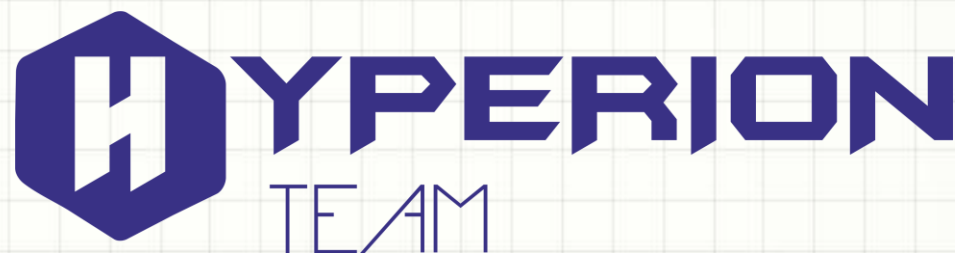


Wydział
Mechaniczny

PROJEKTOWANIE ROBOTÓW JAKO ZAGADNIENIE MECHATRONICZNE

DR HAB. INŻ. KAZIMIERZ DZIERŻEK





CZYM JEST HYPERION

Robot Hyperion jest wielozadaniowym analogiem łoża Marsjańskiego, służącego do wspierania załogowych misji pozaziemskich. Zbudowany został przez drużynę studentów Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej na zawody Univeristy Rover Challenge, które odbywają się na pustyni w stanie UTAH w Stanach Zjednoczonych.



HYPERION

HYPERION 2

Studenci Wydziału Mechanicznego z łazikiem HYPERION 2, jako pierwsi w historii dwa razy z rzędu zajęli pierwsze miejsce w zawodach UNIVERSITY ROVER CHALLENGE 2014.

Natomiast na zawodach UNIVERSITY ROVER CHALLENGE 2013, otrzymali rekordową liczbę punktów 493 na 500 możliwych.

HYPERION



HYPERION 2





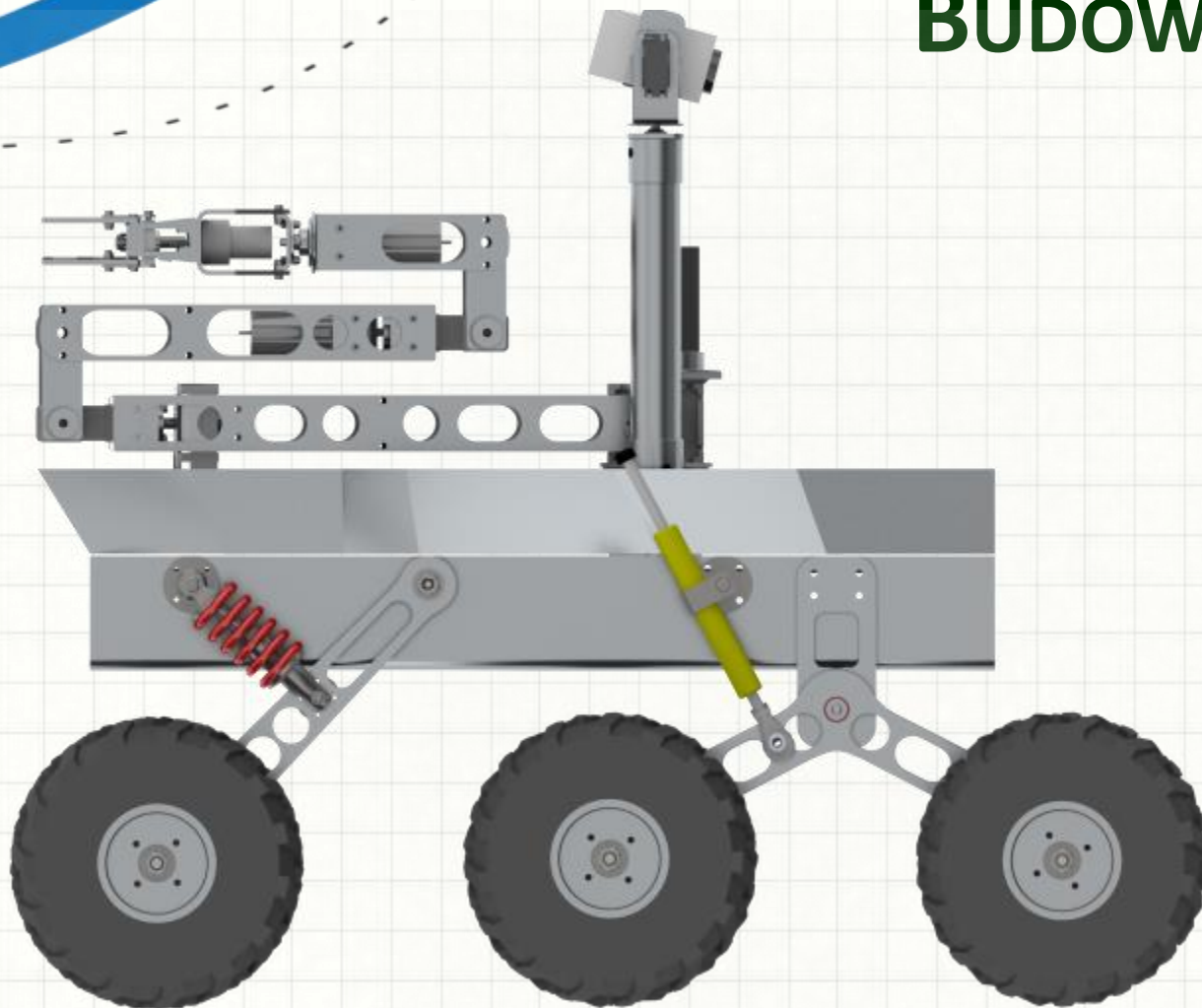
PARAMETRY HYPERIONÓW

- Wymiary 100cmx80cmx80cm
- Waga blisko 50 kg
- Prędkość max. 20 km/h
- Max kąt podjazdu 60 stopni
- Max. Wysokość przeszkody 40 cm
- Zasięg sterowania 2 kilometry
- Czas pracy do 2 godzin

CZYM JEST HYPERION BUDOWA

Hyperion jest to sześciokołowa konstrukcja o innowacyjnym zawieszaniu, w którym każde z kół jest niezależnie napędzane. Robot wyposażony jest w manipulator przegubowy z sześcioma stopniami swobody. Manipulator posiada dwa narzędzia wykonawcze: chwytak (do wykonania zadania serwisowego) oraz wiertło do pobierania próbek gleby (do zadania sample return).

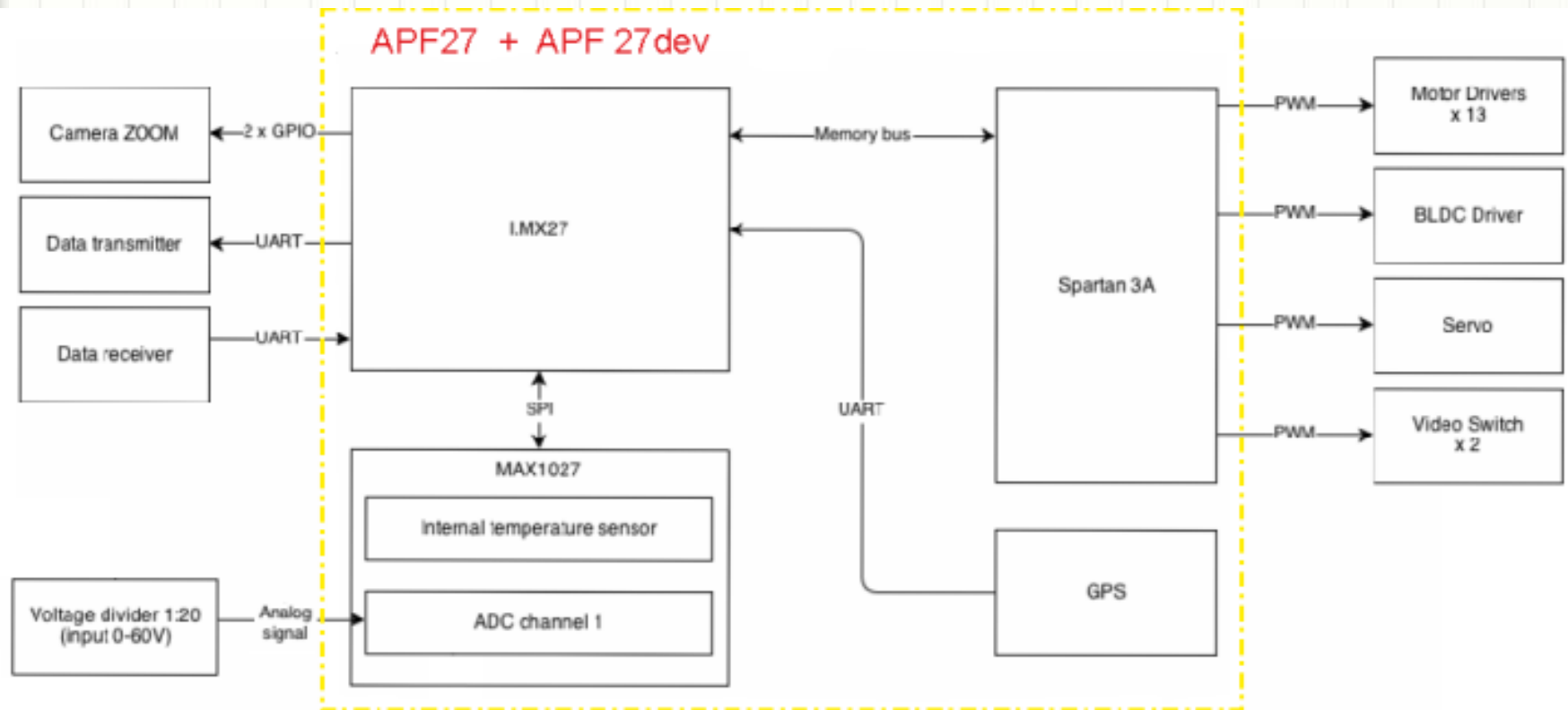
CZYM JEST HYPERION BUDOWA



CZYM JEST HYPERION STEROWANIE

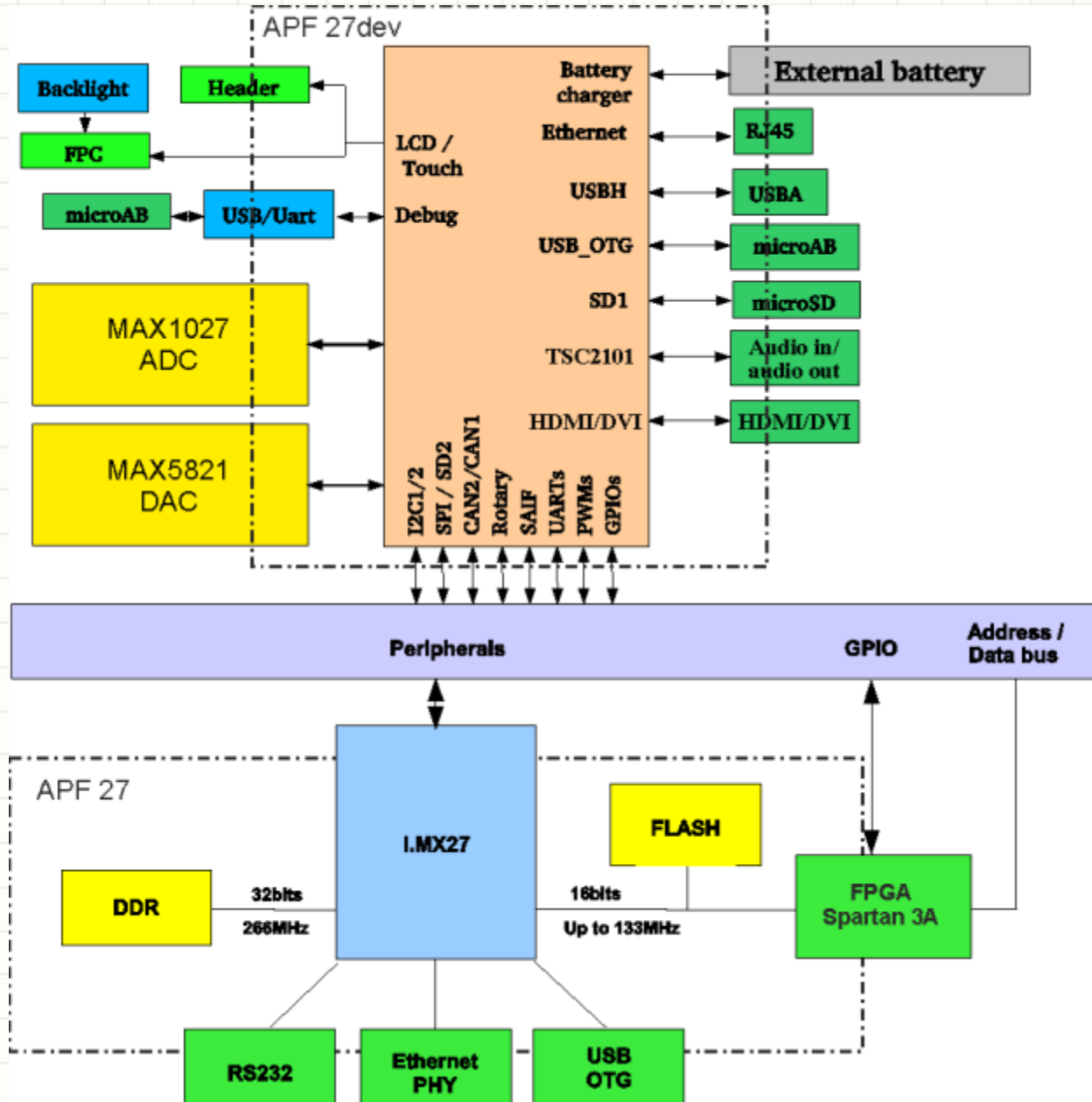
Robot sterowany jest przez procesor z rdzeniem ARM, nadzorowany przez system LINUX. Procesor ARM sprzężony jest z układem FPGA, który odpowiada za sterowanie napędami. Robot wyposażony jest w redundantny system wizyjny. Sterowanie oraz dane telemetryczne wysyłane są radiowo na częstotliwości 900Mhz. Za komunikację pomiędzy operatorem a robotem odpowiada aplikacja napisana na system Linux. Na pokładzie robota znajduje się system GPS, z którego dane wysyłane są do stanowiska sterowania.

Schemat sterowania



Komputer sterujący

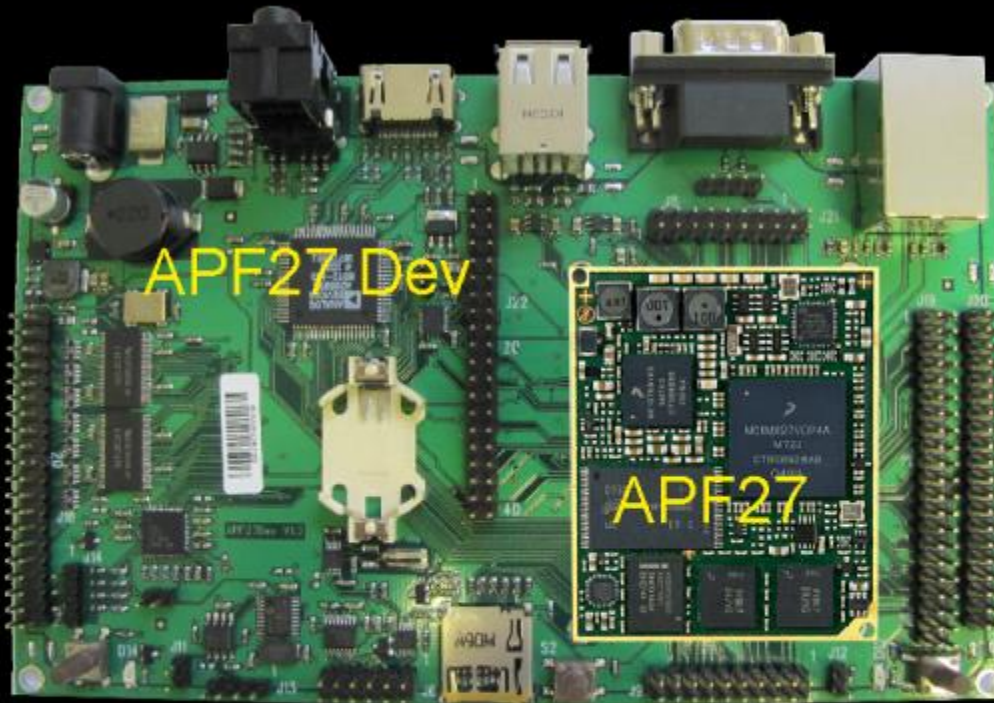
Development boards
APF27 Dev



Processor boards
APF27

i.MX27 (400MHz)

Komputer sterujący



Xilinx Spartan 3A with 200k gates
Up to 15 differential pairs, or 32 high output current or 62 GPIOs
Power supply
+3.3V supply 5%.
Power saving modes - down to 1.1mA @ 3.3V

Processor
Freescale 400MHz i.MX27 processor (ARM926 with 16KB I and D cache)
RAM
128 32bits Mobile DDR
Flash
256 16bits Mobile NAND
EEPROM
from 2kbits (I2C serial)

Peripherals
6 x RS232
2 x I2C
3 x SPI
2 x SSI (High speed synchronous serial port)
1 x USB OTG Hi-Speed host
1 x USB Host (Hi-Speed)
1 x USB Host (Full-Speed)
1 x 10/100Mbps Ethernet MAC
2 x SD/MMC
1 x RTC (no battery)
1 x PWM 16bits resolution
6 x Timer 32 bits with input capture/output compare
1 x adjustable Watchdog
1 x Keypad (supports up to an 8 x 8 external keypad matrix).
1 x LCD controller STN / TFT interface

Silniki napędowe



Gearhead Data

Reduction 43 : 1

Max. continuous torque 15 Nm

Max. efficiency 72 %

Weight 460 g

Gearhead length (L1) 70 mm

Gearhead diameter ϕ 42

Technical Data

Max. radial load 150 N, 12 mm from flange

Max. axial load (dynamic) 150 N

Max. permissible force for press fits 300 N

Recommended input speed 8000 rpm

Max. short-time input speed 8000 rpm

Recommended temperature range -40...+100 °C

Values at nominal voltage

Nominal voltage 12 V

No load speed 7500 rpm

No load current 250 mA

Nominal speed 6370 rpm

Nominal torque (max. continuous torque) 94.9 mNm

Nominal current (max. continuous current) 6 A

Stall torque 1680 mNm

Starting current 102 A

Max. efficiency 88 %

Characteristics

Torque constant 16.4 mNm/A

Speed constant 581 rpm/V

Speed / torque gradient 4.15 rpm/mNm

Ambient temperature -30...+100 °C

Mechanical data

Max. permissible speed 12000 rpm

Max. axial load (dynamic) 5.6 N

Max. force for press fits (static) 110 N

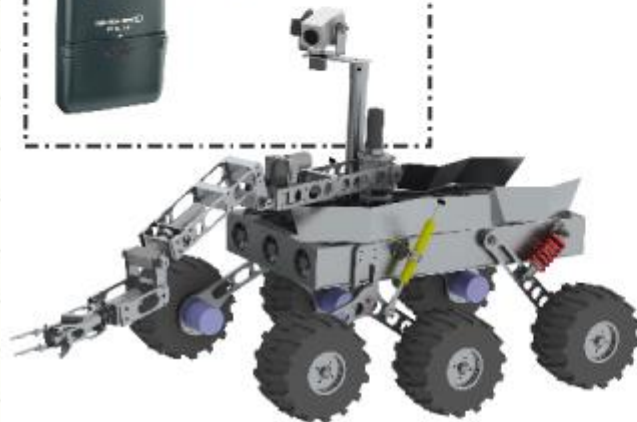
(static, shaft supported) 1200 N

Weight 480 g

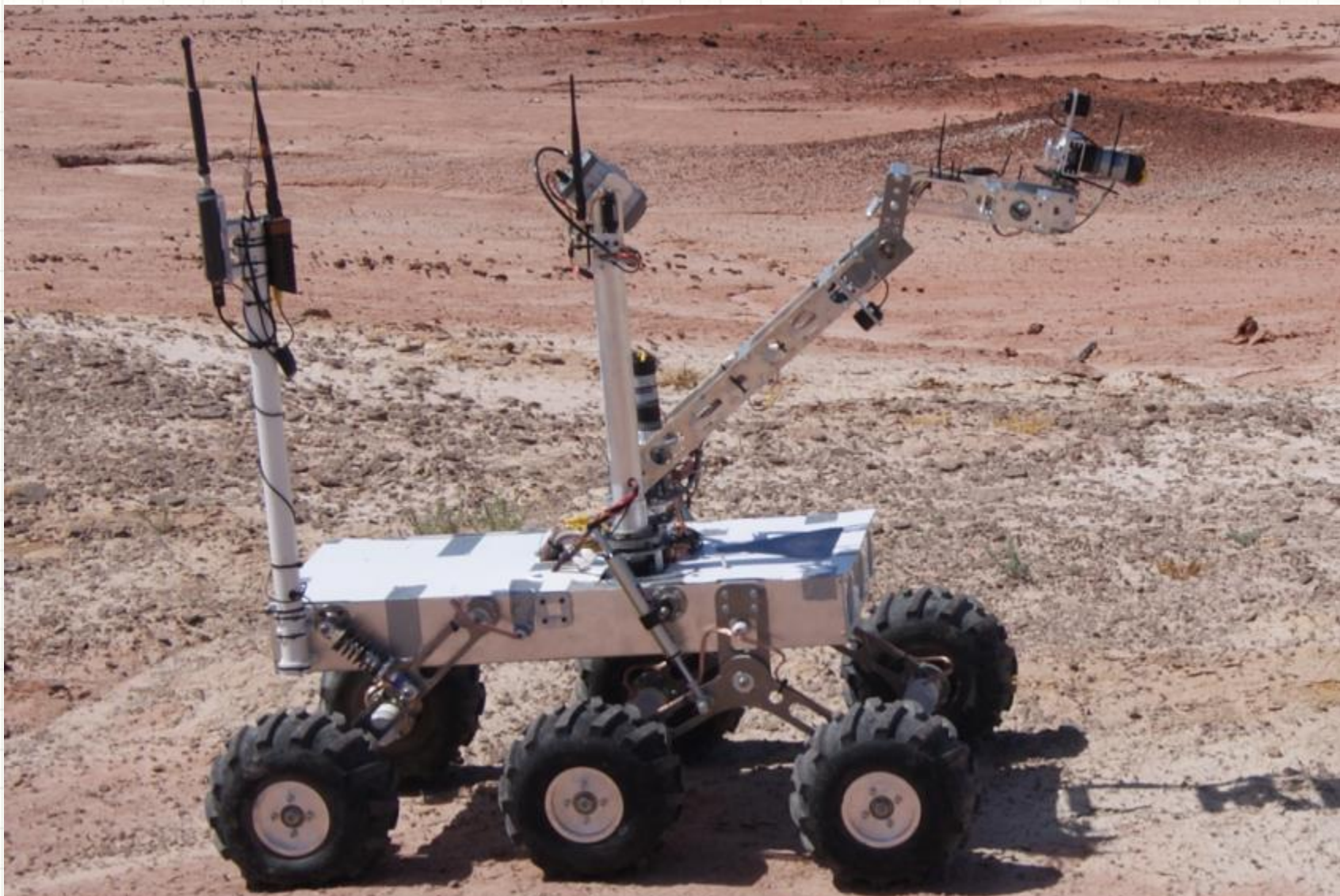
Motor length (L1) 71 mm

Motor diameter ϕ 40

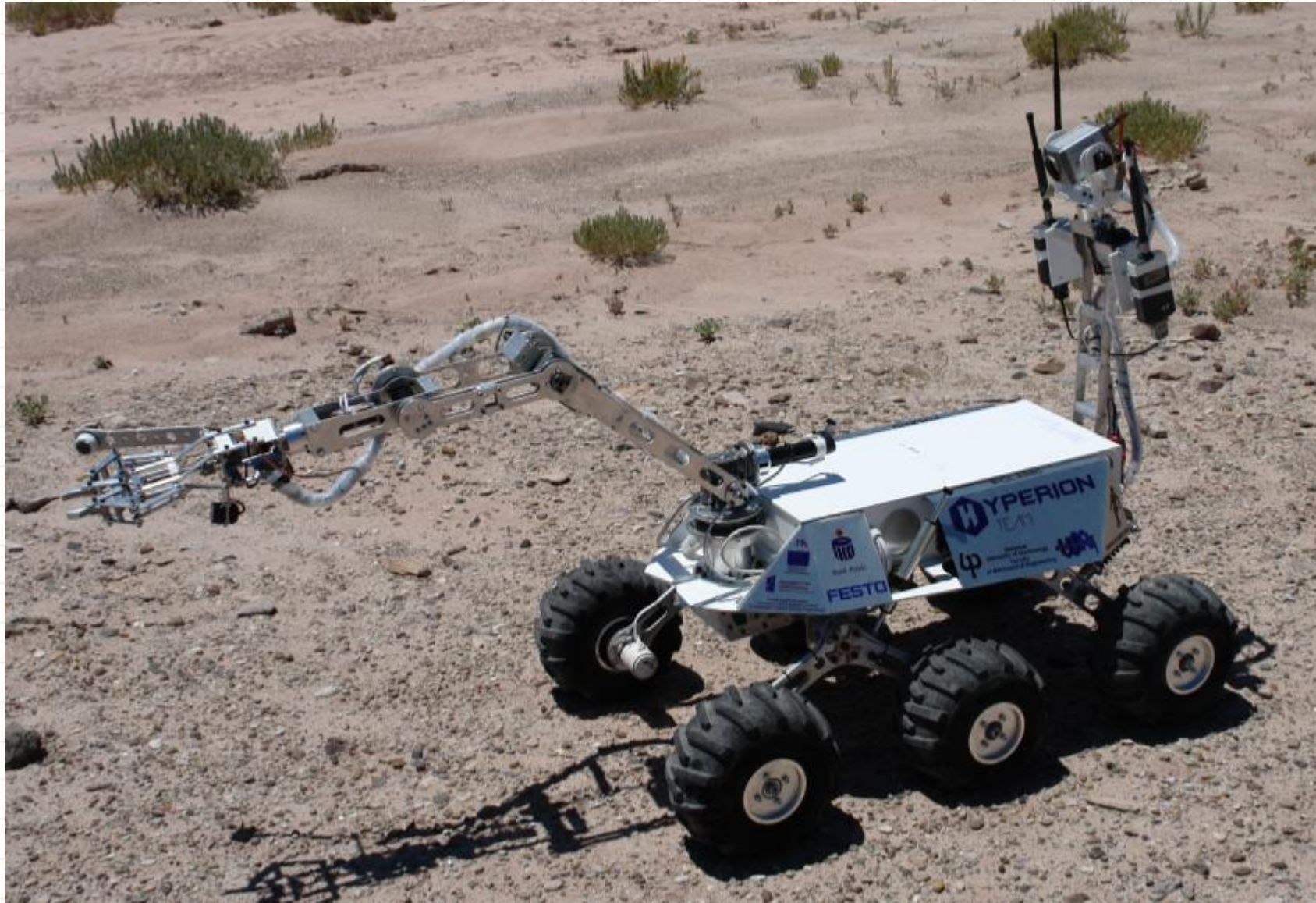
Komunikacija



Hyperion - Konfiguracje podstawowa



Hyperion 2 - Konfiguracje podstawowa



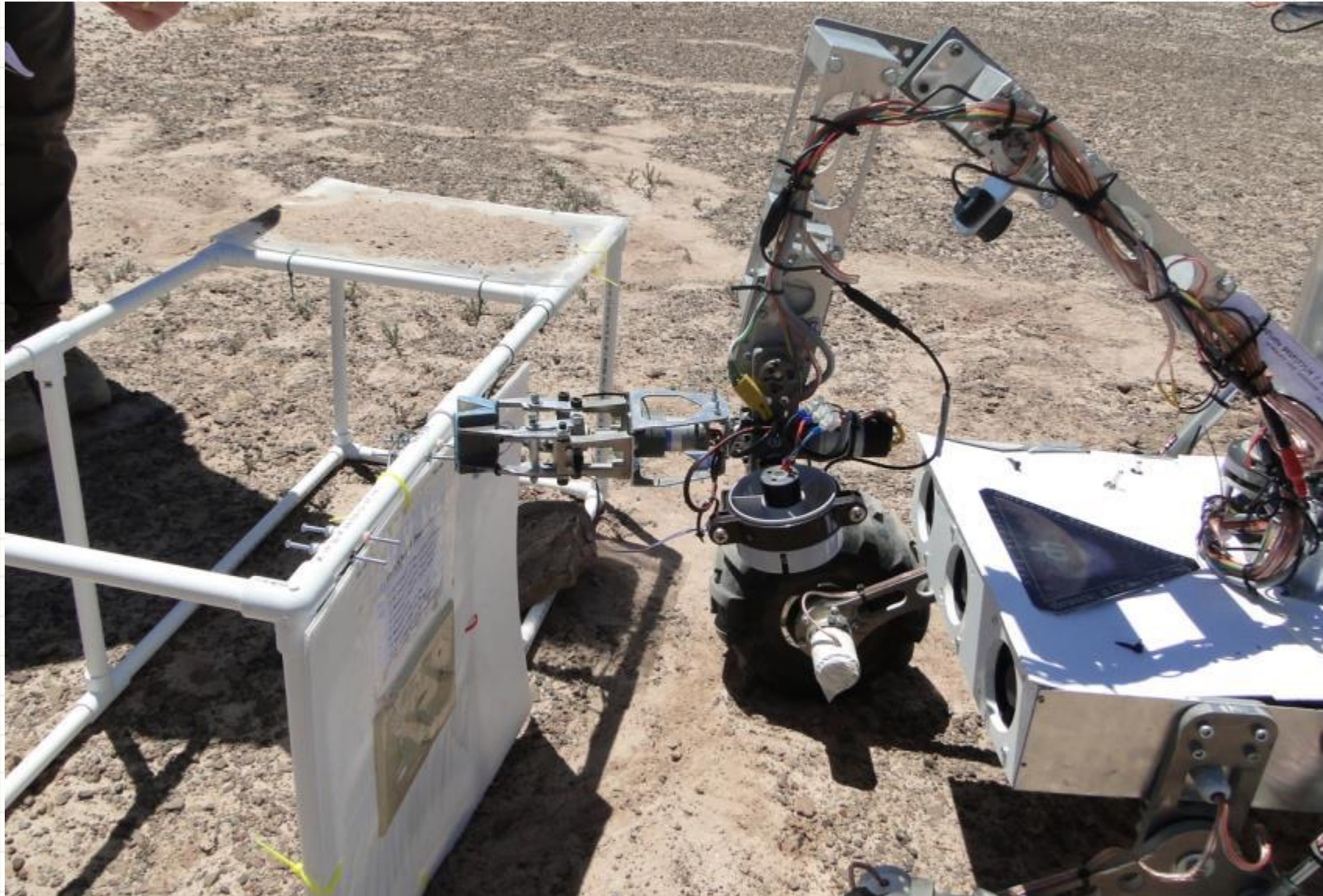
Hyperion - Pobieranie próbki



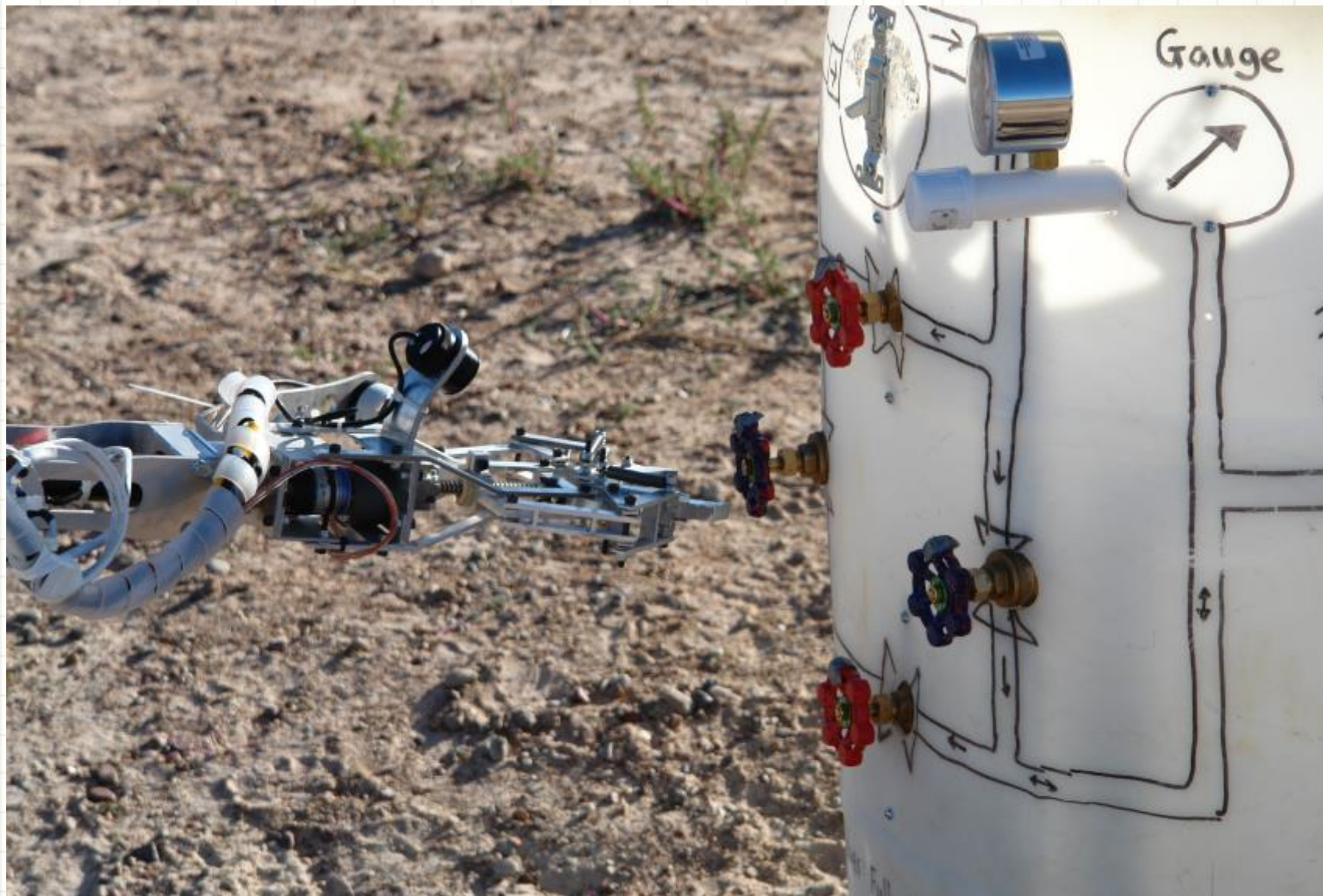
Hyperion 2 - Pobieranie próbki



Hyperion – sprawność manualna



Hyperion 2 - sprawność manualna



Hyperion – Asysta astronauty



Hyperion 2 – Asysta astronauty



MOŻLIWE ZASTOSOWANIA

- Chwytnanie i przenoszenie przedmiotów
- Zdalne pobieranie próbek oraz badania wstępne
- Jazda i transport ładunków w trudnym terenie
- Zdalna asysta techniczna
- Zdalne naprawy urządzeń
- Inspekcja niebezpiecznych pomieszczeń
- Zabezpieczanie zagrożonych terenów`



DLA KOGO MOŻE BYĆ POMOCNY

- Wojsko
 - Saperzy
 - Rozpoznanie
 - Zwiad
 - Służby medyczne
- Policja
- Służby ratownictwa górniczego
- Ratownictwo chemiczne, techniczne oraz drogowe
- Wszędzie tam, gdzie nie można posłać człowieka





John Kerry steruje Hyperionem