

오실로스코프 고급 사용자를 위한 측정 예제 및 활용 팁

Jays

권오성 차장

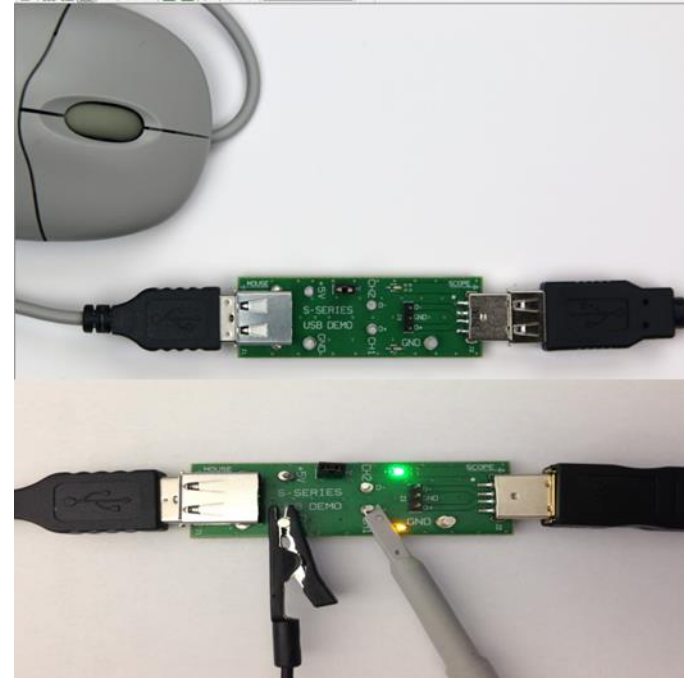


Agenda

- 신호 측정의 다양한 기법 (UI의 활용, Measure 기능, Protocol Decode)
- 저전압 측정과 FFT를 활용한 노이즈 소스의 식별
- 저전류 측정과 Math 기능의 활용
- 아이디어그램과 마스크 테스트
- 컴플라이언스 테스트에 대한 이해와 USB2.0 측정 예제

신호 측정의 다양한 기법

- USB 마우스 신호의 측정
 - USB 2.0 Low-Speed Signal
 - Grid & Window
 - Drag & Drop Measurement
 - Histogram
 - Measurement Trend
 - Callout
 - Protocol Decode

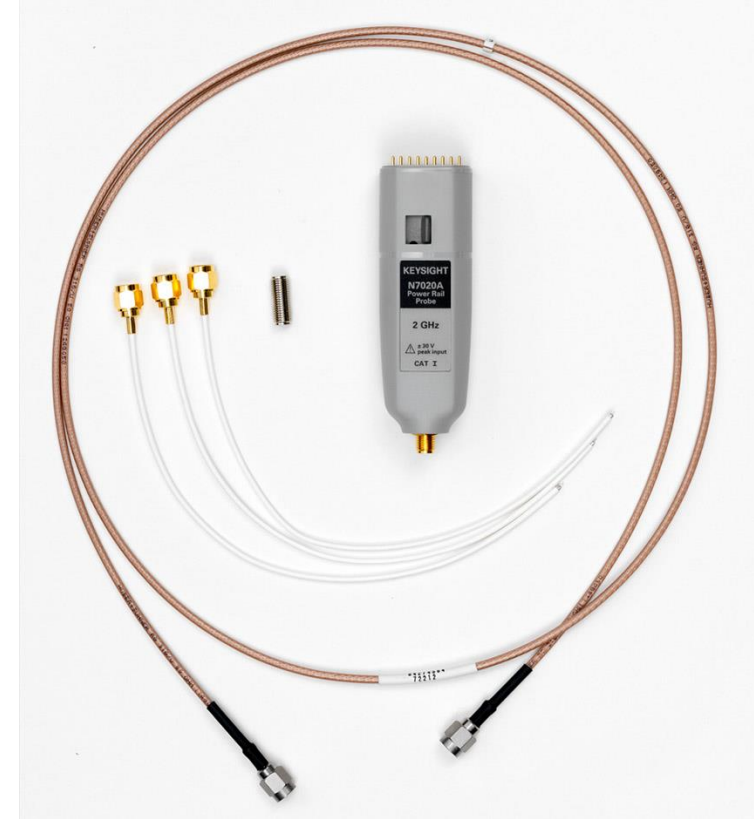


신호 측정의 다양한 기법

- 신호를 측정 할 때는 오실로스코프의 전체 분해능을 사용
 - Grid 활용
 - Window 활용
- 측정 기능에 다양한 기능을 추가하여 분석
 - Histogram 활용
 - Math의 Measurement Trend 활용
- 측정 결과의 시각화
 - Callout 활용
- 프로토콜 디코드
 - Protocol, List, Detail, Payload, Header를 이용한 종합적인 분석
 - Protocol Trigger를 이용한 특정 Protocol 값인 신호의 획득
 - Segmented Memory를 활용한 특정 조건의 수집

저전압 측정과 FFT를 활용한 노이즈 소스의 식별

- N7020A를 이용한 DC ripple/noise 측정
 - **Low Noise:** The N7020A Power Rail Probe is 1:1 attenuation ratio active probe. As a general rule, the higher a probes attenuation ratio, the noisier the signal will be on the oscilloscope.
 - **Large Offset Range:** 24V of probe offset. This enables users to center the signal on screen while placing the oscilloscope at it's maximum vertical sensitivity and zoom-in on the signal.
 - **Low DC Loading:** 50k Ω input impedance at DC minimizing the probes DC loading of the power rail.
 - **Large Input Dynamic Range:** +/-850mV input dynamic range means that users can measure up to 850mV deviations of their DC supplies. This is very useful for measuring programmable supplies like those used in microcontroller power saving modes.
 - **High Operating Temperature:** Coaxial probe head and N7022A main cable operate up to +85 °C. These included accessories can be used to make power integrity measurements inside of environmental chambers.

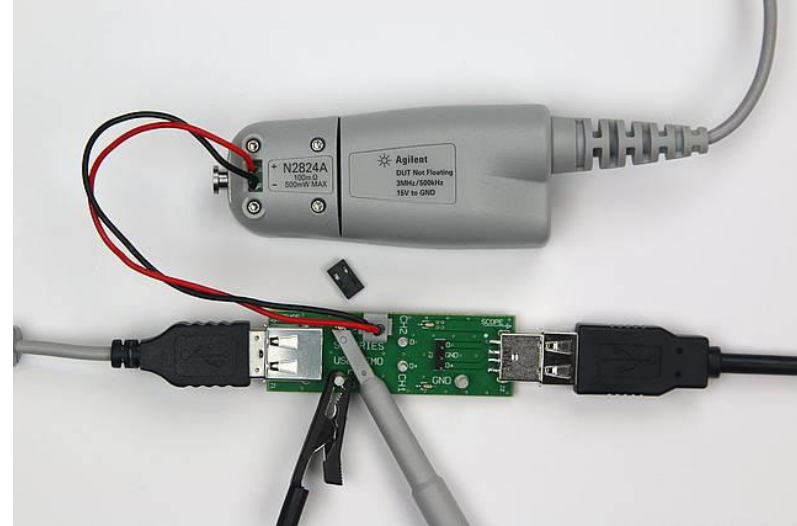


저전압 측정과 FFT를 활용한 노이즈 소스의 식별

- Probe의 성능에 따른 저전압 측정의 품질이 다름에 유의
 - Probe 의 스펙 확인
- 저전압 측정시 노이즈 감소
 - Bandwidth Limit
- FFT를 활용한 노이즈 소스의 식별
 - Frequency domain 에서의 확인

저전류 측정과 Math 기능의 활용

- N2820A를 이용한 저전류 측정
 - Protocol View Setup
 - Measure currents as low as 50 μ A
 - Measure currents as high as 5 A
 - Measure AC and DC
 - Wide dynamic range -- >20,000:1
 - Bandwidth
 - 3 MHz Zoom-Out Channel
 - 500 kHz Zoom-In Channel
 - AutoProbe interface (1M Ω output)
 - Make-before-break (MBB) interface
 - Interchangeable, user selectable Rsense modules
 - 20 m Ω , 100 m Ω and user defined R module
 - New scope measurements – current consumption over time (Charge in AmpH)
 - Compatible with InfiniiVision 3kX, 4kX and Infinium 9k only

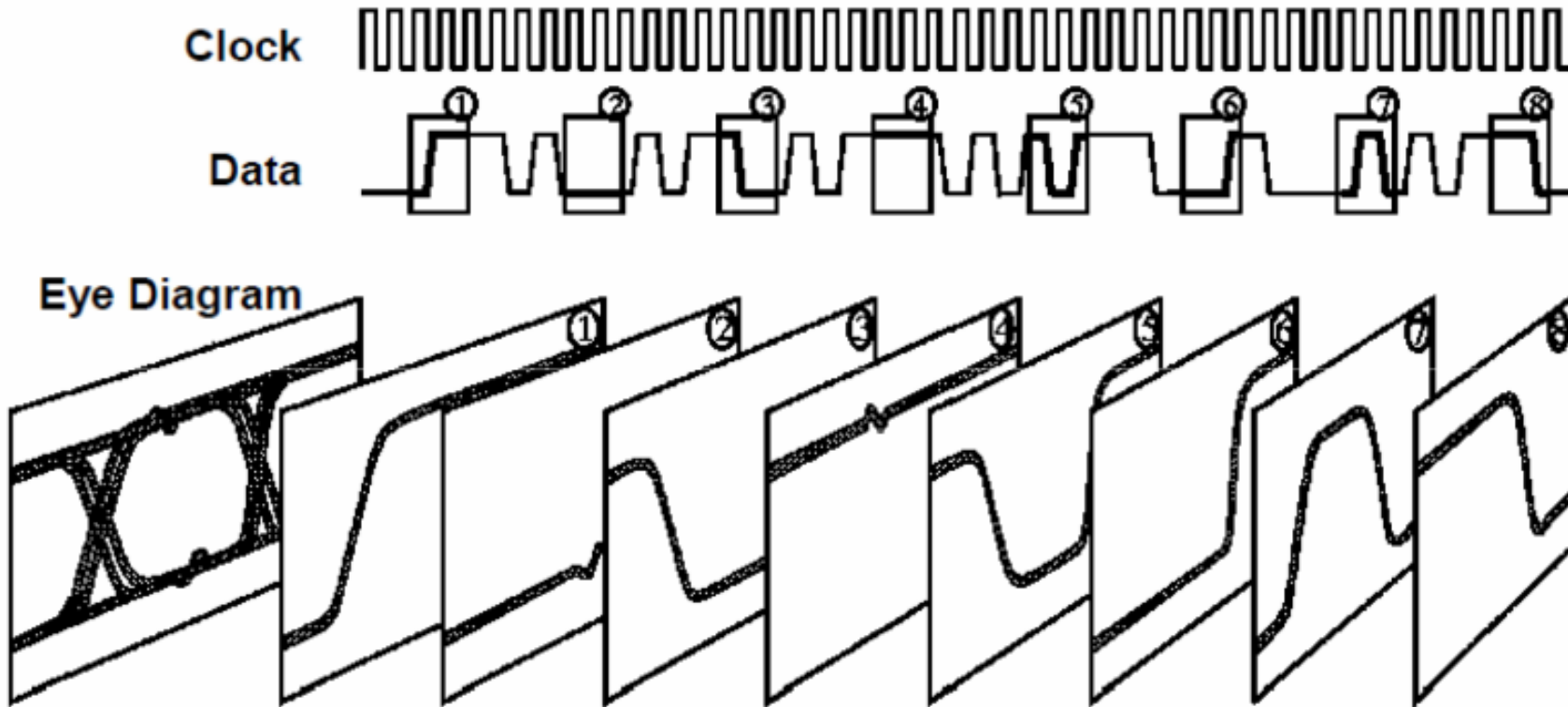


저전류 측정과 Math 기능의 활용

- Current Probe의 성능에 따른 저전류 측정의 품질이 다름에 유의
 - Current Probe 의 스펙 확인
- 저전류 측정시 노이즈 감소
 - 반복적인 신호일 때 Average 기능 사용
- Math 기능을 활용한 다양한 측정
 - Power(W), Energy(J), Charge(C) 의 측정
 - Gating 기능의 활용

아이 다이어그램과 마스크 테스트

- Eye-diagram이란?



아이다이어그램과 마스크 테스트

- 안정적 Trigger 이후 Eye-diagram 측정
 - InfiniiScan Zone Trigger 의 활용
- 신호가 Burst 형태일 경우 Gating 기능의 활용
- 아이다이어그램의 측정
 - Eye Height, Eye Width 의 측정
 - Mask Test

컴플라이언스 테스트에 대한 이해와 USB2.0 측정 예제

KEYSIGHT TECHNOLOGIES

USB Test Report

Overall Result: FAIL

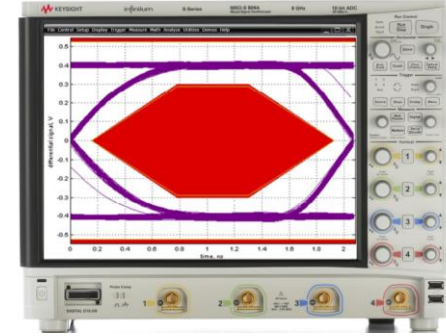
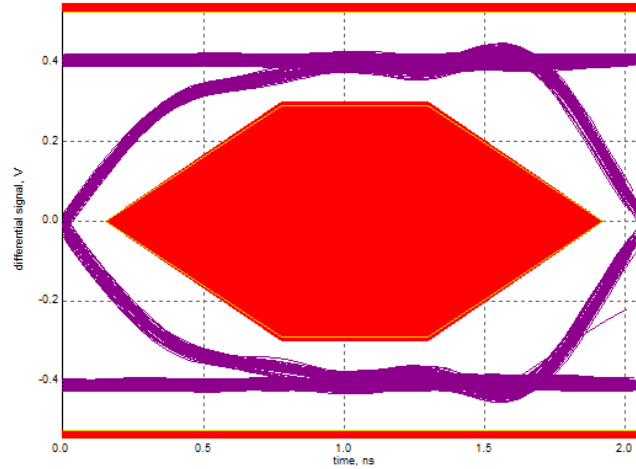
Test Configuration Details	
Device Description	
HSSQ Fixture	Keysight Fixture
Use Pulse Generator	No
Test Method	USBET
Test Point	Hub
Test Ses	
Infinium SW Version	05.60.00421
Infinium Model Number	DSO90804A
Infinium Serial Number	MY47350006
Application SW Version	3.93.9010
Debug Mode Used	No
Probe (Channel 4)	Model: E2697A Serial: No Serial Num
	Atten: Calibrated (19) Skew: Not Calibrated
Last Test Date	2016-03-25 17:05:36

Summary of Results

Test Statistics	
Failed	9
Passed	54
Total	63

Margin Thresholds	
Warning	< 2 %
Critical	< 0 %

Pass	Failed	# Trials	Test Name
✓	0	1	Host and Self-Powered Hubs Droop Test
✓	0	1	Bus Powered Hubs Droop Test



Top Previous Next

✓EL_6 Hub Upstream Rise Time

Reference: USB 2.0 Specification, Section 7.1.2.2

Test Summary: **Pass** Test Description: EL_6: A USB 2.0 HS driver must have a differential rise and fall times of greater than 300ps. However, slow rate measurement will be made and expressed in terms of (V/us) to ensure waveform with slow corners will not result in a measured rise/fall time that is slower than the actual edge rate. The conversion from rise time to edge rate uses the specified rise time over 80% of the nominal peak to peak signal amplitude.

Pass Limits: Pass/Fail | Hub Upstream Packet Rise Time | Pass

Result Details

Test Condition: Pass | Rise Time: 665.960 ps

Top Previous Next

✓EL_6 Hub Upstream Fall Time

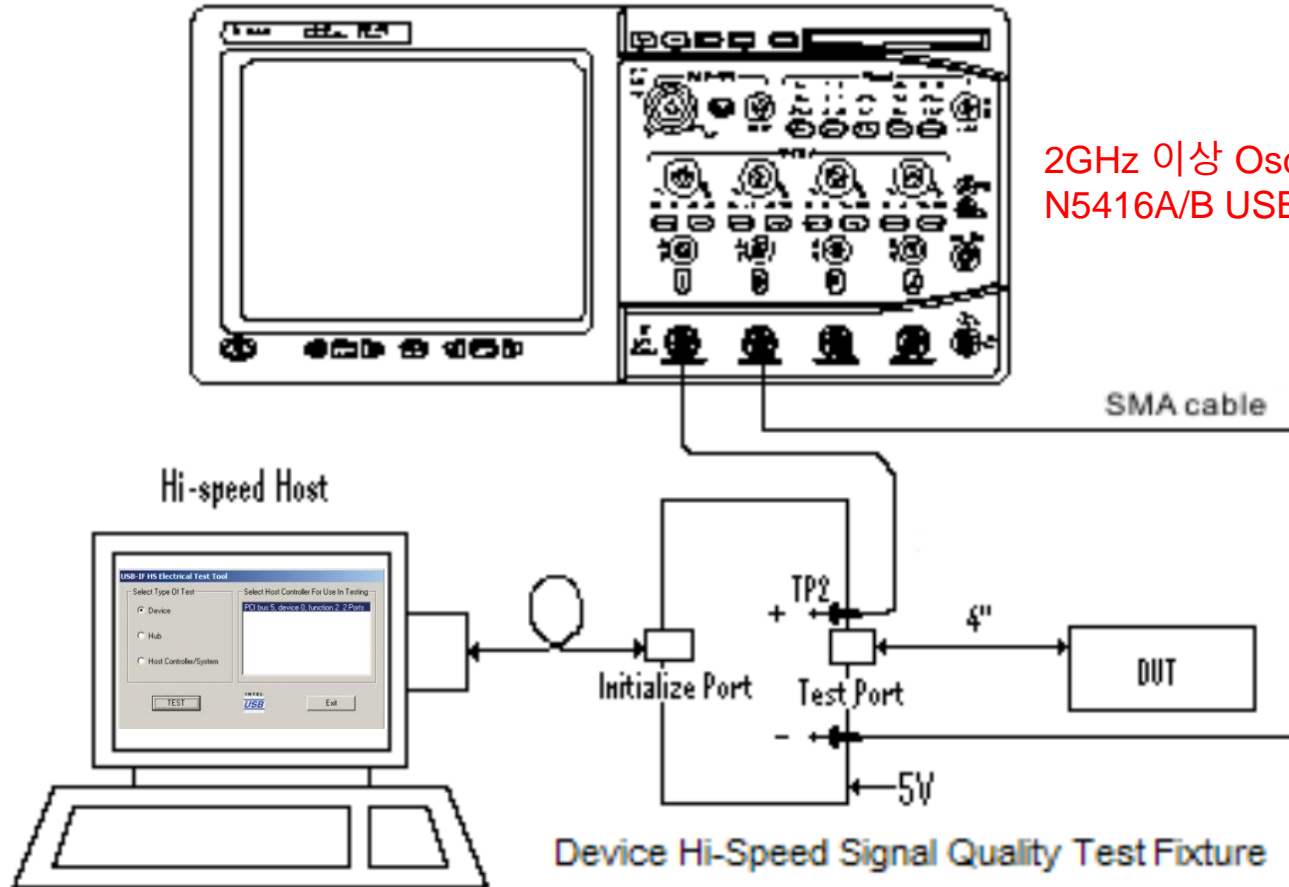
Reference: USB 2.0 Specification, Section 7.1.2.2

	Actual Value	Margin	Spec Range
	Pass	100.0 %	Overall Data Eye Test = Pass
	Pass	100.0 %	Overall Rise Time Test = Pass (>400ps)
	Pass	100.0 %	Overall Fall Time Test = Pass (>400ps)
	Pass	100.0 %	Non-monotonic Edge = Pass
	66.646ns	47.5 %	65.600ns <= VALUE <= 67.800ns
	16.843ns	40.8 %	15.600ns <= VALUE <= 17.700ns
First and Third Packets	242.771ns	40.9 %	16.640ns <= VALUE <= 399.400ns
Second and Second Packets	248.692ns	39.4 %	16.640ns <= VALUE <= 399.400ns
	1.503572ms	25.0 %	2.500µs <= VALUE <= 6.000000ms
	2.000ms	16.7 %	1.000ms <= VALUE <= 7.000ms
Disconnect Time	3.644µs	0.7 %	10ns <= VALUE <= 500.000µs
	3.001ms	0.8 %	3.000ms <= VALUE <= 3.125ms
	Pass	100.0 %	Presence of high-speed SOF packets detected = Pass
Speed Operation	3.503ms	13.9 %	3.100ms <= VALUE <= 6.000ms
Speed	1.503576ms	25.0 %	2.500µs <= VALUE <= 6.000000ms
	Failed D+	100.0 %	J Test = pass
	Failed D-	100.0 %	K Test = pass
	Failed D-	100.0 %	SE0NAK Test = pass
	Pass	100.0 %	Overall Data Eye Test = Pass
	Pass	100.0 %	Information
	Pass	100.0 %	Information
	pass	0.0 %	Overall Inrush Current Test = Pass
	0.000V	100.0 %	VALUE <= 400mV
	0.000V	100.0 %	VALUE <= 400mV
	0.000V	100.0 %	VALUE <= 400mV
	0.000V	100.0 %	VALUE <= 400mV
	0.000V	100.0 %	VALUE <= 400mV
	0.000V	100.0 %	VALUE <= 400mV

✓	0	1	D+ Before Enumerate	0.000V	100.0 %	VALUE <= 400mV
✓	0	1	D- Before Enumerate	0.000V	100.0 %	VALUE <= 400mV
✓	0	1	VBUS After Enumerate	0.000V	100.0 %	VALUE <= 400mV
✓	0	1	D+ After Enumerate	0.000V	100.0 %	VALUE <= 400mV
✓	0	1	D- After Enumerate	0.000V	100.0 %	VALUE <= 400mV

컴플라이언스 테스트에 대한 이해와 USB2.0 측정 예제

- USB2.0 Compliance Test (Device SQ Test)



Test Bed Computer
USB-IF HS Electrical Test Tool

컴플라이언스 테스트에 대한 이해와 USB2.0 측정 예제

- 오실로스코프
 - 2GHz 이상의 BW를 갖는 오실로스코프
 - N5416A/B USB 2.0 Compliance Test SW
- 테스트를 위한 신호 출력
 - Test Bed Computer
 - HSETT (High Speed Electrical Test Tool)
- 신호의 획득 (Signal Quality Test Only)
 - Hi-speed test Fixture (Host / Device)
 - Phased-matched Pair Cable

(주)제이스 는 Keysight Technologies 의 공식 판매 및 기술지원 대리점입니다.

(주)제이스 는 오실로스코프를 중심으로 한 측정솔루션 전문가 그룹입니다.

(주)제이스 는 단순판매가 아니라 솔루션상담과 기술지원을 우선으로 합니다.

(주)제이스 는 기다리지 않고, 먼저 찾아 가겠습니다.

(주)제이스 는 고객과 함께 날아오르겠습니다.

(주)제이스 를 지켜봐 주십시오.

