

ÇOK KANALLI POTANSİYOSTAT – GALVANOSTAT TEKNİK ŞARTNAMESİ

1. Cihaz çok kanallı (en az 6) ve Potansiyostat ve Galvanostat ölçümleri yapabilmelidir.
2. Cihazın bütün kanalları da EIS ölçümlü Potansiyostat/Galvanostat olmalıdır.
3. Cihaz istenildiğinde 16 kanala kadar çıkarılabilmelidir.
4. Cihaz aşağıdaki teknik özelliklere sahip olmalıdır;
 - o Kanalların hepsi birbirinden bağımsız olarak aynı anda farklı deneylerde kullanılabilir.
 - o Cihazda veri toplama ve deney süresi kısıtı olmamalıdır.
 - o 16 kanal veya daha sonra olası eklenecek kanallar deneylerini bağımsız gerçekleştirirken veriler donanımsal açıdan multipleks olarak alınmamalıdır. Her kanal kesintisiz olarak deneyine devam etmeli ve bu veriler her kanaldan bilgisayara aktardığı bilgileri ekranda gösterebilir.
 - o Cihaz testler sırasında yazılım kontrollü ve anlık veri toplanabilen, olarak gösterilebilen farklı opsiyonlarda booster elemanı ile kullanılabilir. Bu booster opsiyonları 1 A/48 V, 2 A/30 V, 4 A/14 V, 10 A/5 V şeklinde olmalı ve konfigürasyonlar değiştirilerek 150A/5V, 60A/14V, 30A/30V değerlerine ulaşılabilir.
 - o Empedans frekansı ölçüm aralığı düşük frekansta en çok 10µHz, yüksek frekansta en az 7 MHz olmalıdır.
 - o Empedans ölçümleri sırasında uygulanan sinüs eğrisi 0.5mV – 2.5 V arasında değiştirilebilir.
 - o Frekans çözünürlüğü seçilen empedans aralığının 10ppm veya daha altı seviyede olmalıdır.
 - o Voltaj ölçüm aralığı içerisinde alınan veriler saniyede 1 milyon veya daha üstü olmalıdır.
 - o Akım ölçüm çözünürlüğünün tamamında otomatik akım aralıkları seçilebilmeli veya manuel olarak müdahale edilebilir. Bu ölçüm aralıkları sırasında -3dB bandwidth değeri en az 8 MHz olmalıdır.
 - o Cihazda bulunan her kanala ayrı ayrı ve bağımsız çalışabilecek düşük akım opsiyonu eklenebilir. Akım çözünürlüğü tüm skalada 0.004% (760 fA) veya daha yüksek hassasiyette olmalıdır ve istenildiğinde ek bir kart (Ultra low current) ile 76 aA veya daha yüksek hassasiyete yükseltilebilir. Ve bu özellik sayesinde uygulanan akım aralığı ±100pA veya daha düşük olabilir.
 - o Cihaza analog voltaj tarama opsiyonu eklenebilir. Bu opsiyon sayesinde 1 MV/s seviyesine kadar ayarlanabilir. 1 V/s, 100 V/s, 10 kV/s, 1 MV/s tarama hızlarında çalışma aralıkları seçilebilir.
 - o Cihaz üzerinde 16 kanaldan bağımsız olarak bir kalibrasyon seti bulunmalı ve cihaz üzerindeki kanalların her birini ayrı ayrı kalibre modunda zaman içerisinde oluşabilecek ortamsal ve elektriksel değişimler olsa bile stabil deney ortamının sürdürülebilirliğini sağlamalıdır. Cihaz oto kalibre yapabilir.
 - o Cihazla birlikte her kanal için 1,75 m hücre bağlantı kablosu verilmelidir. Verilen kablolar ile kullanıldığında EIS ölçümleri etkilenmeyecek ve frekans hassasiyeti cihaz hassasiyetini etkilemeyecek şekilde kalibre edilmiş olmalıdır.
 - o Cihaz üzerinde, olası bilgisayar bağlantısı kopmalarında alınan veriyi donanım üzerinde toplayacak, veri kaybını ve deneyin sürekliliğini bozmayacak şekilde devam ettirebilecek bir donanım yapısı bulunmalıdır.
 - o Cihaz üzerindeki her kanal, 16 bit 2 adet Analog giriş ve 1 Analog çıkış özelliğine sahip olmalıdır. Gerektiğinde bu bağlantı dış cihazlarla iletişimi sağlamalı, istenildiğinde dışarıdan güvenlik kontrolü veya ısı sensörü gibi öğeler kullanılabilir.
 - o Akım uygulama aralığı her kanal için ±1µA (veya daha düşük) ile ±500 mA (veya daha yüksek) olmalıdır,

- o Akım ölçüm aralığı her kanal için $\pm 1 \mu\text{A}$ ile $\pm 500 \text{ mA}$ arasında, ölçüm çözünürlüğünü maksimum düzeyde ölçebilmek için otomatik olarak ayarlanabilmelidir.
- o EIS özellikli 16 kanal için Single Sine, Multi Sine, FFT analysis modları uygulanabilmelidir.
- o İstenildiği takdirde cihazla ve yazılımla tamamen uyumlu ve simultane çalışabilen opsiyonel bir modül ile uygulanan akım aralığı 800A seviyesine çıkarılabilmelidir.
- o Uygulanan Potansiyel aralığı en az $\pm 12 \text{ V}$ olmalıdır.
- o Çalışma Potansiyel aralığı en az $\pm 10 \text{ V}$ olmalıdır.
- o İstenildiğinde booster opsiyonu ile en az $\pm 49 \text{ V}$ Referans voltajına ulaşabilmelidir.
- o Voltaj çözünürlüğü $200 \mu\text{V}$ dan $5 \mu\text{V}$ 'a kadar yükseltilerek ayarlanabilmelidir.
- o CV üst tarama hızı en az 1200 V/sn olmalıdır,
- o Ölçümler saniyede en az 200.000 kere yapılmalıdır.
- o Potansiyel artış zamanı yüksüz durumda en fazla 500ns olmalıdır.
- o Potansiyostat / Galvanostat mod geçişi $10 \mu\text{s}$ ya da daha düşük olmalıdır.
- o Data Board'u üzerinde en az 700 bin veri noktası(veya daha fazla) saklayabilme özelliğine sahip olmalıdır.
- o USB ara yüz ile bilgisayar bağlantısı olmalıdır.
- o Ethernet ara yüz ile bilgisayar bağlantısı olmalı ve istenildiğinde uzaktan bağlantı sağlanabilmelidir.
- o Ethernet ara yüzü sayesinde ağ üzerinden istenildiğinde diğer cihazlar ile senkron çalışabilmelidir. Uzaktan takip ve cihazın kontrolü yapılabilir.
- o Ethernet- Bilgisayar arası bağlantı hızı en az 3Mbits/s veya daha fazla olmalıdır.
- o USB – Bilgisayar arası bağlantı hızı en az 1Mbits/s veya daha fazla olmalıdır.
- o Giriş empedansı 10^{12} ohm veya daha büyük olmalıdır.
- o Akım çözünürlüğü, akım alanının $\%0.004$ 'ü veya daha yüksek hassasiyette olmalıdır.
- o Cihaz bias akımı maksimum 5 pA olmalıdır.

5. Cihaz EIS modunda "EIS Quality Indicator" methoduna sahip olmalı ve tüm ölçümlerde bu veriyi kayıt edebilmelidir.

6. Cihaz THD (Total Harmonic Distorsion), NSR (Noise to Signal Ratio) ve NSD (Non Stationary Distorsion) verilerini ölçebilmelidir. Bunları bir grafik yardımı ile gösterebilmeli ve kullanıcıyı deney ortamının ideal koşulları ile ilgili bilgilendirmelidir.

7. Cihaz dirençli ortamlarda çalışabilmek için akım kesici özelliğe sahip olmalı ve pozitif geri beslemeli otomatik IR kompenzasyonu yapabilmelidir.

8. Cihaz ile aşağıda belirtilen elektrokimyasal teknikler çalışılabilmelidir ve her biri cihazla verilen yazılım içerisinde gelmeli, cihazın özelliğine göre gelişime açık olmalı;

9. Empedans tekniklerinde eşdeğer devre model düzenleme programı ve eğri eşleştirme (curve fitting) uygulaması yapılabilir. Ayrıca Kramers-Kronig Transform analizi yapılabilir.

10. Cihaz Empedans Spektroskopisi analizleri için EIS Simülasyon özelliğine sahip olmalıdır. Ölçüm yapmadan önce seçilen eşdeğer devre modelleri üzerinde, girilen frekans aralıklarında ve devre elemanı değerlerinde Empedans grafiklerinin simülasyonunu yapabilmelidir. Devre elemanları elle çizilebilmeli veya formül olarak da girilebilmelidir.

11. Cihaz alışma hücresine manuel bir cihaz kullanır gibi müdahale edebilmek amacıyla cihaz, potansiyostat izleme, sinyal üretici (sinus, cosinus, üçgen, kare dalga...gibi), potansiyostat/galvanostat/ZRA mod kontrolünü içeren bir yazılıma sahip olmalıdır. Yazılım gerçek zamanlı ölçüm değerlerini gösterebilmeli ve akım-potansiyel verilerini kaydedebilmelidir.

12. Cihaz toplanan verileri grafiksel olarak işleyebilecek aşağıdaki özelliklere sahip gelişmiş bir yazılıma sahip olmalıdır.

13. Cihaz imalat ve montaj hatalarına karşı 2 yıl servis garantisine sahip olmalıdır.

