

TEK ŞASE ÜZERİNDE ÇİFT KANALLI 2 MODÜL MULTİ POTANSİYOSTAT/GALVANOSTAT/İMPEDANS CİHAZI ŞARTNAMESİ

1. Sistem ileride potansiyostat kanal sayısı arttırılabilecek yapıda olmalıdır. Her bir modülde 2 kanal yani 4 adet potansiyostat/galvanostat/impedans bulunmalıdır.
2. Cihaz modüllerinin potansiyostat, galvanostat ve impedans özellikleri aşağıdaki gibi olmalıdır.

2.1. Cihazın Potansiyostat Özellikleri

- Uygulanan Potansiyel aralığı, ± 10 V (0,333mV çözünürlükte) olmalıdır.
- Uygulanan potansiyel doğruluğu %0.2 veya 2mV olmalıdır.
- Akım aralıkları 10 aşamada ± 10 nA den ± 10 A ya kadar olmalıdır.
- Ölçülebilen akım çözünürlüğü %0,015 akım aralığında minimum 1.5 pA olmalıdır.

2.2. Cihazın Galvanostat Özellikleri

- Uygulanan akım çözünürlüğü %0,033 olmalıdır.
- Uygulanan akım doğruluğu %0,2 olmalıdır.
- Potansiyel aralıkları ± 1 mV, ± 10 mV, ± 100 mV, ± 1 V, ± 10 V olmalıdır.
- Ölçülen potansiyel çözünürlüğü %0,04 potansiyel aralıkta minimum 400nV olmalıdır.

2.3. Cihazın İmpedans Ölçüm Özellikleri

- Frekans aralığı 10 μ Hz den 1 MHz olmalıdır.
- Amplitude değeri 0,015mV den 1.0V veya akım aralığının %0,03 den %100 e kadar olmalıdır.

3. Cihazın yazılımı aşağıdaki özellikleri ve teknikleri içermelidir.

3.1. Yüksek hızda ve yüksek hassasiyette yapılan ölçümlerde otomatik uyum sağlamalıdır.

3.2. Yazılımın dataları işleme ve analiz edebilme özelliği olmalıdır.

3.3. Yazılımda en az 20 analiz datasını aynı grafikte karşılaştırabilmelidir. Bu karşılaştırmayı kullanıcı isterse 3 boyutlu (3D) grafikte de görebilmelidir.

3.4. Baseline correction özelliği olmalıdır.

3.5. Yazılım aşağıdaki teknikleri desteklemelidir.

- Sweep Teknikler
 - Linear Sweep ve Cyclic Voltametry
 - Staircase ve True Linear Scan
- Transient Metodlar
 - Chrono Amperometry
 - Chrono Potentiometry
 - Electrochemical Noise
 - Mixed Mode: Potantial step, current step, potential sweep, current sweep, open cell, Z control, SRA ölçümü, gerçek zamanlı impedans ölçümü 10 μ Hz-1MHz, kullanıcı tarafından belirlenmiş aralıklarda basamakların dinamik olarak durdurulması özelliği olmalıdır.

- Elektroanaliz Teknikleri
 - Amperometric Detection
 - Differential Pulse
 - Normal Pulse
 - Square Wave (Kare Dalga)
 - AC Voltammetry
 - AC Detection
 - Potentiometric Stripping (Potansiyometrik Sıyırma)
 - Voltammetric Pulse Builder özelliği
- İmpedans Ölçümleri
 - Constant E frekans taraması
 - Constant I frekans taraması
 - PotentialScan
 - CurrentScan
 - Mott Schottky analizi
- Corrosion Ölçümleri
 - EOC monitor tekniği
 - Tafel Scan özelliği
 - Potentiodynamic tekniği
 - Cyclic Polarization tekniği
 - Galvanic Corrosion tekniği
 - Corrosion Rate Monitor özelliği olmalıdır.
- Yüksek Hassasiyette Çalışma Özellikleri
 - Potansiyostat bantgenişliği programlanabilir olmalıdır.
 - Sinyal filtreleri programlanabilir olmalıdır.
 - Dijital ve sayısal filtreleme özellikleri aşağıdaki gibi olmalıdır.
 - Savitzky Golay Smoothing özelliği olmalıdır.
 - Otomatik ya da manuel sivrileri düzeltme özelliği olmalıdır.
- Grafik Sunum ve Araçlar Özellikleri:
 - Kullanıcı tarafından belirlenebilen renk, çizgi stilleri, datasembolleri, otomatik denge/manuel denge ve eksen grid özellikleri olmalıdır.
 - Dataları 3D görünümde gösterebilme özelliği olmalıdır.
 - Fare ile tıklayarak ve sürükleyerek zoom yapabilme özelliği olmalıdır.
 - 2. yatay eksenle simultane görüntü alabilme özelliği olmalıdır.
 - Operasyonlar için bireysel tarama seçebilme özelliği olmalıdır.
 - Önceden saklanmış taramaları üst üste görüntüleme özelliği olmalıdır.
- Korozyon Oranı Analiz Özellikleri
 - Slope analizde E_{corr} ve r_p değerleri açık hücre potansiyalinde slopedan belirlenebilmelidir.
 - Tafel analizde tafel eğrileri yapılandırılmış ve değerlendirilmiş olmalıdır.
 - Numerik analizde non-linear data tablosuna sığabilmelidir.
 - Otomatik analizde potansiyel aralığı otomatik seçilebilmelidir.
 - Manuel analizde kullanıcı potansiyel aralıklarını fare ile tıklayarak seçebilmelidir.
 - İmpedans datasını uyarlamada grafik eşdeğer akım editörü özellikleri olmalıdır.

- Empedans tekniklerinde kullanılmak üzere curve fitting (eğri eşleştirme) ve equivalent circuit (eşdeğer devre modelleme) özellikleri olmalıdır.
 - EIS analizleri için yazılımın menüsünde simülasyon özelliği olmalıdır.
 - Kullanıcı yazılımın menüsünden resistör, kapasitör, impedans difüzyon, sürekli faz elementi, inductance, büyütülmüş tanjant, büyütülmüş cotanjant, gerisher impedans, yatay kondüktörü seçip mouse ile sürükleyerek istediği yere yerleştirebilmelidir ya da CDC eşdeğerleri manuel olarak ya da listeden önceden belirlenmiş akımlardan seçebilmelidir.
 - Başlama değerleri kullanıcı tarafından manuel olarak ya da otomatik ölçebilme seçilebilme özelliği olmalıdır.
 - Sığma parametreleri opsiyonel olarak değiştirilebilmelidir.
 - Yazılım Levenberg-Marquardt tekniği ile parametlerin en iyi sığma değerlerini hesaplayabilme özelliği olmalıdır.
- Özel Fonksiyonlar
 - Cihaz otomatik olarak optimal akım aralıklarını seçebilmelidir.
 - Ölçüm başlamadan önce 5 levele kadar elektrodun konumu belirlenebilme özelliği olmalıdır. Önuyarlama sırasında E/I değerleri kayda alınabilmeli ve asıl data ile saklanabilmelidir.
 - Ölçüm potansiyelleri açık hücre potansiyaline ilişkili belirlenebilmelidir. Ölçüm başlamadan önce açık hücre potansiyali sıfır-akım konfigürasyonunda olmalıdır.
 - Ohmic düşüş telafisi ile uygulanan potansiyel akım feedback ile düzeltilebilmelidir.
 - Analog input: çevresel port ile 8 analog input simultane olarak önceki sonuçlarla kaydedilebilmelidir.
 - Sinyal görünümü: akım ve potansiye geçişleri oscilloscope tipli ekranda gösterilebilme özelliği olmalıdır. AC teknikleri sırasında bozulmaların ve sine-wave kaliteleri görülebilmelidir. DC durumlarında E/I sinyalleri spesifik gürültü elementleri oluşundan gözden geçirebilmelidir.

4. Cihazın Elektrometre Özellikleri

- Giriş impedans değeri $>1000\text{Gohm}$ // $<8\text{ pF}$ olmalıdır.
- Giriş ön akımı $<10\text{pA}$ olmalıdır.
- Bant genişliği 1 MHz olmalıdır.

5. Cihazın Özel Fonksiyonları

- Ohmic Drop Compensation değeri 2 V/akım aralığı , 16 bit çözünürlük olmalıdır.
- Çeşitli akım ve voltaj uyumu 16 bit çözünürlük, 10mA dan 10A ya aralık ve $\pm 12\text{ V}$ olmalıdır.
- İçeriden veya dışarıdan oluşan güvenlik problemlerinde cihaz otomatik olarak bağlantıyı kesmelidir.

6. Cihazın Sistem Performans Özellikleri

- Cihazın Current Compliance $\pm 500\text{mA}$ olmalıdır.
- Cihazın Maksimum çıkış voltajı en az $\pm 10\text{ V}$ (1A akım altında) veya $\pm 8,5\text{V}$ (500mA akıma kadar) olmalıdır.
- Potansiyostat bant genişliği 250kHz olmalıdır. 1 kanal 1 MHz ' çıkabilmelidir.
- Cihazın denge seçenekleri High speed, standart ve yüksek dengeli olmalıdır. Bu seçeneklerden herhangi biri seçilebilir veya cihaza ait yazılım bu seçimi otomatik yapabilmelidir.
- Cihazın programlanabilir karşılık filtreleri (programmable response filter) 1 MHz, 100kHz, 10 kHz, 1kHz, 10 Hz olmalıdır. Kullanıcı isterse cihazın yazılımından seçebildiği gibi yazılım bu filtreleri otomatik olarak seçebilmelidir.
- Cihazın sinyal kazancı (signal acquisition) dual kanalda 16 bit ADC 100.000 örnek/saniye olmalıdır.

7. Cihazın Bağlantı Özellikleri

- 0 dan +10V , 16 bit çözünürlükte 2 analog giriş olmalıdır.
- 0 dan +4V , 16 bit çözünürlükte 1 analog çıkış olmalıdır.
- 0 dan +5V , 16 bit çözünürlükte 1 dijital giriş ve 3 dijital çıkış olmalıdır.

8. Cihazın Genel Özellikleri

- Cihazla birlikte kullanılacak tüm yazılımlar ücretsiz olarak verilecektir.
- Cihazın Desktop bilgisayar ve taşınabilir bilgisayar bağlantısı USB olmalıdır.
- Cihazın en az 4 elektrot bağlantı yapabilme özelliği olmalıdır.
- Bir şase üzerinde 2 modül ve her bir modülde 2 adet potansiyostat/galvanostat/impedans takılı özellikte olmalıdır.
- İleride 6 adet modül ilave edilmek istenirse buna imkan verecek yapıda boş portları bulunmalıdır ve toplamda 16 adet potansiyostat/Galvanostat/İmpedans analizör destekleyecek yapıda olmalıdır.
- Sistem toplamda 40A Akım aralığını destekleyecek yapıda olmalıdır.
- Sistemin toplam 8 adet modül yuvası olmalıdır ve bu yuvalardan 1 tanesi kullanılarak 2 li potansiyostat sistemini oluşturmaktadır.
- Modüller yazılım aracılığı ile simultane ya da bağımsız kontrol edilebilme özelliğine sahip olmalıdır.
- Şaseye toplam en az 8 adet modül girişi olmalıdır.
- Gerektiğinde 8 adet şase (64 modül potansiyostat) birbirine bağlanabilir özellikte olmalıdır.
- Floating (taşınabilir) operasyon özelliği olmalıdır.
- Cihaz garanti süresi 2 yıl olmalıdır.
- Cihaz teslimiyle beraber kurulum yapılmalı ve eğitim verilmelidir.
- Sistemi teklif edecek firmanın Türkiye'de satış, yedek parça temini ve teknik destek konularında tek yetkili olduğuna dair APOSTİL onaylı distribütörlük belgesi olmalıdır.
- Cihaza, istenildiğinde ücreti karşılığında booster takılabilmelidir.
- Cihazın kurulumu yapılmalı ve yazılımıyla ilgili en az 1 (bir) tam gün eğitim verilmelidir.