

**2022년도 『유선분야』  
비교속련도시험 수행지침서**

**2022. 2.**

## 목 차

### 제1장 개요

1. 시험시료 .....	1
2. 시험시료의 수령 및 확인 .....	1
3. 시험시료의 반환 .....	3
4. 시험결과서 제출 .....	3
5. 수행도 평가방법 .....	4

### 제2장 시험절차

1. 일반사항 .....	5
2. 송출전압(10BASE-T, 100BASE-T) .....	6
3. 송출전력(2.5GBASE-T) .....	8

첨부 1. 유선분야 비교속련도 시험결과서 .....	10
------------------------------	----

첨부 2. 인계 · 인수서 .....	11
----------------------	----

첨부 3. 시험 설정 방법 및 명령어 .....	12
----------------------------	----

## 제1장 개요

본 비교숙련도시험은 국립전파연구원 지정시험기관의 시험수행능력 향상을 도모하기 위한 비교·평가 프로그램이오니 참가 시험기관은 시험결과를 정확하게 분석할 수 있도록 아래 사항을 준수하여 주시기 바랍니다.

### 1. 시험시료

1.1 본 시험에 사용하는 시험시료는 「스위치 허브」입니다.

1.2 시험시료는 안정성 확보를 위하여 시료 안정성 테스트를 마친 제품으로 비교숙련도를 위한 자체 개발 시료로서 인증과는 관련이 없으며, 주요 제원은 [표1]과 같습니다.

[표 1] 시험시료의 주요제원

구 분	내 용	비 고
제품명	스위치 허브	지그 2개 포함
모델명	RRA-CPPF-T-2022	
사용전압	DC 12 V	AC/DC 아답터 제공

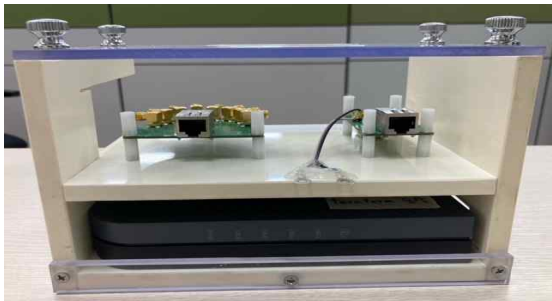







### 2. 시험시료의 수령 및 확인

참가 시험기관은 시험시료를 수령하는 즉시 [표 2] 및 [그림 1]에 기재된 품목과 수량의 일치여부를 확인하고, 품목의 이상 유무를 인계·인수서 [첨부 2]의 양식에 의거 작성, 제출하여 주십시오.

[표 2] 시험시료의 구성 및 수량

연번	구 분	수 량
1	스위치 허브(지그 2개 포함)	1
2	AC/DC 아답터, LAN케이블(2개)	3
3	노트북, 아답터, USB 모듈, USB 연결 케이블	4

[그림 1] 시험시료 및 부대품 사진

시험 시료		
시험 시료 외관 전면	시험 시료 외관 후면	
		
시험 시료 외관 윗면	LAN케이블(2개)	AC/DC 아답터
		
주변 기기		
노트북	시료·노트북 연결 USB 모듈, USB 케이블	노트북 아답터
		

### 3. 시험시료 반환

- 3.1 시험이 끝나면 시험시료 및 구성품을 수송용 상자의 지정된 위치에 수납하여 주십시오.
- 3.2 시험이 완료되면 시험시료를 [첨부 2]의 인계·인수서와 함께 비교숙련도 담당자에게 직접 전달하여 주십시오. 만약, 국립전파연구원 비교숙련도 운영담당자의 별도 지시가 있을 때에는 그 지시에 따라 주십시오.

#### ※ 주의사항

시험시료에 대한 손상 및 고장을 일으킨 시험기관은 제품의 원상복귀를 위한 시료안정성 시험 등 제반업무 및 시료 구매 비용에 대한 책임이 있음을 유념하여 주시기 바랍니다.

### 4. 시험결과서 제출

시험이 완료되면, [첨부 1]의 시험결과서에 일반사항 및 시험결과를 작성하여 제출해 주십시오. 최종 시험결과서는 3일 이내에 시험기관 측정불확도를 포함하여 PDF 파일로 아래의 e-mail로 제출하여 주십시오.

- 기 관 명 : 국립전파연구원 전파시험인증센터 적합성인증과
- 담 당 자 : 박수진 주무관
- 전화번호 : 031-644-7521
- e-mail : stacy@korea.kr

## 5. 수행도 평가방법

ISO/IEC 17043 부속서 B 및 ISO 13528의 Z-Score 산출 방법 적용

$$Z = \frac{x - x^*}{s^*}$$

여기서,  $x$  : 참가기관의 시험 결과값

$x^*$  : 설정값(로버스트 평균)

$s^*$  : 결과값의 분산 정도(로버스트 표준편차)

※ 기준 : 만족( $|Z| \leq 2$ ), 의심값( $2 < |Z| < 3$ ), 이상값( $|Z| \geq 3$ )

## 제2장 시험절차

본 비교속련도시험은 국립전파연구원 고시 단말장치 기술기준 및 디지털 방송통신 및 종합정보통신설비에 접속되는 단말장치의 적합성평가 시험방법 (KS X 3078:2019)을 참고하여 작성된 것으로 본 수행지침서에 따라서 시험한다.

### 1. 일반 사항

#### 1.1 시험 조건

1.1.1 시험을 실시함에 있어, 일반적으로 얻을 수 없는 조건이 필요할 때는 제시하는 시험의 결과를 얻기 위하여 인위적으로 시료에 시험전압 조건을 만들어 줄 수 있다.

#### 1.2 시험 순서 및 시험항목

1.2.1 각 시험항목에 대한 시험절차 및 방법을 참조(2절~3절)하여 측정한다.

##### 1.2.2 시험항목

1.2.2.1 송출전압(10BASE-T)

1.2.2.2 송출전압(100BASE-T)

1.2.2.3 송출전력(2.5GBASE-T)

##### 1.2.3 시험환경

1.2.3.1 시험은 주변온도 상온 15 ℃ ~ 35 ℃, 상대습도 45 % ~ 75 % 범위에서 실시한다.

1.2.3.2 시험환경을 1.2.3.1 에 따라 온습도 조건을 설정하여 시료의 송신, 수신 동작상태에서 10분 이상 경과 후 측정한다.

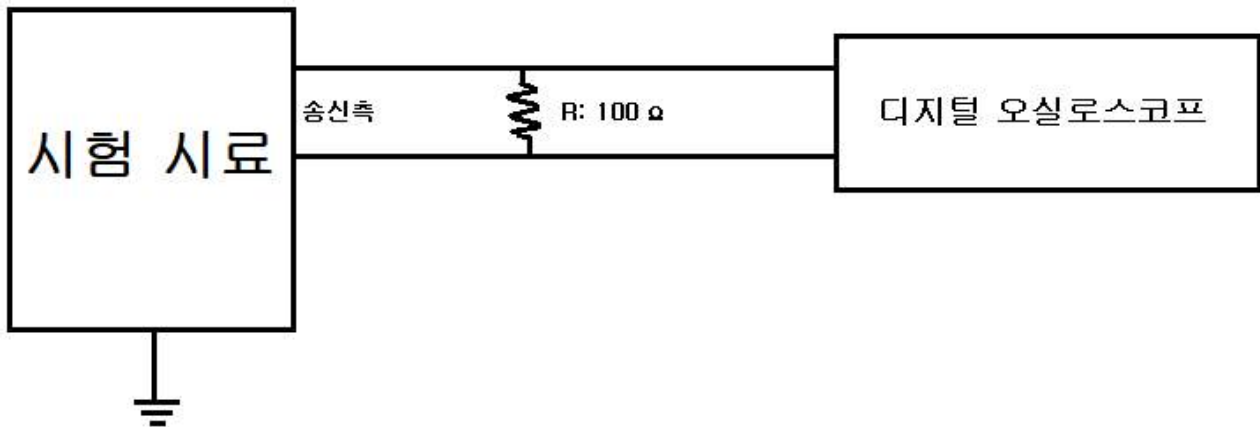
##### 1.2.4 시험결과

1.2.4.1 시험결과를 [첨부1] 서식의 시험결과에 기록한다.

## 2. 송출전압(10BASE-T, 100BASE-T)

### 2.1 시험목적

사업용 방송통신설비에 접속되는 기타 디지털 단말 장치에서 송출되는 송출전압이 기준치 이내인지 확인하기 위함이다.



[그림 2] 송출 전압 시험 구성도

### 2.2 시험구성도

### 2.3 시험장비

2.3.1 디지털 오실로스코프(입력 임피던스 1 MΩ 이상)

2.3.2 종단 저항 : 100 Ω ± 5 %

### 2.4 시험 시료 상태

시험 시료를 정상상태로 유지한다.

### 2.5 시험절차

2.5.1 시험구성도 [그림 2]처럼 시험회로에 연결한다.

2.5.2 Tera Term을 실행하여 Serial port 및 속도 설정을 한 뒤 시험 시료에 전원을 인가한다.



2.5.3 시험 시료 전원을 인가 후 Tera Term에서 명령어를 입력한다.

(첨부3 자료를 참고하여 명령어 및 시험 설정 값을 확인한다.)

2.5.4 디지털 오실로스코프와 지그박스를 연결한다.

(프로브 단자는 회색 단자, 프로브의 접지단자는 검정색단자에 연결)

2.5.5 송신 측에서 송출되는 펄스의 첨두-첨두(peak to peak) 전압 신호가 나오는지 확인한다.

2.5.6 측정된 펄스의 첨두-첨두(peak to peak) 전압 측정값을 기록한다.

(소수점 둘째 자리 표기)

## 2.6 특이 사항

2.6.1 오실로스코프의 전원은 접지가 없는 전원케이블로 사용한다.

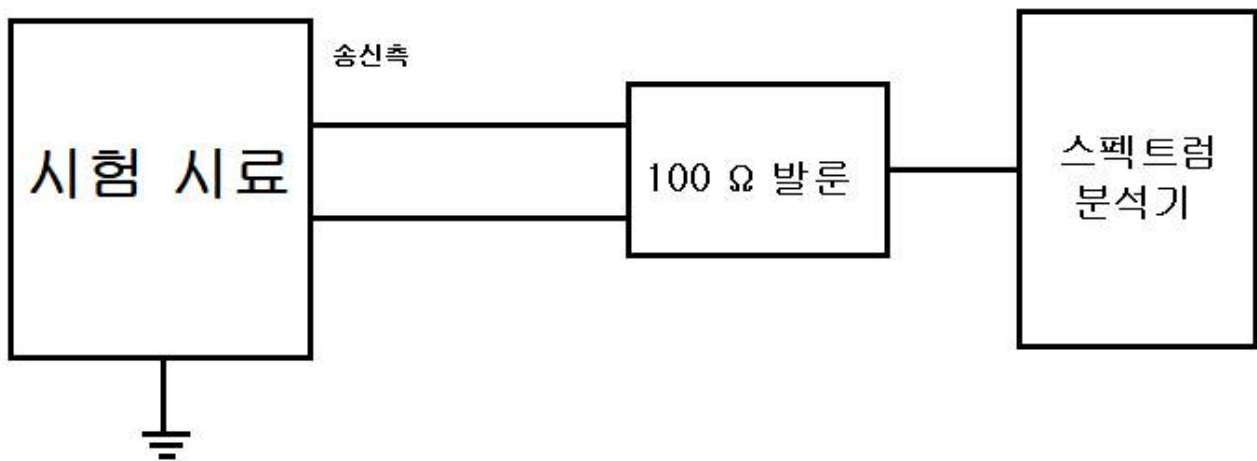
2.6.2 오실로스코프의 전압 및 주기 설정은 프로브에 따라 달라 질수 있으며, 1:1 프로브 사용하여 측정할 경우 전압설정은 1 V/div, 주기 설정은 200 ns/div 으로 한다.

### 3. 송출전력(2.5GBASE-T) : 전력 스펙트럼 밀도

#### 3.1 시험목적

사업용 방송통신설비에 접속되는 기타 디지털 단말 장치에서 송출되는 송출전력이 기준치 이내인지 확인하기 위함이다.

#### 3.2 시험구성도



[그림 3] 송출 전력 시험 구성도

#### 3.3 시험장비

##### 3.3.1 스펙트럼 분석기

##### 3.3.2 발룬(100 Ω : 50 Ω)

##### 3.3.3 종단 저항 : 100 Ω ± 5 %

#### 3.4 시험 시료 상태

시험 시료를 정상상태로 유지한다.

#### 3.5 시험절차

##### 3.5.1 시험구성도 [그림 3] 처럼 시험회로에 연결한다.

3.5.2 Tera Term을 실행하여 Serial port 및 속도 설정을 한 뒤 시험 시료에 전원을 인가한다.

3.5.3 시험 시료 전원을 인가 후 Tera Term에서 명령어를 입력한다.  
(첨부3 자료를 참고하여 명령어 및 시험 설정 값을 확인한다.)

3.5.4 스펙트럼 분석기와 지그박스를 연결한다.

3.5.5 송신 측에서 송출되는 송출 전력(전력밀도) 신호가 나오는지 확인한다.

3.5.6 70 MHz의 송출전력(전력밀도)을 기록한다.

### 3.6 특이 사항

3.6.1 스펙트럼 분석기의 설정은 아래와 같다.

메뉴	설정
DISPLAY	
PSD	ch1 or ch2
AVERAGE	
average	on
num averages	70
INPUT	
ch1 input	50 Ω
RANGE	
ch1 range	0 dBm
FREQUENCY	
start	0 Hz
stop	1 GHz

[첨부 1]

## 유선 분야 비교속련도 시험결과서

□ 일반사항

시험 기관명				
시험장 소재지(주소)				
시 험 일 자				
시험 담당자	시험자	(서명)	확인자 (기술책임자)	(서명)
담당자 연락처				
시 험 장 소				
시험장 환경	<input type="checkbox"/> 온도: _____ °C <input type="checkbox"/> 습도: _____ % R.H.			
첨 부 파 일	1. 측정 불확도 산출 보고서 2. 시험에 사용된 장비리스트(모델명, 사양, 교정일자 등 포함) 3. 시험결과 Raw Data(측정그래프 또는 측정값 사진 등)			

※ 주의사항

참가 시험기관은 시험 완료 후 3일 이내에 시험결과서를 제출(PDF 파일)하여 주시기 바랍니다.(첨부파일 포함)

□ 시험결과

시험항목		시험결과	측정불확도
송출전압	10BASE-T	(Vp-p)	(Vp-p)
송출전압	100BASE-T	(Vp-p)	(Vp-p)
송출전력 밀도 마스크(70 MHz)	2.5GBASE-T	(dBm/Hz)	(dBm/Hz)

※ 시험 결과값은 소수점 둘째자리까지 표기

[첨부 2]

## 인 계 · 인 수 서

☐ 인계 · 인수일자 :                      년                      월                      일

☐ 인계기관 :    인계자    (서명)

☐ 인수기관 :    인수자    (서명)

순번	물품목록	수 량	이상유무
1	수송용 상자	1	유 / 무
2	스위치 허브(지그 2개 포함)	1	유 / 무
3	LAN 케이블	2	유 / 무
4	AC/DC 아답터 (Output : DC 12 V)	1	유 / 무
5	노트북(아답터 포함)	1	유 / 무
6	USB 모듈 및 USB 연결 케이블	1	유 / 무
7	비교속련도시험 수행지침서	1	유 / 무
<u>제공한 물품에 이상이 있을시 그 내용을 기록</u>			

※ 비교속련도시험 프로그램의 원활한 진행을 위하여 인수기관은 시료를 수령하는 즉시 본 서식을 작성하여 전파시험인증센터 적합성인증과 비교속련도 운영담당자에게 e-mail(stacy@korea.kr)로 송부하여 주시기 바랍니다.

[첨부 3]

## 시험 설정 방법 및 명령어

### 1. 시험 준비

#### 1.1 COM 포트 연결 확인 하기

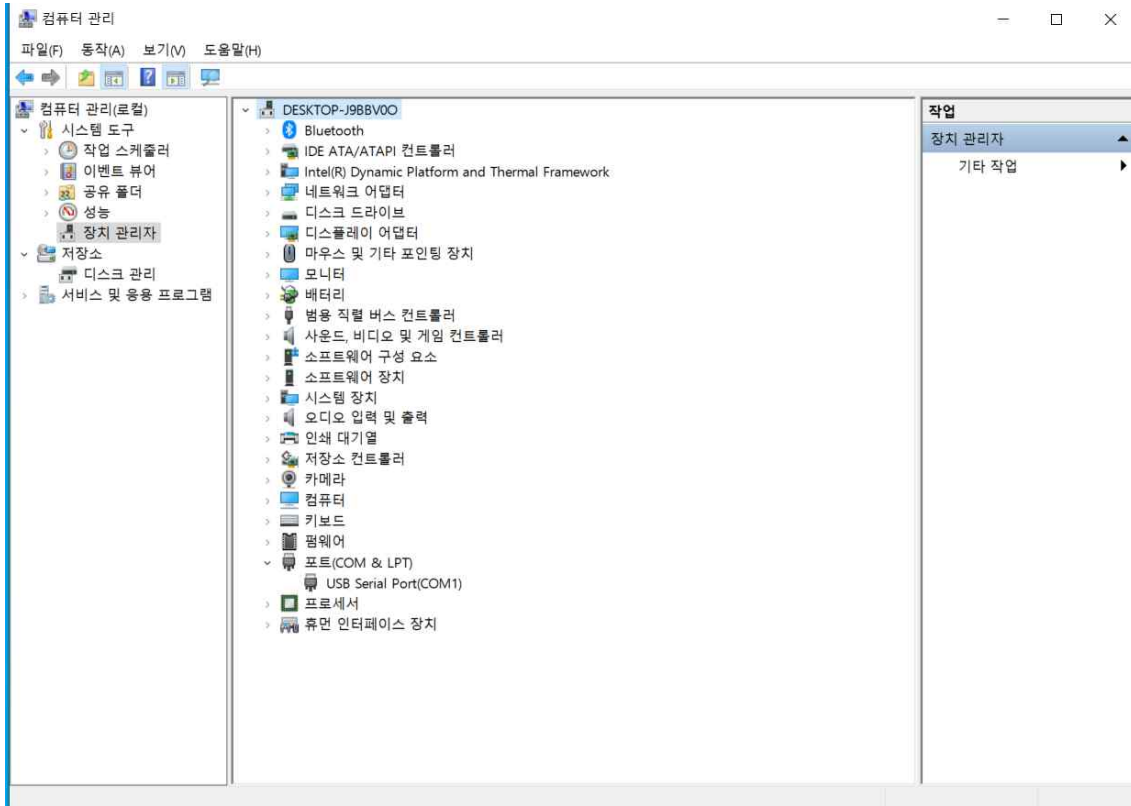
- 1) 노트북과 지그를 USB 케이블로 연결하고 사진과 같이 상면이 위로 보이게 지그를 시료와 연결 한다.



- 2) 윈도우키+X를 동시입력한 후 매뉴창에서 장치관리자를 실행 한다.

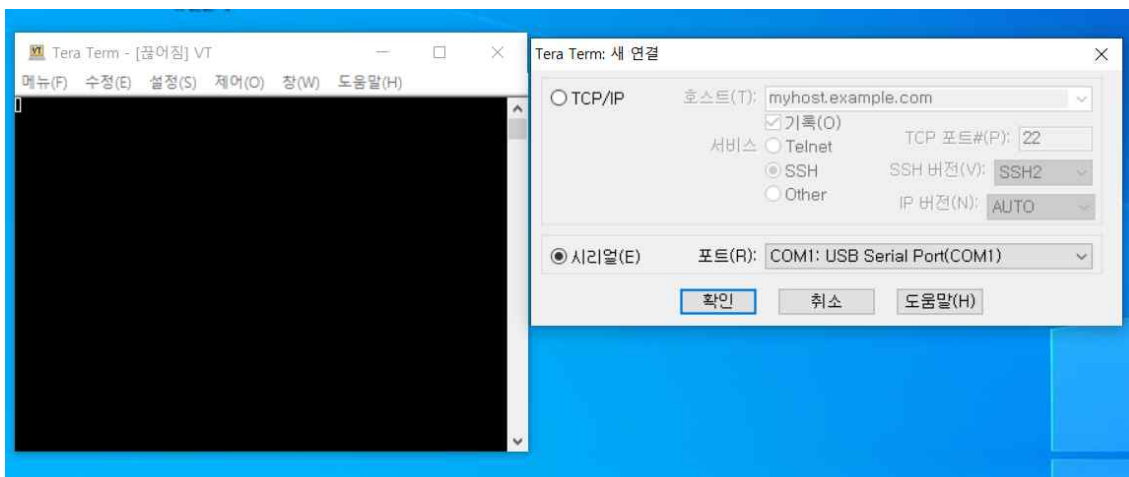


- 2) 장치관리자에서 포트(COM & LPT) 클릭 아래 USB Serial Port(COM1) 확인한다. \*(COM 포트는 변경 될 수 있다.)

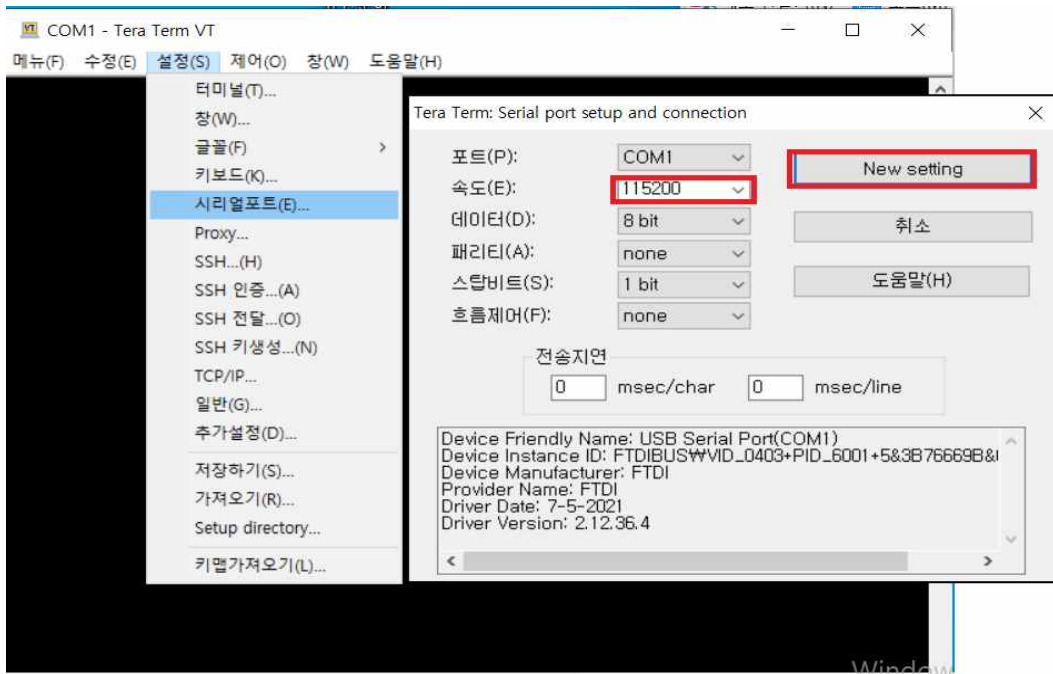


## 1.2 Tera Tem 설정

- 1) Tera Tem 실행하면 새 연결 화면이 자동으로 출력 된다.
- 2) 아래 그림과 같이 시리얼 동작과 포트를 확인하고 설정한다.



3) 실행 후 설정>시리얼포트>속도(115200)>New setting,순으로 입력 한다.

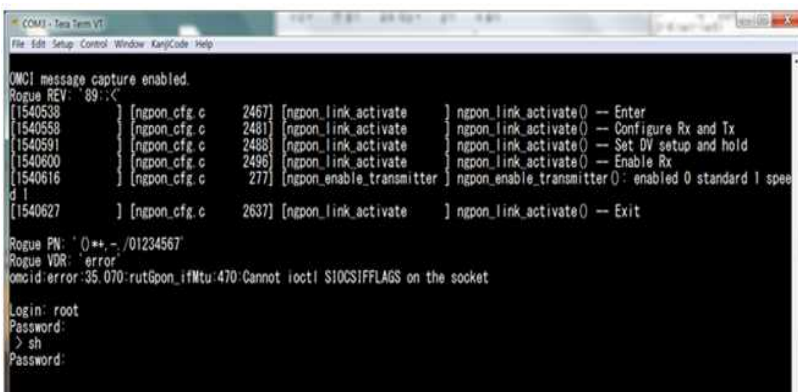


4) 시료의 전원을 실행시킨다.

## 2.시험 설정 방법

### 1.관리자 권한 로그인

1) 아래 그림과 같이 부팅이 완료되면(약30초 소요) 바로 deonet1234!@를 입력 한다. \*(프로그램 특성상 비밀번호는 단어 입력화면은 출력되지 않음)



1)부팅 후 deonet1234!@ 입력

2)Login: root

3)PassWord: skb@Gigasw

- 관리자접속:

4)>sh

5)PassWord: deonet1234!@

2) 위 그림과 같이 순서대로 명령어를 입력하며 관리자 권한을 획득 한다.

3) 시험에 맞는 명령어를 입력하기 위한 준비가 완료 되었다.

### 2.10Mbps, 100Mbps 시험 명령어 입력 방법



- 1) 1.번 순서에서 관리자 권한 로그인 한 후 명령어를 입력 한다.
- 2) 10Mbps, `ethtool -c phy-mode -p 2 -y 10 -z 1` 입력 한다.
- 3) 시험 신호를 확인 한다.
- 4) 속도 변경 시 시료를 재부팅 한다.
- 5) 1.번 순서에서 관리자 권한 로그인 한 후 명령어를 입력 한다.
- 6) 100Mbps, `ethtool -c phy-mode -p 2 -y 100 -z 1` 입력한다.
- 7) 시험 신호를 확인 한다.

#### ★ 명령어 해석

- p : 해당 포트를 의미하며 0~4(LAN0~LAN4)을 지정해주는 명령어
- Y : 포트에 대한 속도를 의미하며 10/100 의 속도를 지정해주는 명령어
- z : 반이중/전이중 (0-halfduplex, 1-fullduplex)선택을 지정해주는 명령어

### 3. 2.5GBASE-T 시험 명령어 입력 방법

- 1) 1.번 순서에서 관리자 권한 로그인 한 후 명령어를 입력 한다.

```
COM3 - Tera Term V1
File Edit Setup Control Window KanjiCode Help
Password:
> sh
Password:

BusyBox v1.28.3 (2019-03-18 14:02:53 KST) built-in shell (ash)

# echo "write45 4 1 84 0"> /proc/driver/phy/cmd
Write45 dev=1 register 0x0084=0x0000
# echo "write45 4 1e 4038 0"> /proc/driver/phy/cmd
Write45 dev=30 register 0x4038=0x0000
# echo "write45 4 1e 4039 0"> /proc/driver/phy/cmd
Write45 dev=30 register 0x4039=0x0000
# echo "write45 4 1e 4005 8024"> /proc/driver/phy/cmd
Write45 dev=30 register 0x4005=0x8024
# echo "write45 4 1 0 2058"> /proc/driver/phy/cmd
Write45 dev=1 register 0x0000=0x2058
# echo "write45 4 1 84 a000"> /proc/driver/phy/cmd
Write45 dev=1 register 0x0084=0xa000
# echo "write45 4 1e 4005 8023"> /proc/driver/phy/cmd
Write45 dev=30 register 0x4005=0x8023
# echo "read45 4 1e 4038"> /proc/driver/phy/cmd
Read45 dev=30 register 0x4038=0x0000
#
```

- 1) `echo "write45 4 1 84 0"> /proc/driver/phy/cmd`
- 2) `echo "write45 4 1e 4038 0"> /proc/driver/phy/cmd`
- 3) `echo "write45 4 1e 4039 0"> /proc/driver/phy/cmd`
- 4) `echo "write45 4 1e 4005 8024"> /proc/driver/phy/cmd`
- 5) `echo "write45 4 1 0 2058"> /proc/driver/phy/cmd`
- 6) `echo "write45 4 1 84 a000"> /proc/driver/phy/cmd`
- 7) `echo "write45 4 1e 4005 8023"> /proc/driver/phy/cmd`
- 8) `echo "read45 4 1e 4038"> /proc/driver/phy/cmd`

- 2) 위 그림과 같이 주어진 명령어를 순차적으로 입력 한다.
- 3) 시험 신호를 확인 한다.