

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

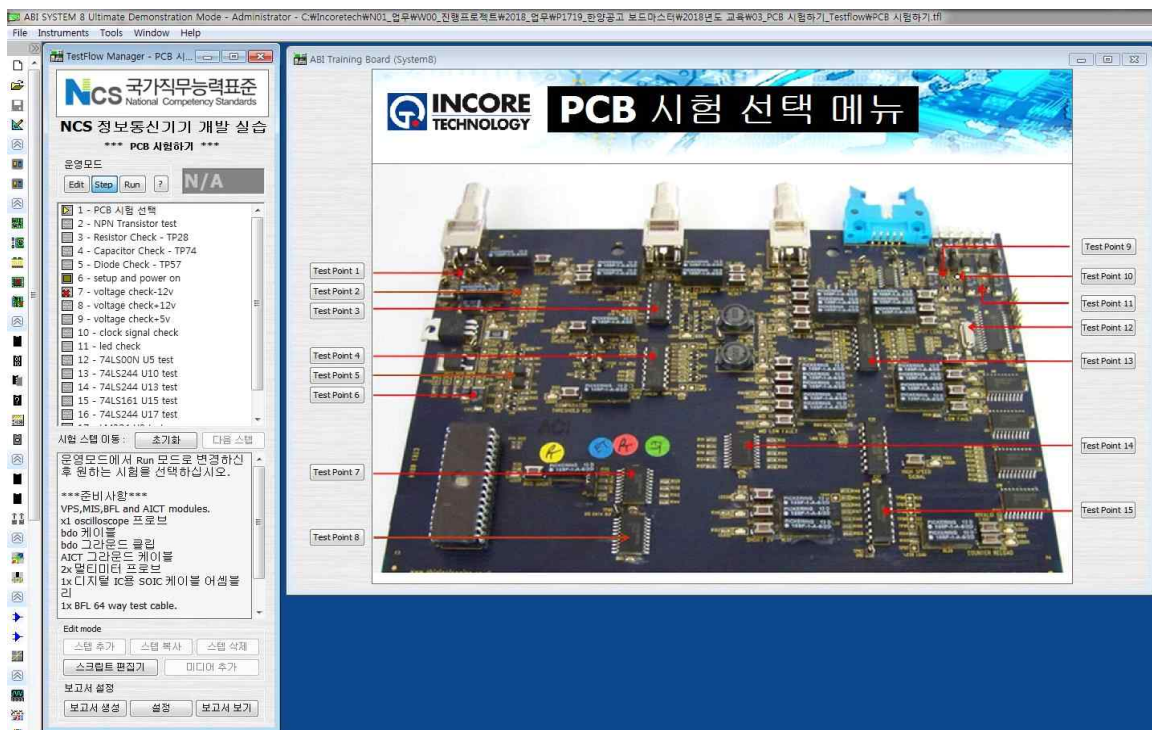
- PCB 검사장비인 보드마스터의 운영 프로그램 Ultimate 소프트웨어를 실행하여 아래의 화면에서처럼 모듈에 오류가 없이 진단시험이 진행되는 것을 확인한다.



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)		

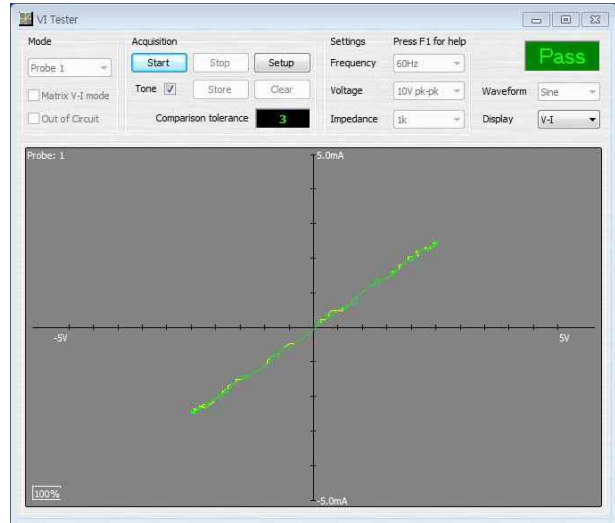
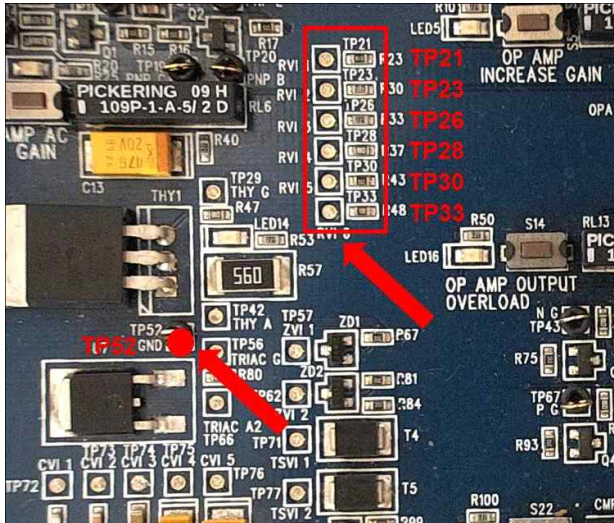
2.3 Resistor V-I Test - TP28

- 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

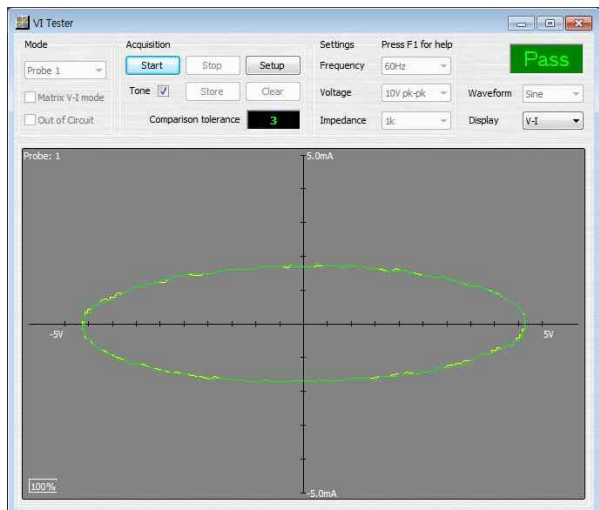
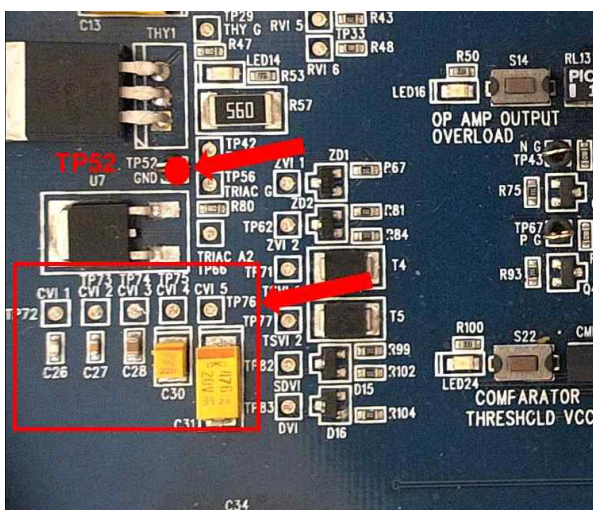
- 3) 노랑 프로브는 저항 R33(1kΩ)의 테스트 포인트인 TP28에 연결하고, 파랑 프로브는 접지 TP52와 연결한다.
- 4) V-I Tester의 Start버튼을 클릭하여 시험을 시작한다.



- 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.

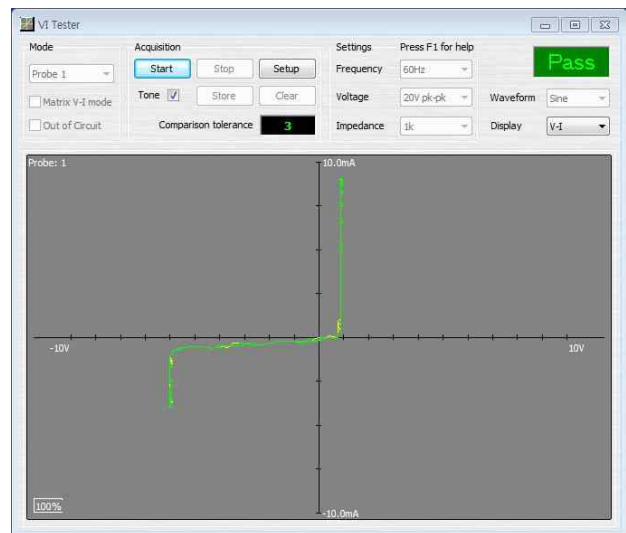
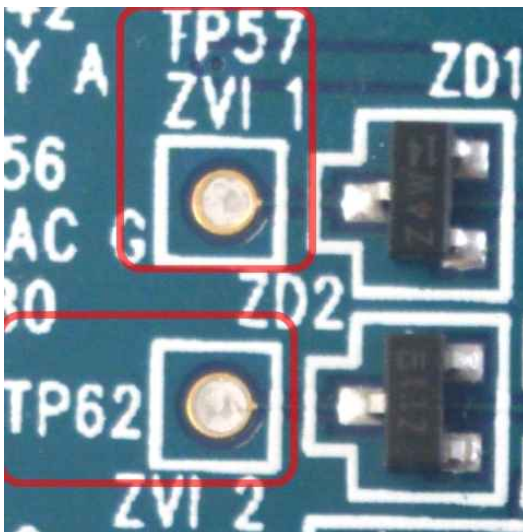


NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

- 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



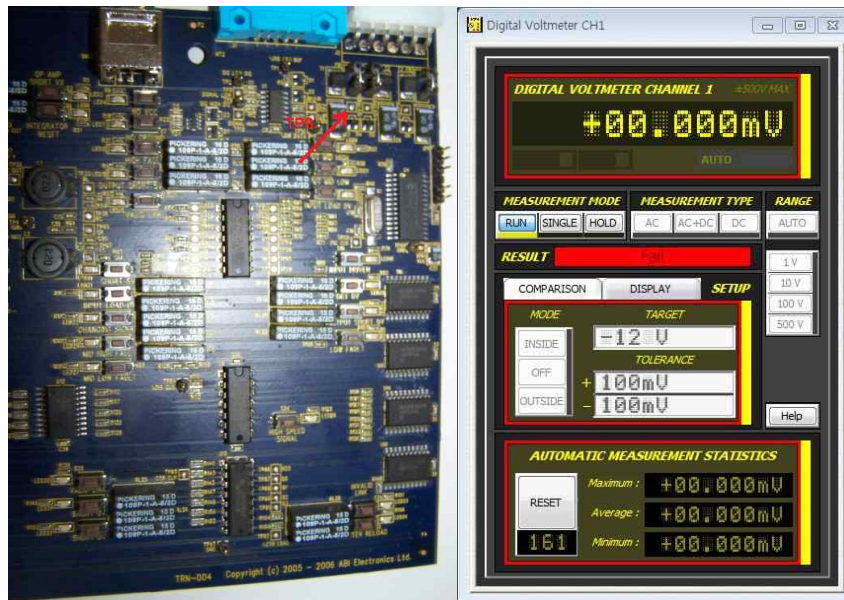
2.8 Voltage Check -12V

- 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.

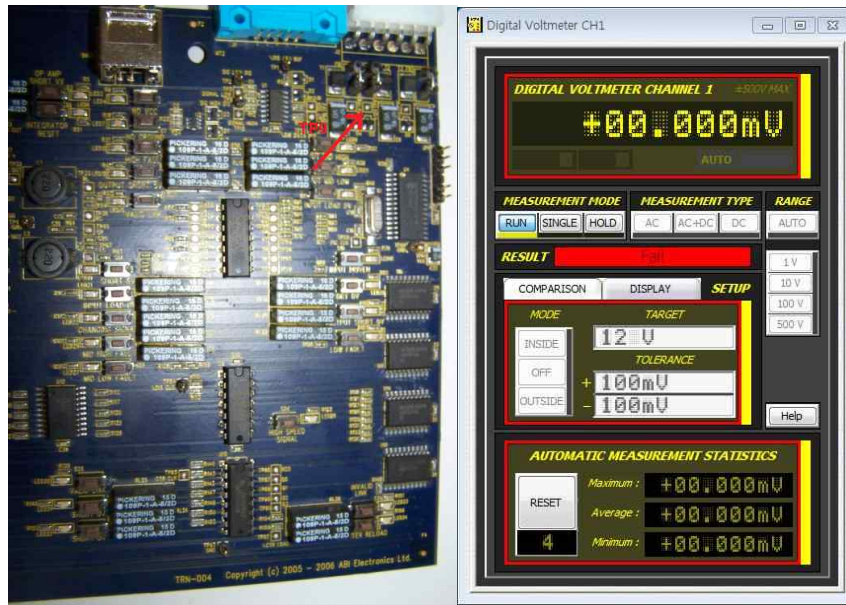


- 5) 연결이 완료되면, 화면의 측정되는 값이 $-12V \pm 0.1V$ 이내인지 확인한다.
- 6) $-12V \pm 0.1V$ 이내인지 확인되면, 시험결과가 PASS로 표시되는지 확인한다.

2.9 Voltage Check +12V

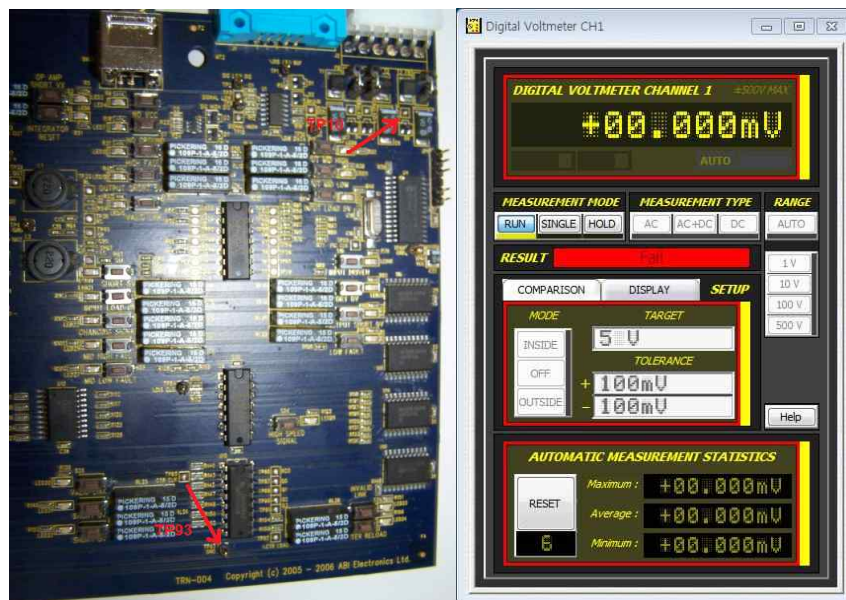
- 1) PCB 시험 선택에서 Test Point 10을 클릭하여 Voltage Check +12V 스텝으로 이동한다.
- 2) 트레이닝 보드의 전원 커넥터가 VPS 모듈의 커넥터와 적절하게 연결되어 있는지 확인한다.
- 3) 보드마스터의 MIS4 모듈의 DVM CH1(노랑) 커넥터와 노랑 프로브의 4mm Jack을 연결하고 다른 한 쪽에는 TP9와 연결한다.
- 4) 보드마스터의 MIS4 모듈의 DVM COM(검정) 커넥터와 검정 프로브의 4mm Jack을 연결하고 다른 한쪽에는 TP93과 연결한다.
- 5) 연결이 완료되면, 화면의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

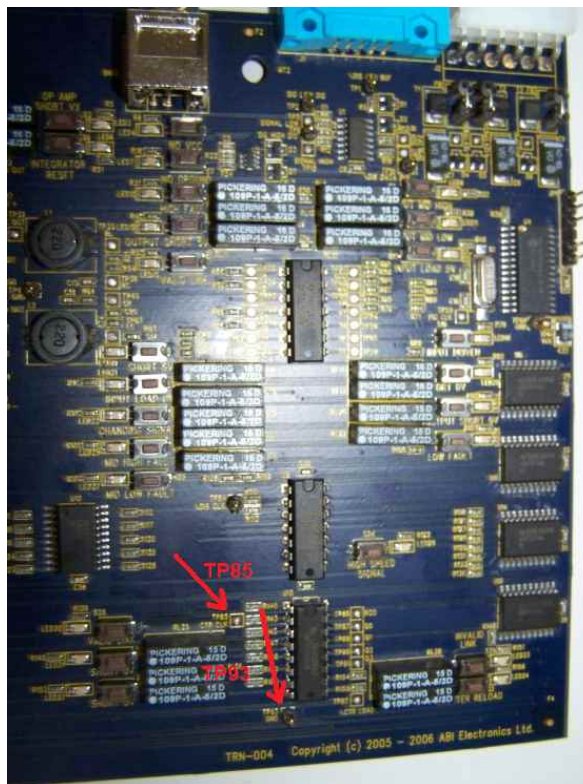
NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

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.

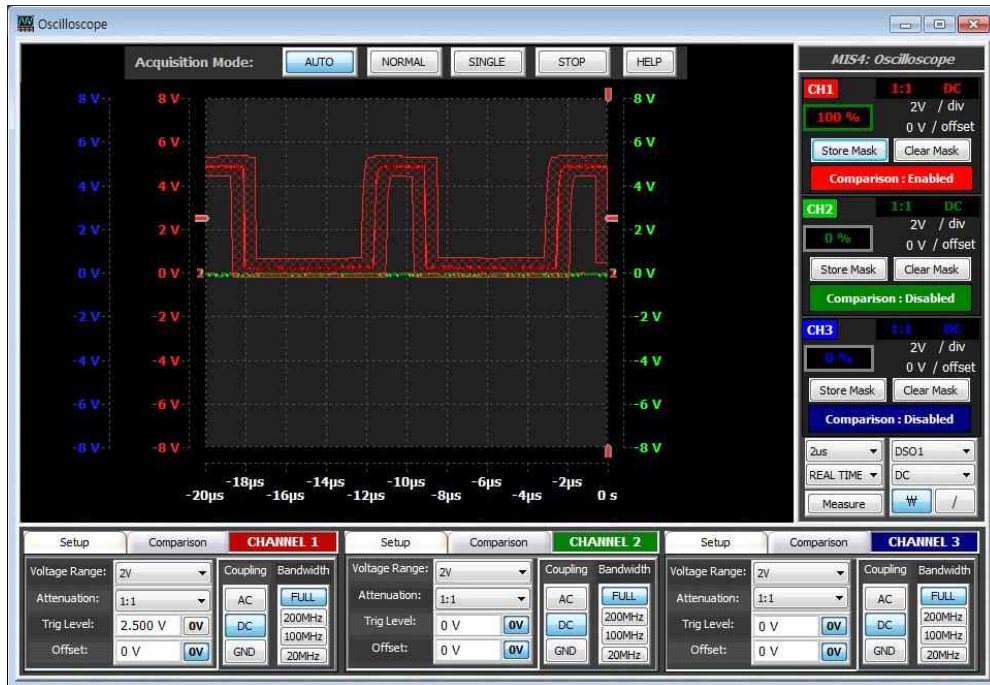


- 4) 보드마스터 MIS4 모듈의 DSO1의 BNC 커넥터와 오실로스코프 프로브를 연결하고, 다른 한쪽에는 TP85와 연결한다. (오실로스코프 프로브의 접지는 TP93과 연결한다.)



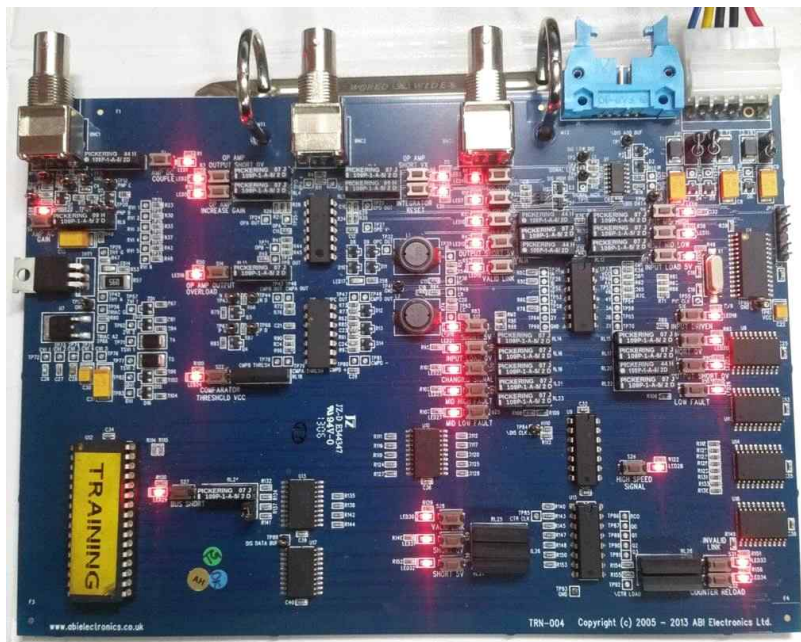
- 5) Clock을 측정하여, 오실로스코프의 저장된 파형과 동일한지 확인한다.
- 6) Clock을 측정하여, 표시되는 측정 주파수가 115KHz ± 5KHz인지 확인한다.
- 7) 시험결과가 PASS인지 확인한다.

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

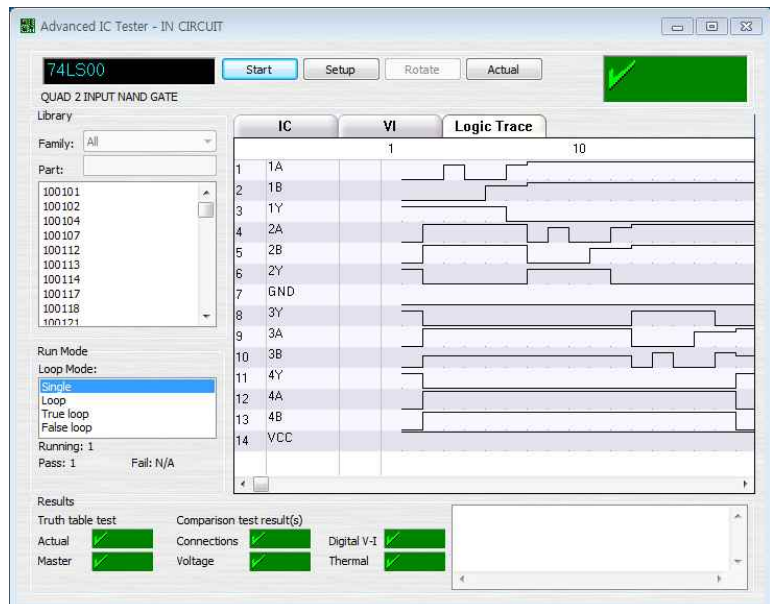
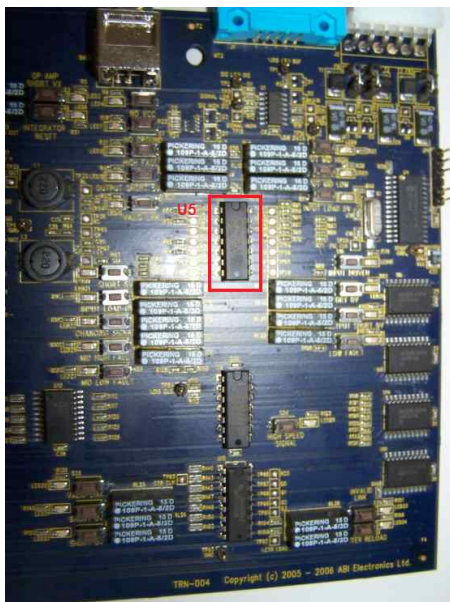
- 1) PCB 시험 선택에서 Test Point 13를 클릭하여 74LS00N U5 Test 스텝으로 이동한다.
- 2) 트레이닝 보드의 전원 커넥터가 VPS 모듈의 커넥터와 적절하게 연결되어 있는지 확인한다.
- 3) ATM Front Panel의 Main I/O Connector에 64Way Cable을 연결하고 다른 한쪽에는 16 Pin Dip 클립을 연결한다.



- 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.

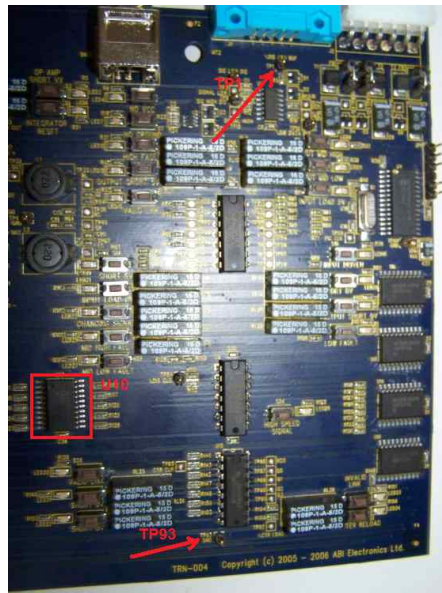


NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

- 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.

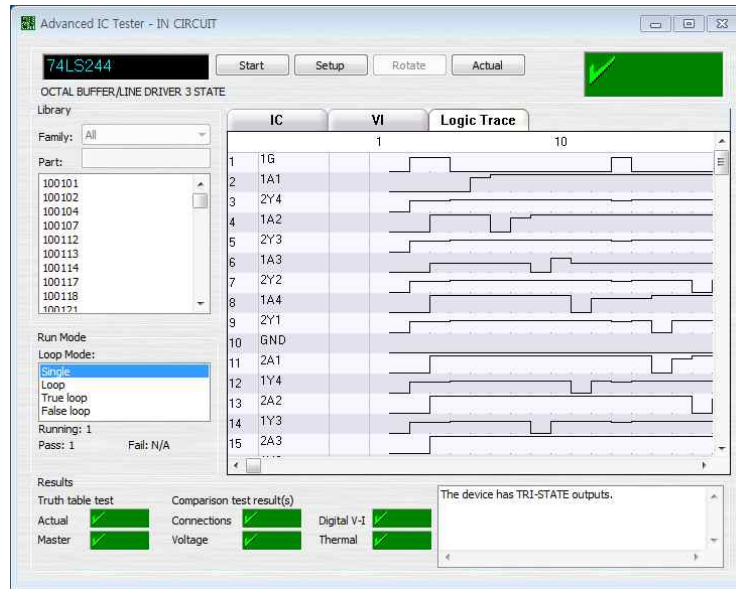


- 6) ATM Front Panel Auxiliary I/O Connector에 BDO(Bus Disable Output) Cable을 연결하고, 다른 한쪽의 Low 클립(초록색)을 TP1에 연결한다.



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

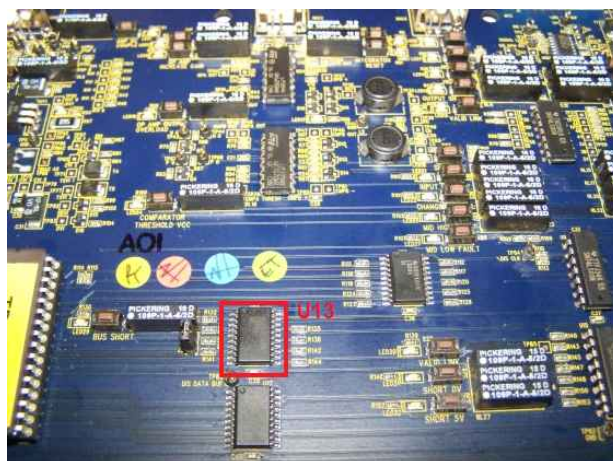
NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습



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

2.15 74LS244 U13 Test

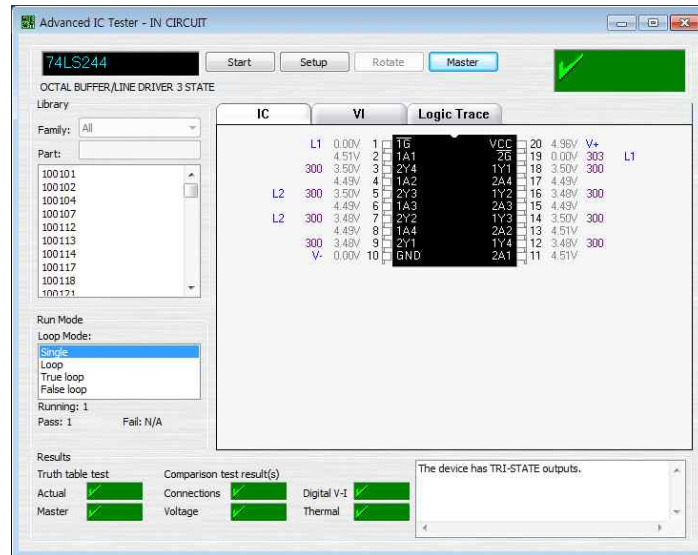
- 1) PCB 시험 선택에서 Test Point 7을 클릭하여 74LS244 U13 Test 스텝으로 이동한다.
- 2) 트레이닝 보드의 전원 커넥터가 VPS 모듈의 커넥터와 적절하게 연결되어 있는지 확인한다.
- 3) 트레이닝 보드에서 연결된 BDO 케이블을 제거한다.
- 4) ATM Front Panel의 Main I/O Connector에 64Way Cable을 연결하고 다른 한쪽에는 20 Pin SOIC 클립을 연결한다.
- 5) 20 Pin SOIC 클립의 경우, 적색의 줄을 기준으로 체결하고 64Way 커넥터의 안쪽 열에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



7) Advanced IC Tester의 Start 버튼을 클릭하여 시험을 시작한다.

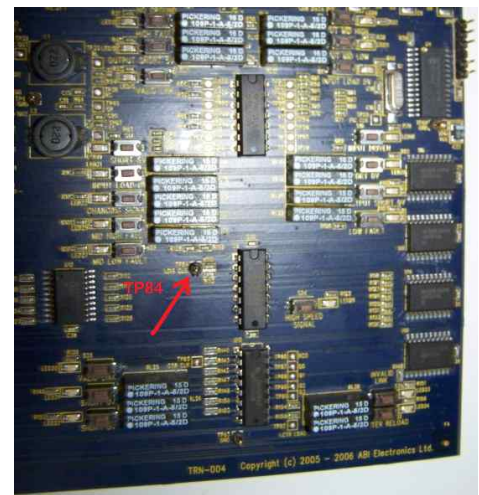
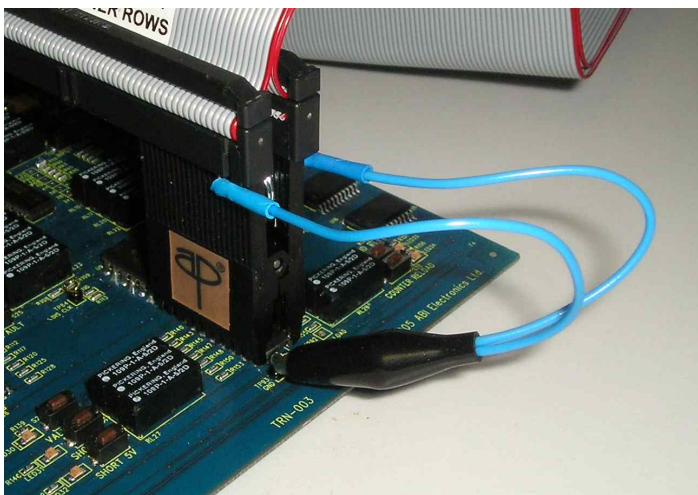
8) 시험이 완료되면, Truth Table, Connection, Voltage, Digital V-I 시험이 각각 PASS인지 확인한다.

NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습



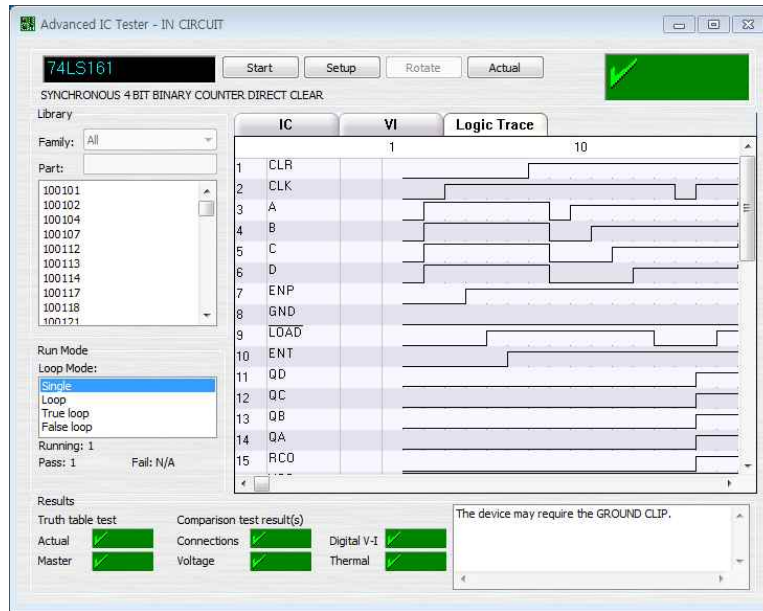
2.16 74LS161 U15 Test

- 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.



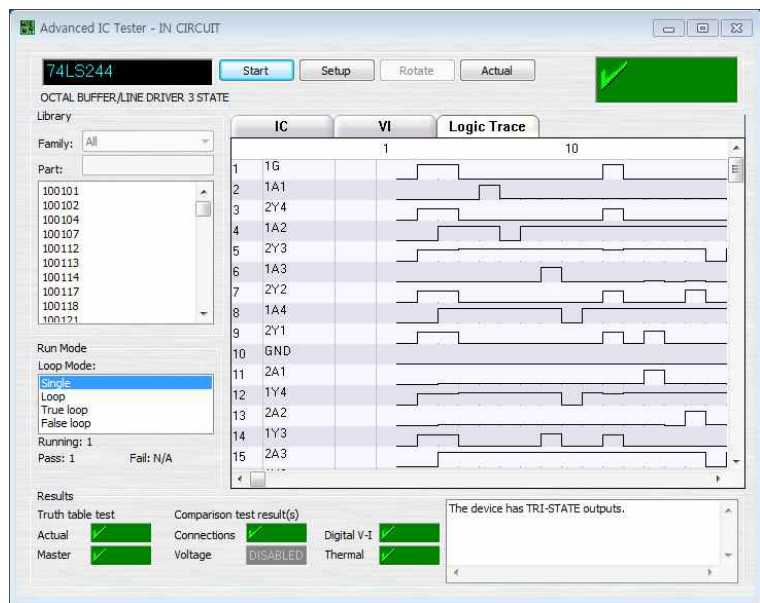
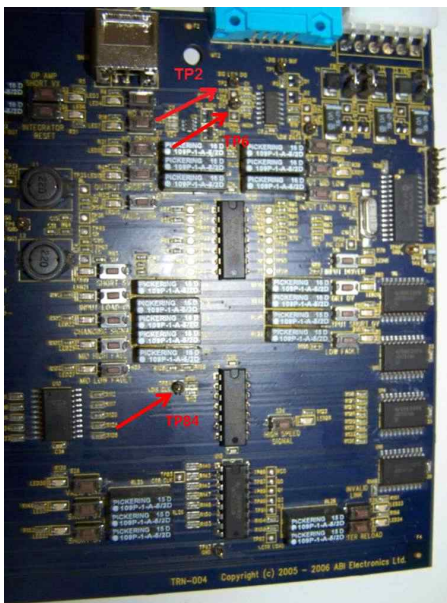
- 7) ATM Front Panel Auxiliary I/O Connector에 BDO(Bus Disable Output) Cable을 연결하고, 다른 한쪽의 Low 클립(초록색)을 TP84에 연결한다.
- 8) Advanced IC Tester의 Start 버튼을 클릭하여 시험을 시작한다.
- 9) 시험이 완료되면, Truth Table, Connection, Voltage, Digital V-I 시험이 각각 PASS인지 확인한다.

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

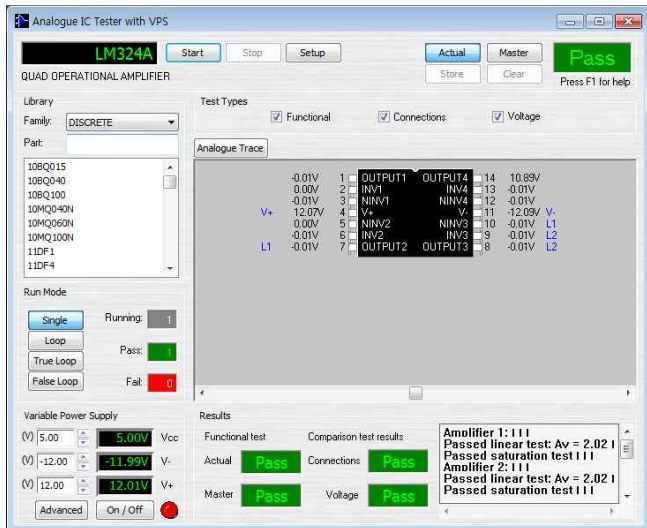
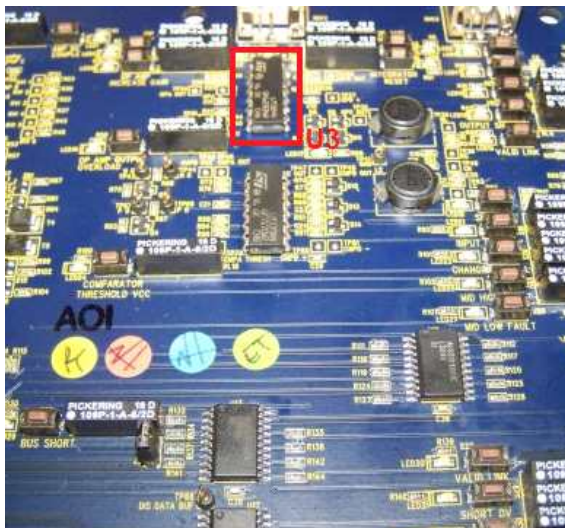
- 7) Advanced IC Tester의 Start 버튼을 클릭하여 시험을 시작한다.
- 8) 시험이 완료되면, Truth Table, Connection, Voltage, Digital V- 시험이 각각 PASS인지 확인한다.

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.

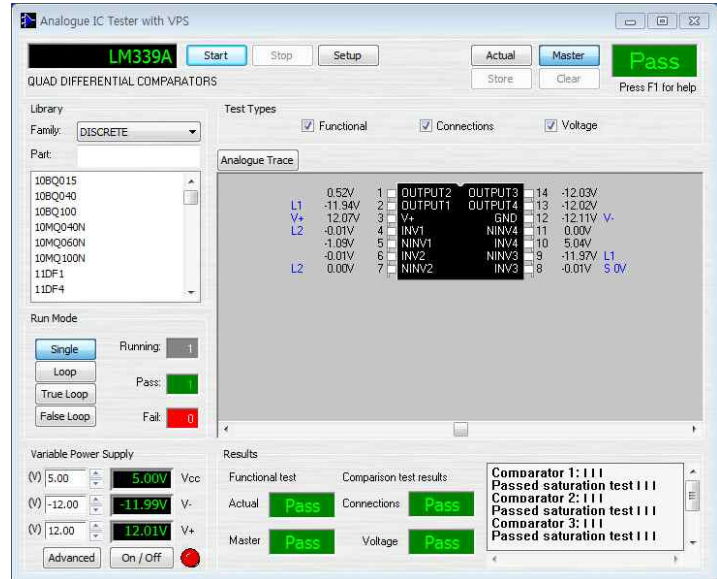
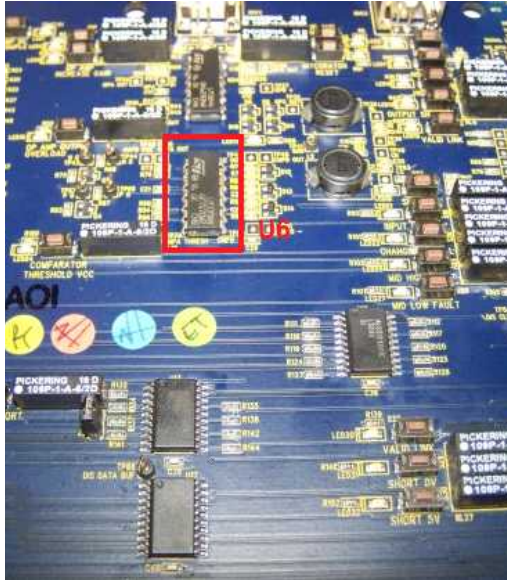
2.19 LM339 U6 Test

- 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.