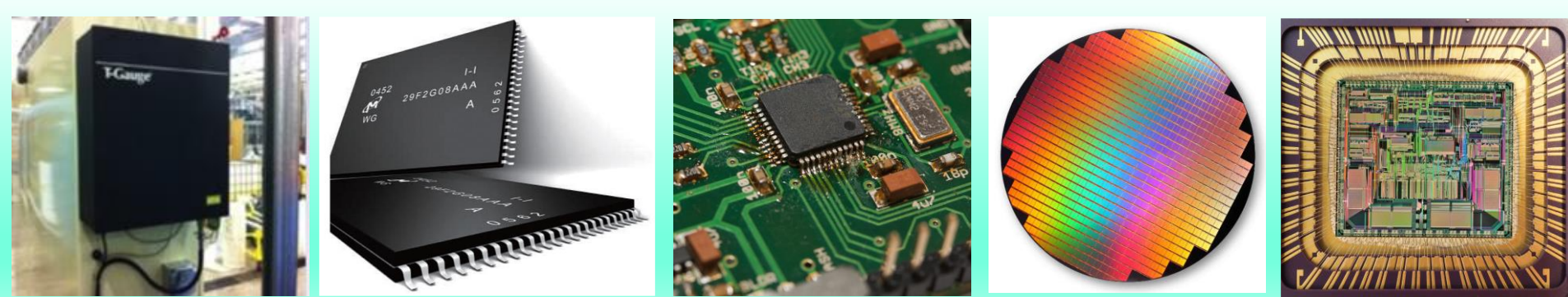


# 반도체 패키지 몰딩 두께 측정 시스템

## *MTS-2000*(Molding Thickness measurement System)



**PROSEN**

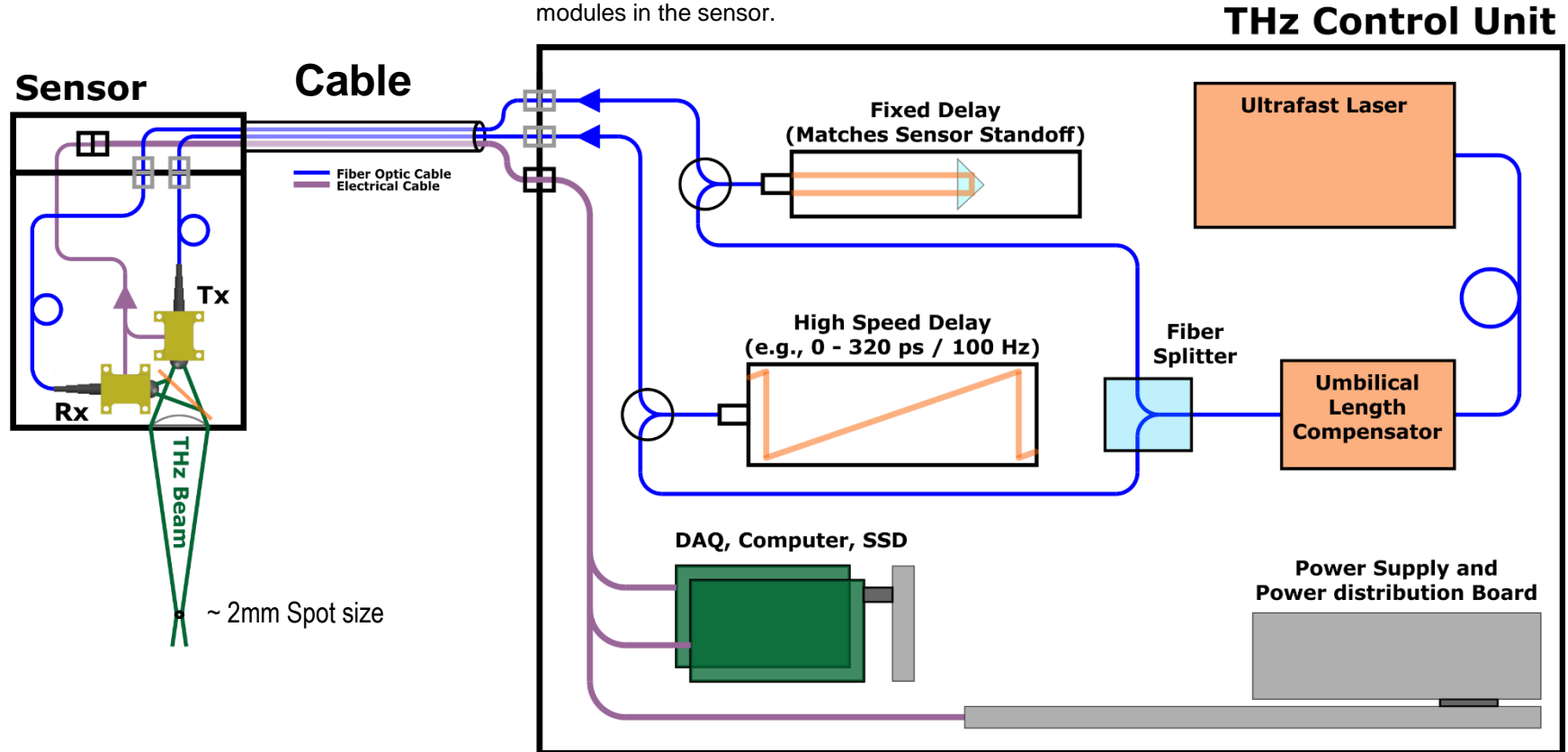
# MTS-2000 System은

## Terahertz를 응용한 반도체 EMC 두께 측정 시스템입니다

- 펨토초 레이저를 비롯한 다양한 최신 기술이 탑재된 업계최고의 측정속도와 정밀도를 자랑합니다.
- Multi-layer 측정이 가능합니다. 반도체 디바이스를 패키지에 봉입한 후 리드프레임에 접합된 상태로 두께측정이 가능합니다.
- 인체에 무해합니다.
- 측정속도가 Max 1kHz입니다. 실시간 inline 두께측정이 가능합니다. 반도체 양산공정에서 전수검사가 가능합니다.

# 시스템의 구성

Note: Ultrafast laser pulses are **SENT** to both the Tx and Rx modules in the sensor.



# Technical Specifications

## Specifications



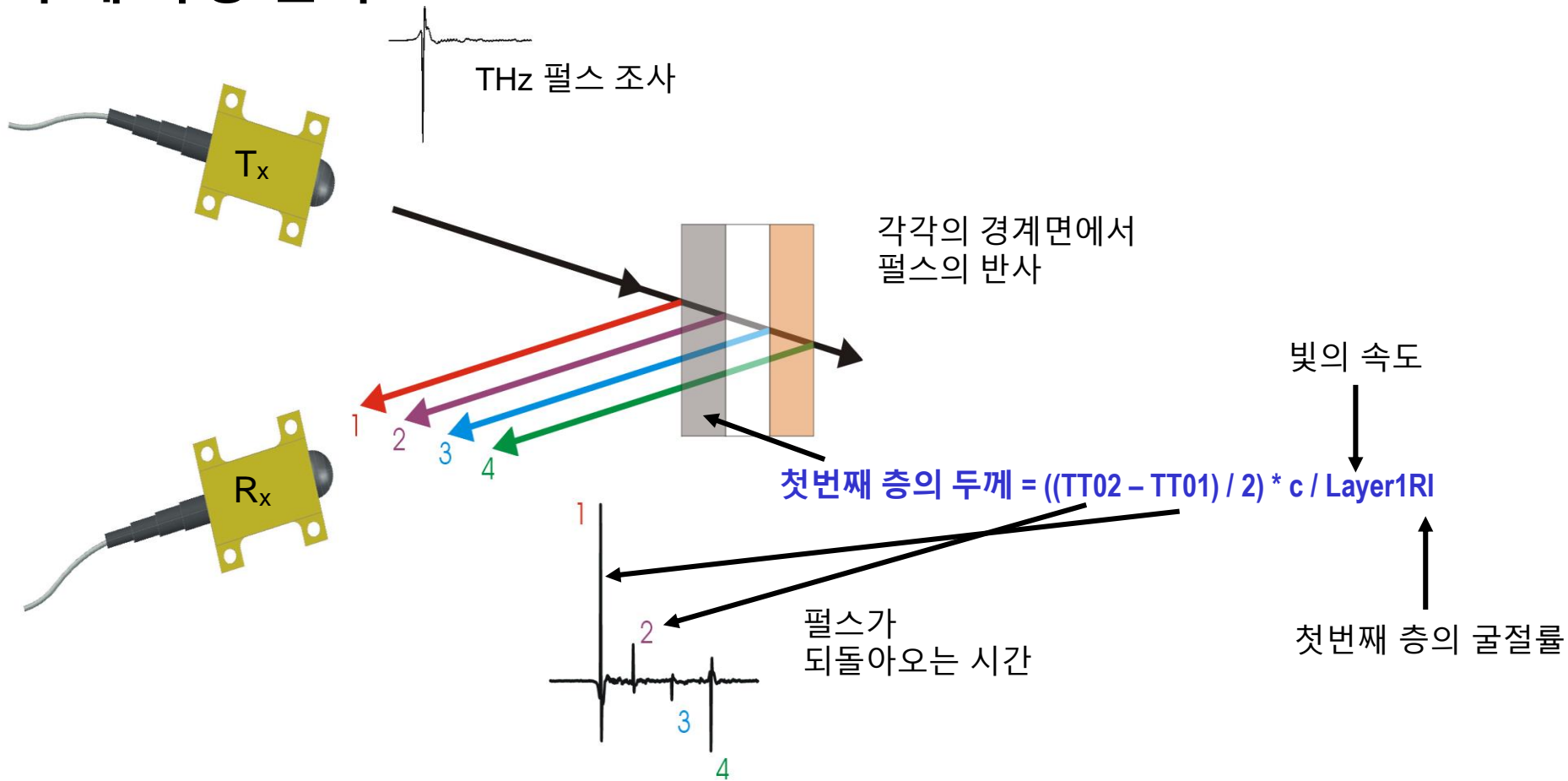
Sensor Head



Controller

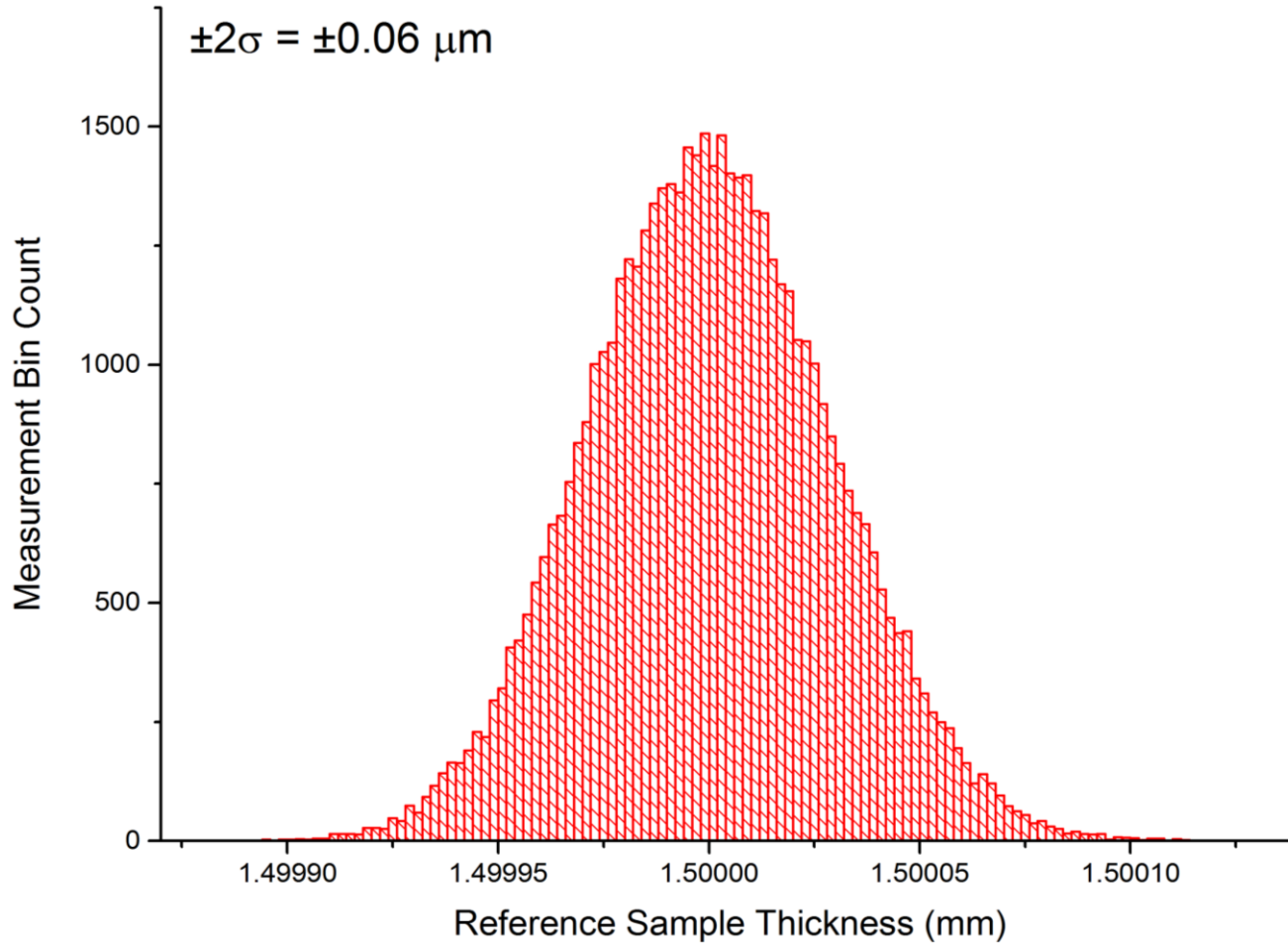
Parameter	Specification
Measurement Rate	1000Hz - 80ps
Measurement Range	0.005 ~ 8 mm (80ps)
Precision	$\pm 0.1\mu\text{m}$ ~ $\pm 0.5\mu\text{m}$
Working distance	75mm
Operating temperature	0 ~ 50°C
Weight of sensor head	1kg
Dimension of sensor head	127mm x 70mm x 175mm
Length of cable	Max. 45m

# 두께 측정 원리



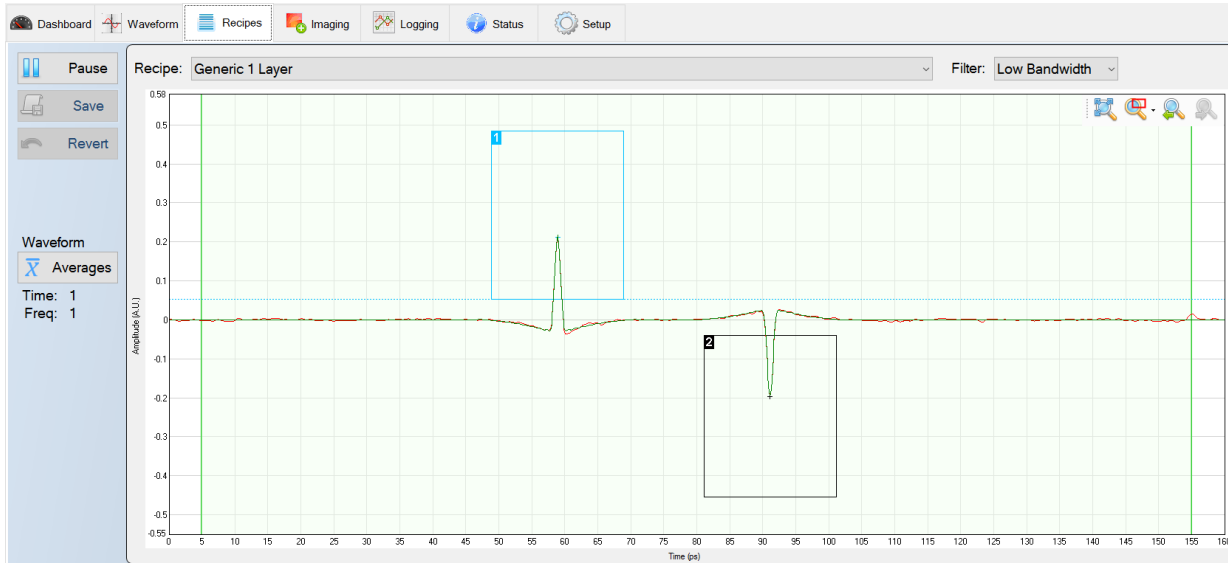
1. Femto( $10^{-15}$ ) second laser를 이용하여 아주 짧은(1ps) 테라헤르츠(Thz) 펄스를 생성 합니다.
2. 생성된 Thz 펄스는 센서헤드로부터 물체 표면에 조사됩니다.
3. 레이어간 경계면에서 각각 투과와 반사가 일어납니다.
4. 반사되어 돌아오는 펄스는 시간순으로 기록되고 이 정보는 컨트롤러를 통해 실시간 계측됩니다.
5. 펄스간의 시간차이와 굴절률, 빛의 속도를 이용하여 **절대 두께**를 측정합니다.

# 측정 정밀도



quartz window의 50,000회 측정 결과

# Software



편리한 소프트웨어

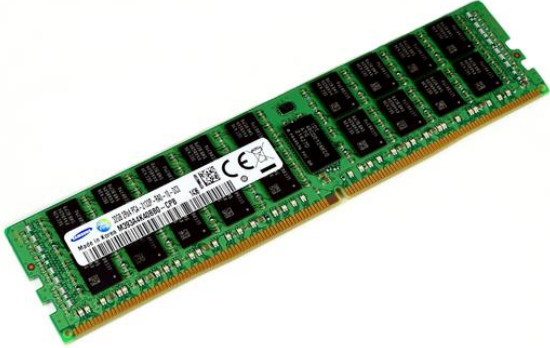
1. 피크영역 설정
2. 계산 프로그래밍
3. 두께 .밀도측정
4. Delamination, Defect 유무 판별
5. 유저소프트웨어 가능

Peaks Layers Script TD/FD Calc Advanced

Input Variables  Calculations Formula  Word Wrap  Output Variables

TT01	58.91	1	Layer1RI = 1.5166		
TT02	91.12	2		OP00	58.91
AA01	0.22	3		TH00	3.18
AA02	-0.19	4	milspss = 11.803		
VV01	1	5	mmpps = 0.29979		
VV02	1	6	Lightspeed = mmpps		
		7			
		8	TH00 = ((TT02 - TT01) / 2) * Lightspeed / Layer1RI		
		9	OP00 = TT01		
		10			
		11			

# 샘플 테스트 Bump가 있는 EMC 두께 측정

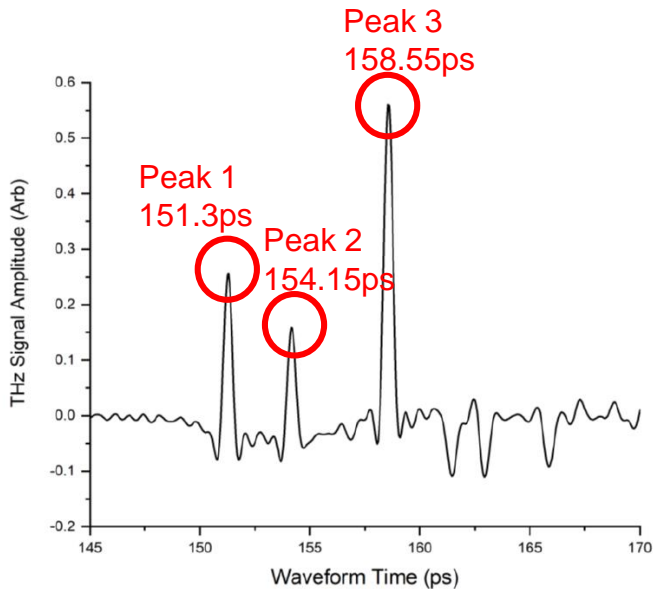


## 몰드 표면에서 Bump까지의 두께

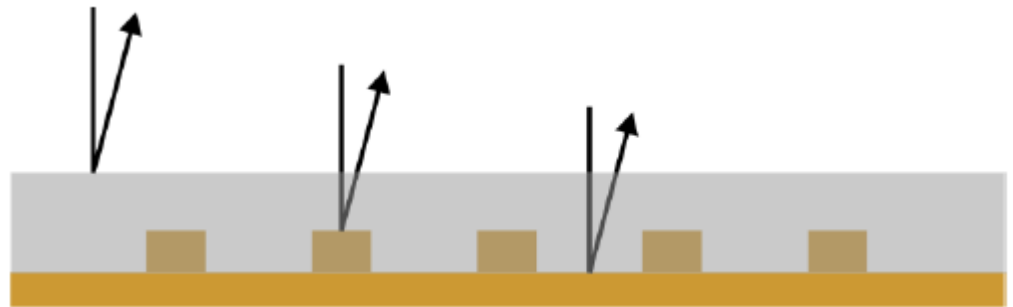
$$2.85\text{ps (Peak2 - peak 1)} / 2 * 0.3\text{mm/ps (빛의 속도)} / 1.91 (\text{굴절률}) = 223.8\mu\text{m}$$

## 몰드 표면에서 바닥면까지의 두께

$$7.25\text{ps (Peak3 - peak 1)} / 2 * 0.3\text{mm/ps (빛의 속도)} / 1.91 (\text{굴절률}) = 569.4\mu\text{m}$$

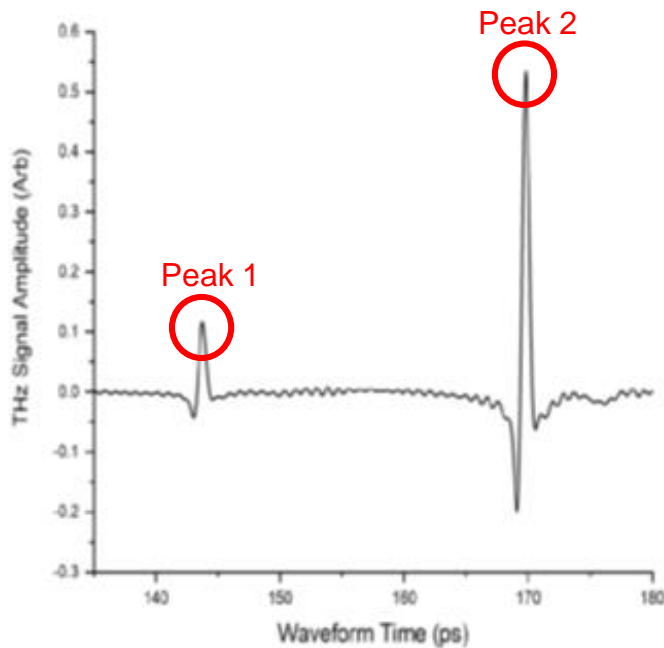


스팟이 표면 구조에 비해 크기때문에 각각의 위치에서 펄스가 반사되어 돌아옴





# 샘플 테스트 압출 에폭시 몰드 두께 측정



Peak1 = 에폭시 몰드 표면

Peak2 = 금속 표면

Peak1의 시간 = 143.8ps

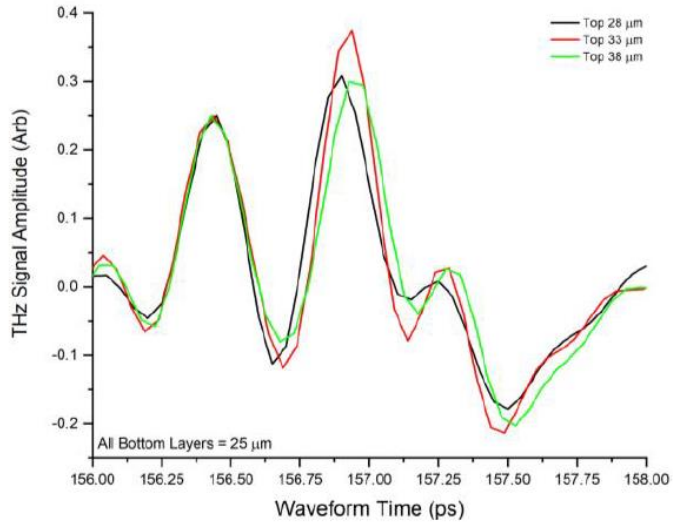
Peak2의 시간 = 169.8ps

Peak간의 시간(ToF) = 26.0ps

## 코팅면의 두께

$$\begin{aligned} \text{두께} &= 26.0\text{ps(ToF)} / 2 * 0.3\text{mm/ps} / 1.6 \\ &= 2.44\text{mm} \end{aligned}$$

# 샘플 테스트 플라스틱 멀티 레이어 코팅 두께 측정



1. 클리어 코팅
2. 베이스 코팅

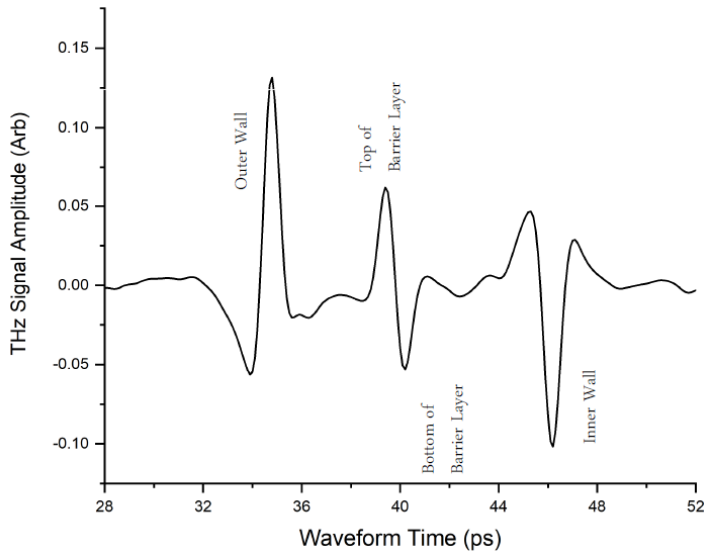
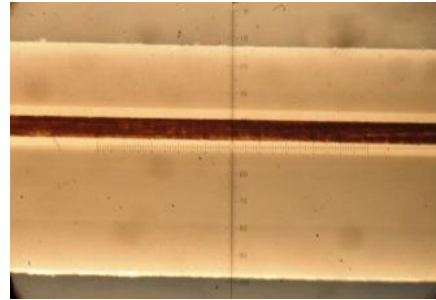
**Table 1 - Listed and THz Measured Layer Thickness Value for Sample 3)**

Sample	Listed Top Thk (μm)	Meas Top Thk (μm)	Difference (μm)	Listed Bot Thk (μm)	Meas Bot Thk (μm)	Difference (μm)
1	28	19.6	8.4*	35	34.1	0.9
2	38	38.1	-0.1	25	25.0	-0.0
3	38	37.9	0.1	35	36.2	-1.2
4	28	27.4	0.6	15	15.3	-0.3
5	33	34.0	-1.0	25	23.4	1.6
6	38	34.1	3.9*	15	14.8	0.2
7	33	31.5	1.5	35	37.0	-2.0
8	28	28.6	-0.6	25	24.6	0.4
9	33	37.7	-4.7*	15	15.0	0.0
		Ave	2.3		Ave	0.7
		if elim 3 pts*	0.7			

# 샘플 테스트 EVOH, Polypropylene 두께 측정

다층 플라스틱 압출 단면도

Polypropylene →  
 EVOH →  
 Polypropylene →



Outer Wall Peak = 34.83ps  
 Top of Barrier Layer Peak = 39.62ps  
 Bottom of Barrier Layer Peak = 40.15ps  
 Inner Wall Peak = 46.2ps

Outer Wall의 두께 482.2um  
 $4.79\text{ps} (\text{Peak2} - \text{peak 1}) / 2 * 0.3\text{mm/ps} / 1.49$   
 Barrier Layer (EVOH)의 두께 52.3um  
 $0.53\text{ps} (\text{Peak3} - \text{peak 2}) / 2 * 0.3\text{mm/ps} / 1.52$   
 Inner Wall의 두께 609.1um  
 $6.05\text{ps} (\text{Peak4} - \text{peak 3}) / 2 * 0.3\text{mm/ps} / 1.49$

기술문의 : (주)프로센 (032) 811-3457  
Sales@prosen.co.kr

제 조 사 : Terametrix  
+1 (734) 864-5600  
2925 Boardwalk, Ann Arbor, MI 48104,  
USA