



watergas



automotive



koeling en verwarming



powertrains



bio en medisch



metaal bewerking



motoren



turbines



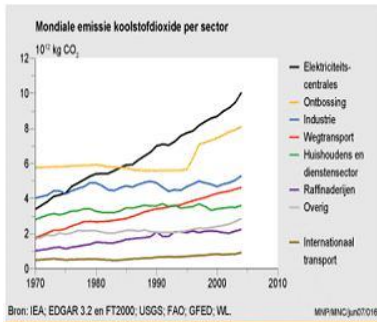
transformatie



pioniers

## 1. Aanpakken!

Er is grote nood om de economie duurzamer te maken. De emissie van CO<sub>2</sub> kan niet lineair blijven stijgen. De curve is momenteel aan het ombuigen! Watergas kan een interessante bijdrage leveren.



Watergas technologie is een belangrijke aanvulling op het pallet van duurzame alternatieven voor niet-fossiele energievoorziening. Watergasproductie is namelijk relatief goedkoop (circa 0,5 tot 1 Euro/geïnstalleerde Watt).

De technologie is relatief eenvoudig. Er is geen uitgebreide infrastructuur voor distributie van deze brandstof nodig. De energie-efficiency is relatief hoog. Watergas technologie zal de energiekosten voor de consument aanzienlijk reduceren.

De Nederlandse overheid en -industrie spelen een belangrijke rol in Europa bij de verdere ontwikkeling en implementatie. De industrie ontwikkelt aantrekkelijke producten voor de consument. De overheid schept gunstige condities om de markt voor watergas-technologie te stimuleren. Zo wordt watergas-technologie een belangrijk aspect in de ontwikkeling van een bottom-up energienetwerk in Nederland.

De wereldgemeenschap wordt minder afhankelijk van het gebruik van koolwaterstoffen als brandstof.

## 2. Watergasmissie

De Watergasmissie is een maatschappelijke missie. Watergas komt uit de pioniersfase en moet professionaliseren.

Watergas.NU wil daarom kennis over watergas ontsluiten op objectieve- en onafhankelijke wijze. Vooral het MKB moet het watergas gaan toepassen. Dan zal de grote industrie volgen.

Watergas.NU wil onderzoek naar risico's, veiligheidsaspecten en consumentbescherming initiëren en stimuleren. We gaan niet afwachten. We gaan er op af. Wij willen duurzame keteninnovatie in verschillende sectoren van de maatschappij en de industrie bevorderen. Watergas.NU zal daarbij ook samenwerking zoeken met gelijkgerichte organisaties in het buitenland, met name in Europa.

Veiligheid is belangrijk. Instituten, zoals KEMA, TNO en NEA dienen te worden betrokken te worden bij de introductie van watergas. Watergas.NU gaat een Testcentrum voor watergasapparatuur opzetten.

Watergas is voor de publieke sector niet alleen interessant voor het (versneld?) behalen van de klimaatdoelstellingen. Ook voor de bedrijfsvoering van het Rijk kan watergas veel betekenen. Stel dat voor de verwarmingsketels van de Rijkskantoren men 20% op brandstof kan besparen. Hoeveel scheelt dat dan voor de belastingbetaler?

Buiten de publieke sector zoekt Watergas.NU samenwerking met private partijen, die voor bepaalde toepassingsrichtingen willen participeren in het gebruik van watergas in bestaande apparatuur, of die deze ontwikkeling willen steunen.

## 3. De energietransitie en HHO

Watergas.NU wil een bijdrage leveren aan de energietransitie. In het kader van het Innovatieplatform zijn een aantal aandachtsgebieden afgebakend. Watergas kan voor de verschillende platforms van de Task Force Energietransitie en het daaraan gekoppelde IPE waarschijnlijk een interessante rol spelen. Watergas.NU wil met die verschillende platforms samenwerken in de vorm van proefprojecten.

### Platform Duurzame Mobiliteit

De eerste stap is een pragmatische stap; het gebruik van watergas om emissies terug te dringen van bestaande auto's. Daarmee kunnen we versneld de emissiedoelstellingen van de overheid sneller bereiken.

In ieder geval kan men watergas inzetten voor bussen en vrachtwagens. De besparing op brandstof is voor OV-bedrijven en de transportsector bijzonder interessant. Uiteindelijk zullen de fabrikanten watergas direct als onderdeel van verbrandingsmotoren inbouwen (OEM).



watergas



automotive



koeling en  
verwarming



powertrains



bio en  
medisch



metaal  
bewerking



motoren



turbines



transformatie



pioniers



30 miljoen liter diesel: Besparing 10%: 3 miljoen Euro

Ook de scheepvaart, de GWW-sector en de luchtvaart kunnen hun voordeel doen met watergastoevoeging. Ook daar zijn de emissies aanzienlijk en de besparing voor de bedrijven van belang.

In de Tweede Wereldoorlog waren de Engelse tanks uitgerust met watergas. Is het nu ook niet een beetje oorlog?



De ontwikkeling van H<sub>2</sub>-motoren door BMW is 'just in time'. Kan Watergas H<sub>2</sub> vervangen? Dan is de H<sub>2</sub>-infrastructuur niet nodig. De gastanks in de auto zijn ook niet nodig. In combinatie met de efficiëntere batterijen, die momenteel worden ontwikkeld, lijkt dit een interessante combinatie.

## Platform Nieuw Gas

Watergas is op zich een nieuw gas. Kan watergas ons aardgas versterken? Hoe zit het met de veiligheid? Hoe zit het met de apparatuur? Omdat watergas sneller verbrandt dan aardgas moet men wellicht de branders van aardgasapparatuur aanpassen. Hoe kan men het plasma-karakter van de watergastoorts benutten? De NAM schijnt proeven te doen met bijmenging van watergas aan aardgas. Door bijmenging van Aceton bij Watergas kan men de vlam van Watergas temperen.

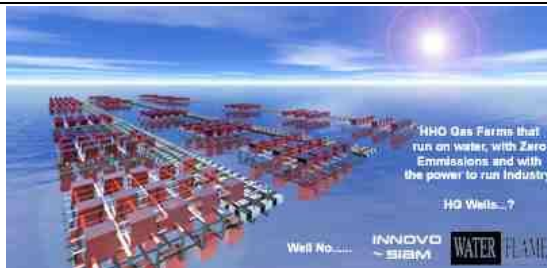
## Platform Groene Grondstoffen

Watergas heeft onverwachte groene aspecten. Er is een mengvorm van watergas en koolwaterstof, dat onder hoge spanning wordt gemaakt uit verschillende afvalstromen ('Magnegas'). Het effluent van de grote stedelijke rioolwater-zuiveringsinstallaties kan hiervoor worden gebruikt. Bij verbranding wordt de CO<sub>2</sub>-uitstoot gereduceerd met 50% en er komt extra zuurstof vrij bij verbranding.

Water, dat is versterkt door watergas er door te bubbelen, blijkt voor de landbouw en in de veeteelt voor hogere producties te zorgen.

## Platform Duurzame Elektriciteitsvoorziening

Watergas.NU verwacht dat watergas de ontwikkeling van elektrische motoren ondersteunt. Watergas kan in een hybride auto de actieradius vergroten.



Er is een bedrijf dat een visie heeft van grote watergas-electriciteitscentrales.

Men kan daarmee watergas produceren uit windenergie en zonne-energie om daarmee de grote electriciteitscentrales schoner en efficiënter te maken.

Kan men in de nabije toekomst een modulair opgebouwde watergas-energiecentrale duurzame energie leveren. Schoon, met veel minder CO<sub>2</sub>-emissie?

## Platform Gebouwde Omgeving

De vraag of het mogelijk is om een gewoon woonhuis van warmte en energie te voorzien is afhankelijk van de efficiency van het elektrolyseproces.

Warmte-kracht-koppeling is daarbij een interessante optie. De huidige H<sub>2</sub>-etels werken met een warmtepomp of een stirlingmotor. Men kan die ook verwarmen met een watergasvlam.



watergas



automotive



koeling en verwarming



powertrains



bio en medisch



metaal bewerking



motoren



turbines



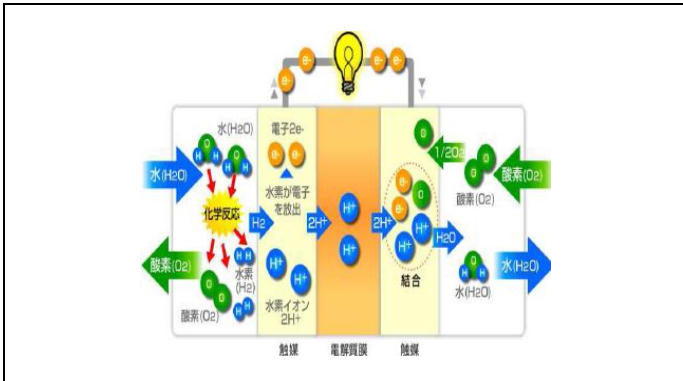
transformatie



pioniers

## Platform Ketenefficiency

Wat is een optimale 'power train' voor watergas? Het Japanse bedrijf Genepax gebruikt brandstofcellen om elektriciteit te maken voor zijn 100% watergas auto.



Bron: Genepax

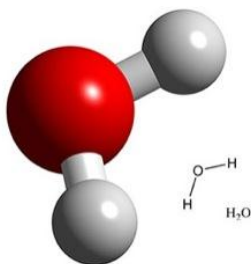
Combinatie met stoomtechnologie is een andere optie die in beeld kan komen. Ook deze technologie heeft het in het begin van vorige eeuw niet gehaald, maar er zijn nieuwe ontwikkelingen. Googelt u maar eens 'HAW-system'.

De website van Stichting Watergas.NU biedt bezoekers en leden een centraal informatie- en communicatiepunt.

De leden kunnen desgewenst op een eigen web pagina zichzelf en de producten en diensten presenteren. Met die pagina's is er ook interactie mogelijk. Samen met u bouwen we graag aan een bibliotheek van kennis die voor bezoekers van de website en voor leden interessant zijn.

## 4. Wat is watergas?

Watergas is gas van water. Op verschillende manieren kan men gas van water maken.



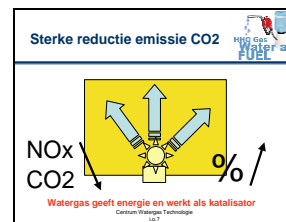
- Elektrolyse met lage spanning geeft een mengsel van waterstof en zuurstof (ook wel aangeduid met HHO of Brownsgas). HHO heeft ongeveer tweemaal meer energie per kuub als gewoon waterstof (H<sub>2</sub>). Toenemende ervaring in auto's, veel ervaring in lasapparatuur;
- Elektrolyse met hoge spanning levert ook een watergas, maar deze technologie staat nog in de kinderschoenen;
- Elektrolyse met hoge spanning in combinatie met koolwaterstoffen (syngas en magnegas), de technologie is in ontwikkeling.

Alle watergassen hebben de eigenschap dat zij veel schonere energie leveren. Emissie van CO<sub>2</sub> wordt aanzienlijk tot geheel gereduceerd. Hoewel de verbranding vaak heter is, daalt toch de NO<sub>x</sub>-vorming, omdat de verbranding met watergassen zo snel is. NO<sub>x</sub> krijgt gewoon minder tijd om te ontstaan (NO<sub>x</sub> is eigenlijk aangebakken lucht). Wij gebruiken hierna vooral de term 'watergas' voor de eerste soort watergas. Deze wordt ook wel HHO, Brownsgas, Rhodesgas en nog veel meer namen genoemd. De eerste twee worden het vaakst gebruikt voor type a) watergas. Bij googelen krijgt u de beste resultaten met de verkorte schrijfwijze HHO'.

## 5. Toepassing in motoren

Door de hoge verbrandingssnelheid werkt watergas als katalysator, als het toegevoegd wordt aan diesel, benzine of LPG. Het effect is dat de emissie van CO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> aanzienlijk afneemt (zie bijlage 1). Tevens bespaart men tussen de 15 en 40% op brandstof.

In oudere auto's, zonder geavanceerd motormanagement, kan men zonder aanpassing watergas toevoeren.



Bij moderne motoren moet men de parameters in de software aanpassen. Men moet ingrijpen op het motormanagement.

Kleinere motoren, zoals kleine generatoren, kunnen theoretisch geheel op watergas lopen. Waarschijnlijk wordt dan echter de motor te heet. Zeer recent heeft ExxonMobil een videobeeld op internet geplaatst waarin men aangeeft dat met watergas een besparing tot 80% kan worden bereikt.



watergas



automotive



koeling en  
verwarming



powertrains



bio en  
medisch



metaal  
bewerking



motoren



turbines



transformatie



pioniers

## 7. Watergas om te lassen

Watergas wordt in de diamantindustrie al heel lang gebruikt, omdat het zo schoon is. Het wordt ook gebruikt om te lassen om staal en glas te snijden. Samsung gebruikt watergas in de productie van plasmaschermen. Watergas is aantrekkelijk voor lassen en snijden, omdat het geen restgassen produceert. Wat overblijft is water. De vlam laat geen koolwaterstofresten achter op het werkstuk.



Tungsten staaf verdampt binnen enkele seconden

Het interessante van de watergasvlam is dat elk materiaal verschillend reageert op aanraking door de watergasvlam. Men kan er zelfs Tungsten mee snijden. Er heerst dan een hitte van circa 3000 graden! Men kan zelfs ijzer aan baksteen lassen (!?).

## 8. Productie van Watergas (HHO)

De huidige watergasunits zijn compact. Dit soort cellen wordt veel in auto's ingebouwd.

### Watergas; de Nieuwe Doos



Verne voorzag dat elektriciteit en water belangrijke energiedragers zouden worden.  
Yull Brown vond uit hoe dat kan!  
Er komt nu een nieuwe generatie watergasgeneratoren.

Stichting Watergas.NU

Vooral in Amerika en Azië is de interesse voor watergas sterk in opkomst. Er zijn steeds meer watergasunits in de handel voor de inbouw in auto's. Zowel voor autogebruikers als voor het klimaat is dit een pragmatische eerste stap.

Een recente test bij TNO bevestigt de efficiëntere verbranding bij toevoeging van watergas in een motor. De interactie met het motormanagement vraagt nog extra aandacht! Een toevoeging van 1/1000<sup>ste</sup> deel watergas aan het luchtvolume brengt het gehele motormanagement van slag. Hoe kan dat?

De interesse in watergas zal nog verder toenemen. Een Japans bedrijf een auto laat rijden op alleen water! Het betreft hier een auto die rijdt op H<sub>2</sub>, lucht en water. De motor wordt een H<sub>2</sub>-gevoede stoommotor! Kan men dit ook met watergas realiseren?

## 9. Innovatie door aan te pakken!

Met 'Blue Challenges' willen we bedrijven stimuleren die watergas toepassen. Een Blue Challenge is een prijsvraag om met betrekking tot een bepaalde watergastoepassing, bijvoorbeeld watergas op scooters. Dat zal jonge mensen aanspreken! En hier komen nieuwe inzichten uit voort.

Wij nodigen bedrijven uit die in hun productieproces warmte of verbrandingsmotoren gebruiken. Met proefprojecten kunnen we laten zien dat het werkt. Door aan de slag te gaan in de praktijk krijgen we steeds meer ervaring met watergas.

### Doe een proefproject met één van onze leden.

Watergas.nu begeleidt die projecten met kennis. Neem contact met ons op via [info@watergas.nu](mailto:info@watergas.nu). Bent u geïnteresseerd om als toekomstig consument de ontwikkeling van Watergas te ondersteunen? Wordt dan donateur. Bij voorbaat hartelijk dank!

## 10. Innovatie door onderzoek

Er is nog veel basaal en toegepast onderzoek nodig. Nu nog houdt de Wetenschap zich afzijdig. Maar die hebben we wel nodig. Kunnen we aanhaken bij Wetsus? Bijlage 5 is een eerste aanzet voor een onderzoeksagenda.

### Stel een LEERstoel in op een Universiteit of Hogeschool, zodat Watergas.NU samen met jonge mensen het 150-jarige Watergas kan herontdekken!



## Bijlage 1. Emissietest Watergas in VS

De reductie van CO<sub>2</sub>-emissie bij toevoeging van Watergas aan normale brandstof wordt bevestigd door emissietests uit USA.

**VOLUNTARY TEST**

<b>Vehicle Identification</b>			<b>Station Identification</b>		
Test Date/Time:	09/11/2007, 03:23 PM		Station Name:	Q-EMISSIONS	
Test Type:	INITIAL		Station Number:	2P32851	
Test:	ASM Test		Station Address:	7020 HWY 6 SOUTH	
Version Number:	0610		Station City:	HOUSTON	
License Number:	5TXH04		Station Zip Code:	770830000	
Vehicle ID Number:	1FTYR14E51PB44916		Inspector First Name:	HARRY	
Vehicle Make:	FORD		Inspector Last Name:	MONTECINOS	
Vehicle Model:	RANGER REG CAB SHOR		Analyzer Number:	WW510542	
Vehicle Year:	2001				
Vehicle Type:	TRUCK		Safety Inspection Fee:	\$ 0.00	
Engine Size:	4000		Safety Repair Costs:	\$ 0.00	
Cylinders/Ignition:	6 / C		Emission Test Fee:	\$ 0.00	
Transmission/GVW:	AUTOMATIC / 5020		Emission Repair Costs:	\$ 0.00	
Odometer/Fuel Type:	161301 / GASOLINE		Total Inspection Cost:	\$ 0.00	

Pollutant	High Speed Emission Results (25mph)			Low Speed Emission Results (15 mph)		
	Standard	Current Reading	Result	Standard	Current Reading	Result
HC(ppm):	108	6	PASS	112	6	PASS
CO(%):	0.60	0.01	PASS	0.62	0.01	PASS
CO <sub>2</sub> (%):		14.5			14.5	
O <sub>2</sub> (%):		0.0			0.0	
Nox(ppm):	751	1	PASS	829	1	PASS
DILUTION:	>6.0	14.51	PASS	>6.0	14.51	PASS

Gas Cap Missing: No. Gas Cap Testable: Yes. Gas Cap Integrity Result: PASS.

**OVERALL RESULT: PASS**

CONGRATULATIONS, your vehicle has passed the emissions (I/M) test portion of your annual safety inspection! By maintaining your vehicle in good working condition, you are doing your share for clean air. You are also saving money on gas and extending the life of your vehicle because your emissions control equipment is working as it should.

I certify that I have properly performed the emissions test according to state regulations and procedures manuals.

\_\_\_\_\_  
Certified Inspector's Signature

Result  
PASS  
PASS

## Texas



automotive



koeling en  
verwarming



powertrains



bio en  
medisch



metaal  
bewerking



motoren



turbines



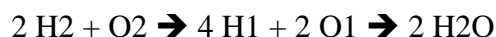
transformatie



pioniers

## Bijlage 2. Wat is er aan de hand met Watergas?

Verbranding van H<sub>2</sub> en O<sub>2</sub> verloopt in twee stappen.



a) $4 \text{H}_1 + 2 \text{O}_1 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$	442,4 kCal
b) $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{H}_1 + 2 \text{O}_1 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$	115,7 kCal
c) $a)/b) = \text{HHO}/\text{H}_2 + \text{O}_2 \text{ Energy}$	3,82 E-factor
d) $\text{Volume HHO}/\text{H}_2 + \text{O}_2 \text{ (Lavoisier)}$	2 V-factor
e) $c)/d) = \text{E-factor}/\text{V-factor}$	1,91 E/V-factor
f) $\text{Caloric value H}_2$	3,61 kWh/m <sup>3</sup>
g) $\text{Caloric value of stoichiometric mix of H}_2 + \text{O}_2$	2,41 kWh/m <sup>3</sup>
<b>h) <math>e) \times g) = \text{Caloric value of HHO at optimal production}</math></b>	<b>4,61 kWh/m<sup>3</sup></b>

source: Wiseman/Eagle Research HHO Book One

De calorische waarde van watergas bedraagt theoretisch 4,61 kWh/m<sup>3</sup>. Niet alle watergasgeneratoren werken hetzelfde. De generatoren voor lasdoeleinden leveren over het algemeen een optimaal gas (1 liter water levert circa 1866 liter gas), maar zijn minder energie-efficiënt. De generatoren voor auto's leveren met 1 liter water ongeveer 1350 liter gas. De calorische waarde is derhalve ongeveer 4 kWh/m<sup>3</sup>. Veelal zijn deze generatoren energie-efficiënter.



automotive



koeling en  
verwarming



powertrains



bio en  
medisch



metaal  
bewerking



motoren



turbines



transformatie



pioniers

## Bijlage 3. Eerste serie onderzoeksclusters

### Basismeting

1. Basismeting: efficiency elektrolyse Elektriciteit → Watergas  
NB: verschillen in elektrolysetechnologie, kies één technologie, later uit te breiden met andere technologieën;
2. Basismeting: efficiency warmtewisseling Watergas → Warmte  
NB: watergas warmtewisselaar uit installatierechniek.

### A. Fijnstof/CO2

Effecten van bijmengen van watergas bij verbrandingsmotoren

3. Onderzoek met motorstand op eenvoudige motor(en) zonder management  
NB: Benzine en Diesel ivm fijnstof)
4. Parameters IN  
Watergas 1 lpm/liter cilinderinhoud, Inspuitmoment, Ontstekingsmoment,
5. Parameters IN en UIT  
CO, CO<sub>2</sub>, CH, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O,  
NB: indien mogelijk temperatuurmeting in kamer  
NB: indien mogelijk video-opname van propagatie in verbrandingskamer

### B. High-Performance verwarmings-systemen

Verskil in calorische waarde van de vlam bij wisselende media (Tungsten, Wolfram, Alu-Oxide, Koolstof, steensoorten,...), uit te voeren in afzuigkast.

1. Warmtedissipatie in verschillende media  
Opname van warmteontwikkeling in materialen,  
Wat gebeurt met materiaal na smelten?
2. Weging en Meting met gaschromatograaf in afzuigkast  
NB: meet ook lucht IN met gaschromatograaf

### C. Implosie/Explosie

Uitbreiding van het onderzoek naar gedrag van het ontstoken gas in (verbrandings-) kamers

1. Proefopstelling met lange doorzichtige buis met lengtevolume ca 30 maal beginvolume,  
zeer snelle film 30.000 beeldjes/seconde
2. Onsteking zuiver Watergas in vergelijking met zuiver H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> als referentie  
Parameters: verbrandingstijd, temperatuur, drukverloop, volumeverloop, straling

### D. Dual fuel vlammen met watergas

1. Upgrading van koolwaterstofvlammen  
Men kan vlammen van koolwaterstoffen schoner maken door bijmenging van watergas. Men maakt de verbranding efficiënter.
2. Downgrading van watergasvlammen  
Men kan de vlam van watergas temperen door bijmenging van koolwaterstoffen (alcoholen). Men maakt de verbranding minder heftig, men tempert de watergasvlam.
3. Proef met stoichiometrisch mengsel van H<sub>2</sub> en O<sub>2</sub> en HHO.  
Vergelijking van eigenschappen van de vlam, zonder verdere bijmenging cf 1 en 2 en met bijmenging cf 1 en 2.



watergas



automotive



koeling en  
verwarming



powertrains



bio en  
medisch



metaal  
bewerking



motoren



turbines



transformatie



pioniers

## Bijlage 4. Basismeting van het International HHO Institute (IHHOI)

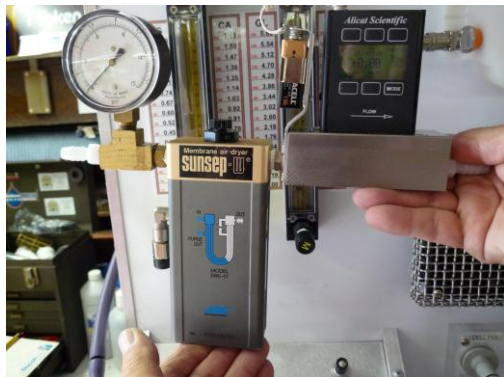
Each system submitted for testing will be measured at 4 different timed intervals:

- 5 mins.
- 10 mins.
- 30 mins.
- 60 mins.

At each interval the following measurements will be taken:

- Gas flow volume
- Mass flow
- Gas pressure
- Gas temperature
- Electrolyte temperature
- Input voltage
- Amps (current draw)
- Watts

Each set of tests will be photo documented.



### Equipment:

**Power Source:** The power source for all automotive cells is a motor driven automobile alternator and battery. We use a Delco 140 Amp automotive alternator driven 1:1 by a 2 HP 3450 RPM Marathon AC motor. The battery is a [225CCA gel cell](#) type. When viewed on an oscilloscope, you would see that there is a significant A/C ripple on the DC voltage. The actual voltage is recorded for each test, and is approximately 13.8 volts. This system is used because it parallels the actual power conditions of a vehicle while cruising.

**Digital DC Power Watt Meter, Model HB404:** Used to measure DC Voltage, DC Amperage, and DC Watts. Calibration certified by Broadview Instrumentation Services, 7632B Hub Parkway, Valley View, Ohio 44125.

Ohio 44125.

**Auber Instruments SYL-1813 Multifunction Autometer with an RTD PT100 Temperature Sensor:** Used to measure electrolyte temperature. Calibration certified by Broadview Instrumentation Services, 7632B Hub Parkway, Valley View, Ohio 44125.

**Alicat M-50SLPM-D Mass Flow Meter:** Used to measure HHO gas volume and mass. Calibration certified by Alicat Scientific, Inc. 7641 North Business Park Drive, Tucson, Arizona 85743. Calibrated to read a maximum of 30 LPM in any of 31 different gases including HHO specifically.

Last Updated on Thursday, 15 October 2009 16:28



watergas



automotive



koeling en  
verwarming



powertrains



bio en  
medisch



metaal  
bewerking



motoren



turbines



transformatie



pioniers

## Bijlage 5. Voorstel voor wetenschappelijk en toegepast onderzoek

Het onderzoeksveld beslaat vijf parallelle stromen:

1. Fundamenteel wetenschappelijk onderzoek
  - Basismeting energiebalans
  - Gaschromatografie
  - Invloed van de elektrolyt
  - De Joe Cell als meetinstrument
  - De vlamtoorts van watergas
  - Cel morfologie en materiaalgebruik
2. Toegepast wetenschappelijk onderzoek
  - Watergas in verbrandingsmotoren
  - Watergasvlam in combinatie met koolwaterstof (dual fuel)
  - Watergas voor de procesindustrie en land- en tuinbouw
  - Watergas en het voorkomen van Sick Building Syndrome
  - Watergas in de medische wetenschap
3. Technologisch onderzoek
  - Watergas en veiligheid
  - Slim procesmanagement van watergas in verbrandingsmotoren
  - Slim watergas in optimale powertrains (nieuwe technologie)
  - Watergas retrofit in slimme auto's
  - Watergas in grote vermogens (retrofit grote dieselgeneratoren)
  - Toepassing in scheepvaart, landbouw en de bouwsector
  - Watergas toepassen in de lucht- en ruimtevaart?
4. Marktonderzoek
  - Kentallen van technologische toepassingen
  - Testen en licentiëren van watergasproducten
  - Naar supply chain management van watergas industrie
  - Maatschappelijke aspecten van een watergas-elektranet.
  - Economische aspecten van een 'watergas-elektranet'.
5. Ketenmanagement
  - Integratie en combinatie met andere duurzame processen
  - Power trains met watergas, met name met WKK
  - Smartgrids met watergas
  - Rol van grote bedrijven en MKB in de ontwikkeling van watergas