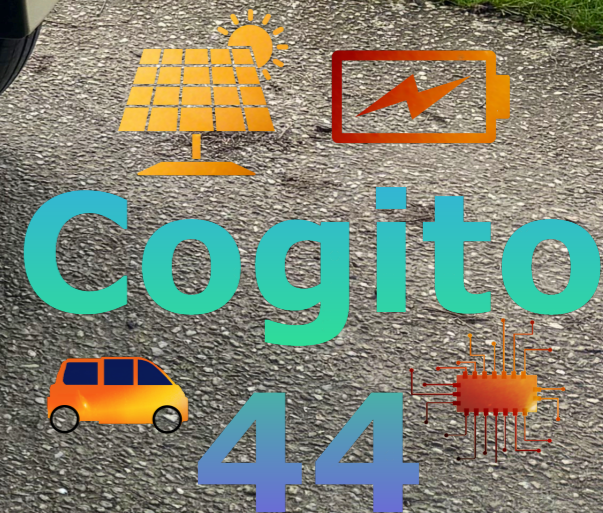


Alexis Bazin

MIA 燃料电池 H2

cogito44@icloud.com



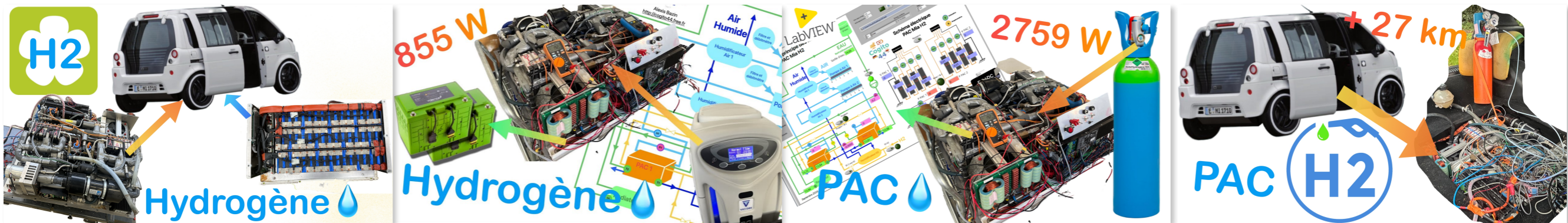
简单介绍

质子交换膜燃料电池

Mia的燃料电池代表了在生态推进领域向前迈出的一大步。根据质子交换膜的原理工作，这种巧妙的技术将空气中的气态二氢和氧转化为电力来源。由于这一创新过程，它不仅在驾驶时直接提供车辆的推进力，而且还提供了为Mia电池充电的可能性。

这种燃料电池的结构设计有2个并联安装的燃料电池，标称功率为2880 W。这种配置为Mia提供了270公里的续航里程，配有50升的坦克*。

视频



取下CAP和电池

CAP的首次测试，使用二氢发生器

燃料电池测试，用二氢瓶

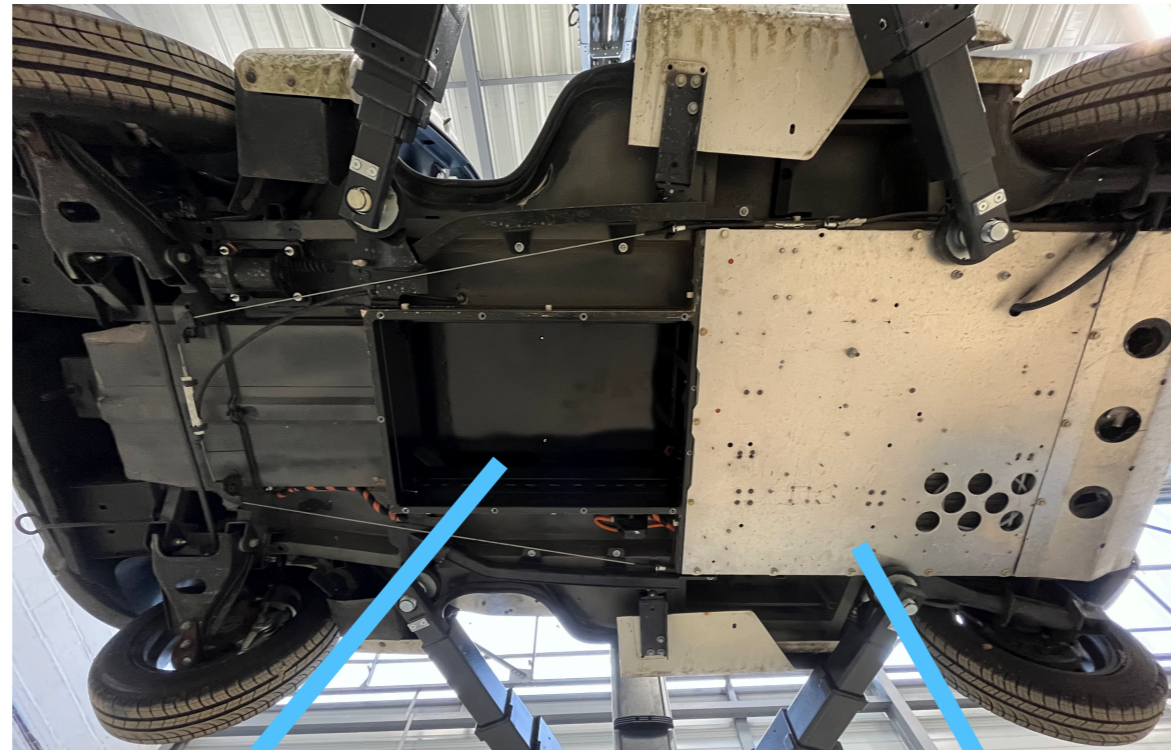
Mia使用功能性燃料电池进行道路测试

*见第9页

燃料电池的沉积物

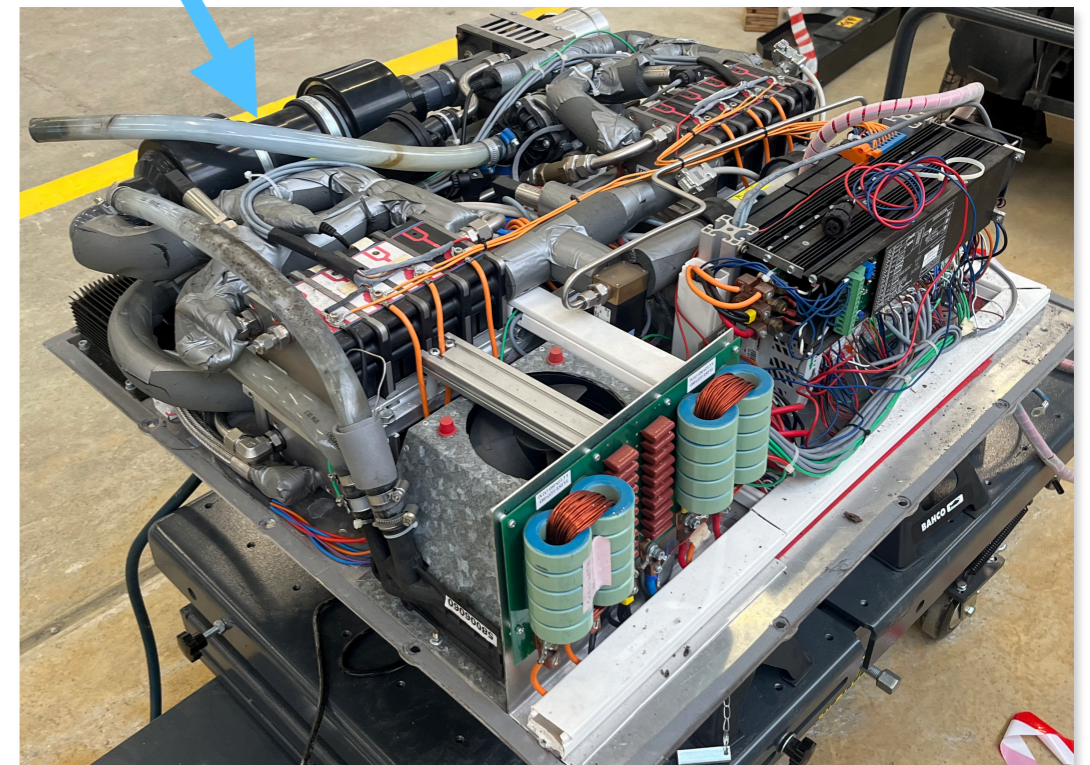
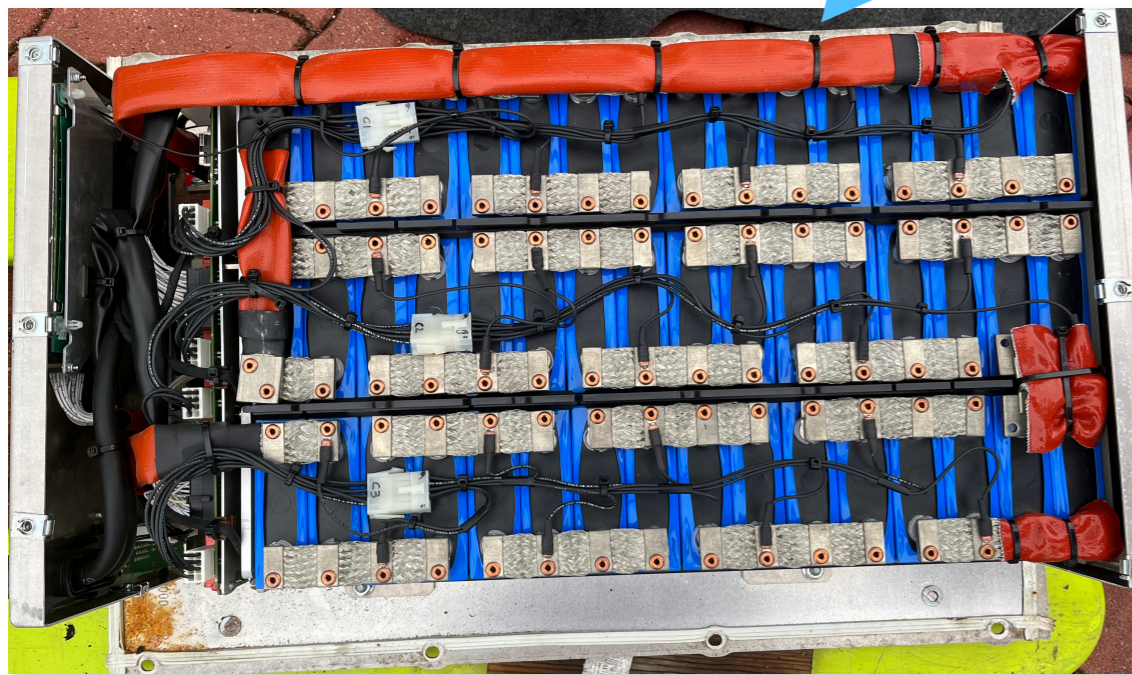
电池

E4V品牌电池的容量为6.14千瓦时，2个并行模块为40 Ah，标称电压为76.8 V。2P 24S，80 Ah x 76.8 V = 6.14 kWh

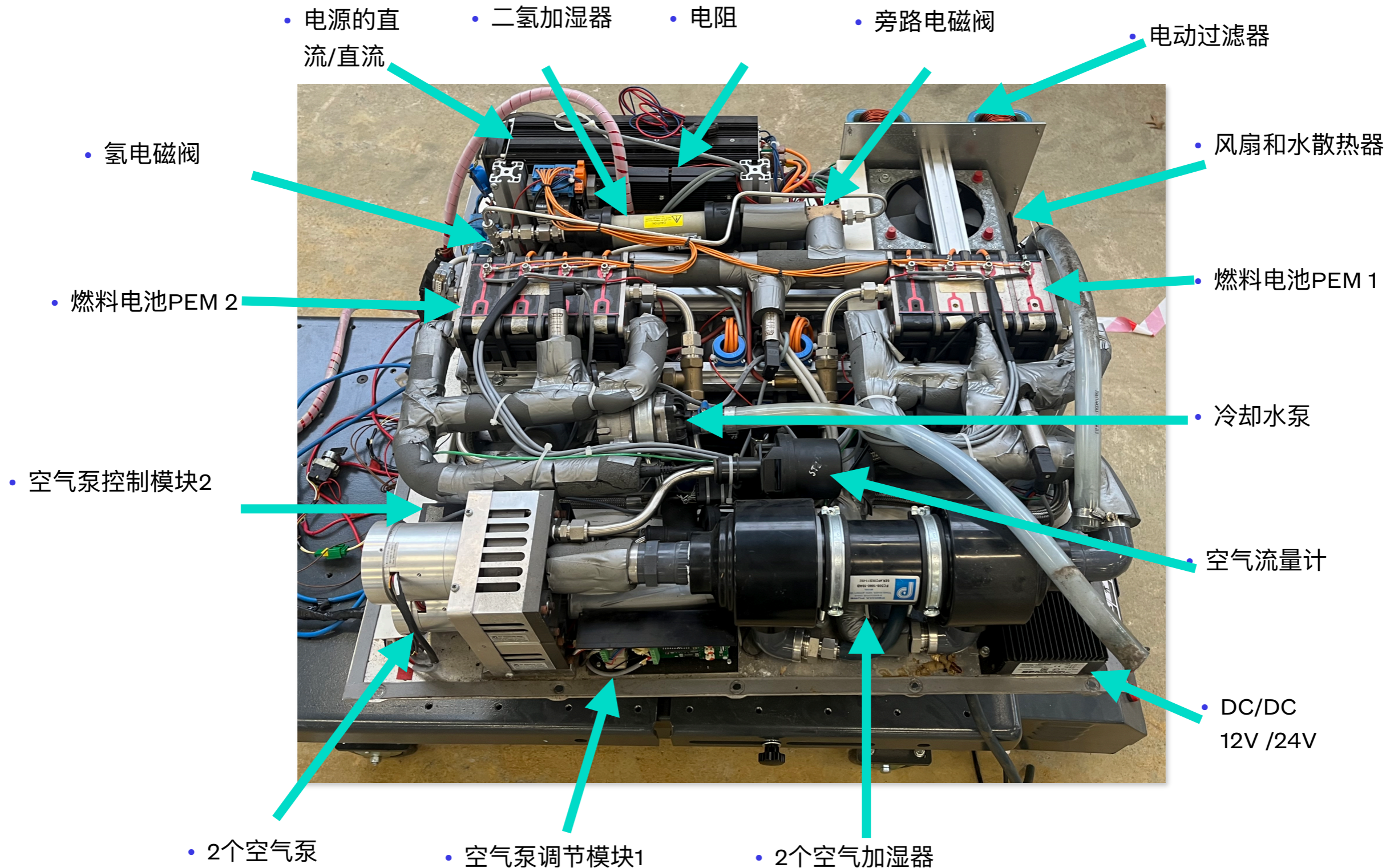


燃料电池

燃料电池占据了长Mia背板的整个位置。它通过12V电源连接到汽车，并连接到E4V电池。充电器和直流直流必须在右侧台阶上移动。



功能组件

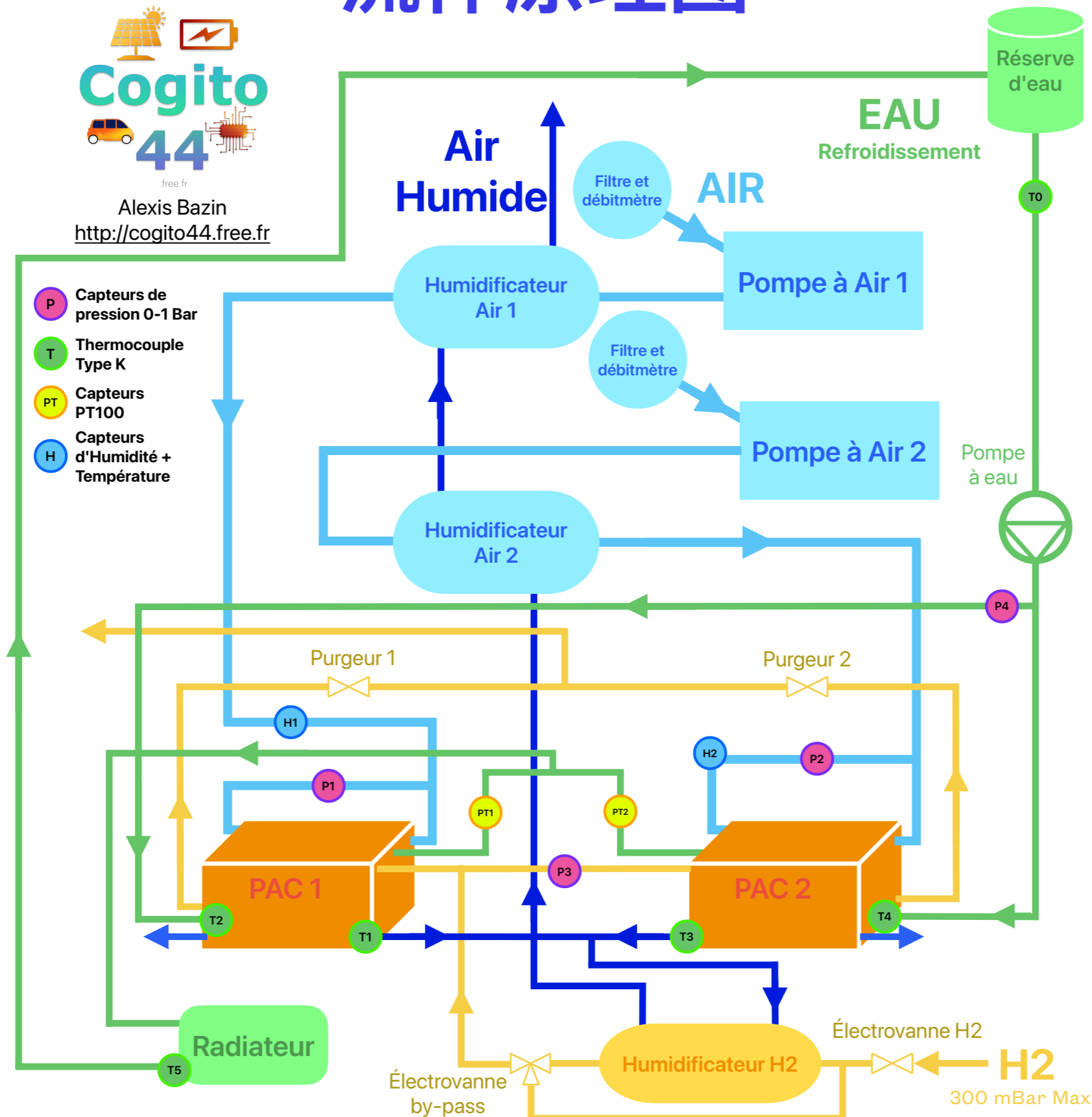


流体原理图

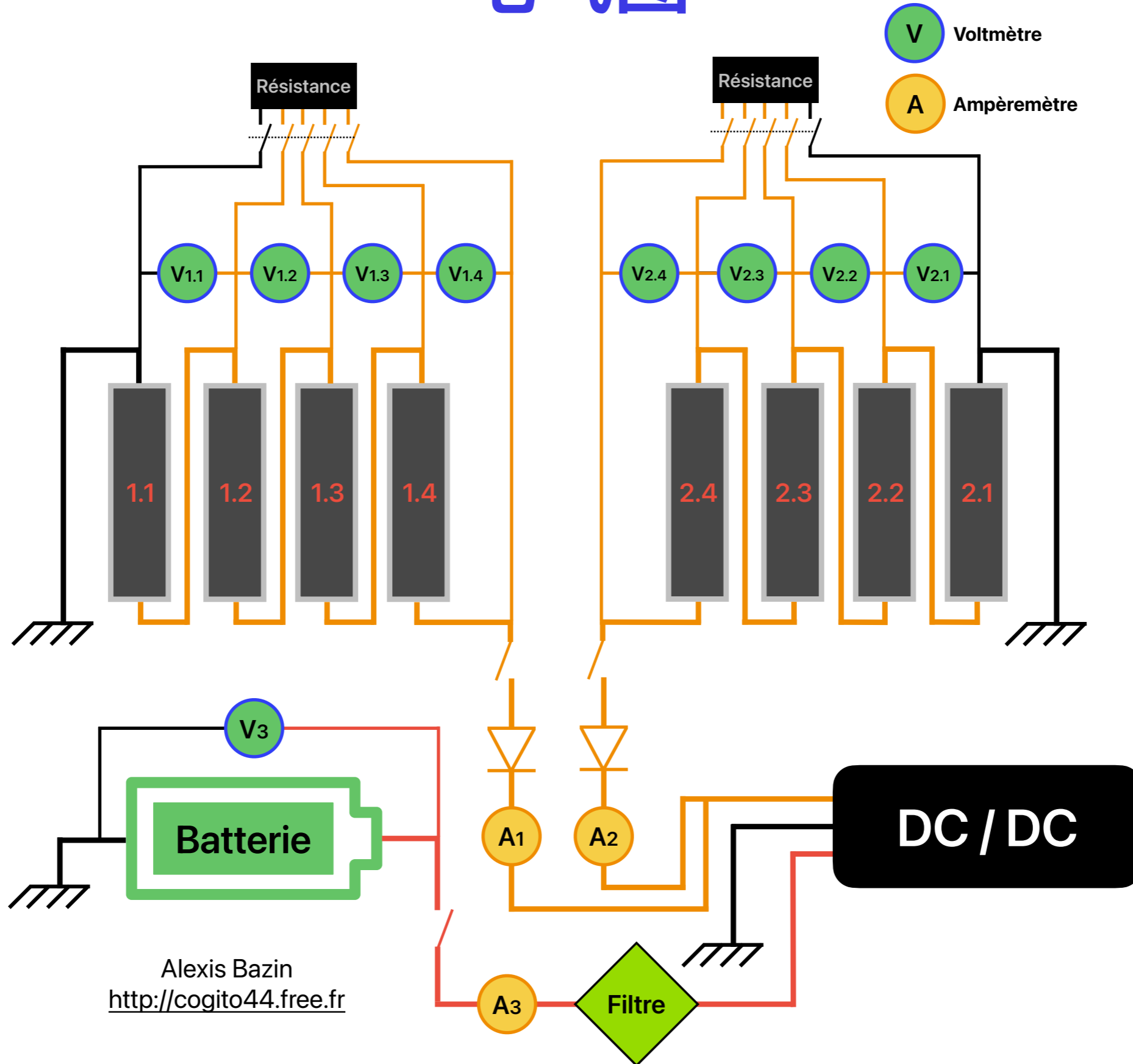


Alexis Bazin
<http://cogito44.free.fr>

- P Capteurs de pression 0-1 Bar
- T Thermocouple Type K
- PT Capteurs PT100
- H Capteurs d'Humidité + Température



电气图



组件和功能

组件	标记	参考	观察
电源的直流/直流	Zahn Electronics Inc.	CH25045F-S.2 LC225s	DC/DC允许您转换和调节燃料电池的电压，为Mia的电池充电。它可以通过运行来控制，通过0-5Vdc。最大功率4050W或90V的45A。输入电压为80V至200V，输出电压为0V至199V。
DC/DC 12V/24V	Sure Power Industries, Inc.	12010C00	这种DC/DC可以将Mia地役权电池的12V转换为24V，以操作像电磁阀一样在24V下工作的器官。输出电流最大10 A。
燃料电池PEM	Schunk	FC - 42	2个质子交换膜燃料电池。 燃料电池的特点： <ul style="list-style-type: none"> • 名义功率为1.44kW • 42个细胞X 4 = 168个序列细胞 • 8公斤 • 130 x 202 x 190毫米 • 二氢消耗量：满负荷时20升/分钟 • 空气消耗：120升/分钟几乎没有充电 • 额定电压96 V • 名义电流15 A
空气加湿器	Perma Pure	FC300-1660-10AB	空气加湿器可以以适当的湿度水平将空气带入燃料电池。
空气加湿器	Perma Pure		二氢加湿器可以在从燃料电池流出的空气和进入燃料电池的二氢之间进行水分交换，可以通过3路电磁阀绕过。
空气泵	Air Squared Mifg.	P16H34N2.3	两个泵都可以通过0-5 Vdc进行控制。它使为燃料电池提供空气成为可能，它们通过空气流量计进行调节。
流量计	PIERBURG		空气流量计可以测量进入CAP的气流，这是算法用于调节进入燃料电池的空气量的数据之一。
湿度和温度传感器	BB Sensors	FF-IND-20MA-EXT-TE1	该传感器的数据用于功率和气流调节算法。它在24 Vdc下工作，并返回4-20 mA的湿度和温度数据。
压力传感器	BAMO MESURES	TP 805	测量范围为0-1巴，输出为4-20毫巴，测量二氢、燃料电池进气和水回路的压力。
电流传感器	Sensilec	SHo10V12	具有霍尔效应的直流电流传感器，0-60 Adc，0-10 Vdc输出。它单独测量每个燃料电池的电流以及从DC/DC到Mia电池的输出电流。
自动装置	National instruments	NI cRIO 9063	这个由底盘和几个模块组成的自动机可以获取所有传感器的数据，并根据CAP的状态和电力需求对股东进行监管。（更多详情如下）

燃料电池

FC - 42

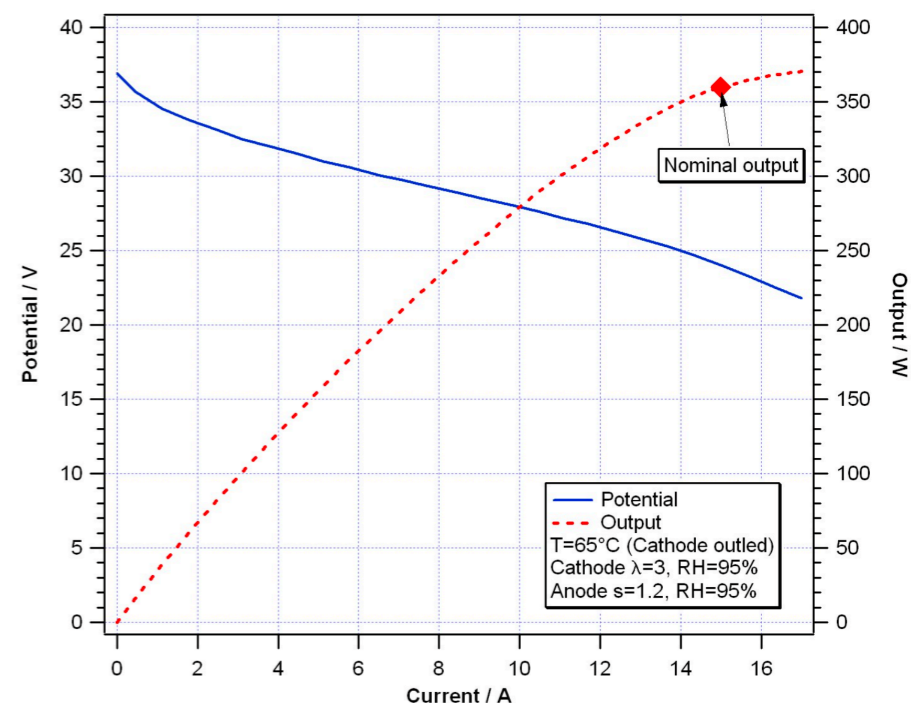
Schunk的FC-42模块以模块化的方式设计，可以串联组装多达4个元件，单位功率为360 W。它们的标称电压为24V，在2.1千克的质量下可以提供15A。

对于燃料电池的使用寿命，必须控制和调整气体、温度和能量的调节，以保持在CAP的最佳运行特性范围内。

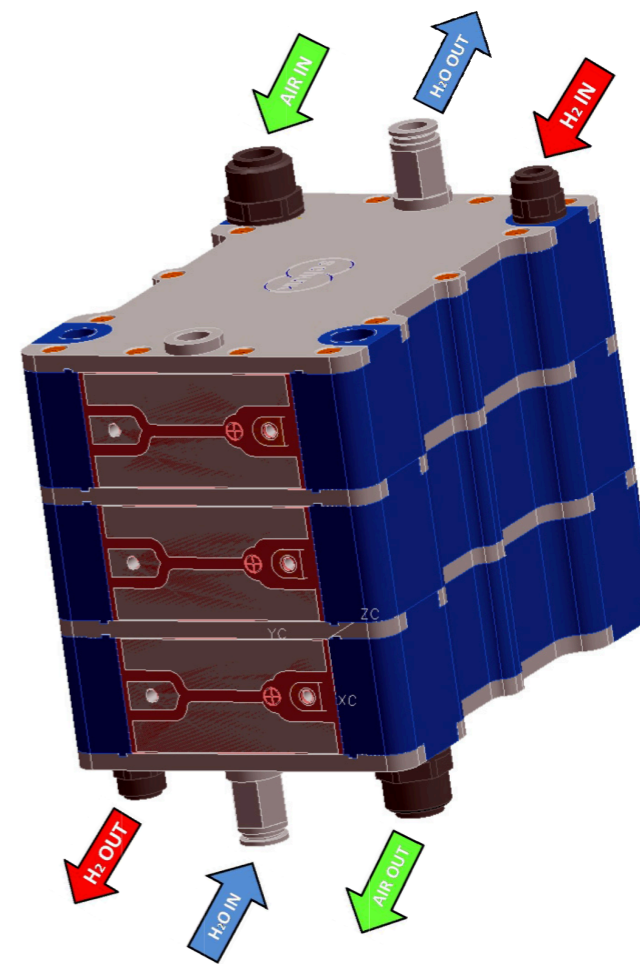
这就是安装在燃料电池周围的所有配件的用途（加湿器、空气泵、冷却系统、传感器等）

自动机具有更加重要的作用，因为它负责获取和分析传感器数据以及调节执行器。

特点	
细胞数量	42
额定电压	24 V
名义电流	15 A
最低电压	15 V
最大电流	30 A
最大电压（开路）	36 V à 42 V
工作温度	5至55°C（未加湿） <75°C（加湿）
氢气的质量	99,99%（无一氧化碳的痕迹）
水	满负荷时约25升/分钟， $\lambda = 2.35$
冷却（水/乙二醇）	满载时约3升/分钟
水分管理	自加湿（5至55°C） 外部加湿器（>55°C）



特征曲线 U/I Schunk FC-42



消耗

自治计算

在15°C下，在200巴的压力下，有一个50升的罐体，含有0.83公斤的二氢。

知道单个燃料电池的体积消耗量在全功率下为16升/米，二氢的摩尔质量为2.016克/摩尔，如果我们应用完美的气体公式，我们得到2个燃料电池的消耗量为0.0010017千克/分钟。除此之外，我们必须加上每分钟发生一秒钟的清除损失，即0.000407 公斤/s + 0.0010017 公斤/分钟 = 0.0010424 公斤/分钟

因此，使用0.83千克二氢的罐，我们获得的运行时间为794.58分钟÷60=13,243小时。

如果我们以公里为单位将其减少，考虑到燃料电池的电气效率：(2.88千瓦-0.280千瓦) ×13,243小时=34.43千瓦时/0.150千瓦时/公里=229.5公里，可以添加原始的6.1千瓦时电池，我们到达270公里。

如果50升的储罐在15°C下压缩到400巴，它含有1.68281公斤的二氢。这使得在26.87小时内运行CAP成为可能，即理论产量为69.86千瓦时。电池是465公里和506公里。

$$n = \frac{(4 \times 10^7 \text{ Pa}) \times (0.05 \text{ m}^3)}{(8.314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}) \times (288.15 \text{ K})}$$

$$\text{Masse} = 834.43 \text{ moles} \times 2.016 \text{ g/mol}$$

$$\text{Masse} \approx 1682.81 \text{ g}$$

瓶子50升



170厘米

23厘米

自动装置

NI cRIO 9063

National Instruments CompactRIO系统用于研究，它们具有实时或直接在机箱上以FPGA运行程序的特殊性。这个机箱有4个插槽，可以容纳尽可能多的模块、采集或控制。

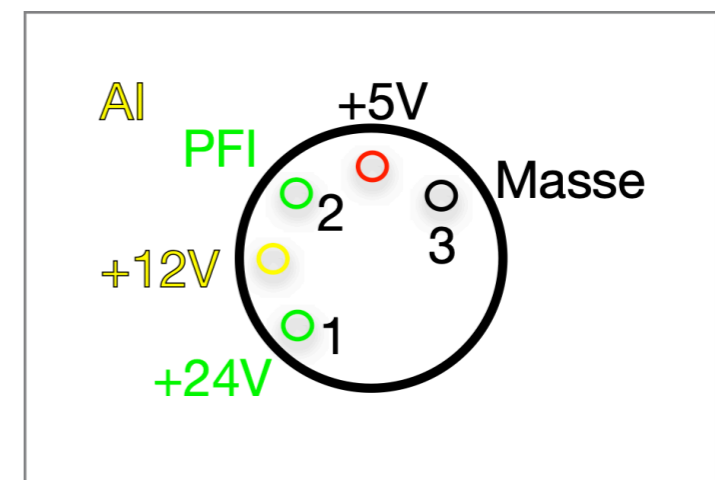
它与以下模块一起安装：

Chassis number	Module		Number of lanes used
1	NI-9401	C Series digital module, 100 ns, 8 two-way, 5 V/TTL	7
2	NI-9263	Analog output module, 4 channels, +/-10 V, 16 bits, 100 kech./s/channel	4
3	NI 9205	32-way analog input module, + / 10V, 16 bits, 100 kech./s/way	20
4	NI-9213	C-Series temperature input module, 16 channels, total 75 ech./s, ±78 mV	8
			39

大多数传感器和执行器通过5针DIN插座标准连接到其模块。



采购箱



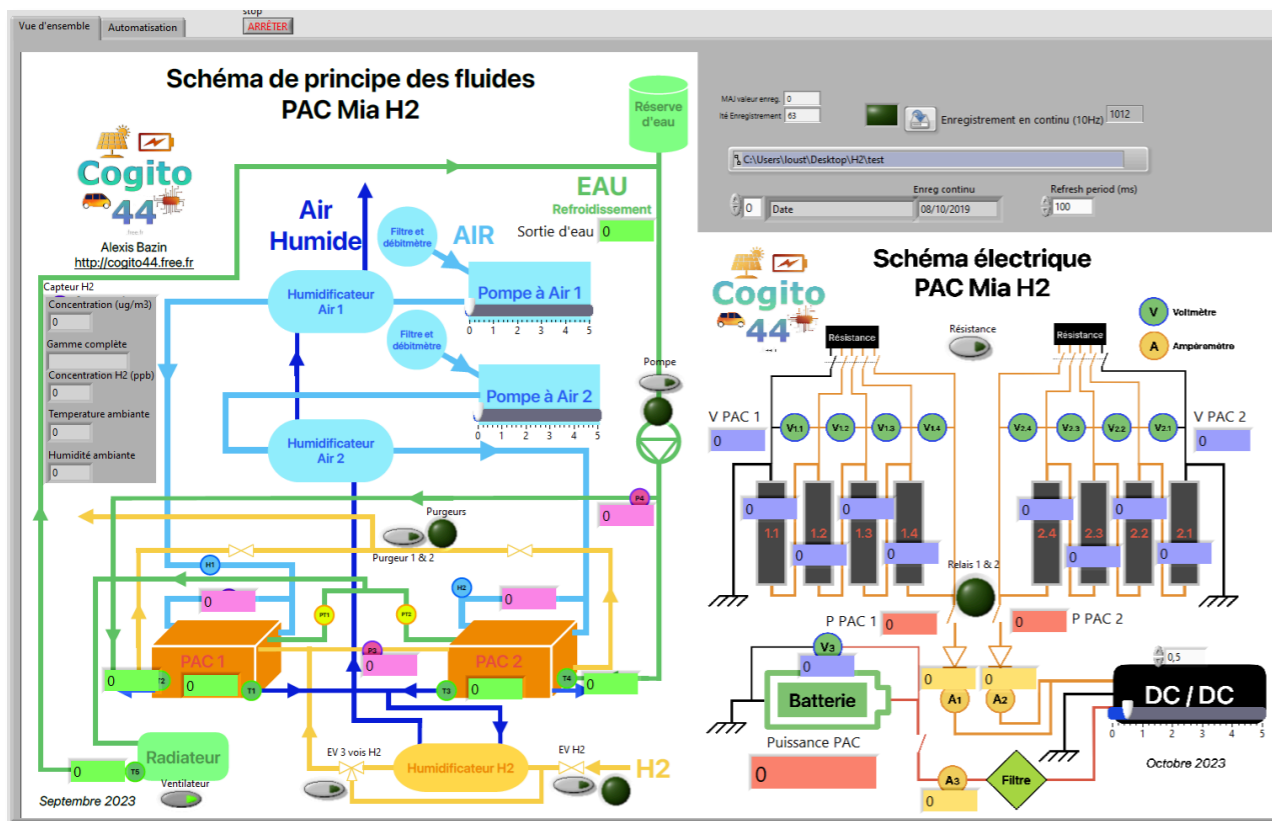
DIN 5针连接器测量和控制

编程

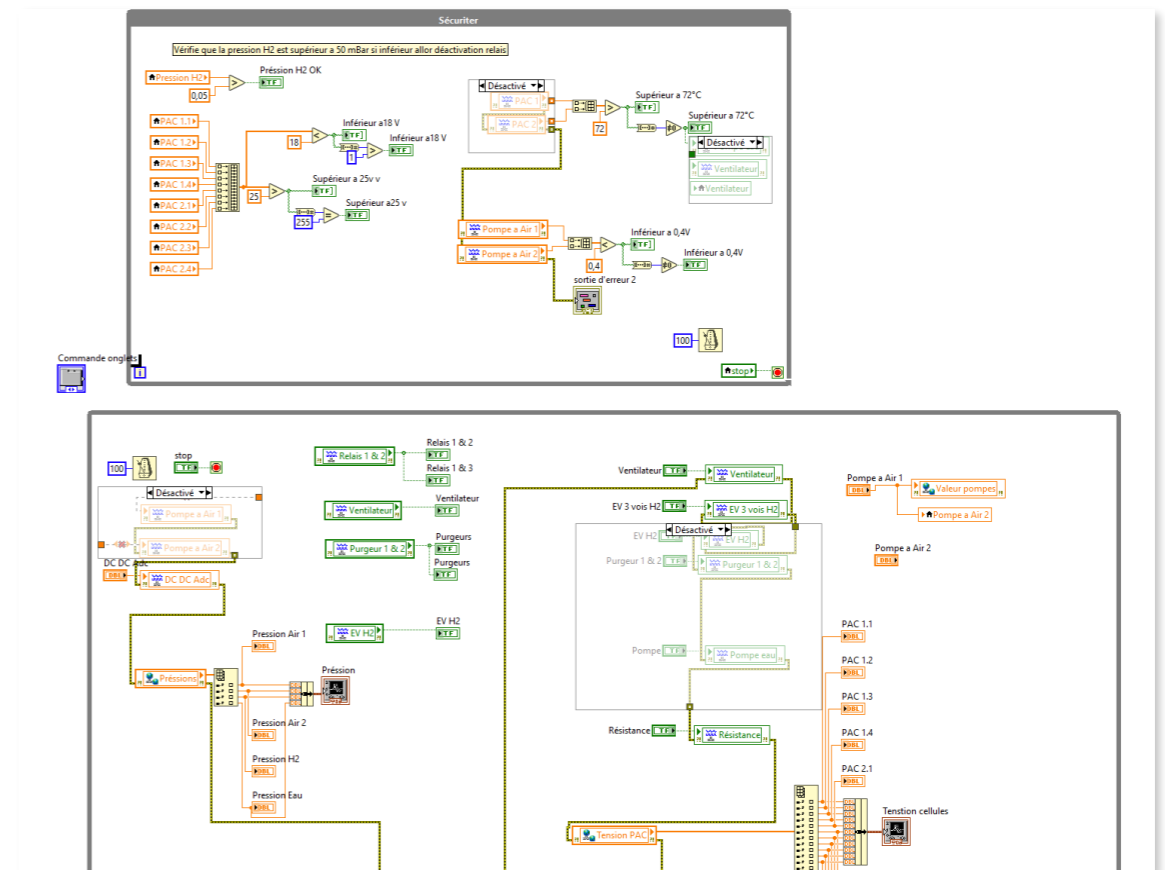
LabView

该系统是通过LabView编程的。有两个主要程序，一个直接实时注入到CompactRIO编程中。以及在计算机上运行的用户界面，用于检查堆栈的状态并启动它。

实时和自我管理的程序，它在出现问题时自动保护CAP成为可能。它还有一个数据记录系统。



IHM计划的前面



HMI程序的一部分