

## 수행 내용 / PCB 시험을 위한 계측기 활용



### 실험 목적

이번 실험의 목적은 PCB 시험 및 검사를 수행하기 위해 필요한 다양한 계측기에 대해 기능과 사용을 학습하는 것입니다. 소프트웨어 기반의 다기능 계측기를 이용해 전자부품이나 PCB상의 회로, 전원 O/OFF 상태의 측정을 통해 고장 검사와 진단을 수행할 수 있습니다. 전자 설계분야에서의 테스트, PCB 수리, 하드웨어 개발 분야 등에서 다양한 계측기가 어떻게 활용될 수 있고 어떻게 사용되는지를 설명합니다.

소프트웨어 기반의 계측기는 측정을 위한 설정 정보와 완료된 시험 데이터를 손쉽게 기록하고 재활용할 수 있습니다. 전자 계열의 PCB 고장 진단 및 수리, 검사 분야에서는 특히 정상 측정 데이터나 양품의 데이터와 현재 측정된 값의 차이 등을 토대로 Pass/Fail을 결정합니다.

### 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. 일반적인 계측기 소개

# NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습



소프트웨어 기반의 다기능 계측기인 MIS는 다음과 같은 사양의 계측 기능이 포함되어 있습니다.

## Digital Oscilloscope

- 3 independent channels
- 350MHZ, 500MS/s per channel
- 6 trigger sources and 28 automatic measurements

## Arbitrary Waveform Generator

- 2 independent channels
- 14Bit resolution, 25MHZ, 200MS/s
- Variable clock for truly repetitive waveforms, Max. combined output voltage +- 10V,
- 6 standard wave shapes plus create and import your own.

## Universal I/O

- 8 fully programmable, independent channels,
- +-10V OUT @20mA, +-15V IN, 5logic presets available

## Auxiliary Power Supply

- 4 independently controlled channels
- +12V -12V up to 100mA, +5V up to 1A, +3.3V up to 1A

## Frequency Counter

## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

- 1 channel @1.1 GHz + 3 channels @350MHz (DSO)
- Programmable trigger threshold, Sensitivity -21dBm @ 100kHz/ - 1.2 dBm @1.1GHz

### Ammeter

- 1 channel, isolated, DC, True RMS AC or AC+DC, +- 10A, 4 1/2 digits, 20000 count

### Voltmeter

- 2 channels, isolated, DC, True RMS AC or AC+DC, +- 500V, 4 1/2 digits, 20000 Count

### Ohmmeter

- 1 channel, 20MOhm, 4 1/2 digits, 20000 count, Resistance, Continuity and Diode modes

### Graphical Interface

- 각각의 가상의 계측모듈들은 사용자의 목적에 맞게 재구성할 수 있습니다.

### Test Flow Manager 소프트웨어

- 시험결과를 파일이나 클라우드 저장 공간에 쉽게 저장할 수 있습니다.
- 수리 부서나 팀내 기술적인 지식과 정보를 손쉽게 공유할 수 있습니다.
- 수리를 위한 문서, 이미지, 도면 및 계측기 설정을 저장하여 재사용할 수 있습니다.
- 하나 이상의 계측 모듈을 사용자의 필요에 의해 새로운 계측모듈로 통합하는 디자인 환경을 제공합니다.

## 2. 디지털 멀티미터

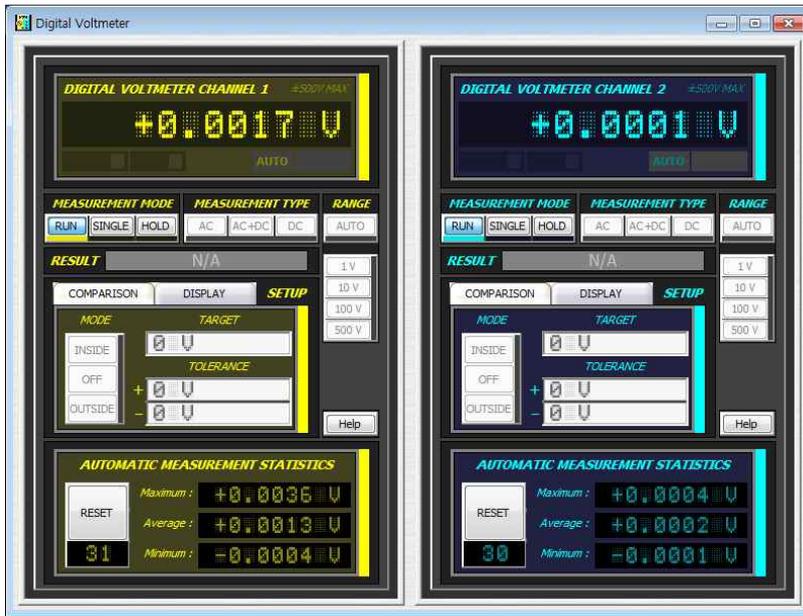
### 2.1 DVM(Digital Voltmeter) 소개

MIS4 Digital Voltmeter(DVM)는 넓은 범위의 전압을 측정 할 수 있는 2 채널의 절연된 멀티미터중 하나입니다. 두개의 채널은 서로 분리되어 있습니다.

MIS4의 검은색 COMMON 소켓과 시스템 내의 다른 모듈의 GND와 내부적으로 연결이 되어 있지 않습니다. 그렇기 때문에 회로를 외부에서 접지하지 않고도 상대적인 측정을 수행 할 수 있습니다. DVM의 채널1은 "CH1" 4mm 노란색 터미널에서 사용할 수 있습니다. DMM의 채널2는 "CH2" 4mm 파란색 터미널에서 사용할 수 있습니다.

두 채널 모두 AC와 DC 전압 측정을 수행 할 수 있습니다. 채널1과 2는 동일한 COMMON 터미널을 공유합니다.

# NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

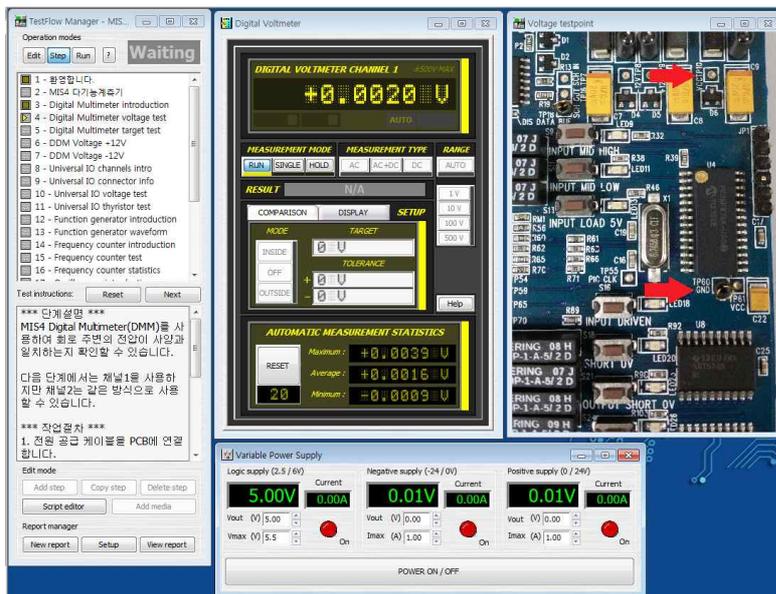


## 2.2 전압 측정

MIS4 Digital Multimeter(DMM)를 사용하여 회로 주변의 전압이 사양과 일치하는지 확인할 수 있습니다. 다음 단계에서는 채널1을 사용하지만 채널2는 같은 방식으로 사용할 수 있습니다.

\*\*\* 작업절차 \*\*\*

- 전원 공급 케이블을 PCB에 연결합니다.
- "전원 ON/OFF" 버튼을 클릭하여 가변 전원 공급 장치를 동작시킵니다.
- 검정색 멀티미터 프로브를 COMMON 터미널에 연결하고 노란색 멀티미터 프로브를 CH1 커넥터에 연결하십시오.
- TP60에 검은색 프로브를 연결하여 접지 레퍼런스로 사용하고 노란색 프로브(VCC)로 TP10의 전압을 측정합니다. (5V 표시 확인, 그림 참조)



### 2.3 비교시험

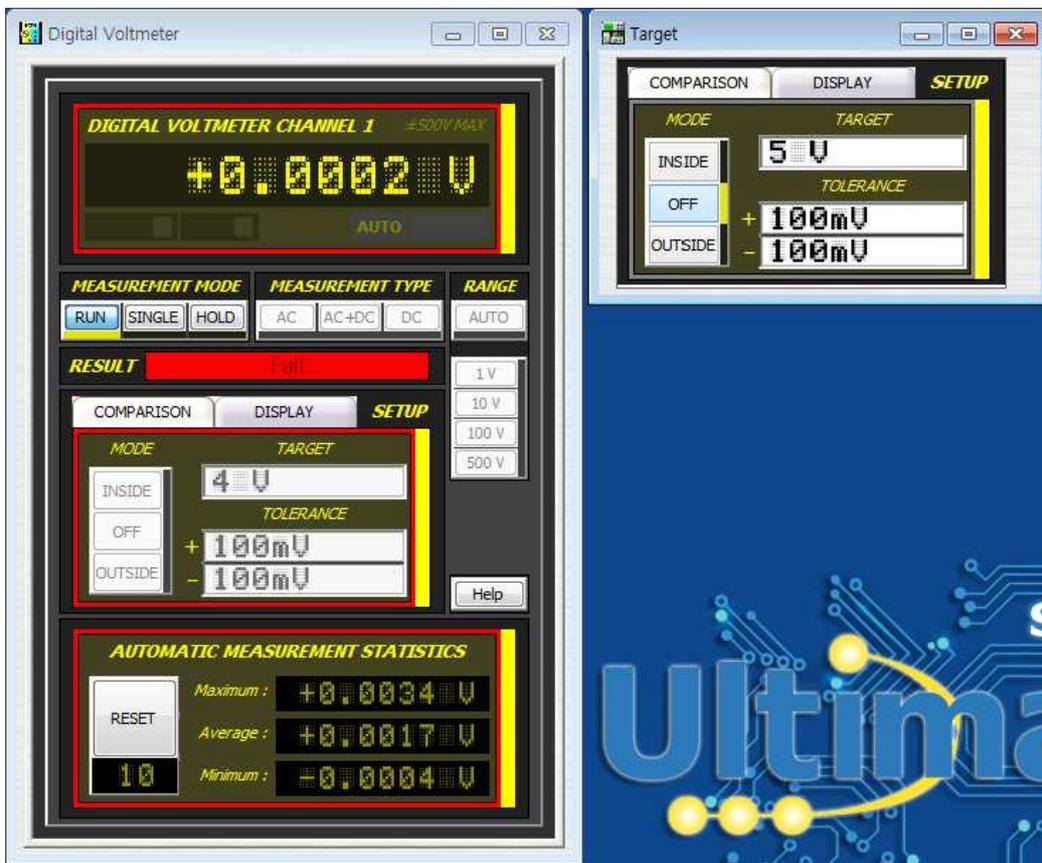
\*\*\* 단계설명 \*\*\*

멀티미터의 측정값에 대한 목표값과의 비교시험을 수행하는 방법을 확인합니다.

\*\*\* 작업절차 \*\*\*

- 이전 단계에서 지시한 대로 프로브를 연결하십시오.
- COMPARISON(비교) 탭에서 대상이 4V로 설정되어 있음을 알 수 있습니다. DMM과 전체 TestFlow 결과에 FAIL이 표시됩니다.
- 목표 전압은 측정할 것으로 예상되는 전압이어야 합니다 (이 경우 5V).
- COMPARISON setup 박스 안의 Target을 5V로 변경하여 PASS를 얻습니다.

허용 오차의 하한 및 상한은 사용자가 특정 기준을 충족 할 수 있도록 사용자 정의 허용 오차를 설정할 수 있게 합니다. COMPARISON 체크 박스는 비교가 TestFlow의 전체에 PASS/FAIL을 결정하도록 합니다. INSIDE 모드는 측정된 값이 설정된 +/- 허용치 내에 있을 때 PASS를 표시합니다. OUTSIDE 모드는 측정된 값이 설정된 +/- 허용치를 벗어나면 PASS를 표시합니다. OFF 버튼은 비교 모드를 정지합니다.

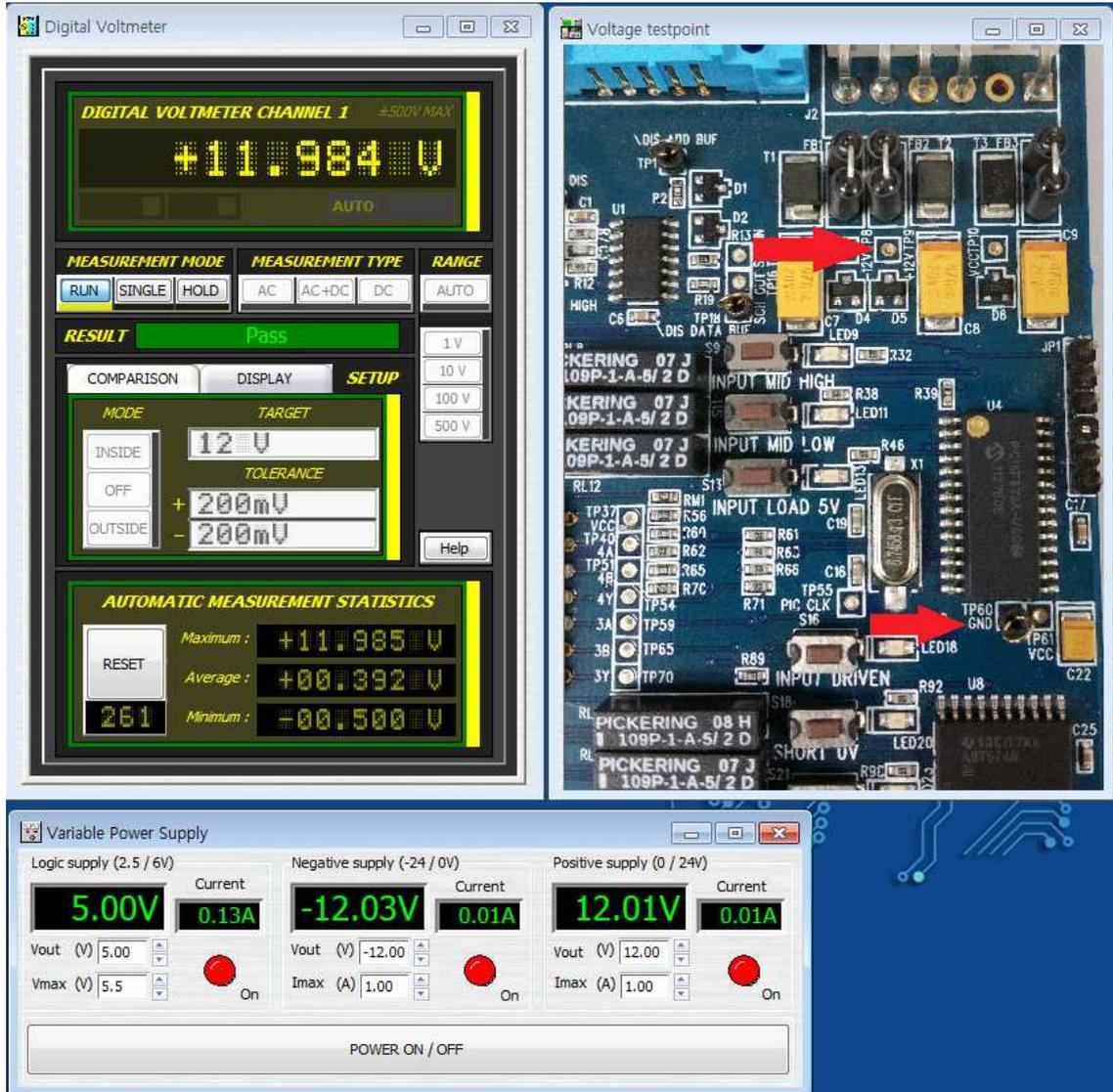


### 2.4 전압 +12V 측정

- 노란색 프로브를 TP9(+12V)로 옮깁니다. TP9는 4단계와 5단계에서 사용된 TP10의 왼쪽에 있습니다.
- TP60에 검정색 프로브가 연결되었는지 확인하세요.

## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

이번 단계에서의 Test Point TP9를 측정할 때 목표 전압이 +12V이어야하고 TestFlow 단계에 정상적인 상황이라면 녹색으로 PASS가 표시되어야합니다. 만일 잘못된 전압이 측정된다면 빨간색으로 FAIL이 표시됩니다.

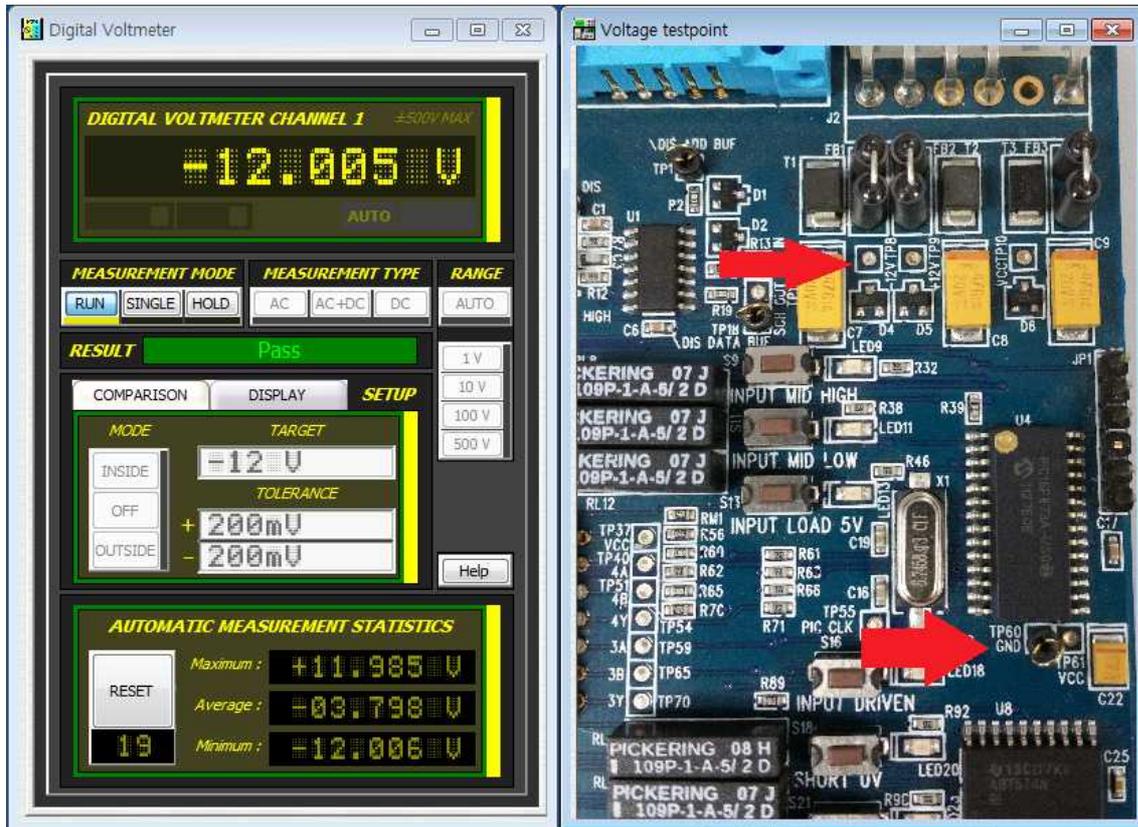


### 2.5 전압 -12V 측정

- 노란색 프로브를 TP8 (-12V)로 이동합니다. 우측의 사진과 같이 TP8은 TP9의 왼쪽에 있습니다.
- TP60에 검정색 프로브가 연결되어 있는지 확인합니다. 연결되어 있지 않을 경우에는 연결하십시오.
- 측정된 결과가 상태표시를 관찰합니다.

이번 단계의 시험에서는 목표 전압이 -12V이어야하며 TestFlow 단계는 TP8을 측정할 때 초록색으로 PASS를 표시합니다. 만일 잘못된 전압이 측정될 경우에는 빨간색으로 FAIL이 표시될 것 입니다.

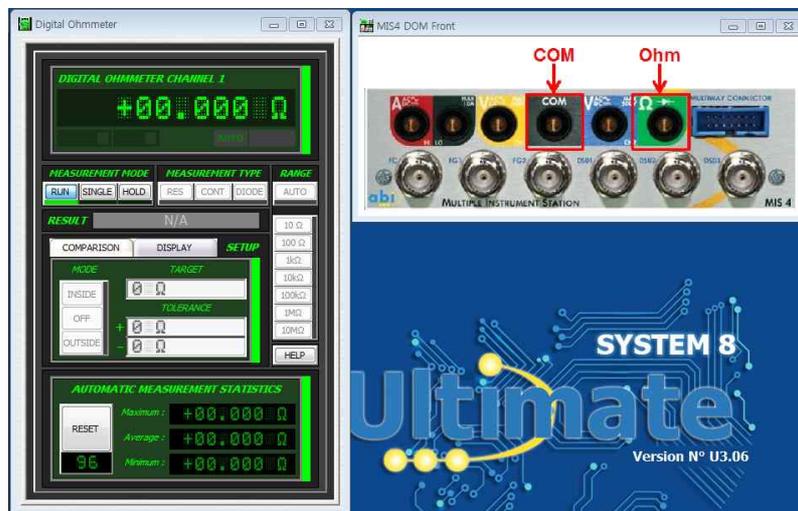
# NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습



## 2.6 DOM(Digital Ohmmeter) 소개

Digital Ohmmeter(DOM)은 저항을 측정하는 계측기로, 저항측정 뿐만 아니라, 다이오드의 순방향 전압 값 측정도 가능하다. 저항의 측정 범위는 1mΩ에서 25MΩ까지 측정이 가능하다.

MIS4의 검은색 COMMON 소켓은 DVM 채널과 공통으로 사용하며, DOM은 4mm 초록색 터미널에서 사용할 수 있습니다.



## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

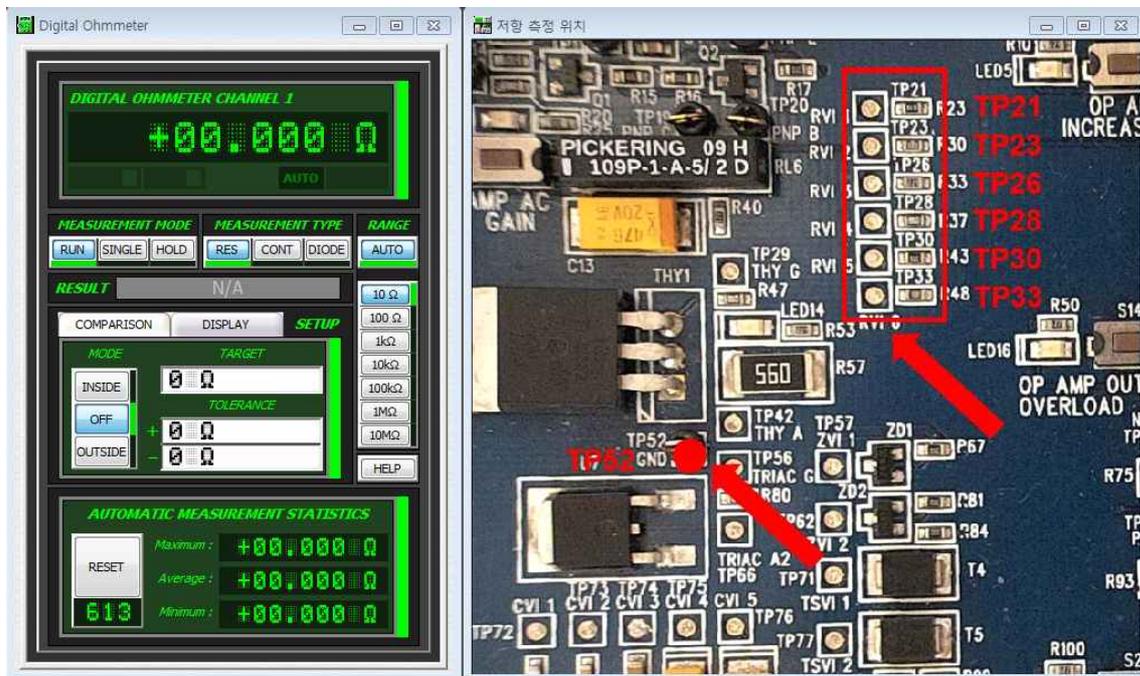
### 2.7 저항 측정

\*\*\*단계 설명\*\*\*

이 단계에서는 저항을 측정하는 단계로, DOM을 사용하여 여러가지의 저항을 직접 측정할 수 있다

\*\*\*작업 절차\*\*\*

- 노란색프로브를 MIS4의 초록색 커넥터와 연결한다.
- 검은색 프로브를 MIS4의 COM 검정색 커넥터와 연결한다.
- 검은색 프로브를 TP52 GND 단자와 연결한다.
- 노란색 프로브를 그림을 참조하여 TP21, TP23, TP26, TP28, TP30, TP33을 바꿔가면서 연결하여 여러 저항 값을 확인한다. (순서대로 10Ω, 68Ω, 220Ω, 1KΩ, 10KΩ, 150KΩ)



### 2.8 다이오드 측정

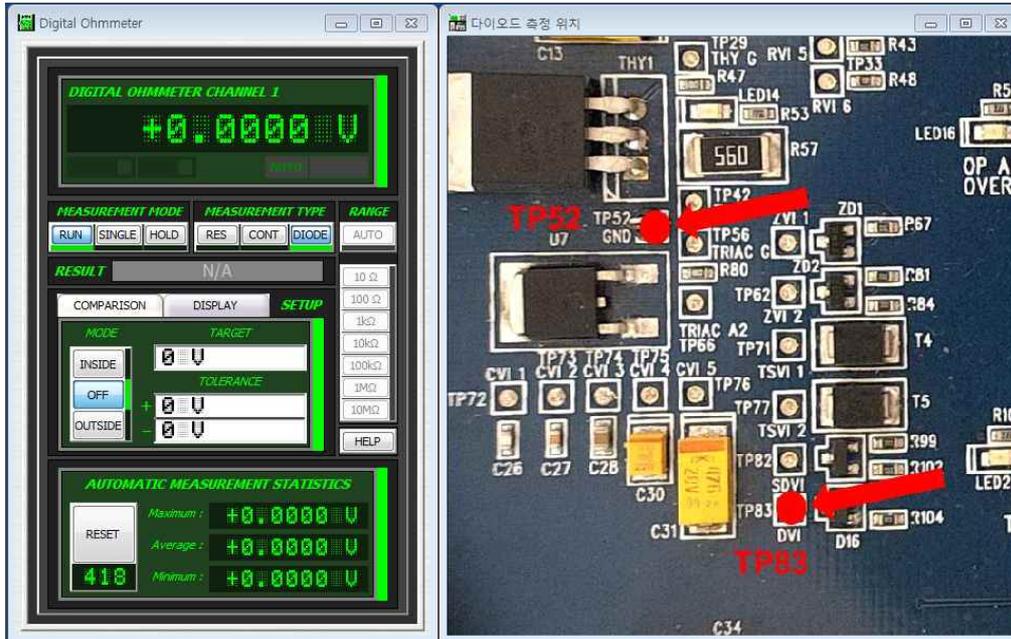
\*\*\*단계 설명\*\*\*

다이오드를 시험하는 단계로 다이오드의 순방향 전압을 측정합니다. 일반 다이오드의 경우 대략 0.7V 측정이 되고, 다이오드의 종류에 따라 순방향 전압값이 다를 수 있다. 현재 측정하는 다이오드는 일반 다이오드이다. +단자는 +12V에 연결되어 있고, -단자는 GND에 연결되어 있다.

\*\*\*작업 절차\*\*\*

- 노랑색프로브를 MIS4의 초록색 커넥터와 연결한다.
- 검정색 프로브를 MIS4의 COM 검정색 커넥터와 연결한다.
- 검정색 프로브를 GND인 TP52와 연결하고, 노랑색 프로브는 TP83에 연결한다.
- DOM의 Measurement Type에서 Diode로 변경되었는지 확인한 후, 측정한다.

# NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습



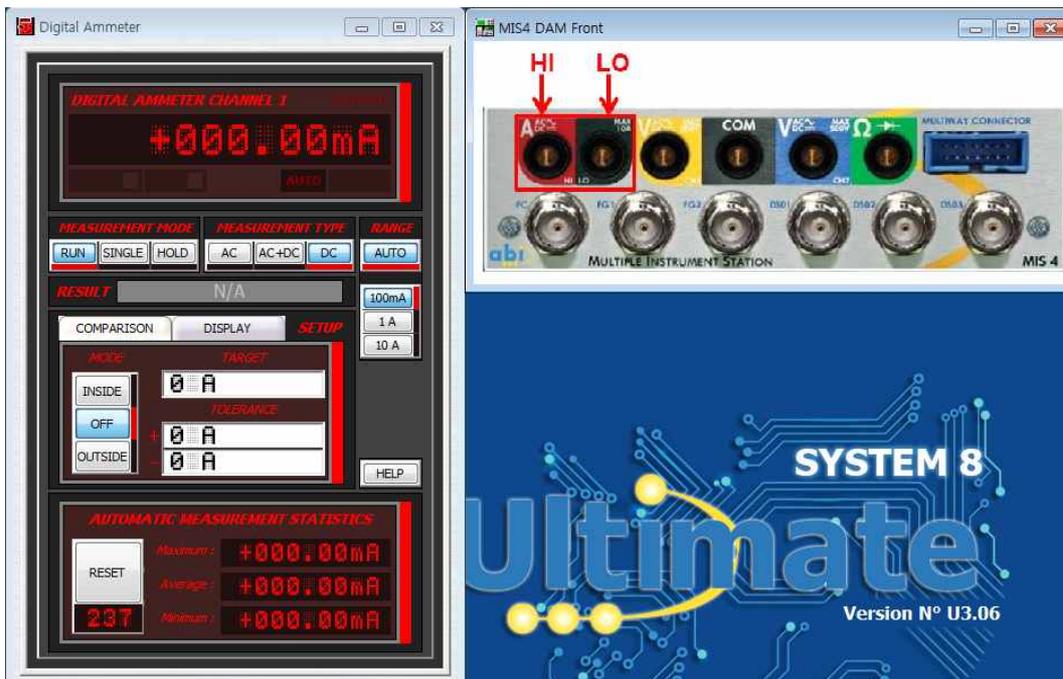
## 2.9 DAM(Digital Ammeter 소개

\*\*\*단계 설명\*\*\*

DAM은 Digital Ammeter로 전류를 측정할 수 있다. 전류를 측정하기 위해서는 Open 회로의 양단에서 측정이 가능하다. 그래서 COM단자를 공통으로 쓰지 않고, HI, LO 두 단자로 따로 구별되어 있다.

\*\*\*참고 사항\*\*\*

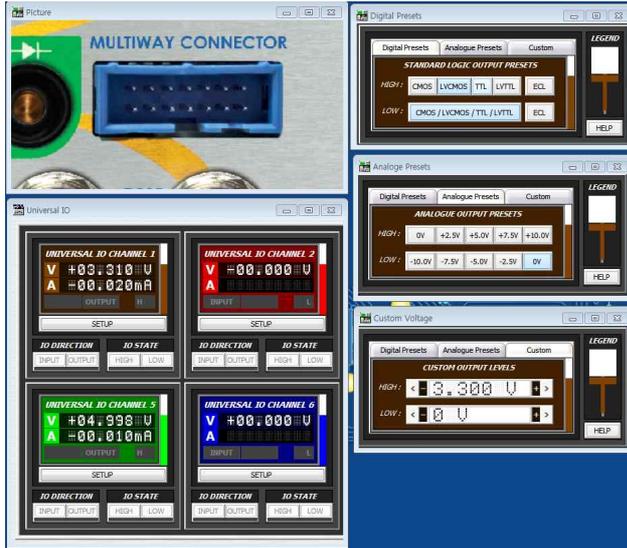
최대 측정 가능 전류는 10A이고, 퓨즈는 최대 12.5A이다. 그러므로 퓨즈 최대 전류 이상의 값은 측정하면 퓨즈의 고장 또는 장비의 고장이 일어날 수 있다.



### 3. Universal I/O 채널 사용

#### 3.1 Universal I/O 소개

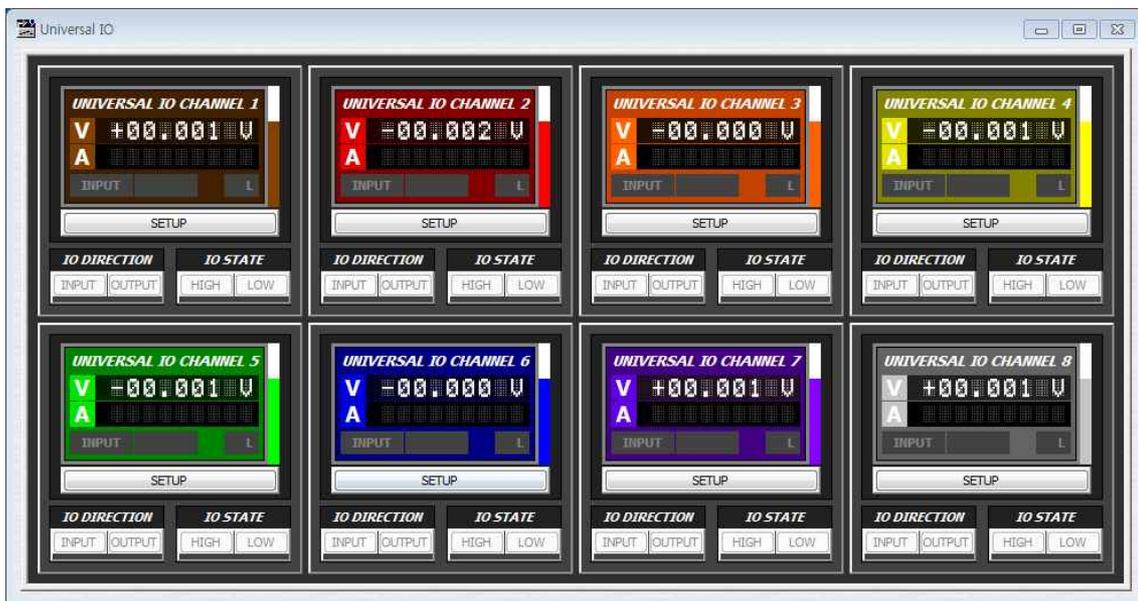
Universal I/O Instrument는 8개의 디지털/아날로그 채널이 있습니다. 채널은 출력이나 입력으로 사용할 수 있도록 각각 구성 할 수 있습니다. Universal I/O 채널은 MIS4 전면의 파란색 멀티웨이 커넥터에 케이블을 연결하여 사용할 수 있습니다.

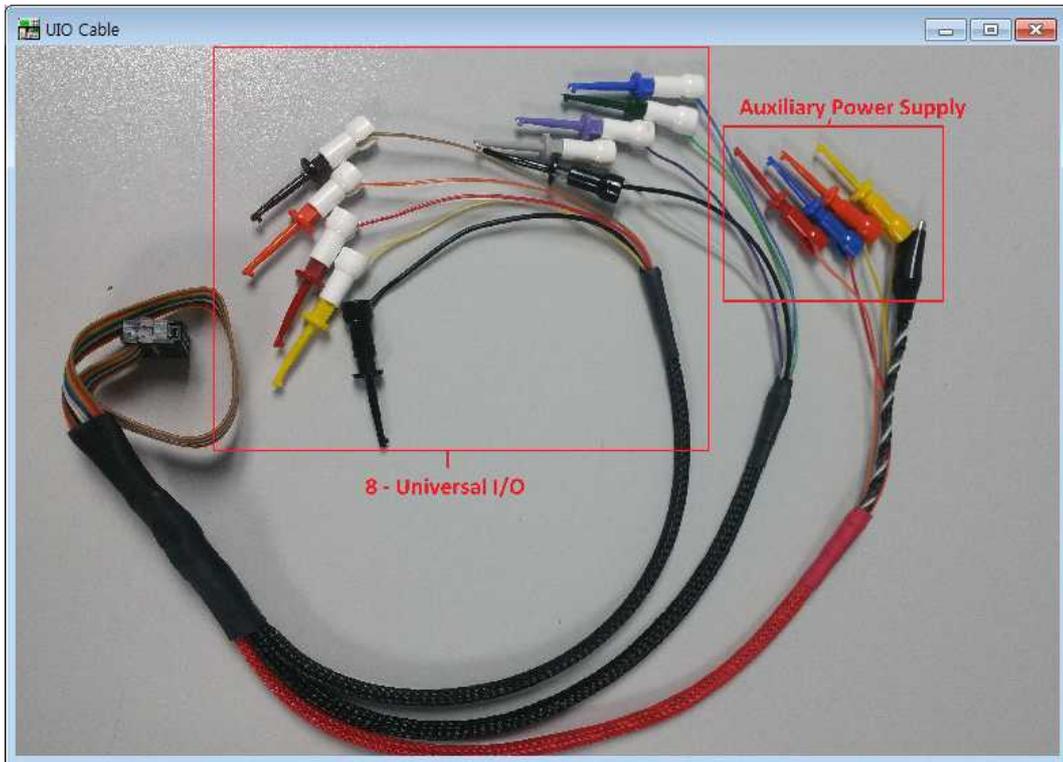


#### 3.2 Universal I/O 커넥터 및 케이블

Universal I/O 메인 Instrument 화면의 각 채널에 대한 색상은 사용자를 위해 프로브의 색상과 일치하도록 구성하였습니다.

사용자의 인적 오류나 혼란을 최소화할 수 있도록 설계되었습니다. 화면과 MIS4 모듈과 함께 제공되는 UIO 케이블의 동일한 색상 배치와 구성을 직접 확인해 보시기 바랍니다.

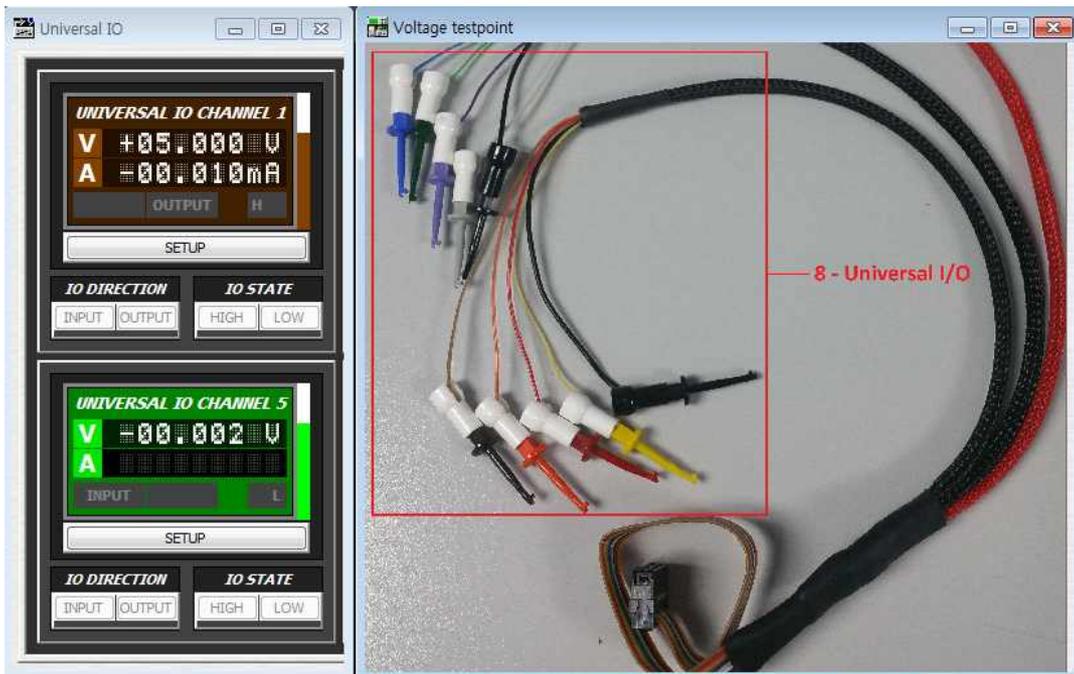




### 3.3 Universal I/O입출력 시험

Universal I/O 메인 Instrument 화면의 각 채널에 대한 색상은 사용자를 위해 프로브의 색상과 일치하도록 구성하였습니다.

사용자의 인적 오류나 혼란을 최소화할 수 있도록 설계되었습니다. 화면과 MIS4 모듈과 함께 제공되는 UIO 케이블의 동일한 색상 배치와 구성을 직접 확인해 보시기 바랍니다.



## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

### 3.3 Universal I/O Thyristor 시험

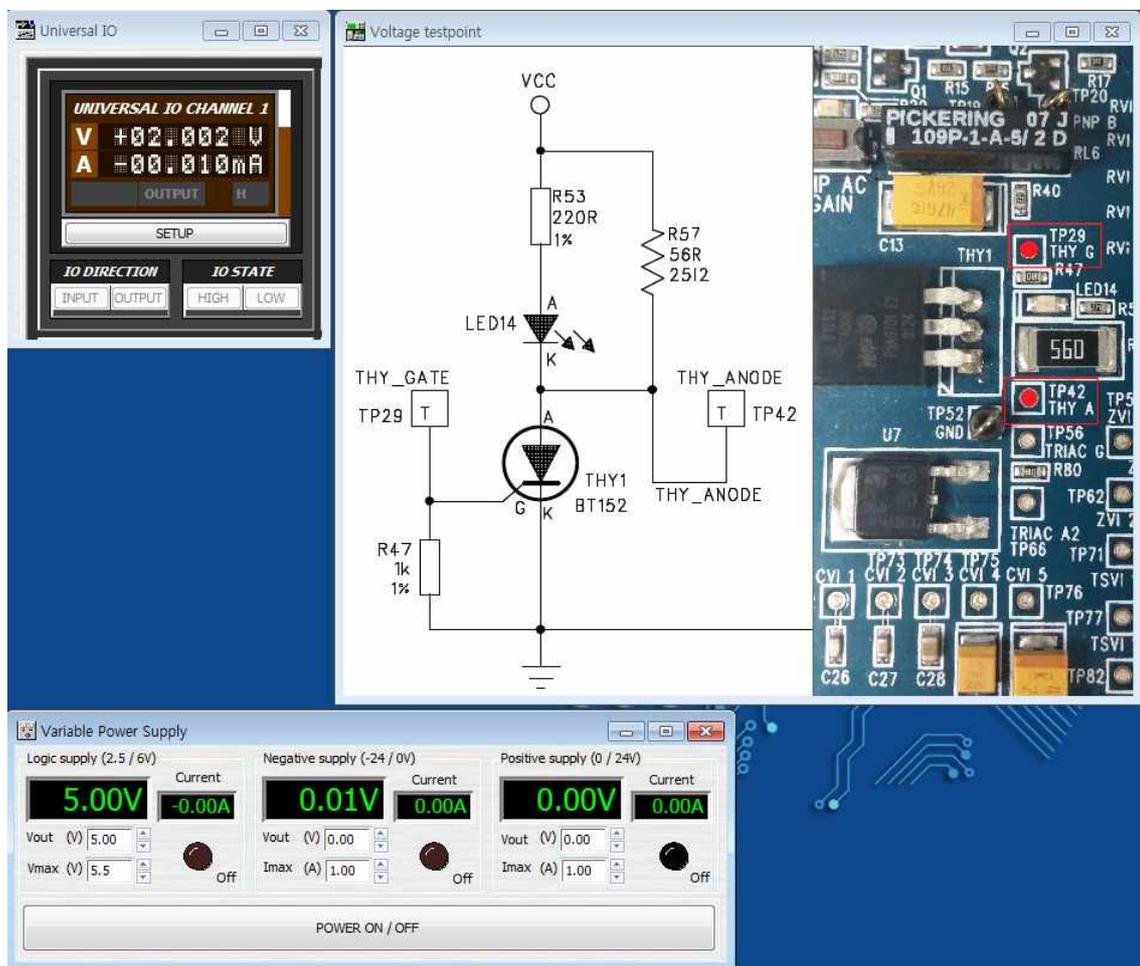
Universal I/O 케이블의 모든 프로브를 분리하고 우측의 사진을 참고하여 트레이닝 보드의 사이리스터 (THY1)를 살펴봅니다. 사이리스터는 작은 전류를 활성화해야 하는 장치이며 자극을 받으면 스위치가 켜진 상태로 유지됩니다. 이는 SYSTEM 8 트레이닝 보드를 사용하여 시연 할 수 있습니다.

Universal I/O의 채널1은 2V를 출력하도록 구성되었습니다. 이것이 트레이닝 보드의 사이리스터 게이트에 연결하여 장치가 제대로 동작하는지를 확인합니다.

\*\*\* 작업절차 \*\*\*

- PCB 회로도에서 THY1을 확인합니다. .
- Universal I/O의 아날로그 채널1을 트레이닝 보드의 TP29에 연결하십시오(그림 참조).
- VPS를 켭니다. 그러면 사이리스터가 켜지고 LED14가 켜지는 것을 확인합니다.

채널1이 분리 되어도 LED14는 계속 켜져 있습니다. 이것은 사이리스터가 걸려 있기 때문입니다. 사이리스터를 끄려면 접지 클립으로 TP42를 살짝 누릅니다.



## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

### 4. 함수 발생기

#### 4.1 함수 발생기 소개

함수 발생기는 0.1Hz ~ 25MHz 사이의 주파수로 파형과 펄스를 생성하는 2채널 고정밀 계측기입니다. 출력 신호는 최대 20V의 진폭과 +/-10V 사이의 오프셋으로 조정할 수 있습니다.

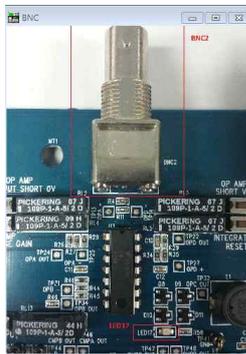
또한 출력 파형에 변조를 추가하거나 회로의 주파수를 2개의 설정지점 사이에서 스위핑 하도록 설정할 수 있습니다. 이러한 것은 시험대상에서 특정 주파수를 읽을 수 있도록 하기 위함입니다.

함수 발생기의 출력은 "FG1 & FG2"로 표시된 MIS4의 전면 패널에 있는 2개의 BNC 커넥터를 사용합니다.

\*\*\* 작업절차 \*\*\*

- BNC 케이블의 한쪽을 함수 발생기 FG1에 연결하고 다른 쪽을 트레이닝 보드의 BNC2 커넥터에 연결 하십시오.
- VPS를 켜고 연결이 맞으면 LED17이 깜박이기 시작합니다.

만일 정상적으로 동작하지 않을 경우 관련 전원케이블이 제대로 연결되었는지, 전원 공급이 정상인지, 트레이닝 보드가 정상적인 상태인지를 확인할 필요가 있습니다. 트레이닝 보드 자체를 진단 시험하고 점검 하는 테스트플로우의 내용도 함께 확인하시면 향후 유사 보드의 시험에 도움이 될 것입니다.

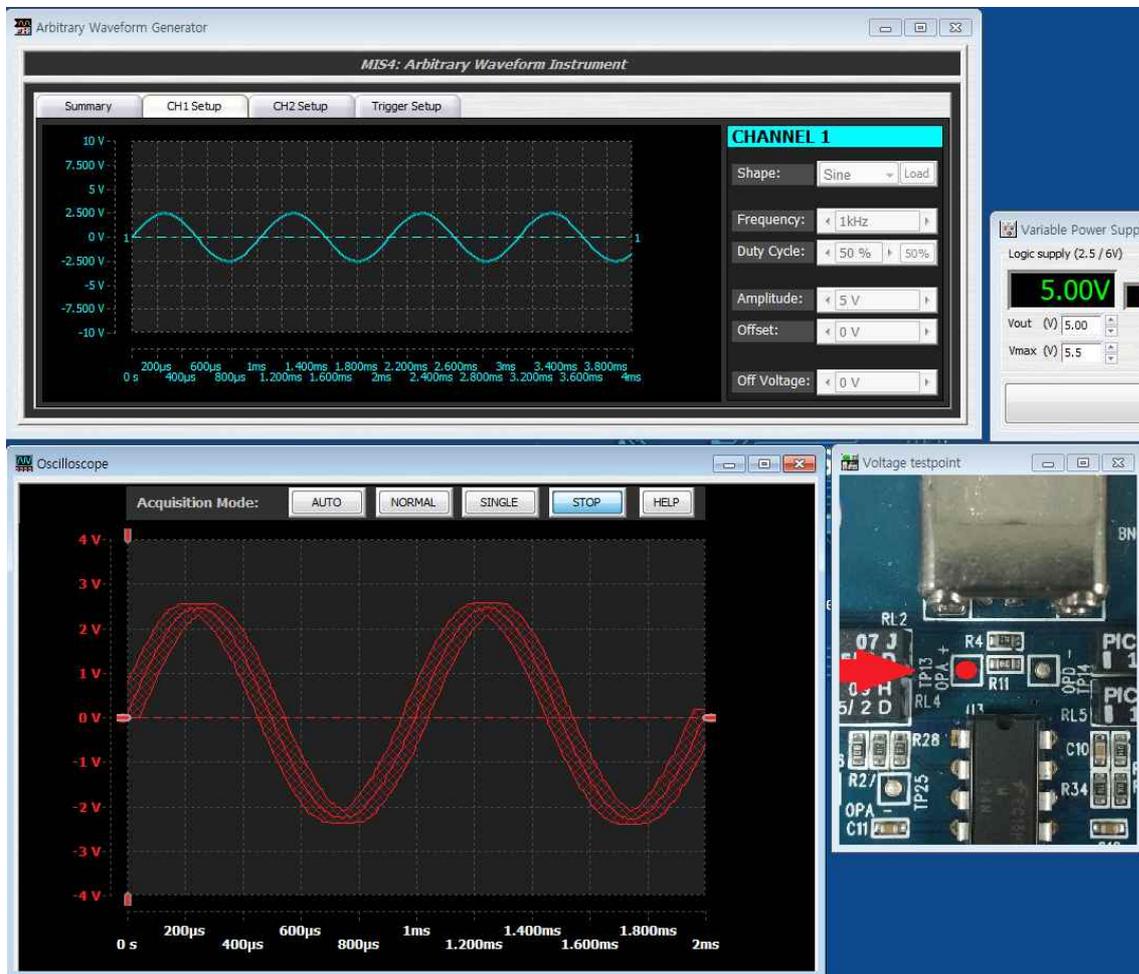


## 4.2 함수 발생기 파형 생성

ARBITRARY WAVEFORM GENERATOR 창의 오른쪽에 있는 컨트롤을 사용하여 출력 신호의 주파수와 진폭을 조정할 수 있습니다.

\*\*\* 작업절차 \*\*\*

- x1 오실로스코프 프로브를 MIS4 오실로스코프의 채널1에 연결하고 접지 클립을 TP93에 연결하십시오.
- 오실로스코프 프로브(그림 참조)로 TP13을 찍고 오실로스코프 창에 파형이 표시되는지를 확인합니다.
- 함수 발생기의 파형과 출력 레벨 그룹에서 컨트롤을 조정하고 오실로스코프 출력 창에 표시되는 반응 효과를 관찰합니다.



## 5. 주파수 카운터

### 5.1 주파수 카운터 소개

주파수 카운터에는 "FC"로 표시된 MIS4의 BNC 커넥터에서 액세스 할 수 있는 하나의 전용 채널이 있습니다. MIS4 주파수 카운터는 최대 1.1GHz의 입력 DC 신호를 측정 할 수 있습니다. MIS4의 다른 3개의

## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

오실로스코프 채널을 사용하여 350Mhz까지의 주파수를 추가로 측정 할 수도 있습니다.

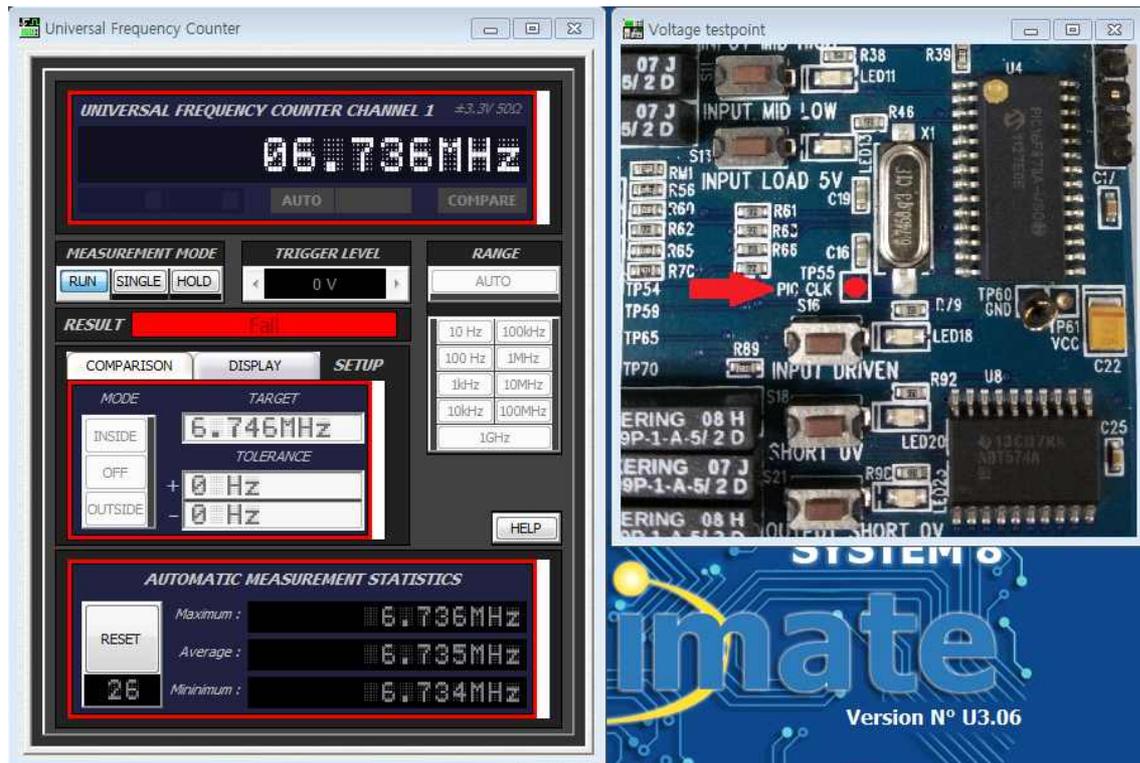
### 5.2 주파수 카운터 시험

MIS4 주파수 카운터는 측정되는 주파수가 허용 오차 범위 내에 있는지 확인하는데 사용할 수 있습니다.

\*\*\* 작업절차 \*\*\*

- x10 오실로스코프 프로브를 MIS4 전면의 주파수 카운터 BNC 채널에 연결합니다. 트레이닝 보드에 함수 발생기 신호가 연결되어 있다면 이를 제거하십시오.
- VPS를 켭니다.
- 오실로스코프 프로브를 사용하여 트레이닝 보드에서 TP55 (PIC\_CLK 그림 참조)를 측정합니다. 이것은 약 6.745MHz를 읽어야 하지만 비교 값이 아직 설정되지 않았으므로 결과에 FAIL로 표시됩니다.
- Instrument의 중앙에 있는 COMPARISON 탭을 누르고 다음 값을 입력 하십시오 :
  - >> Target = 6.7458MHz
  - >> Lower Tolerance = 0.1 MHz
  - >> Upper Tolerance = 0.1 MHz
- 그런 다음 결과를 확인하십시오.
- 입력 주파수가 허용 오차내에 있고 비교 막대 그래프에 녹색 PASS가 표시되는지 확인해야 합니다. 또한 TestFlow 상태가 PASS를 표시되는 것을 관합니다.

MIS4의 계측기는 상용계측기의 기본 기능에 저장된 양품 데이터와의 비교 기능이 추가되어 고장 진단 및 수리 분야에 유용하게 활용됩니다.



## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

### 5.3 주파수 카운터 통계 정보

STATISTICS 창에는 주파수 카운터가 측정하는 최소, 최대, 평균 판독 값이 표시됩니다. 이를 통해 일정 시간동안 신호를 모니터링하여 회로의 드리프트, 드롭-아웃 또는 기타 문제를 확인할 수 있습니다.

\*\*\* 작업절차 \*\*\*

- x10 오실로스코프 프로브를 트레이닝 보드의 TP15 (SIGNAL HIGH 그림 참조)에 연결합니다.
- RESET 버튼을 눌러 채널 통계 정보를 재설정합니다. 판독 값은 11MHz와 12MHz 사이여야 합니다.
- TP15 옆의 U1 IC에 손가락을 대면 오실레이터의 주파수가 변경됩니다. 통계 화면에서 최솟값, 최댓값, 평균값이 업데이트되는 것을 확인합니다.

간헐적인 오류나 치우침 등의 신호 이상이 발생할 경우 장시간 누적된 통계정보는 매우 유용하게 활용될 수 있습니다. 최대 최소 값의 추이를 잘 관찰하면 고장진단에 많은 도움이 될 것 입니다.

통계정보는 RESET 버튼을 클릭해 언제든지 초기화 할 수 있습니다.



## 6. 오실로스코프

### 6.1 오실로스코프 소개

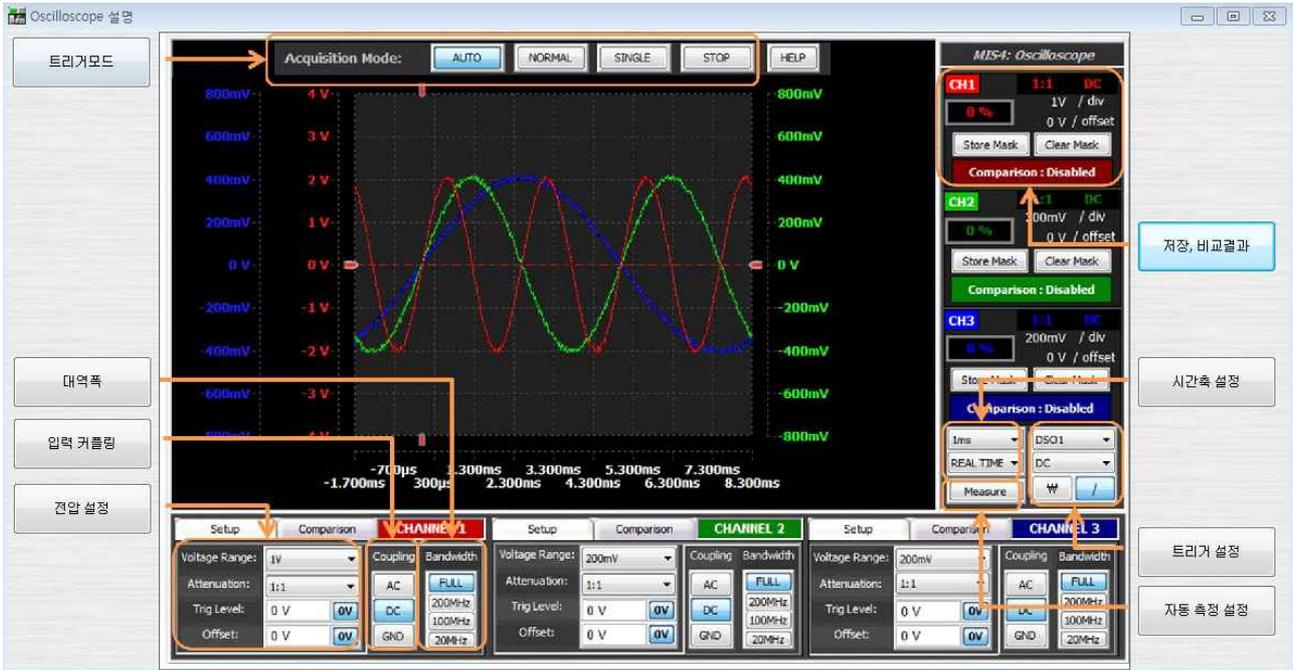
MIS4 Digital Storage Oscilloscope(DSO)를 사용하면 반복 신호의 경우 최대 2ns 해상도부터 채널 당 500MS/s, 단일 신호 획득의 경우 40ps 해상도로 회로의 신호를 캡처하고 분석 할 수 있습니다.

또한 파형 비교, 자동 측정, 계산기 비교를 통해 이전에 저장된 결과와 비교하여 테스트중인 보드의 신호를 검증 할 수 있습니다.

\*\*\* 작업절차 \*\*\*

- 화면의 양 옆에 화살표와 연결된 버튼을 클릭하여 오실로스코프의 사용방법 및 관련 내용들을 확인한다.

# NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습



## 1) 트리거 모드(Aquisition Mode)

- **AUTO** : Auto Mode는 트리거 조건이 맞을 때는 트리거 하고 맞지 않아도 프리런 상태가 되어 항상 화면상의 파형이 정지되지 않고 업데이트를 연속적으로 합니다.
- **NORMAL** : Normal Mode는 트리거 조건이 맞을 때만 트리거하고 화면상에 표시 됩니다. 트리거 조건이 맞지 않으면 트리거 시스템은 Ready 상태가 된다.
- **SINGLE** : Single Mode는 트리거 조건에 맞는 첫 번째 파형에서 트리거하고 트리거 및 화면 표시 모두가 정지됩니다. 트리거 시스템은 Stop 상태가 되고 파워 서플라이 등의 최초 동작시점을 관측 할 때 유용합니다.
- **STOP** : 정지모드

## 2) 대역폭(Bandwidth)

- 최대 350MHz 대역폭이며, 입력신호에 따라 대역폭을 조절하여 사용가능하다.

## 3) 입력 커플링(Input Coupling)

- **AC 커플링** : 입력 신호 중 DC 성분은 차단하고 AC 성분만 보여준다.
- **DC 커플링** : 입력 신호에 포함된 AC와 DC 모든 성분을 보여준다.
- **GND 커플링** : 커플링은 신호를 차단함으로써, 화면에서 0V의 위치를 찾을 수 있도록 한다.

#### 4) 전압 설정 (Setup)

- Voltage Range(전압범위) : 전압의 범위를 설정한다.
- Attenuation(감쇄) : 프로브를 통해 감쇄된 신호에 대하여 원래의 값으로 보정하는 비율을 선택할 수 있다.
- Trig Level (트리거 레벨) : 트리거의 전압 레벨을 조절할 수 있다.
- Offset(오프셋) : 입력 신호를 화면상에 0V 또는 원하는 전압의 맞추기 위해 인가하는 전압

#### 5) 저장, 비교결과



- ① 오실로스코프 채널을 표시한다.
- ② 저장된 파형과 현재 측정되는 파형이 비교 하여 수치를 %로 표시한다.
- ③ 전압 설정에서 설정한 내용을 보여준다.
- ④ Store Mask : 현재 측정되는 파형을 저장하여 비교 시험의 기준 파형으로 활용한다.
- ⑤ Clear Mask : 현재 저장된 파형을 지운다.
- ⑥ Comparison(비교시험)을 사용하는지 여부를 보여준다.

#### 6) 시간축 설정

- 시간(가로축)을 설정한다. (1ns ~ 1Ks 설정가능)
- Sampling : Real Time 또는 ESR Mode 두 가지가 있다.
  - Real Time : 500MS/s 속도로 샘플링 한다.
  - ESR Mode : 20ns/div이하의 시간설정에서 높은 샘플링 속도를 위해 25GS/s 속도를 구현한다.

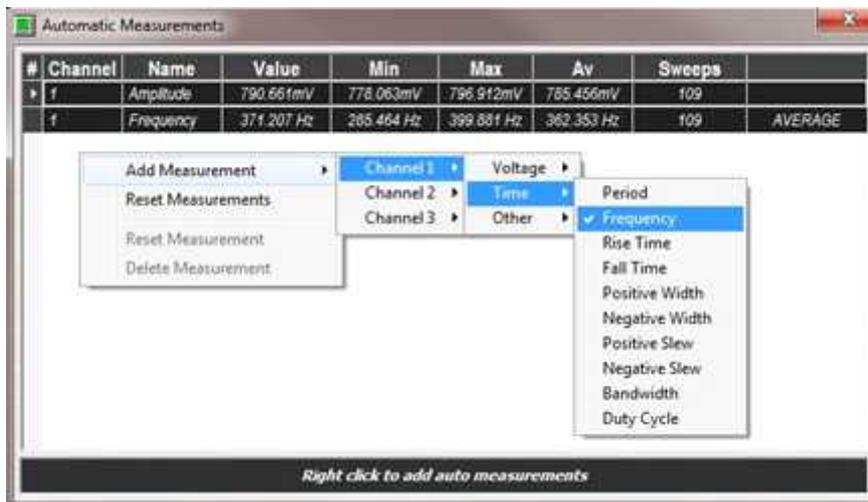
#### 7) 트리거 설정 (Trigger Setup)

- 트리거 소스(Trigger Source) : 트리거 소스는 선택된 소스와 자동으로 트리거하는 기능으로, DSO1, DSO2, DSO3, FC,FG1,FG2 로 설정할 수 있습니다.
- 트리거 커플링(Trigger Coupling) : 트리거 회로를 통과하는 방식을 선택한다.
  - DC : 트리거 소스와 트리거회로가 직접 연결된다.

## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

- AC : 직렬로 연결된 커패시터를 통하여 트리거 회로에 연결된다.
- LFREJ : 저주파 신호를 제거하기 위해 하이 패스 필터 (High Pass Filter)와 연결됩니다.
- HFREJ : 고주파 신호를 제거하기 위해 로우 패스 필터 (Low Pass Filter)와 연결됩니다.
- ₩ : 하강 엣지 트리거
- / : 상승 엣지 트리거

### 8) 자동 측정(Automatic Measurements)



- Measure 버튼을 클릭하면 그림과 같은 화면이 나온다. 위 화면에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여, 밑의 28가지 종류의 자동 측정 기능을 추가할 수 있다.
- Voltage Measurements 기능  
Amplitude, Peak-Peak, Top, Top Peak, Base, Base Peak, Mean, RMS, Overshoot, Undershoot, Cyclic Mean, Cyclic RMS
- Time Measurements 기능  
Period, Frequency, Rise Time, Fall Time, Positive width, Negative width, Positive Skew, Negative Skew, Bandwidth, Duty Cycle
- Other Measurements 기능  
Cycle Count, Crest Factor, Pos Time Constant, Neg Time Constant, V Resolution, T Resolution

# NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

## 6.2 오실로스코프 파형 측정 1

매우 빠르게 파형을 포착하여 나중에 그것을 비교할 때 사용합니다. 파형의 비교에 활용되는 Comparison 컨트롤에 있는 각 영역과 설정 값의 의미를 파악합니다.

빨간색 파형 마스크가 표시되지만 채널1에 아무 것도 연결되어 있지 않으므로 비교 탭에 빨간색 FAIL이 표시되고 TestFlow에도 실패 결과가 표시됩니다.

\*\*\* 작업절차 \*\*\*

- TP3(SIGNAL LOW) 테스트 포인트를 측정하려면 x1 오실로스코프 프로브를 사용하십시오(그림 참조).
- AUTO 버튼을 클릭합니다. 화면의 파형은 비교 마스크에 맞아야하고 결과는 이제 PASS 여야 합니다.
- 타임베이스를 5us로 변경하십시오 - 비교 결과가 실패합니다. 저장, 클리어, 비교 허용오차 버튼으로 실험하여 결과를 다시 Pass로 만듭니다.

Comparison 기능을 취소하려면 마스크를 지우거나 다른 타임베이스를 선택하면 됩니다.

The screenshot displays the TestFlow Manager interface on the left, showing a list of test steps and a 'Fail' status. The main area shows the Oscilloscope software with three channels. Channel 1 is highlighted in red and shows a 'Fail' result. The comparison settings for Channel 1 are: Mode: OFF, Pass/Fail: < 90 % >, Voltage: < 200mV >, Time: < 400ns >. Channel 2 and 3 are set to 'Disabled'. A voltage testpoint window at the bottom right shows a physical PCB board with test points TP2 and TP3 marked.

## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

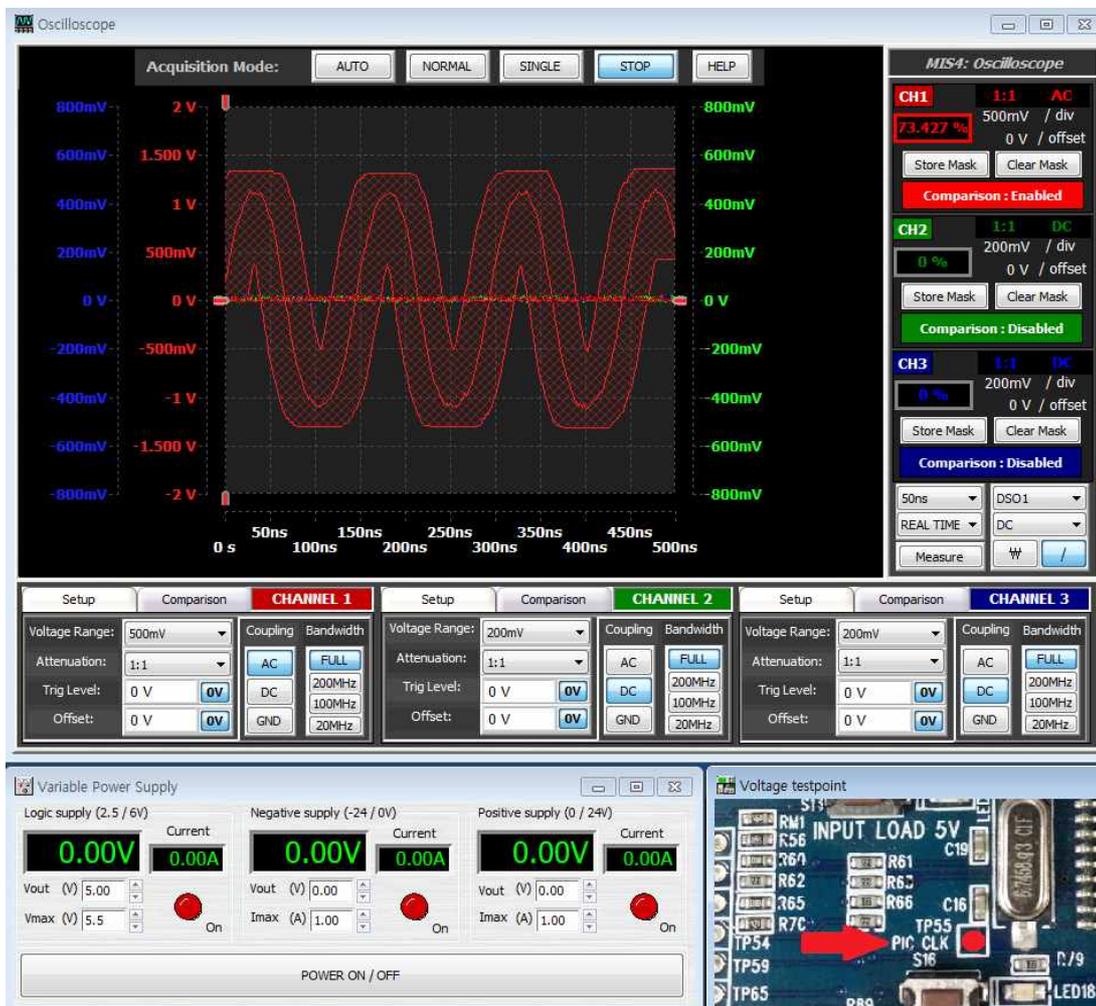
### 6.3 오실로스코프 파형 측정 2

COMPARISON 컨트를 창을 참조하십시오.

\*\*\* 작업절차 \*\*\*

- TP55(PIC CLK) 테스트 포인트를 테스트하려면 x1 오실로스코프 프로브를 사용합니다. (그림 참조)
- 화면상의 파형은 인식 할 수 없게 됩니다. 이는 타임베이스가 이 판독 값을 위해 설정되지 않았기 때문 입니다.
- TP55를 프로빙하면서 타임베이스 설정을 낮추면 파형이 열리고 인식 할 수 있게 되기 시작하며 50ns 에 도달 할 때까지 계속됩니다.
- 먼저 STORE MASK 버튼을 클릭하여 파형을 저장 한 다음 COMPARISON 탭에 전압과 시간 허용 오차를 변경하고 마스크가 파형 주변에서 어떻게 변하는지 관찰합니다.
- 완료되면 TP6(SIG HIGH DIS)을 프로브하고 결과가 FAIL로 표시되는 것을 확인합니다.

타임베이스가 0.2us에 도달하면 신호 취득 모드는 NORMAL로 변경될 것입니다. AUTO는 사용할 수 없게 됩니다. .



# NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

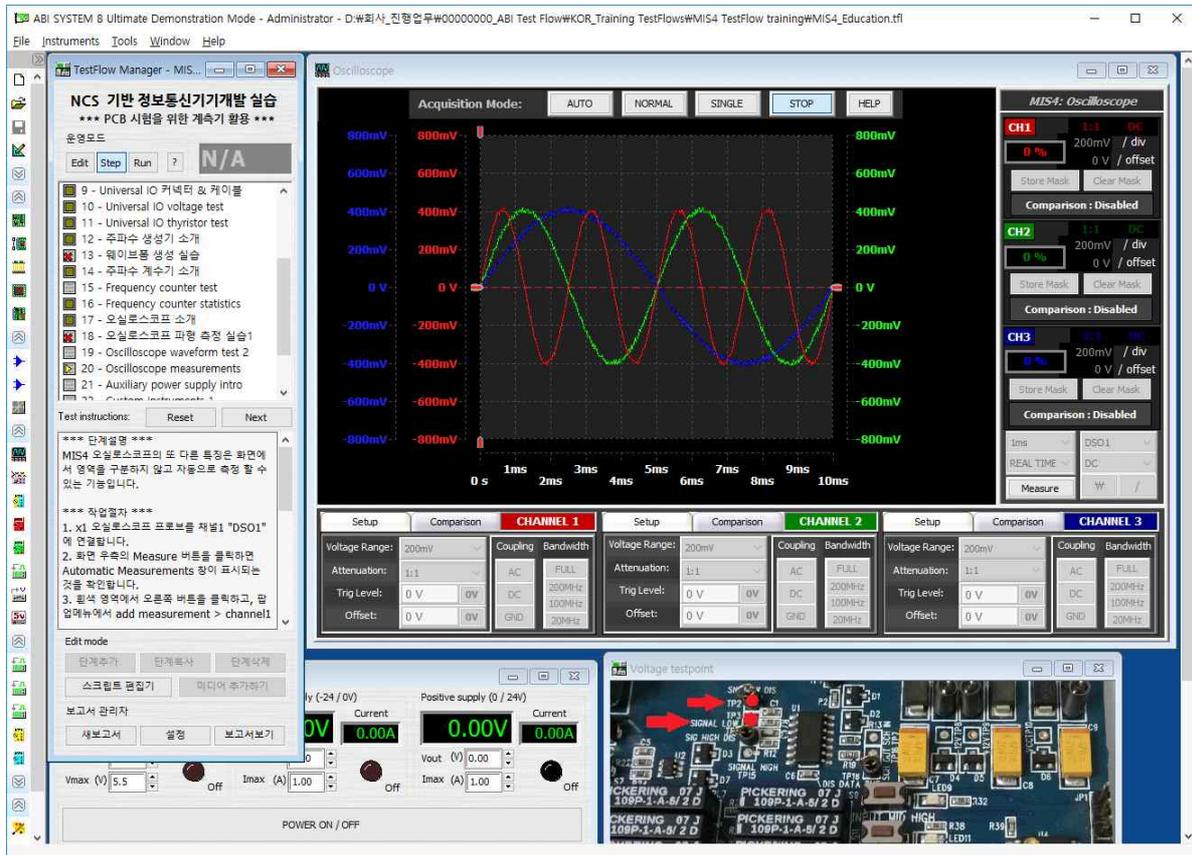
## 6.4 오실로스코프 자동 측정

MIS4 오실로스코프의 또 다른 특징은 화면에서 영역을 구분하지 않고 자동으로 측정 할 수 있는 기능입니다.

\*\*\* 작업절차 \*\*\*

- x1 오실로스코프 프로브를 채널1 "DSO1"에 연결합니다.
- 화면 우측의 Measure 버튼을 클릭하면 Automatic Measurements 창이 표시되는 것을 확인합니다.
- 흰색 영역에서 오른쪽 버튼을 클릭하고, 팝업메뉴에서 add measurement > channel1 > time > Frequency를 선택하여 자동 측정 항목으로 등록합니다.
- 신호의 주파수는 그리드의 세 번째 열에 표시됩니다. 프로브가 테스트 포인트에서 분리되면 주파수가 표시되지 않고 결과는 "---"로 표시될 것 입니다.
- TP3, TP6, TP15, TP87을 보려면 오실로스코프 프로브를 사용하십시오(그림 참조). 주파수 측정을 관찰하십시오.
- 그리드에 다른 측정 항목 들을 추가하고 결과를 관찰하여 실험하시기 바랍니다.

MIS4의 각종 인스트루먼트에서 측정한 정보는 외부의 파일로 저장할 수도 있습니다. 이런 경우 테스트플로우 매니저와 FormulaPlus Calculator를 이용해 엑셀 또는 텍스트파일 등 사용자원 필요로 하는 형태로 저장할 수 있습니다. FormulaPlus의 System Variables 항목들을 확인해 보시기 바랍니다.



## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

### 7. 보조 전원

보조 전원 공급 장치는 소형 보드나 데모 회로의 전원을 공급하는데 사용될 수 있습니다. 보조 전원의 경우 고정된 전원 공급 장치입니다.

Universal I/O과 마찬가지로 화면 창의 전원 별 채널 색상이 케이블 커넥터의 색상과 동일하여 사용자 실수나 오류, 잘못 연결할 수 있는 가능성을 줄입니다.

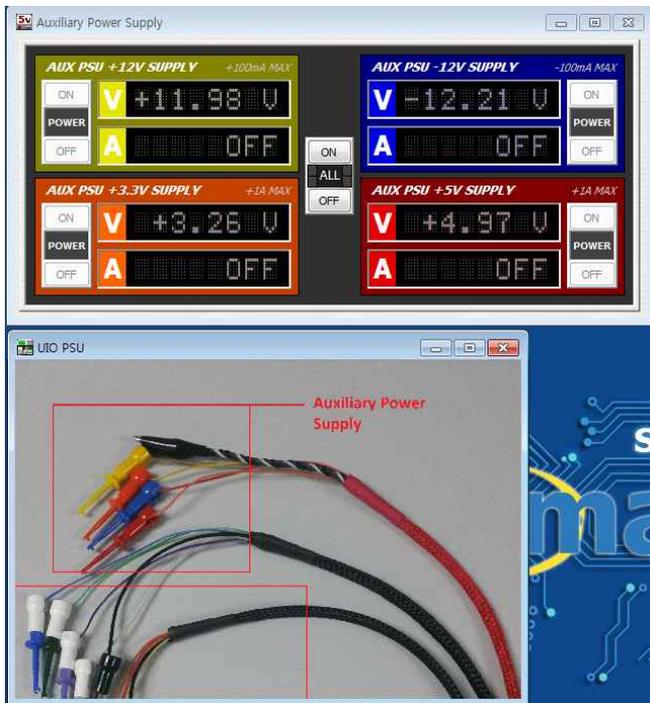
Pin 11 provide +12V, 100mA

Pin 12 provide -12V, 100mA

Pin 13 provide +5V, 1A

Pin 14 provide +3.3V, 1A

전원 공급 장치는 각 전원 공급 장치의 전압뿐만 아니라 각 전원 공급 장치에서 소비되는 전류를 표시합니다. POWER 버튼으로 전원을 켜고 끌 수 있습니다.



### 8. 사용자 인스트루먼트 생성

ABI SYSTEM 8 Ultimate의 혁신적 기능 중 하나는 사용자가 자신의 Instrument를 사용자스스로 다시 설계하여 재구성 할 수 있는 기능입니다. 예로, 오실로스코프를 함수 발생기, 전압계, VPS의 일부 기능을 포함하도록 새롭게 수정되어 U3 LM324 IC를 회로 내에서 테스트하는데 활용할 수 있습니다.

우측의 계산기 스크립트는 테스트 시퀀스를 따라 Op-Amp가 증폭되는지 여부를 확인하도록 프로그래밍 되었습니다.

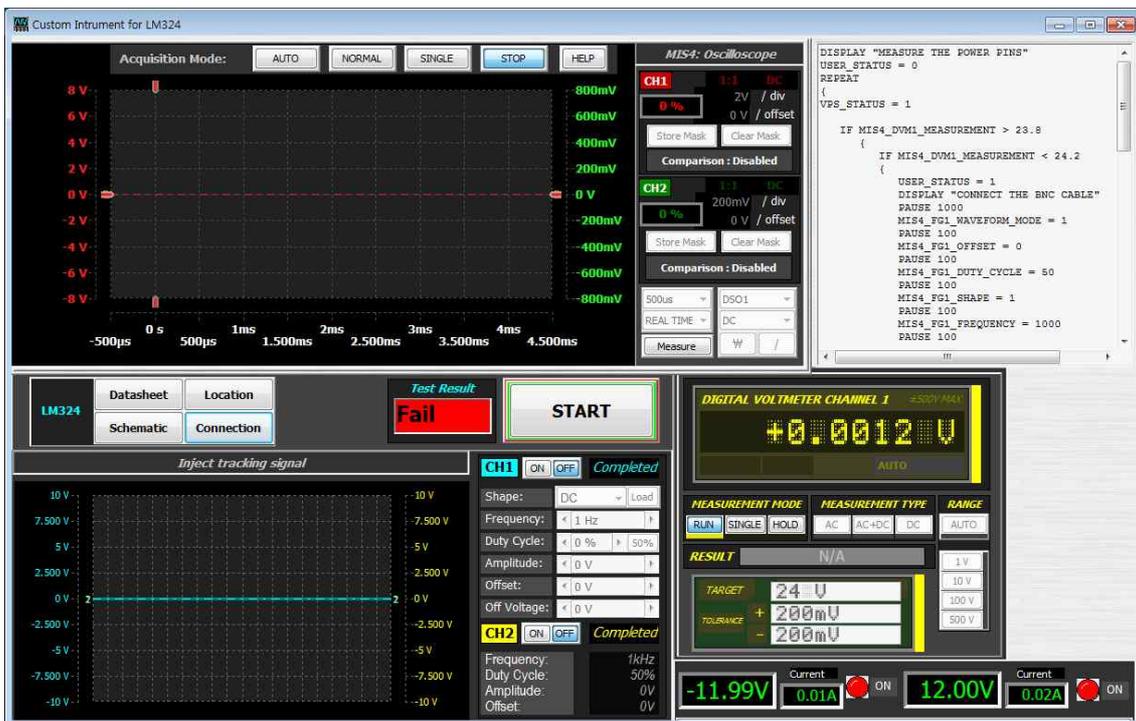
## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

SYSTEM 8 Ultimate 스크립트 편집기 (계산기라고도 함)를 적절하게 이용하면 구성 요소를 확인하는데 필요한 시간을 줄이는 용도로 잘 활용할 수 있습니다. 관련 코드를 살펴보고 어떻게 동작하는지 확인해 보시기 바랍니다.

많은 사용자 지정 옵션이 있으며 이러한 다양한 기능과 설정, 옵션은 사용자의 독창성에 의해 얼마든지 유용하게 활용될 수 있습니다.

### \*\*\* 작업절차 \*\*\*

- VPS 전원 케이블을 트레이닝 보드에 연결하십시오.
- START 버튼을 눌러 프로그램을 실행하십시오.
- 전원 공급 장치 핀을 측정하십시오. 노란색 프로브는 LM323 IC의 핀4에, 검은 프로브는 핀11에 연결합니다.
- Instrument 하단의 디스플레이에 표시된 메시지를 따르십시오.
- 일단 IC의 전원 공급기 정상임이 확인되면 함수 발생기는 자동으로 신호를 출력합니다. 6. FG ch1을 PCB의 BNC2에 연결하십시오. (Connection 버튼을 클릭하여 그림 참조).
- OpAmp INPUT 핀3을 측정하십시오.
- Pass인 경우 OUTPUT 핀1을 측정하여 상태를 확인합니다.



사용자는 자신의 Instrument 화면을 새롭게 디자인하여 사용하거나 본 화면처럼 현재 Instrument를 별도로 배치해 함께 사용할 수 있습니다.

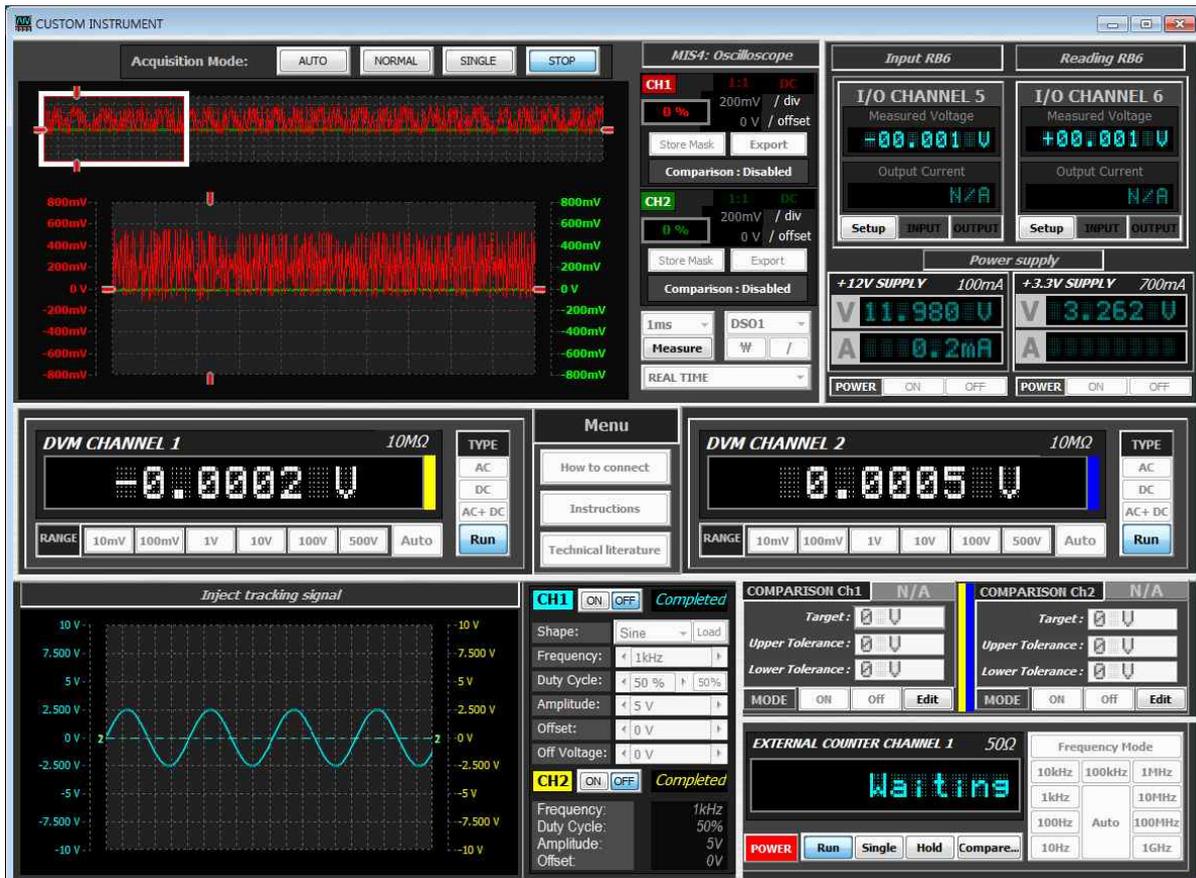
Instrument는 FormulaPlus 언어를 이용해 계산기를 작성하여 프로그래밍하고 제어 할 수 있습니다.

## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

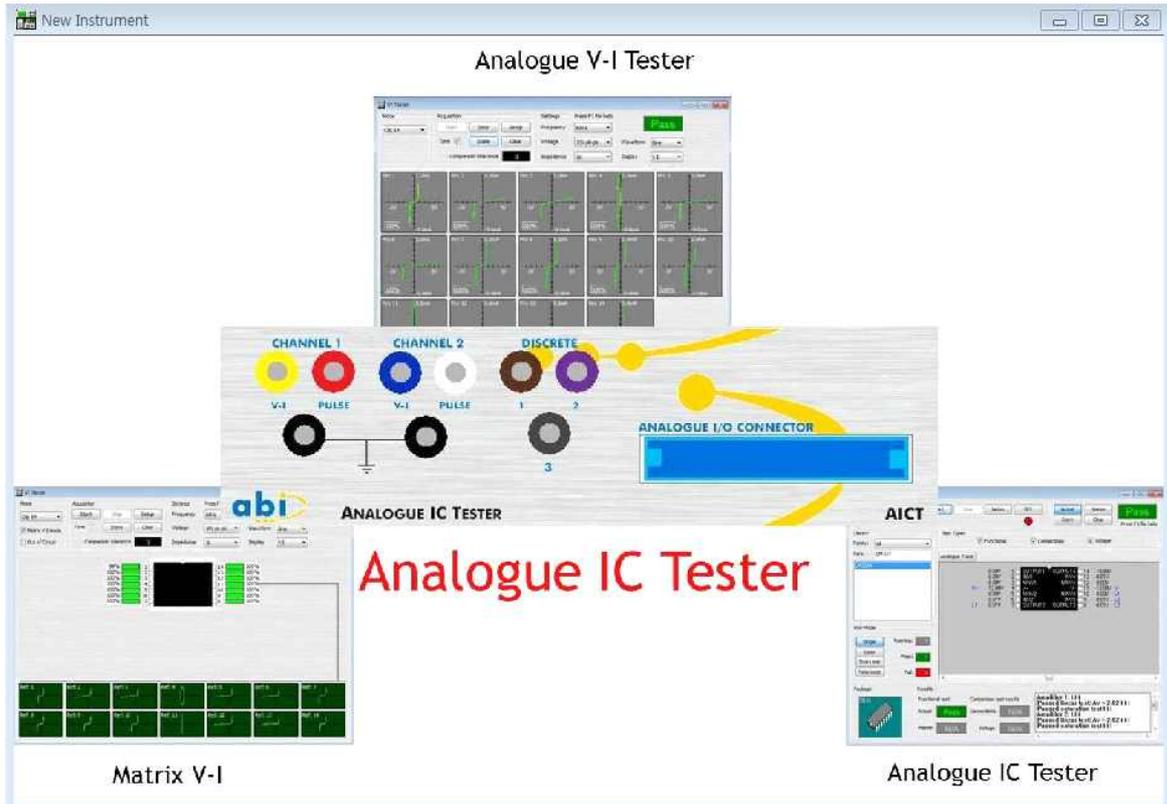
### 9. MIS의 산업용 응용 사례

MIS4 Instrument는 독특하고 측정을 위한 시간을 절약 할 수 있는 다양한 기능을 제공합니다. 수리, R&D 및 최종 생산 테스트 단계에서 다양한 형태로 쉽게 사용될 수 있습니다.

Script Editor와 함께 System 8 Ultimate 소프트웨어는 사용자에게 사용자 정의 레이아웃을 개발하고 데이터 수집 프로세스를 간단하고 효과적인 방법으로 자동화 할 수 있는 기능을 제공합니다.



## 10. AICT 소개



AICT 기기 내에 포함된 두개의 모듈:

아날로그 IC 테스터(AICT)는 BFL IC 테스터의 아날로그와 유사합니다. 이는 아날로그 IC를 PCB에서 제거하지 않은 상태로 인서트 기능 시험을 수행할 수 있습니다.

ATS 아날로그 V-I 테스터 (ATS)는 IC 및 개별 컴포넌트, 커넥터 등에 아날로그 신호를 PCB에서 부품 소자를 제거하지 않고도 획득하고 비교할 수 있게 지원합니다.

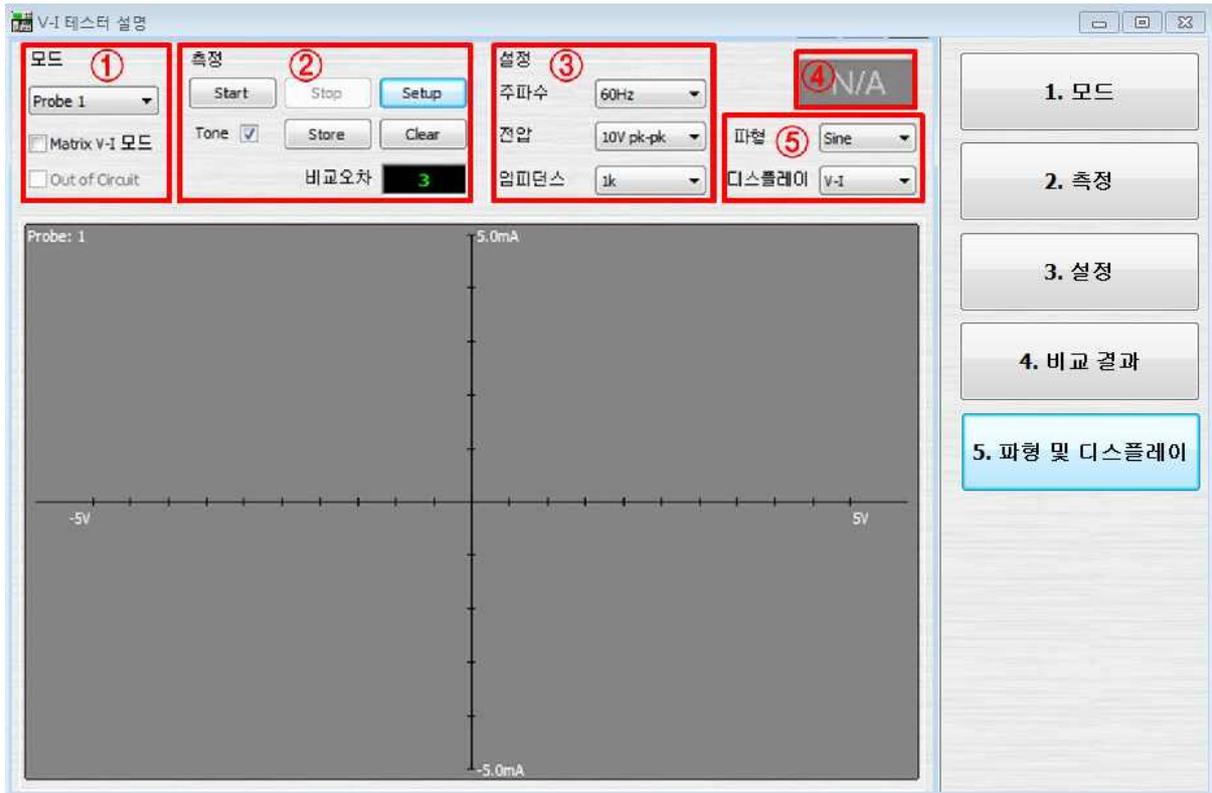
전압이 V-I 테스터에 의해 인가되고 측정 될 때, 테스트되는 장치에 외부 전원이 공급되어서는 절대 안 됩니다.

또한, 매트릭스 V-I 테스트가 수행 될 때 단일 V-I 시험과 같이 접지선이 보드와 AICT간에 연결되어서는 안 됩니다.

V-I 테스터 사용에 대한 자세한 내용은 아날로그 V-I 사용을 참조하십시오.

## 11. V-I 테스터

### 11.1 V-I 테스터 소개



#### \*\*\*단계 설명\*\*\*

V-I 테스터는 전압과 전류의 특성곡선을 보여주는 테스터로 AICT 모듈에서 테스트가 가능하다. 프로브 2 채널과 클립 최대 24채널의 V-I 테스트가 가능하다.

파형을 저장 후, 저장된 파형과 현재 측정파형을 비교하여 V-I 커브를 통해 부품 또는 보드의 이상여부를 확인 할 수 있다.

위 그림의 내용은 V-I 테스터 화면의 각 버튼에 대한 내용을 설명하였다.

#### \*\*\*진행절차\*\*\*

- 그림의 해당 번호에 맞는 버튼을 클릭하여 관련 내용을 확인한다.

#### 1) 모드

- 채널 선택 : 프로브 채널 및 클립 채널 선택할 수 있다. (Probe 2채널, 클립 최대 24채널)

- Matrix V-I 모드 : Matrix V-I는 기준 핀을 변경하면서 V-I 시험하여 고장검출 확률을 높이는 모드로써, 해당 체크 박스를 클릭하면 화면이 변경된다.

#### 2) 측정

- Start : V-I 커브 측정 시작

## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

- Stop : V-I 커브 측정 중지
- Store : 현재 측정한 V-I 커브 저장
- Clear : 저장된 V-I 커브 삭제
- Setup : 비교 오차 범위를 조절하거나, 펄스 발생기 사용여부를 설정할 수 있다.
- Tone : 비교 시험에서 결과가 Fail이면 소리가 난다.

### 3) 설정

- Frequency : 주파수 설정 (37.5Hz~12KHz)
- Voltage : 전압 설정 (2V pk-pk ~ 50V pk-pk)
- Impedance : 임피던스 설정 (100ohm ~ 1Mohm)

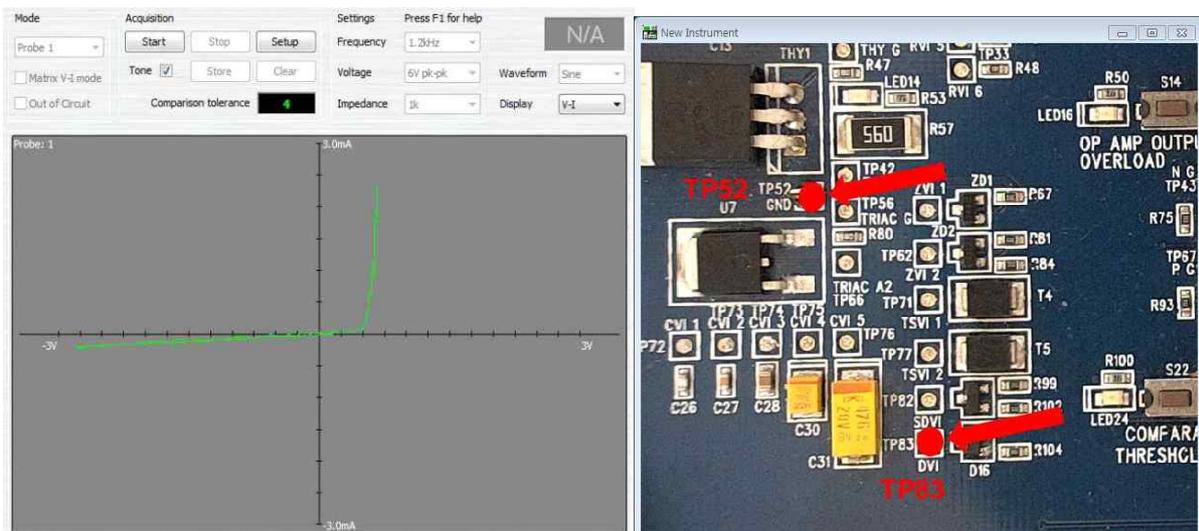
### 4) 비교 결과

- N/A : 저장된 커브가 없거나 시험 시작 전에 N/A로 표시
- Pass : 저장 커브와 현재 측정 커브를 비교하여 오차 범위 내로 일치할 경우, Pass로 표시
- Fail : 저장 커브와 현재 측정 커브를 비교하여 오차 범위를 벗어날 경우, Fail로 표시

### 5) 파형 및 디스플레이

- Waveform : 인가하는 파형을 선택할 수 있다. (Sine, Triangle, Ramp)
- Display : 화면의 원하는 커브를 선택하여 볼 수 있다. (V-I, V-T, I-T, V-Z)

## 11.2 일반 다이오드 측정



\*\*\* 단계설명 \*\*\*

이것은 다이오드의 일반적이고 공통적인 트레이스입니다. "Using Analogue V-I" 지원문서에서 그것이 어

## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

떻게 형성되었는지 설명되어 있습니다. 다음 다이오드 단계는 일반적인 결함 발견을 이해하기 위해 다이오드 접합의 변화를 다룰 것입니다.

\*\*\* 작업절차 \*\*\*

1. 그라운드 클립을 T93에 연결합니다.
2. Analogue V-I Tester에서 START버튼을 클릭합니다.
3. 채널 1 V-I 출력을 사용하고 프로브는 다이오드 D16의 TP83에 연결합니다.

\*\*\* 참고사항 \*\*\*

다이오드 접합은 디지털 IC의 매우 일반적인 트레이스입니다. 다이오드에 영향을 주는 것은 외부 회로가 거의 없기 때문입니다. 아날로그 회로에서는 다이오드 접합은 회로의 다른 구성 요소에 의해 마스킹되거나 트레이스에서 작은 영향을 주는 접합으로 식별 될 수 있습니다.

### 11.3 제너 다이오드 측정



\*\*\* 단계설명 \*\*\*

이 트레이스는 6V이상에서 이장치의 제너 항복 특성을 표시합니다.

\*\*\* 작업절차 \*\*\*

1. 그라운드 클립이 TP 93과 연결되었는지 확인한다.
2. 아날로그 V-I 테스터에서 STATR 버튼을 누른다.
3. 채널1의 V-I 출력을 사용하여, 제너 다이오드 ZD1의 TP57에 프로브를 연결한다.(그림참조)

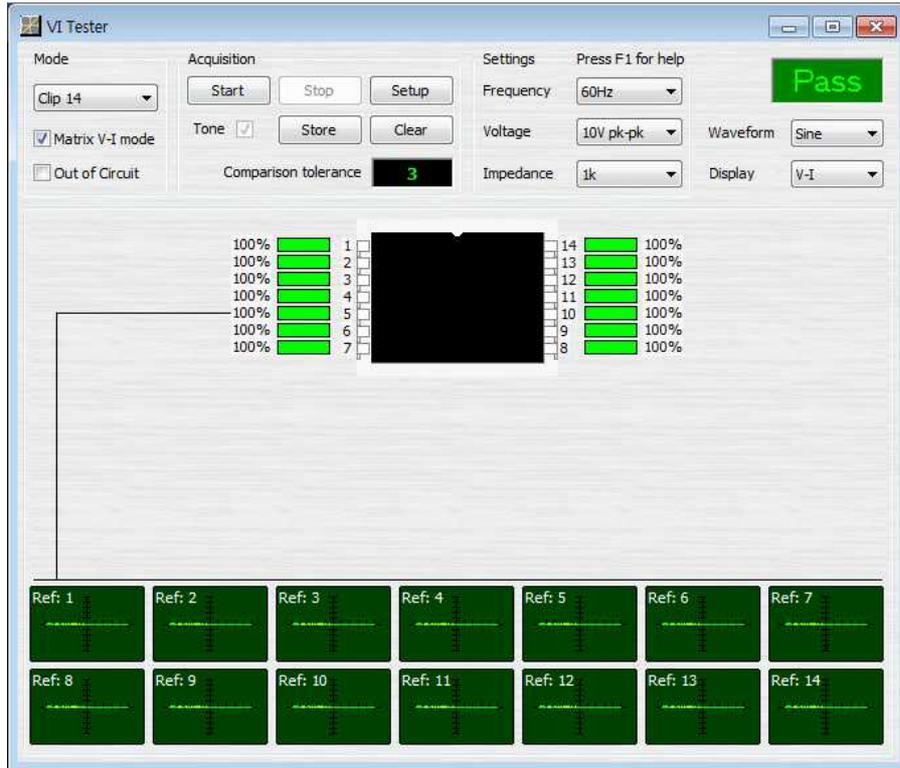
### 11.4 Matrix V-I 측정

\*\*\* 단계설명 \*\*\*

매트릭스 모드는 GND 기준이 이동하는 V-I 테스트이다. 14핀 장비의 경우 IC의 각 핀에 대한 14개의 V-I 트레이스를 제공한다. 총 196개의 V-I 신호를 얻을 것이고 비교 될 것입니다. 각 핀의 관계는 접지 또는 다른 하나의 기준으로 핀과의 관계를 보여준다.

## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

이 모드에서 신호를 인가하기 전에 테스트에 손상을 주는 전압이 없는지 확인해야 한다. 만약 전압이 1V보다 크다면 문제가 생긴 핀에 V-I 트레이스 대신에 VOLTAGE라고 표시될 것이다.



### \*\*\* 작업절차 \*\*\*

1. 테스트 클립을 U6 LM339에 연결한다.(그림 참조)
2. AICT의 접지를 제거하였는지 확인한다.
3. 보통 V-I와 다른 표시를 한다.
4. 아날로그 V-I 테스터의 START 버튼을 누르고 장치의 핀을 중심으로 커서가 회전하면서 관찰합니다. 커서의 회전이 완료되면, 핀에 대한 트레이스를 볼 수 있는 다이어그램의 해당 핀을 클릭한다.

참고로 기준으로 사용하는 핀을 누를 때, 선택한 핀의 수직선으로 보여 보여준다.

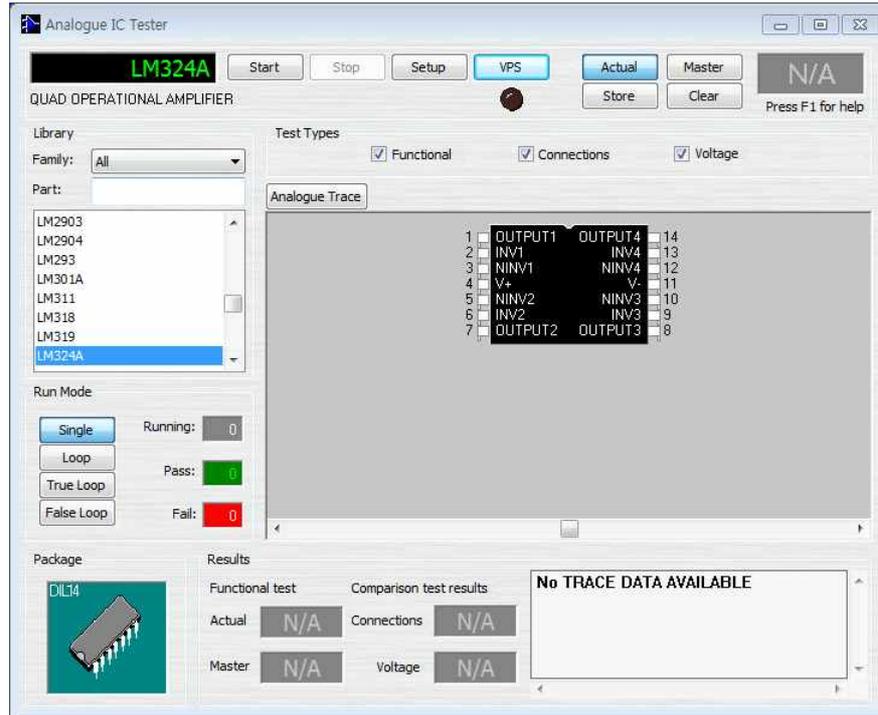
### \*\*\* 참고사항 \*\*\*

일부 경우에서 전압표시는 현재 회로의 종류와 비교할 때 가치 있는 정보이다.

매트릭스 테스트는 식별할 수 없거나 어려운 테스트인 경우에 매우 훌륭한 테스트이다. 매트릭스 모드는 V-I 테스터를 더욱 강화하고 보통 V-I보다 회로의 각 핀들에 대한 아주 많은 정보를 줄 수 있다.

## 12. 아날로그 IC 테스터

### 12.1 아날로그 IC 테스터 소개



#### \*\*\* 단계설명 \*\*\*

부품 선택은 몇 가지 방법으로 할 수 있습니다. 가장 쉬운 방법은 라이브러리 그룹 아래 있는 상자에 부품의 번호를 입력하는 것입니다. 부품은 특정 그룹에서 더 쉽게 검색할 수 있도록 필터링되어 표시됩니다.

사용자는 리스트에서 검색하고 선택할 수 있습니다. 라이브러리는 사용자가 선택한 부품의 레퍼런스 다이어그램을 가지고 있다.

일반적인 라이브러리는 두 가지 이유에서 사용할 수 있다 유사한 많은 일반적 공차 부품의 빠른 선택, 그러나 동일하지 않은 부품을 신속하게 테스트 할 수 있습니다. 예를 들면 다이오드 같은 부품이 여기에 속합니다.

또한 사용자가 테스트하기 원하는 부품이 라이브러리 목록에서 선택되지 않을 수도 있지만 사용자는 기능과 핀 배치등이 동일한 경우 일반적으로 GENERIC 부품라이브러리에 있는 것으로 테스트 할 수 있음을 알 수 있습니다.

#### \*\*\* 작업절차 \*\*\*

회로도 및 설명 보기를 사용하여 장치 선택 방법을보십시오.

#### \*\*\* 참고사항 \*\*\*

## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

많은 아날로그 부품은 접두사와 접미사가 있습니다. 대부분의 경우에 리스트 박스에서 필요로 하는 부품이 보여지기 까지 접두사를 입력할 필요가 있다. 필요로 하는 부품을 찾을 수 없는 경우, 유사한 부품이 선택되어 질 수 있도록 아날로그 부품에 대한 많은 호환 부품이 있다.

사용자가 기본 번호를 확인하면 그것들을 리스트에서 찾을 수 있고 설명 및 패키지 타입에서 올바른 부품을 식별할 수 있습니다. 예를들어, 만약 사용자가 듀얼 op-amp와 같은 유형만 알고 있지만 정확한 부품의 타입을 모르는 경우 일반적인 목록에서는 라이브러리를 선택하여 시험에 사용하는 것은 매우 유용합니다.

사용자는 일반적인 부품과 핀 아웃이 일치하는지 확인할 수 있고 Op-Amp의 일반사항을 테스트할 수 있다.

### 12.2 OpAmp 시험 (LM324)

The screenshot shows the 'Analogue IC Tester' software interface. At the top, the device is identified as 'LM324A' (QUAD OPERATIONAL AMPLIFIER) with a 'Pass' status. The 'Library' section shows 'Family: All' and 'Part: lm324'. The 'Test Types' section has 'Functional', 'Connections', and 'Voltage' checked. The 'Analogue Trace' table shows the following configuration:

-0.01V	1	OUTPUT1	OUTPUT4	14	10.89V
-0.01V	2	INV1	INV4	13	-0.01V
-0.01V	3	NINV1	NINV4	12	0.00V
V+	4	V+	V-	11	-12.11V V-
-0.01V	5	NINV2	NINV3	10	-0.01V L1
-0.01V	6	INV2	INV3	9	-0.01V L2
L1	7	OUTPUT2	OUTPUT3	8	-0.01V

The 'Run Mode' section shows 'Single' selected, with 'Running: 1', 'Pass: 1', and 'Fail: 0'. The 'Results' section shows 'Functional test: Actual Pass', 'Comparison test results: Connections N/A', and 'Voltage N/A'. A detailed results window shows: 'Amplifier 1: ||| Passed linear test: Av = 2.02 ||| Passed saturation test ||| Amplifier 2: ||| Passed linear test: Av = 2.02 ||| Passed saturation test |||'. The package is identified as 'DIL14'.

\*\*\* 단계설명 \*\*\*

이 테스트에서 Op-Amp는 개방루프(부하 테스트)와 폐쇄루프(피드백 테스트)의 두 가지 방법으로 테스트된다. 테스트하기 전에 연결 및 전압 정보는 적용하는 테스트 유형 및 예상된 결과를 구성할 수 있게 분석되어진다. 개방 루프 테스트는 비교기와 동일한 방법으로 적용되어지고 피드백이 있다면 현재 피드백 레벨이 측정되고 폐쇄루트 테스트를 수행한다. 입력전압은 변경되어지고 피드백 입력 측정 결과도 변한다.

## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

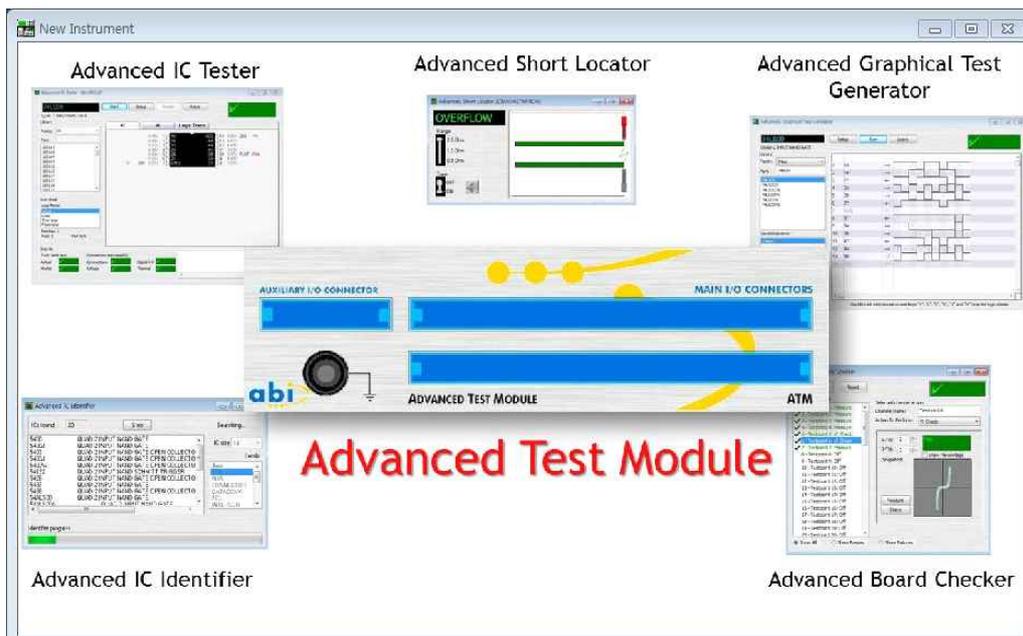
\*\*\* 작업절차 \*\*\*

1. AICT 모듈의 I/O 커넥터와 24Way Cable을 연결한다.
2. 오른쪽 가이드의 그림을 참고하여 U3 LM324에 테스트 클립을 연결한다.
2. VPS의 POWER On/off버튼을 누른다.
3. 아날로그 IC 테스터에 START버튼을 누른다.
4. 테스트 결과와 분석 박스를 관찰한다.

\*\*\* 참고사항 \*\*\*

장치는 폐쇄루프의 테스트가 성공하지 못할 경우에 개방 루프구성을 보여줄 수 있다. 폐쇄루프 테스트는 전체 Pass/Fail 결과에 영향이 없어서 Pass를 예상할 수 없다. 이 장치는 개방루프조건을 표시하지만 테스트를 통과하지 못하면 Fail로 식별이 되고, 전체 테스트 결과는 실패일 것이다. 공통적으로 사용하지 않는 Op-Amp는 외부와 연결되고 실패하므로 실제로 회로의 일부분임을 확인하기 위해 Op-Amp가 실패하는 것을 확인하는 것이 매우 중요하다.

### 13. ATM 소개



ATM은 인서킷 상에서 단위 부품의 테스트부터 어셈블리 기능검사까지 수행할 수 있는 PCB 어셈블리의 시험 및 진단을 위해 설계된 솔루션입니다.

ATM은 높은 테스트 기능과 유연성 높은 수준의 포괄적인 고장 진단을 제공하는 솔루션입니다. 강력한 테

## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

스트 조합은 PCB나 부품에 대한 최고의 고장 검출을 확보하고 기능, 연결, 전압, 온도, V-I 신호 테스트를 포함합니다.

정교하지만 최소한의 사용자 입력이 요구되고 부품과 PCB가 효율적으로 테스트되고 고장이 신속하게 감지되는 것이 보장됩니다.

ATM은 양품보드와 불량보드의 실시간 비교를 할 수 있도록 최대 2048채널(64채널 32개)까지 업그레이드 할 수 있습니다.

각 ATM 모듈은 64채널 커넥터, 보조 커넥터, 그라운드 커넥터를 제공합니다.

### 14. 디지털 IC 테스터

#### 14.1 디지털 IC 테스터 소개



\*\*\*단계 설명\*\*\*

디지털 IC 테스터는 말 그대로 74xx, 4xxx 등의 디지털 IC를 시험할 수 있는 테스터이다. 시험은 전압, 연결, V-I, 온도, 진리표 시험등을 하여, 부품의 정상여부를 판별한다. 전압, 연결, V-I, 온도는 비교시험이며, 진리표 시험은 부품 라이브러리에 저장되어 있어 IC의 정상 동작을 확인한다.

\*\*\*작업 절차\*\*\*

1. 화면과 설명의 내용을 보고 직접 부품을 선택하는 방법을 확인하시기 바랍니다.

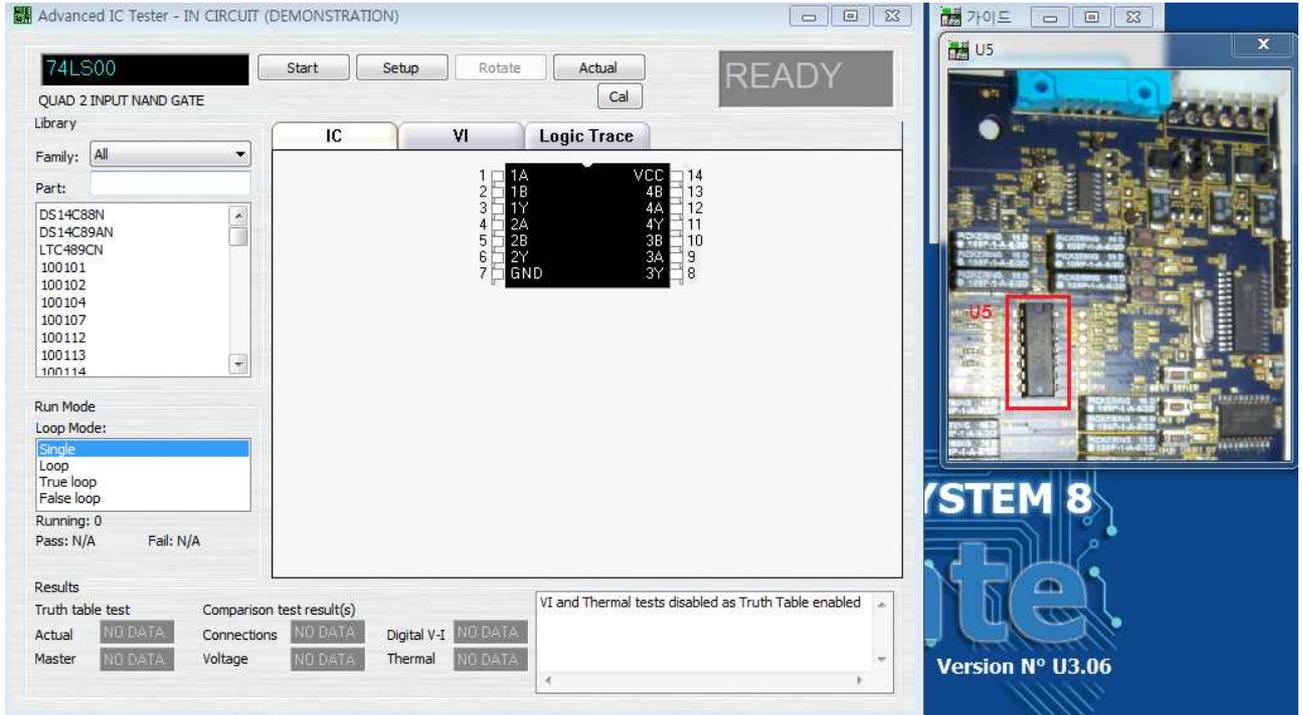
\*\*\* 참고사항 \*\*\*

대부분의 디바이스는 접두사와 접미사가 있습니다. 대부분의 경우 이러한 문자를 모두 입력 할 필요가 없습니다. 기본적인 번호를 알고 있는 경우 처음 몇 글자를 입력하면 목록에서 제공되는 관련 부품 라이브러리를 목록을 볼 수 있습니다.

장치의 74xx 시리즈처럼 LS, AC, HC, AS 등 다른 종류의 범위가 있습니다. 피 시험장치(DUT)의 동작에 대한 임계 값을 지원할 수 있도록 디바이스를 선택하는 것이 중요합니다. 적절한 장치를 테스트하기 위해 올바른 유형의 부품 라이브러리 사용이 필요하기 때문에 AC 타입의 디바이스에 대한 임계값은 CMOS의 임계 값과 같습니다.

TTL은 2.4V의 임계값을 가지고 있지만, 74C 타입의 경우 그보다 높은 4.0V의 높은 임계값을 가지고 있습니다.

## 14.2 디지털 IC 시험 (74LS00)



### \*\*\* 단계설명 \*\*\*

진리표 시험은 IC의 무결성을 검사하여 Pass/Fail 결과를 표시합니다.

회로 조건은 시험 전에 고려되고 예상된 진리표 결과에 따라 변경될 것입니다.

테스트 중에 IC 주변의 변화를 표시하고 확인하는 가장 좋은 방법은 Loop 모드로 시험을 수행하는 것입니다.

IC의 진리표 시험의 결과가 정상적인 경우 Result의 Actual 상태가 녹색으로 표시될 것이며 Pass 되었다는 것을 알려줍니다. 이것은 MASTER나 양품 IC 테스트의 저장된 결과와 비교되는데 여기서는 비교에서 양품의 결과를 보여줍니다.

### \*\*\* 작업절차 \*\*\*

- 그림을 참고하여 U5 74LS00 IC의 위치를 확인합니다.
- 클립을 그림과 같이 연결합니다.
- SETUP 버튼을 누르시고 Test Types과 Circuit types의 선택된 항목을 확인합니다.
- 설정창을 닫습니다.
- VPS의 Power ON/OFF버튼을 클릭하여 전원을 인가합니다.
- IC Tester 상의 START 버튼을 누르시고 분석창의 테스트 결과를 확인합니다

### \*\*\* 참고사항 \*\*\*

진리표 테스트는 연결 정보를 사용하여 결선 상태에 따라 회로 조건을 자동으로 보완하여 IC의 동작을 검증합니다. 개별 수행되는 시험을 반복하는 것이 Loop 시험 모드입니다.

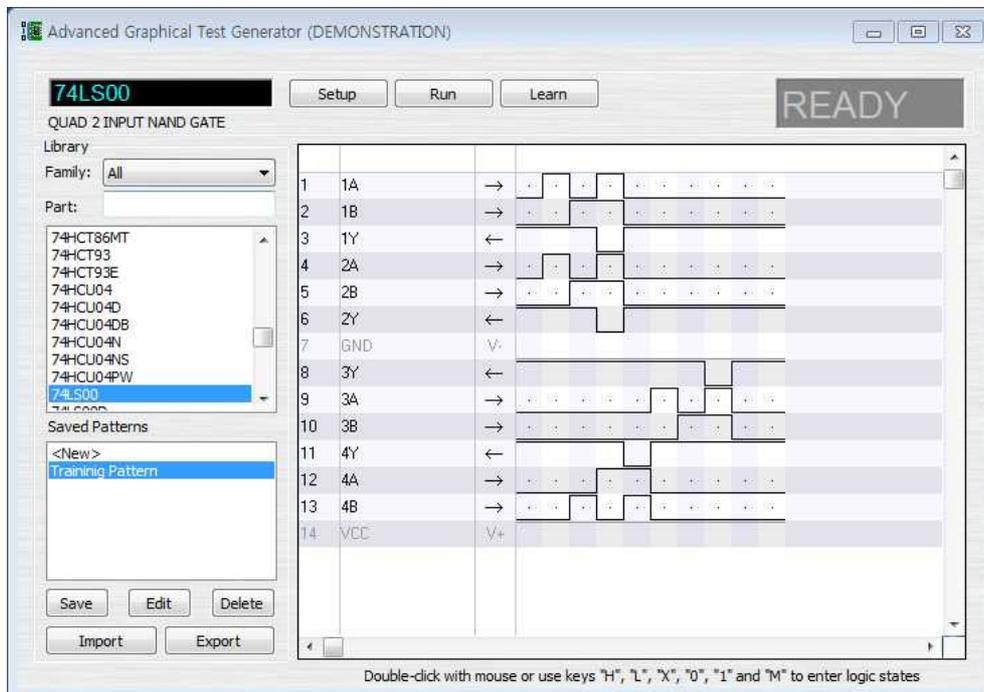
## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

자동 회로 보상은 IC Tester의 매우 중요한 부분입니다. 그 유용성은 테스트플로우 단계의 다음 섹션에서 볼 수 있습니다.

Backdriving을 통해 테스터는 테스트중인 IC를 주변 부품의 영향으로부터 효과적으로 격리시킵니다. 외부 소스로부터 DUT로의 간섭 영향을 줄이기 위해 테스트 할 때 PCB가 가능한 한 안정적이어야 한다는 것이 중요합니다.

IC 테스트의 자세한 내용은 “보드마스터를 이용한 PCB 고장진단 및 수리기술”도서의 세부 내용을 참조하시기 바랍니다.

### 14.3 Graphical Test Generator 소개 & 시험



\*\*\* 단계설명 \*\*\*

Graphical Test Generator는 사용자가 정의 할 수 있는 디지털 웨이브폼 시퀀스를 생성 할 수 있도록 설계되었습니다.

이 계측기의 한 가지 응용은 연속된 시퀀스 신호를 이용해 특정 테스트가 수행되기 전에 보드를 알려진 어떤 상태로 초기화하기 위해 PCB에 적용될 수도 있습니다.

IC 테스터가 일반적으로 사용하는 디지털 출력을 활용하여 최대 2,048 채널(하드웨어 구성에 따라 다름)을 지원가능하며 최대 999 단계까지 패턴 생성이 가능합니다.

이 장비는 보드의 디지털 응답을 학습하고 평가하는 데에도 사용할 수 있으므로 PASS / FAIL 결과가 있

## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

는 기능 테스트를 프로그래밍 없이 개발할 수 있습니다.

이 예에서는 사전 정의된 테스트 패턴이 트레이닝 보드와 함께 제공되는 CD에 포함되어 있습니다.

### \*\*\* 작업절차 \*\*\*

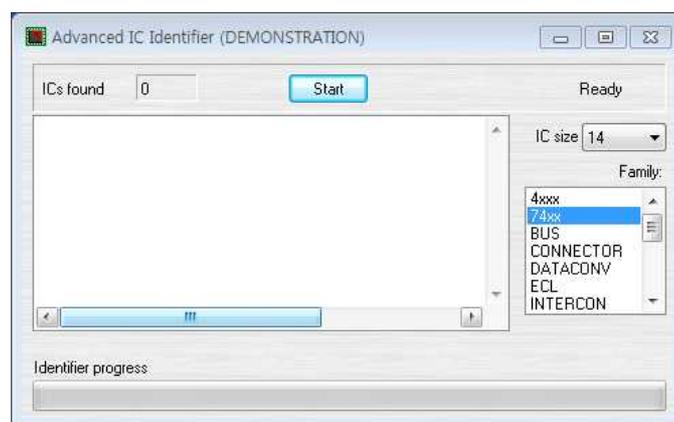
- TestFlow 모드를 EDIT로 일시적으로 전환하십시오. Import를 클릭하고 Training.apat 파일을 선택하십시오.
- Yes를 클릭하여 핀 이름을 가져오고 이름에 대해 OK를 클릭하십시오. 74LS00 패턴이 강조되어 표시됩니다.
- STEP 모드로 변경하세요.
- 입력 1A와 1B에서 생성된 패턴과 출력 1Y에서 예상되는 응답을 관찰하십시오. IC U5에 클립을 꽂고 전원을 On시키고 Run을 클릭하십시오.
- 입력 1A와 1B의 테스트 패턴은 수동으로 생성되었으며 IC의 응답은 레퍼런스 보드에서 획득됩니다. (또는 출력 응답을 수동으로 입력 할 수도 있음). Run(실행)을 클릭하면 테스트 패턴이 입력에 적용되고 출력이 측정되어 예상 값과 비교됩니다.
- Graphical test Generator의 내용을 좀더 확인해보시기 원하시면 Graphical Test Generator 사용을 위해 제공된 문서를 참조하십시오.

### \*\*\* 참고사항 \*\*\*

보안을 위해 테스트 시퀀스 중에 Graphical Test Generator를 다시 구성 할 수 없습니다. 이 장비를 추가로 시험하려면 테스트 시퀀스를 닫고 수동으로 장비를 여십시오.

Graphical Test Generator 관련 CD에 제공된 관련 문서가 있습니다. Graphical Test Generator의 사용법을 완전히 이해하려면 이 문서를 참조하십시오.

## 14.4 IC Identifier 소개 & 시험



### \*\*\* 단계설명 \*\*\*

IC Identifier는 부품 번호가 없거나 지워져 읽을 수 없는 IC, 기능을 알 수 없는 IC 등을 식별하도록 설계되었습니다.

## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

이 기능은 IC가 정상적으로 작동하는 경우에만 유용한 정보를 제공할 수 있습니다. IC에 결함이 있으면 기능을 식별 할 수 없으므로 인식되지 않습니다. 만약 정상인 IC라면 IC Identifier는 IC의 기능과 핀 호환성을 SYSTEM 8 라이브러리에서 제공하는 IC의 것과 비교하여 식별 할 것입니다.

### \*\*\* 작업절차 \*\*\*

1. 클립을 IC U5에 연결하고 클립의 핀 1이 장치의 핀 1에 연결되어 있는지 확인 하십시오. (auto-clip positioning 기능은 IC Identifier와 함께 사용할 수 없습니다.)
2. 식별 할 IC의 크기(이 경우 14)와 식별 프로세스에서 고려할 제품군을 선택하십시오. 처음에는 모든 제품군을 선택하는 것을 추천합니다.
3. 전원을 켜고 START를 누릅니다.
4. 74LS00이 나오는지 확인합니다.

### \*\*\* 참고사항 \*\*\*

IC Identifier는 마킹이 없어진 IC 식별에 이상적입니다.

또한 라이브러리에서 동일한 기능과 핀 배열로 확인되는 다른 IC들 모두가 표시될 것입니다.

IC를 식별 할 때 여러 IC가 나열되어 있으며 모두 동일한 기능을 가지고 있는 경우가 종종 있습니다. 그러나 IC가 연결되는 방식에 따라 직접적으로 호환되지 않는 동일한 부품이 나열되는 경우도 있습니다. 이것은 자동 회로 보상 기능으로 인해 하나의 IC가 외부 연결에 따라 테스트에 Pass 되는 원인이 되기도 합니다.

BDO 또는 접지 클립 연결을 이용하여 테스트를 Pass하기 위해 보드상의 특정 조건이 요구되는 IC의 경우에는 IC를 식별하는데 마찬가지로 동일한 조건이 필요합니다.

이러한 이유로 IC Identifier를 사용할 때는 항상 클록을 비활성화하고 마이크로프로세서를 정지시키고 시험을 수행하는 것이 좋습니다. 대안으로 검색된 IC를 이용하는 회로 구성은 동일합니다. 다만, 이를 교체할 필요가 있을 경우에는 교체하기 전에 속도 및 드라이브와 같은 다른 매개 변수가 함께 고려되도록 주의를 기울여야 합니다.

## 15. Short Locator 소개 & 시험

### \*\*\* 단계설명 \*\*\*

버스의 두 핀이 연결되어 있다는 것을 발견했습니다. 그러나 버스 구조로 인해 이 두 신호는 보드의 여러 위치에 나타납니다. 이제 Short Locator를 사용하여 short의 정확한 위치를 찾아야 합니다.

단락된 신호를 트레이스하면서 보드에 집중할 수 있는 청각적 소리가 사용됩니다. 차례대로 각 IC로 이동하여 단락에 근접한 것을 찾을 수 있습니다.

### \*\*\* 작업절차 \*\*\*

1. U10에서 클립을 제거합니다. 점퍼를 J3 핀을 제자리에 남겨 둡니다.

## NCS 정보통신기기 PCB보드 개발 실습

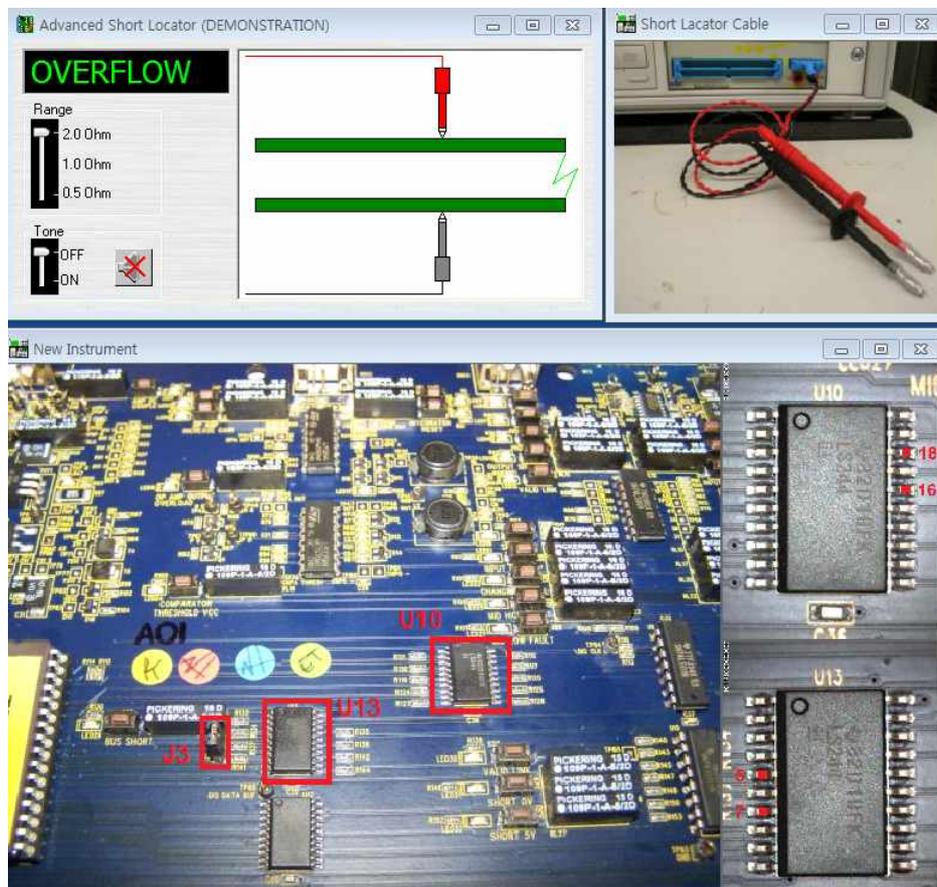
2. Short Locator 프로브를 ATM 모듈의 보조 I/O에 연결 하십시오 (그림 참조).
3. 보드의 사진을 참고하여 다음과 같이 IC 핀 프로브 하십시오.
4. Tone을 켜십시오(아직 켜져 있지 않은 경우). 쇼트에 가까워지면 Tone이 다르게 들릴 것 입니다.

참고 : 측정값의 차이

- 1) U10의 16 & 18번 핀을 측정해 봅니다.
- 2) U13의 5 & 7번 핀을 측정해 봅니다.
- 3) J3의 점퍼 위에 프로브를 놓으면 직접 단락이 어떻게 생겼는지 알 수 있습니다.

\*\*\* 참고사항 \*\*\*

이러한 작업에 있어서 정해진 해결책은 없습니다. 사용자는 단락과 얼마나 가까운지 측정값으로써 알 수 있습니다. 저항 판독 값은 트랙 너비, 높이 및 길이에 따라 다릅니다. 따라서 얻을 수 있는 가장 낮은 측정값은 쇼트와 가장 가까운 위치일 것 입니다.



## 15. 결론

이것으로 트레이닝 보드를 이용해 계측기의 기능을 숙지하는 모든 단계를 마쳤습니다. 이해가 다소 부족하실 경우 해당 단계만 다시 수행해 보시면 도움이 될 것 입니다.

보드마스터를 접하고 사용할 수 있다는 것은 고장 진단 및 수리, 검사 분야에서 가장 큰 경쟁력을 확보할 수 있다고 생각하셔도 됩니다.

장비를 업무에 유용하게 활용하기 위해서는 장비의 장점과 특징, 기능을 잘 이해하여야 합니다. 그리고 테스트플로우 매니저를 적극 활용하시면 됩니다.