

KAST Engineering Co., Ltd.

내전압 시험기

(Digital Hipot Tester)

Puncture Tester / Withstanding Voltage Tester

Model : KT-5000PD-20

• 사용설명서 •

밝은 회사, 친절한 사람들

(주) 카스트 엔지니어링

KAST Engineering Co., Ltd.

시험/검사용 전자장비, 고전압 장비, 계측기 전문업체
국가교정검사기관

주소 : 경북 구미시 구평동 387-1번지 (730-300)

전화 : 054) 474-6490~2

팩스 : 054) 474-6493

홈페이지 : <http://www.kasteng.com>

이메일 : hello@kasteng.com

2008.05.20

KAST Engineering Co., Ltd.

내전압 시험기

(Digital Hipot Tester)

Puncture Tester / Withstanding Voltage Tester

Model : KT-5000PD-20

• 사용설명서 •



밝은 회사, 친절 한 사람들

(주) 카스트 엔지니어링

KAST Engineering Co., Ltd.

시험/검사용 전자장비, 고전압 장비, 계측기 전문업체
국가교정검사기관

주소 : 경북 구미시 구평동 387-1번지 (730-300)

전화 : 054) 474-6490~2

팩스 : 054) 474-6493

홈페이지 : <http://www.kasteng.com>

이메일 : hello@kasteng.com

1. 특성

1) 공급전원

- 공급전원 : 220V $\pm$ 10 %, 50/60Hz
- 소비전력 : 약 120W (최대 부하시)

2) 시험전압

- 출력전압 : AC 0 ~ 5kV
- 출력용량 : 100VA (5kV, 20mA)
- 출력파형 : 상용 전원 파형

3) 차단전류 (누설 전류) 설정

- 전류 RANGE : 0 ~ 19.99mA (0.01mA 단위로 설정가능)
- 정 확 도 : $\pm$ 3 % 이내

4) 시험 결과 판정

- 차단전류 (누설 전류)가 설정치 이상 전류가 흐르면 BAD 판정.
- BAD 판정 시 출력이 차단되고 Lamp가 점등되며 Buzzer가 울림.

5) 시험시간

- 수동 및 TIMER 사용.
(시험시간은 1 ~ 99초 중에 타이머를 이용하여 임의 설정가능)

6) 출력전압 표시

- 0 ~ 2.5 kV 의 RANGE와 0 ~ 5kV의 RANGE

7) 출력전류 표시

- 0 ~ 19.99mA (0.01mA 단위로 표시)

8) 사용 환경 : 0 ~ 40 ℃ 이내, 상대 습도 80% 이내

9) 크기 : 420(W) × 240(H) × 430(D) mm

10) 중량 : 약 20 kg

2. 사용상 주의사항

- 본 내전압 시험기는 고전압을 발생하는 기기이므로 불합리한 설치나 부주의한 사용시 항상 감전 위험이 따르기 때문에 사고 예방을 위해 다음 사항에 유의해야 한다.

(1) 접지단자 혹은 외함을 확실하게 접지하여 사용하면 감전사고를 줄일 수 있다.

(2) 작업장의 바닥에 고무판 혹은 비닐판을 깔고 고무장갑을 착용한 후 사용하면 더욱 안전하다.

(3) 고압측 단자의 금속부위나 고압 출력선 끝의 금속 부위에 인체가 접촉되면 대단히 위험하므로 각별히 주의해야한다.

(4) 전원을 투입하기 전에 다음사항을 꼭 확인한다.

- * 사용전원의 전압범위가 본 내압 시험기에 맞는지
- * 출력전압 조정손잡이가 최소위치 (0위치)에 있는지
- * 출력전압 범위선정 스위치 및 차단전류 설정기의 적정 여부

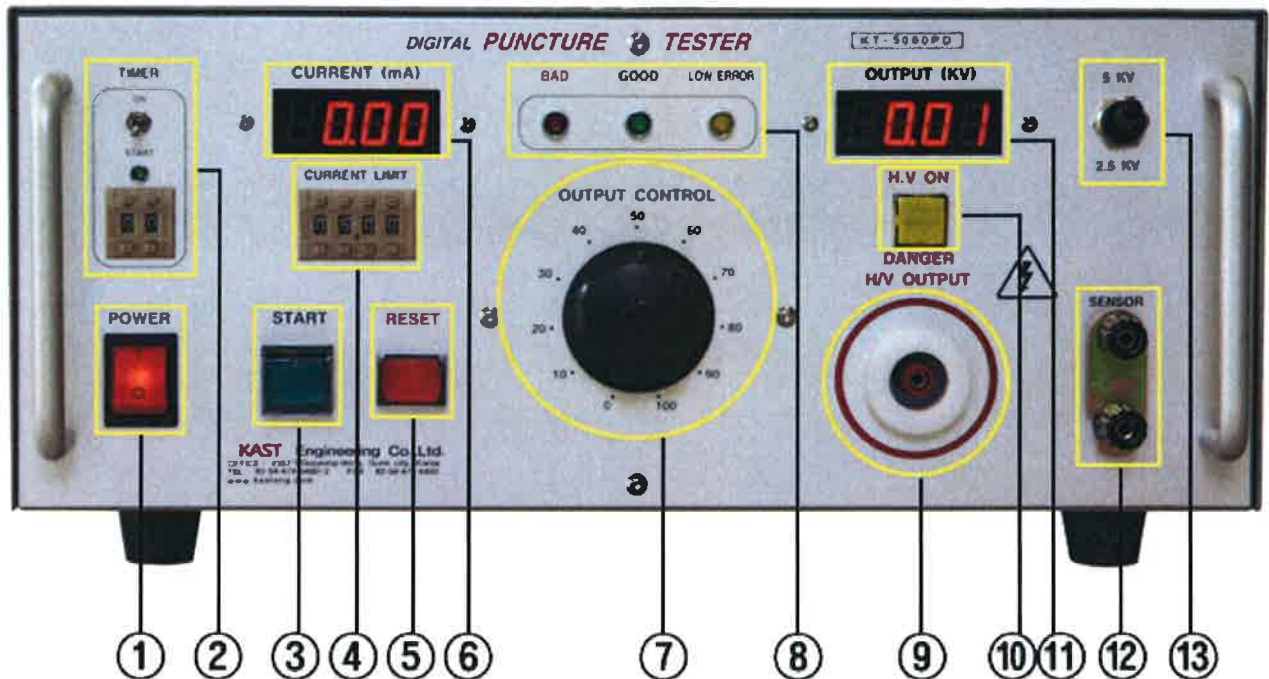
(5) 고온 다습한 환경이나 먼지가 많은 장소에서의 사용은 기기의 수명을 단축시키고 감전위험이 있으므로 피한다.

(6) 피 시험체가 용량성 부하일때 시험 종료 후 피 시험체에 고전압이 충전되어 있을 수 있으므로 피 시험체의 방전에도 유의한다.

(7) 시험 중에 생길 줄 모르는 돌발사태 때는 RESET Button⑤를 누르거나 POWER Switch①를 Off한다.

3. 전면 및 후면 Panel의 명칭 및 기능 설명

(3 - 1) 전면 Panel



① 전원 표시등이 있는 전원 스위치 (POWER Switch with Indicating Lamp)

② 타이머 스위치 (TIMER Switch)

: Digital Switch 및 TIMER START LED Lamp 일정시간동안 내전압 시험을 할 때 사용한다.

디지털 스위치로 시험시간을 설정하고 시험할 시료를 연결한 후 타이머 스위치를 ON 위치로 한 후 START Button③을 누르면 START(녹색) 표시등이 점멸하면서 설정된 시간동안만 시험을 행하고 시험이 끝나면 START(녹색) 표시등은 소등되고 시험이 종료된다.

TIMER에 Set된 시간만큼의 시험이 끝난 후 Buzzer가 일회 동작되며 GOOD 표시등⑧이 점등되고 GOOD신호가 점점출력으로 인출된다.

Digital 스위치로 TIMER 시험 시간을 설정한다. (0~99 Sec.)

문자판 위에 있는 - 스위치를 한번씩 누르면 숫자가 작아지고
문자판 아래에 있는 + 스위치를 한번씩 누르면 숫자가 커진다.

③ 스타트 버튼 (START Button)

: Reset상태에서 이 버튼을 한번 누르면(0.2초 이상 누른다) H.V ON 표시등⑩

이 점등하고 출력전압 조정손잡이⑦로 설정한 시험전압이 고압 출력단자에 출력된다.

④ CURRENT LIMIT 설정 Switch

: 피 시험물에 흐를 수 있는 최대 누설 전류치를 Set하여 자동판정을 함으로써 제품검사를 신속하게, 자동화검사를 할 수 있도록 하였다. 측정된 누설 전류값이 CURRENT LIMIT 설정치 이하의 값이면 피 시험제품은 양품이다.

* Digital Switch Set 방법 *

본 기기의 전류 Digital Meter의 Digital 문자판은 4자리로 0 ~ 19.99mA(20mA Type), 0 ~ 49.9(50mA Type), 0 ~ 99.9(100mA Type)로 표시된다.

Digital 문자판은 2자리의 자연수와 2자리의 소수점 아래 수로 구성되어 있으므로 CURRENT LIMIT 설정 Switch④도 좌측숫자부터 십자리(10), 일자리(1), 소수점 첫째 자리(0.1), 소수점 둘째자리(0.01)를 가르킨다.

예를 들어 누설 전류치를 5mA로 설정하고자 할 경우에는 CURRENT LIMIT 설정 Switch④는 좌측 숫자판부터 십자리, 일자리, 소수점 한자리, 소수점 둘째자리를 가리키므로 숫자판 위, 아래에 있는 +, - 버튼을 눌러서 0 5 0 0으로 하면된다.

⑤ 복구 스위치 (RESET Button)

: 시험 중에 출력을 차단할 경우에 이 버튼을 누르면 된다.

시험 중 BAD 판정이 되면 BAD 표시등⑧이 점등되고 Buzzer가 울리며 출력이 차단된다. 그리고 다음 시험을 위해서는 이 스위치를 눌러주면 BAD 표시등⑧과 Buzzer경보가 해제된다.

또 TIMER②를 사용하여 미리 설정된 시간동안 시험을 진행하는 중에 이 스위치를 누르면 출력이 차단된다.

⑥ 누설전류 Digital Meter(mA)

: 시험 중에 피 시험물에 흐르는 누설전류를 숫자로 나타내는 Digital문자판이다.

⑦ OUTPUT CONTROL Knob

: 0 위치로부터 10 위치(시계방향)로 돌리면 출력전압이 상승한다.

시험이 끝난 후에는 꼭 0 위치(반시계방향끝까지)로 돌려놓아야 안전하다.

⑧ BAD, GOOD, GND OPEN 표시등

: 시험결과 양품이면 GOOD 표시등⑧이 점등하고 불량이면 BAD 표시등⑧이 점

등한다. Tester에서 연결된 Ground선과 SENSOR선⑫이 끊어지면 GND OPEN 표시등이 점등되면서 시험기능이 정지된다.

이러한 목적은 접지선이 시험물에 연결하지 않아도 양품으로 판정되는 것을 방지하기 위해 있는 것이며 시험 제품에 Ground선과 SENSOR선⑫을 연결하여 두 선 중 한 선이라도 떨어지면 내전압 시험기능을 정지하도록 하였다.

BAD, GOOD 표시등⑧은 START③ 또는 RESET Button⑤을 누를 때까지 계속 점등되고 GND OPEN 표시등⑧은 Ground단자와 SENSOR단자⑫사이가 연결 될 때까지 점등하고 시험기능도 정지된다.

⑨ 고압출력 단자 (H/V OUTPUT Terminal)

: 시험전압 출력용 고압 측 단자로 START Button③을 누른 후 출력전압 조정손잡이⑦로 설정한 시험전압이 나온다.

⑩ H.V ON 표시등

: 고압출력 단자⑨에 현재 시험전압이 출력되는 상태를 표시하는 Lamp이다.

⑪ 출력전압계 (OUTPUT Voltage Meter)

: 출력전압을 표시하는 Digital 전압계이다.

START Button③을 누른 후 출력전압 조정손잡이⑦를 0(0V)에서 시계방향으로 서서히 돌리면 고압출력단자⑨의 출력전압이 상승하는 것을 볼 수가 있다.

⑫ 저압 측 출력단자 (Ground Output Terminal)와 SENSOR단자

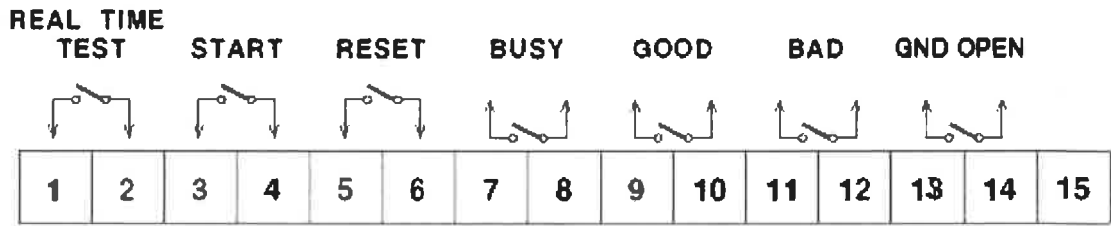
: 시험전압 출력용 저압 측 단자 겸 접지용 단자와 접지선 연결 상태를 감지하는 SENSOR 단자이다. 접지용 단자와 SENSOR단자 사이가 떨어지면 GND OPEN Lamp⑧가 점등되고 ERROR 출력접점이 ON되며 시험기능이 정지된다.

접지용 단자와 SENSOR단자 사이를 연결하면 GND OPEN⑧ 신호가 사라지고 Tester가 정상 운전 상태가 된다. Tester 출고 때는 접지용 단자와 SENSOR단자 사이를 쇼트바로 연결해 두었으므로 참조하기 바란다.

⑬ 5kV / 2.5kV 전환 스위치

: 최대 출력전압 전환 스위치이다.

(3 - 2) 후면 Panel



1) 1, 2 (REAL TIME TEST 단자)

: 외부에서 실제 시험을 진행하기 위한 신호를 입력하는 단자이다. Reset 상태에서 이 두 단자 사이에 Switch를 연결하여 ON하면 ON하는 동안 H.V ON 표시등⑩이 점등되고 출력전압 조정손잡이⑦로 설정한 시험전압이 고압출력 단자⑨에 나와서 시험이 진행된다.

2) 3, 4 (START 단자)

: Reset 상태에서 이 두 단자 사이에 Switch를 연결하여 ON하면 H.V ON 표시등⑩이 점등하고 출력전압 조정손잡이⑦로 설정한 시험전압이 고압출력 단자⑨에 나온다. 즉 이 입력은 원거리조작용 START 입력단자이다.

3) 5, 6 (RESET 단자)

: 시험 중에 출력을 차단할 경우나 BAD경보를 해제할 경우, 또는 TIMER②의 설정시간이 끝나고 재시험할 때 이들 단자에 Switch ON 입력을 주면 된다.

4) 7, 8 (BUSY SIG OUT 단자)

: 본기의 TIMER Switch②를 ON하고 설정된 시험 시간이 끝난 후에는 잠시 동안 이 신호가 출력되고, 또는 START Button③을 눌렀다 놓으면 잠시 후 접점출력은 시험제품이 불량으로 판정될 때까지 계속 나타나며, 출력접점은 a 접점으로 개폐능력은 AC 125V, 0.6A / DC 30V, 2A 이하이다.

5) 9, 10 (GOOD SIG OUT 단자)

: 시험결과가 GOOD 상태에 있을 때 출력되며 RESET신호가 들어올 때까지 계속 출력된다. 출력접점은 a 접점으로 개폐능력은 AC 125V, 0.6A / DC 30V, 2A 이하이다.

6) 11, 12 (BAD SIG OUT 단자)

: 시험결과가 BAD일 때 출력되며 RESET신호가 들어올 때까지 계속 출력된다. 출력접점은 a 접점으로 개폐능력은 AC 125V, 0.6A / DC 30V, 2A 이하이다.

7) 13, 14 (GND OPEN SIG OUT 단자)

: TIMER ON 시험에서 설정 시간 후 누설전류가 LOW 설정치 이하이면 RESET신호가 들어올 때까지 계속 출력된다. 출력접점은 a 접점으로 개폐능력은 AC 125V, 0.6A / DC 30V, 2A 이하이다.

4. 조작 순서

(1) 전원전압 확인

: 공급전압이 220V인지 확인하고 출력전압 조정손잡이⑦를 최소위치(0 위치)로 돌려놓은 후 전원 선을 연결한다.

(2) 본 기기의 뒷면에 있는 Ground단자를 접지한다.

: 접지는 안전을 위한 것으로, 접지선은 가능한한 굵은 선으로 확실하게 접지(땅에 연결하는 것) 되어 있어야 한다.

(3) 출력전압 범위설정

: 출력전압 범위 전환 스위치⑬를 5kV 혹은 2.5kV 중 필요한 곳에 설정한다.

(4) Current Limit 설정

: CURRENT LIMIT Digital Switch④로 피 시험물의 규격 등에 합당한 GOOD, BAD 판정전류 기준치를 설정한다.

(5) 시험시간 설정

: 일정시간동안만 시험하고자 할 때는 TIMER②로 시험시간을 설정하고, TIMER 스위치를 ON 시켜 놓은 채 사용한다. 순간 시험이나 장시간(99초 이상) 연속 시험 할 때는 TIMER 스위치를 OFF상태로 두고 사용한다.

(6) 시험전압 설정

: 출력전압 손잡이⑦를 반시계방향으로 끝까지(0 위치에) 돌려 놓고 START

Button③을 누른다. 그러면 H.V ON Lamp⑩가 점등된다.

그 후 Digital Output Meter를 보면서 출력전압 조정손잡이⑦를 서서히 오른쪽(시계방향)으로 돌려서 시험전압을 설정한다. 이후 RESET Button⑤을 눌러서 출력을 차단해둔다. 이것으로 사용 전 준비가 완료되어 있는 상태가 된다.

(7) 피 시험제품의 연결

: 감전 위험이 있으므로 전압계의 지시가 0인지, H.V ON Lamp⑩가 소등되어 있는지 확인 후 출력단자 저압측⑫의 테스트 리드 봉으로 고압출력 단자⑨에 접촉시켜보아 출력단자에 고전압이 인가되지 않은 것을 확인한 후 피 시험체의 몸체 혹은 외함에 저압측⑫리드 봉을 연결하고 고압측⑨은 피 시험체의 전선 혹은 전원연결부위에 연결한다.

이로써 피 시험체의 내전압 시험준비가 완료되어 있는 상태이다.

(8) 시험

: START Button③을 한번 누르면 그 순간부터 시험이 진행된다.

TIMER②를 사용하고자 할 때는 TIMER의 Digital Switch로 시간(1~99 sec)을 설정하고, TIMER Switch를 ON하고 START Button③을 누르면 설정된 시간동안 시험이 지속되고 시간이 종료되면 시험도 중지되지만, 만일 시험도중 시험을 중지하려면 TIMER Switch를 OFF하거나 RESET 버튼⑤을 누르면 된다.

시험 중 CURRENT LIMIT 설정 Switch④에 설정된 값보다 많은 전류가 흐르면 불량품으로 간주하여 BAD경보를 발생하며 시험전압도 차단된다.

경보의 내용은 Lamp, Buzzer로 알려주며, 이 결과는 후면 Panel의 BAD출력 단자(후면 Panel 11, 12)에서 a접점신호로 나온다.

BAD판정이 내려지면 RESET Button⑤을 누르고 시험물을 시험기에서 떼어낸 후 다음 피 시험물을 장착하여 계속 시험을 진행하면 된다.

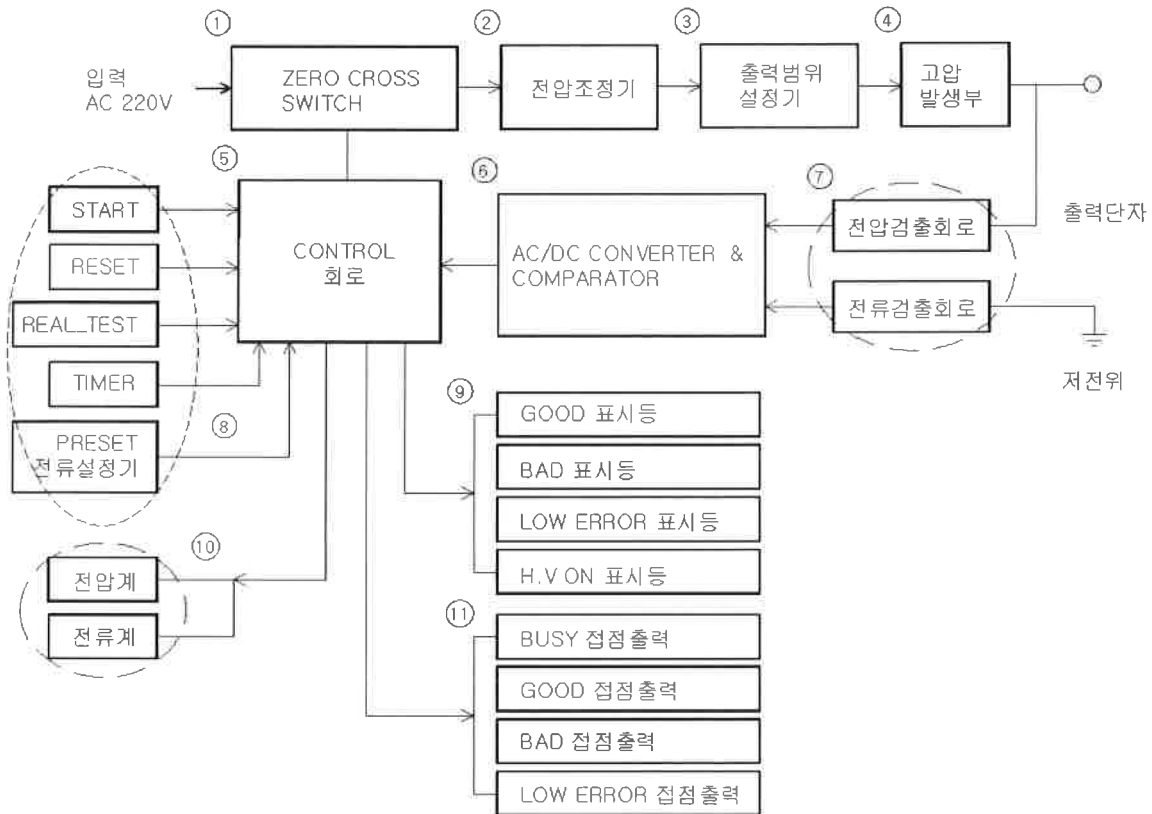
시험 개시 후 어떤 이유로 시험을 중단(출력을 차단)하려면 RESET Button⑤을 누르면 된다.

(9) TIMER를 사용할 때의 시험

: TIMER②를 사용하여 시험할 때는 시험시간을 1~99초 동안 임의설정 할 수 있다. TIMER Switch②를 ON하고, 시험시간을 설정해두면 시험은 자동으로 그 시간동안만 진행된 후 BAD, GOOD 판정을 하게 된다. 따라서 시험전압도 차단된다. Timer②를 사용한 시험 중 BAD판정이 내려지면 일반시험 때와 같이 조치하면 된다.

5. 동작 원리

(5 - 1) Block Diagram



(5 - 2) 각 구성부의 설명

① ZERO CROSS SWITCH

: Control 부에서 신호를 받아 AC 220V 공급전원측과 전압조정기 사이를 개폐시킨다. 개폐시의 불규칙한 파형을 최소화하기 위하여 ZERO CROSS SWITCH인 반도체 릴레이를 사용하였다.

② 전압 조정기

: 출력전압(시험전압) 조정용 Slidac이다.

③ 출력범위 (Range) 설정기

: 출력전압을 최고 2.5 kV 혹은 5kV 중 필요한 범위를 선정한다.

④ 고압 발생부

: 권수비가 1 : 25 혹은 1 : 50인 고전압 Trans로 출력전압을 0 ~ 2.5kV
혹은 0 ~ 5kV까지 상승시켜 출력시킨다.

⑤ Control부

: TIMER 신호, GOOD/BAD판정 신호, RESET 신호, TEST 신호등 각종 신호를
판별하여 ZERO CROSS SWITCH를 ON 혹은 OFF시키고 BAD 경보 신호,
GOOD 신호를 발생시킨다.

⑥ AC/DC 변환기와 전류 비교부

: 전압, 전류 검출기에서 검출된 AC를 DC로 변환하는 변환기와 전류 비교부는
기준전압 발생회로와 비교기로 구성하여 GOOD, BAD 판정을 하여 Control부
로 보낸다.

⑦ 누설전류 및 전압 검출회로

: 양파정류용 브릿지 다이오드, 각 Range의 전류검출저항, 적분회로로 구성
되어있으며, 출력회로에 흐르는 전류를 검출하여 전류비교부에 보낸다.

⑧ 입력부

: 입력 스위치류 (START, RESET, REAL TIME TEST)와 PRESET기기 (TIMER,
PRESET 전류 설정기)가 있다.

⑨ 출력 표시등

: GOOD, BAD, GND OPEN, H.V ON 표시등이 있다.

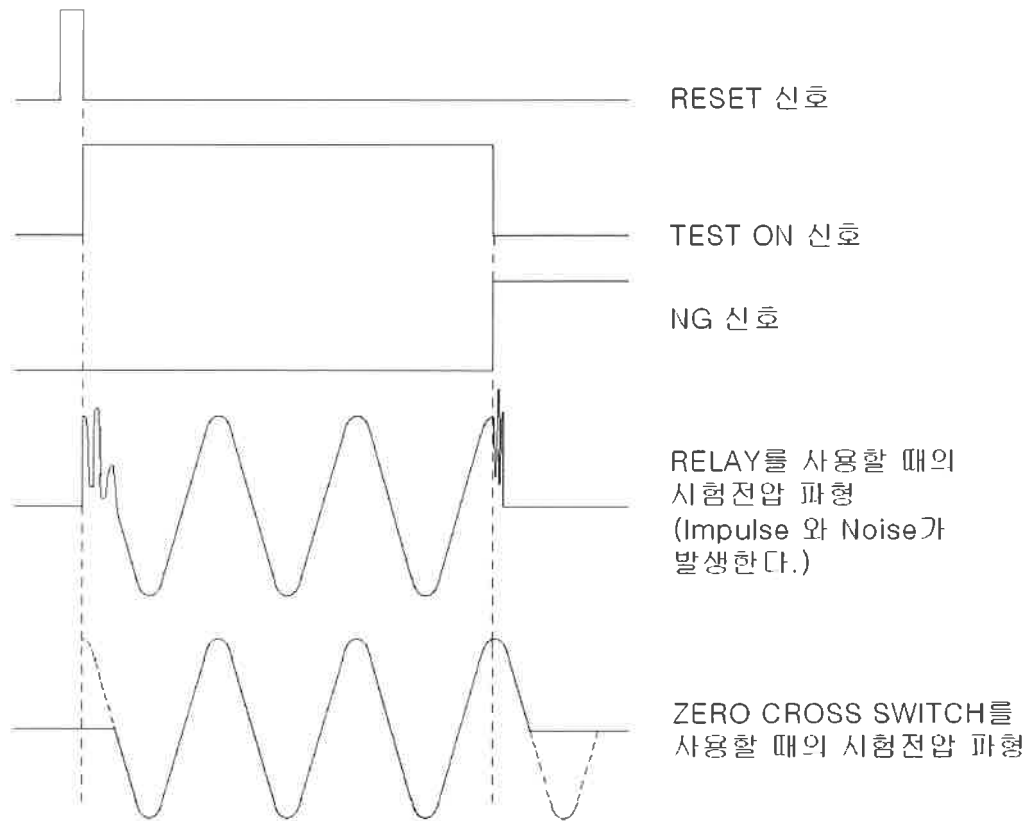
⑩ 전압, 전류 지시계

: 출력단자의 전압을 직접 지시하는 전압계와 피 시험물에 흐르는 누설전류를 직
접 표시하는 전류계이다.

⑪ 출력 접점류

: BUSY, GOOD, BAD, GND OPEN 출력 접점들이 있다.

(5 - 3) ZERO CROSS SWITCH (0 볼트 투입 스위치)의 상세 설명



내전압 시험기에 있어서, 고압트랜스의 일차측을 Relay와 같은 접점형태의 부품을 사용하여 ON / OFF (TEST / RESET)하면 전원투입 순간과 차단되는 순간에 불규칙한 파형이 발생되며 피 시험물에 필요 이상의 고전압이 공급되어 피 시험물을 파괴시키거나 BAD 판정을 하게 되는 경우가 있다.

그러나 ZERO CROSS SWITCH를 사용하면 전원이 0 Volt 근처에서 투입 혹은 차단되므로 불규칙한 파형이 생기지 않으므로 안정된 시험을 할 수 있다.

⑰ RS-232 PORT

: 컴퓨터와의 연결을 위한 통신 Port입니다.

PC Program을 사용하여 내압기의 START 제어 및 셋팅값, 측정값을 PC에서 읽을 수 있습니다.

* KT-5000PD 시리얼 통신 사양 *

- a. 통신 속도 : 19200 bps 고정.
- b. Data 전송 형식 : 8 Bits. Non Parity, 1 Stop Bit.
- c. 사용 명령어 : ASCII Code(알파벳 대문자, 제어문자, 숫자)
- d. 명령어 구조(컴퓨터에서 본 기기에 지시하는 언어형식)

* 명령어 종류

A. 시험시작 제어명령

- ① 명령어 : ST [CR]
- ② 반환어 : 없음

B. 현재 측정 결과 읽기

- ① 명령어 : RT [CR]
- ② 반환어 1 : XXXX [LF] [CR] - 시험전압 셋팅값
- ③ 반환어 2 : XXXX [LF] [CR] - 누설전류 셋팅값
- ③ 반환어 3 : XXXX [LF] [CR] - 시험전류 측정값

6. 보수 (Maintenance)

- 본 내전압 시험기는 5kV의 고전압을 발생하는 장치로 대단히 위험하므로 고장 시에는 가능한한 당사에 의뢰하시기 바랍니다.

* 연락처 => (주) 카스트 엔지니어링 **KAST Engineering Co., Ltd.**

- 주소 : 경북 구미시 구평동 387-1번지 (730-300)
- 전화 : 054) 474-6490~2
- 팩스 : 054) 474-6493
- 홈페이지 : <http://www.kasteng.com>
- 이메일 : hello@kasteng.com

< 생산 제품 : Products >

1. 전기, 전자제품의 시험기, 각종 모터시험기
 - 권선 절연시험기 (Surge Tester) • 내전압 시험기 (Hipot Tester) • 저항 시험기 (Resistance Tester)
 - 절연 시험기 (Insulation Tester) • 모터 종합시험기 (Motor, Stator, Armature Test System)
2. 자동차용 각종 모터와 ABS, Solenoid 등 전장품 시험기
 - 발전기 시험기 (Alternator Tester) • 시동 모터 시험기 (Starter Tester)
 - 마그네트 시험기 (Solenoid, Brake, Clutch Coil Tester)
 - 각종 모터 시험기 (Window, Wiper, Fan, Latch Motor Tester)
3. IEC 규정에 따른 각종 시험기
 - 낙뢰 모의 시험기 (Lightning Impulse Simulation Tester)
 - : IEC 62305-4, IEC 61000-4-5, IEC 60950, IEC 60065 등.
 - (직격뢰, 통신선에 유도되는 낙뢰, 안테나 시스템의 낙뢰 등.)
 - 통신 시스템, LCD, TFT 구동회로 시험기 (ESO Tester) : IEC 61000-4-5, IEC 62305-4, IEC 60950-1
 - 정전기 방전시험기 (ESD Tester) : IEC 61000-4-2

< 회사연혁 >

- 2000 .05 : 발명특허 획득 (Surge Test의 방법)
- 2001 .03 : 벤처기업 인증 (중기청)
- 2001 .04 : 산학연 컨소시엄 구성 (금오공대)
- 2002 .01 : ISO 9002, ISO 17025 인증 (전기분야)
- 2002 .01 : 국가교정기관 인증 (AC, DC전압, 전류, 저항, 노이즈시험기)
- 2002 .11 : 석탑산업훈장 수상 (정밀계측 분야)
- 2002 .11 : 산자부장관상 수상 (금상, 정밀 계측기 개발)
- 2003 .06 : 우수기술인상 수상 (중기청)
- 2003 .07 : 수출유망 중소기업 인증 (중기청)
- 2003 .09 : 이노비즈기업 인증 (중기청)
- 2004 .04 : 중기청 기술진흥자금 수수 (기술혁신)
- 2005 .03 : 우수기업 평가 인증 (제조부문 : AAA)
- 2005 .11 : 산자부 장관상 수상 (금상, 정밀 계측기 개발)
- 2006 .03 : 국내 유일 기술제품 (NEP : Surge Tester) 산자부 인증
- 2006 .11 : CE 인증
- 2007 .11 : 신재생 에너지 전문기업 등록

< 해외수출국가 >

Philippine / Singapore / China / Japan / Portugal / Indonesia / Thailand / Hong Kong / Pakistan / USA / Columbia / New Zealand / Australia / Mexico / India / Malaysia / Vietnam / Taiwan

- KAST 에서 생산되는 모든 제품은 검교정 성적서와 함께 출고됩니다.
- KAST는 시험기와 고전압 이용기술에서 국내 유일의 전문업체입니다.

밝은 회사, 친절한 사람들

(주) 카스트 엔지니어링 KAST Engineering Co., Ltd. 시험/검사용 전자장비, 고전압 장비, 계측기 전문업체 국가교정검사기관	주소 : 경북 구미시 구평동 387-1번지 (730-300) 전화 : 054) 474-6490~2 팩스 : 054) 474-6493 홈페이지 : http://www.kasteng.com 이메일 : hello@kasteng.com
---	--