

LCD 측정 실험실습용 장비

LCMS-050



Introduction

세심광전자기술(주)의 LCMS-050은 LCD 전공학생들의 실험실습을 목적으로 제작된 측정장비로서, 아래와 같은 측정항목을 측정한다.

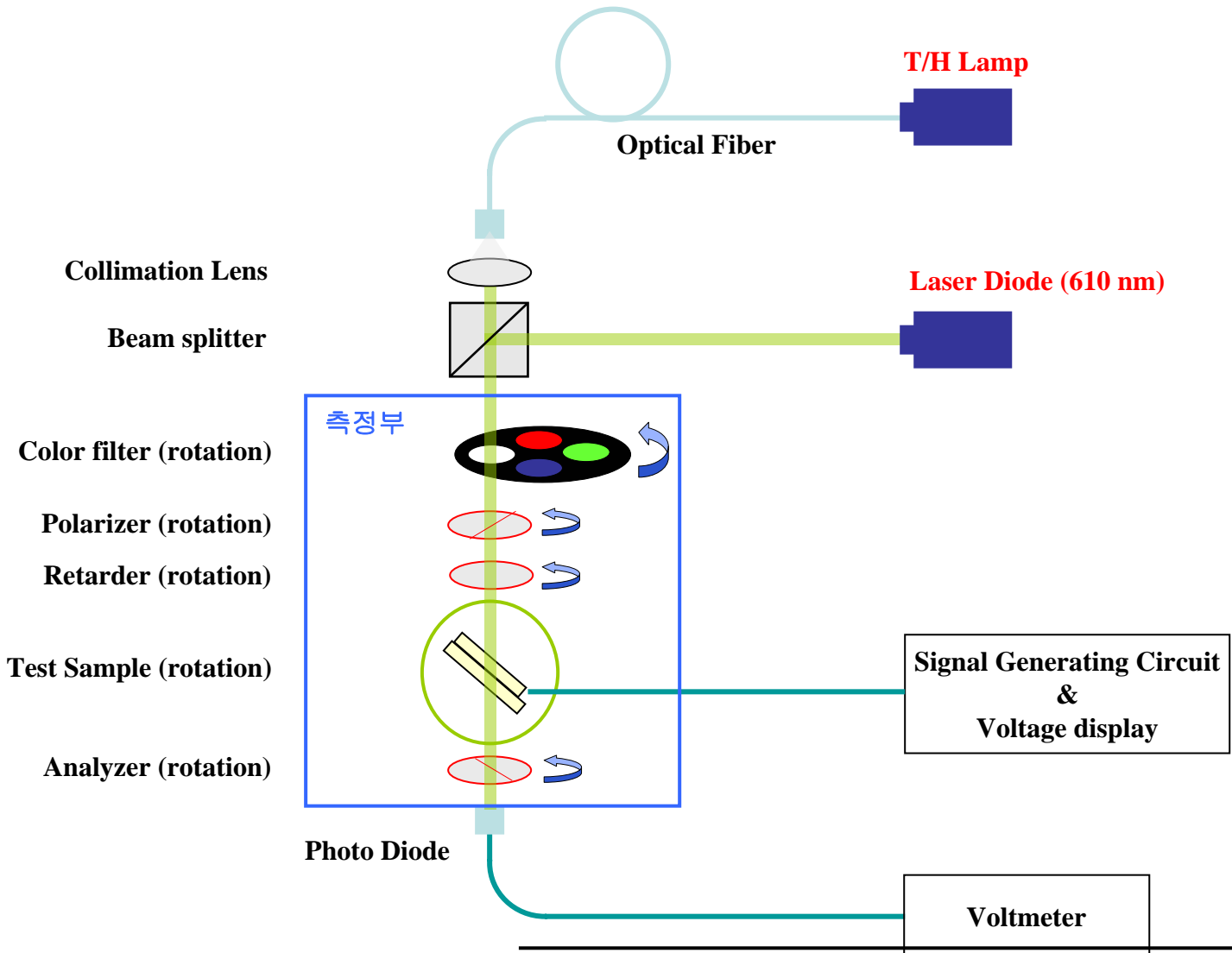
LCD특성 측정항목

- **Voltage vs. Transmittance**
- **Response time**
- **Transmittance**
- **Contrast ratio**
- **Viewing angle characteristics**

편광특성 측정항목

- **Circular polarization**
- **Elliptical polarization**
- **Polarizer characteristics**

Block diagram



System configuration

측정장비는

- 측정샘플을 loading하고 편광판/위상판/시야각 측정조건을 설정하는 측정부
- 전원/광원/구동전압의 설정 및 검출기 출력단자로 구성된 제어부
- 검출출력전압을 읽기 위한 DMM 및 Oscilloscope

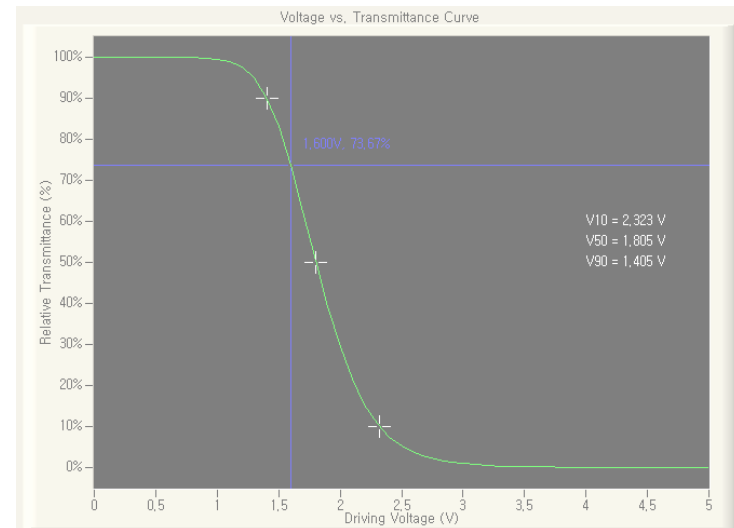
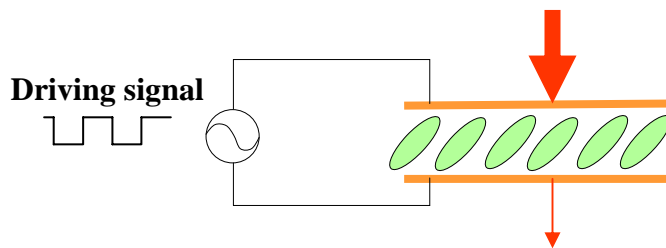
로 구성된다.



Measurement principle : Voltage vs. Transmittance Curve

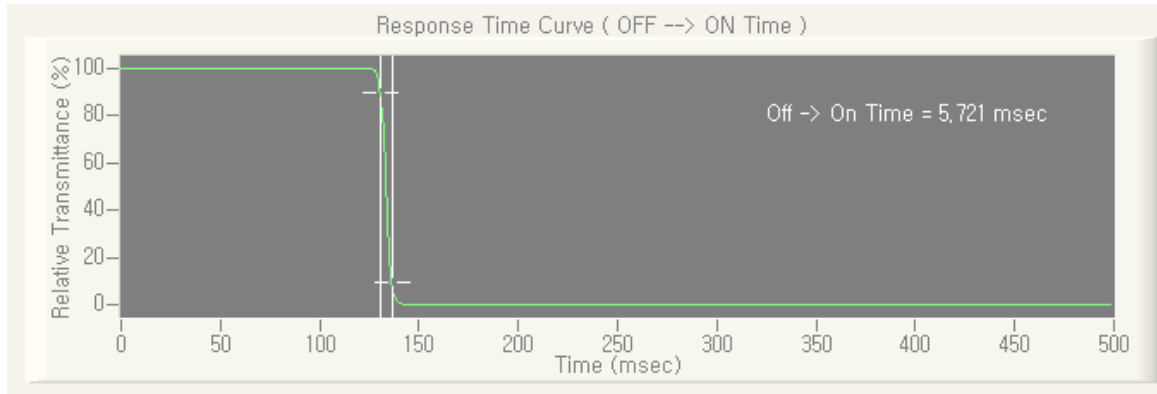
LCD Cell의 전기광학투과곡선은 가장 중요한 특성으로서 Module의 구동전압을 정한다. LCD Cell의 투과하는 광량은 Photo-Diode(PD)를 사용하여 측정한다. PD는 광량에 따른 출력의 선형성이 PMT보다 좋다.

전기광학특성은 LCD Cell의 가장 밝은 상태의 광량을 100%, 가장 어두운 상태의 광량을 0%로 하여 10%가 변한 전압을 V10, 50%가 변한 전압을 V50 그리고 90%가 변한 전압을 V90이라고 정의한다.

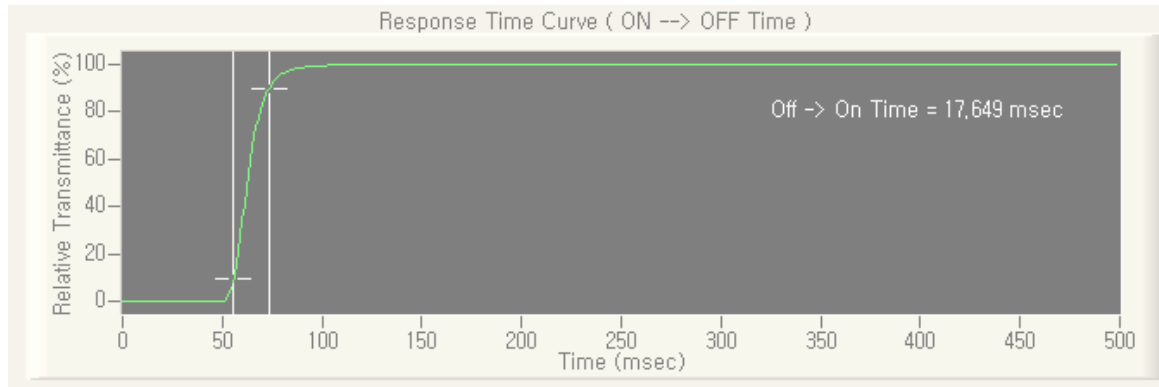


Measurement principle : Response time

Bright voltage와 Dark voltage를 LCD Cell에 인가하여 액정의 응답시간을 측정한다.



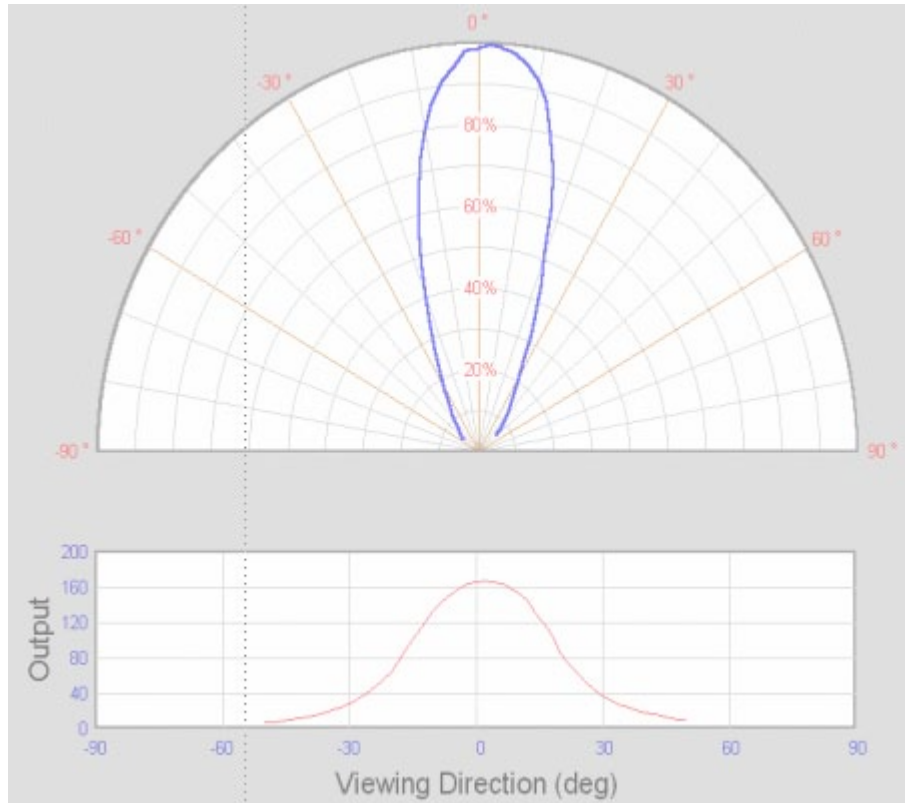
$$\tau_{off} = t(90\%) - t(10\%)$$



$$\tau_{on} = t(10\%) - t(90\%)$$

Measurement principle : Viewing angle characteristics

LCD Cell을 회전시켜가면서 전기광학특성을 측정하여 각도에 대한 특성 변화를 측정한다.



Measurement principle : Contrast ratio

White 구동전압 인가시 검출기 전압과 Black 구동전압 인가시 검출기 전압을 측정하여 LCD Cell의 Contrast ratio를 측정한다.

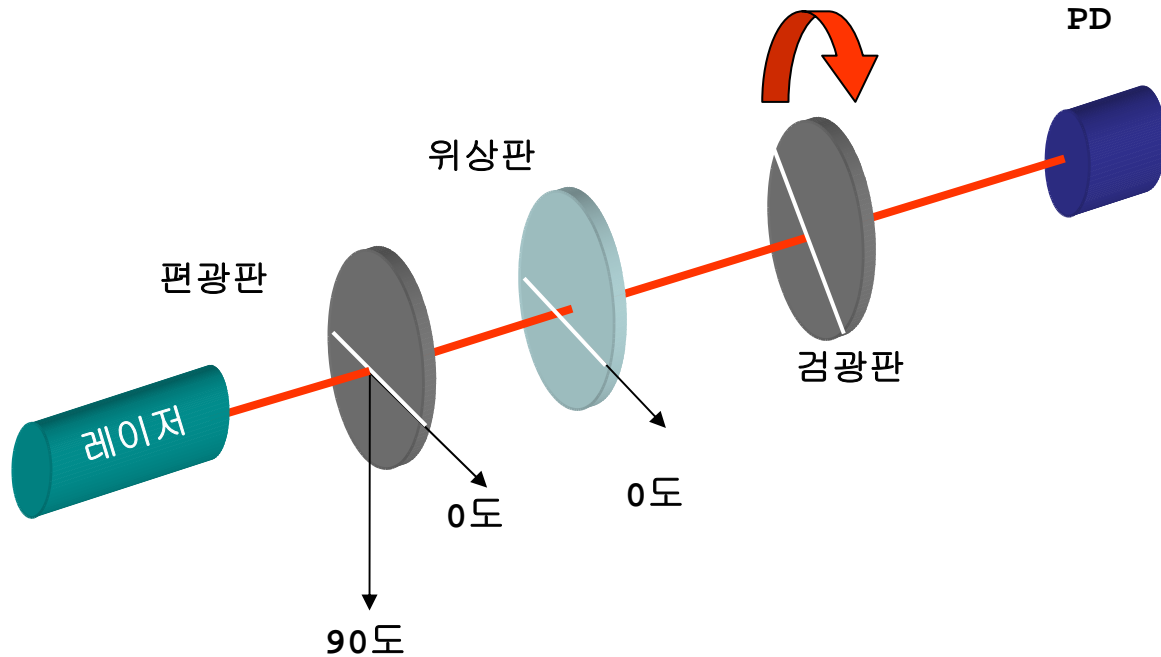
$$CR = \frac{\text{White 검출전압}}{\text{Black 검출전압}}$$

Measurement principle : Linear polarization

편광판/위상판/검광판의 각도를 변화시켜가면서 편광특성을 측정할 수 있다.

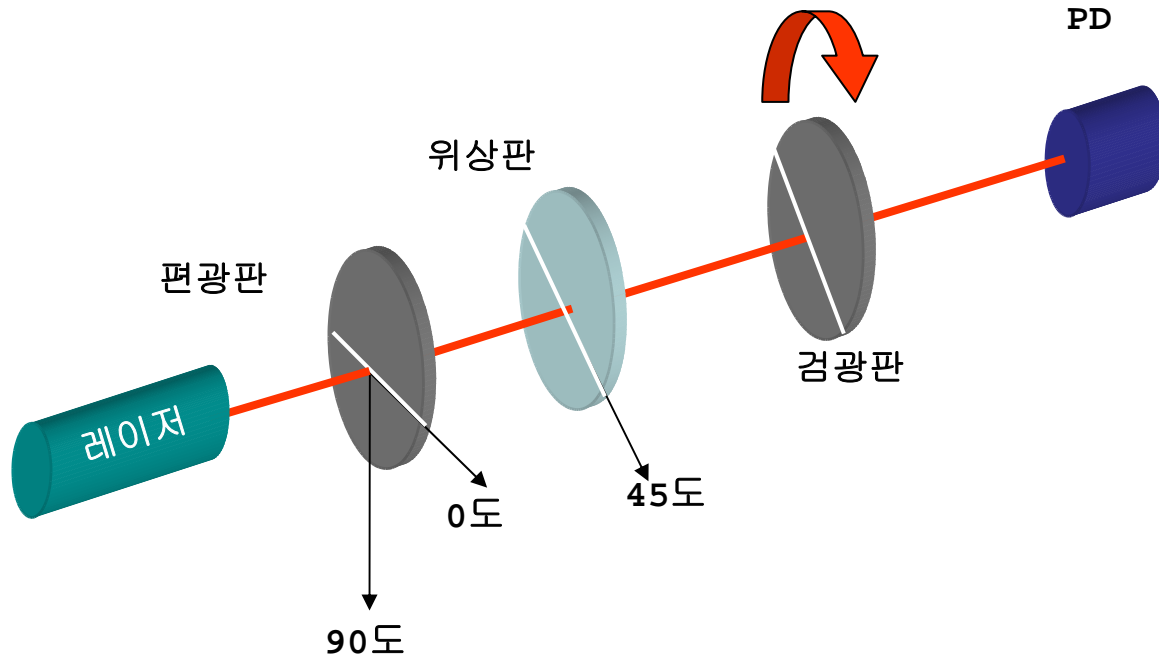
편광판 0도, 위상판 0도(또는 90도,180도, 270도)인 상태에서 위상판을 통과한 빛은 선형편광이다.

검광판을 회전하여 편광에 따른 투과율 변화를 검출한다.



Measurement principle : Circular polarization

편광판 0도, 위상판 45도(135도/225도/315도)인 상태에서 위상판을 통과한 빛은 원편광이다.
검광판을 회전하여 검출전압이 일정한 지를 확인하여 원편광을 확인한다.

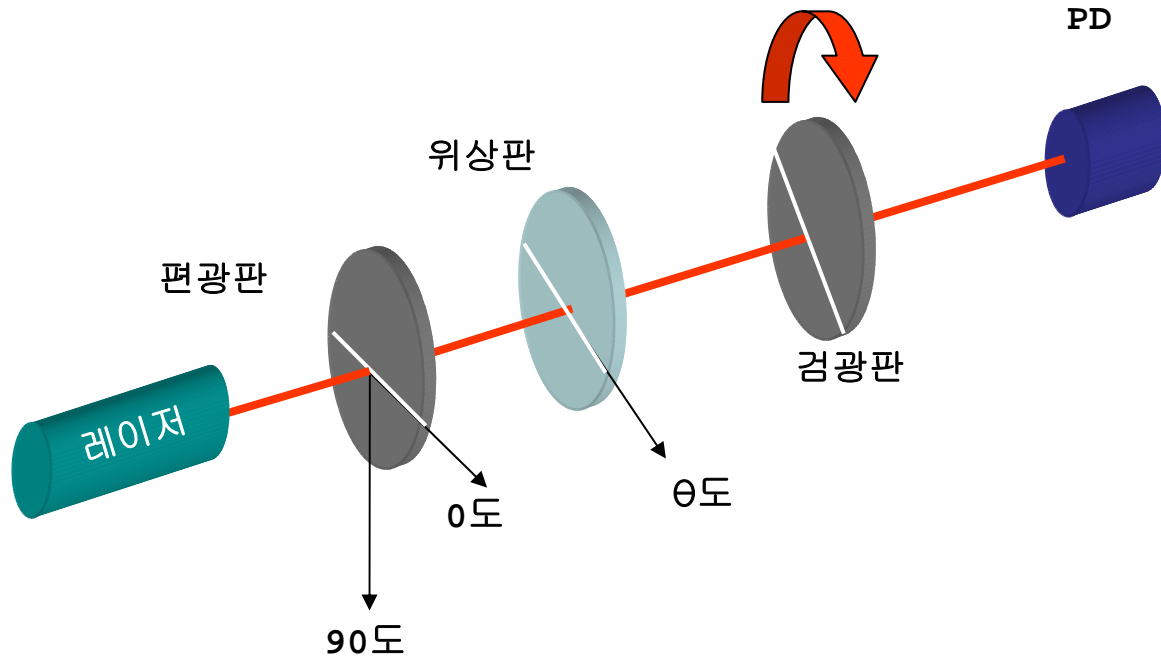


Measurement principle : Elliptical polarization

편광판 0도, 위상판을 임의의 각도로 설정한 상태에서 위상판을 통과한 빛은 타원편광이다.

타원편광의 특수한 경우가 선형/원편광이다.

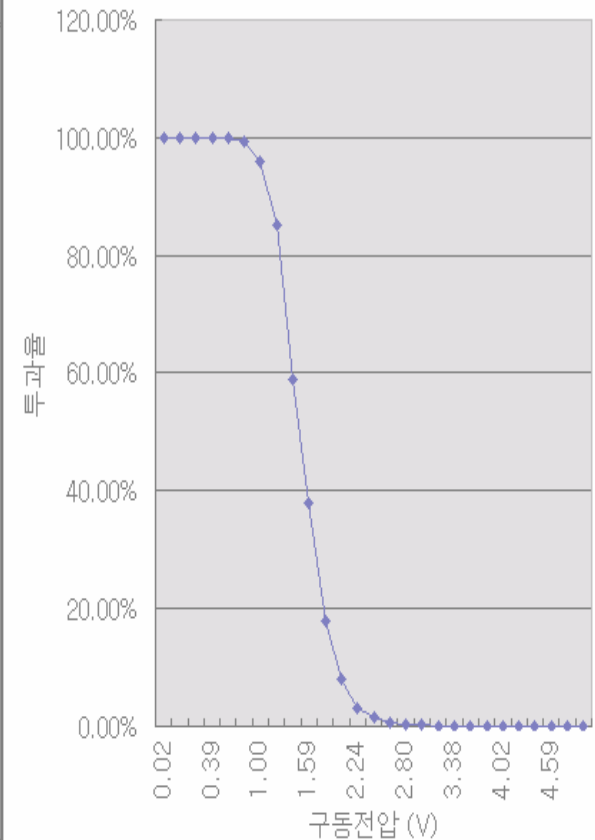
검광판을 회전하여 검출전압이 최고가 되는 각도가 타원편광의 장축이고, 최저가 되는 각도가 타원편광의 단축이 된다.



Measurement Example : V-T Curve

검출기 Dark전압 (V)			0.010
EO/RT1 구동전압 (V)	DMM 측정전압 (V)	측정전압 - Dark전압 (V)	투과율 (%)
0.02	6.970	6.960	100.00%
0.11	6.970	6.960	100.00%
0.31	6.970	6.960	100.00%
0.39	6.970	6.960	100.00%
0.56	6.970	6.960	100.00%
0.81	6.930	6.920	99.18%
1.00	6.770	6.760	95.90%
1.19	6.240	6.230	85.05%
1.42	4.970	4.960	59.04%
1.59	3.940	3.930	37.95%
1.80	2.967	2.957	18.02%
2.01	2.480	2.470	8.05%
2.24	2.239	2.229	3.11%
2.39	2.169	2.159	1.68%
2.61	2.122	2.112	0.72%
2.80	2.104	2.094	0.35%
3.01	2.095	2.085	0.16%
3.18	2.092	2.082	0.10%
3.38	2.089	2.079	0.04%
3.59	2.088	2.078	0.02%
3.81	2.088	2.078	0.02%
4.02	2.088	2.078	0.02%
4.22	2.088	2.078	0.02%
4.39	2.087	2.077	0.00%
4.59	2.088	2.078	0.02%
4.82	2.088	2.078	0.02%
5.01	2.087	2.077	0.00%

Voltage vs. Transmittance Curve



Measurement Example : Response time

