

수행 내용 / 조립된 PCB 시험하기



실험 목적

이 실험은 제공되는 PCB 및 테스트플로우를 통해, PCB 및 부품이 제대로 조립되었는지를 확인하는 단계로 육안검사 후 전원 전압 측정, V-I 특성, 부품 값 측정, 부품의 기능 시험 등의 전기적 시험을 수행하여 PCB에 대한 오픈/쇼트, 기준 값 등을 확인한다. 조립된 PCB 검사는 각종 부품의 단위 시험을 위해 선정된 테스트 포인트 등을 측정하여 PCB 건전성을 판단한다.

제공되는 테스트플로우는 시험하는 방법, 시험 기준 및 설정들이 모두 저장되어 있다. 이 테스트플로우를 참고하여, 조립된 PCB 시험하는 방법을 학습한다.

재료 · 자료

- PCB (SYSTEM8 Training Board)

기기 (장비 · 공구)

- 보드마스터 8000+ 또는 보드마스터 External Case 모델
아래의 모듈 또는 액세서리를 준비한다.
VPS, MIS, ATM AICT modules.
1x x1 oscilloscope probe.
1x bdo cable.
1x bdo ground clip.
1x aict ground cable.
2x multimeter probes.
1x digital soic cable assembly.
1x ATM 64 way test cable.
1x 24way test cable.
1x 16 pin or more conventional test clip.
1x 20pin or more soic test clip.

수행 순서

1. PCB 시험 준비하기

1.1 PCB 검사 장비 준비 및 확인

- PCB 검사 장비인 보드마스터의 전원을 확인하고 준비한 기기 (장비·공구)를 확인한다.

1.2 검사 프로그램 시작

NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

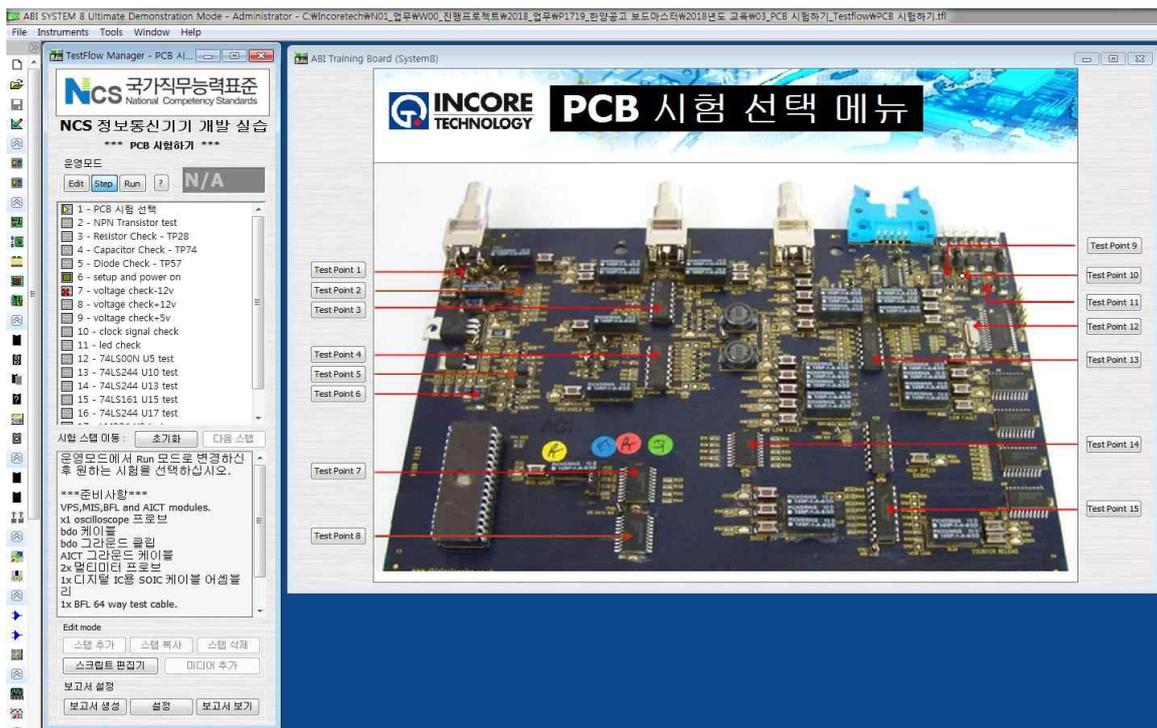
- PCB 검사장비인 보드마스터의 운영 프로그램 Ultimate 소프트웨어를 실행하여 아래의 화면에서처럼 모듈에 오류가 없이 진단시험이 진행되는 것을 확인한다.



2. PCB 시험하기

2.1 PCB 검사를 위한 테스트플로우 시험 불러오기

- 1) PCB 검사를 정해진 단계대로 수행하기 위해 테스트플로우를 불러온다. 프로그램에서 Open TestFlow를 실행하여 “PCB 시험하기.tff” 파일을 불러온다. 아래의 화면과 같이 테스트플로우가 실행되었는지 확인한다.
- 2) 테스트플로우를 실행한 후, 왼쪽 운영모드에서 Step을 Run 모드로 변경한다.



NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

테스트플로우란?

PCB 검사 장비인 보드마스터의 운영프로그램 Ultimate SW에서 사용하는 테스트플로우는 단계별 시험절차를 각각 저장 및 시험을 할 수 있는 프로그램으로, 각 단계마다 보드마스터의 모든 계측기 설정, 목표 측정 값, 오차, 사용자 지침, 그림 및 화면 레이아웃 등을 각 단계마다 저장할 수 있다. 저장된 측정값과 비교 시험하여 결과를 PASS/FAIL로 얻을 수 있다. 또한 모든 시험의 설정 값이 저장되므로, 테스트 결과의 반복성과 일관성이 보장된다. 그림을 포함한 화면상의 지침은 절차를 통해 작업자를 안내하는데 사용할 수 있다.

2.2 PCB 시험 선택하기

- 1) 테스트플로우의 첫 번째 단계인 PCB 시험 선택 메뉴를 확인한다.
- 2) 시험하고자 하는 위치의 부품을 확인하고 해당하는 테스트 포인트 버튼을 클릭한다.
- 3) 각 Test Point의 시험부품은 다음 목록과 같다.

시험 위치	부품 및 시험	시험 위치	부품 및 시험
Test Point 1	NPN Transistor Test Q1 (FM449)	Test Point 9	Voltage Test TP8 (-12V)
Test Point 2	Resistor V-I R33 (1kΩ)	Test Point 10	Voltage Test TP9 (+12V)
Test Point 3	OpAmp Test U3 (LM324)	Test Point 11	Voltage Test TP10 (+5V)
Test Point 4	Comparator Test U6 (LM339)	Test Point 12	Clock Signal Test TP85 (115KHz)
Test Point 5	Zener Diode V-I ZD1 (BZX84-C6V2)	Test Point 13	Digital IC Test U5 (74LS00)
Test Point 6	Capacitor V-I C28 (1uF)	Test Point 14	Digital IC Test U10 (74LS244)
Test Point 7	Digital IC Test U13 (74LS244)	Test Point 15	Digital IC Test U15 (74LS161)
Test Point 8	Digital IC Test U17 (74LS244)		

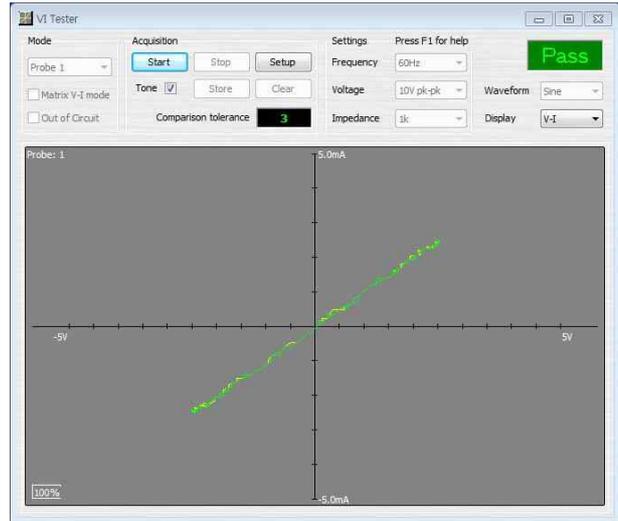
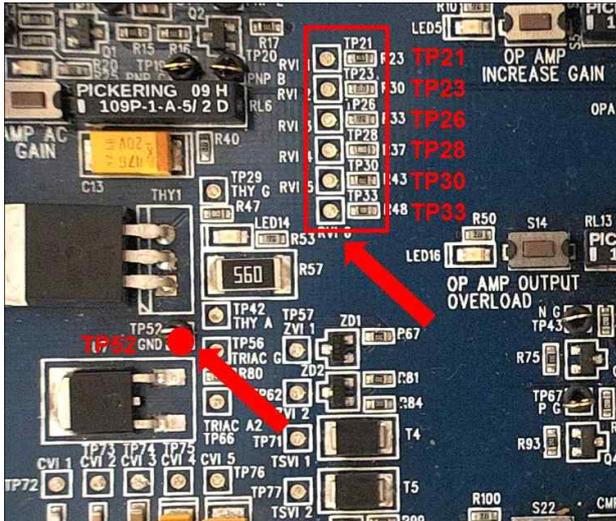
2.3 Resistor V-I Test - TP28

- 1) PCB 시험 선택에서 Test Point 2를 클릭하여 Resistor V-I 스텝으로 이동한다.
- 2) 보드마스터 AICT모듈의 채널1 V-I 커넥터에 노랑프로브를, 접지 커넥터에 파랑 프로브를 연결한다.



NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

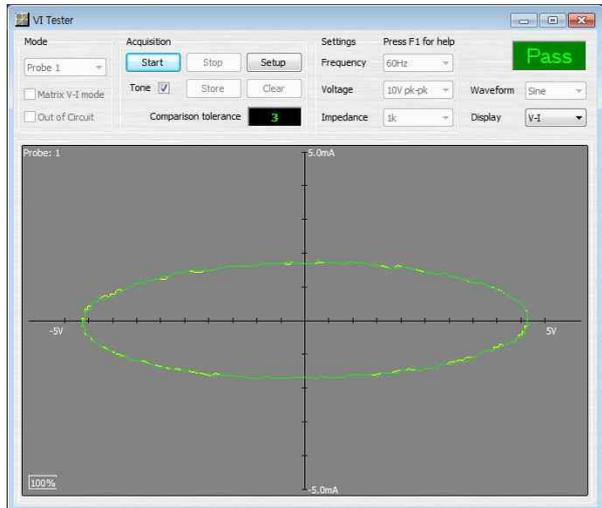
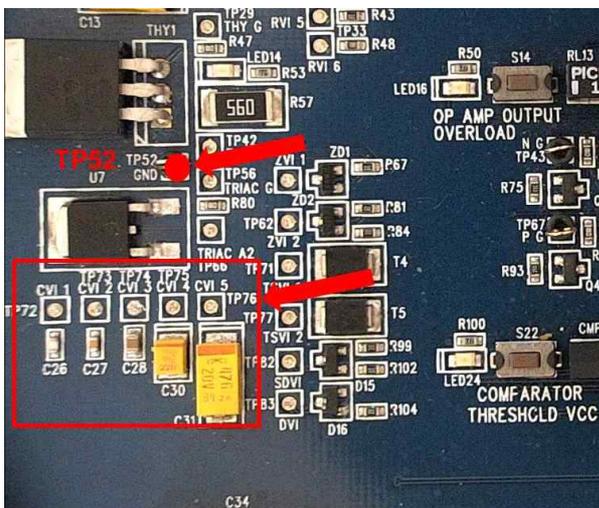
- 3) 노랑 프로브는 저항 R33(1kΩ)의 테스트 포인트인 TP28에 연결하고, 파랑 프로브는 접지 TP52와 연결한다.
- 4) V-I Tester의 Start버튼을 클릭하여 시험을 시작한다.



- 5) 저장된 1차 곡선 V-I 커브와 비교하여 PASS가 나오는지 확인한다.

2.4 Capacitor V-I Test - TP74

- 1) PCB 시험 선택에서 Test Point 6을 클릭하여 Capacitor V-I 스텝으로 이동한다.
- 2) 2.3 2) 동일하게 AICT 모듈 커넥터와 프로브를 연결한다.
- 3) 노랑 프로브는 커패시터 C28 (1uF)의 테스트 포인트인 TP74와 연결하고, 검정프로브는 TP52 접지와 연결한다.

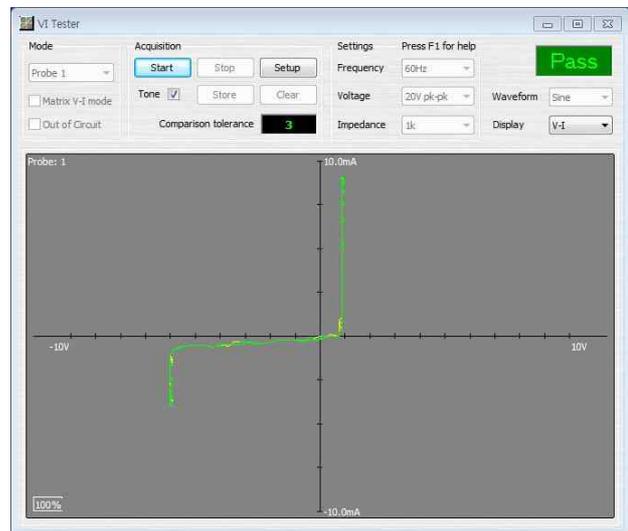
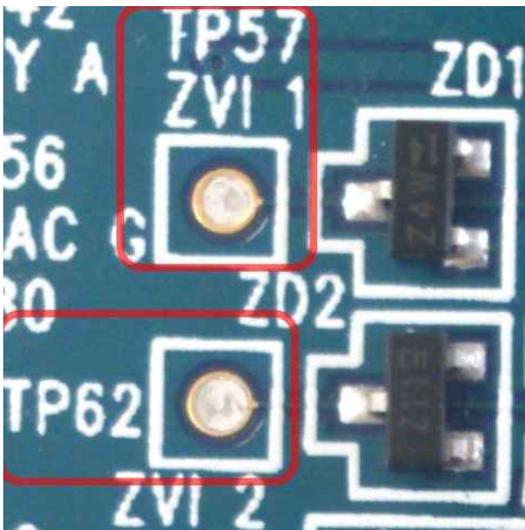


NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

- 4) V-I Tester의 Start버튼을 클릭하여 시험을 시작한다.
- 5) 저장된 원형 V-I 커브와 비교하여 PASS가 나오는지 확인한다.

2.5 Diode V-I Test - TP57

- 1) PCB 시험 선택에서 Test Point 5를 클릭하여 Diode V-I Test 스텝으로 이동한다.
- 2) 2.3 2) 동일하게 AICT 모듈 커넥터와 프로브를 연결한다.
- 3) 노랑 프로브는 TP52 접지와 연결하고, 검정 프로브는 제너 다이오드 ZD1(BZX84-C6V2)의 테스트 포인트인 TP57와 연결한다.



- 4) V-I Tester의 Start 버튼을 클릭하여 시험을 시작한다.
- 5) 저장된 제너다이오드 V-I 커브와 비교하여 결과가 PASS가 나오는지 확인한다.

2.6 NPN Transistor Test - Q1

- 1) PCB 시험 선택에서 Test Point 1을 클릭하여 NPN Transistor Test 스텝으로 이동한다.



- 2) AICT 모듈의 Discrete 채널의 1번(갈색)커넥터는 갈색 2mm 클립 케이블, 2번(보라)커넥터에는 보라색 2mm 클립 케이블, 3번(회색) 커넥터에 회색 2mm 클립 케이블을 연결한다.
- 3) 갈색 2mm 클립은 TP4(Base)에 연결하고, 보라색 2mm 클립은 TP11(Emitter)에 연결하고, 마지막으로 회색 2mm 클립은 TP17(Collector)에 연결한다.

NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습



- 4) Analogue IC Tester의 Start 버튼을 클릭하여 시험을 시작한다.
- 5) 시험이 완료되면 Functional, Connection, Voltage 세 시험 결과가 모두 PASS인지 확인한다.
- 6) 시험화면의 오른쪽 아래에 시험결과에 타입, 핀 정보, hFE(전류증폭률) 등을 확인한다.

2.7 Setup and Power ON

- 1) 트레이닝 보드의 전원 커넥터를 연결한다.
- 2) 전원 커넥터의 4mm Jack을 VPS 커넥터와 각각 색깔에 맞춰 연결한다.
순서대로 : 검정 : 0V, 빨강 : VCC, 파랑 : -V, 검정 : 0V, 노랑 : +V



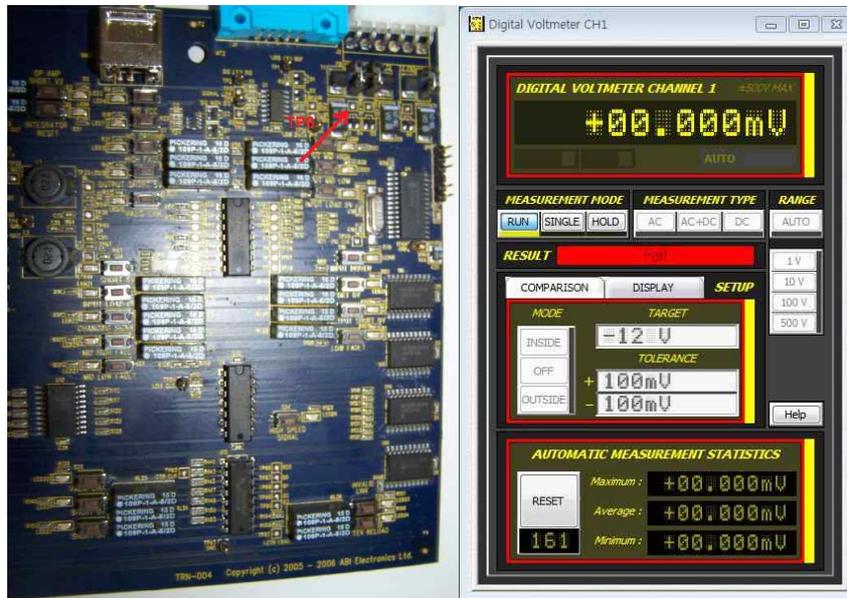
2.8 Voltage Check -12V

- 1) PCB 시험 선택에서 Test Point 10을 클릭하여 Voltage Check -12V 스텝으로 이동한다.
- 2) 트레이닝 보드의 전원 커넥터가 VPS 모듈의 커넥터와 적절하게 연결되어 있는지 확인한다.
- 3) 보드마스터의 MIS4 모듈의 DVM CH1(노랑) 커넥터와 노랑 프로브의 4mm Jack을 연결하고 다른 한 쪽에는 TP8과 연결한다.

NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습



- 4) 보드마스터의 MIS4 모듈의 DVM COM(검정) 커넥터와 검정 프로브의 4mm Jack을 연결하고 다른 한쪽에는 TP93과 연결한다.

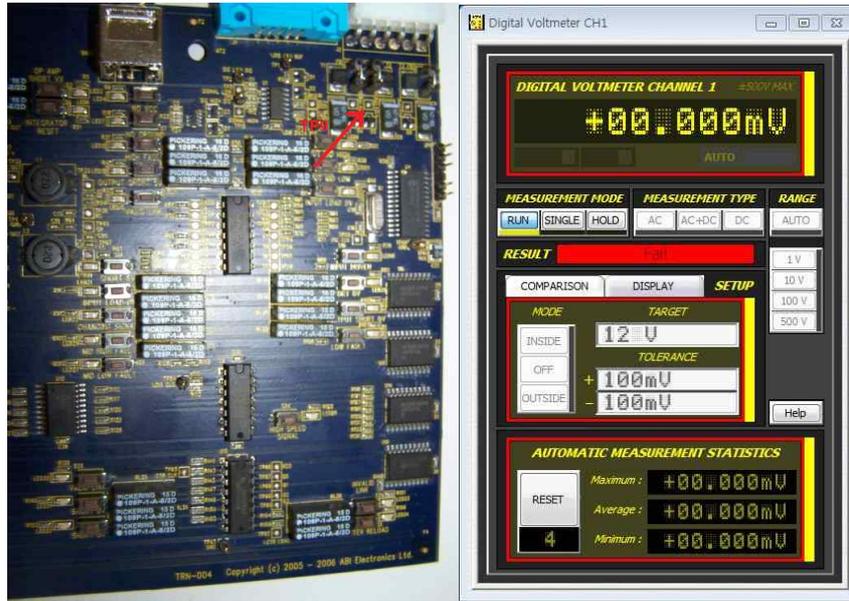


- 5) 연결이 완료되면, 화면의 측정되는 값이 $-12V \pm 0.1V$ 이내인지 확인한다.
- 6) $-12V \pm 0.1V$ 이내인지 확인되면, 시험결과가 PASS로 표시되는지 확인한다.

2.9 Voltage Check +12V

- 1) PCB 시험 선택에서 Test Point 10을 클릭하여 Voltage Check +12V 스텝으로 이동한다.
- 2) 트레이닝 보드의 전원 커넥터가 VPS 모듈의 커넥터와 적절하게 연결되어 있는지 확인한다.
- 3) 보드마스터의 MIS4 모듈의 DVM CH1(노랑) 커넥터와 노랑 프로브의 4mm Jack을 연결하고 다른 한 쪽에는 TP9와 연결한다.
- 4) 보드마스터의 MIS4 모듈의 DVM COM(검정) 커넥터와 검정 프로브의 4mm Jack을 연결하고 다른 한쪽에는 TP93과 연결한다.
- 5) 연결이 완료되면, 화면의 측정되는 값이 $+12V \pm 0.1V$ 이내인지 확인한다.
- 6) $+12V \pm 0.1V$ 이내인지 확인되면, 시험결과가 PASS로 표시되는지 확인한다.

NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습



2.10 Voltage Check +5V

- 1) PCB 시험 선택에서 Test Point 11을 클릭하여 Voltage Check +5V 스텝으로 이동한다.
- 2) 트레이닝 보드의 전원 커넥터가 VPS 모듈의 커넥터와 적절하게 연결되어 있는지 확인한다.
- 3) 보드마스터의 MIS4 모듈의 DVM CH1(노랑) 커넥터와 노랑 프로브의 4mm Jack을 연결하고 다른 한 쪽에는 TP10과 연결한다.
- 4) 보드마스터의 MIS4 모듈의 DVM COM(검정) 커넥터와 검정 프로브의 4mm Jack을 연결하고 다른 한쪽에는 TP93과 연결한다.



- 5) 연결이 완료되면, 화면의 측정되는 값이 $+5V \pm 0.1V$ 이내인지 확인한다.
- 6) $+5V \pm 0.1V$ 이내인지 확인되면, 시험결과가 PASS로 표시되는지 확인한다.

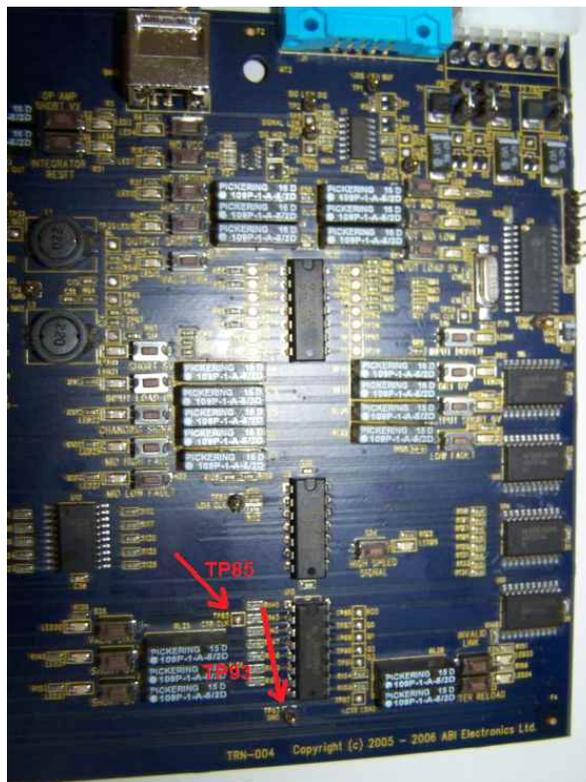
NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

2.11 Clock Signal Check

- 1) PCB 시험 선택에서 Test Point 12를 클릭하여 Clock Signal check 스텝으로 이동한다.
- 2) 트레이닝 보드의 전원 커넥터가 VPS 모듈의 커넥터와 적절하게 연결되어 있는지 확인한다.
- 3) 보드마스터 MIS4 모듈의 DVM의 연결된 커넥터를 제거한다.

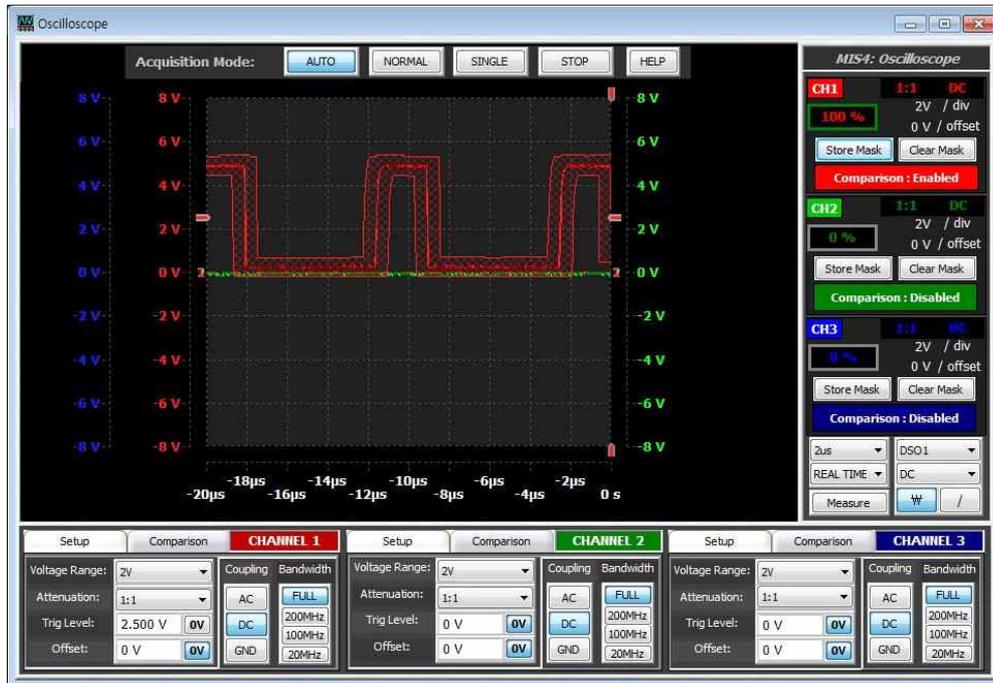


- 4) 보드마스터 MIS4 모듈의 DSO1의 BNC 커넥터와 오실로스코프 프로브를 연결하고, 다른 한쪽에는 TP85와 연결한다. (오실로스코프 프로브의 접지는 TP93과 연결한다.)



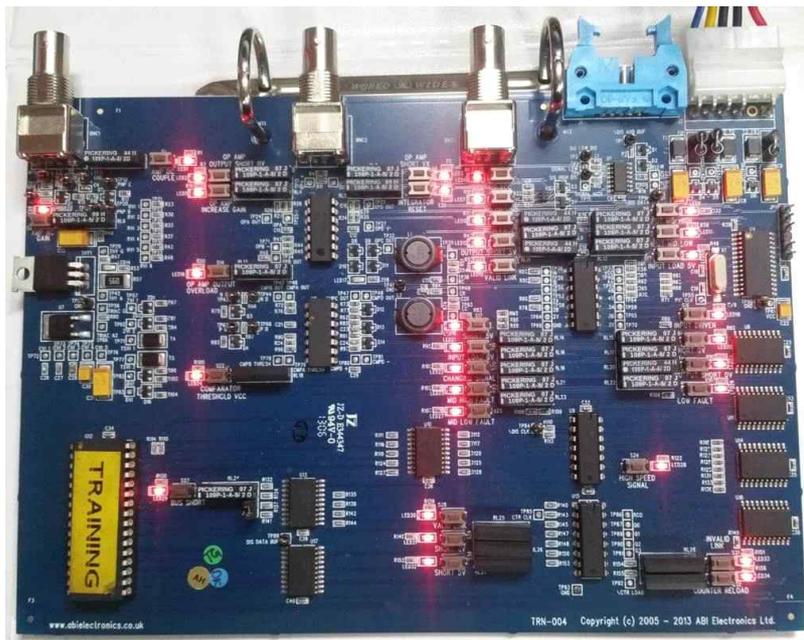
- 5) Clock을 측정하여, 오실로스코프의 저장된 파형과 동일한지 확인한다.
- 6) Clock을 측정하여, 표시되는 측정 주파수가 115KHz ± 5KHz인지 확인한다.
- 7) 시험결과가 PASS인지 확인한다.

NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습



2.12 LED Check

- 1) 트레이닝 보드의 전원 커넥터가 VPS 모듈의 커넥터와 적절하게 연결되어 있는지 확인한다.
- 2) 각 스위치를 눌러 스위치 옆 LED가 정상적으로 켜지는지 확인한다.(총 32개)
(※단, LED 14, LED 17은 다른 시험으로 사용하는 LED로 제외)



NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

2.13 74LS00N U5 Test

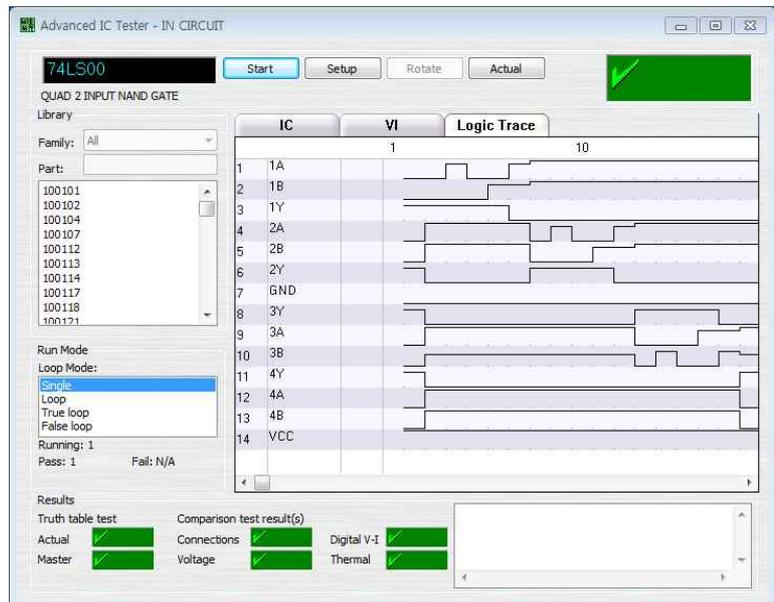
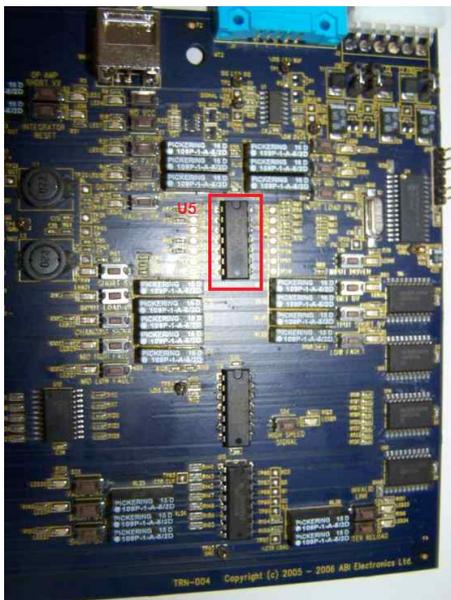
- 1) PCB 시험 선택에서 Test Point 13를 클릭하여 74LS00N U5 Test 스텝으로 이동한다.
- 2) 트레이닝 보드의 전원 커넥터가 VPS 모듈의 커넥터와 적절하게 연결되어 있는지 확인한다.
- 3) ATM Front Panel의 Main I/O Connector에 64Way Cable을 연결하고 다른 한쪽에는 16 Pin Dip 클립을 연결한다.



- 4) 16 Pin Dip 클립의 경우, 적색의 줄을 기준으로 체결하고 64Way 커넥터의 안쪽 옆에 체결한다.



- 5) 시험보드의 U5 74LS00N의 위치에 16 Pin Dip 클립을 핀에 맞춰 연결한다.

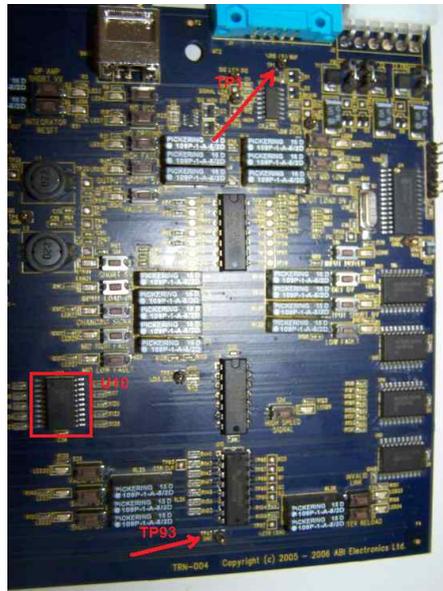


NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

- 6) Advanced IC Tester의 Start 버튼을 클릭하여 시험을 시작한다.
- 7) 시험이 완료되면, Truth Table, Connection, Voltage, Digital V- 시험이 각각 PASS인지 확인한다.

2.14 74LS244 U10 Test

- 1) PCB 시험 선택에서 Test Point 14를 클릭하여 74LS244 U10 Test 스텝으로 이동한다.
- 2) 트레이닝 보드의 전원 커넥터가 VPS 모듈의 커넥터와 적절하게 연결되어 있는지 확인한다.
- 3) ATM Front Panel의 Main I/O Connector에 64Way Cable을 연결하고 다른 한쪽에는 20 Pin SOIC 클립을 연결한다.
- 4) 20 Pin SOIC 클립의 경우, 적색의 줄을 기준으로 체결하고 64Way 커넥터의 안쪽 열에 체결한다.
- 5) 시험보드의 U10 74LS244의 위치에 20 Pin SOIC 클립을 핀에 맞춰 연결한다.

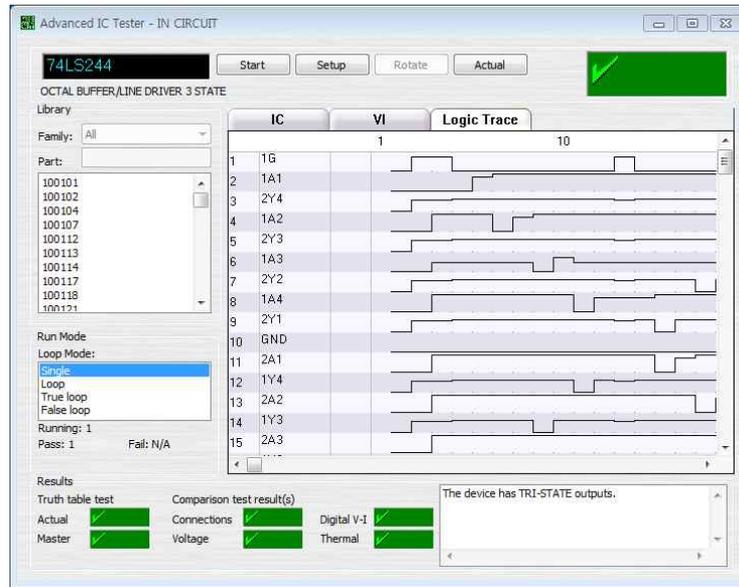


- 6) ATM Front Panel Auxiliary I/O Connector에 BDO(Bus Disable Output) Cable을 연결하고, 다른 한쪽의 Low 클립(초록색)을 TP1에 연결한다.



- 7) Advanced IC Tester의 Start 버튼을 클릭하여 시험을 시작한다.

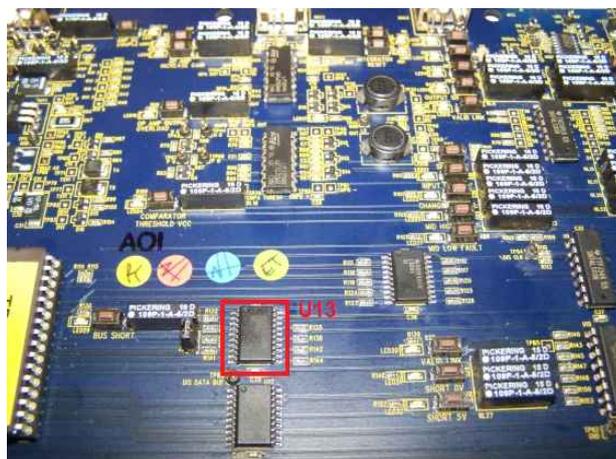
NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습



8) 시험이 완료되면, Truth Table, Connection, Voltage, Digital V-I 시험이 각각 PASS인지 확인한다.

2.15 74LS244 U13 Test

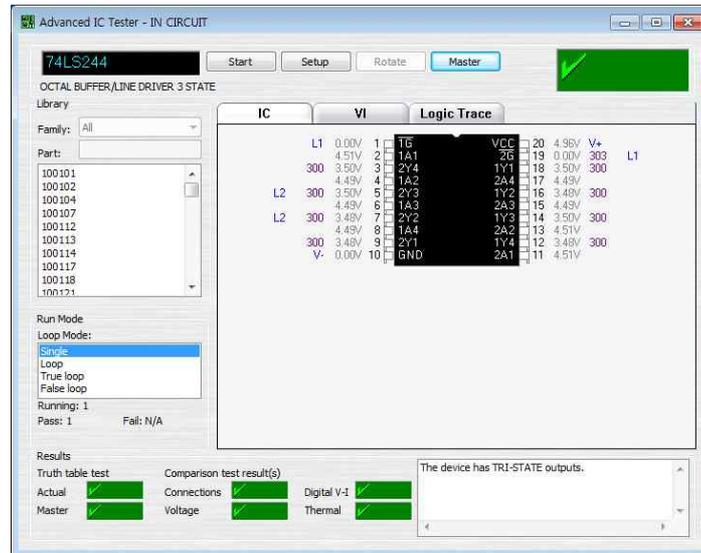
- 1) PCB 시험 선택에서 Test Point 7을 클릭하여 74LS244 U13 Test 스텝으로 이동한다.
- 2) 트레이닝 보드의 전원 커넥터가 VPS 모듈의 커넥터와 적절하게 연결되어 있는지 확인한다.
- 3) 트레이닝 보드에서 연결된 BDO 케이블을 제거한다.
- 4) ATM Front Panel의 Main I/O Connector에 64Way Cable을 연결하고 다른 한쪽에는 20 Pin SOIC 클립을 연결한다.
- 5) 20 Pin SOIC 클립의 경우, 적색의 줄을 기준으로 체결하고 64Way 커넥터의 안쪽 열에 체결한다.
- 6) 시험보드의 U13 74LS244의 위치에 20 Pin SOIC 클립을 핀에 맞춰 연결한다.



7) Advanced IC Tester의 Start 버튼을 클릭하여 시험을 시작한다.

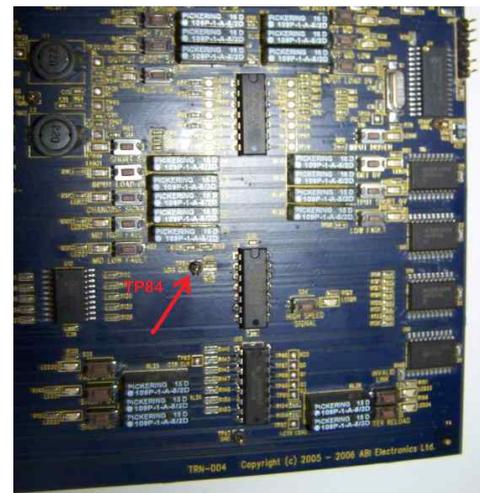
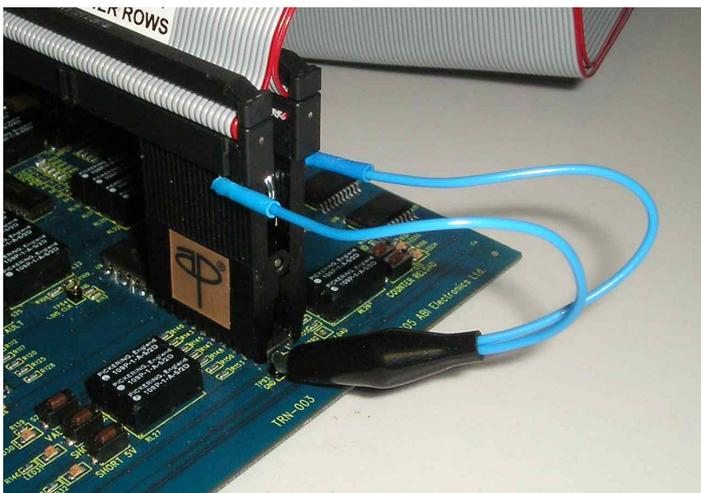
8) 시험이 완료되면, Truth Table, Connection, Voltage, Digital V-I 시험이 각각 PASS인지 확인한다.

NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습



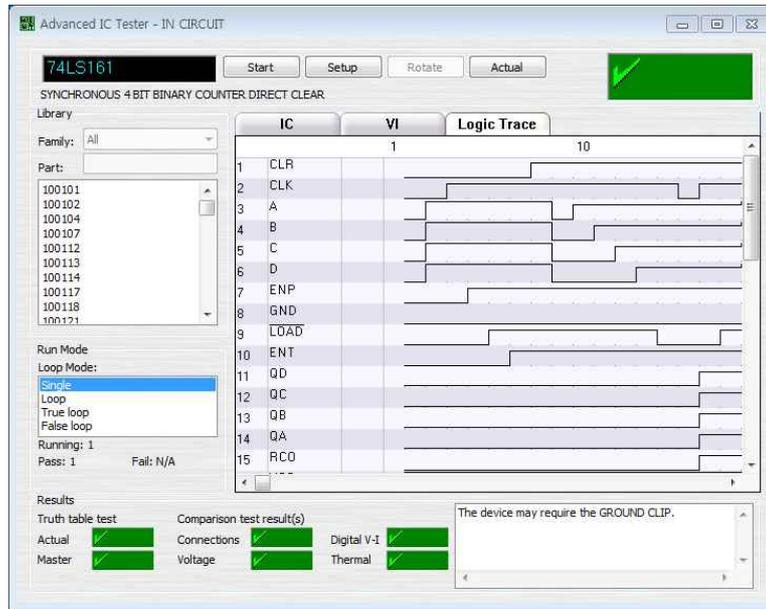
2.16 74LS161 U15 Test

- 1) PCB 시험 선택에서 Test Point 15를 클릭하여 74LS161 U15 Test 스텝으로 이동한다.
- 2) 트레이닝 보드의 전원 커넥터가 VPS 모듈의 커넥터와 적절하게 연결되어 있는지 확인한다.
- 3) ATM Front Panel의 Main I/O Connector에 64Way Cable을 연결하고 다른 한쪽에는 16 Pin DIP 클립을 연결한다.
- 4) 16 Pin DIP 클립의 경우, 적색의 줄을 기준으로 체결하고 64Way 커넥터의 안쪽 옆에 체결한다.
- 5) 시험보드의 U15 74LS161의 위치에 16 Pin DIP 클립을 핀에 맞춰 연결한다.
- 6) 그라운드 클립을 64 Way 커넥터의 바깥쪽 옆에 연결하고, 클립은 TP93 접지와 연결한다.



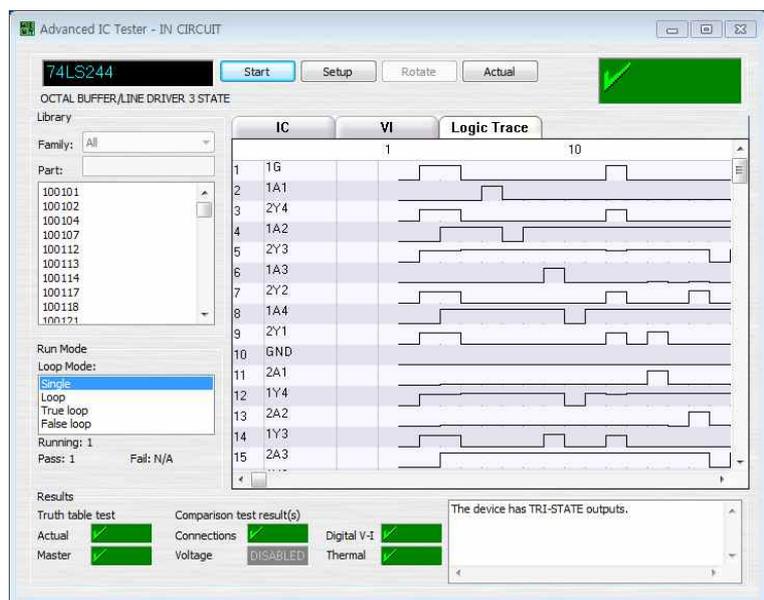
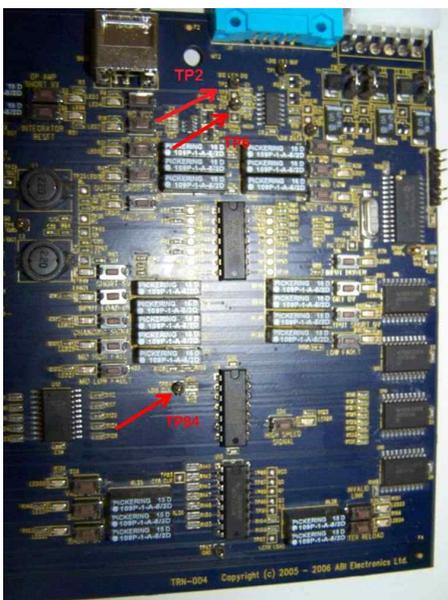
- 7) ATM Front Panel Auxiliary I/O Connector에 BDO(Bus Disable Output) Cable을 연결하고, 다른 한쪽의 Low 클립(초록색)을 TP84에 연결한다.
- 8) Advanced IC Tester의 Start 버튼을 클릭하여 시험을 시작한다.
- 9) 시험이 완료되면, Truth Table, Connection, Voltage, Digital V-I 시험이 각각 PASS인지 확인한다.

NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습



2.17 74LS244 U17 Test

- 1) PCB 시험 선택에서 Test Point 8을 클릭하여 74LS244 U17 Test 스텝으로 이동한다.
- 2) 트레이닝 보드의 전원 커넥터가 VPS 모듈의 커넥터와 적절하게 연결되어 있는지 확인한다.
- 3) ATM Front Panel의 Main I/O Connector에 64Way Cable을 연결하고 다른 한쪽에는 20 Pin SOIC 클립을 연결한다.
- 4) 20 Pin SOIC 클립의 경우, 적색의 줄을 기준으로 체결하고 64Way 커넥터의 안쪽 열에 체결한다.
- 5) 시험보드의 U17 74LS244의 위치에 20 Pin SOIC 클립을 핀에 맞춰 연결한다.
- 6) ATM Front Panel Auxiliary I/O Connector에 BDO(Bus Disable Output) Cable을 연결하고, 다른 한쪽의 Low 클립(초록)을 TP84과 TP6에 연결하고, High 클립(빨강)을 TP2에 연결한다.



NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

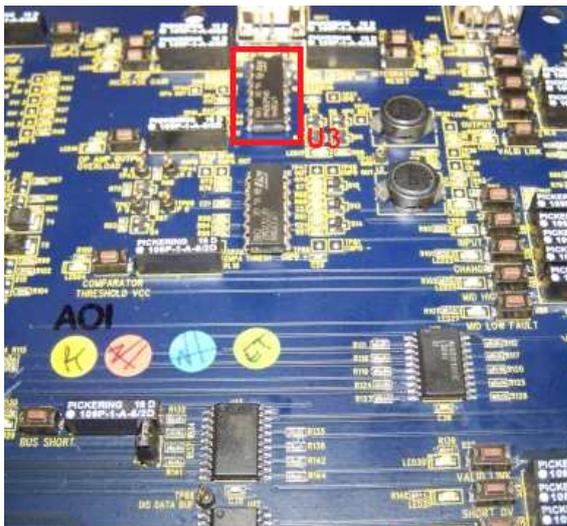
- 7) Advanced IC Tester의 Start 버튼을 클릭하여 시험을 시작한다.
- 8) 시험이 완료되면, Truth Table, Connection, Voltage, Digital V- 시험이 각각 PASS인지 확인한다.

2.18 LM324 U3 Test

- 1) PCB 시험 선택에서 Test Point 3을 클릭하여 LM324 U3 Test 스텝으로 이동한다.
- 2) 트레이닝 보드의 전원 커넥터가 VPS 모듈의 커넥터와 적절하게 연결되어 있는지 확인한다.



- 3) AICT Front Panel의 Analogue I/O Connector에 24Way Cable을 연결하고 다른 한쪽에는 16 Pin Dip 클립을 연결한다.
- 4) 16 Pin Dip 클립의 경우, 적색의 줄을 기준으로 체결하고 24Way 커넥터의 안쪽 열에 체결한다.



- 5) 시험보드의 U3 LM324의 위치에 16 Pin Dip 클립을 핀에 맞춰 연결한다.
- 6) Analogue IC Tester의 Start 버튼을 클릭하여 시험을 시작한다.
- 7) 시험이 완료되면, Functional, Connection, Voltage 세 시험 결과가 모두 PASS인지 확인한다.

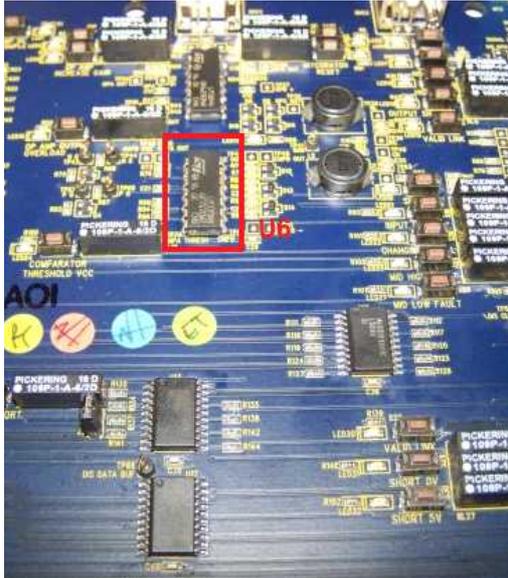
2.19 LM339 U6 Test

- 1) PCB 시험 선택에서 Test Point 4를 클릭하여 LM339 U6 Test 스텝으로 이동한다.
- 2) 트레이닝 보드의 전원 커넥터가 VPS 모듈의 커넥터와 적절하게 연결되어 있는지 확인한다.
- 3) AICT Front Panel의 Analogue I/O Connector에 24Way Cable을 연결하고 다른 한쪽에는 16 Pin

NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

Dip 클립을 연결한다.

- 4) 16 Pin Dip 클립의 경우, 적색의 줄을 기준으로 체결하고 24Way 커넥터의 안쪽 열에 체결한다.
- 5) 시험보드의 U6 LM339의 위치에 16 Pin Dip 클립을 핀에 맞춰 연결한다.



- 6) Analogue IC Tester의 Start 버튼을 클릭하여 시험을 시작한다.
- 7) 시험이 완료되면, Functional, Connection, Voltage 세 시험 결과가 모두 PASS인지 확인한다.