

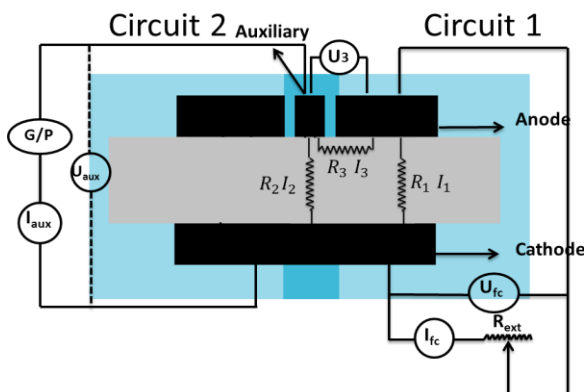
Βελτιστοποίηση της τριοδικής λειτουργίας σε κελί καυσίμου τύπου PEM

**Ευτυχία Μαρτίνο¹, Μαρία Κάζακλη¹, Αλέξανδρος Κατσαούνης¹,
Κωνσταντίνος Βαγενάς^{1,2}**

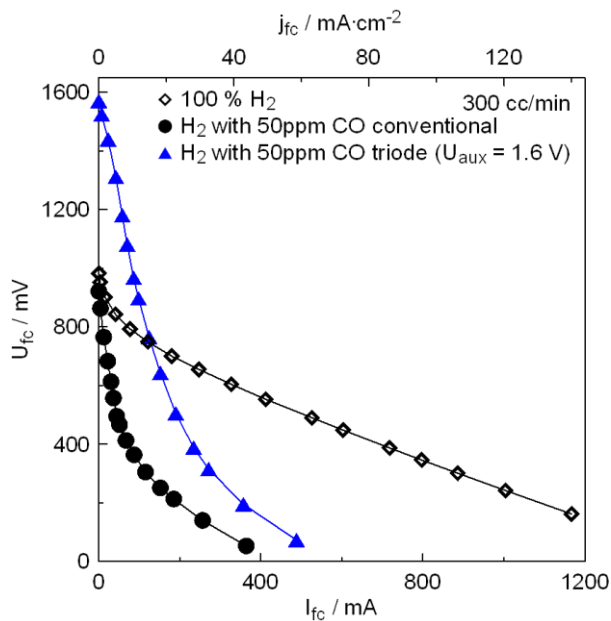
¹Εργαστήριο Χημικών Διεργασιών & Ηλεκτροχημείας, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, 26504, Πάτρα

²Ακαδημία Αθηνών, Πανεπιστημίου 28,10679, Αθήνα

Η τριοδική λειτουργία των κελιών καυσίμου τύπου PEM αναπτύχθηκε με σκοπό την αντιμετώπιση της δηλητηρίασης του ανοδικού ηλεκτροδίου από μονοξείδιο του άνθρακα που περιέχεται συχνά στην τροφοδοσία των κελιών μιας και το υδρογόνο που αποτελεί το κύριο καύσιμό τους παράγεται από την αναμόρφωση υδρογονανθράκων ή υγρών αλκοολών οι οποίες παράγουν σημαντικές ποσότητες μονοξειδίου του άνθρακα [1-3].



Σχήμα 1. Σχηματική απεικόνιση των ηλεκτρικών κυκλωμάτων της τριοδικής λειτουργίας.



Σχήμα 2. Λειτουργία του κελιού καυσίμου υπό συνθήκες καθαρού υδρογόνου καθώς συμβατικής και τριοδικής λειτουργίας υπό συνθήκες δηλητηρίασης από μονοξείδιο του άνθρακα

Σε ένα τριοδικό κελί καυσίμου προστίθεται πέραν της ανόδου και της καθόδου ένα επιπλέον ηλεκτρόδιο (βοηθητικό) το οποίο έρχεται σε επαφή με την πολυμερική μεμβράνη. Με αυτόν τον τρόπο συνίσταται ένα επιπλέον κύκλωμα (βοηθητικό) εκτός από το κύριο του κελιού καυσίμου. Η επιβολή ρευμάτων ή δυναμικών στο βοηθητικό κύκλωμα (τριοδική λειτουργία) μειώνει την κάλυψη σε μονοξείδιο του άνθρακα, μειώνει τις συνολικές υπερτάσεις του κελιού καυσίμου και κατά αυτόν τον τρόπο αυξάνεται η συνολική απόδοση του κελιού [3].

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ένα μοντέλο βασισμένο στις αντιστάσεις ανάμεσα στα τρία ηλεκτρόδια του τριοδικού κελιού καυσίμου το οποίο ερμηνεύει την τριοδική λειτουργία και προβλέπει τον ρυθμό ενίσχυσης $\rho (=P_{fc}/P_{fc}^0)$ και το συντελεστή αποδοτικότητας $\Lambda (= \Delta P_{fc}/P_{aux})$, σαν συνάρτηση της γεωμετρίας και των συνθηκών λειτουργίας του κελιού καυσίμου. Επιπλέον παρουσιάζεται ένα κελί διαφορετικό από τα state of the art κελιά καυσίμου, σχεδιασμένο και κατασκευασμένο για τις ανάγκες της βελτιστοποίησης της τριοδικής λειτουργίας.

Βρέθηκε ότι η τριοδική λειτουργία στο κελί καυσίμου σε συνθήκες δηλητηρίασης από μονοξείδιο του άνθρακα είναι δυνατό να τετραπλασιάσει την απόδοση του κελιού συγκρινόμενη με αυτήν της συμβατικής, ενώ η άντληση πρωτονίων από την κάθοδο μέσω του βοηθητικού ηλεκτροδίου στην άνοδο, και η προώθησή τους στην ανοδική επιφάνεια μειώνει την κάλυψη σε μονοξείδιο του άνθρακα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] S.P. Balomenou, C.G. Vayenas, J. Electrochem. Soc. 151 (11) (2004) A1874.
- [2] S.B. Balomenou, F. Sapountzi, D. Presvytes, M. Tsampas, C.G. Vayenas, SSI 177 (2006) 2023.
- [3] F.M. Sapountzi, S.C. Divane, M.N. Tsampas, C.G. Vayenas, Electrochim. Acta 56 (2011) 6966.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η μελέτη υλοποιείται στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού προγράμματος, “T-cell” “**Innovative SOFC Architecture based on Triode Operation**”, (FP7).