(32) As Long
Dim MeasVolt As Long
Dim MeasV() As Double
Dim MeasV2(32) As Double
Dim MeasCur(32) As Double
Dim forceVolt(32) As Double
Dim i As Long
Dim ii As Long
Dim SiteActive(0 To 31) As Boolean 'Active 32 site for strip
Const Forcel = 0.0000000055

```

TheExec.Datalog.WriteComment ("----- Pre-Test Loop -----")

```

For i = 0 To 31
  If TheExec.Sites.site(i).Active = True Then
    SiteActive(i) = True
  Else
    SiteActive(i) = False
  End If
  TheHdw.DPS.ForceRelayClosed(i) = True
Next
For ii = 0 To UBound(SiteActive())
  If SiteActive(ii) = True Then
  If DPSConnect = False Then
    'TheHdw.Utility.pins(RelayName).State = utilBitState1
    If Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 4).Value = True Then 'for debug
relay off
      If Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 13).Value = True Then
        'UtilityOnRelay (Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 5).Value)
        TheHdw.Utility.pins(RelayName).State = utilBitState1
      Else
        Call PeForceVoltage(RelayName, 5)
      End If
    End If
    TheHdw.DPS.pins(VddName).forceValue(dpsPrimaryVoltage) = 2
    TheHdw.DPS.pins(VddName).OutputSource = dpsPrimaryVoltage
    TheHdw.Wait (0.05)
    'TheHdw.Utility.pins(RelayName).State = utilBitState0
    If Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 13).Value = True Then
      'UtilityOnRelay (Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 5).Value)
      TheHdw.Utility.pins(RelayName).State = utilBitState0
    Else
      Call PeForceVoltage(RelayName, 0)
      Call PeDisconnect(RelayName)
    End If
    TheHdw.Wait (0.05)
  Elself DPSConnect = True Then
    'TheHdw.Utility.pins(RelayName).State = utilBitState0

```

```

If Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 13).Value = True Then
    'UtilityOnRelay (Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 5).Value)
    TheHdw.Utility.pins(RelayName).State = utilBitState0
Else
    Call PeForceVoltage(RelayName, 0) 'fix 6 to 5
    Call PeDisconnect(RelayName) 'fix 6 to 5
End If
TheHdw.DPS.pins(VddName).forceValue(dpsPrimaryVoltage) = 2
TheHdw.DPS.pins(VddName).OutputSource = dpsPrimaryVoltage
TheHdw.Wait (0.05)
'TheHdw.Utility.pins(RelayName).State = utilBitState1
If Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 4).Value = True Then 'for debug
relay off
    If Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 13).Value = True Then
        'UtilityOnRelay (Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 5).Value)
        TheHdw.Utility.pins(RelayName).State = utilBitState1
    Else
        Call PeForceVoltage(RelayName, 5)
    End If
End If
TheHdw.Wait (0.05)
End If
If CTOType = True Then
    CTO_Type = ""
    CTO_Connect = ""
    CTO_Disconnect = ""
    'CTO_Level = ""
    CTO_Type = Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 14).Value
    If CTO_Type = "src" Then
        CTO_Connect = 6      'ctoConnectCTSrcsPPMU1"
        CTO_Disconnect = 7  'ctoDisconnectCTSrc"
        CTO_Level = 3
    ElseIf CTO_Type = "cap" Then
        CTO_Connect = 9      'ctoConnectCTCapPPMU1"

```

```

CTO_Disconnect = 10    'ctoDisconnectCTCap"
CTO_Level = 2
Elseif CTO_Type = "refA" Then
    CTO_Connect = 1      'ctoConnectRefAPPMU0"
    CTO_Disconnect = 2   'ctoDisconnectRefA"
    CTO_Level = 0
Elseif CTO_Type = "refB" Then
    CTO_Connect = 3      'ctoConnectRefBPPMU1
    CTO_Disconnect = 4   'ctoDisconnectRefB
    CTO_Level = 2
End If

TheHdw.CTO.pins(CTOSrcName).Connect = CTO_Connect
Call TheHdw.CTO.pins(CTOSrcName).PrepareMeasure(ctoPpmuForcel200uA,
cto200nA, Forcel)
Call TheHdw.CTO.pins(CTOSrcName).Measure(1, ct0, ct0_grp,
TL_CTSRC_CHANNELTYPE, MeasuredV)
Call TheExec.Datalog.WriteParametricResult(ii, 3000, logTestPass, 0, "vdd", ii,
lowlimit, MeasuredV(ii), hilimit, unitVolt, 0, 0, 0)
TheHdw.CTO.pins(CTOSrcName).Connect = CTO_Disconnect
Elseif CTOType = False Then
    Chan = TheHdw.ChanFromPinSite(CTOSrcName, ii, chInput)
    TheHdw.PPMU.chans(Chan).Connect
    TheHdw.PPMU.chans(Chan).ForceCurrent(ppmuAutoRange) = 0.001
    Call TheHdw.PPMU.chans(Chan).MeasureVoltages(MeasV)
    MeasV2(ii) = MeasV(0)
    'TheHdw.PPMU.chans(Chan).Disconnect
    Call TheExec.Datalog.WriteParametricResult(ii, 3000, logTestPass, 0, "vdd", ii,
lowlimit, MeasV2(ii), hilimit, unitVolt, 0, 0, 0)
End If
End If

TheHdw.DPS.pins(VddName).forceValue(dpsPrimaryVoltage) = 0
TheHdw.DPS.pins(VddName).OutputSource = dpsPrimaryVoltage
'TheHdw.Utility.pins(RelayName).State = utilBitState0
If Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 13).Value = True Then
    'UtilityOnRelay (Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 5).Value)

```

```

TheHdw.Utility.pins(RelayName).State = utilBitState0
Else
    Call PeForceVoltage(RelayName, 0) 'fix 6 to 5
    Call PeDisconnect(RelayName) 'fix 6 to 5
End If
Next ii
For i = 0 To 31
    TheHdw.DPS.ForceRelayClosed(i) = False
Next i
End Function

Function RelayFailResult(RelayRow As Double, TotalSite As Double)
Dim i As Long
Dim ii As Long
Dim SiteActive(0 To 31) As Boolean 'Active 32 site for strip
Dim Relay_fail(32) As String
For i = 0 To TotalSite - 1
    If TheExec.Sites.site(i).Active = True Then
        SiteActive(i) = True
    Else
        SiteActive(i) = False
    End If
Next
For ii = 0 To UBound(SiteActive())
    If SiteActive(ii) = True Then
        If TheExec.Sites.site(ii).LastTestResultRaw = resultFail Then
            Relay_fail(ii) = Sheets("Relay Mapping").Cells(RelayRow, ii +
2).Value
            TheExec.Datalog.WriteComment ("    Relay FAIL Please check
Relay " & Relay_fail(ii))
        End If
    End If
Next ii
End Function

Function WriteComment_Can_not_Cheack_Relay() As Long
Dim MeasVolt As Long

```

```

Dim Chans1(3) As Long
Dim i As Long
Dim ii As Long
Dim SiteActive(0 To 31) As Boolean 'Active 32 site for strip
For i = 0 To 31
    If TheExec.Sites.site(i).Active = True Then
        Dim a As String
        Dim j As Integer
        a = ""
        For j = 0 To 10
            If Sheets("Relay Mapping").Cells(23 + j, i + 2).Value <> "" Then
                a = a + " " + Sheets("Relay Mapping").Cells(23 + j, i + 2).Value
            Else
                j = 10
            End If
        Next
        a = "Cannot check relay " + a + " site " + CStr(i)
        TheExec.Datalog.WriteComment (a)
    End If
Next
WriteComment_Can_not_Cheack_Relay = tl_success
End Function

```

Code VBA Module Auto datalog and do all STS A0

```

Function TestCTO_Test(Testnum As String, NumContact As Integer) As Long
Dim MeasVolt As Long
Dim i As Long
Dim j As Integer
Dim ii As Long
Dim SiteActive(0 To 31) As Boolean 'change 7 to 31 for strip
Dim relay_mapping(32) As String
Dim TestRow As String
    For i = 0 To 31 'change 7 to 31 for strip

```

```

        If TheExec.Sites.site(i).Active = True Then

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

SiteActive(i) = True
Else
    SiteActive(i) = False
End If
Next
TestRow = Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 7).Value 'fix 9 to 6
"""" Get relay list """"
Dim ArrRly(3) As String
Dim ArrUtil(3) As String
Dim Rly As String
Dim Util As String
Dim PosR As Integer
Dim PosRPrev As Integer
Dim PosU As Integer
Dim PosUPrev As Integer
Rly = Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 6).Value
Util = Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 5).Value
PosR = 1
PosRPrev = 1
PosU = 1
PosUPrev = 1
Dim k As Integer
Dim l As Integer
l = 0
For k = 0 To 3
    PosR = InStr(PosRPrev, Rly, "/")
    PosU = InStr(PosUPrev, Util, "/")
    If PosR > 1 Then
        If k = 0 Then
            ArrRly(k) = Mid(Rly, 1, PosR - 1)
            PosRPrev = PosR + 1
            ArrUtil(k) = Mid(Util, 1, PosU - 1)
            PosUPrev = PosU + 1
            l = l + 1

```

```

ArrRly(k) = Mid(Rly, PosRPrev, PosR - 1)
PosRPrev = PosR + 1
ArrUtil(k) = Mid(Util, PosUPrev, PosU - 1)
PosUPrev = PosU + 1
l = l + 1
End If
Else
ArrRly(k) = Mid(Rly, PosRPrev, 50)
ArrUtil(k) = Mid(Util, PosUPrev, 50)
k = 3
l = l + 1
End If
Next
For j = 0 To NumContact - 1
***** Relay ON *****
'Relay ON control.
If Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 4).Value = True Then
For k = 0 To l - 1
Dim RelayOn As String
RelayOn = Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 12 + (j * 10)).Value
If InStr(1, RelayOn, ArrRly(k)) Then
If ArrUtil(k) = True Then
Call UtilityOnRelay(ArrRly(k))
Else
Call PeForceVoltage(ArrRly(k), 5)
End If
End If
Next
End If
Next
End If
'Force CTO, PE or DPS Pin >>> value = 5 V.
testtype = Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 8 + (j * 10)).Value
If testtype = "src" Then
Call CtoForce(Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 10 + (j * 10)).Value,
5, 3, 5)

```

```

Call CtoForce(Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 10 + (j * 10)).Value,
1, 0, 5)
Elseif testtype = "vrefB" Then
Call CtoForce(Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 10 + (j * 10)).Value,
3, 2, 5)
Elseif testtype = "cap" Then
Call CtoForce(Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 10 + (j * 10)).Value,
9, 2, 5)
Elseif testtype = "pe" Then
Call PeForceVoltage(Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 10 + (j *
10)).Value, 5)
Elseif testtype = "dps" Then
DPSForce (Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 10 + (j * 10)).Value), 5
End If
'Measurement Voltage or Current.
If Left(Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 9 + (j * 10)).Value, 1) = "I" Then
Call Relay_OnMeasureCurrent(Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 11 + (j *
10)).Value, _
Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 13 + (j * 10)).Value,
-
Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 14 + (j * 10)).Value)
'fix 8 to 9,10 to 11,11 to 12
Elseif Left(Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 9 + (j * 10)).Value, 1) = "V"
Then
Call RelayOn_MeasureVoltage(Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 11 + (j *
10)).Value, _
Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 13 + (j * 10)).Value,
-
Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 14 + (j * 10)).Value)
End If
Next
'Disconnect PE measurement pin.
For j = 0 To NumContact - 1
TheHdw.pins(Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 11 + (j *
10)).Value).Relays.disconnectPins

```

Next

***** Relay OFF *****

For j = 0 To NumContact - 1

'Relay OFF control.

For k = 0 To l - 1

Dim RelayOff As String

RelayOff = Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 15 + (j * 10)).Value

If InStr(1, RelayOff, ArrRly(k)) Then

If ArrUtil(k) = True Then

Call UtilityOffRelay(ArrRly(k))

Else

Call PeForceVoltage(ArrRly(k), 0)

Call PeDisconnect(ArrRly(k))

End If

End If

Next

'Measurement Voltage or Current.

If Right(Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 9 + (j * 10)).Value, 1) = "I"

Then

Call RelayOff_MeasureCurrent(Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 11 + (j * 10)).Value, _

Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 16 + (j * 10)).Value, _
Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 17 + (j * 10)).Value)

Elseif Right(Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 9 + (j * 10)).Value, 1) =

"V" Then

Call Relay_OffMeasureVoltage(Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 11 + (j * 10)).Value, _

Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 16 + (j * 10)).Value, _
Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 17 + (j * 10)).Value)

End If

Next

For j = 0 To NumContact - 1

'Disconnect PE measurement pin.

TheHdw.pins(Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 11 + (j * 10)).Value).Relays.disconnectPins

```

'Disconnect CTO, PE or DPS Pin.
testtype = Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 8 + (j * 10)).Value 'fix 5 to 7
If testtype = "src" Then
    Call CtoDisconnect(Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 10 + (j *
10)).Value, 7) 'fix 7 to 8
Elseif testtype = "vrefA" Then
    Call CtoDisconnect(Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 10 + (j *
10)).Value, 2) 'fix 7 to 8
Elseif testtype = "vrefB" Then
    Call CtoDisconnect(Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 10 + (j *
10)).Value, 4) 'fix 7 to 8
Elseif testtype = "cap" Then
    Call CtoDisconnect(Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 10 + (j *
10)).Value, 10) 'fix 7 to 8
Elseif testtype = "pe" Then
    Call PeDisconnect(Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 10 + (j *
10)).Value) 'fix 7 to 8
Elseif testtype = "dps" Then
    DPSDisconnect (Sheets("Test_Mapping").Cells(2 + Testnum, 10 + (j *
10)).Value) 'fix 7 to 8
End If
Next
For k = 0 To l - 1
    If ArrUtil(k) = True Then
        Call UtilityOffRelay(ArrRly(k))
    Else
        Call PeForceVoltage(ArrRly(k), 0)
        Call PeDisconnect(ArrRly(k))
    End If
Next
***** Fail Display *****
For ii = 0 To UBound(SiteActive())
    If SiteActive(ii) = True Then
        relay_mapping(ii) = Sheets("Relay Mapping").Cells(TestRow, ii + 2).Value
        If TheExec.Sites.site(ii).LastTestResultRaw = resultFail Then

```

```

TheExec.DataLog.WriteComment (" Relay FAIL Please check Relay " &
relay_mapping(ii))
End If
End If
Next ii
TestCTO_Test = tl_success

```

End Function

```
Function TestCTOSrc_DPS_Vdd(Testnum As String) As Long
```

```
Dim MeasVolt As Long
```

```
Dim i As Long
```

```
Dim ii As Long
```

```
Dim SiteActive(0 To 31) As Boolean ' change 7 to 31 for strip
```

```
Dim SiteActAll As Integer
```

```
Dim relay_mapping(32) As String
```

```
Dim TestRow As String
```

```
SiteActAll = 0
```

```
For i = 0 To 31
```

```
    If TheExec.Sites.site(i).Active = True Then
```

```
        SiteActive(i) = True
```

```
        SiteActAll = SiteActAll + 1
```

```
    Else
```

```
        SiteActive(i) = False
```

```
    End If
```

```
Next
```

```
If SiteActAll = Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 8).Value Then
```

```
    TestRow = Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 7).Value
```

```
    .....
```

```
    Call TestCTOSrcF0_Vdd_Pre_Test(Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum,
3).Value, _
```

```
        Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 5).Value,
```

```
        Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 6).Value, _
```

```
        Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 9).Value,
```

```
        Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 10).Value, _
```

```
        Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 11).Value,
```

```
        Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 12).Value, Testnum)
```

```

Call TestCTOSrcF0_Vdd_Test(Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 3).Value,
    Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 5).Value,
    Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 6).Value, _
    Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 9).Value,
    Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 10).Value, _
    Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 11).Value,
    Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 12).Value, Testnum)

```

```

""""""""""Show result relay failed """"""""""

```

```

Call RelayFailResult(Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 7).Value, _
    Sheets("Test_Mapping").Cells(24 + Testnum, 8).Value)

```

```

Else

```

```

    TheExec.Datalog.WriteComment ("")

```

```

    TheExec.Datalog.WriteComment ("----- Cannot Test DPS_Vdd site by
site -----")

```

```

    TheExec.Datalog.WriteComment ("")

```

```

End If

```

```

    TestCTOSrc_DPS_Vdd = tl_success

```

```

End Function

```

```

Function Test_Comp(Testnum As String)

```

```

Dim MeasVolt As Long

```

```

Dim i As Long

```

```

Dim j As Integer

```

```

Dim ii As Long

```

```

Dim SiteActive(0 To 31) As Boolean

```

```

Dim relay_mapping(32) As String

```

```

Dim TestRow As String

```

```

For i = 0 To 31

```

```

    If TheExec.Sites.site(i).Active = True Then

```

```

        SiteActive(i) = True

```

```

    Else

```

```

        SiteActive(i) = False

```

```

    End If

```

```

Next

```

```

TestRow = Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum, 7).Value 'fix 9 to 6

```

```

"""" Get relay list """"

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim ArrRly(3) As String
Dim ArrUtil(3) As String
Dim Rly As String
Dim Util As String
Dim PosR As Integer
Dim PosRPrev As Integer
Dim PosU As Integer
Dim PosUPrev As Integer

Rly = Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum, 6).Value
Util = Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum, 5).Value
PosR = 1
PosRPrev = 1
PosU = 1
PosUPrev = 1
Dim k As Integer
Dim l As Integer
l = 0
For k = 0 To 3
    PosR = InStr(PosRPrev, Rly, "/")
    PosU = InStr(PosUPrev, Util, "/")
    If PosR > 1 Then
        If k = 0 Then
            ArrRly(k) = Mid(Rly, 1, PosR - 1)
            PosRPrev = PosR + 1
            ArrUtil(k) = Mid(Util, 1, PosU - 1)
            PosUPrev = PosU + 1
            l = l + 1
        Else
            ArrRly(k) = Mid(Rly, PosRPrev, PosR - 1)
            PosRPrev = PosR + 1
            ArrUtil(k) = Mid(Util, PosUPrev, PosU - 1)
            PosUPrev = PosU + 1
            l = l + 1
        End If
    End For

```

Else

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
ArrRly(k) = Mid(Rly, PosRPrev, 50)
ArrUtil(k) = Mid(Util, PosUPrev, 50)
k = 3
l = l + 1
```

```
End If
```

```
Next
```

```
For j = 0 To NumContact - 1
```

```
***** Relay ON *****
```

```
'Relay ON control.
```

```
If Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum, 4).Value = True Then
```

```
For k = 0 To l - 1
```

```
Dim RelayOn As String
```

```
RelayOn = Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum, 15).Value
```

```
If InStr(1, RelayOn, ArrRly(k)) Then
```

```
    If ArrUtil(k) = True Then
```

```
        Call UtilityOnRelay(ArrRly(k))
```

```
    Else
```

```
        Call PeForceVoltage(ArrRly(k), 5)
```

```
    End If
```

```
End If
```

```
Next
```

```
End If
```

```
Dim VpType As String
```

```
Dim VpName As String
```

```
Dim VpValue As Double
```

```
Dim VnType As String
```

```
Dim VnName As String
```

```
Dim VnValue As Double
```

```
VpType = Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum, 8).Value
```

```
VpName = Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum, 9).Value
```

```
VpValue = Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum, 10).Value
```

```
VnType = Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum, 11).Value
```

```
VnName = Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum, 12).Value
```

```
VnValue = Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum, 13).Value
```

```

' Force voltage to Vp
If VpType = "src" Then
    Call CtoForce(VpName, 5, 3, VpValue)
Elseif VpType = "vrefA" Then
    Call CtoForce(VpName, 1, 0, VpValue)
Elseif VpType = "vrefB" Then
    Call CtoForce(VpName, 3, 2, VpValue)
Elseif VpType = "cap" Then
    Call CtoForce(VpName, 9, 2, VpValue)
Elseif VpType = "pe" Then
    Call PeForceVoltage(VpName, VpValue)
Elseif VpType = "dps" Then
    DPSForce VpName, VpValue
End If
' Force voltage to Vn
If VnType = "src" Then
    Call CtoForce(VnName, 5, 3, VnValue)
Elseif VnType = "vrefA" Then
    Call CtoForce(VnName, 1, 0, VnValue)
Elseif VnType = "vrefB" Then
    Call CtoForce(VnName, 3, 2, VnValue)
Elseif VnType = "cap" Then
    Call CtoForce(VnName, 9, 2, VnValue)
Elseif VnType = "pe" Then
    Call PeForceVoltage(VnName, VnValue)
Elseif VnType = "dps" Then
    DPSForce VnName, VnValue
End If
Call RelayOn_MeasureVoltage(Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum,
14).Value, _
                                Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum, 16).Value, _
                                Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum, 17).Value)

```

```

TheHdw.pins(Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum,
14).Value).Relays.disconnectPins

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***** Relay OFF *****

```
For j = 0 To NumContact - 1
'Relay OFF control.
For k = 0 To l - 1
  Dim RelayOff As String
  RelayOff = Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum, 18).Value
  If InStr(1, RelayOff, ArrRly(k)) Then
    If ArrUtil(k) = True Then
      Call UtilityOffRelay(ArrRly(k))
    Else
      Call PeForceVoltage(ArrRly(k), 0)
      Call PeDisconnect(ArrRly(k))
    End If
  End If
Next
Call Relay_OffMeasureVoltage(Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum,
14).Value, _
  Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum, 19).Value, _
  Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum, 20).Value)
TheHdw.pins(Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum,
14).Value).Relays.disconnectPins
'Disconnect CTO, PE or DPS Pin.
'testtype = Sheets("Test_Mapping").Cells(36 + Testnum, 7 + (j * 10)).Value 'fix 5 to 7
If VpType = "src" Then
  Call CtoDisconnect(VpName, 7) 'fix 7 to 8
Elseif VpType = "vrefA" Then
  Call CtoDisconnect(VpName, 2) 'fix 7 to 8
Elseif VpType = "vrefB" Then
  Call CtoDisconnect(VpName, 4) 'fix 7 to 8
Elseif VpType = "cap" Then
  Call CtoDisconnect(VpName, 10) 'fix 7 to 8
Elseif VpType = "pe" Then
  Call PeDisconnect(VpName) 'fix 7 to 8
Elseif VpType = "dps" Then
  DPSDisconnect (VpName) 'fix 7 to 8
```

```

End If
If VnType = "src" Then
    Call CtoDisconnect(VnName, 7) 'fix 7 to 8
Elseif VnType = "vrefA" Then
    Call CtoDisconnect(VnName, 2) 'fix 7 to 8
Elseif VnType = "vrefB" Then
    Call CtoDisconnect(VnName, 4) 'fix 7 to 8
Elseif VnType = "cap" Then
    Call CtoDisconnect(VnName, 10) 'fix 7 to 8
Elseif VnType = "pe" Then
    Call PeDisconnect(VnName) 'fix 7 to 8
Elseif VnType = "dps" Then
    DPSDisconnect (VnName) 'fix 7 to 8
End If
Next
For k = 0 To l - 1
    If ArrUtil(k) = True Then
        Call UtilityOffRelay(ArrRly(k))
    Else
        Call PeForceVoltage(ArrRly(k), 0)
        Call PeDisconnect(ArrRly(k))
    End If
End If
Next
'***** Fail Display *****
For ii = 0 To UBound(SiteActive())
    If SiteActive(ii) = True Then
        relay_mapping(ii) = Sheets("Relay Mapping").Cells(TestRow, ii + 2).Value
        If TheExec.Sites.site(ii).LastTestResultRaw = resultFail Then
            TheExec.DataLog.WriteComment (" Relay FAIL Please check Relay " &
            relay_mapping(ii))
        End If
    End If
End If
Next ii
Test_Comp = tl_success
End Function

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2200 Series Reed Relays

2200 Series Reed Relays

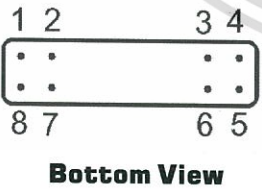
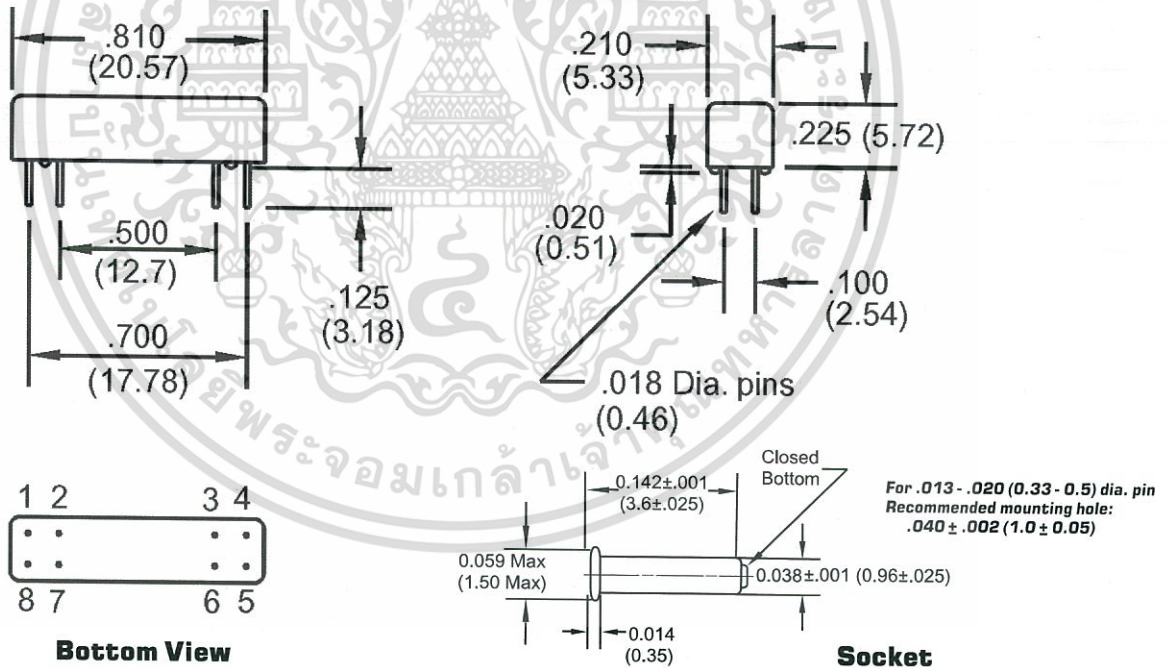
Ideally suited to the needs of Automated Test Equipment and RF requirements. The specification tables allow you to select the appropriate relay for your particular application. If your requirements differ, please consult your local representative or Coto's Factory.

2200 Series Features

- ◆ Very small (0.17 in²), high reliability reed relays
- ◆ High Insulation Resistance - $10^{12} \Omega$ available with some models
- ◆ High speed switching compared to electromechanical relays
- ◆ Hermetically sealed contacts for long life
- ◆ Epoxy coated steel shell provides magnetic shielding
- ◆ Optional Electrostatic Shield for reducing capacitive coupling
- ◆ Optional Coaxial Shield for 50 Ω impedance and switching of fast rise time digital pulses offered on some models
- ◆ Relay models 2200-2301, 2200-2302, are ATE industry standards. Specifically engineered for OEM designs and maintenance of existing production fixtures



Dimensions in Inches (Millimeters)



Bottom View

Socket

Ordering Information

Part Number	Model Number	Coil Voltage	Coil Options	Shielding Options ²
XXXX-XX-XX1	2204	05=5 volts	3=use for Model #2204 (12 volt coil) and Model #2211 (5 & 12 volt coil)	0=No Shielding
	2211	12=12 volts	4=use for Model #2204 (5 volt coil)	1=Electrostatic Shield (N/A on Model #2211) 2=Coaxial Shield (N/A on Model #2211)

* If Required, Order Coto Socket #0116-0100-0000

Note:

Model #'s 2200-2301 & 2200-2302 represent complete part numbers.

2200 Series Reed Relays

Model Number			2204	2211	2200-2301	2200-2302
Parameters	Test Conditions	Units	1 Form A	1 Form C	1 Form A Electrostatic Shield	1 Form A Coaxial Shield
COIL SPECS.						
Nom. Coil Voltage		VDC	5 12	5 12	5	5
Coil Resistance	+/- 10%, 25° C	Ω	370 1500	230 1500	150	150
Operate Voltage	Must Operate by	VDC - Max.	3.8 9.0	3.8 9.0	3.6	3.6
Release Voltage	Must Release by	VDC - Min.	0.4 1.0	0.4 1.0	0.5	0.5
CONTACT RATINGS						
Switching Voltage	Max DC/Peak AC Resist.	Volts	200	100	150	150
Switching Current	Max DC/Peak AC Resist.	Amps	0.5	0.25	0.5	0.5
Carry Current	Max DC/Peak AC Resist.	Amps	1.0	0.5	1.0	1.0
Contact Rating	Max DC/Peak AC Resist.	Watts	10	3	10	10
Life Expectancy-Typical ¹	Signal Level 1.0V,10mA	x 10 ⁶ Ops.	500	100	500	500
Rated Loads		x 10 ⁶ Ops.	5	5	5	5
Static Contact Resistance (max. init.)	50mV, 10mA	Ω	0.100	0.150	0.150	0.150
Dynamic Contact Resistance (max. init.)	0.5V, 50mA at 100 Hz, 1.5 msec	Ω	0.200	0.200	0.200	0.200
RELAY SPECIFICATIONS						
Insulation Resistance (minimum)	Between all Isolated Pins at 100V, 25°C, 40% RH	Ω	10 ¹²	10 ¹¹	10 ¹¹	10 ¹¹
Capacitance - Typical Across Open Contacts	Shield Floating	pF	0.9	0.9	0.9	0.9
	Shield Guarding	pF	0.2	N/A	0.2	0.2
Dielectric Strength (minimum)	Between Contacts	VDC/peak AC	250	200	250	250
	Contacts to Shield	VDC/peak AC	250	N/A	250	250
	Contacts/Shield to Coil	VDC/peak AC	1500	1500	1500	1500
Operate Time - including bounce	At Nominal Coil Voltage, 30 Hz Square Wave	msec.	0.5 (typ.)	1.0 (typ.)	0.55 (max.)	0.55 (max.)
Release Time - Typical	Zener-Diode Suppression ³	msec.	0.1	2.0	0.1	0.1

Top View:
Dot stamped on top of relay refers to pin #1 location
Grid = .1"x.1" (2.54mm x 2.54mm)

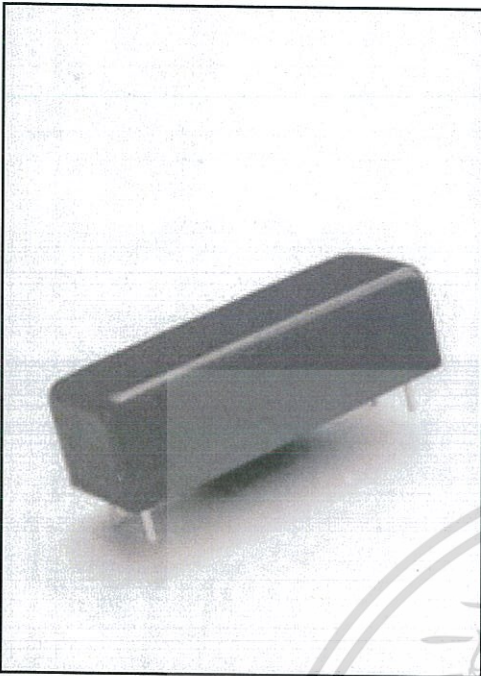
Notes:

- ¹Consult factory for life expectancy at other switching loads.
- ²Model 2204, pin #7 is tied to optional electrostatic shield, pins #6 & #7 are tied to optional coaxial shield.
- ³Consists of 56V Zener diode and 1N4148 diode in series, connected in parallel with coil.

Environmental Ratings:

Storage Temp: -35°C to +100°C;
 Operating Temp: -20°C to +85°C
 Solder Temp: 270°C max; 10 sec. max
 The operate and release voltage and the coil resistance are specified at 25°C. These values vary by approximately 0.4%/°C as the ambient temperature varies.
 Vibration: 20 G's to 2000 Hz; Shock: 50 G's

7000 Series/High Reliability Reed Relays

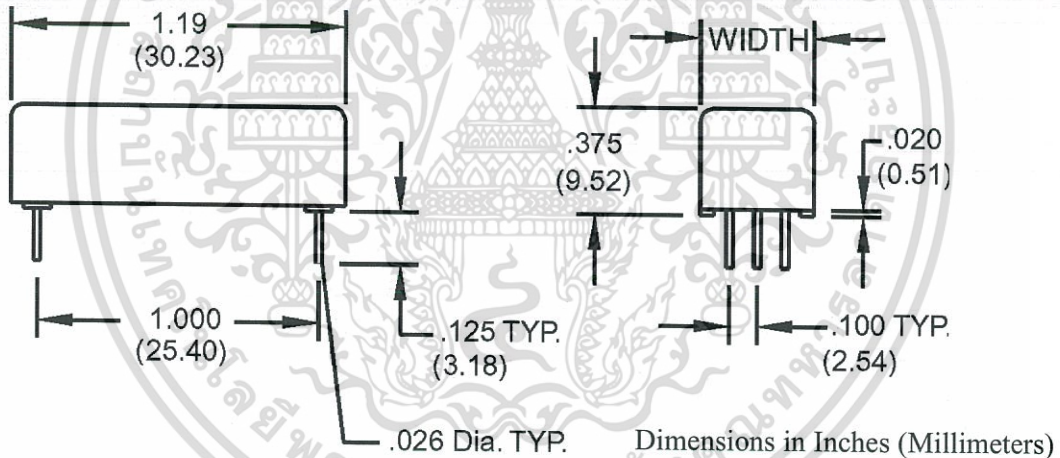


HIGH RELIABILITY REED RELAYS

The 7000 Series is ideally suited to the needs of Instrumentation, Data Acquisition, Process Control, Telecommunications and General Purpose requirements. The specification tables allow you to select the appropriate relay for your particular application. These models are specifically designed for high quality and reliability with versatile switching capabilities and contact forms. If your requirements differ, please consult your local representative or Coto's Factory to discuss a custom reed relay.

7000 SERIES FEATURES

- ◆ Versatile, multi-pole contact forms. (Form A, B, and C)
(For all models listed see pgs. 20-21)
- ◆ Wide range of switching capabilities; Low level, High Voltage, Hg wet.
- ◆ Hermetically sealed contacts for long life and high reliability.
- ◆ High speed switching compared to electromechanical relays.
- ◆ Potted in metal shell - Magnetic Shield.
- ◆ Optional Electrostatic Shield for reducing capacitive coupling.
- ◆ PCB mounting versatility - 1.0" x 0.100" grid.
- ◆ Optional coil suppression diode offered to protect coil drivers.



WIDTH	A	B	C	D
DIMENSION	.410 (10.41)	.500 (12.70)	.660 (16.76)	.760 (19.30)

See pages 20-21 for Schematic Diagrams
& Coil Data Corresponding to Package Widths

Ordering Information

Part Number XXXX-XX-1XXX	Diode Options
Model Number See Tables (7000 Series)	0 = No Diode 1 = Diode Included
Coil Voltage 05 = 5 volts 12 = 12 volts 24 = 24 volts	Electrostatic Shield Options 0 = No Electrostatic Shield 1 = Electrostatic Shield
Coil Termination 0 = End to End 1 = Same End	

7000 Series/High Reliability Reed Relays

Parameters	Test Conditions	Units	Form A, B, Latch	Form C	Form A Hg Wet	Form C Hg Wet	Form A High Voltage
CONTACT RATINGS							
Switching Voltage	Max DC/Peak AC Resist.	Volts	200	150	500	500	500
Switching Current	Max DC/Peak AC Resist.	Amps	0.5	0.25	1.0	1.0	0.5
Carry Current	Max DC/Peak AC Resist.	Amps	2.0	0.5	2.0	2.0	2.0
Contact Rating	Max DC/Peak AC Resist.	Watts	10	3	50	50	10
Life Expectancy-Typical ¹	Signal Level 1.0V,10mA	x 10 ⁶ Ops.	1000	100	1000	1000	100
Static Contact Resistance (max. init.)	50mV, 10mA	Ω	0.100	0.150	0.075	0.100	0.100
Dynamic Contact Resistance (max. init.)	0.5V, 50mA at 100 Hz, 1.5 msec	Ω	0.150	0.200	0.100	0.150	0.150
RELAY SPECIFICATIONS							
Insulation Resistance (minimum)	Between all Isolated Pins at 100V, 25°C, 40% RH	Ω	10 ¹²	10 ¹⁰	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²
Capacitance - Typical Across Open Contacts	No Shield	pF	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0
	Shield Guarding	pF	0.2	1.0	0.2	1.0	0.2
Dielectric Strength (minimum)	Between Contacts	VDC/peak AC	250	200	1000	1000	1200
	Contacts to Shield	VDC/peak AC	1000	1000	1000	1000	1000
	Contacts/Shield to Coil	VDC/peak AC	1500	1500	1500	1500	1500
Operate Time - including bounce - Typical	At Nominal Coil Voltage, 30 Hz Square Wave	msec.	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0
Release Time - Typical	Zener-Diode Suppression ⁴	msec.	0.1	2.5	1.0	1.5	0.1

(See following pages for schematic diagrams and coil data.)

Notes:

- ¹Consult factory for life expectancy at other switching loads.
- ²Relays ordered with diode option, pin #1 is positive.
- ³E-pin indicates electrostatic shield pin.
See schematics on pages 28-29.
- ⁴Consists of 20V Zener-diode and 1N4002 diode in series, connected in parallel with coil.

Environmental Ratings

Storage Temp: -35°C to +100°C;
 Operating Temp: -20°C to +85°C
 The operate and release voltage and the coil resistance are specified at 25°C. These values vary by approximately 0.4%/°C as the ambient temperature varies.
 Vibration: 20 G's to 2000 Hz; Shock: 50 G's

Contact Form	Model Number	Nominal Coil Voltage VDC	Must Operate Voltage VDC max.	Must Release Voltage VDC min.	Coil Resistance $\pm 10\%$ @25°C	Width (See Table Page 18)	Schematic Top View	
							End to End Coil	Same End Coil
1A	7101	5	3.75	0.4	300	A		
		12	9.0	1.0	1600			
		24	18.0	2.0	4200			
2A	7102	5	3.75	0.4	150	B		
		12	9.0	1.0	1000			
		24	18.0	2.0	3500			
3A	7103	5	3.75	0.4	100	C		
		12	9.0	1.0	800			
		24	18.0	2.0	2400			
4A	7104	5	3.75	0.4	80	D		
		12	9.0	1.0	550			
		24	18.0	2.0	2000			
1B ¹	7121	5	3.75	0.4	150	B		
		12	9.0	1.0	1000			
		24	18.0	2.0	3500			
2B ¹	7122	5	3.75	0.4	100	C		
		12	9.0	1.0	800			
		24	18.0	2.0	2400			
1C	7141	5	3.75	0.4	175	A		
		12	9.0	1.0	1100			
		24	18.0	2.0	4200			
2C	7142	5	3.75	0.4	65	C		
		12	9.0	1.0	490			
		24	18.0	2.0	1550			
3C	7143	5	3.75	0.4	55	D		
		12	9.0	1.0	300			
		24	18.0	2.0	1350			
1A Latch ^{1,2}	7150	5	3.75	0.4	550/550	B		
12	9.0	1.0	1750/1750					
1AIB ^{1,3}	7160	5	3.75	0.4	80	D		
12	9.0	1.0	550					
24	18.0	2.0	2000					

Contact Form	Model Number	Nominal Coil Voltage VDC	Must Operate Voltage VDC max.	Must Release Voltage VDC min.	Coil Resistance $\pm 10\%$ @25°C	Width (See Table Page 18)	Schematic Top View	
							End to End Coil	Same End Coil
1A Hg wet ⁵	7201	5	3.75	0.4	70	A		
		12	9.0	1.0	450			
		24	18.0	2.0	1785			
2A Hg wet ⁵	7202	5	3.75	0.4	60	B		
		12	9.0	1.0	340			
		24	18.0	2.0	1330			
3A Hg wet ⁵	7203	5	3.75	0.4	50	C		
		12	9.0	1.0	300			
		24	18.0	2.0	1200			
4A Hg wet ⁵	7204	5	3.75	0.4	40	D		
		12	9.0	1.0	250			
		24	18.0	2.0	960			
1C Hg wet ⁵	7241	5	3.75	0.4	50	C		
		12	9.0	1.0	300			
		24	18.0	2.0	1200			
1A High Voltage	7301	5	3.75	0.4	175	A		
		12	9.0	1.0	1100			
		24	18.0	2.0	4200			
2A High Voltage	7302	5	3.75	0.4	100	B		
		12	9.0	1.0	640			
		24	18.0	2.0	2450			
3A High Voltage	7303	5	3.75	0.4	65	C		
		12	9.0	1.0	490			
		24	18.0	2.0	1550			
4A High Voltage	7304	5	3.75	0.4	55	D		
		12	9.0	1.0	300			
		24	18.0	2.0	1350			

Notes:

- ¹These relays contain bias magnets. Correct coil polarity must be observed.
- ²Coil suppression diode is required for proper operation. Correct coil polarity must be observed.
- ³Break before make not guaranteed.
- ⁴Dot stamped on top of relay refers to pin #1 location. E-pin indicates Electrostatic shield pin. Unused pins omitted. Pin numbers for reference only.
- ⁵All models with Hg wet contacts are position sensitive, must be mounted within 30° of vertical plane. See schematic.

9300-9400 Series/Surface Mount Reed Relays



Surface Mount Reed Relays

Ideally suited to the needs of Automated Test Equipment, Instrumentation and Telecommunications requirements, Coto's 9300 and 9400 Series specification tables allow you to select the appropriate relay for your particular application. If your requirements differ, please consult your local representative or Coto's Factory to discuss a custom design.

Series Features

- ◆ High Insulation Resistance - $10^{12} \Omega$ minimum ($10^{13} \Omega$ Typical)
- ◆ High reliability, hermetically sealed contacts for long life
- ◆ Molded thermoset body on integral lead frame design
- ◆ High speed switching compared to electromechanical relays

9300 Series

- ◆ Load switching (15 Watts) and high dielectric strength (500 VDC) between contacts
- ◆ Proven Reliable to switch telephone loads (48V, 100mA)

9400 Series

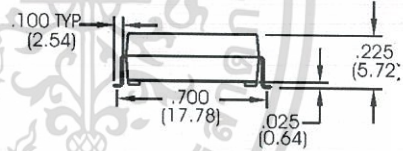
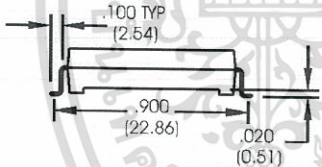
- ◆ Small surface mount package ($0.225'' \times 0.550''$)
- ◆ Low capacitance (Contact to Shield - 1.1 pF typical)
- ◆ Coaxial shield for 50 Ω impedance. Excellent for RF and Fast Rise Time Pulse switching (up to 2.0 GHz)

Model 9300

Dimensions in Inches
(Millimeters)

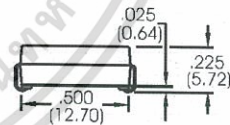
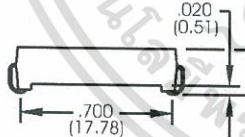
Model 9400

Gull Wing²



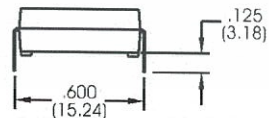
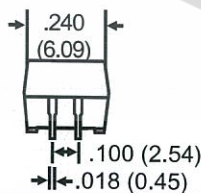
Gull Wing²

J-Lead²



J-Lead²

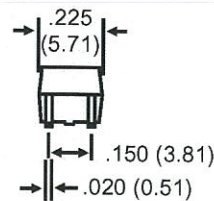
9301 End View



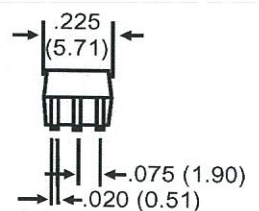
Radial

Ordering Information

Part Number	9XXX-XX-XX
Model Number	9301 9401 9402
Coil Voltage	05=5 volts 12=12 volts
Lead Style	00=Gull Wing 20=J-Lead 30=Radial (9301 N/A)



9401 End View
(J Lead Shown)



9402 End View
(J Lead Shown)

9300-9400 Series/Surface Mount Reed Relays

Model Number			9301	9401	9402
Parameters	Test Conditions	Units	1 Form A	1 Form A	1 Form A 50 Ω Coaxial
COIL SPECS.					
Nom. Coil Voltage		VDC	5 12	5 12	5 12
Max. Coil Voltage		VDC	6.5 15.0	6.2 15.0	6.2 15.0
Coil Resistance	+/- 10%, 25° C	Ω	350 1000	200 825	200 825
Operate Voltage	Must Operate by	VDC - Max.	3.75 9.0	3.75 9.0	3.75 9.0
Release Voltage	Must Release by	VDC - Min.	0.4 1.0	0.4 1.0	0.4 1.0
CONTACT RATINGS					
Switching Voltage	Max DC/Peak AC Resist.	Volts	200	200	200
Switching Current	Max DC/Peak AC Resist.	Amps	0.5	0.5	0.5
Carry Current	Max DC/Peak AC Resist.	Amps	1.5	1	1
Contact Rating	Max DC/Peak AC Resist.	Watts	15	10	10
Life Expectancy-Typical ¹	Signal Level 1.0V,10mA	x 10 ⁶ Ops.	250	250	250
Static Contact Resistance (max. init.)	50mV, 10mA	Ω	0.150	0.125	0.125
Dynamic Contact Resistance (max. init.)	0.5V, 50mA at 100 Hz, 1.5 msec	Ω	0.200	0.150	0.150
RELAY SPECIFICATIONS					
Insulation Resistance (minimum)	Between all Isolated Pins at 100V, 25°C, 40% RH	Ω	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²
Capacitance - Typical Across Open Contacts	No Shield	pF	0.7	0.2	-
	Shield Floating	pF	-	-	0.4
	Shield Guarding	pF	-	-	0.1
Open Contact to Coil	No Shield	pF	1.4	1.1	-
	Shield Floating	pF	-	-	1.1
	Shield Guarding	pF	-	-	0.1
Contact to Shield	Contacts Open, Shield Floating	pF	-	-	1.1
Dielectric Strength (minimum)	Between Contacts	VDC/peak AC	500 ³	300	300
	Contacts to Shield	VDC/peak AC	-	-	1500
	Contacts/Shield to Coil	VDC/peak AC	1500	1500	1500
Operate Time - including bounce - Typical	At Nominal Coil Voltage, 30 Hz Square Wave	msec.	0.40	0.40	0.40
Release Time - Typical	Zener-Diode Suppression ⁴	msec.	0.10	0.20	0.20
			<p>Top View:</p> <p>Dot stamped on top of relay refers to pin #1 location</p>		

Notes:

- ¹Consult factory for life expectancy at other switching loads.
- ²Surface mount component processing temperature: 500°F / 260°C max for 1 minute dwell time. Temperature measured on leads where lead exits molded package.
- ³Higher dielectric strength available, consult factory.
- ⁴Consists of 56V Zener diode and 1N4148 diode in series, connected in parallel with coil.

Environmental Ratings:

Storage Temp: -35°C to +100°C;
 Operating Temp: -20°C to +85°C
 The operate and release voltage and the coil resistance are specified at 25°C. These values vary by approximately 0.4%/°C as the ambient temperature varies.
 Vibration: 20 G's to 2000 Hz; Shock: 50 G's

For Most Recent Data, Consult the Coto Technology Website: www.cotorelay.com ♦ E-mail: sales@cotorelay.com

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้