

Arranjo experimental de baixo custo com alta frequência de aquisição de dados para medidas eletroquímicas

Lázaro J. Dalla Costa Jr^{1*}, Ernesto C. Pereira¹

1. Estudante de IC da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar; *ljdallacosta@gmail.com

2. Pesquisador do Depto. de Química, UFSCar, São Carlos/SP

Palavras Chave: oxidação anódica, medida de alta resolução, aquisição de dados.

Introdução

Os metais válvula, como o o titânio, o nióbio e o zircônio, têm por característica a formação de uma camada de óxido quando polarizados anodicamente¹. A anodização de metais válvula pode ser realizada de duas formas: galvanostática ou potenciostaticamente. No caso galvanostático, observa-se a presença de um campo elétrico de valor elevado durante a reação. Para tempos maiores, o filme de óxido passa a sofrer um processo de ruptura dielétrica² também chamada de ruptura eletrolítica. Este fenômeno é caracterizado pela alta dissipação de energia e pela observação de oscilações na diferença de potencial, quando em regime galvanostático. Um exemplo conhecido é a anodização do titânio, onde a diferença de potencial entre os eletrodos chega a um valor máximo médio de 600 V com oscilações de até 100 V³ na região de ruptura dielétrica. Uma vez que estas oscilações ocorrem em intervalos de tempo pequenos o custo dos equipamentos para estudar estas reações é relativamente alto. Aliado ao seu alto custo, sabe-se que estes equipamentos não foram desenvolvidos para medições de altas voltagens, logo os sistemas disponíveis no mercado são muitas vezes inadequados para a realização de medidas de ddp durante uma reação de oxidação anódica. Desta forma, aqui é apresentado um sistema capaz de realizar aquisição de dados continuamente com intervalo 5 μ s entre um ponto e outro por um longo período de tempo. O sistema pode ser usado em qualquer tipo de experimento onde seja preciso medir a ddp como função do tempo com alta frequência de aquisição de dados.

Resultados e Discussão

O sistema se resume a uma placa⁴ produzido pela National InstrumentsTM, um software⁵ que gerencia esta placa, um computador, um circuito divisor de tensão 1000:1 V e um resistor de 10 M Ω de precisão (1%) e potência (1W). Com o hardware e o software preparados, realizamos experimentos testes com sinais conhecidos. Utilizamos um gerador de sinais modelo 1260A[®] da SolartronTM para criar um sinal senoidal com amplitude de 1,47 V pico a pico e 1 kHz de frequência. Medimos este sinal com um osciloscópio AgilentTM modelo 54624A[®] e comparamos o resultado com o sistema construído neste trabalho. A Figura 1 compara os resultados obtidos com os dois sistemas de medidas. A Figura 2 mostra a forma funcional, obtida graças a alta resolução temporal do sistema proposto neste trabalho, de uma cronopotenciometria da anodização do titânio em regime galvanostático.

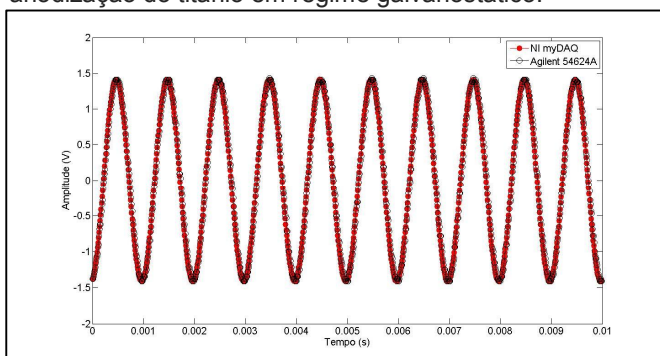


Figura 1. Cronopotenciometrias de um sinal conhecido

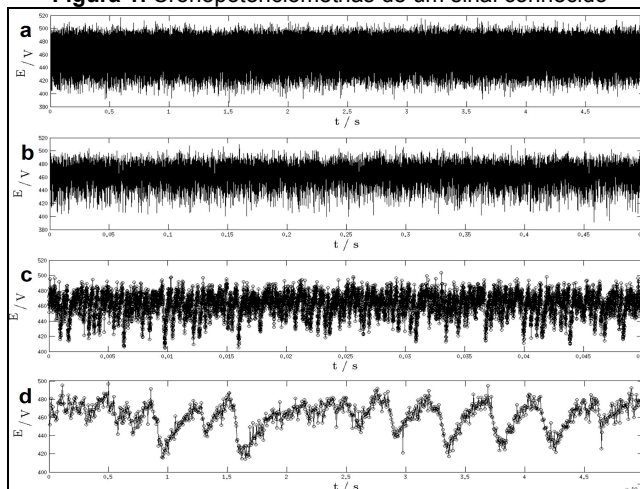


Figura 2. Intervalos de 5s (a), 0.5s (b), 0.05s (c) e 0.005s (d)

Conclusões

O arranjo experimental aqui desenvolvido está sendo utilizado para estudar o crescimento de filmes de óxidos anódicos de metais válvula em vista da alta resolução temporal e capacidade de aquisição contínua de dados, necessárias para este tipo de experimento. É importante frisar que o sistema pode ser usado para qualquer tipo de aquisição de dados de voltagem. O sistema construído custou no total cerca de US\$ 370,00 sem contar o preço do computador, um custo muito inferior em relação a outros sistemas comerciais existentes no mercado. Finalmente, utilizando o instrumento virtual desenvolvido neste trabalho, o equipamento sugerido e as observações técnicas apontadas, foi proposto um sistema para aquisição de dados de diferença de potencial de alta frequência (máximo 200 KHz) com interface amigável e de baixo custo.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio financeiro.

1. Ghicov, A.; Tsuchiya, H.; Macak, J.M.; Schmuki, P. *Electrochem. Comm.*, 2005, 7, 505.
2. Santos, J. S.; Trivinho-Strixino, F.; Pereira, E. C.; *Corrosion Science* 2013, 73, 99.
3. Parkhutik, V. P.; Albella, J. M.; Martinez-Duart, J. M.; Em *Moderns Aspects of Electrochemistry*; Conway B.; Bockris J.; White J., eds; Plenum Press: New York, 1992, pg 391.
4. National Instruments, *NI myDAQ user guide and specifications* 2010.
5. National Instruments, *LabView help* 2005.