ENTEK ELECTRONICS

FPP 510

KULLANIM KILAVUZU



Tel: 0 312 437 40 77

www.entekelectronic.com

entek@entek-elektronik.com

1. KURULUM

- Cihazı dikkatlice kutusundan çıkartın ve toz ve partikülden uzak bir alana yerleştirin.
- Cihazla birlikte verilen güç kablosunu bağlayın.
  Sistemin tüm bileşenlerinin aynı toprak devresini paylaştığından emin olun. Bu durum tüm bileşenleri çok çıkışlı bir elektrik prizine takarak gerçekleştirilir. Aynı sistem içerisinde kullanılan her cihazı farklı bir güç kaynağına bağlamak topraklama döngüsüne sebep olabilir ve bu da sistemde ölçümlerinizi etkileyecek temel bir elektriksel gürültü üretebilir.
- Cihazı sabit bir zemine yerleştirdiğinizden emin olun. Titreşimler sistemde gürültülere sebep olabilir.
- Cihazın kurulacağı yerin, cam kenarı, hava kanalı, fırın, buzdolabı gibi sistemlerin uzağında olduğundan emin olun.
- Çok kuru alanlardan ve halı kaplı alanlardan kaçının. Statik elektrik, ölçüm performansını etkileyebilir. Gerekirse çalışma alanında anti statik zemin kaplamaları ve tezgâh kaplamaları statik elektrik yükü sorunlarına çözüm olarak kullanılabilir.

ÖNEMLİ NOTLAR:

- Cihaz kullanılmadığı zamanlarda, cihazı ark tarafında bulunan switch ile kapatınız.
- Deney bittikten sonra cihaz kullanılmayacaksa; Cihazın üzerinde bulunan 4 point probe’un temiz bırakıldığından emin olunuz. Aksi takdire bazı partiküller platin probeların üzerine yapışarak ölçüm performansını kötü yönde etkilemektedir.

2. SICAKLIK KONTROL ÜNİTESİ



▲▼ düğmeleri ile istenen sıcaklık değeri ayarlanır. Hedef sıcaklığı değiştirmek için ▲ ▼ düğmelerine basılı tutulması gerekmektedir. Ayarlanmak istenilen sıcaklık değerine ulaşıldığında tuşlar bırakılır, sistem tuşların bırakıldığı sıcaklık değerini kayıt eder ve ekranda anlık sıcaklık gösterilir. Ayarlanan sıcaklık SET işaretli düğmeye basılı tutularak gözlenebilir.

- Ayarlanabilen minimum sıcaklık değeri:- 8 C° (ortam sıcaklığına ve numune özelliğine bağlı olarak değişiklik gösterebilir.)
- Ayarlanabilen maksimum sıcaklık değeri: + 80 C° (ortam sıcaklığına ve numune özelliğine bağlı olarak değişiklik gösterebilir.)

SET işaretli düğmeye basılı tutulduğunda ulaşılması istenilen sıcaklık değeri gözlenir. Bu tuş yalnızca kontrol amaçlıdır, sistemi aktif konuma getirmez ve aktif konumdan çıkarmaz.

ON/OFF işaretli düğmeye basıldığında sistem sıcaklık kontrol ünitesi çalışmaya başlar ve "**Temp.Contr.On**" LED'i yanar. ▲ ▼ tuşları kullanılarak ayarlanan sıcaklığa ulaşır.

Sistemin anlık sıcaklığı "**TEMPERATURE CONTROL**" modülünün display bölümünden izlenebilir.

Sıcaklık Kontrol bölümü kullanılmayacaksa **ON-OFF** işaretli düğme ile kapatılabilir ve kapatıldığında "**Temp.Contr.On**" LED'i söner.

Sıcaklık kontrol ünitesi istenilen sıcaklığa ulaştıktan sonra ortam sıcaklığına, neme ve ölçülen örneğin kütlesine bağlı olarak ± 1 C° değişiklik gösterebilir.

Sıcaklık kontrol ünitesi son hedef sıcaklığı sistem tamamen kapatılsa bile, tekrar açıldığında hedef sıcaklık aynı değerde kalır. Sistemin bir sonraki deneyde sınır değerlere yakın sıcaklıklarda kullanılmayacağı durumda, On/OFF tuşu yardımıyla kapatınız ve SET edilen değeri oda sıcaklığına yakın değerlere getiriniz.

Sıcaklık kontrol ünitesi sistem her açıldığında devre dışı konumundadır. Açmak için **ON/OFF** işaretli düğmeye basılı tutulması gerekmektedir.

3. İLETKENLİK ÖLÇÜM

PARAMETRE GİRİŞİ

Ürün Kalınlığı (Thickness)

Sistem açıldığında kullanıcıdan, ölçülecek olan numunenin kalınlığı girilmelidir. Bu değer "mm" cinsinden hesaplanmalıdır ve bu şekilde tuş takımı yardımı ile ekranda girilen değer gözlenerek güncellenebilir.

Değerler güncellenirken "*" tuşu ile sola, "#" tuşu ile imleç kaydırılıarak ve rakam girilerek istenen değerler ile güncellenir.

Burada girilen değerler; Siemens/cm ve volume resistivity değerlerinin doğru hesaplanması için önemlidir.



Sistem yeniden başlatıldığında ya da deney tekrar edilmek istenildiğinde, bu değer son ayarlanan kalınlığı gösterecektir.

Dikkat edilmesi gereken hususlar;

- Probe başlığında bulunan pinlerin merkezlerinin birbirine uzaklığı 1 mm dir.
- Thin Film Resistivity, Sheet Resistance, Ω/☐ ölçülürken bu modlar kullanılırken doğru sonuç verebilmesi için en fazla 0,6 mm olmalıdır. Bu değerden daha büyük değerler için "Volume Resistivity" hesaplanmalıdır.

Düzeltme Katsayısı - Correction Factor (k)

Ölçüm yapılırken, numunenin özellikleri ve boyutları önem arz etmektedir. Malzemenin İzotropik veya Anizotropik olması, kalınlığı ve çapı ürün üzerinden geçen akımın gideceği yolu etkilediğinden ölçülen değeri de etkileyecektir. Bu durumda farklı geometriler ve numune yapıları için farklı k değerleri girilmelidir.

Örneğin **silindir bir dilim** ölçülürken; d:ürün çapı(diameter) s:problear arasındaki mesafe(1mm)

d/s	Correction(k)
3	0.5
3.448	0.5734
4	0.6462
5	0.7419
6.061	0.8089
7.5	0.8665
8.696	0.8972
10	0.9204
12.5	0.9475
15	0.9628
20	0.9788
28.57	0.9895
40	0.9945
100	0.9991
sonsuz	1

Sonsuz yüzey alanı – İnce film (Infinite Plane Thin Sample)

T: kalınlık (**cihaza girişi d parametresi ile yapılmaktadır**)

t/s	Correction(k)
0.4	0.999
0.5	0.997
0.55	0.994
0.625	0.989
0.714	0.979
0.833	0.960
1	0.921
1.1	0.890
1.25	0.849
1.42	0.793
1.66	0.722
2	0.633
2.5	0.527
3.33	0.406
5	0.27
10	0.1385

Sonsuz yüzey alanı – Kalın film (Infinite Plane Thick Sample)

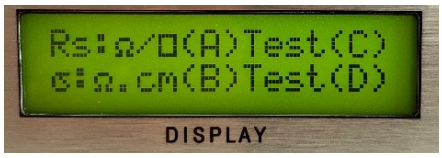
Not: Kalın Film Ölçümü için literatürde Rho değeri t/s oranı önemlidir. Bu oran hesaplanırken ürün çapının infinite plane üzerinden olduğu varsayılmıştır.

T: kalınlık (**cihaza girişi d parametresi ile yapılmaktadır**)

t/s	Correction(k)
10	0.999
5	0.993
3.33	0.978
2.5	0.951
2	0.914
1.66	0.869
1.43	0.818
1.25	0.766
1.1	0.714
1	0.665
0.83	0.577
0.71	0.505
0.625	0.446
0.55	0.399
0.5	0.360
0.4	0.288
0	0

İLETKENLİK ÖLÇÜMÜ – DENEY

Parametre girişleri yapıldıktan sonra aşağıdaki ekranda seçimler yapılır.



Seçimler Tuştakımı yardımıyla yapılır.

A- Sheet Resistance
B- Bulk Resistivity
C- Test
D- Test

- ***SHEET RESISTANCE(Ω/☐)***

Aynı zamanda wafer resistance olarak da geçmektedir. Burada hesaplanan Sheet Resistance Ω/☐ olarak yazılmıştır.

İkinci satırda yer alan değer Siemens/cm cinsindendir.



Sheet Resistance şu formülle hesaplanır;

Siemens değeri ise;

Şeklinde hesaplanır.

- ***BULK (Volume) RESISTIVITY (Ω.cm)***

Bulk Resistivity ölçümü, numune kalınlığı 600 mikrondan fazla olduğu zamanlarda kullanılabilir. Ancak gerçek değerleri okuyabilmek için kalınlık ve düzeltme katsayısının doğru girildiğinden emin olunmalıdır.



Bulk Resistance şu formülle hesaplanır;

Siemens değeri ise;

Şeklinde hesaplanır.

- ***TEST***

Bu alanda bilinen en temel resistif değer ölçümü gözlemek için kullanılır.

İlk satırda;

İkinci Satırda;

Şeklinde hesaplanır.

Ölçülen değerlerin doğruluğu ile ilgili referans değerler olması açısından 10Ω /1K Ω/ 10K Ω/ 1M Ω olmak üzere 4 adet direnç verilmiştir. Bu değerler kontrol edilmek amaçlı olarak test seçimi ekranında “C” veya “D” seçeneği seçilmelidir.

