

Problématique

Les matériaux hétérogènes peuvent former des composés intermétalliques fragiles lors du soudage, ce qui compromet la résistance et la ductilité de la jonction. La différence des propriétés physiques, telles que les points de fusion et les coefficients de dilatation thermique, peut entraîner des défauts de jointure ou des fissurations. Par conséquent, la sélection des paramètres de soudage appropriés, tels que la puissance laser, la vitesse de soudage et le gaz de protection, est essentielle pour obtenir une qualité de joint optimale.

Objectifs

L'objectif de ce projet est de développer un nouveau processus de soudage laser qui incorpore une couche intermédiaire entre les alliages Ti-6Al-4V et AA7075 afin de minimiser la formation de composés intermétalliques et d'améliorer la qualité de la jonction en termes de résistance à la corrosion.

Méthodologie utilisée

Dans cette étude, la résistance à la corrosion de l'alliage d'aluminium AA7075, de l'alliage de titane Ti6Al4V, et de leur joint soudé au laser avec une intercouche de cuivre a été évaluée en utilisant un système à trois électrodes. Les tests de corrosion comprenaient trois techniques électrochimiques clés : la polarisation potentiodynamique, la polarisation cyclique et la Spectroscopie d'Impédance Electrochimique (EIS). Ces tests ont été réalisés dans un environnement d'électrolyte contrôlé (3,5 % de NaCl) pour évaluer le comportement électrochimique et la cinétique de corrosion des matériaux de base ainsi que de la jonction soudée. Le test de polarisation potentiodynamique a été effectué pour déterminer la densité de courant de corrosion et le potentiel, tandis que la polarisation cyclique a aidé à identifier la susceptibilité à la corrosion localisée. Des mesures d'EIS ont été prises pour analyser les caractéristiques d'impédance sur une gamme de fréquences, fournissant des aperçus des mécanismes de corrosion et de la nature protectrice des films passifs sur les matériaux. Ces évaluations complètes ont permis une comparaison détaillée des propriétés de résistance à la corrosion entre les matériaux de base et la jonction après soudage.

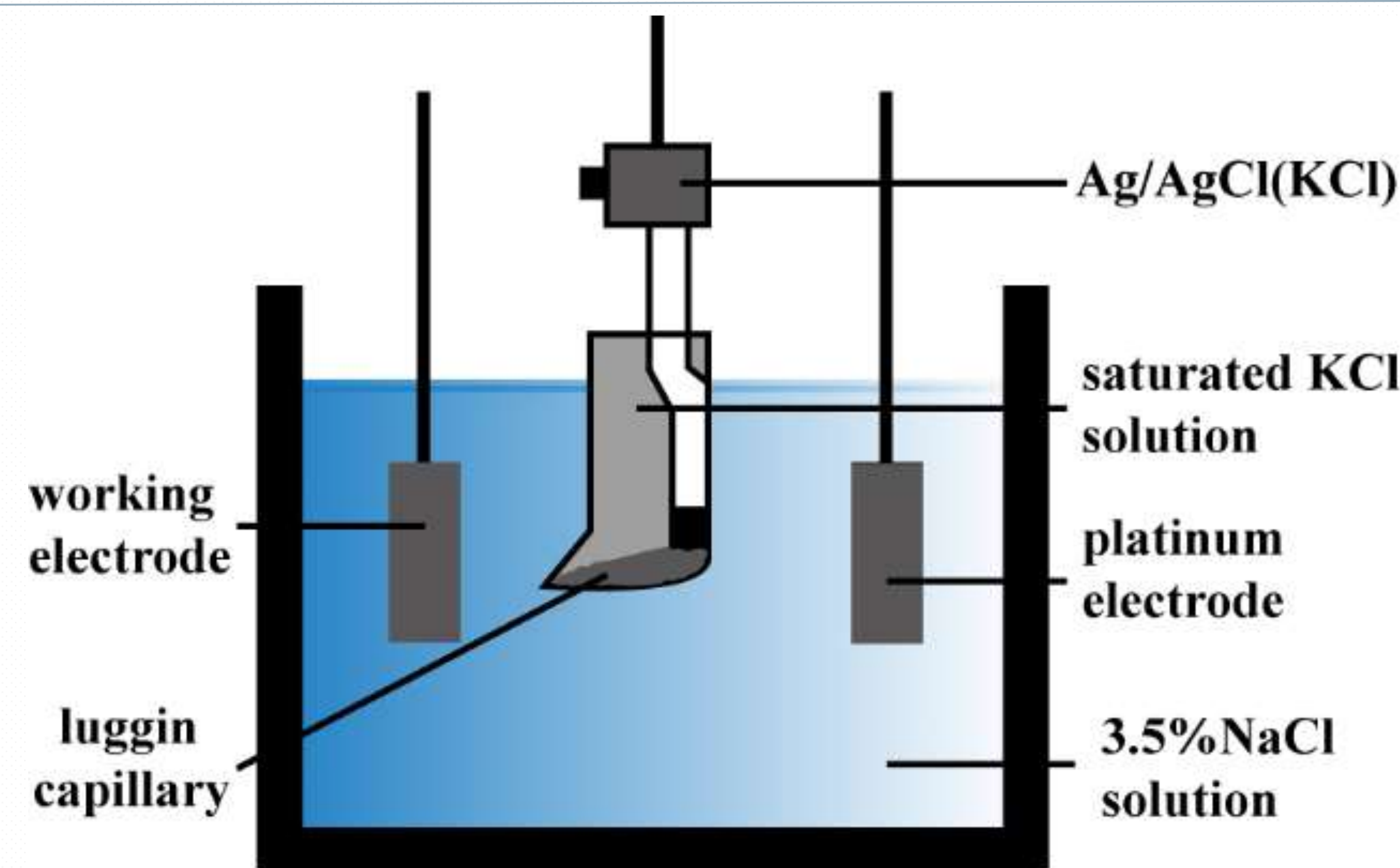


Figure 3: Schematic of corrosion testing methodology [1]

Résultats

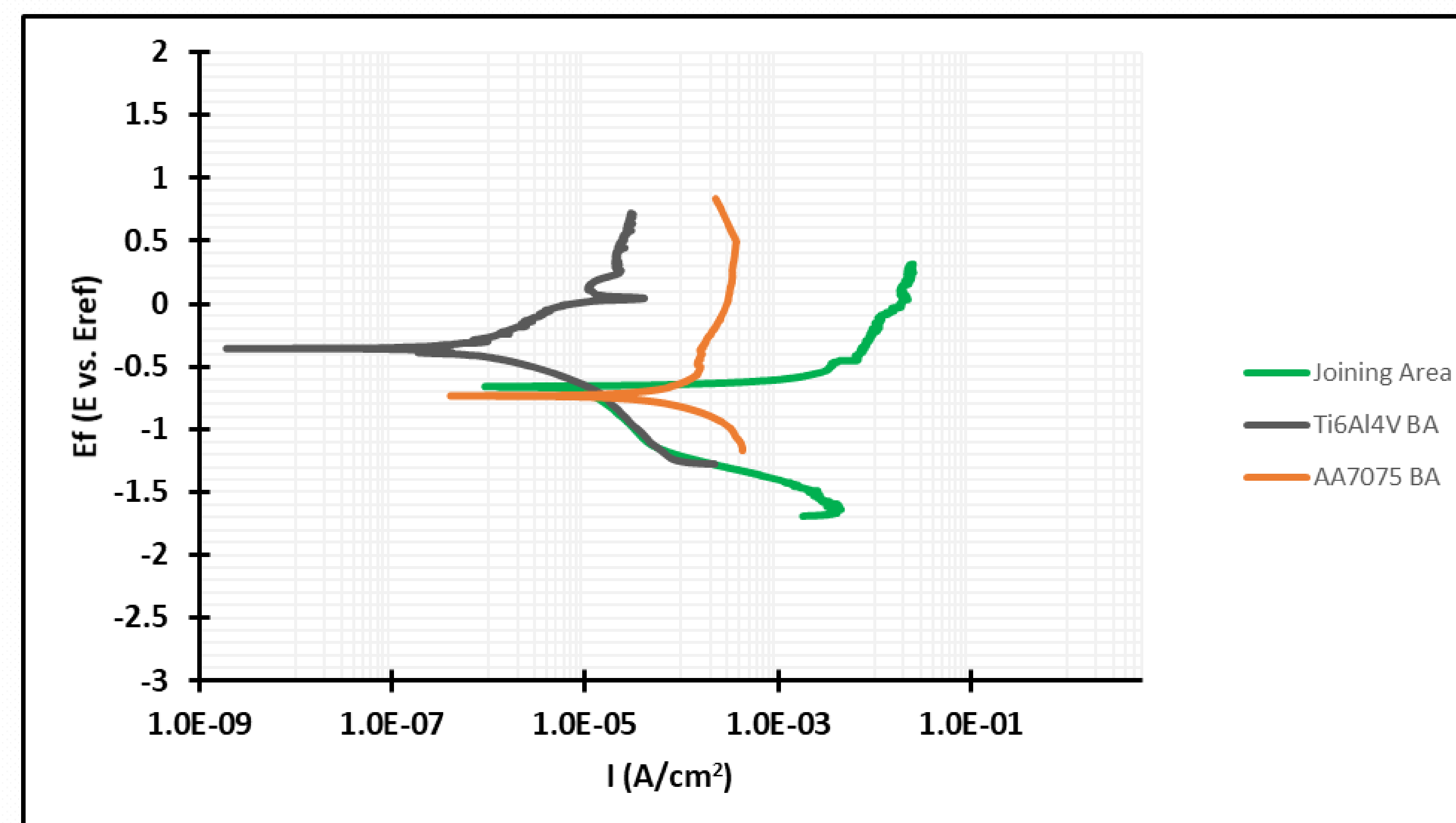


Figure 2: Tafel extrapolation plots

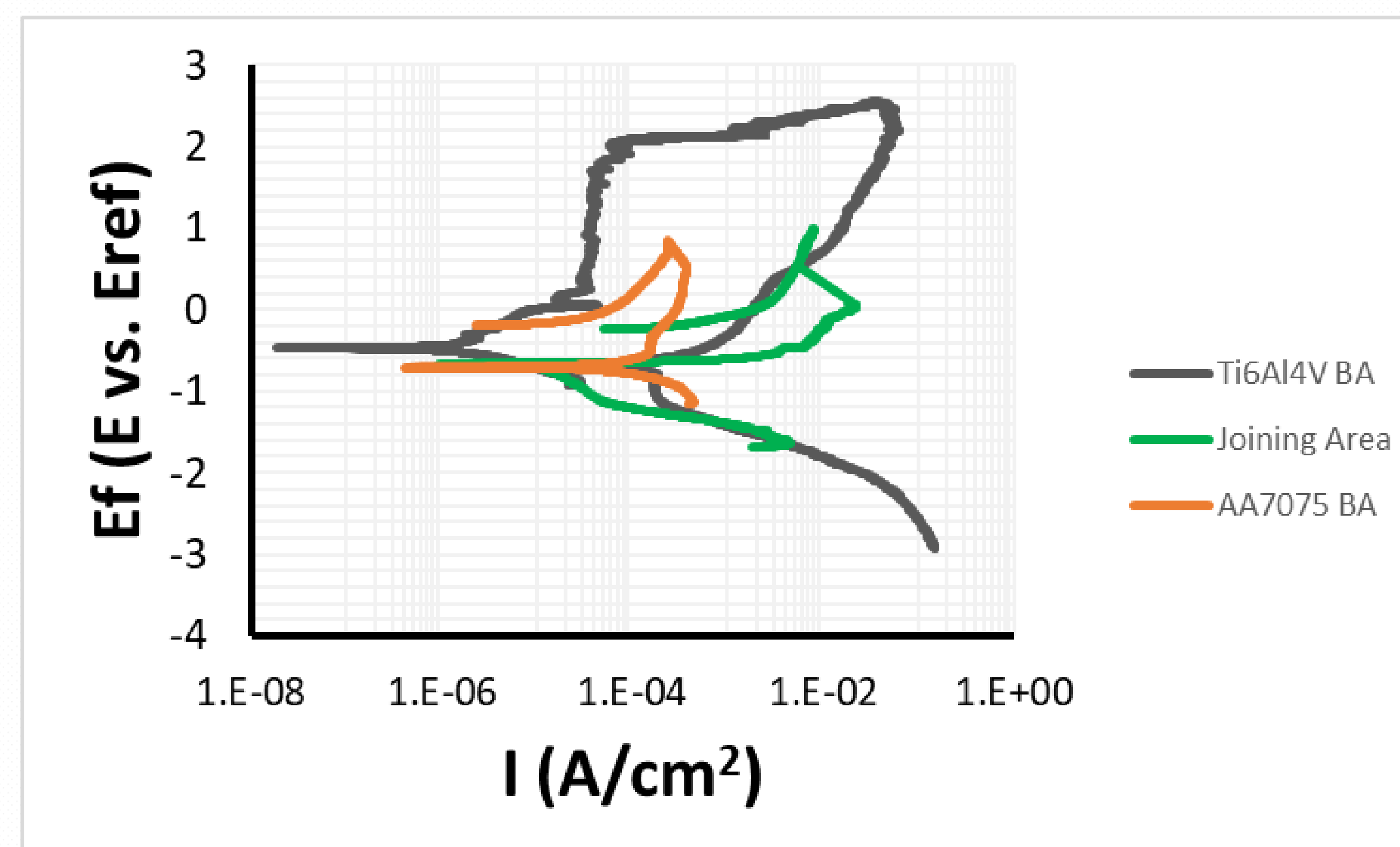


Figure 3: Cyclic polarization plots

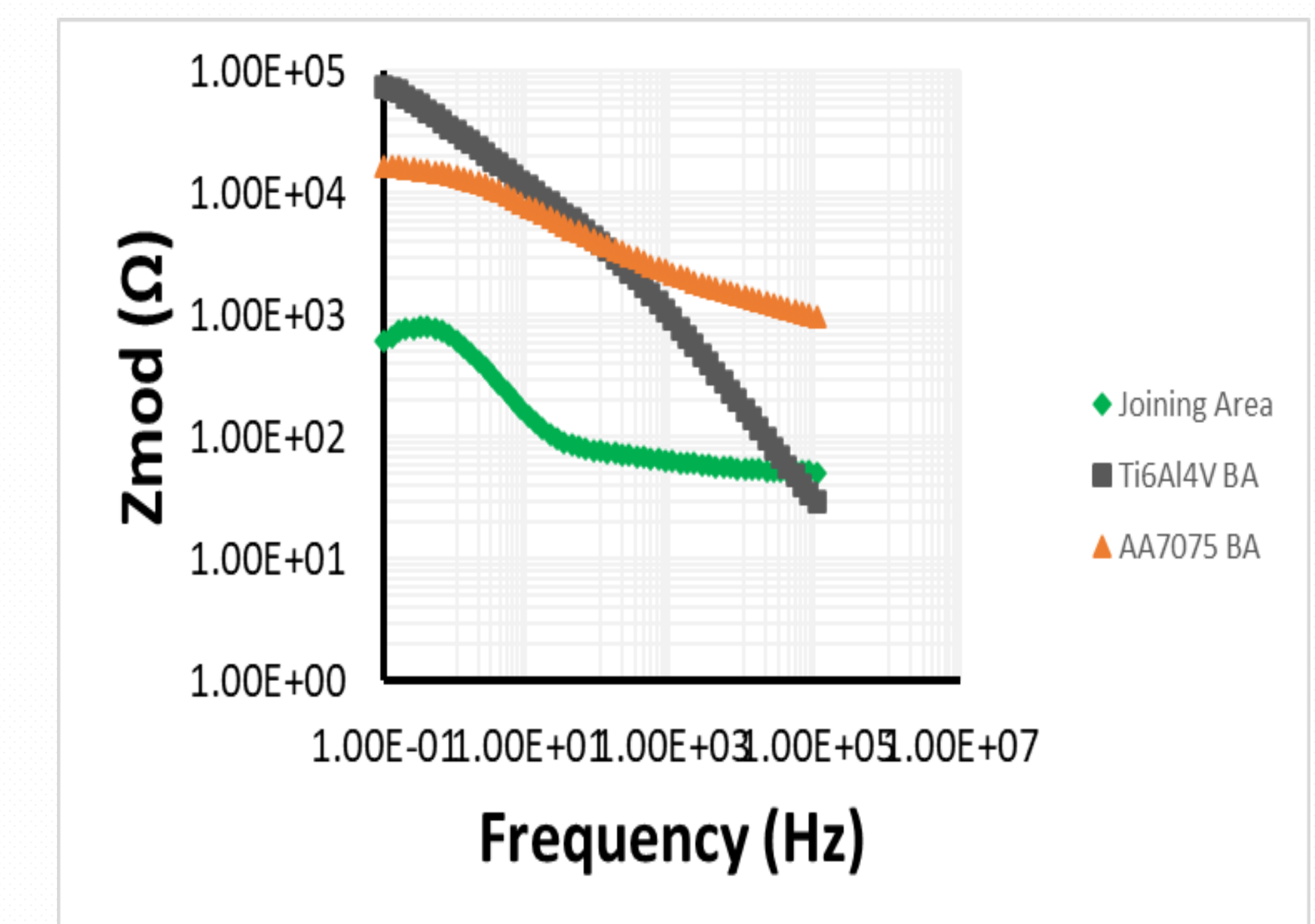


Figure 4: Bode Plot of EIS

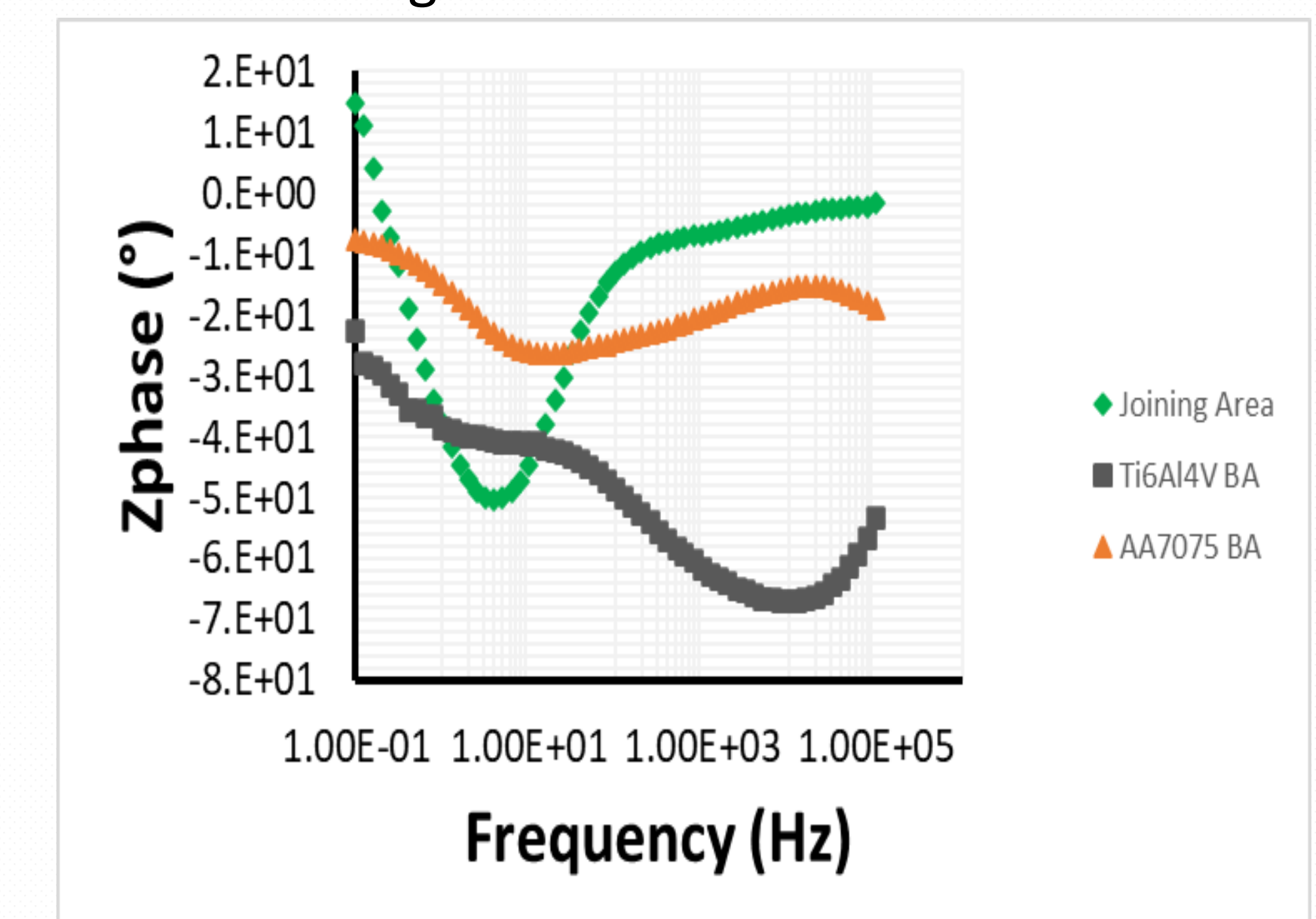


Figure 5: Bode Plot of EIS

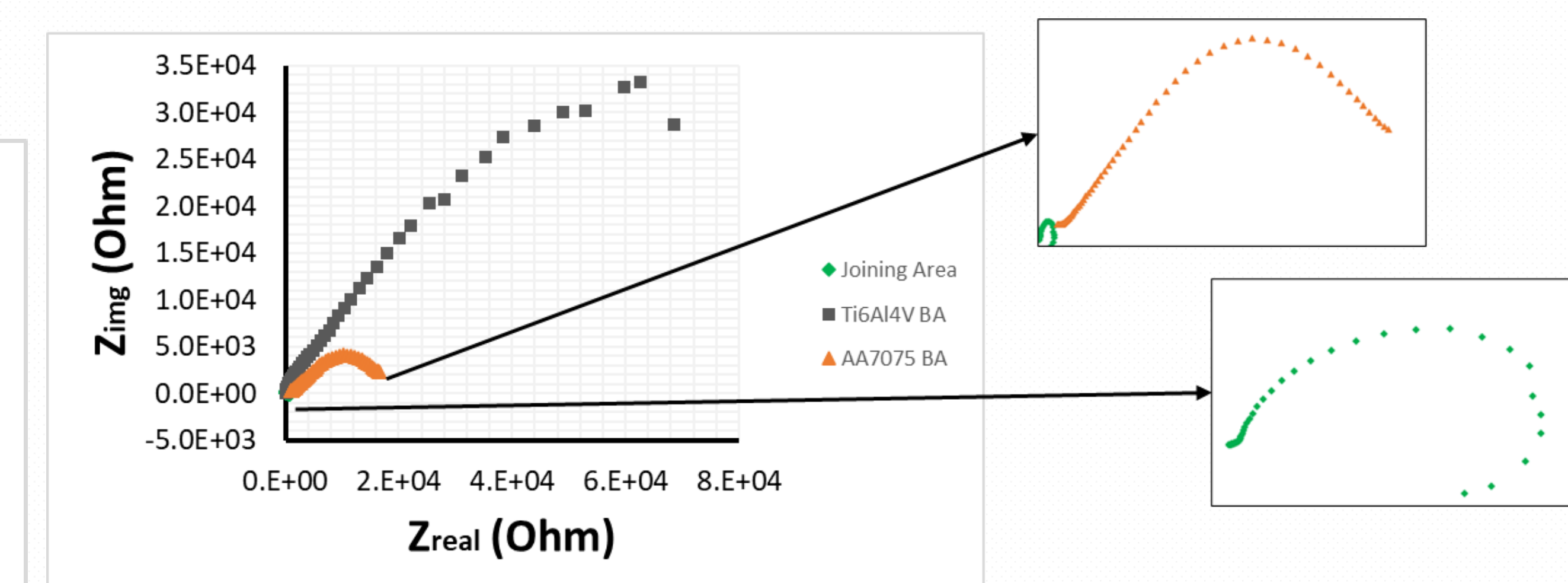


Figure 6: Nyquist Plot of EIS

Références

(1) Jiang, X., Zhou, Y., Shi, C., & Mao, D. (2018). Effects of Ultrasonic-Aided Quenching on the Corrosion Resistance of GB 35CrMoV Steel in Seawater Environment. *Metals*, 8(2), 104.