

Presentations of SfP-982620 Test Benches at AUI

AUI Current Project Team

Khalid Loudiyi

Hassane Darhmaoui



Contents:

- Wind-to-Hydrogen Project
- Model of Proposed Test Bench for AUI
- System Components
- Wind Data at AUI
- Research Focus Possibilities
- Project Benefits

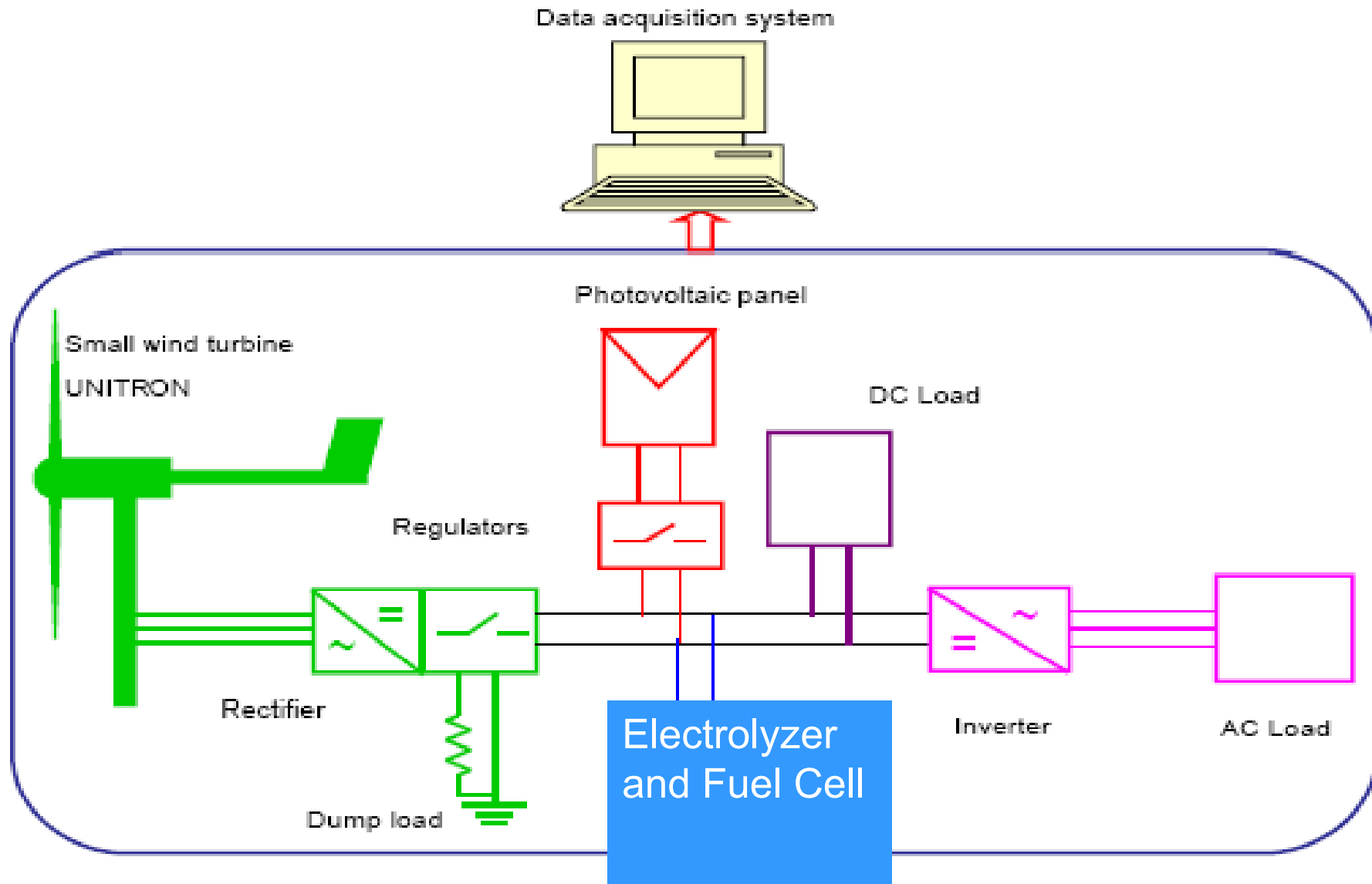


Wind-to-Hydrogen Project

- The Wind to Hydrogen project links wind turbines to electrolyzers.
- The wind generated electricity is used through water to split the liquid into hydrogen and oxygen.
- The hydrogen can then be stored and used later to generate electricity from an internal combustion engine or a fuel cell.
- The goal of the project is to improve the system efficiency of producing hydrogen and byproducts from renewable resources



Model of Proposed Test Bench for AUI



System Components

- **The test bench will use a 3.5 kW wind turbine.**
- **Wind turbines produce alternating current (AC) that varies in magnitude and frequency (known as wild AC) as the wind speed changes.**
- **The energy from the 3.5-kW wind turbine will be converted from its wild AC form to direct current (DC).**
- **Then used by the electrolyzer stack to produce hydrogen from water.**



System Components (Cont.)

- We are looking at offers for:
 - Proton exchange membrane (PEM) electrolyzers, and alkaline electrolyzer. (issues related to the integration of these technologies as well as the operation of electrolyzers with different gas output pressures)
 - Fuel Cells.

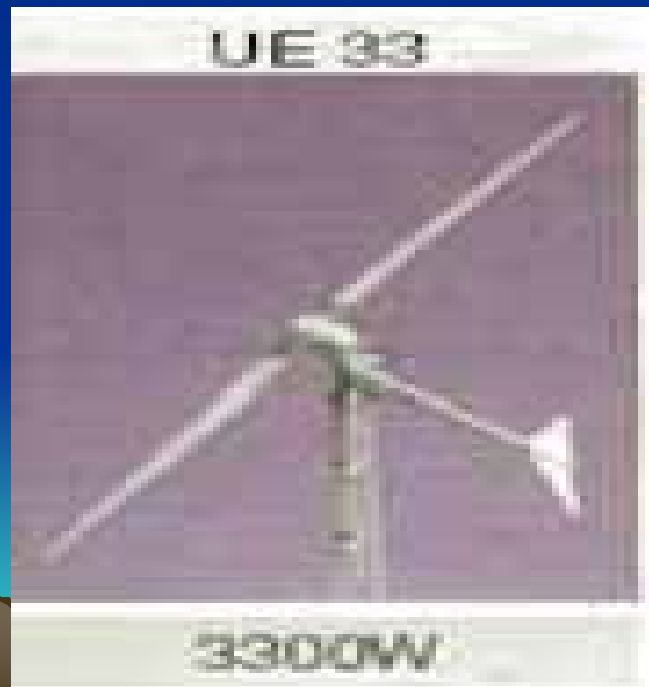


Specifications and Prices for AUJ's Proposed Test Bench

DESCRIPTION	1.8KW HYBRID SYSTEM		3.5KW HYBRID SYSTEM		5KW HYBRID SYSTEM	
	QTY.	VALUE	QTY.	VALUE	QTY.	VALUE
W.E.G.	“UE15”1.5KW – 1 NO.	1698	“UE33”3.3KW – 1 NO.	3755	“UE42” 4.2KW – 1 NO.	4447
SOLAR PV	300W	1260	500W	2100	800W	3360
BATTS.	48V/510AH	3149	48V/1020AH	6298	48V/1275AH	7873
TOWER	CAN BE PROCURED LOCALLY					
CABLE	CAN BE PROCURED LOCALLY, WE WILL PROVIDE YOU SPECS.					
INVERTER	48V/2.5KVA (2000W)	628	48V/5.0KVA (4000W)	1158	48V/5.0KVA (4000W)	1158
PRE-WIRED SYSTEM (labour & consumables)		172		172		172
DATA LOGGER – 4 channel		3011		3011		3011
PACKING & BANK CHARGES		101		127		127

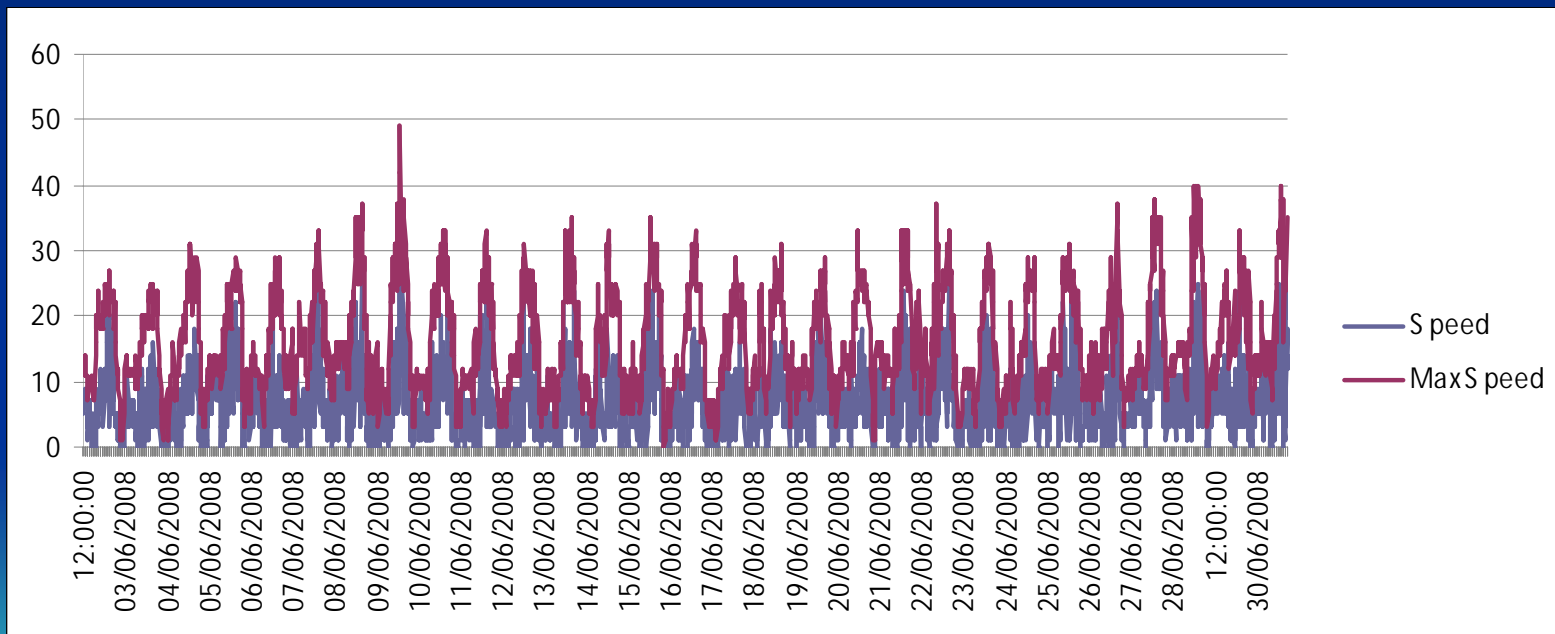
Specifications and Prices for AUI's Proposed Test Bench (Cont.)

- Required Average wind ~ 7 to 8 m/s and 4 – 5 hours sun hours.



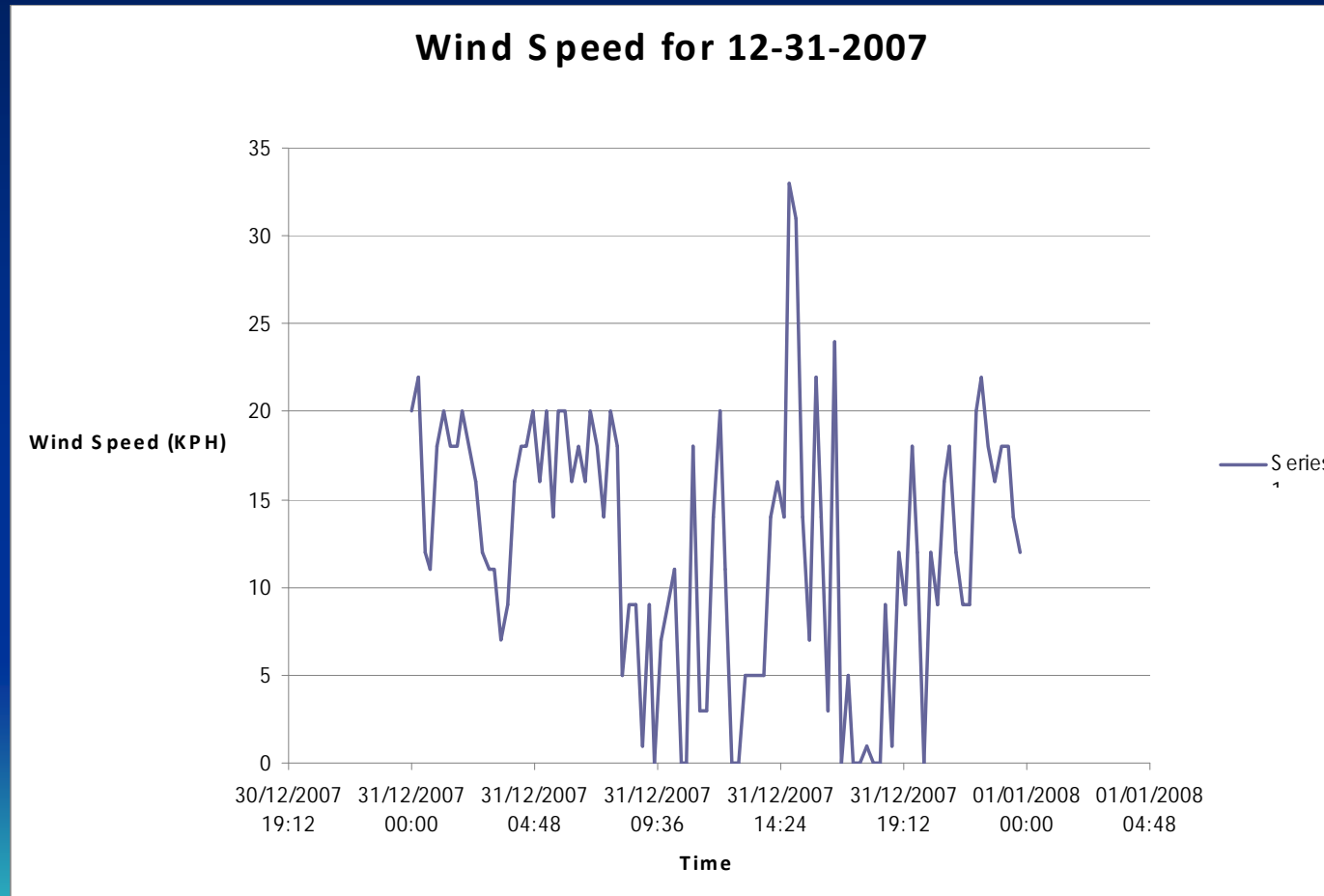
Wind Data at AUI

Average Wind Data at AUI (building 7 around 12 m above ground level, Instrument not calibrated)



June 2008

Wind Data at AUI (Cont.)



Research Focus Possibilities

- Demonstrate operation of a wind-to-hydrogen system
- Enable evaluation of actual system costs and identify areas for cost and efficiency improvements
- Explore operational challenges and opportunities related to energy storage systems
- Explore energy storage systems potential for addressing electric system integration issues inherent with variable wind energy resources.



Project Benefits

- Explore how to make hydrogen without producing greenhouse gasses or other harmful by-products.
- Creating synergies from the co-production of electricity and hydrogen.
- Addressing the variable nature of wind power by storing hydrogen for later use, creating a ready source of electricity for when the wind doesn't blow or the demand for electricity is high



Description technique de l'électrolyseur GENHY 500

- Capacité de production en hydrogène : 0,5 m³/h
- Pureté de l'hydrogène : 99,99 % sur gaz secs à pression atmosphérique, hydrogène saturé en eau, température maximum 70°C
- Consommation énergétique : 2,5 kW
- Consommation en eau : environ 0,5l/h
- Qualité d'eau requise : < 1 µScm⁻¹
- Pression d'hydrogène : 10 bars, le système est dimensionné pour fonctionner à 30 bars. Un local spécifique inaccessible aux personnes (environnement hydrogène haute pression) devra être aménagé pour le fonctionnement supérieur à 5 bars.
- Gestion automatisée du système électrolyseur
- Module d'acquisition de données caractéristiques de l'électrolyseur, port USB et module ethernet et PC
- Contrôle à distance via internet (nécessite un accès réseau internet)



Description technique de l'électrolyseur GENHY 500 (Cont.)

- **Options**
- Couplage au réseau (permet un fonctionnement de l'électrolyseur sur secteur)
- Alimentation 400 VAC tri-phasé, 5 pôles, 3 kW ... Prix HT 7000 €
- Convertisseur variable DC/DC pour couplage au bus 48VDC, puissance 3 kW.....Prix HT 3950 €
- Etude d'optimisation architecture de couplage..... Prix HT 9500 €
- Purificateur d'eau 3l/h et son détecteur de qualité, autorisant une alimentation de l'électrolyseur en eau de ville (qualité eau potable), système à cartouche. Réservoir d'eau déminéralisée tampon de 10l.
.....Prix HT 4100 €
- Purification de l'hydrogène électrolytique pour stockage en bouteille (point de rosée 5°C)
- Solution complète.....Prix HT 6500 €



Electrolyseur PEM "GENHY 100 ®" dimensionné pour un fonctionnement à 30 bars

- Automate de contrôle avec soft développé par CETH
- Alimentation sur secteur 220VAC 50Hz/8VDC (125 A)
- Alimentations électriques automate et auxiliaires, boîtier de répartition et câblage,
- Stack d'électrolyse 500W (100 NL/h).
- Pression normale de fonctionnement : 10 bars. Un local spécifique inaccessible aux personnes (environnement hydrogène haute pression) devra être aménagé pour le fonctionnement sous pression
- Le système est dimensionné pour fonctionner à 30 bars. L'utilisation du système sous 30 bars devra être préalablement validé par CETH après avoir effectué des tests de caractérisation haute pression.
- Pureté d'hydrogène : 99.99 % sur gaz sec à pression atmosphérique, hydrogène saturé en eau

Electrolyseur PEM "GENHY 100 ®" dimensionné pour un fonctionnement à 30 bars (Cont.)

- Pureté d'oxygène : 99.8 % sur gaz sec à pression atmosphérique, oxygène saturé en eau
- Consommation d'eau : 0.1 L/h à 100 NL H₂/h
- Qualité d'eau requise : < 1 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$
- Module d'acquisition de données caractéristiques de l'électrolyseur
- Contrôle à distance via Internet (nécessité d'un accès réseau)
- Réservoirs séparateurs en inox
- Soupapes de sécurité
- Capteur température
- Analyseur conductivité eau
- Détecteur H₂ d'ambiance dans le bâti
- Notice complète d'utilisation et guide de maintenance.
- Cet électrolyseur est un produit évolutif. Par la suite, il pourra être modifié pour atteindre une capacité de production de 500NL/h.

