

Dimensionnement optimal d'un système photovoltaïque pour la production d'hydrogène pour usage en mélange avec le gaz naturel comprimé dans les véhicules

H. Tebibel, B. Mahmah et W. Bendaïkha

Division Hydrogène et Energie Renouvelables
Centre de Développement des Energies Renouvelables
B.P. 62, Route de l'Observatoire, Bouzaréah, Alger, Algérie

Résumé –

A moyen terme, le mélange gaz naturel comprimé et hydrogène 'HCNG' peut être utilisé en Algérie pour surpasser la forte consommation en carburant ces dernières années. La production du mélange 'HCNG' nécessite des systèmes de production d'hydrogène. L'actuel article présente la méthodologie pour un dimensionnement optimal d'un système photovoltaïque pour la production d'hydrogène 'PV-H₂' qui sera utilisé en mélange avec le gaz naturel comprimé pour les véhicules. Une étude de cas appliquée sur le parc d'automobile type GNC de Sonelgaz est présentée. Le dimensionnement effectué, lors de cette étude, est réalisé sur deux systèmes 'PV-H₂' correspondants à l'enrichissement du GNC par l'hydrogène à 8 % et 20 % par volume. La capacité du générateur photovoltaïque et de l'électrolyseur constituants le système à 8 %: 152 kWc et 148 kW et le système à 20 %: 480 kWc et 470 kW respectivement. Le premier système (PV-H₂-8%) génère entre 0.31 et 1.07 MWh d'électricité PV utilisé pour produire entre 5.2 et 17.7 kg d'hydrogène. La capacité du second système (PV-H₂-20%) lui permet de générer entre 0.78 et 2.68 MWh d'électricité pour produire entre 13.02 et 44.3 kg d'hydrogène.

Abstract –

In the medium term, the mixture of compressed natural gas and hydrogen 'HCNG' can be used in Algeria as fuel to surpass the high consumption in last years. The production of 'HCNG' requires hydrogen production systems. This paper presents a methodology for optimal design and sizing of photovoltaic system for hydrogen production 'PV-H₂' to be used in mixture with compressed natural gas in vehicles. A case study applied to the GNC fleet of Sonelgaz is presented. Sizing performed in this study is carried out on two PV-H₂ systems corresponding to the hydrogen enrichment with 8 % and 20% by volume. Capacities of the PV generator and electrolyzer system components are for 8 %: 152 kWp and 148 kW, and for 20 %: 480 kWp and 470 kW respectively. The first system (PV-H₂-8%) generates between 0.31 and 1.07 MWh of PV electricity used to produce between 5.2 and 17.7 kg of hydrogen. The capacity of the second system 'PV-H₂-20%) allows generating between 0.78 and 2.68 MWh of electricity used to produce between 13.02 and 44.3 kg of hydrogen.

Mots clés:

Dimensionnement optimal - Système photovoltaïque - Production d'hydrogène -Mélange hydrogène gaz naturel comprimé 'HCNG' - HCNG carburant.