Universitas Indonesia Library >> UI - Tesis Membership

Current distribution analysis of a fuel cell computer aided phenomenological model of a fuel cell / Fransiska Citra Mariana

Fransiska Citra Mariana, author

Deskripsi Lengkap: https://lib.ui.ac.id/detail?id=20350623&lokasi=lokal

---

Abstrak

Polymer electrolyte membrane fuel cell (PEMFC) is an alternative energy source which doesn't generate undesirable by-product normally associated with the oxidation of fossil based fuel. However, its application still faces many challenges to overcome. These challenges include the need of uniform current distribution and careful water management. Careful water management is needed to avoid water flooding and at the same time to keep the membrane well hydrated. In order to better understand the phenomena inside a fuel cell and to predict conditions leading to water flooding, a model based on ANSYS Fluent Fuel Cell Add-on module has been developed. This model is a three-dimensional, non-isothermal, multiphase model of a single fuel cell. Current distribution over the cathode terminal is more uniform compared to the distribution over anode terminal due to kinetic difference. High current density operation in a case studied provokes a non-uniform current density across terminal surfaces, large water content gradient through the membrane, and non-uniform temperature distribution across the membrane. Experimental data is still needed to validate the model and adjust the model's parameters in order to accurately simulate fuel cell operation.
<hr>
La pile à combustible à membrane échangeuse de protons est une source d'énergie alternative qui ne génère pas des sous-produits indésirables classiquement associés à l'oxydation des combustibles fossiles. Cependant, des défis restent à surmonter dans sa mise un œuvre, notamment en ce qui concerne le besoin d'avoir une distribution uniforme du courant et une gestion de l'eau liquide. Cette dernière est requise afin d'éviter le noyage dans la pile tout en gardant une humidité convenable dans la membrane. Dans le but de mieux comprendre les phénomènes qui se passent dans une pile à combustible et de prévoir les conditions menant au noyage, un modèle basé sur un module complémentaire pour la pile à combustible d'ANSYS Fluent a été développé. Ce modèle permet la simulation tridimensionnelle d'écoulement multiphasique ainsi que du transfert de charge dans une mono-cellule. La distribution de courant pour le terminal de la cathode est plus uniforme que celle constatée pour l'anode. Dans le cas étudié, une densité de courant élevée provoque une distribution non uniforme du courant aux faces des terminaux électriques. La membrane présente alors un gradient élevé pour la teneur en eau dans la membrane ainsi qu'une distribution non uniforme de la température. Pour aboutir à une simulation fiable d'une pile, des donnés expérimentales sont toujours nécessaires pour valider le modèle et pour affiner les paramètres du modèle.