

Zasnova cenovno sprejemljivega in učinkovitega agregata z gorivnimi celicami

Sodelujoči partnerji: Institut Jožef Stefan, INEA, Domel

Vodja projekta: dr. Vladimir Jovan

LOGOTIPI PARTNERJEV ?

Vsebina

Projekt celostno obravnava delovanje sistema s PEM gorivnimi celicami in komponent, ki ga vključujejo v delovno okolje z namenom izboljšanja učinkovitosti in zanesljivost ter zniževanja stroškov. Delo obsega analize in dopolnitve obstoječega model sistema z modelom DC/DC pretvornika in akumulatorjem, načrtovanje vodenja ter vrednotenje izboljšanja kvalitete .

Glavni cilji projekta

Cilj projekta je izboljšati učinkovitost delovanja sistema s PEM gorivnimi celicami in podaljšati njegovo življenjsko dobo. To želimo doseči z izboljšanim vodenjem in sprotnim spremljanjem njegovega delovanja.

Delo v letu 2010

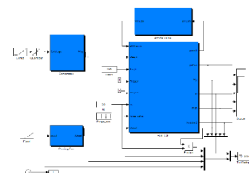
- Simulacijska analiza in vodenja presežka kisika sistema s PEM gorivnimi celicami – **februar 2010**
- Dopolnitev obstoječega modela sistema s PEM gorivnimi celicami z modelom DC/DC pretvornika in akumulatorja – **maj 2010**
- Načrtati in simulacijsko ovrednotiti koordinirano vodenje sistema s PEM gorivnimi celicami in polnjenje akumulatorja – **december 2010**

Glavni dosežki

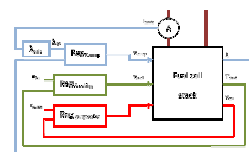
Pregledali smo literaturo v zvezi z optimalnim vodenjem prezračevanja sklada PEM gorivnih celic in optimalnim polnjenjem akumulatorja. Definirana je bila idejna zasnova za vodenje presežka kisika sistema s PEM gorivnimi celicami ter sistema, razširjenega z močnostnimi elementi. Opravljene so bile simulacijske analize in preizkusi vodenja. V sklopu opravljenega dela smo že dosegli določena izboljšanja na področju delovanja sklada kot tudi pri integraciji in sinhronizaciji komponent, ki agregat priključujejo na omrežje oziroma breme. Rezultati dela, ki je bil delno tudi diplomsko delo so bili predstavljeni na konferenci, del doprinosa pa je tudi diplomsko delo.

Model sistema s PEM gorivnimi celicami in shema vodenja

Model sistema s PEM gorivnimi celicami v Matlab/Simulink okolju [del Real, Arce, Bordons, 2007]



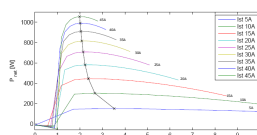
Shema vodenja sistema s PEM gorivnimi celicami –
 - 3 regulacijske zanke
 - regulacija tlaka vodika izvedena mehansko



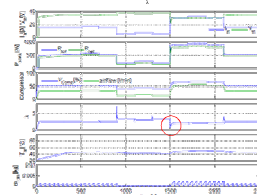
Simulacijska analiza in vodenje presežka kisika sistema s PEM gorivnimi celicami

Neto izhodna moč v odvisnosti od presežka kisika in tokovne obremenitve

$$\lambda = \frac{O_2 \text{ divaricani}}{O_2 \text{ sulfurizirani}}$$



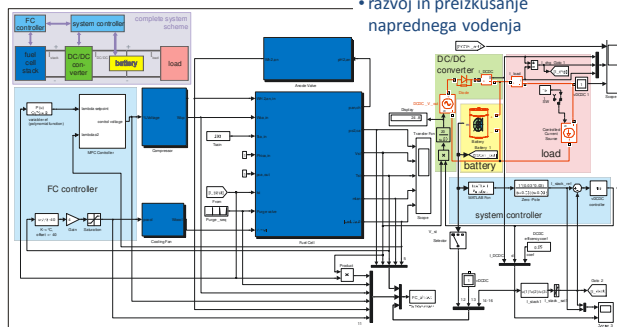
Uporaba rezultatov pri vodenju: spreminjanje referenčnega presežka kisika (λ) glede na tokovno obremenitev



kakovost regulacije λ :
 - pomembna za zagotavljanje BoP
 - ključna za zagotavljanje dolge življenjske dobe

Model sklopa "sklad-pretvornik-akumulator"

- modeliranje celotnega sistema
- akumulator kot blažilnik konic
- razvoj in preizkušanje naprednega vodenja



Vodenje razširjenega sistema

- Cilj
- delovanje sklada v optimalnih pogojih konstantna obremenitev in gladko spreminjanje
 - pametno polnjenje baterije

- Vodenje sistema
- kompenzacija sunkov z DC/DC pretvornikom
 - vpeljava nadzorne logike za regulacijo polnjenja baterije (histereza+LP filter)

Model DC/DC:
 $U_m d = U_{in}$
 $I_m U_{in} = I_{out} U_{out} \mu$

Model baterije:

$$SOC = 100 \left(1 - \frac{\int dt}{Q} \right)$$

