

Αποτελέσματα λειτουργίας εφεδρικής ηλεκτρικής γεννήτριας υδρογόνου 5 kW

Ε. Βαρκαράκη¹, Ν. Λυμπερόπουλος¹, G. Poli²

¹Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, 19009 Πικέρμι

²Technicatome, Γαλλία

Μια εφεδρική ηλεκτρική γεννήτρια ισχύος 5 kW, βασισμένη σε τεχνολογίες υδρογόνου τέθηκε σε ισχύ επιτυχώς το καλοκαίρι του 2004, και θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα από τη λειτουργία της. Η γεννήτρια σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε στα πλαίσια του ευρωπαϊκού έργου "HELPS", που ολοκληρώθηκε τον Απρίλιο 2005. Το ΚΑΠΕ είχε την ευθύνη του σχεδιασμού και της εγκατάστασης του τμήματος παραγωγής και αποθήκευσης του υδρογόνου.

Η γεννήτρια αποτελείται από μονάδα αλκαλικής ηλεκτρόλυσης του νερού για την παραγωγή του υδρογόνου, δεξαμενές υδριδίου του μετάλλου για την αποθήκευση του υδρογόνου, κυλίνδρους υπό πίεση για την αποθήκευση του οξυγόνου και κυψέλη καυσίμου τύπου PEM.

Αναλυτικά, η εγκατάσταση αποτελείται από τα εξής επί μέρους στοιχεία:

- Μία μονάδα αλκαλικής ηλεκτρόλυσης ισχύος 3 kW, με ονομαστική παραγωγή 0,6 Nm³/h H₂, και πίεση λειτουργίας στα 15 bar, πλήρως αυτοματοποιημένη
- Μία μονάδα καθαρισμού του υδρογόνου, αποτελούμενη από καταλυτικό αντιδραστήρα για την απομάκρυνση του οξυγόνου, εναλλάκτη θερμότητας και μονάδα προσρόφησης της υγρασίας (τελική καθαρότητα 99.98%)
- Την μονάδα αποθήκευσης υδρογόνου που αποτελείται από μικρή συμβατική δεξαμενή 60 λίτρων και τρεις δεξαμενές μεταλλοϋδριδίων ικανότητας 6,7 Nm³ H₂ εκάστη, που περιέχουν μεταλλικό κράμμα LaMm_{0.85}Ce_{0.15}Ni₅.
- Την μονάδα αποθήκευσης οξυγόνου σε κυλίνδρους, συνολικού όγκου 900 λίτρων.
- Μία κυψέλη καυσίμου τύπου PEM, ισχύος 5 kW, πλήρως αυτοματοποιημένη
- Τα ηλεκτρονικά ισχύος για τη μετατροπή του ρεύματος σταθερής τάσης που παράγεται από την κυψέλη καυσίμου και την σύνδεση με το ηλεκτρικό δίκτυο.
- Ένα κεντρικό σύστημα αυτόματου ελέγχου και καταγραφής δεδομένων.

Operation results of a hydrogen-based backup electrical generator 5 kW

E. Varkaraki¹, N. Lymberopoulos¹, G. Poli²

¹*Center for Renewable Energy Sources, 19009 Pikermi*

²*Technicatome, France*

A backup electrical generator of 5 kW, based on hydrogen technologies, was successfully commissioned in summer 2004, and the results of its operation will be presented. The generator has been designed and constructed in the frame of the European project “HELPS”, which was completed in April 2005. CRES had been charged with the design and installation of the hydrogen generation and storage section.

The generator is composed of an alkaline water electrolyser for the production of hydrogen, metal hydride tanks for hydrogen storage, high pressure cylinders for oxygen storage and a proton exchange membrane (PEM) fuel cell.

In particular, the plant is composed of the following items:

- One alkaline electrolyser 3 kW, with 0.6 Nm³/h H₂ nominal capacity and 15 bar operating pressure, fully automatic
- One hydrogen purification unit, consisting in a catalytic reactor for oxygen removal, a hydrogen cooler and a drier (final purity 99.98%v H₂)
- The hydrogen storage unit composed of a 60-litre conventional tank and three metal hydride tanks of 6,7 Nm³ H₂ each, filled with the metal alloy LaMm_{0.85}Ce_{0.15}Ni₅.
- The oxygen storage unit in cylinders with a total volume of of 900 litres.
- One PEM fuel cell producing 5 kW, fully automatic
- The power electronics for the conversion of the DC current produced by the fuel cell and the connection with the electrical grid
- One central control and data acquisition system.