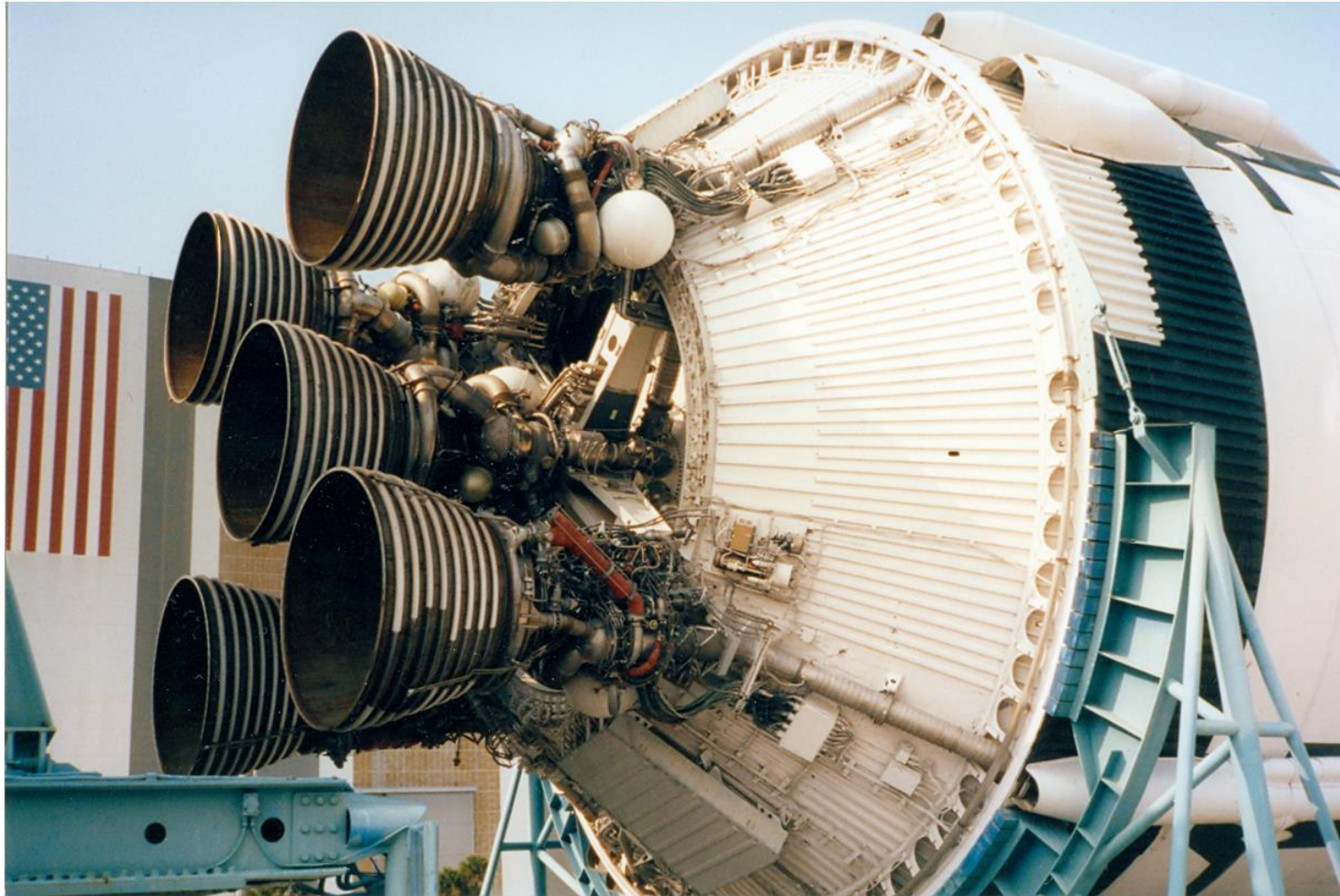


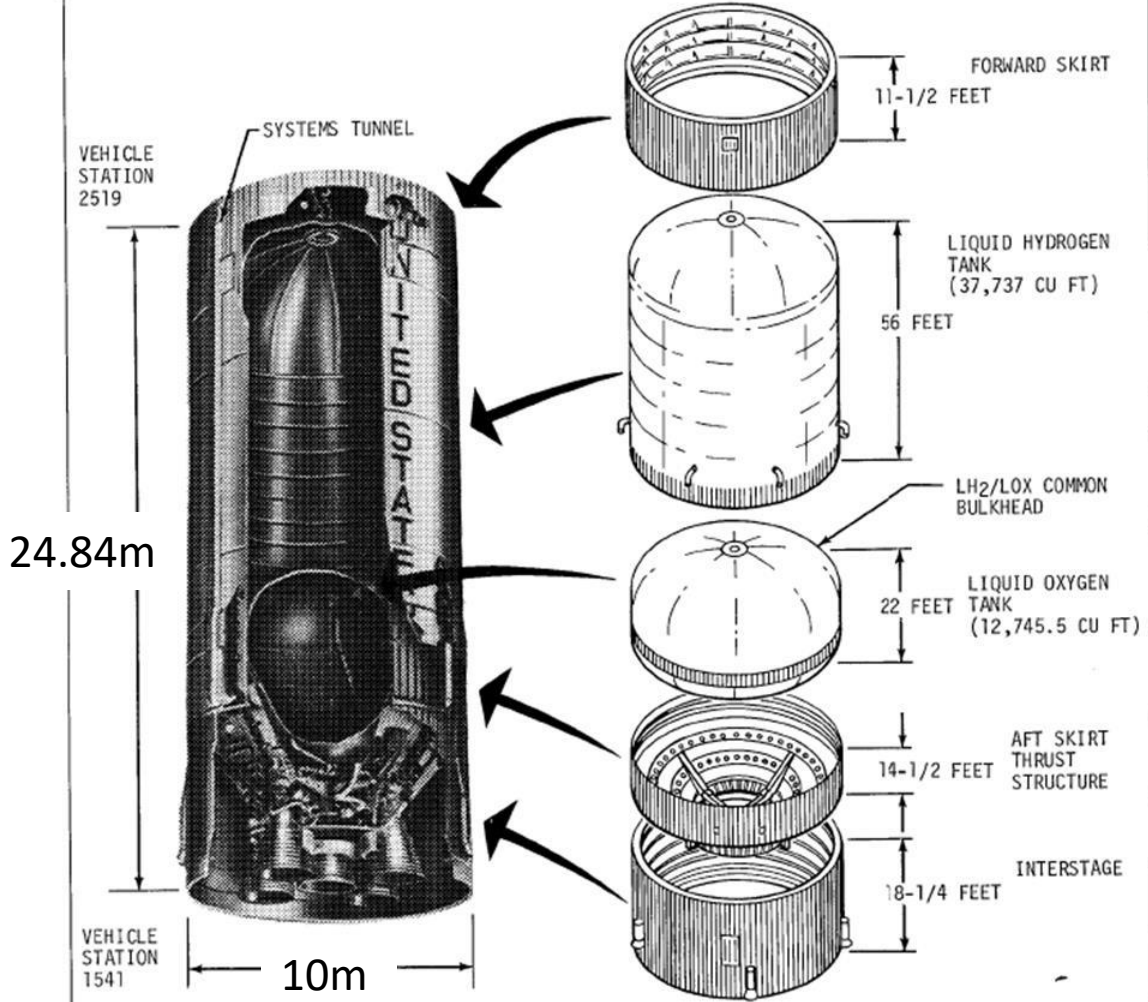


Saturn V – część II



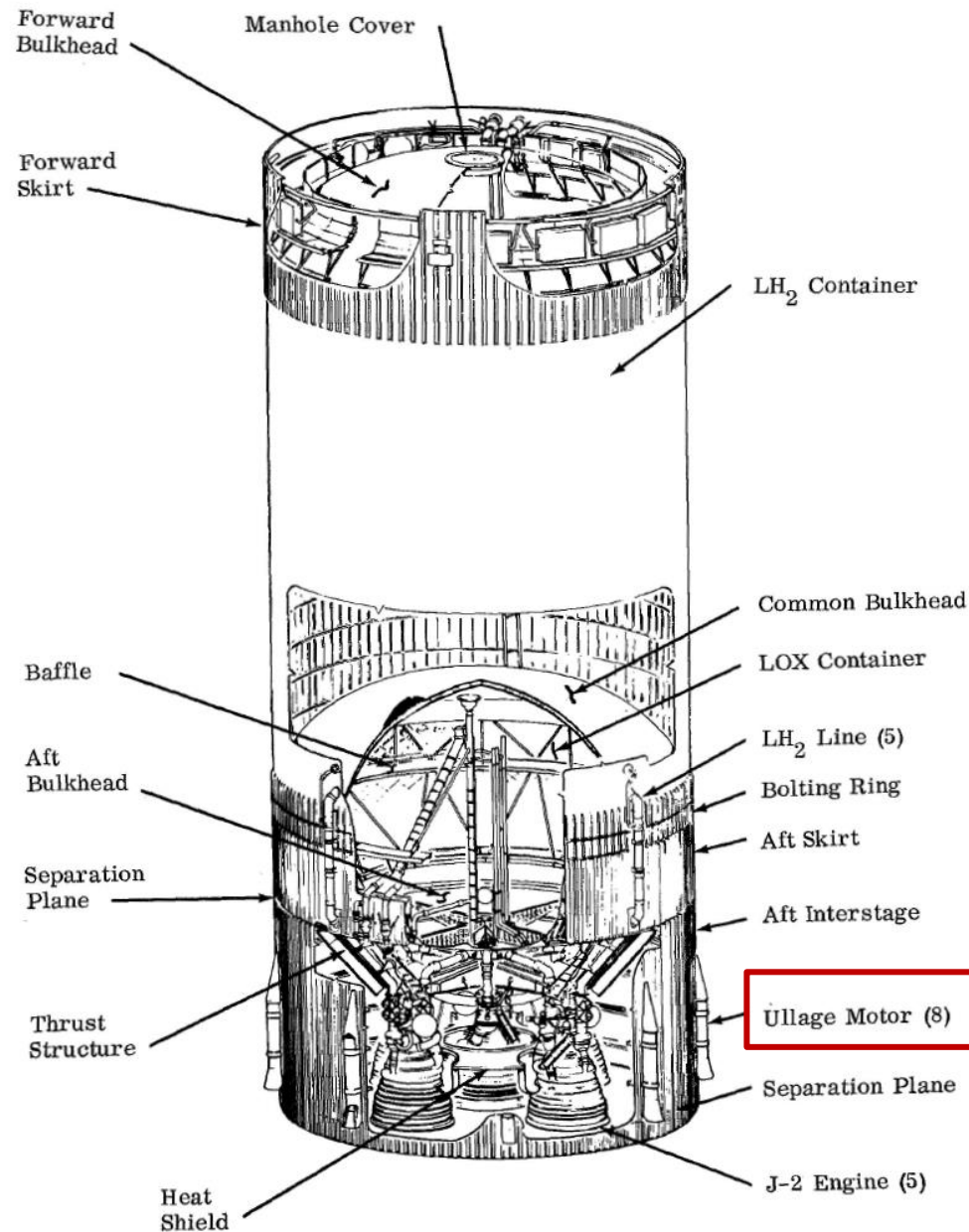
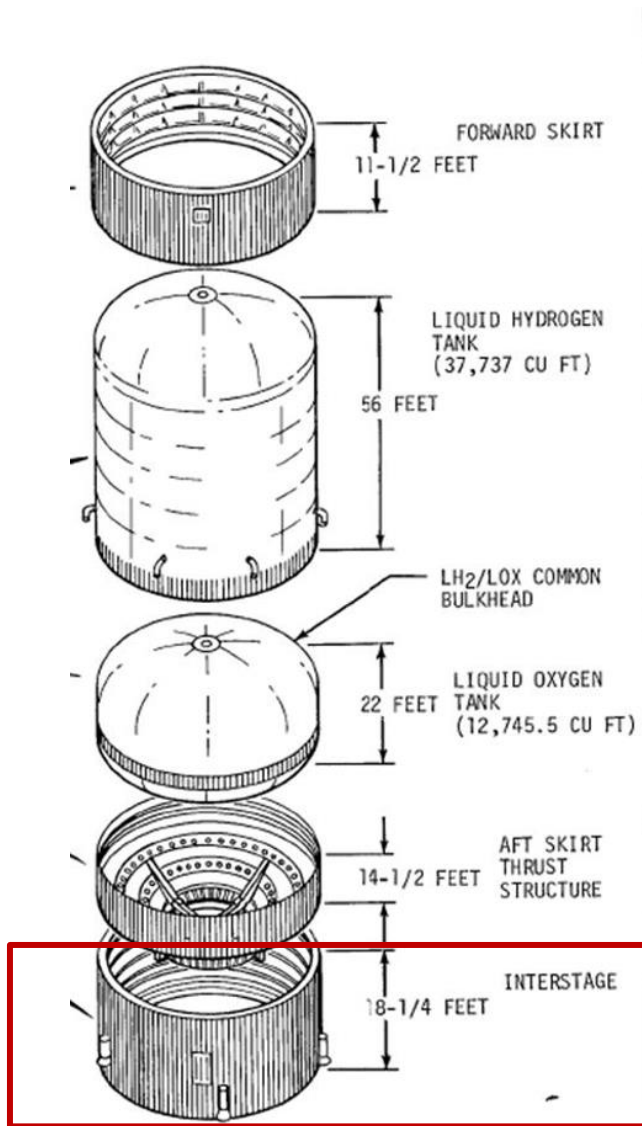


S-II STAGE STRUCTURE





Drugi stopień

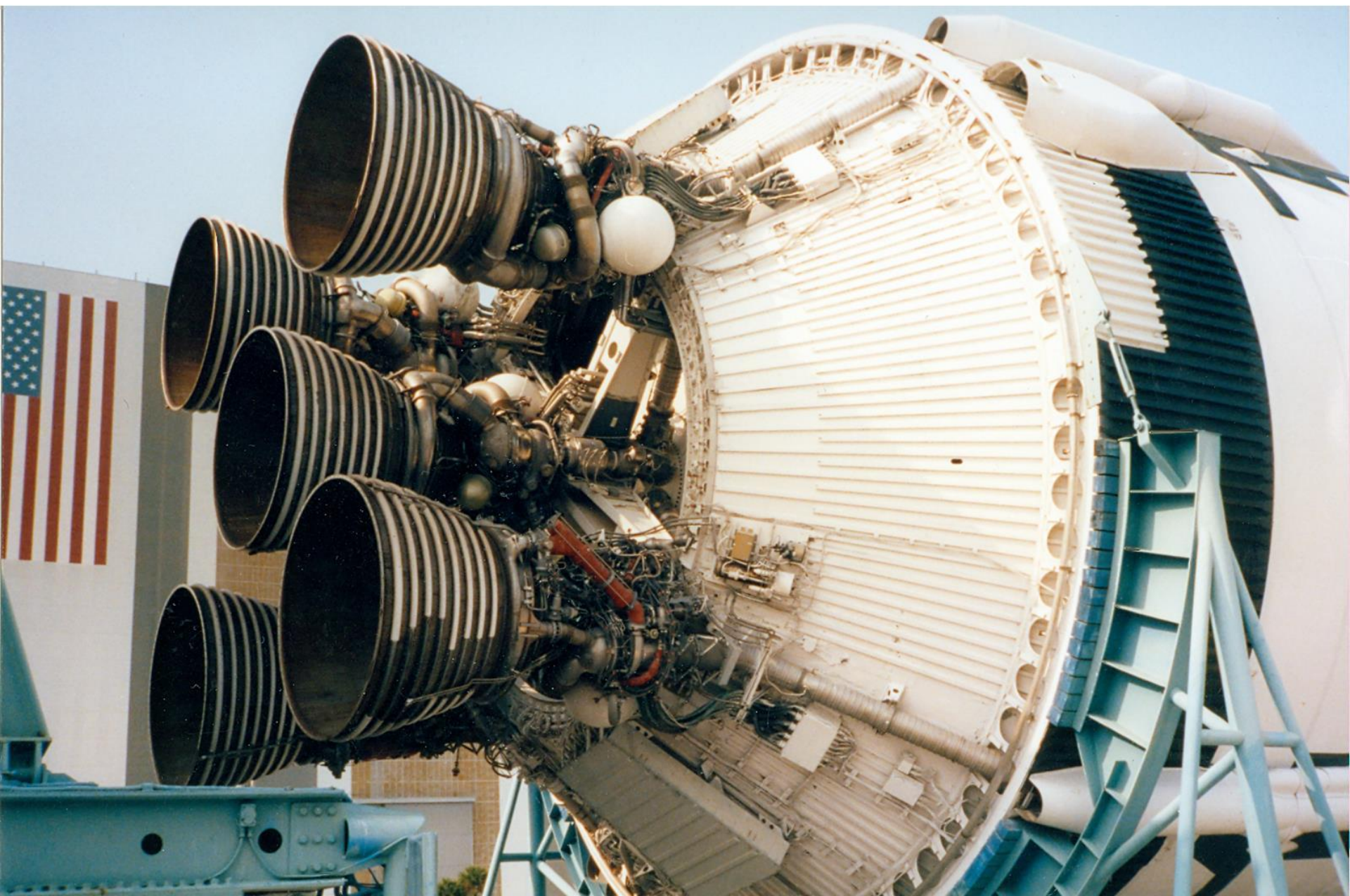


Dla zwiększenia ładunku płatnego o 1kg należało zmniejszyć masę

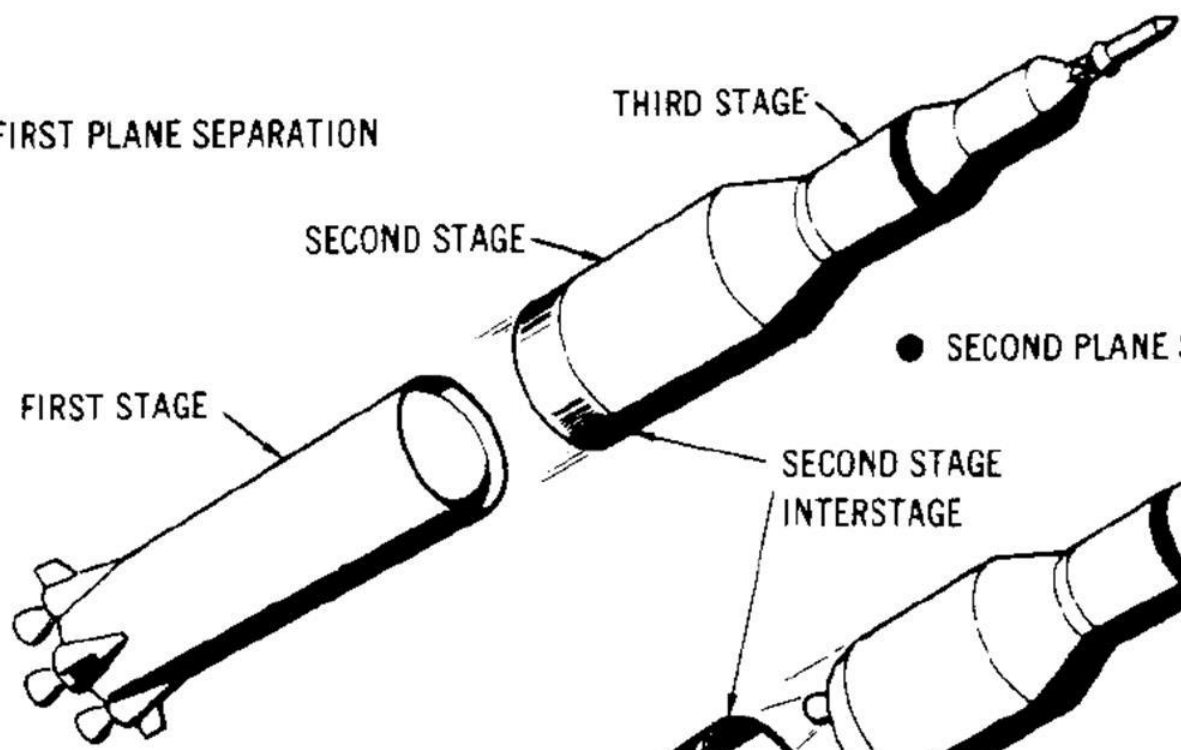
1 stopnia o 14 kg

2 stopnia o 4 kg

3 stopnia o 1kg



● FIRST PLANE SEPARATION

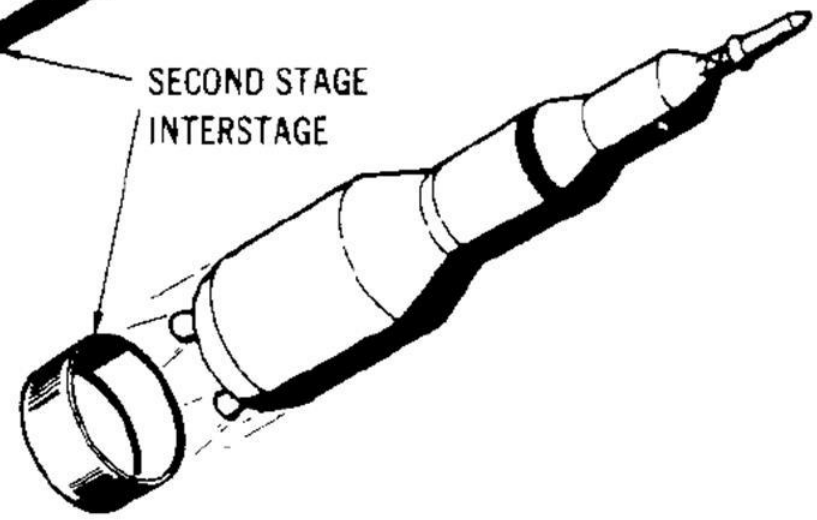


THIRD STAGE

SECOND STAGE

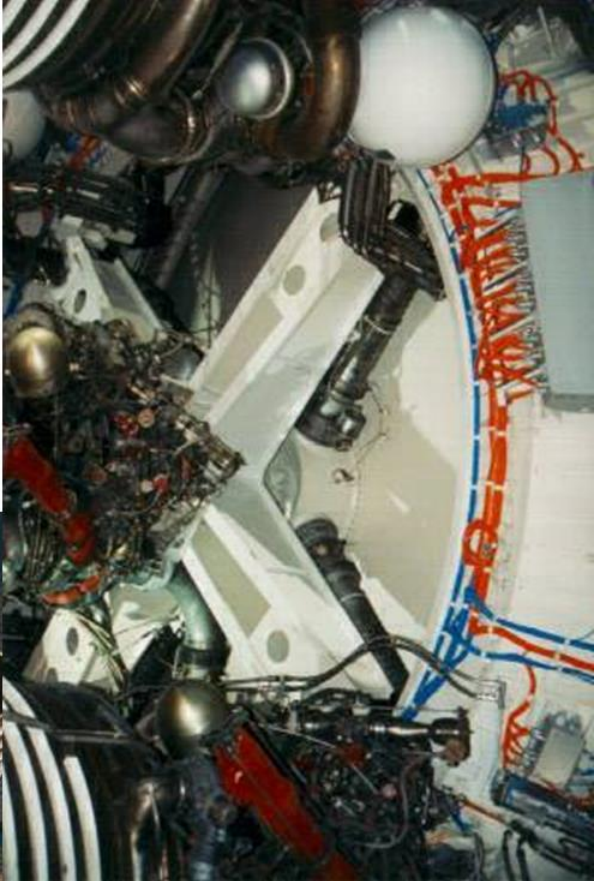
FIRST STAGE

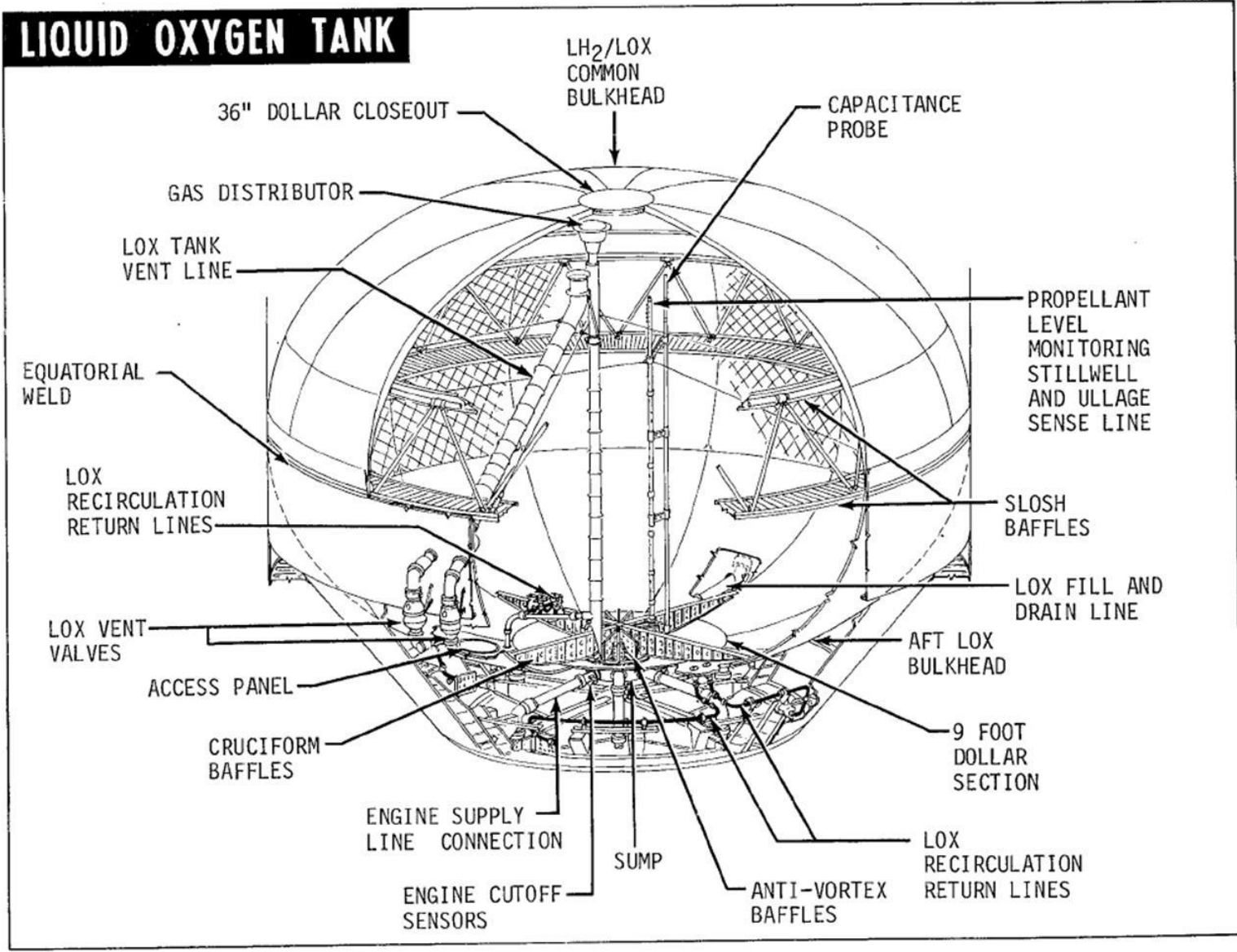
● SECOND PLANE SEPARATION

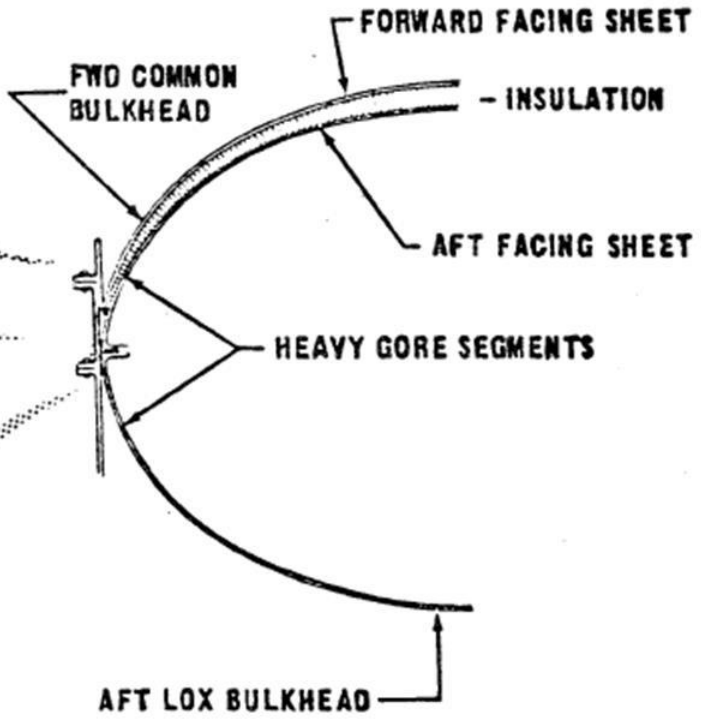
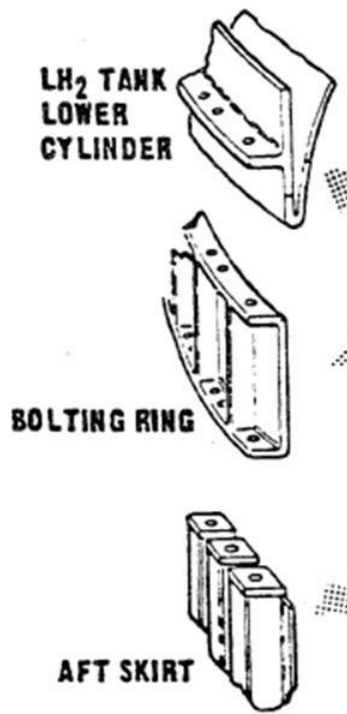
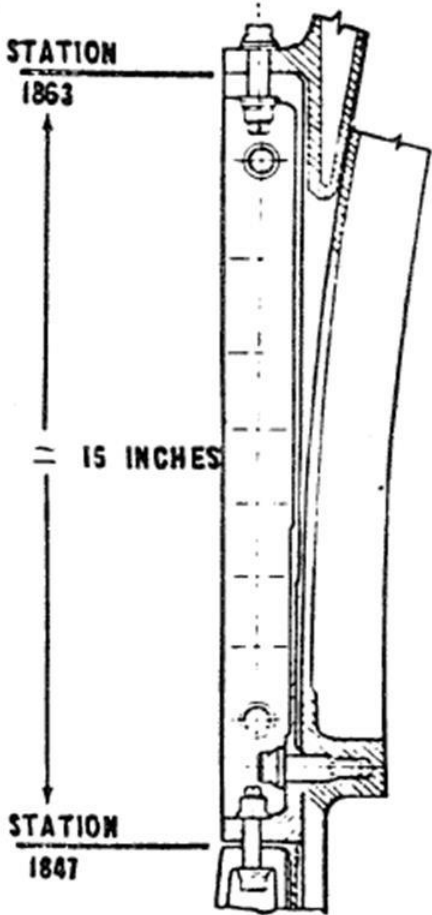


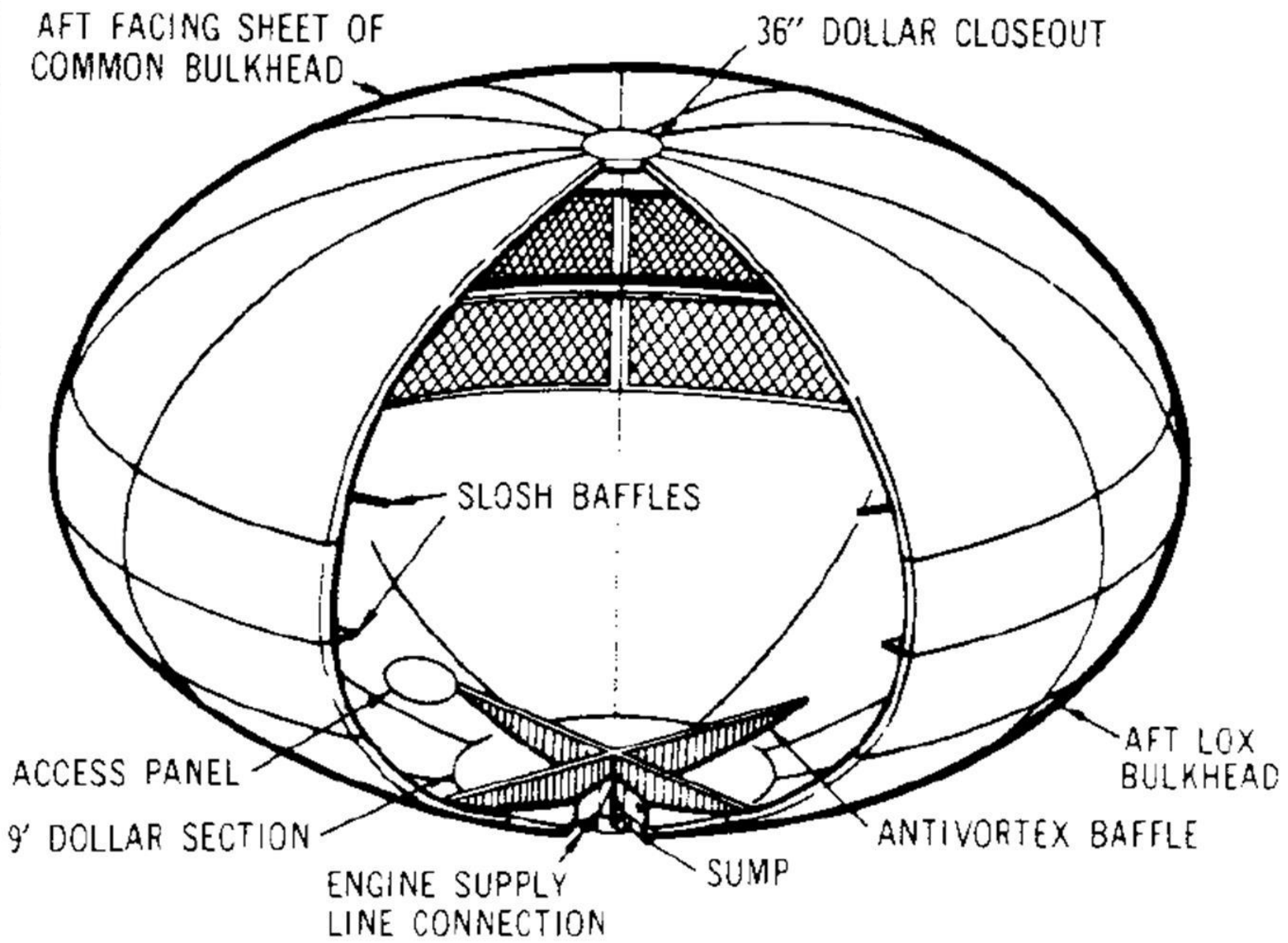
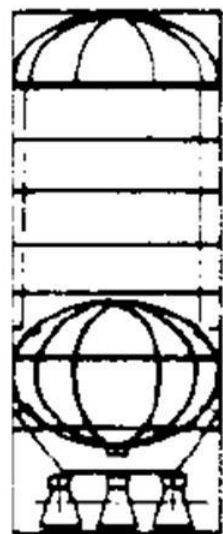
SECOND STAGE
INTERSTAGE

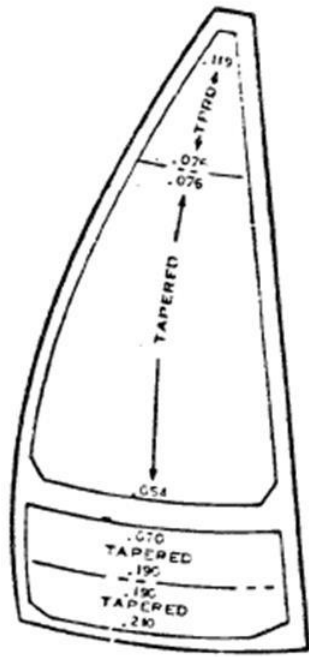
MEL **Przedział napędowy**



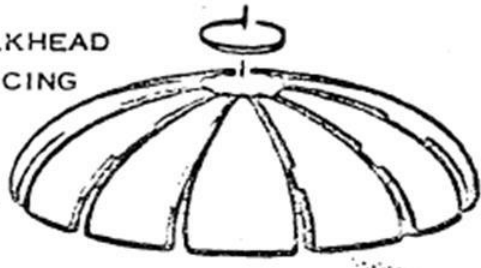




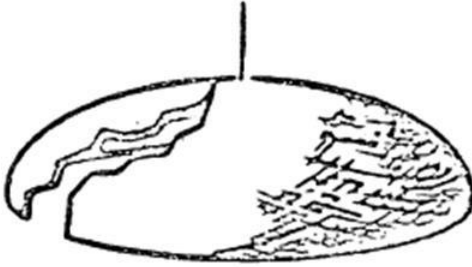




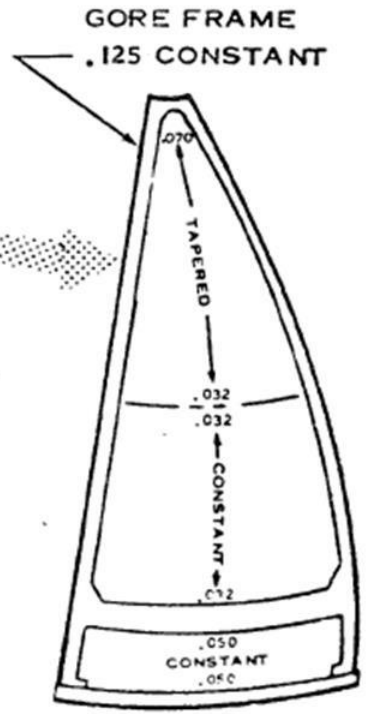
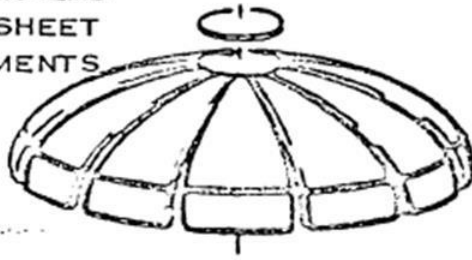
COMMON BULKHEAD
FORWARD FACING
SHEET
12 GORE
SEGMENTS &
DOLLAR
SECTION



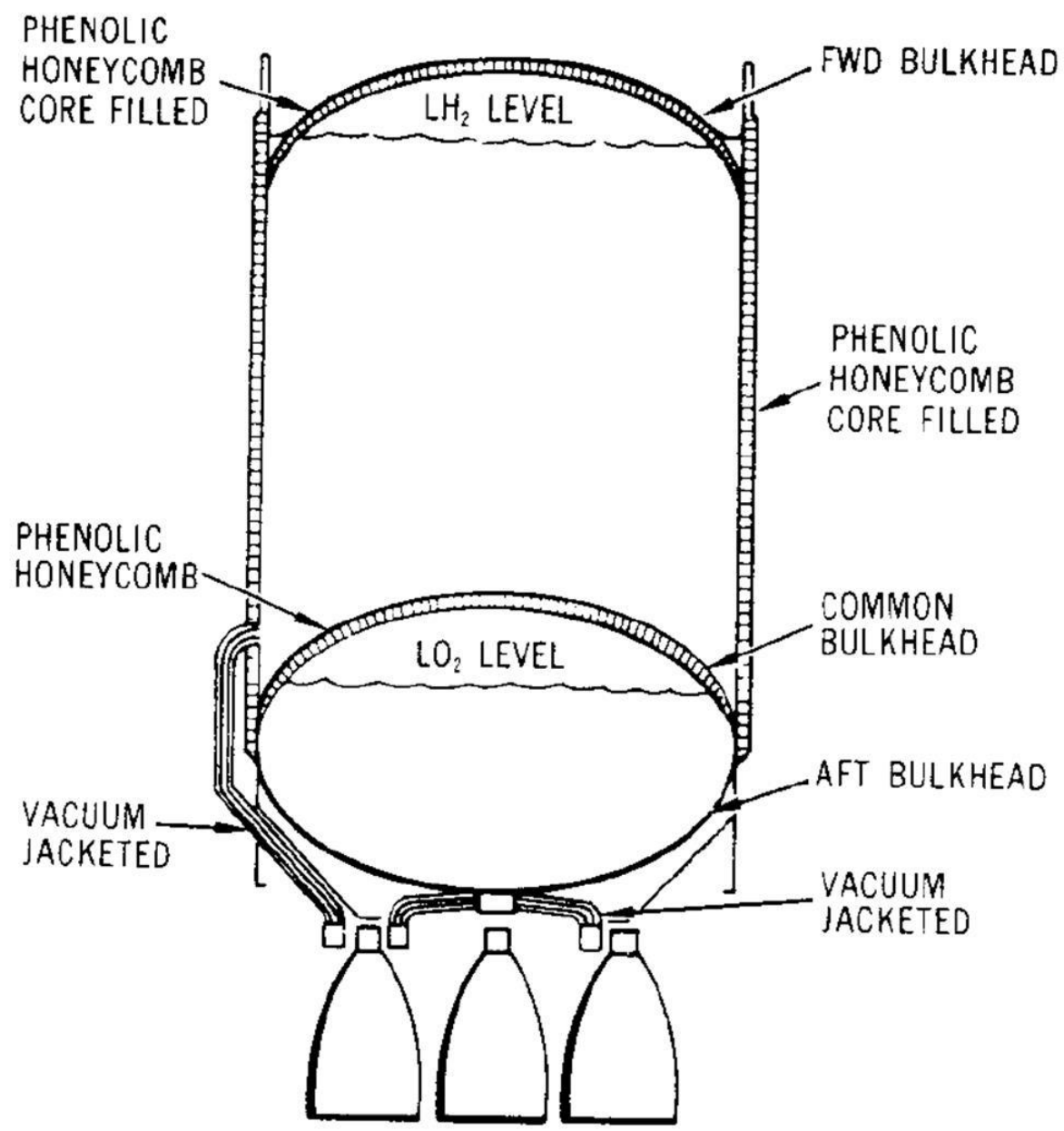
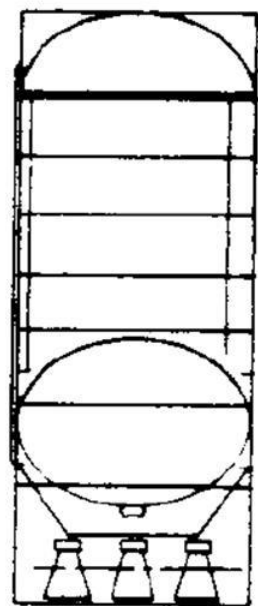
COMMON
BULKHEAD
INSULATION

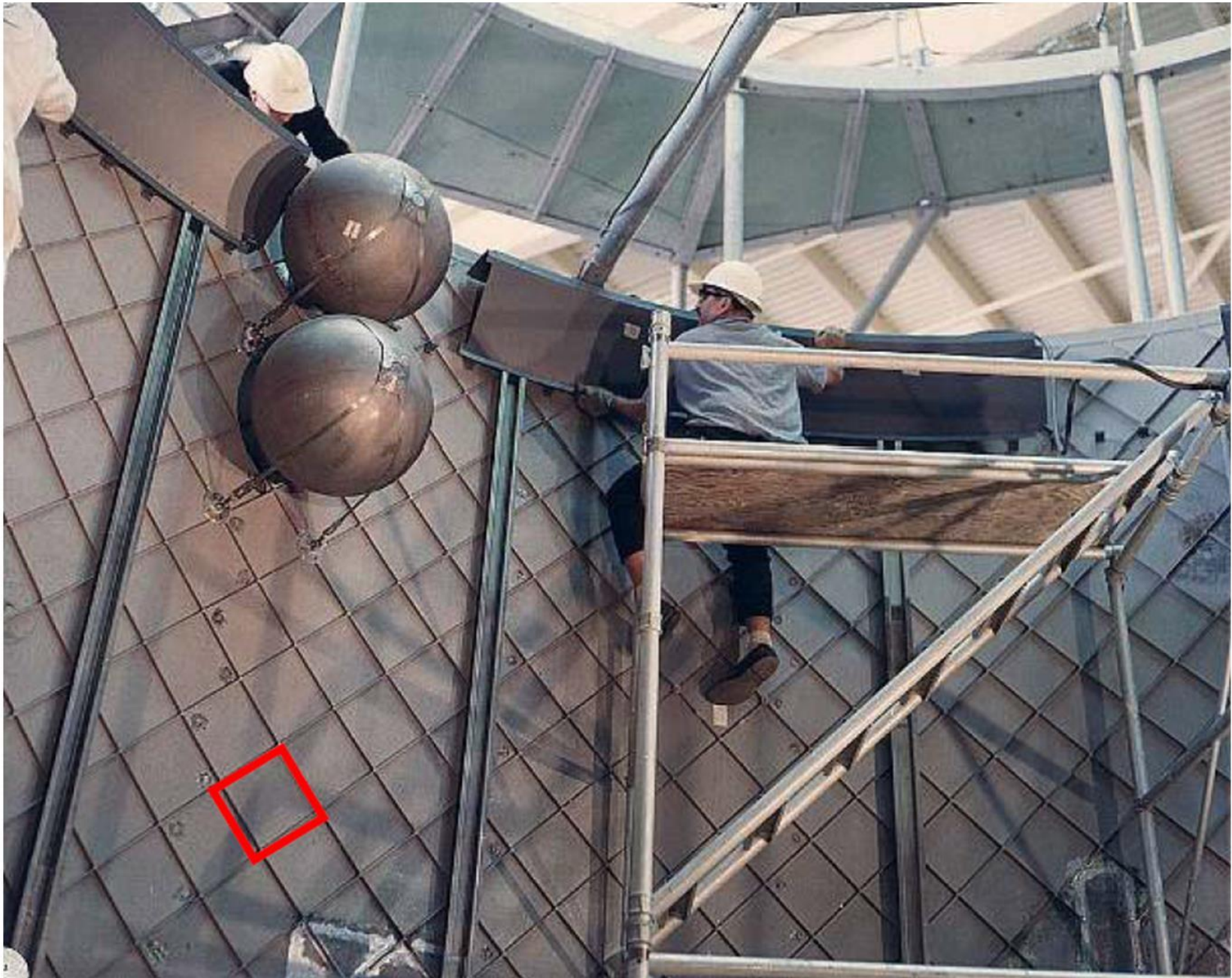


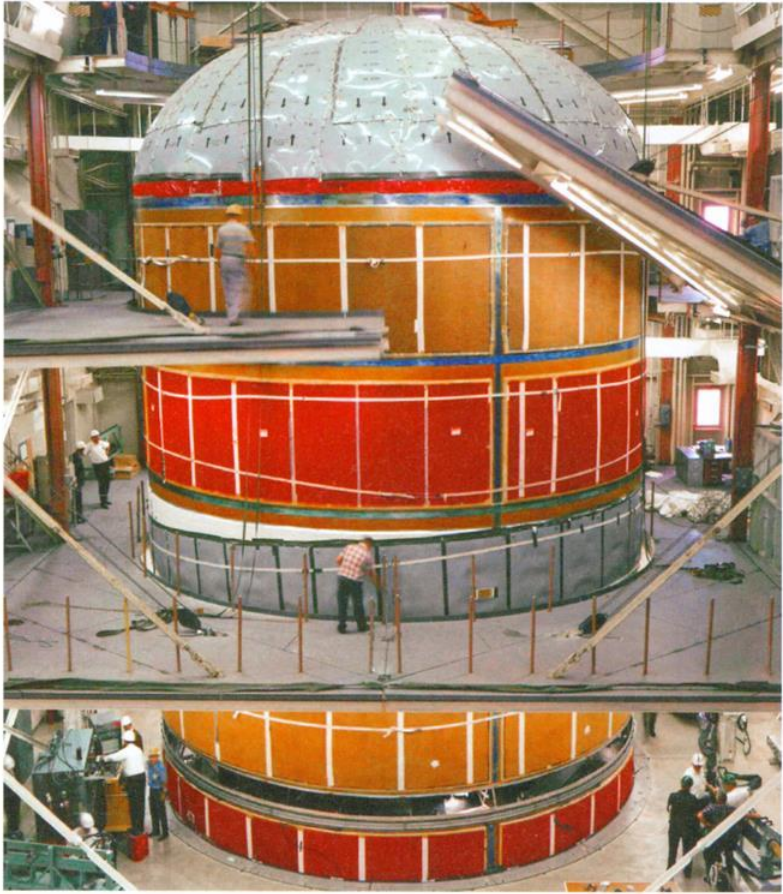
COMMON BULKHEAD
AFT FACING SHEET
12 GORE SEGMENTS
& DOLLAR
SECTION



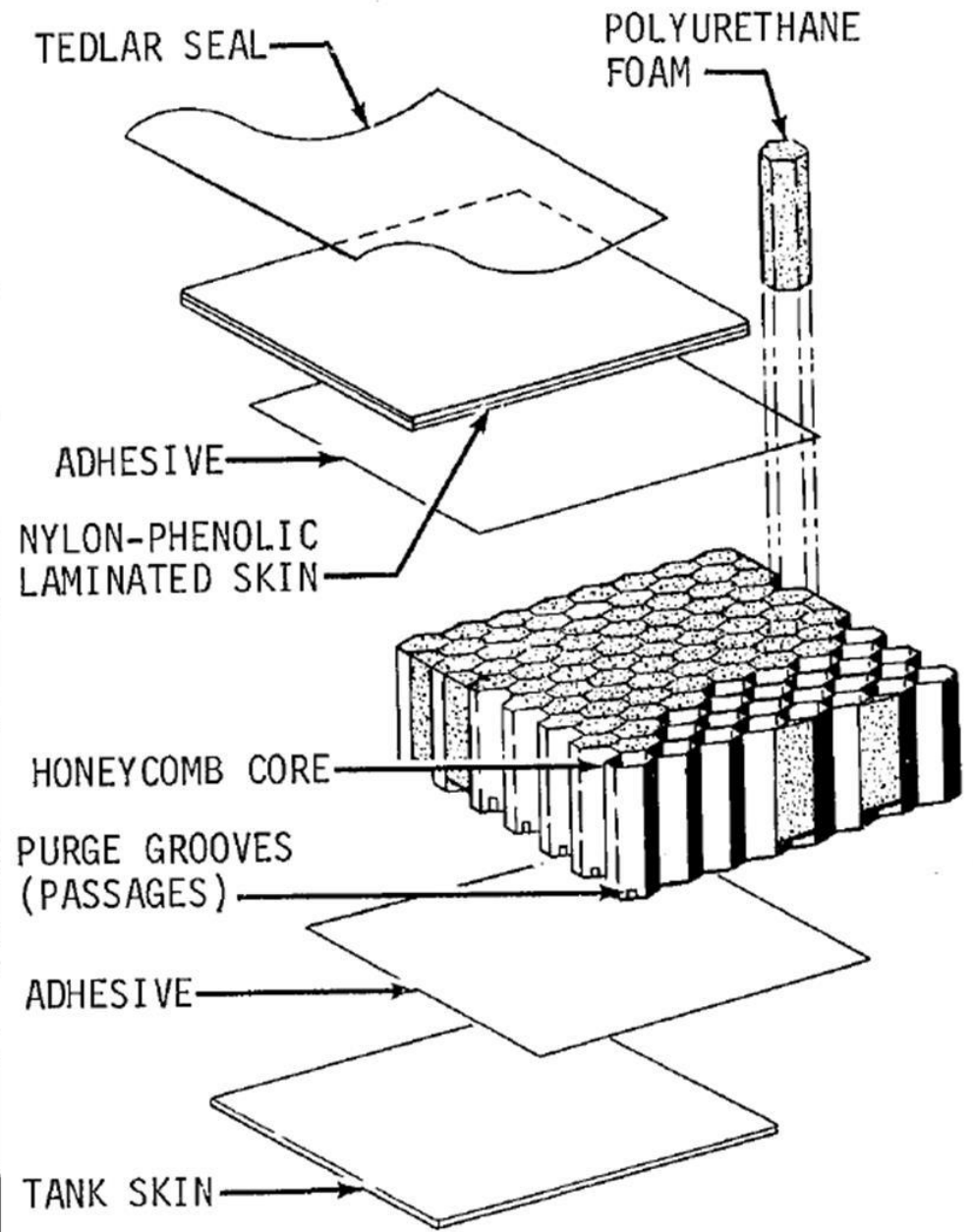
2014-T6 ALUMINUM ALLOY
FACING SHEETS
WITH FIBERGLASS PHENOLIC
HONEYCOMB CORE

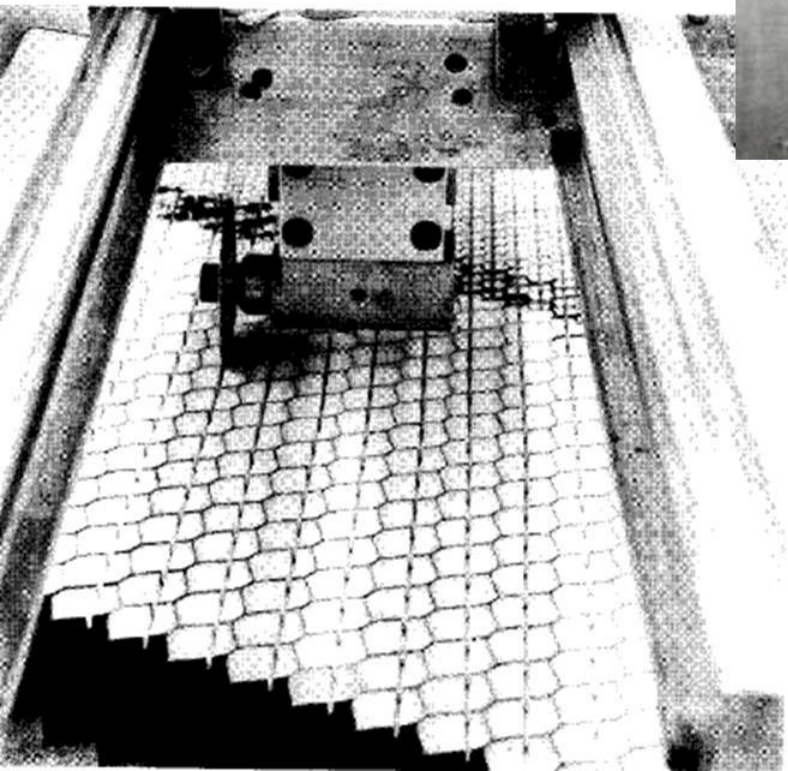




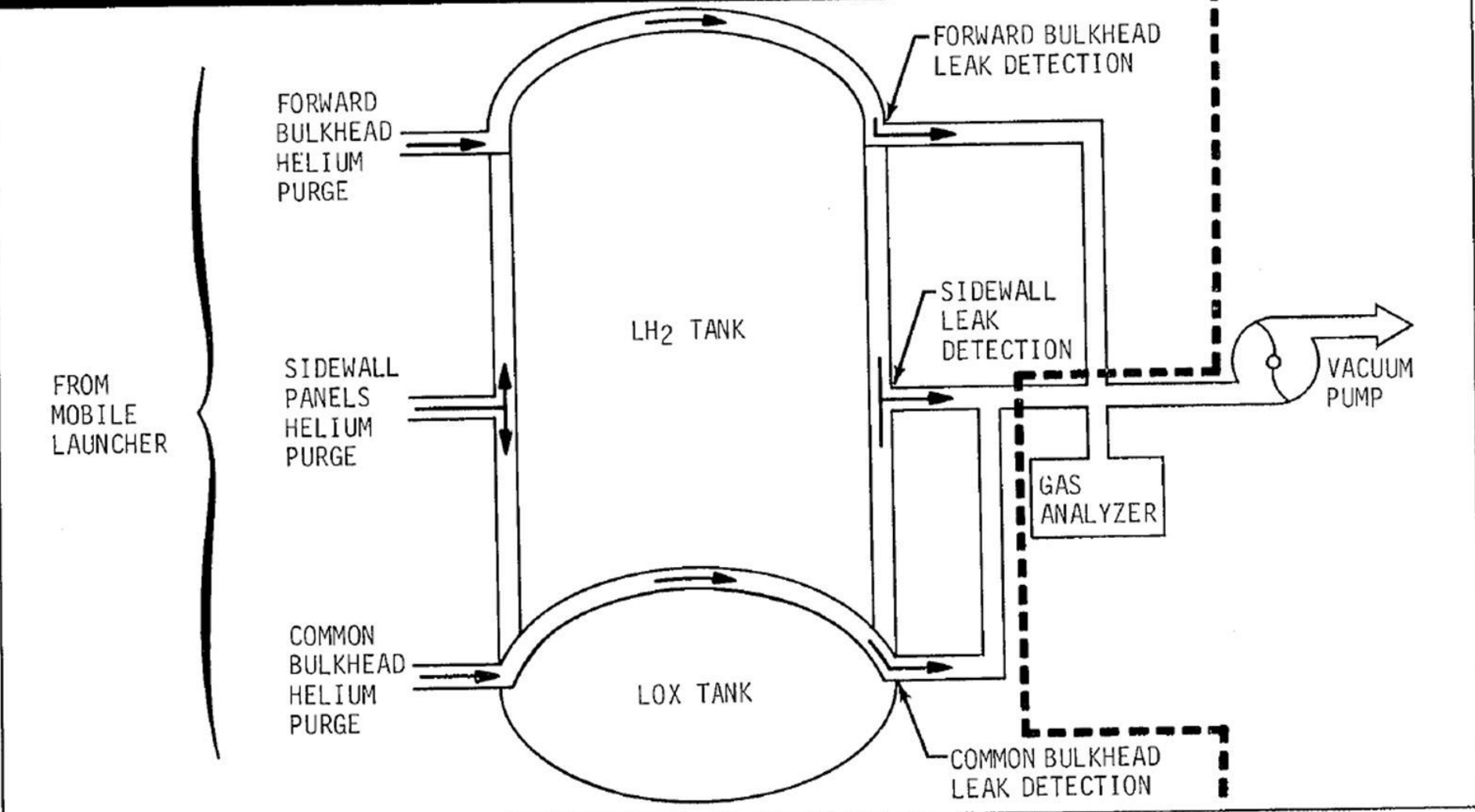


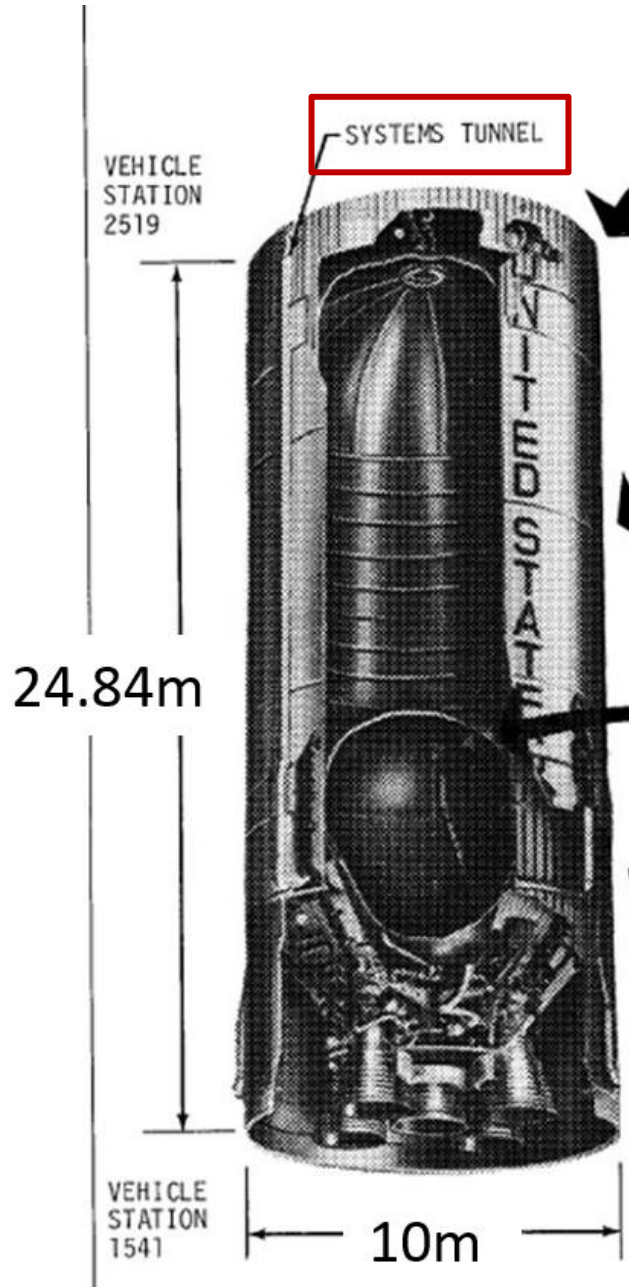
HONEYCOMB INSULATION





INSULATION PURGE AND LEAK DETECTION





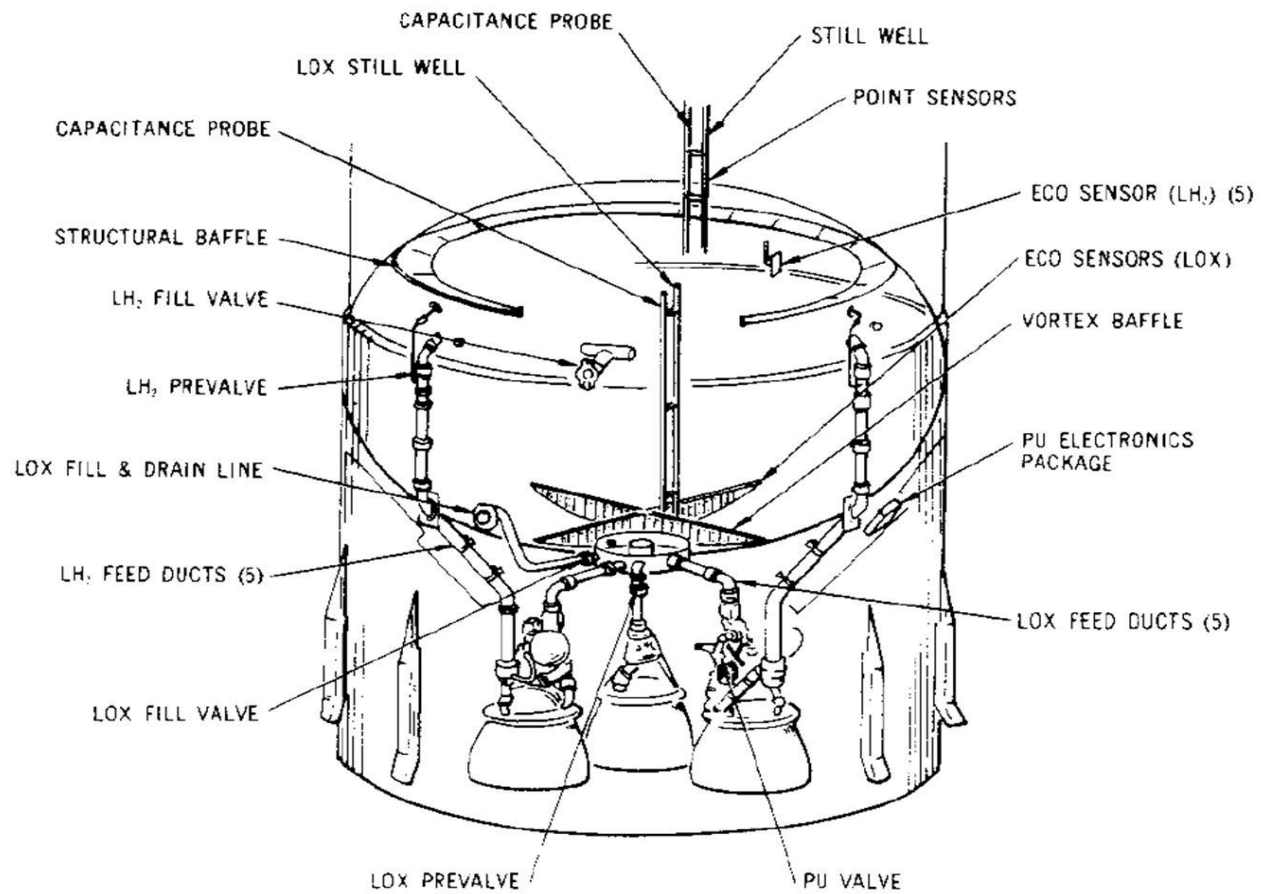


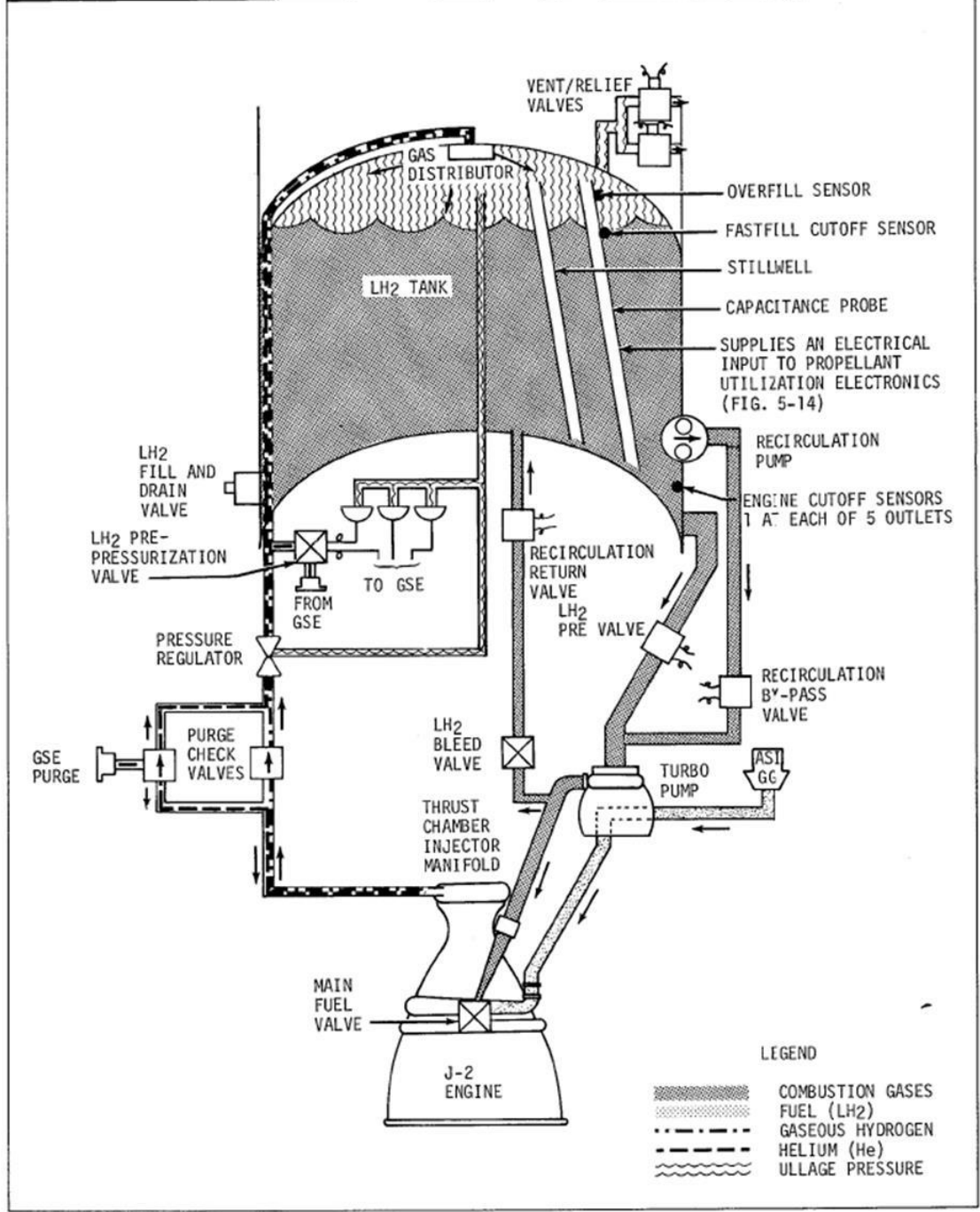
Środowiskowa

- „Płukanie” i utrzymanie wilgotności – powietrze i azot

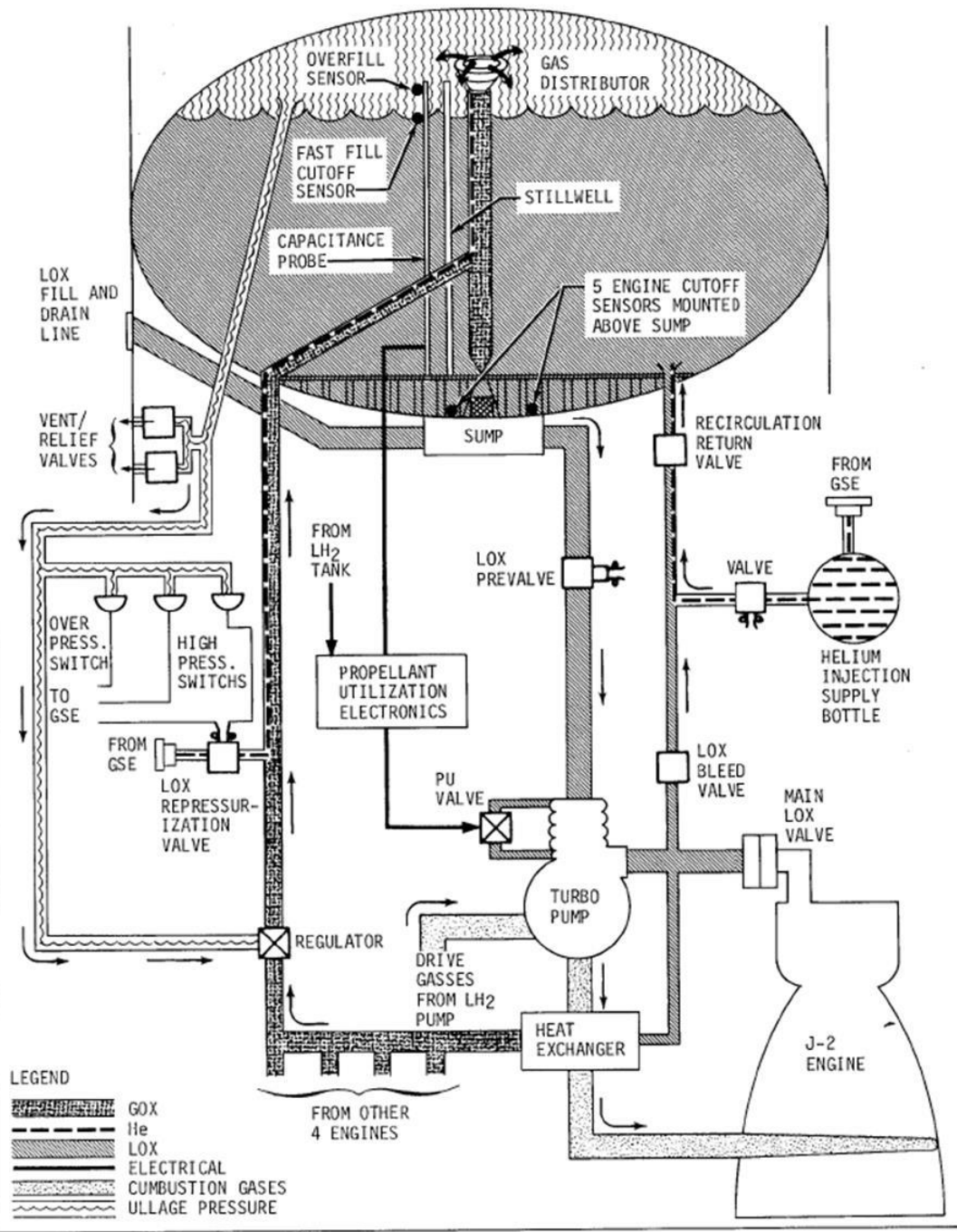
Kontrola temperatury

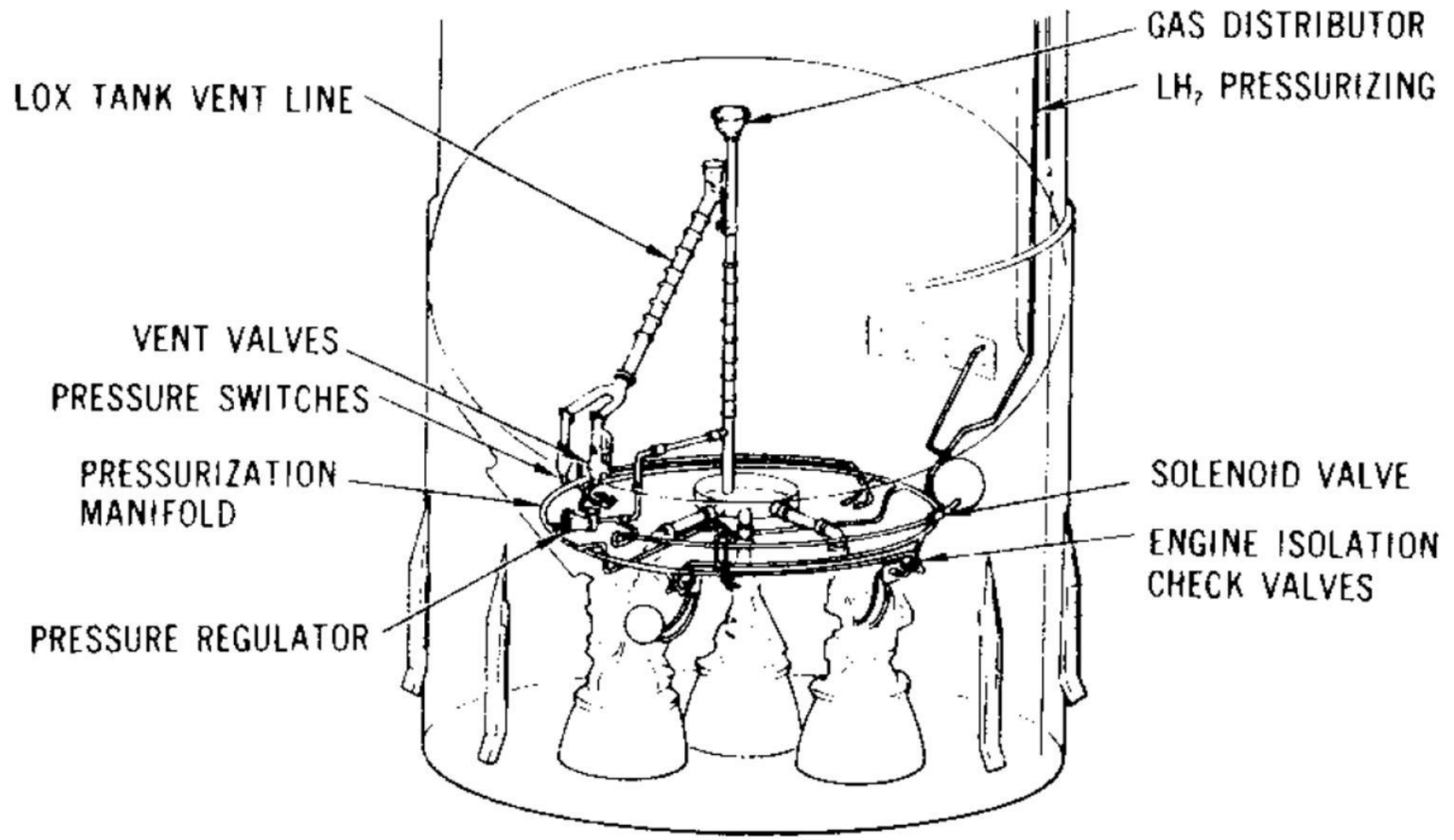
- Powietrze używane przed tankowaniem LH2
- Potem azot
- Kontrola tylko podczas przygotowania do startu





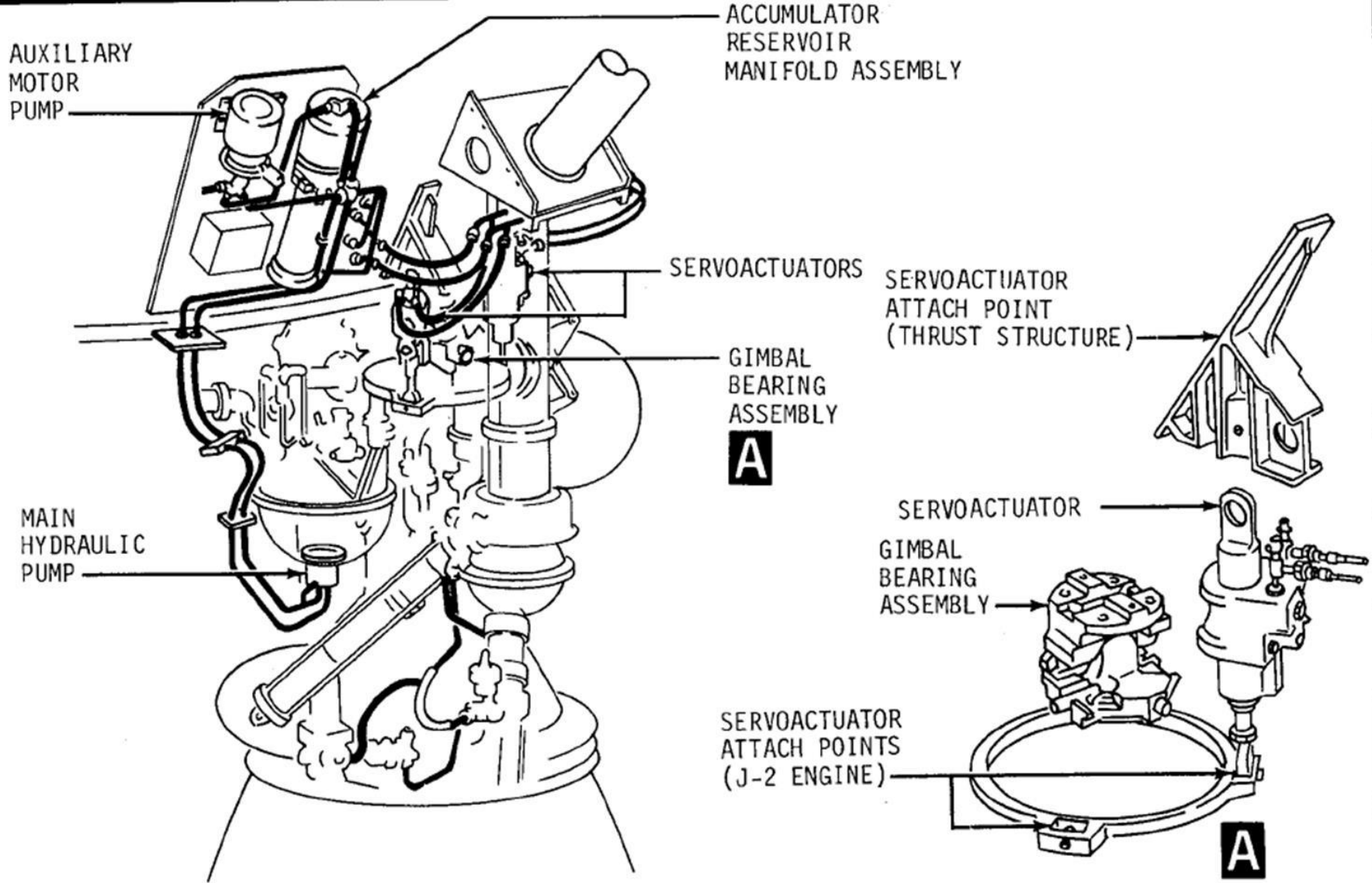
LOX SYSTEM PRESSURIZATION FLOW AND CONDITIONING





LH₂ & LOX PRESSURIZATION SYSTEM AFT

S-II ENGINE ACTUATION



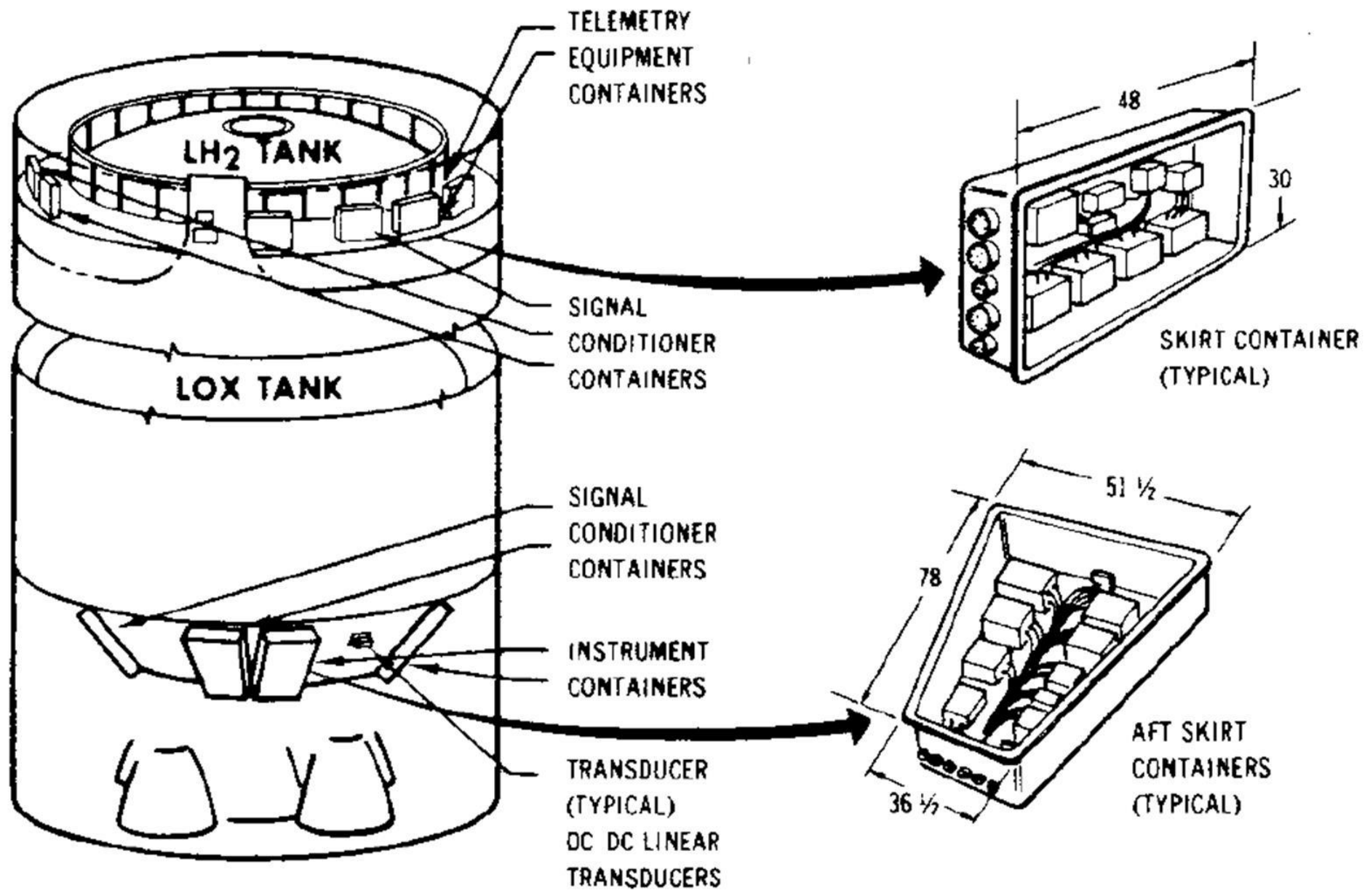
Instalacja naziemna

- **Wykorzystuje hel**
- **Kontroluje zawory przed startem w tym zawory od paliwa**

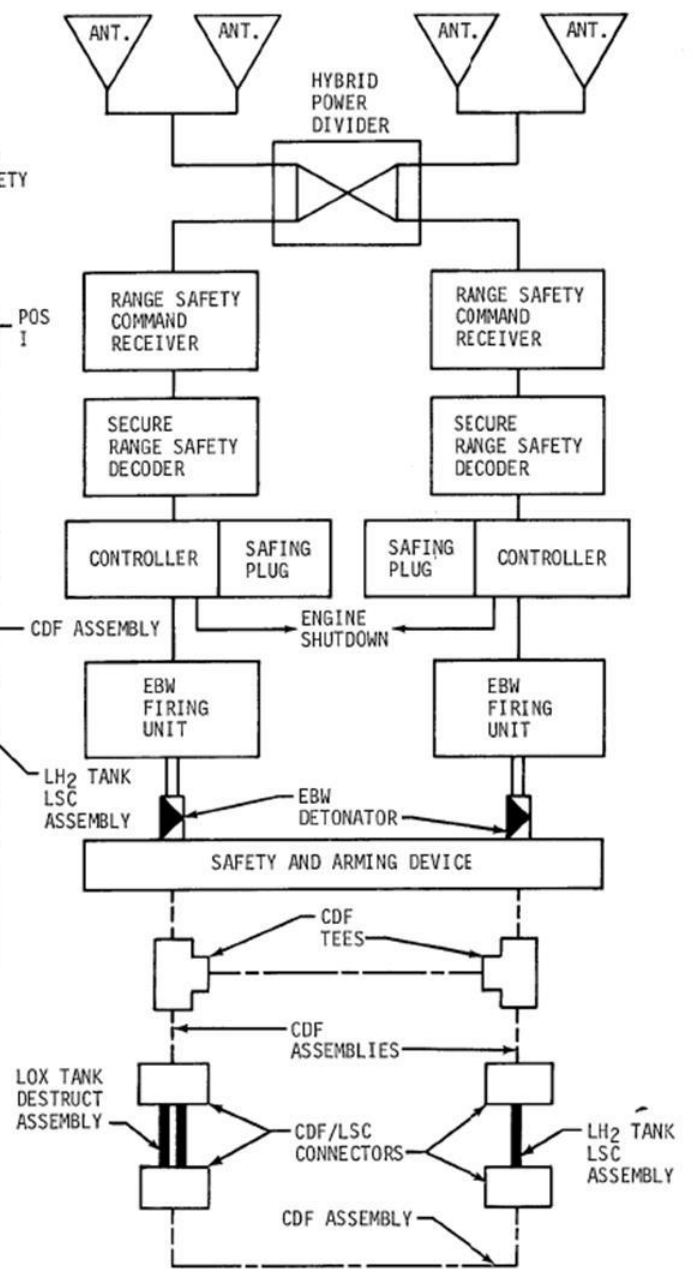
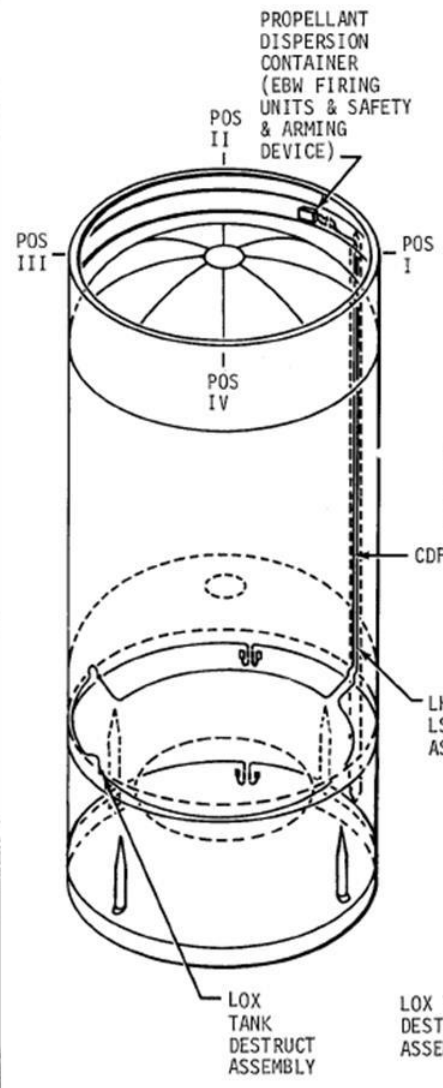
Instalacja na pokładzie

- **Kontroluje zawór paliwa**
- **Kontroluje siłowniki do sterowania silnikami**
- **Oczyszczanie**

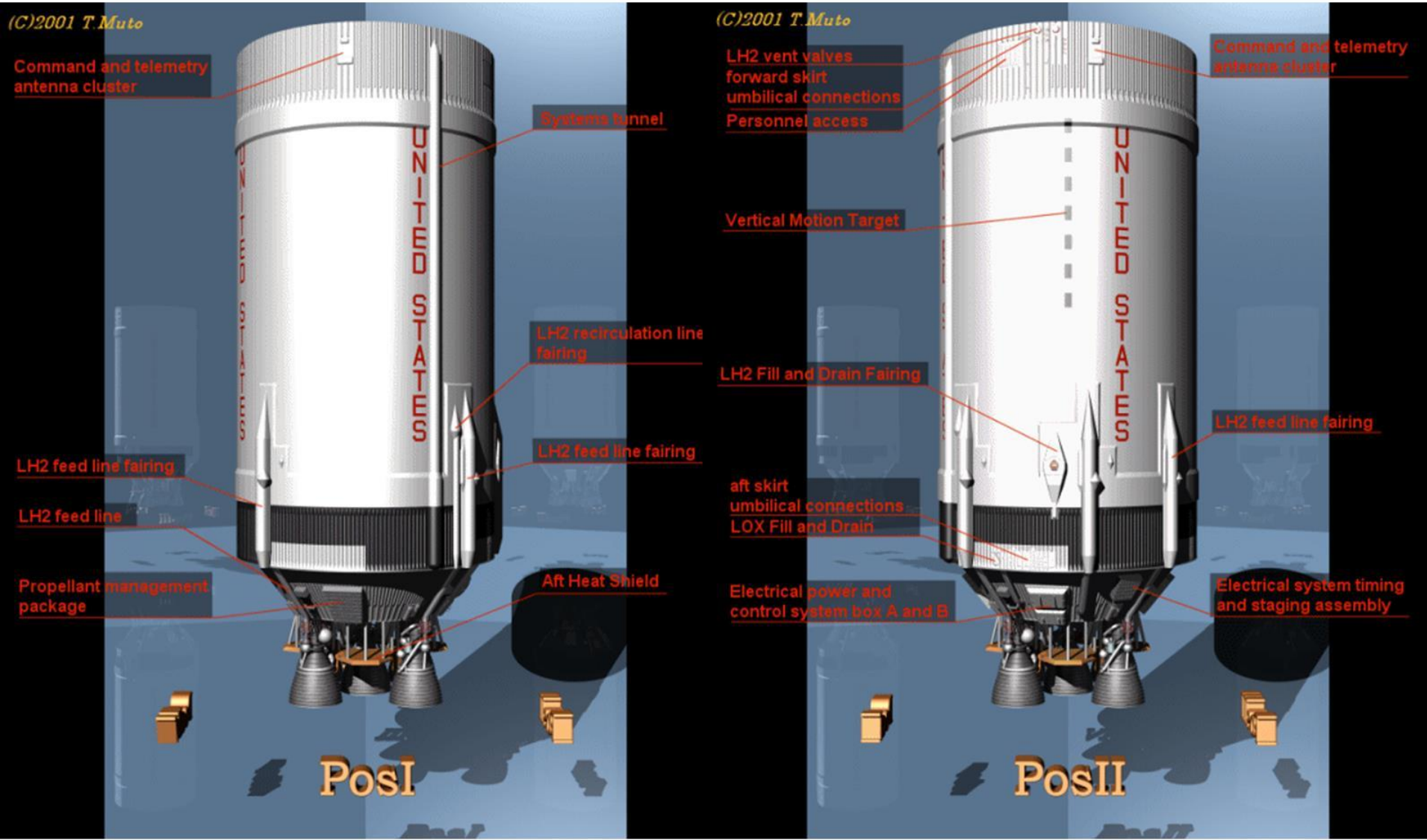
MEL **Instalacja pomiarowa**



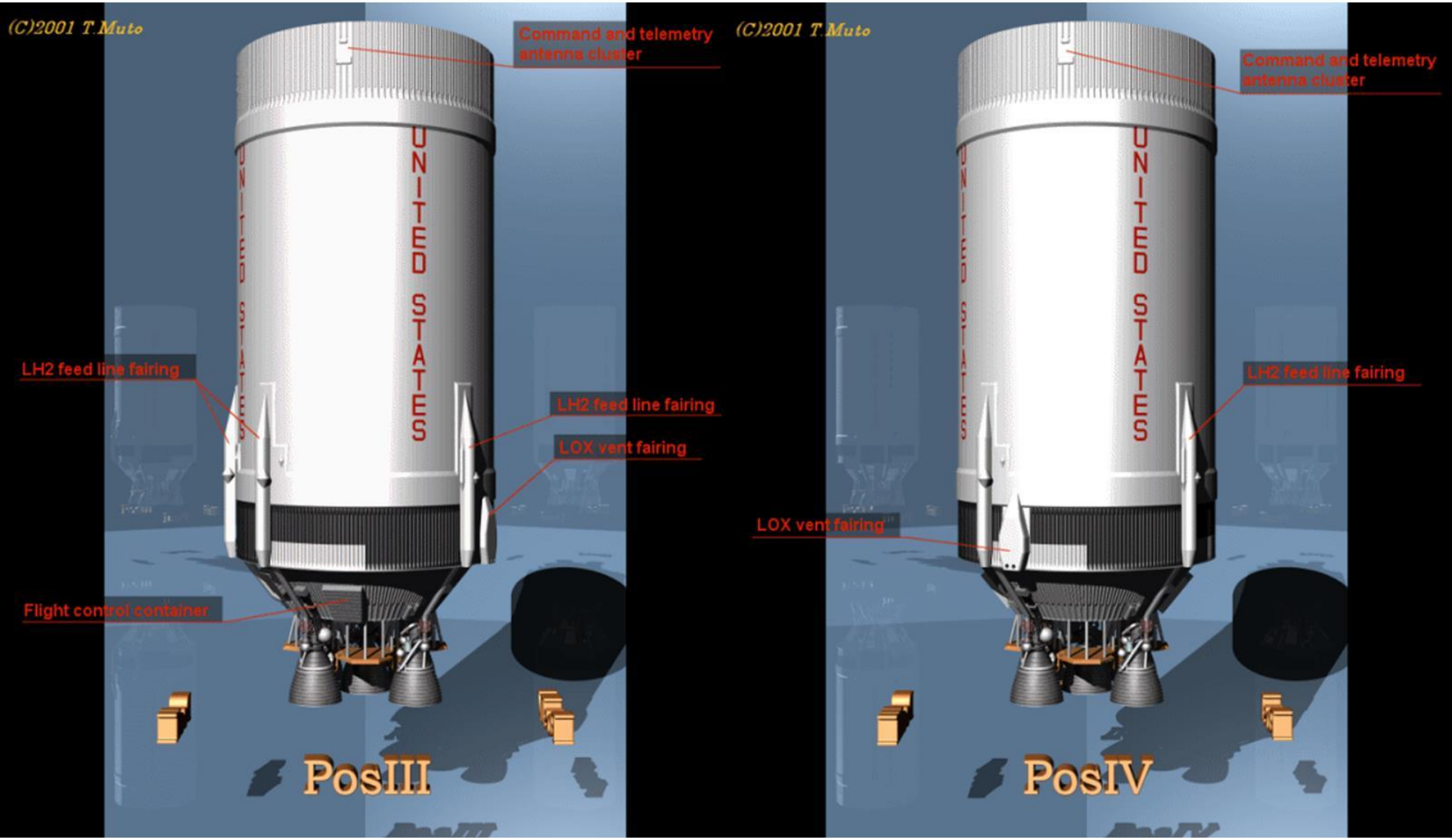
PROPELLANT DISPERSION



<http://apollomaniacs.web.infoseek.co.jp/apollo/saturne.htm>

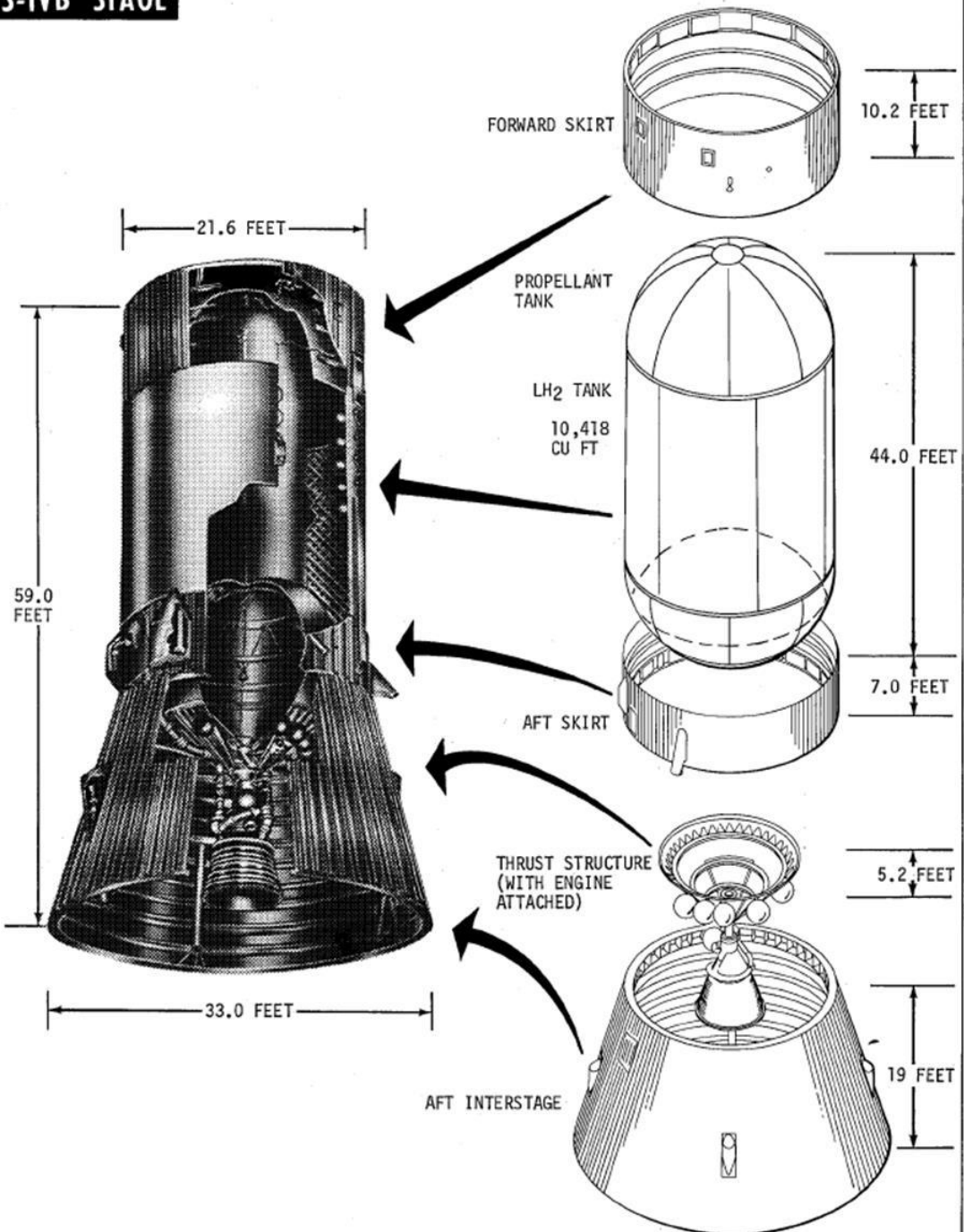


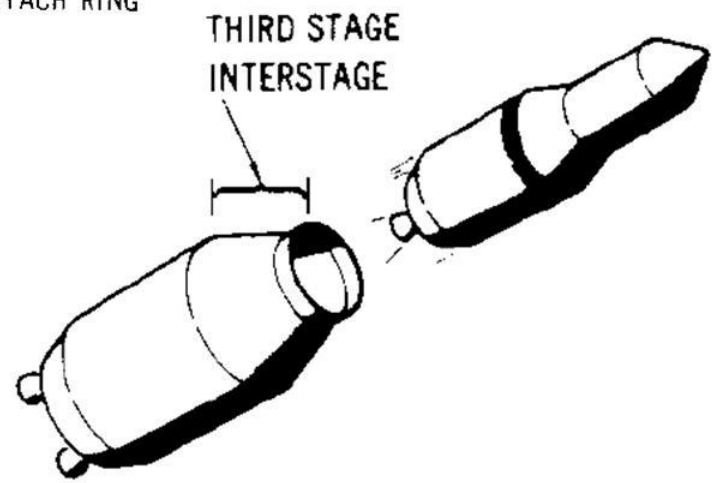
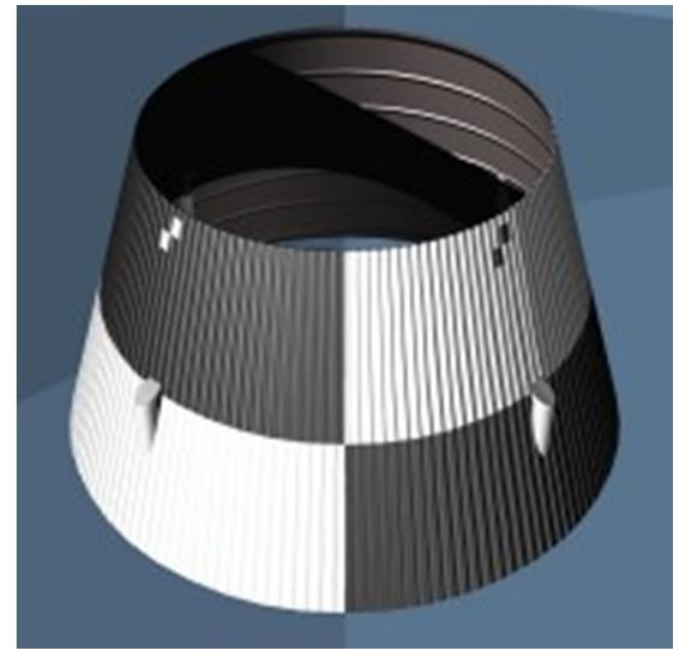
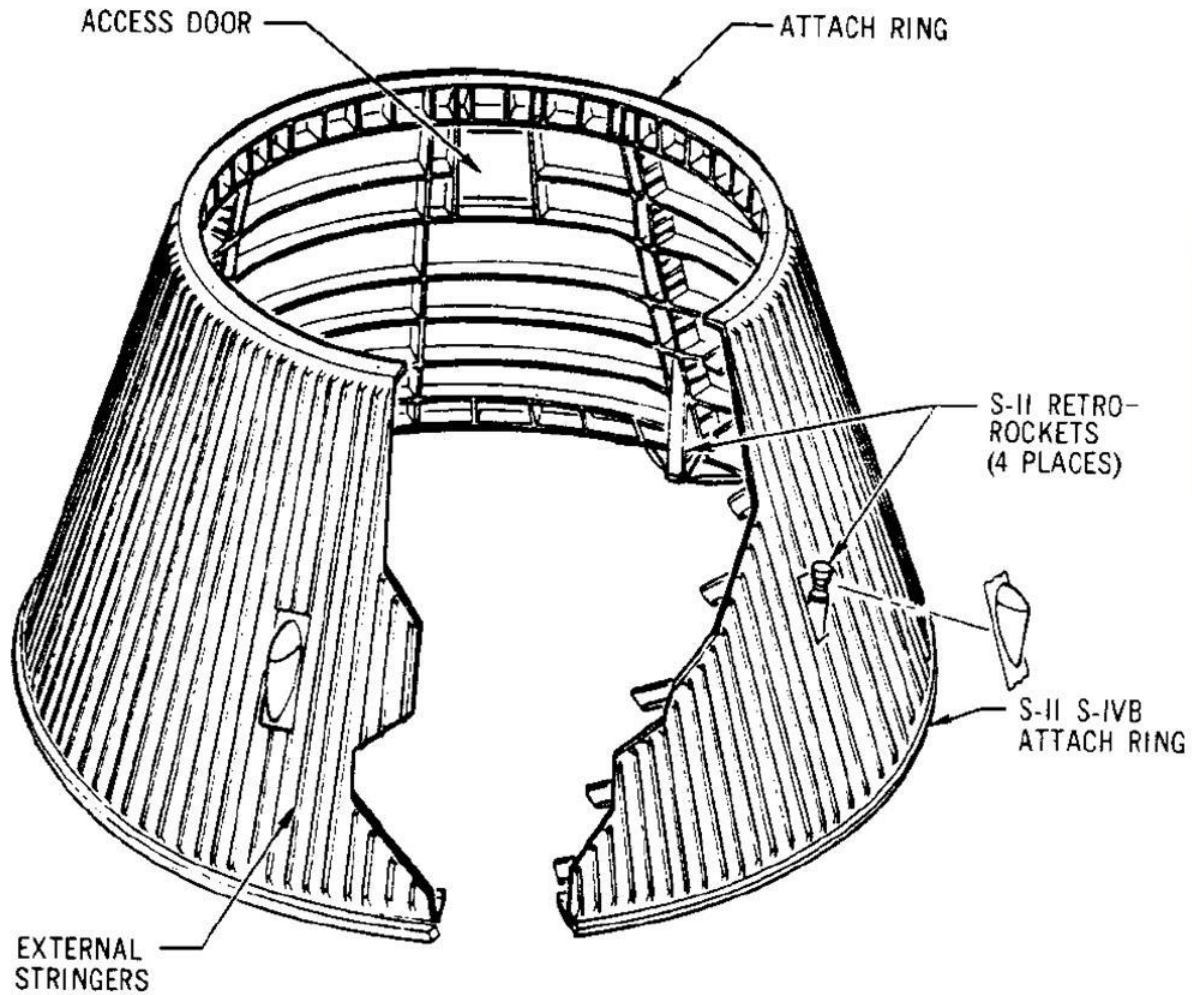
<http://apollomaniacs.web.infoseek.co.jp/apollo/saturne.htm>

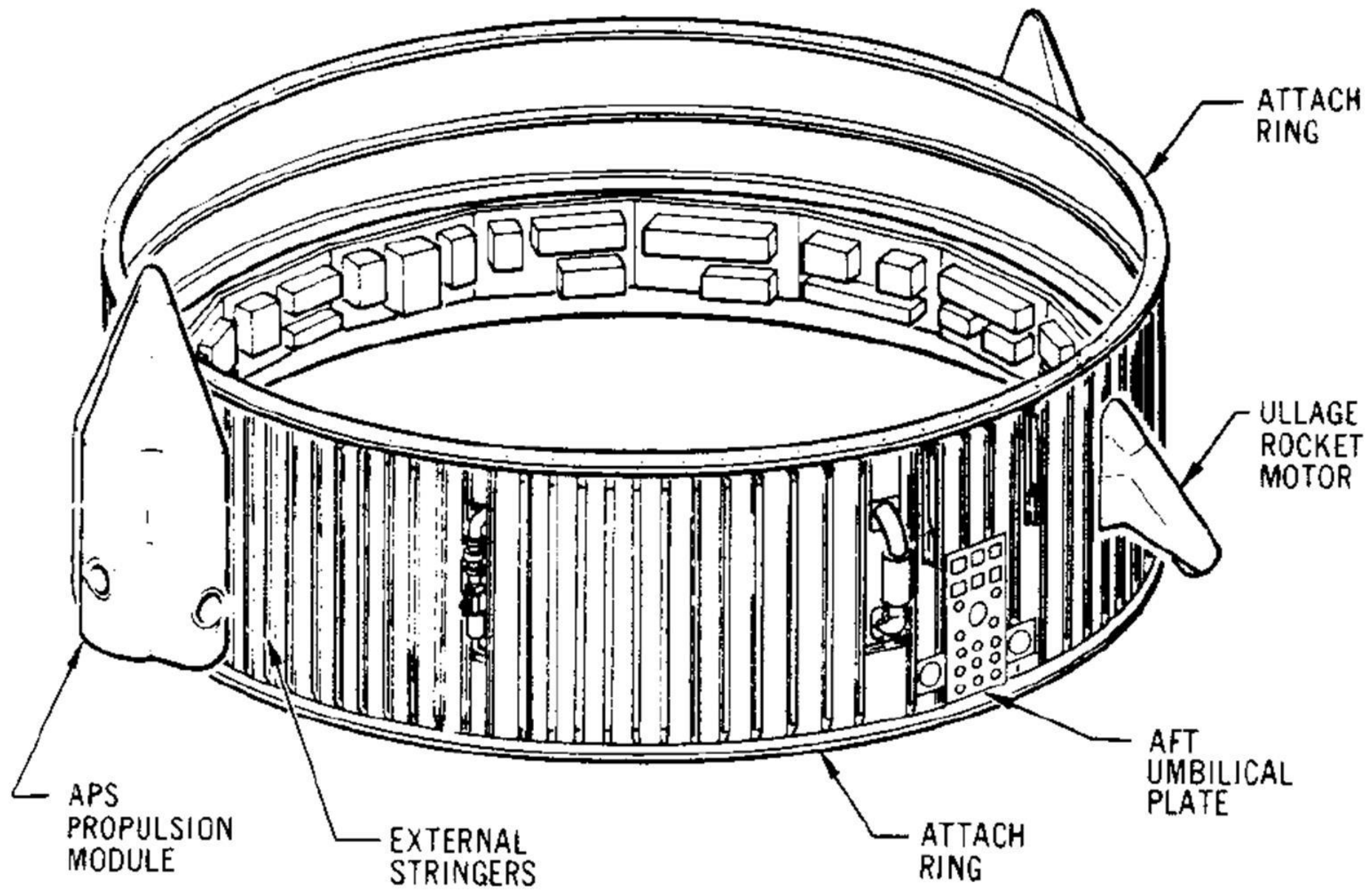




S-IVB STAGE





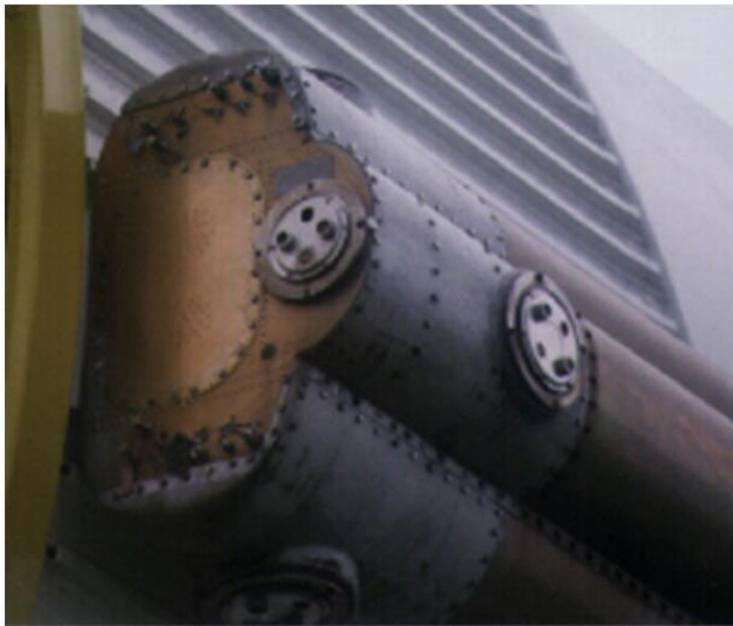
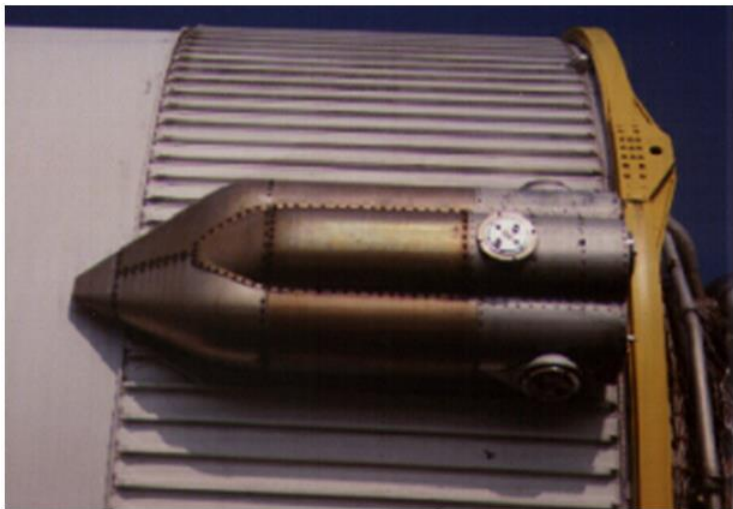




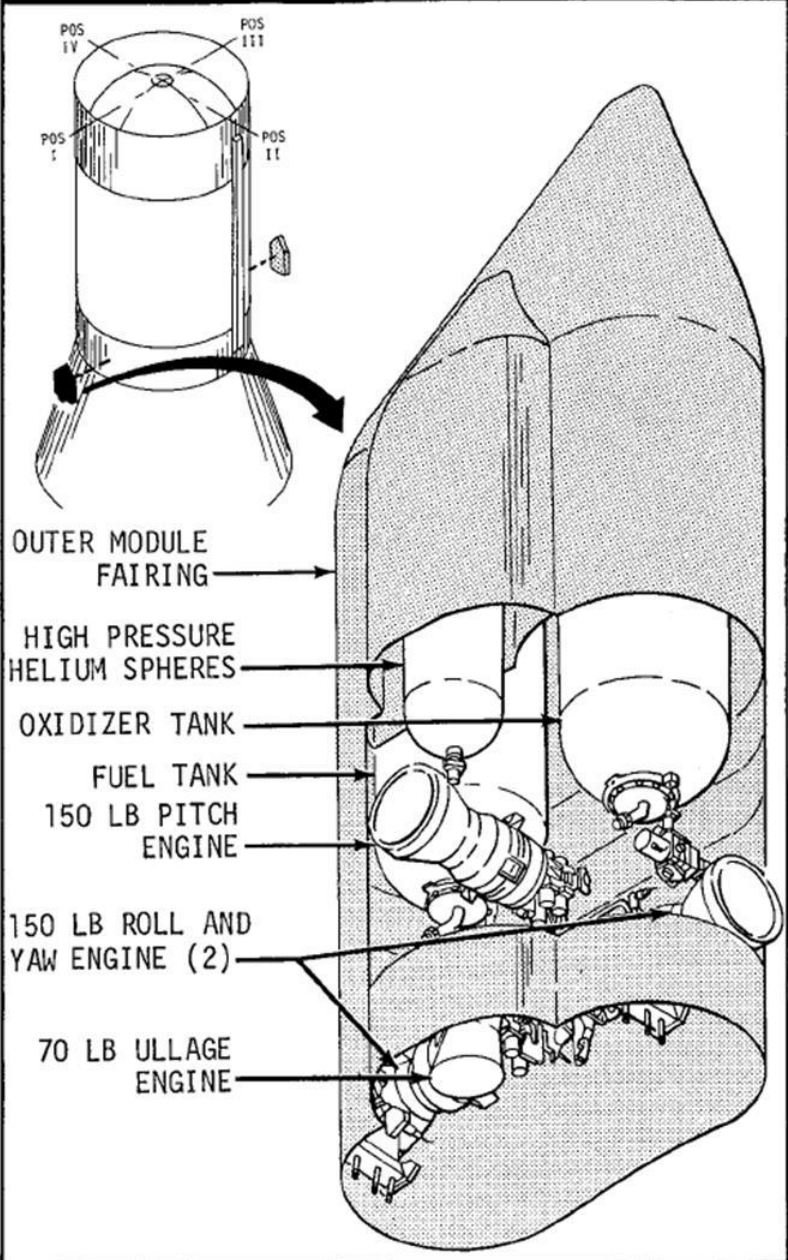
Dwa układy:

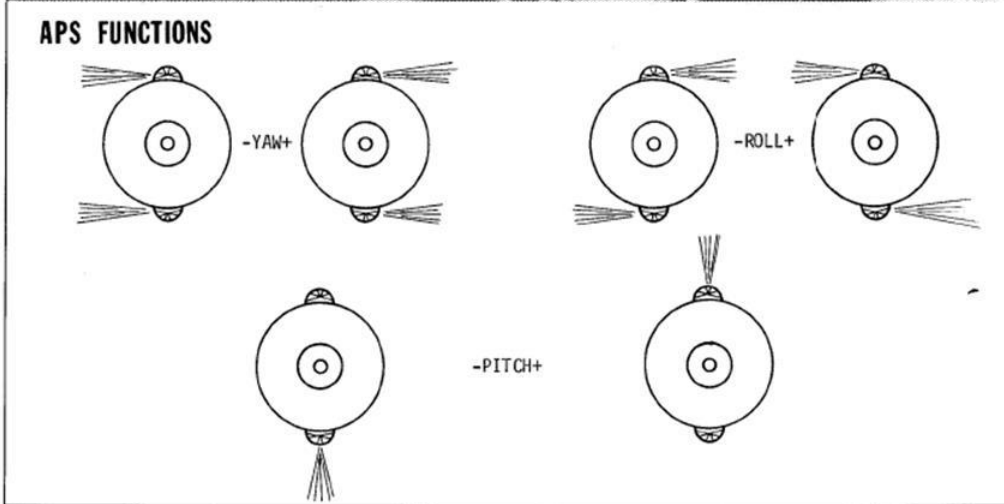
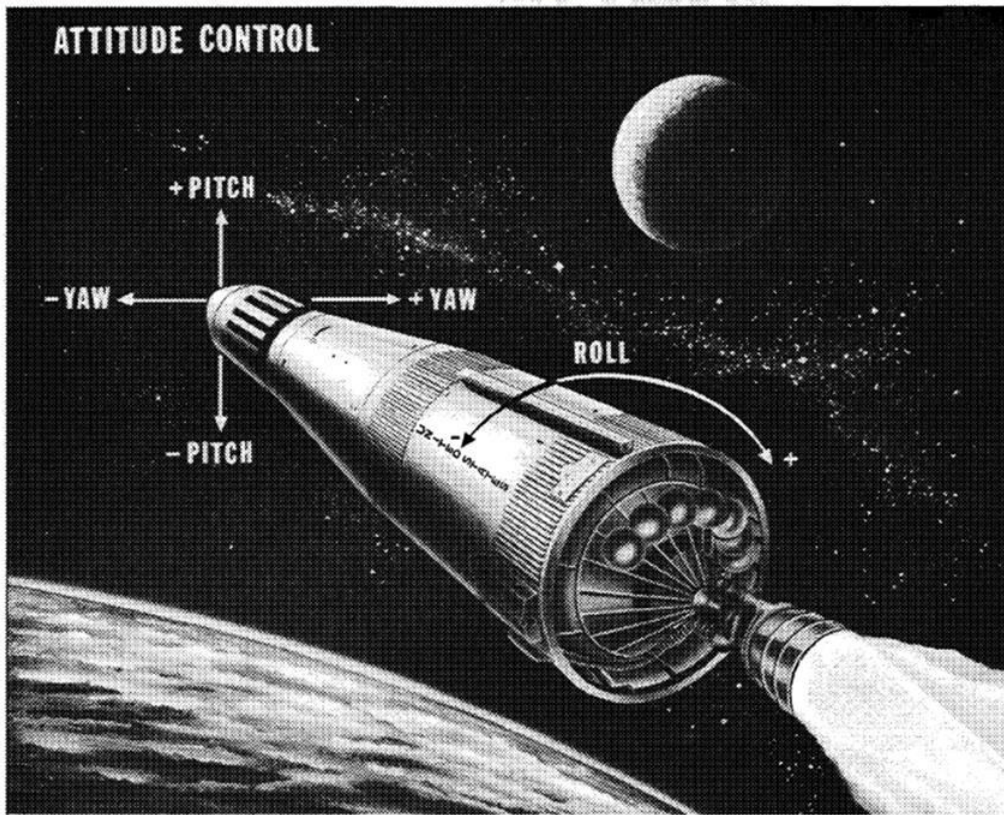
- 1) Sterowanie wektorem ciągu w trakcie pierwszego i drugiego odpalenia silnika**
- 2) Pomocniczymi jednostkami napędowymi, gdy silnik nie działa**

Pomocnicze jednostki napędowe zapewniają sterowanie przechylaniem również w trakcie lotu na silniku.

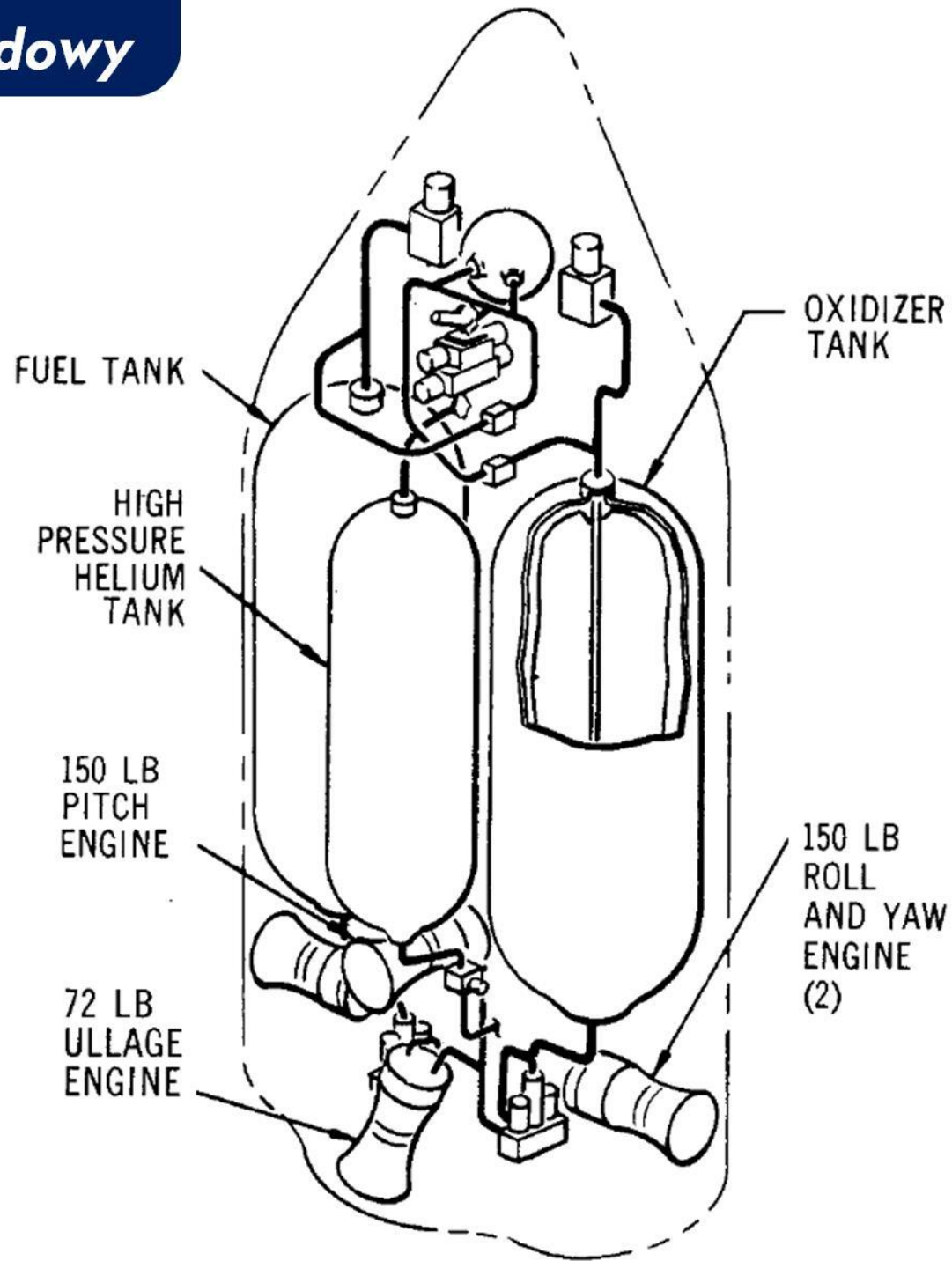
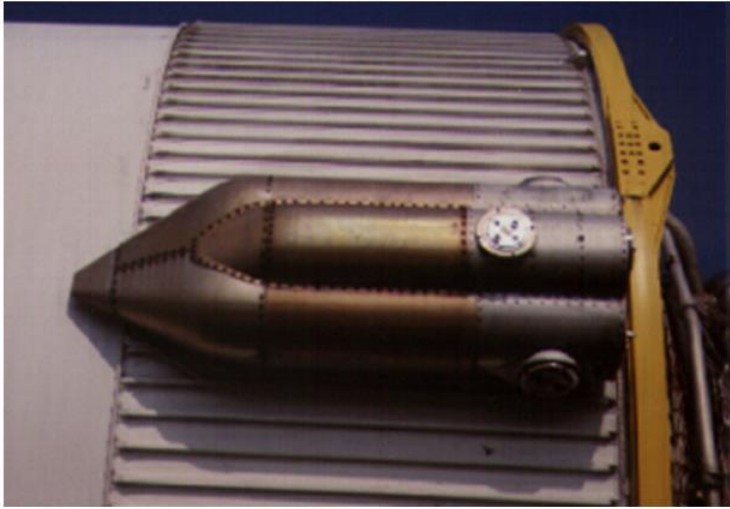


AUXILIARY PROPULSION SYSTEM CONTROL MODULE

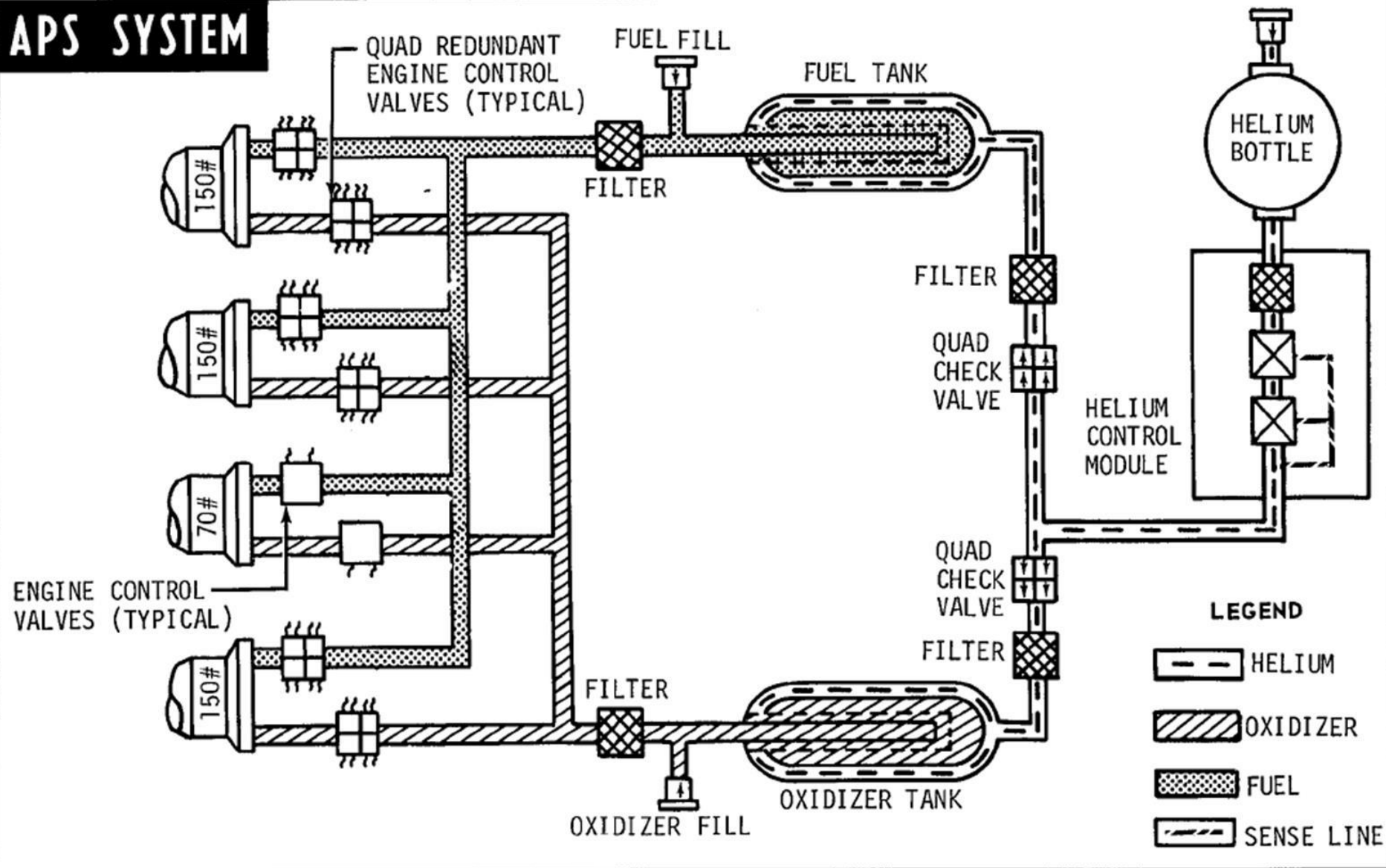




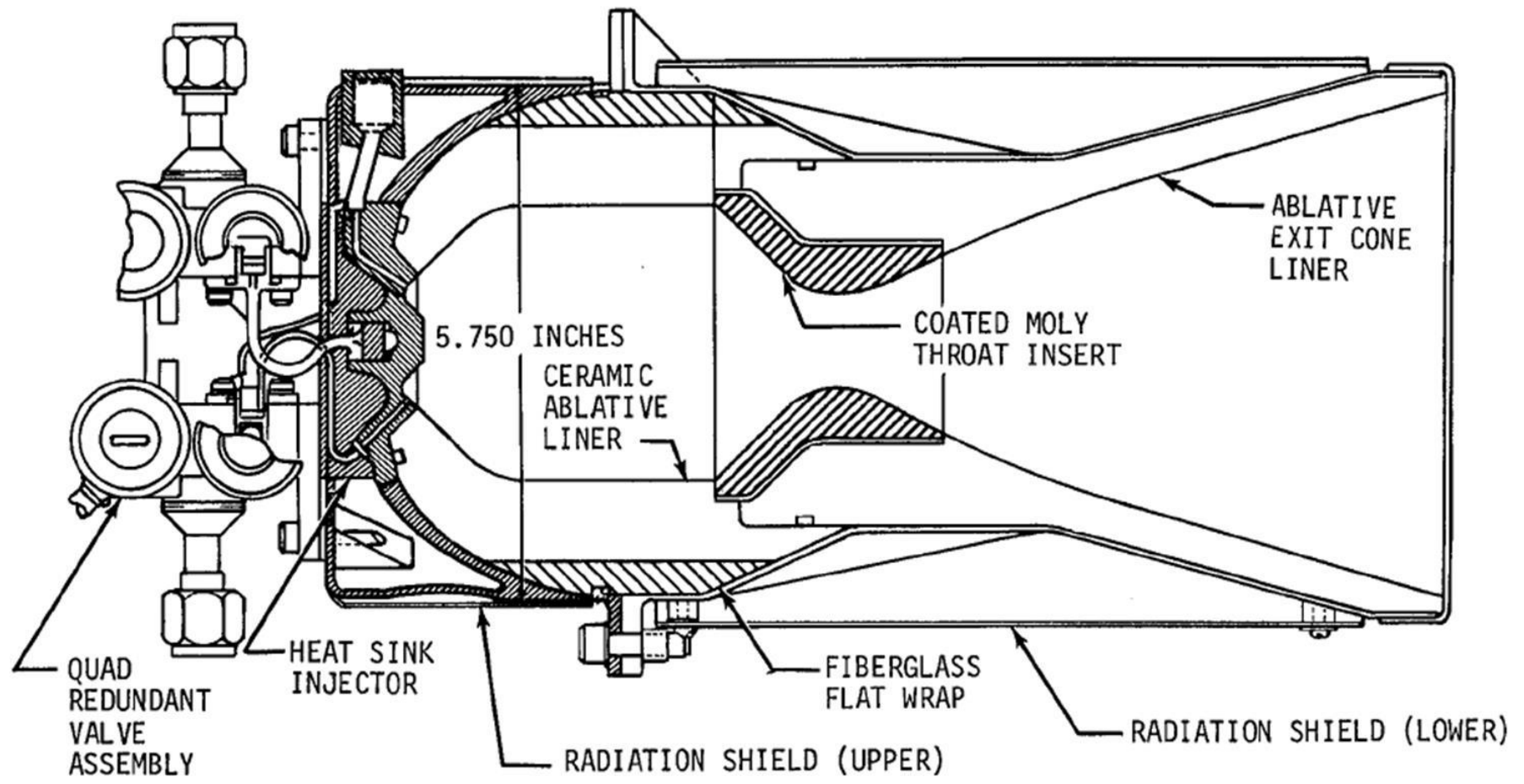
MEL **Pomocniczy zespół napędowy**



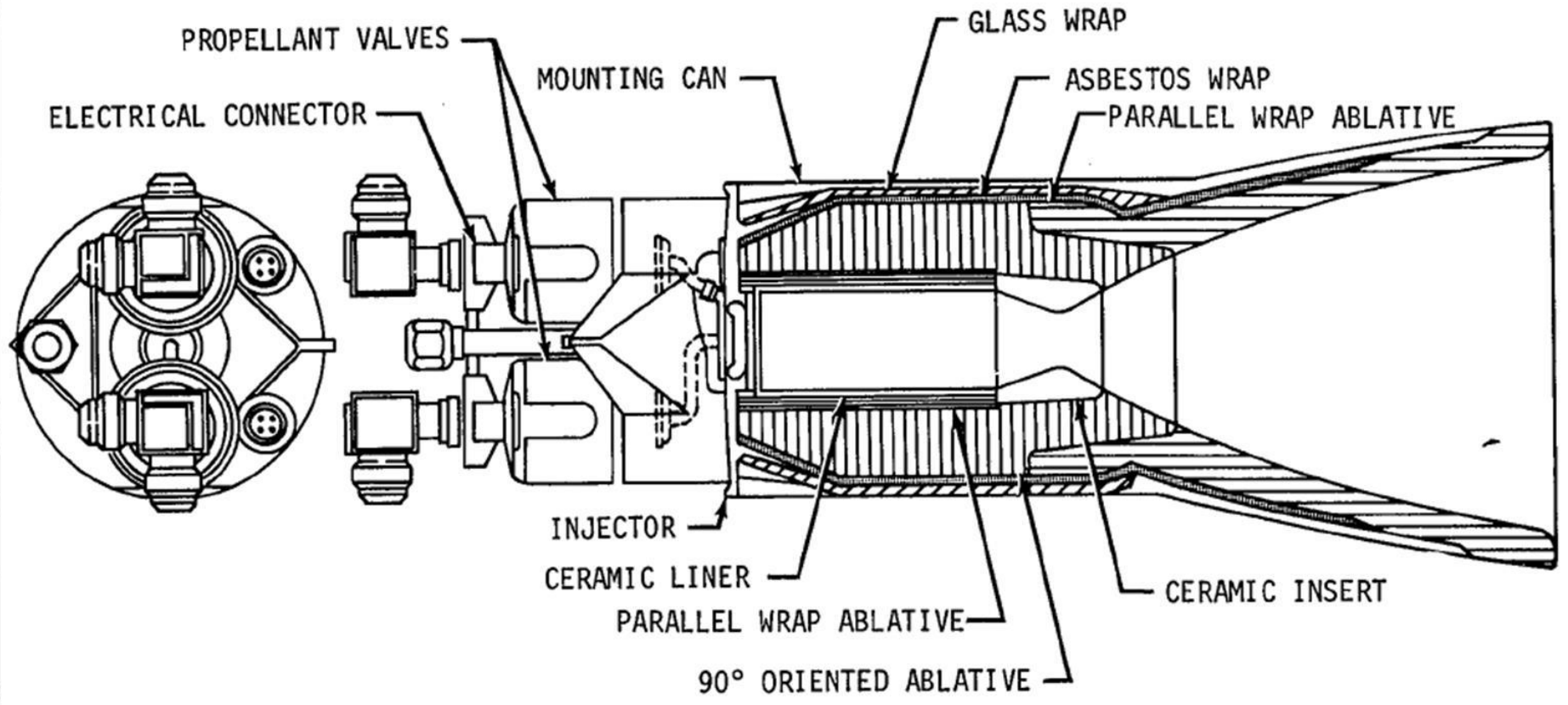
APS SYSTEM

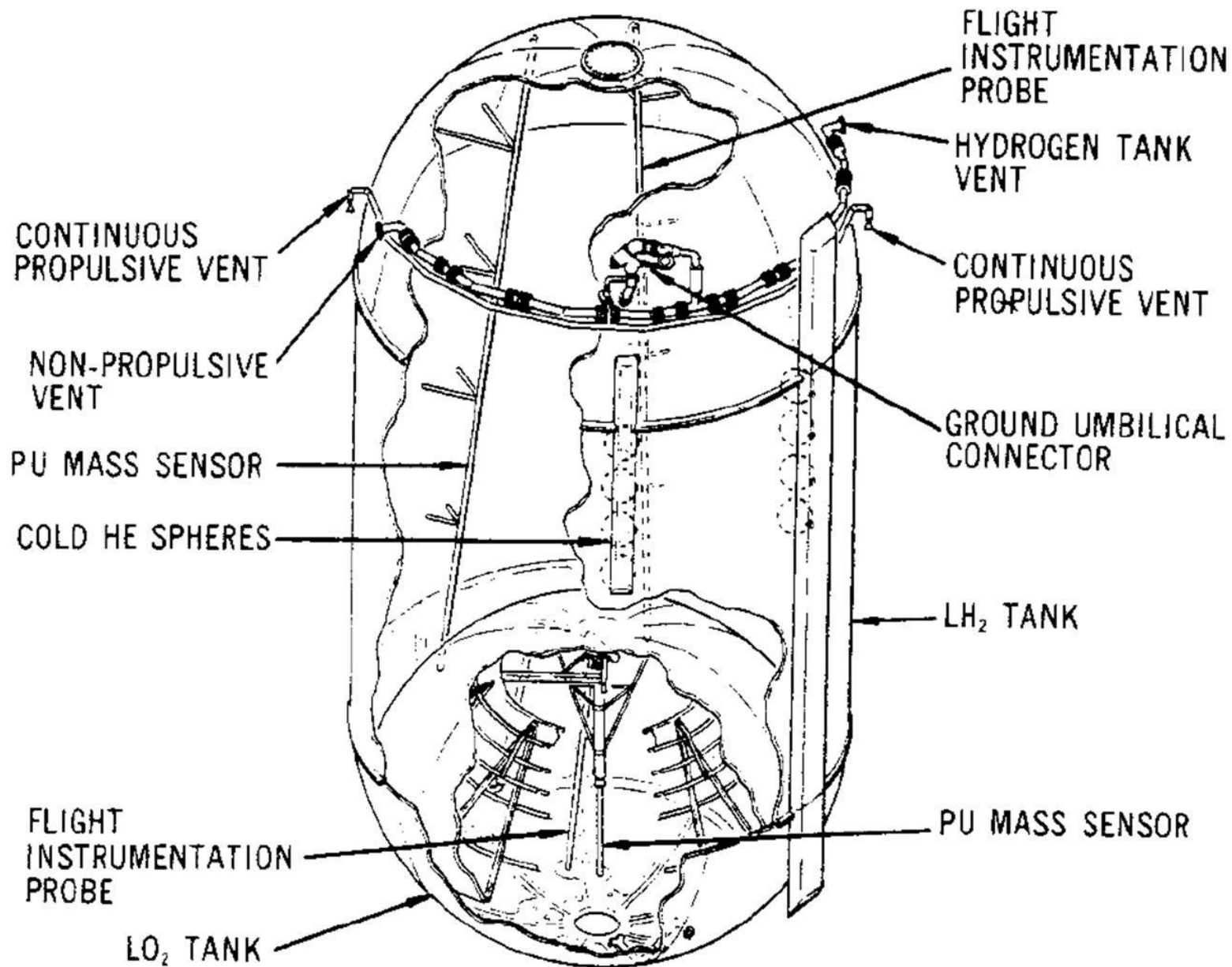


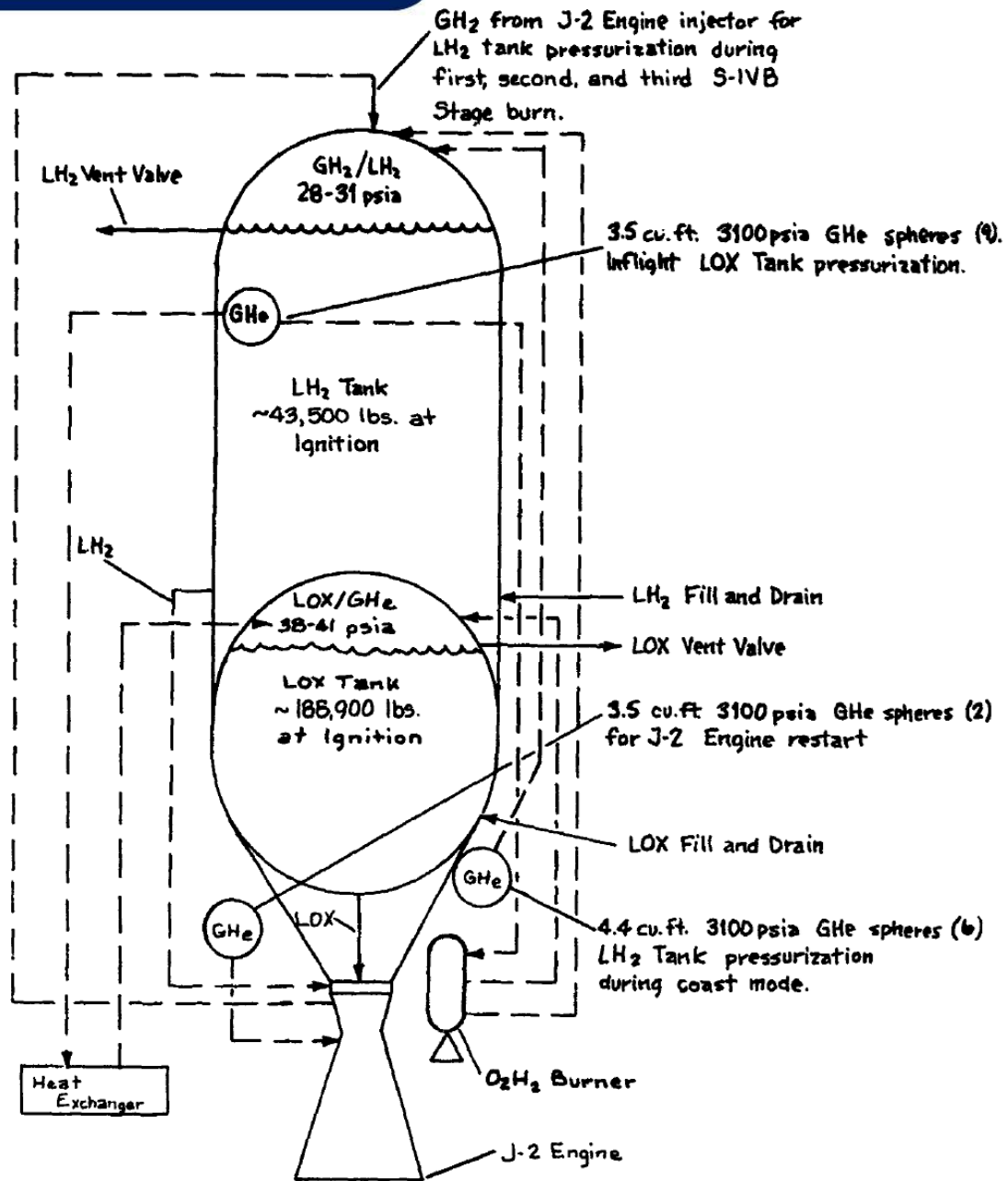
150-POUND THRUST APS ENGINE

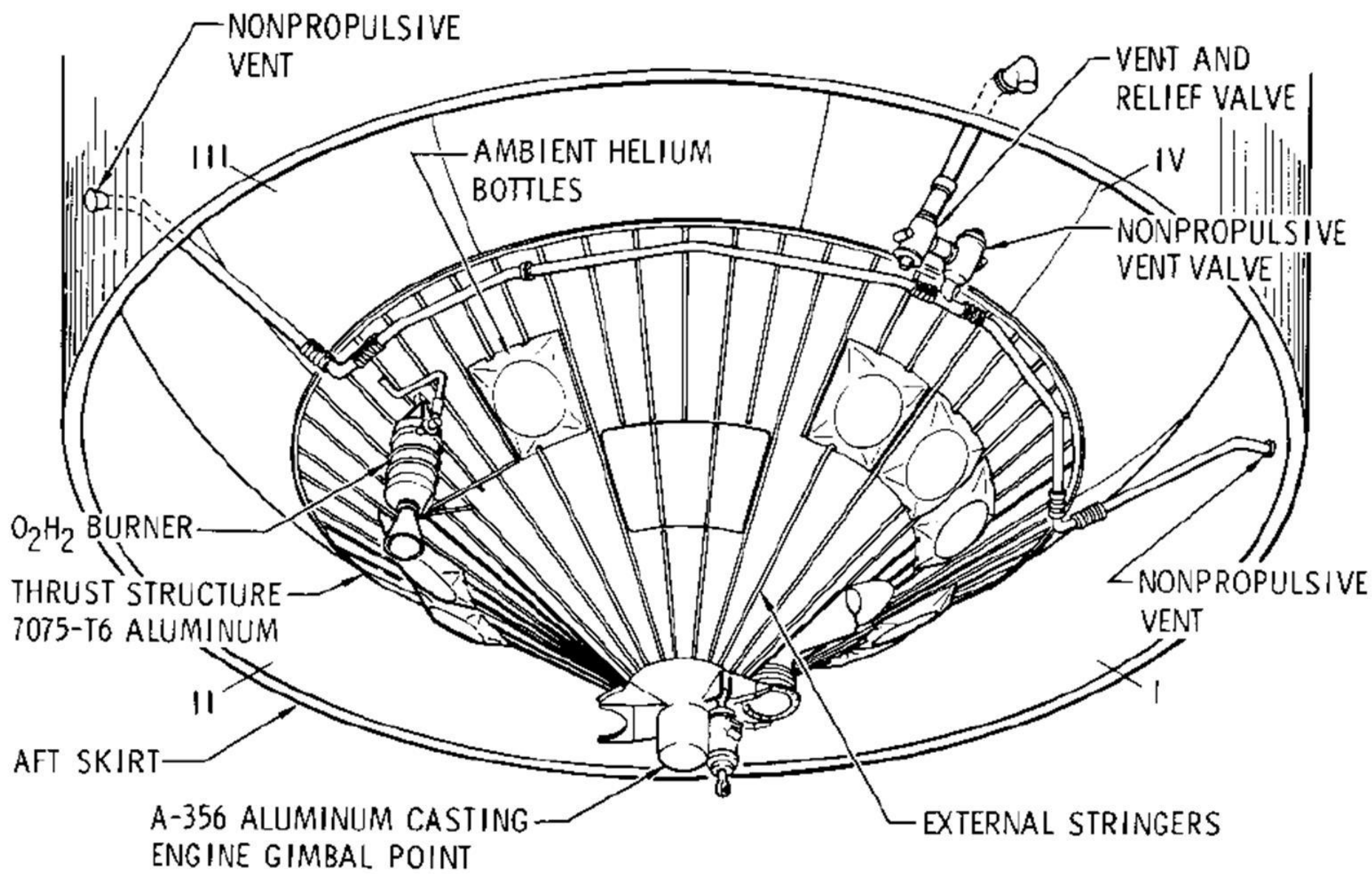


70-POUND THRUST APS ENGINE

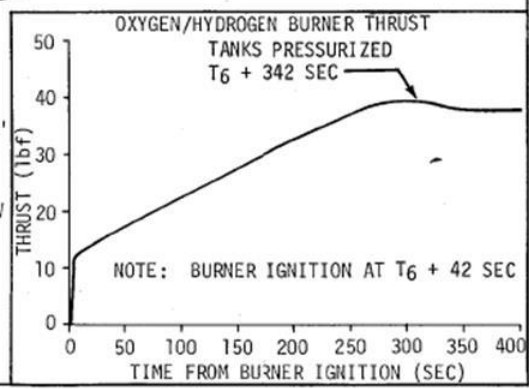
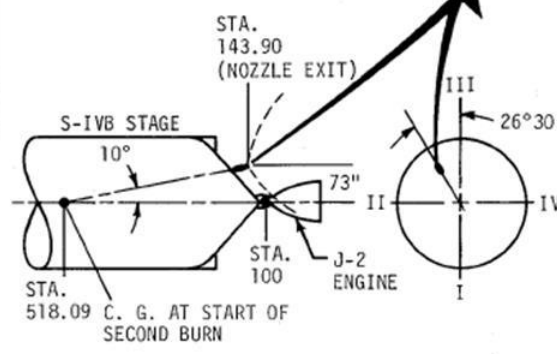
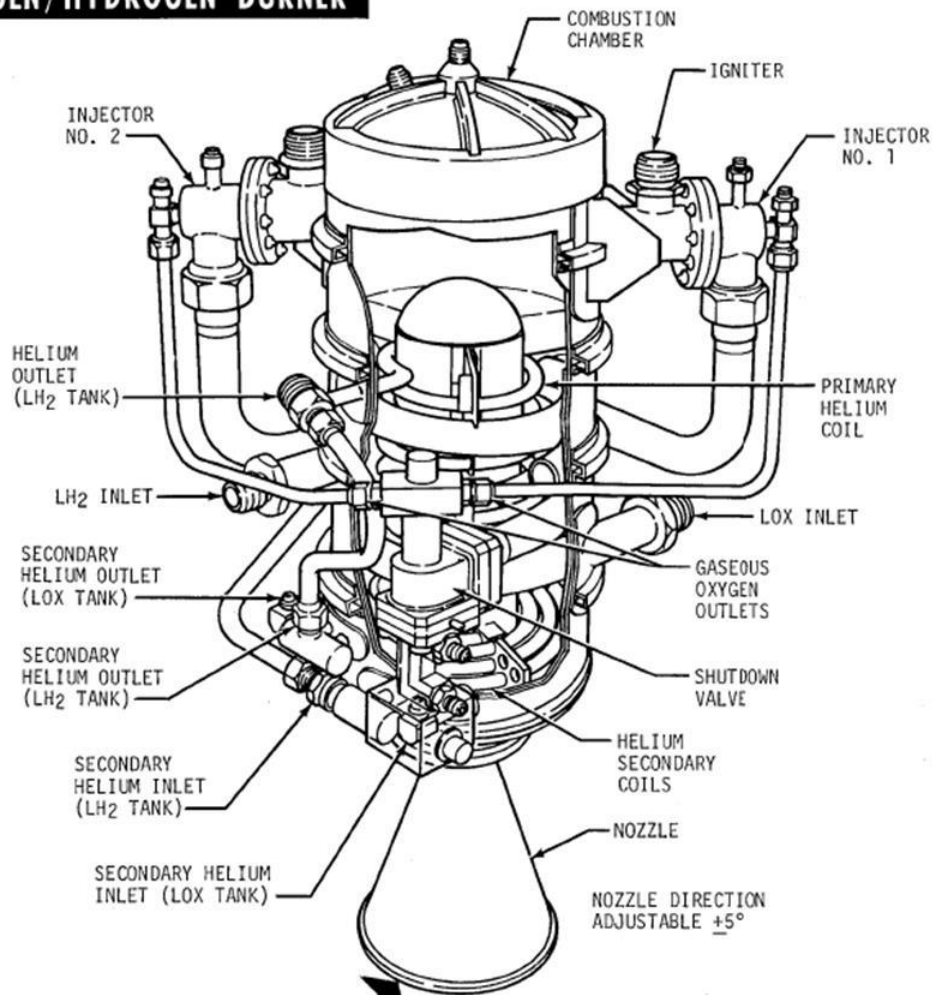




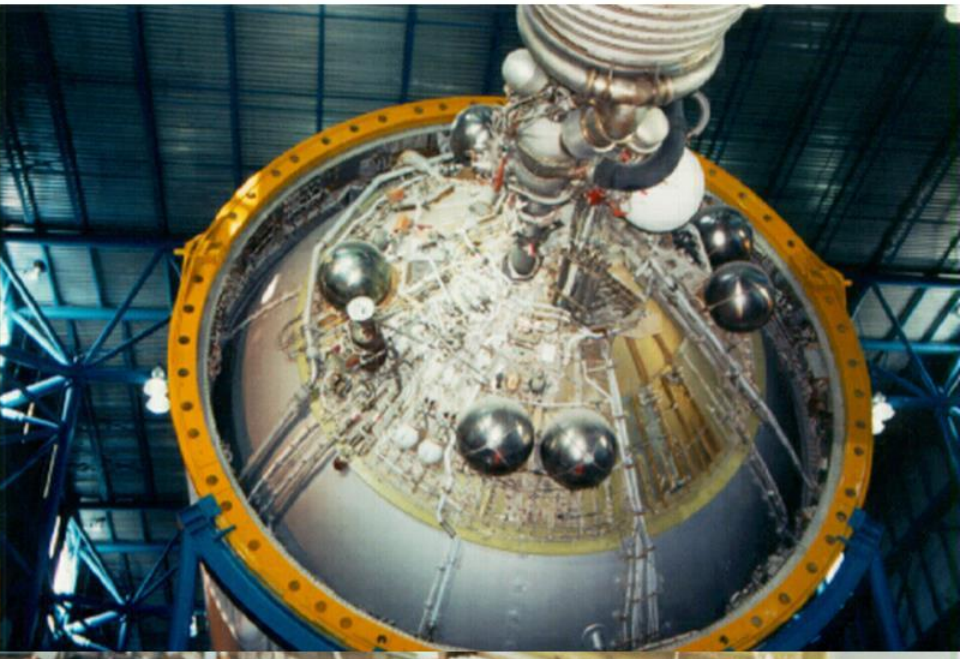




OXYGEN/HYDROGEN BURNER

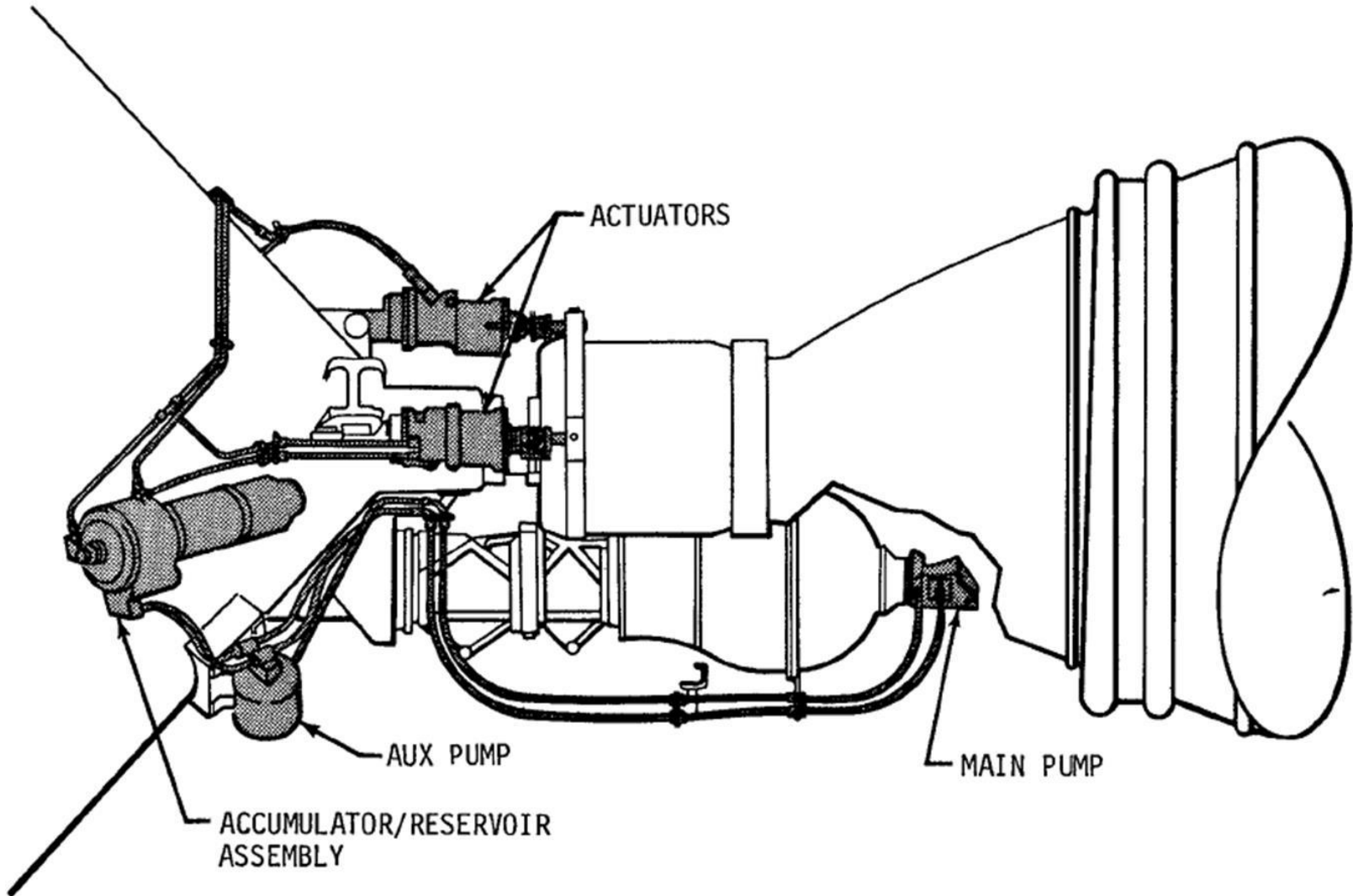


 **Przedział napędowy**





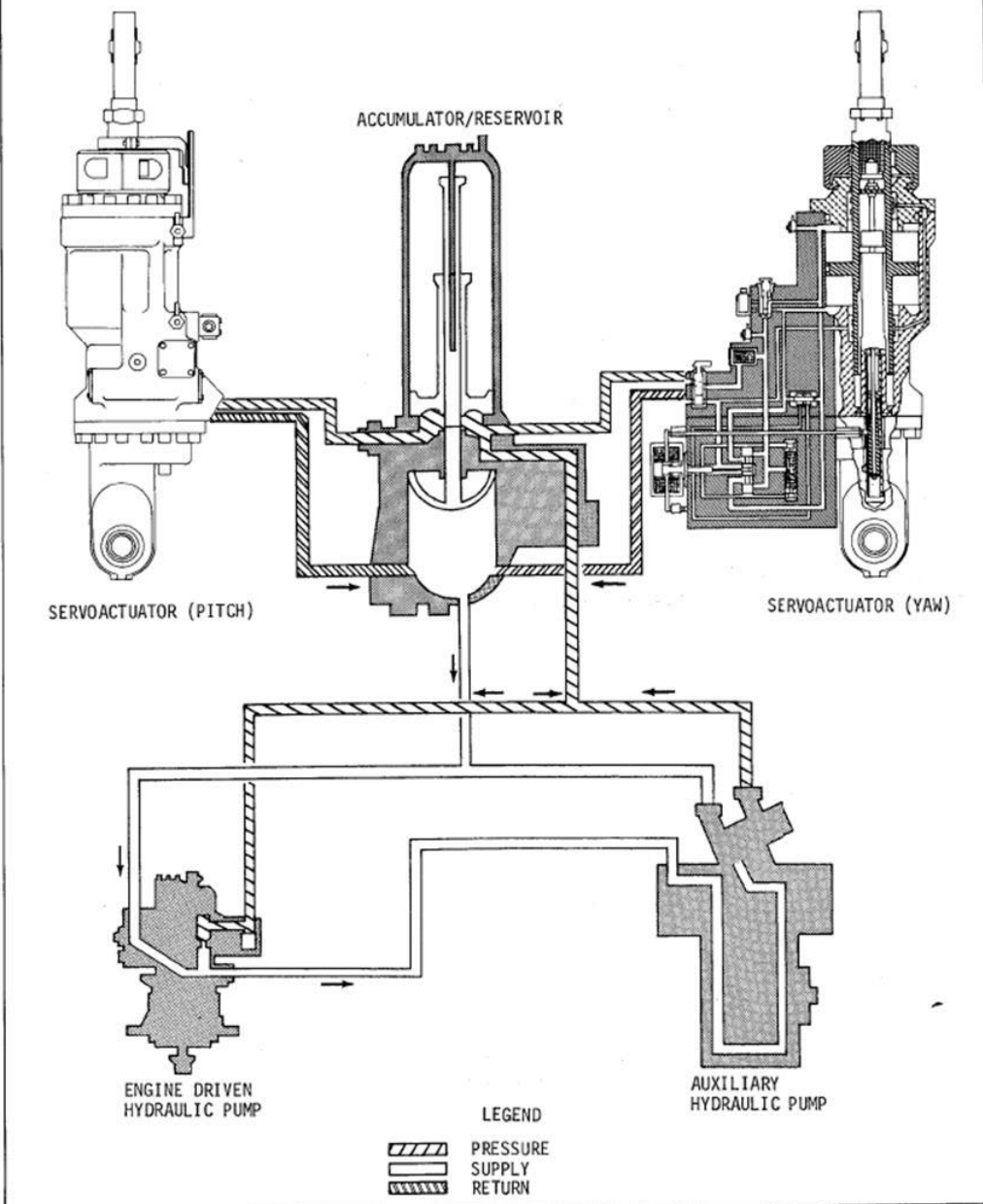
HYDRAULIC SYSTEM COMPONENTS

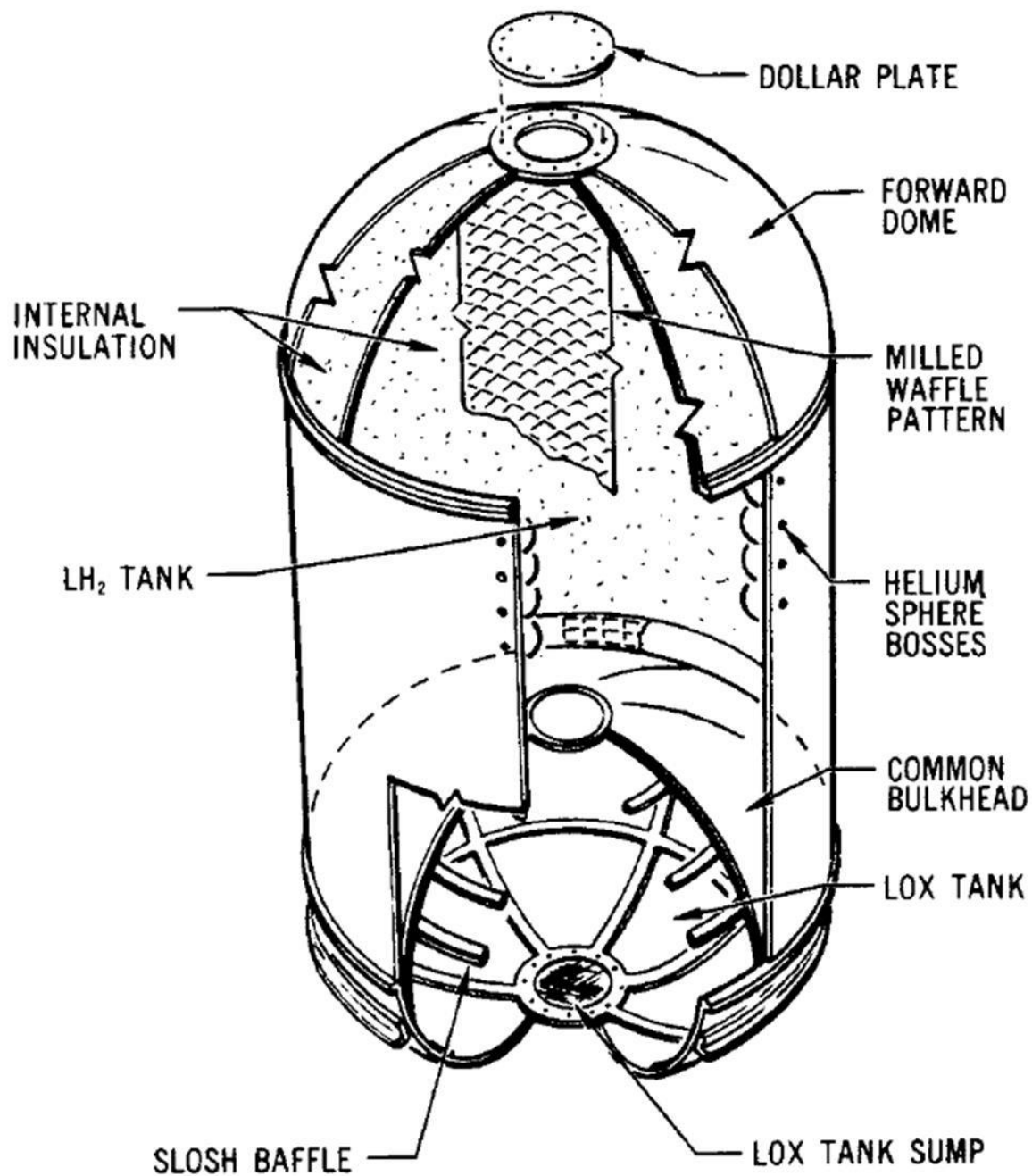


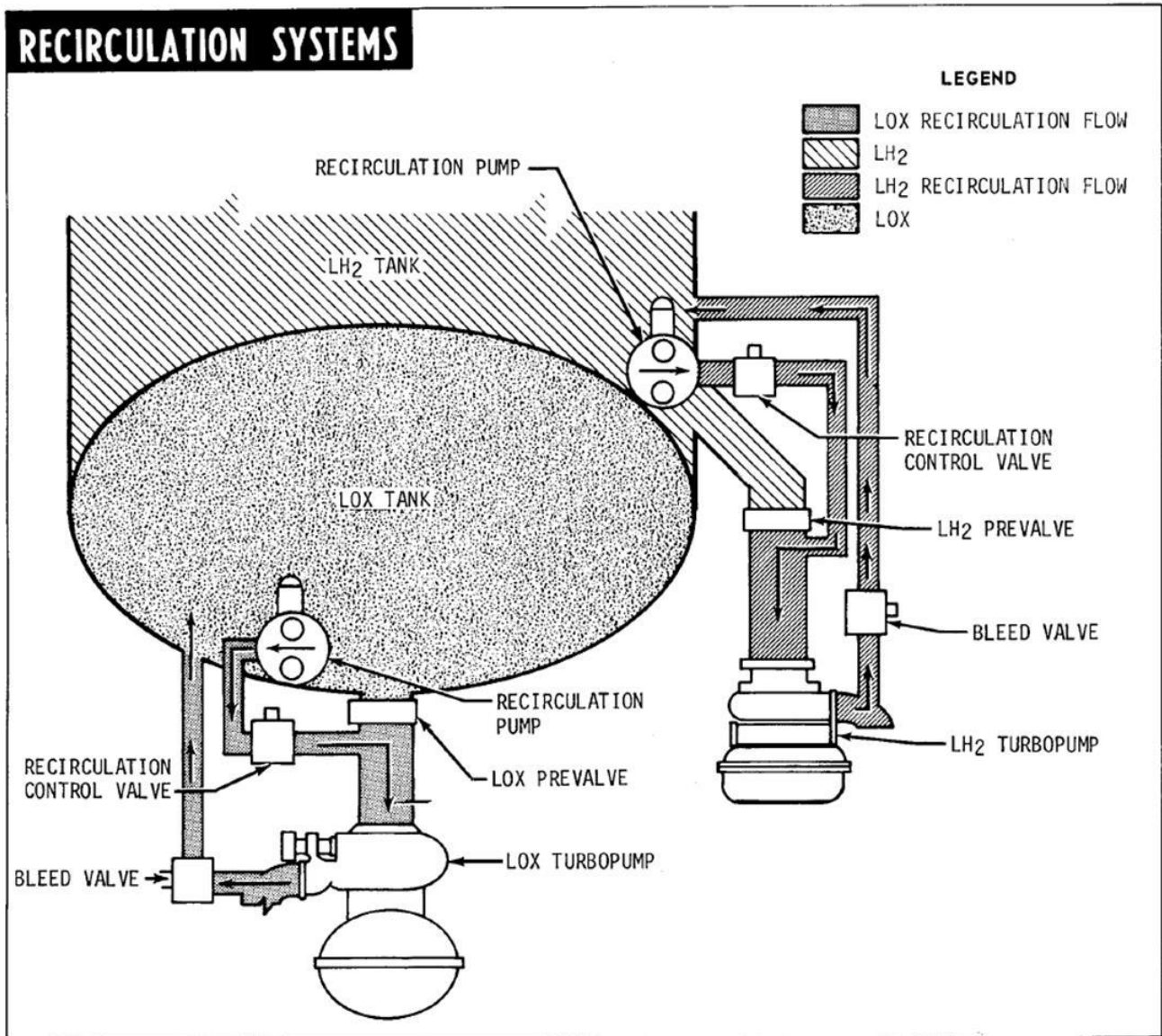


Sterowanie wektorem ciągu

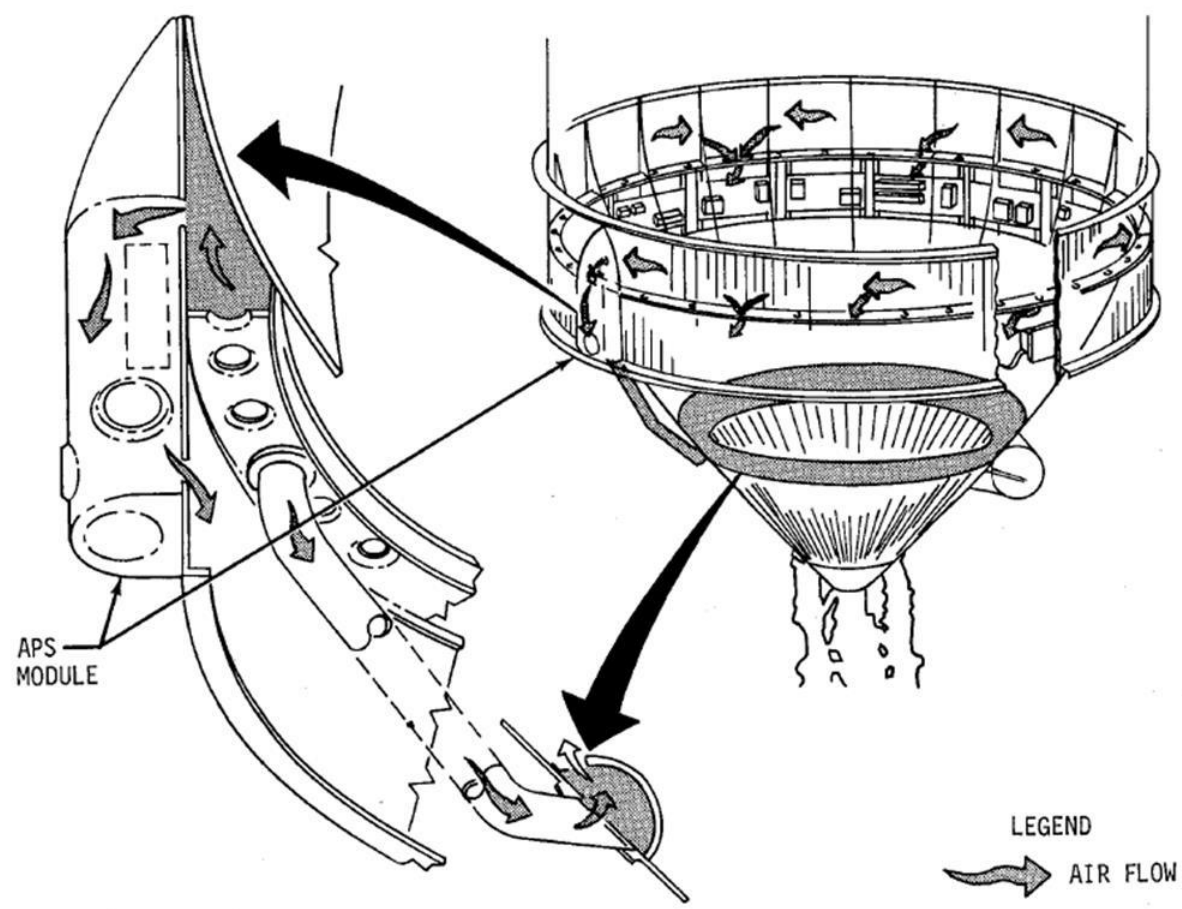
THRUST VECTOR CONTROL

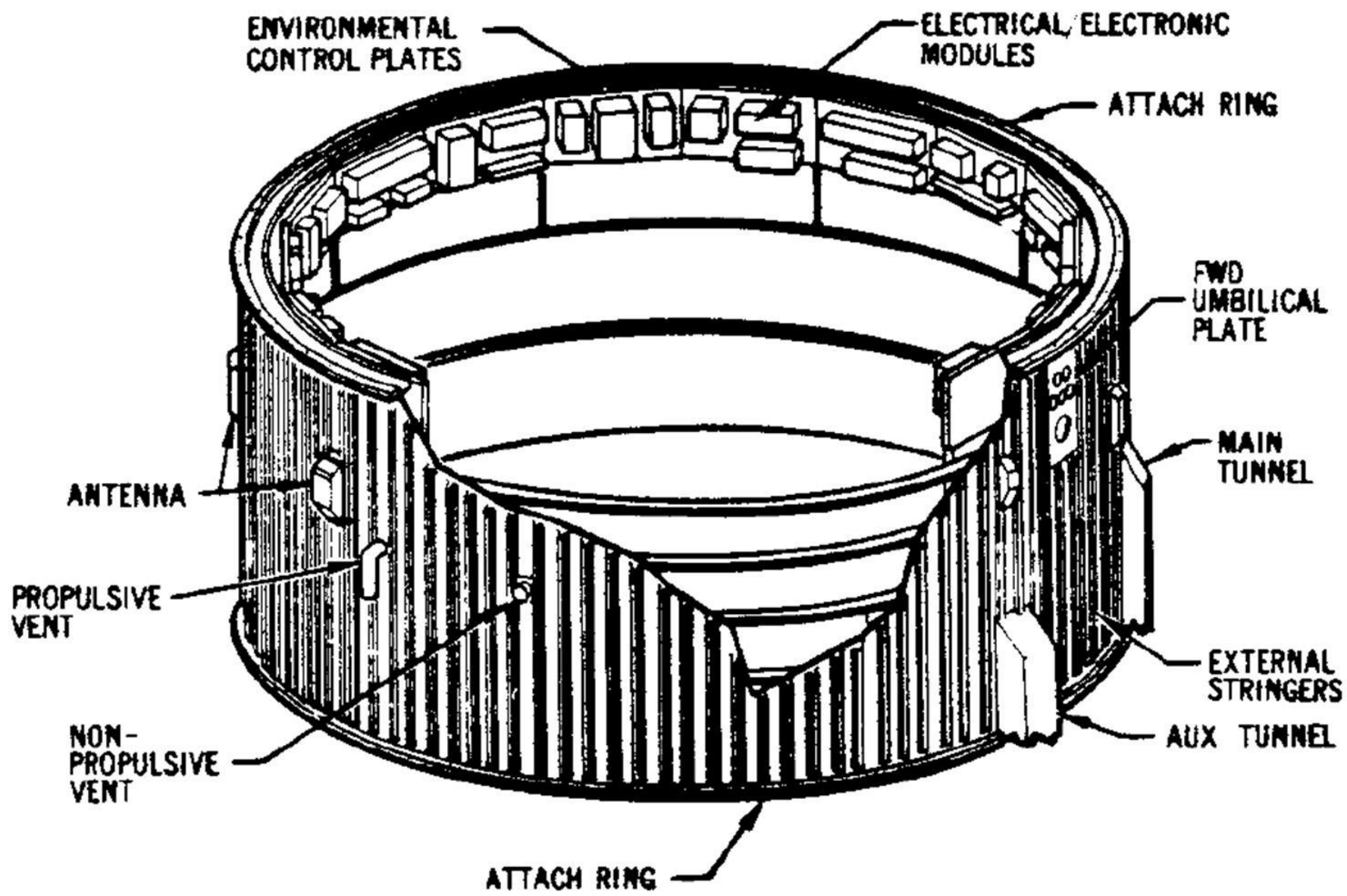




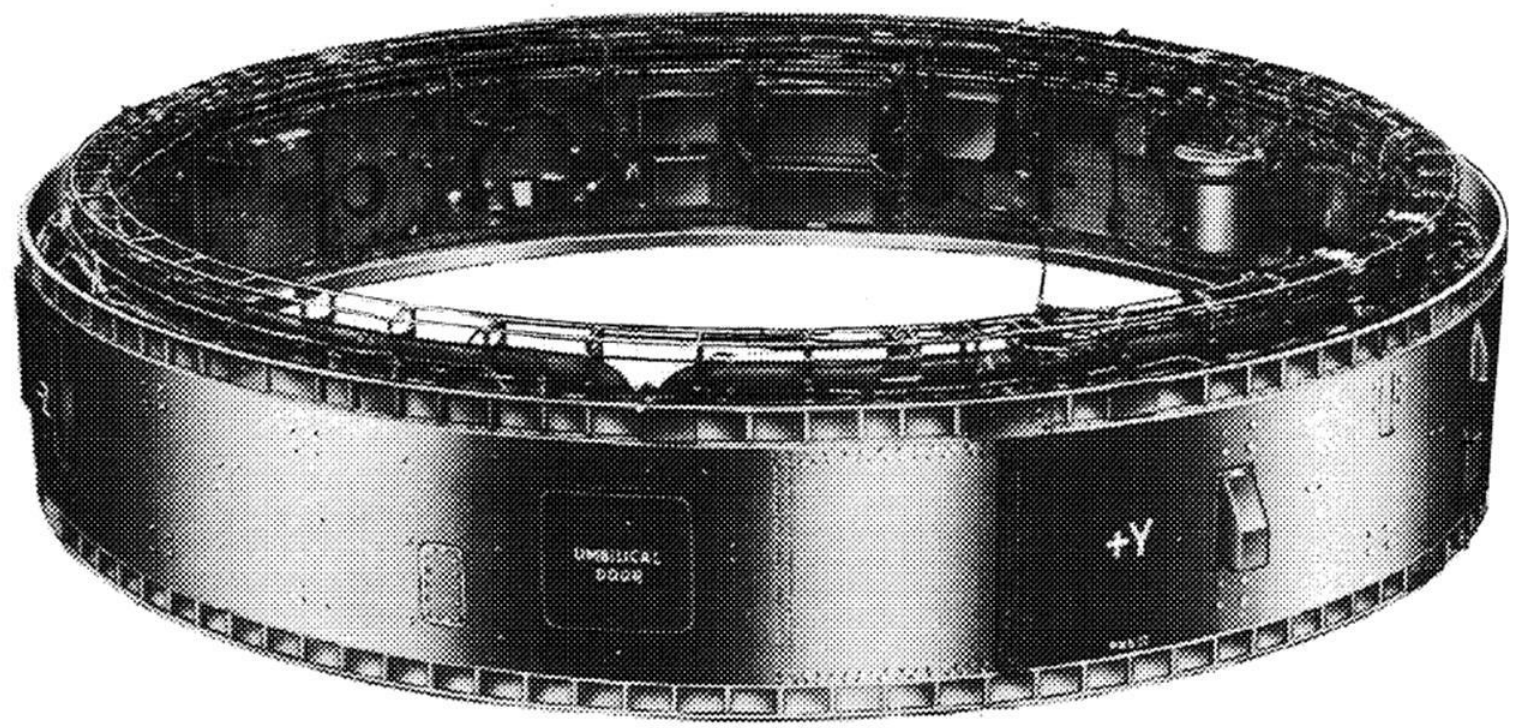


S-IVB AFT SKIRT ENVIRONMENTAL CONTROL



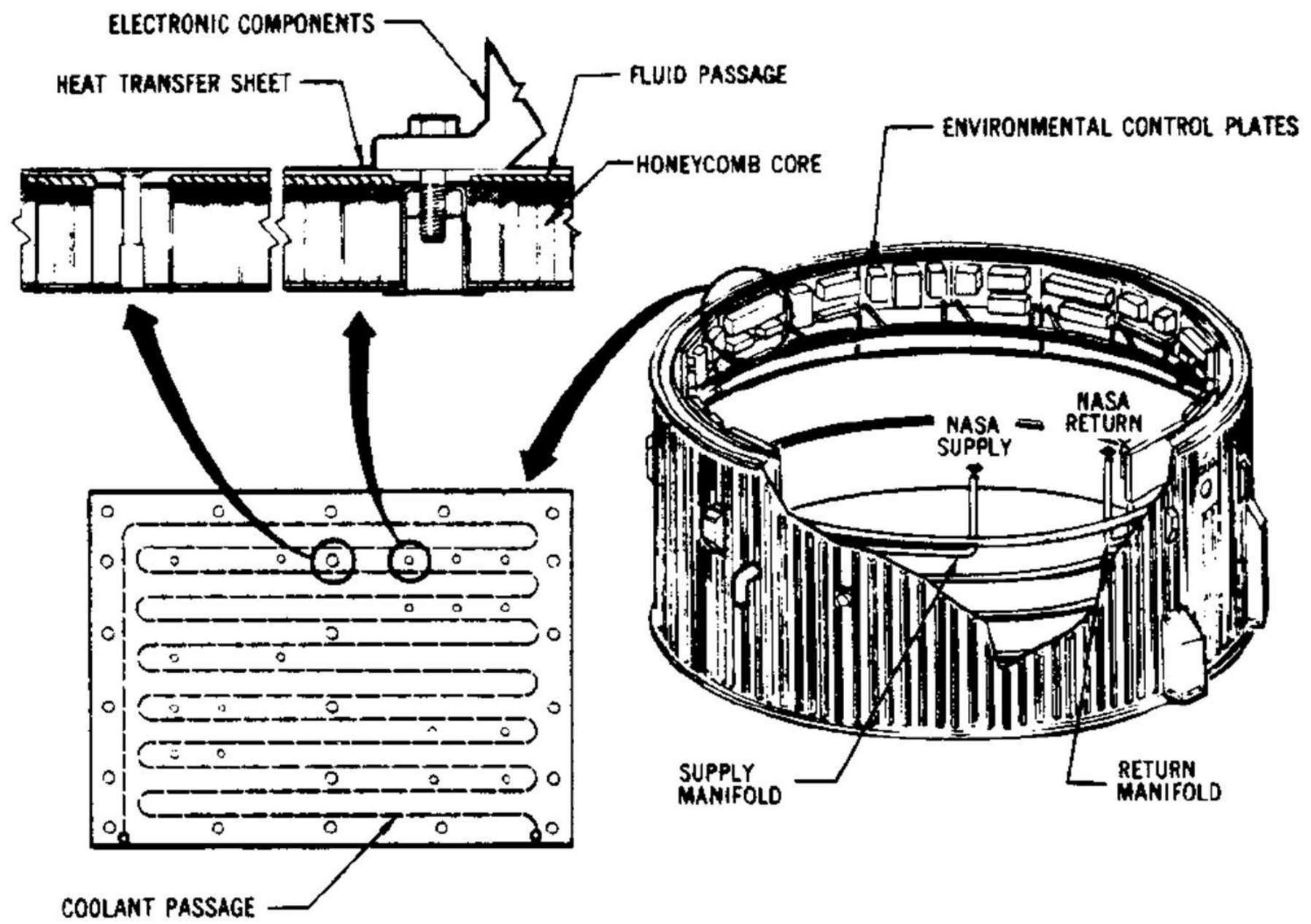


SATURN INSTRUMENT UNIT

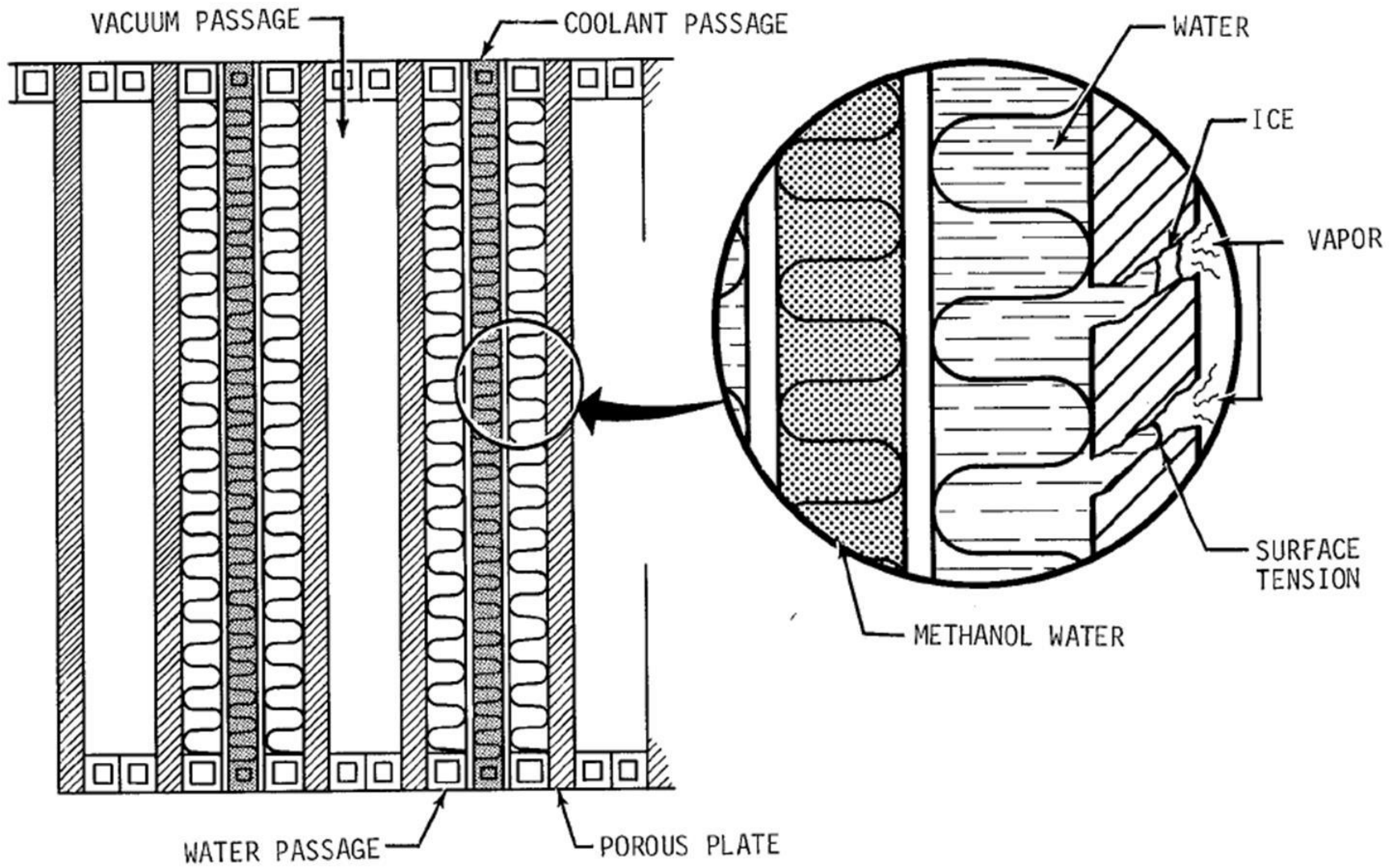


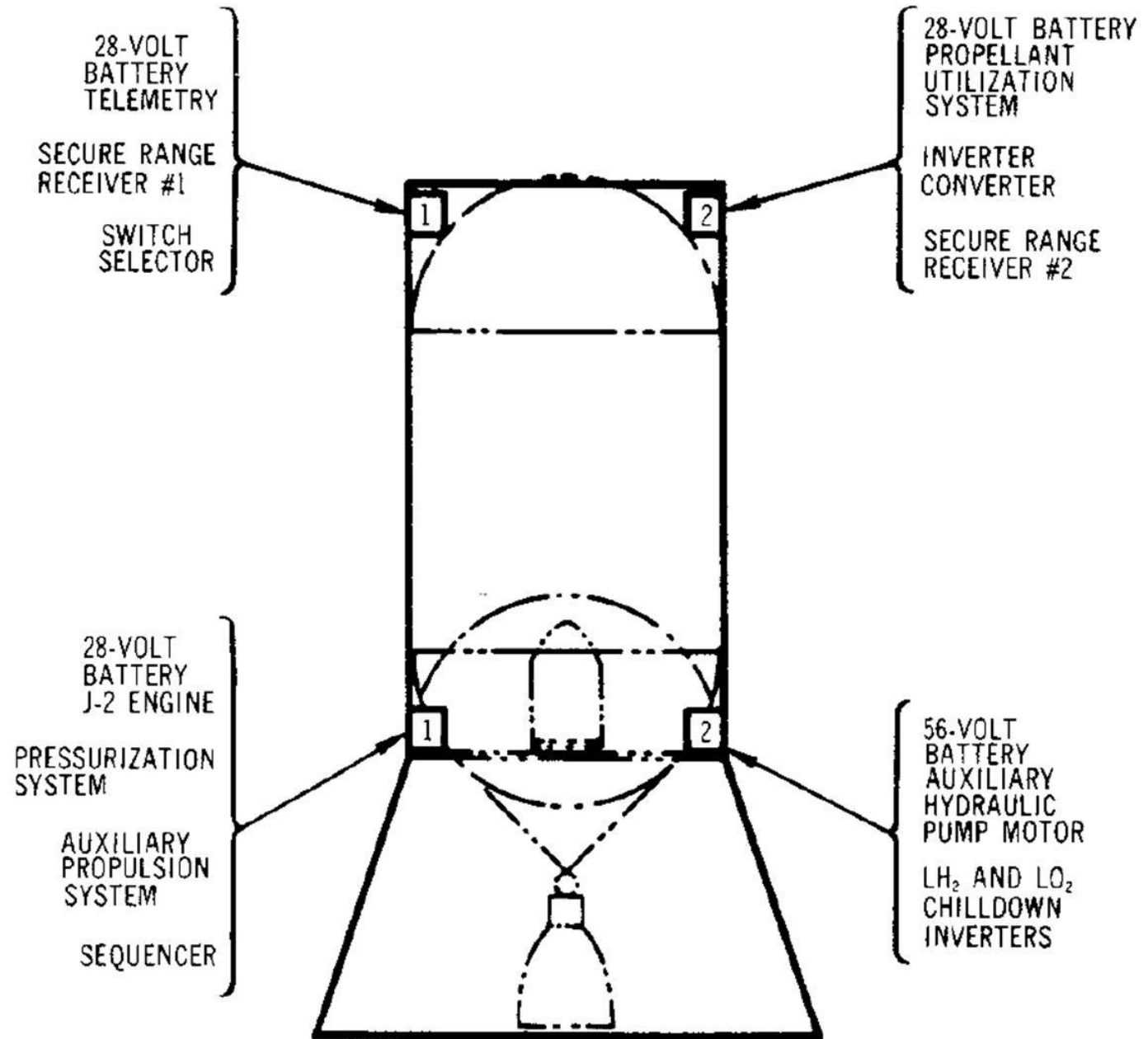


Górna instalacja środowiskowa

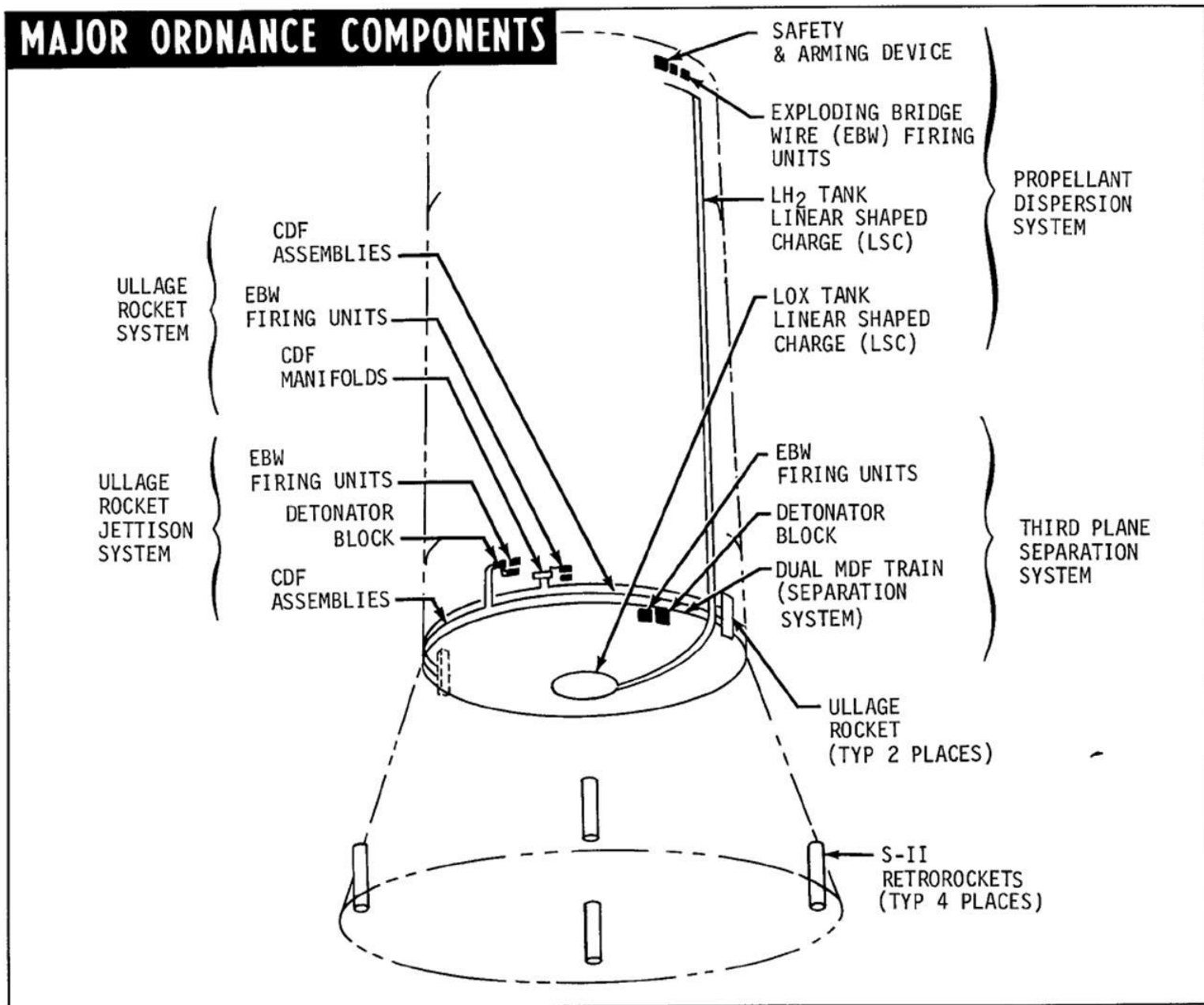


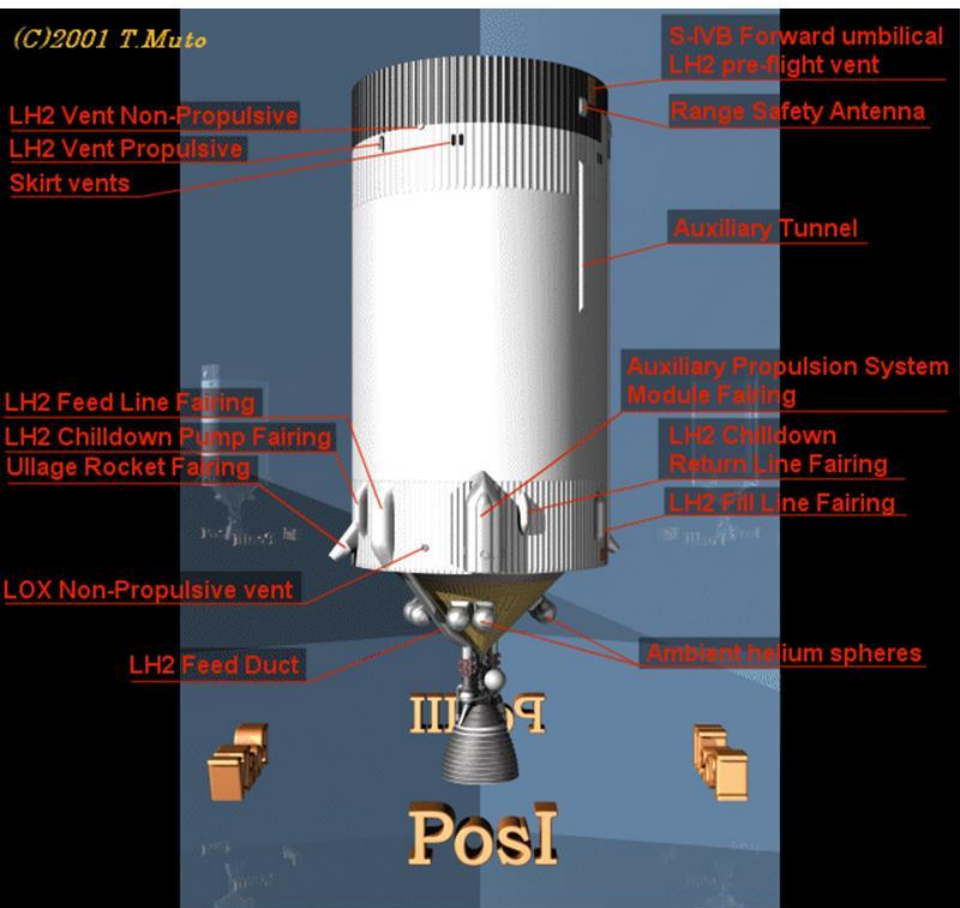
SUBLIMATOR DETAILS



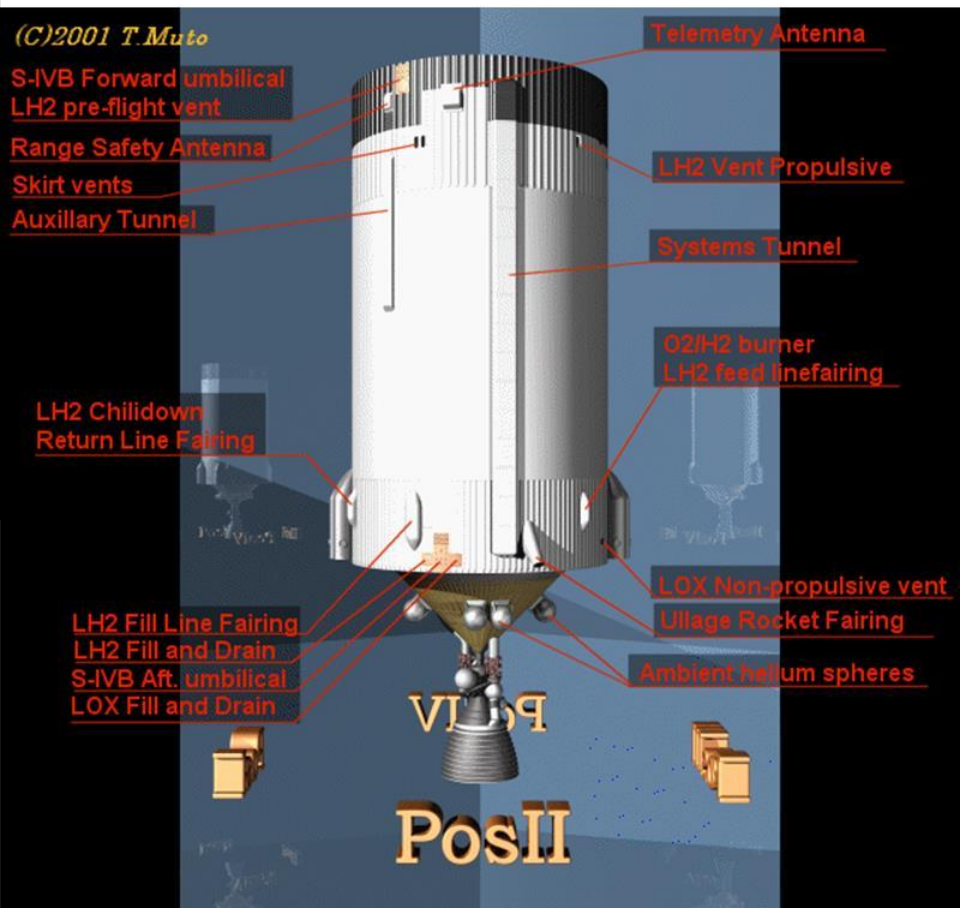


MAJOR ORDNANCE COMPONENTS

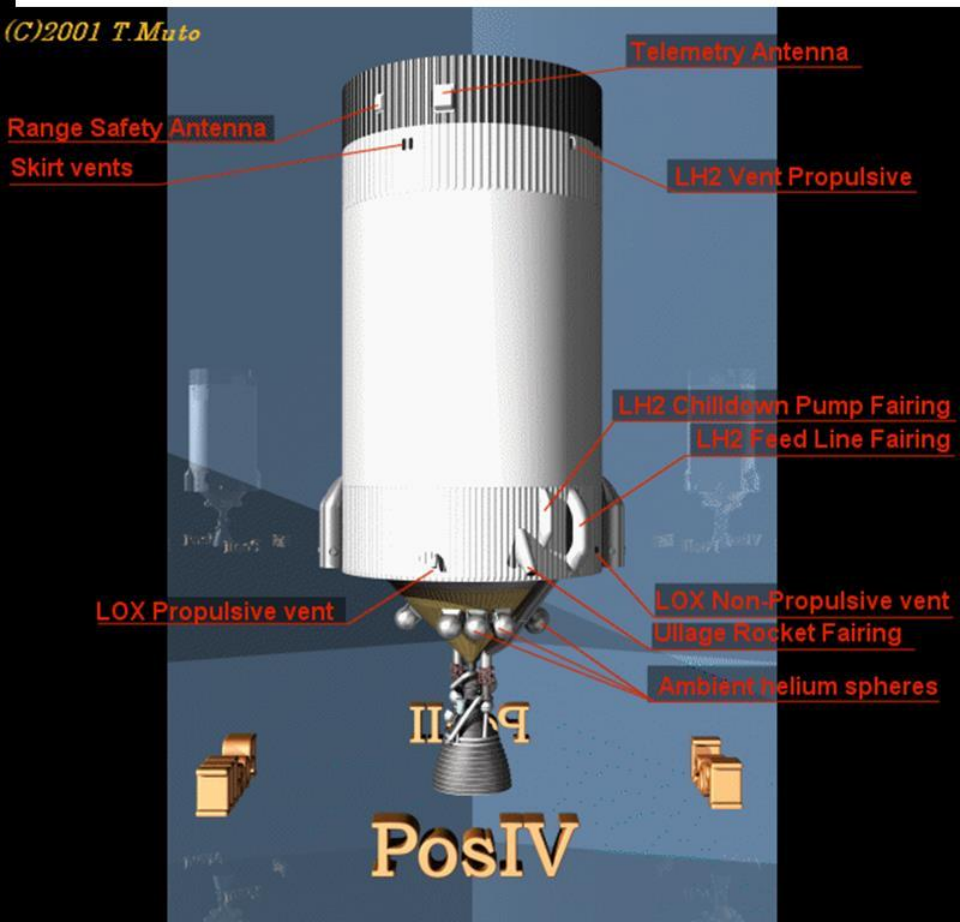
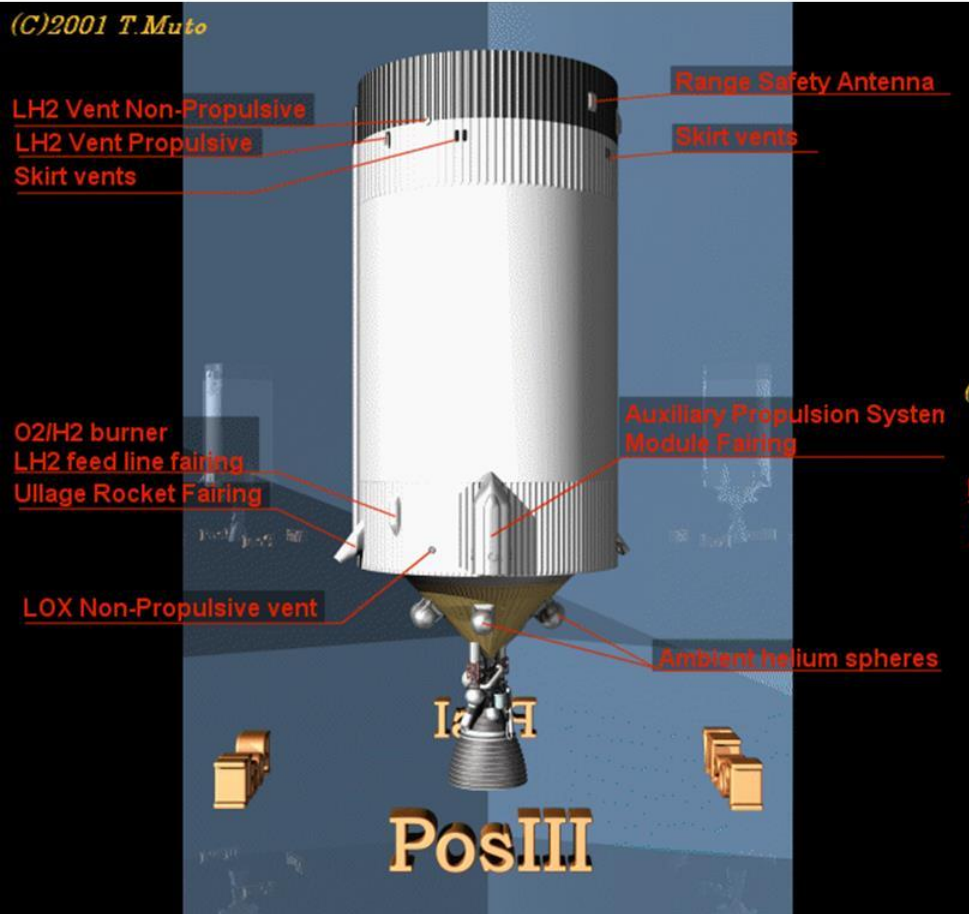




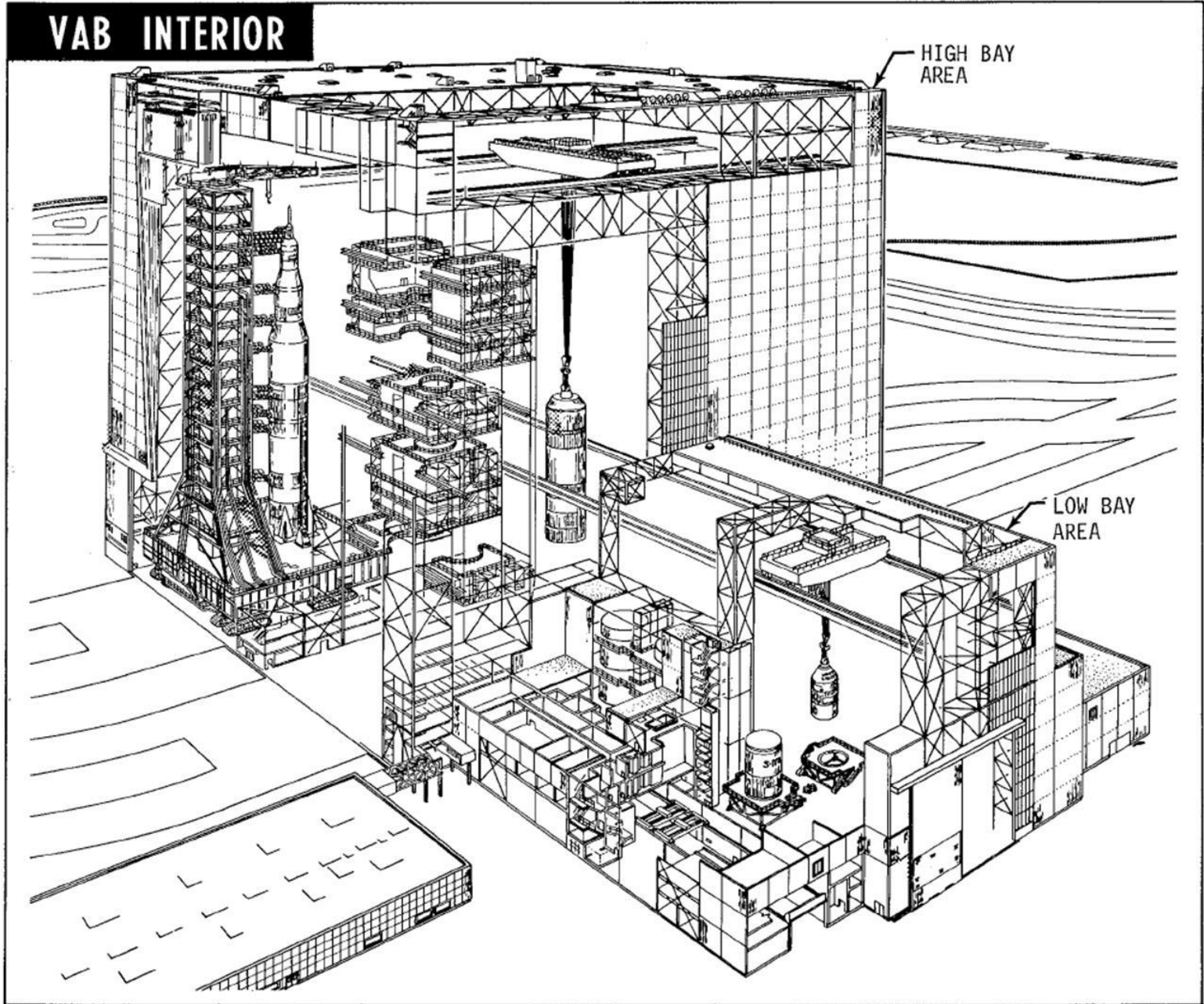
p/apollo/saturne.htm



p/apollo/saturne.htm



Elementy rakiety przyjeżdżały pod VAB, były rozładowywane, wprowadzane do VAB, sprawdzane, ustawiane w pozycji pionowej w odpowiednim przedziale VAB



Niska hala

- Człony SII i SIVB były montowane na wózkach, ustawiane w przedziałach i otaczane platformami.
- Badana była szczelność instalacji i silników.
- Testowane były czujniki poziomu paliwa

Wysoka hala

- Człon S1 był ustawiany na platformie mobilnej wieży startowej i mocowany do niej oraz otaczany platformami obsługowymi.
- Podłączane były wysięgniki startowe i sprawdzane ich połączenia elektryczne.
- Testowana była szczelność instalacji i silników.
- Testowane było wyposażenie elektroniczne i pomiarowe oraz system samozniszczenia

Człon SII

- **Był montowany na członie SIC**
- **Podłączane były wyciągniki startowe i sprawdzane ich połączenia elektryczne**
- **Testowane były instalacje**
- **Testowane było wyposażenie elektroniczne i pomiarowe oraz system samozniszczenia**

Człon SIVB

- **był montowany na członie SII**
- **Podłączane były wyciągniki startowe i sprawdzane ich połączenia elektryczne**
- **Testowane były instalacje**
- **Testowane było wyposażenie elektroniczne i pomiarowe oraz system samozniszczenia**
- **Testowane było wyposażenie radiowe**

- **Testowana była instalacja separacji stopni**
- **Testowany był układ sterowania**
- **Testowany był układ diagnostyczny**
- **Testowany był układ ostrzegania o zagrożeniu**

- Instalowany był pojazd kosmiczny
- Testowane były instalacje radiowa, wybuchowa, ciśnieniowa, paliwowa, ostrzegania o zagrożeniu, silniki i układ sterowania
- Przeprowadzany był symulowany lot.



Obejmowała cały przebieg odliczania i lotu, włącznie z:

- Symulowane odłączenie od platformy**
- Odłączenie instalacji elektrycznej wieży**
- Odłączenie wysięgników startowych**
- Detonację ładunków wybuchowych w komorach na zewnątrz budynku**

Akumulatory były takie same jakie miały być w trakcie lotu

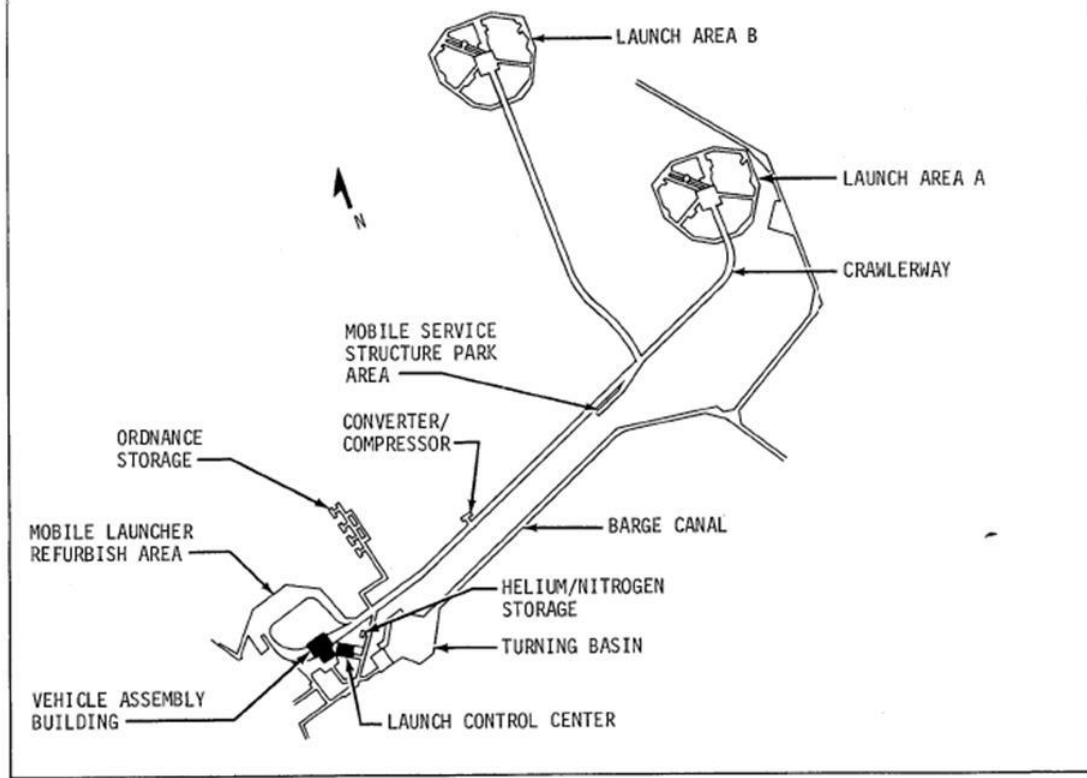
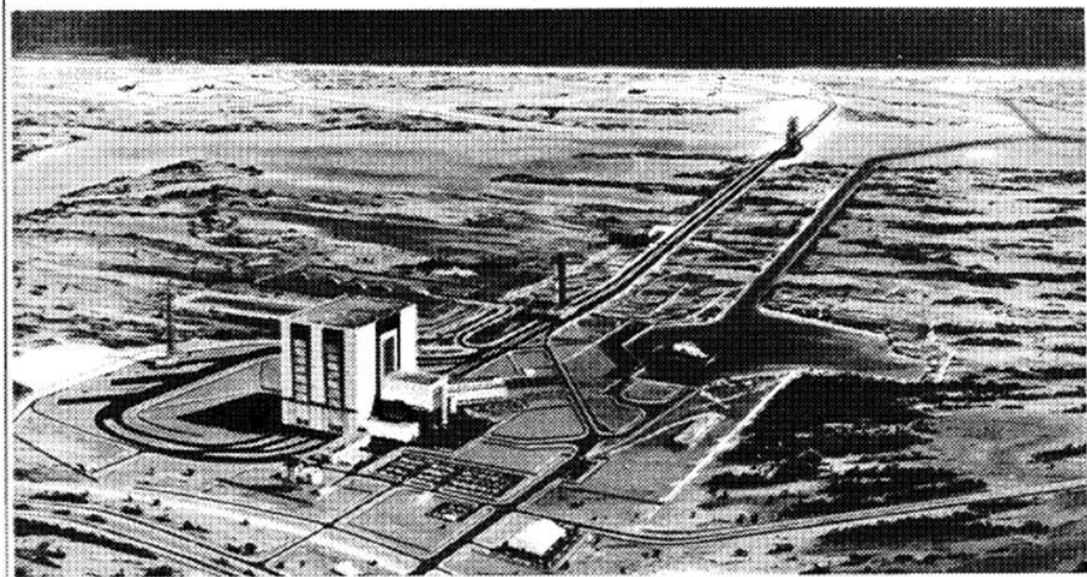
Po pomyślnym zakończeniu symulacji instalowany był system ratunkowy kapsuły i otwierane były wrota VAB.

8h Transport rakiety i mobilnej wieży startowej z VAB na platformę startową

Montaż wieży na platformie

Montaż instalacji

LAUNCH COMPLEX 39



Mobilna wieża startowa



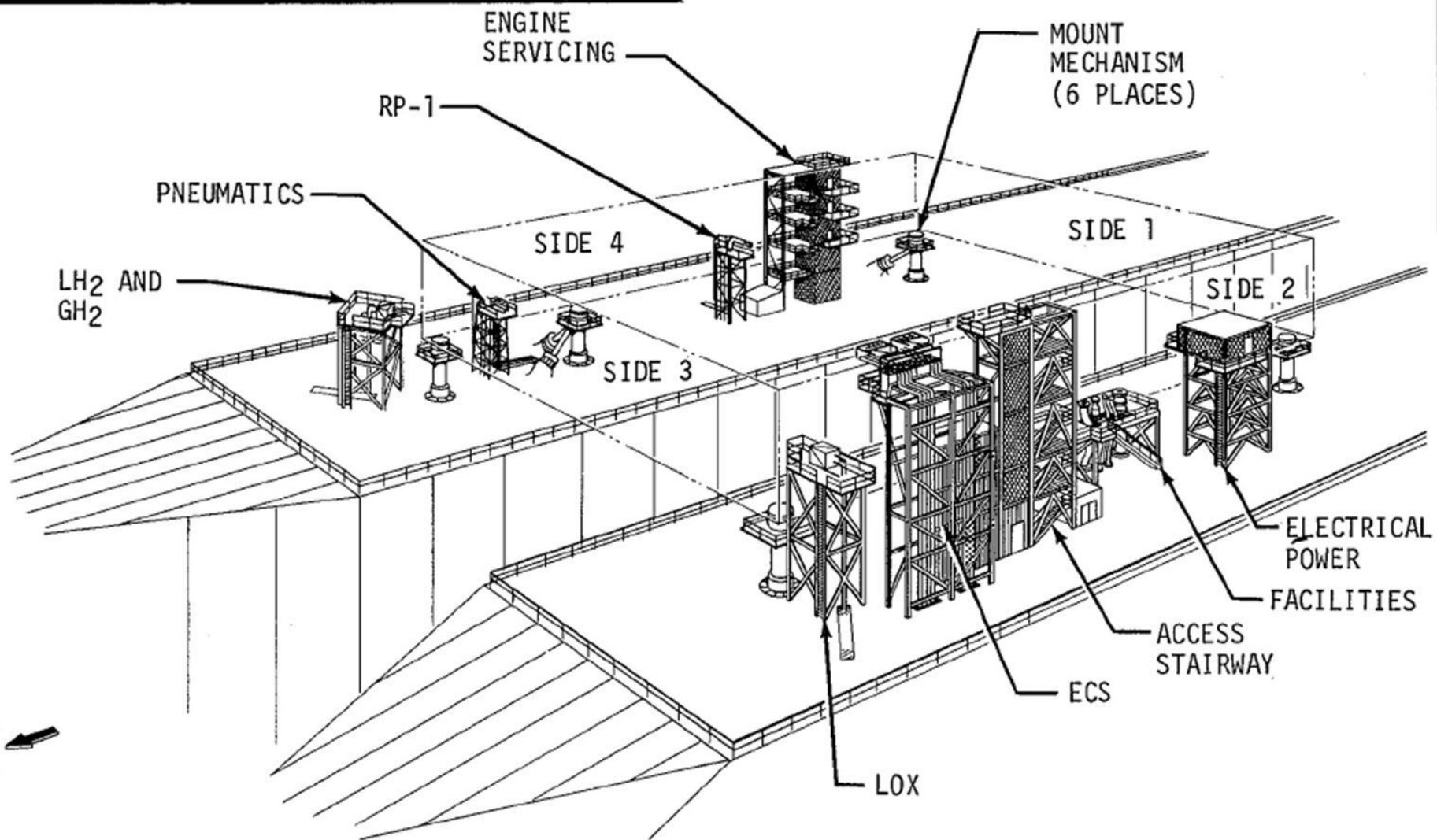
(012003
http://



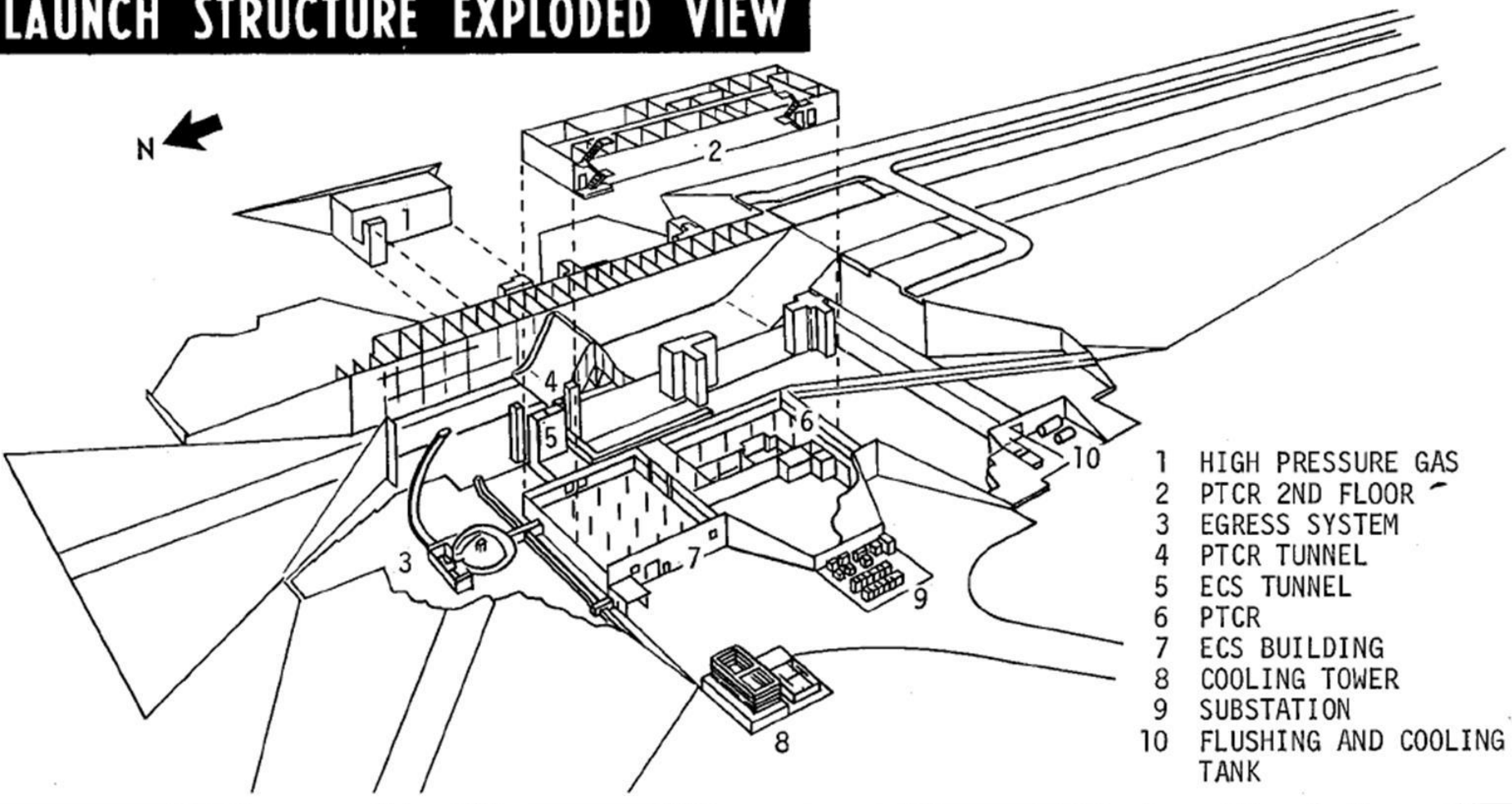


<https://www.youtube.com/watch?v=3KOImkgmmk8>

LAUNCH PAD INTERFACE SYSTEM



LAUNCH STRUCTURE EXPLODED VIEW



- 1 HIGH PRESSURE GAS
- 2 PTCR 2ND FLOOR
- 3 EGRESS SYSTEM
- 4 PTCR TUNNEL
- 5 ECS TUNNEL
- 6 PTCR
- 7 ECS BUILDING
- 8 COOLING TOWER
- 9 SUBSTATION
- 10 FLUSHING AND COOLING TANK

Faza D – symulacja tankowania paliw i utleniacza

Faza E – przygotowanie do symulacji startu

Fazy F,G,H – symulacja startu

Faza I – deaktywacja rakiety (7h): usuwanie paliwa, płukanie, wentylacja itp.

Faza D – symulacja tankowania paliw i utleniacza

Faza E – przygotowanie do symulacji startu

Fazy F,G,H – symulacja startu

**Faza I – deaktywacja rakiety (7h): usuwanie paliwa,
płukanie, wentylacja itp.**

Przygotowanie do odliczania

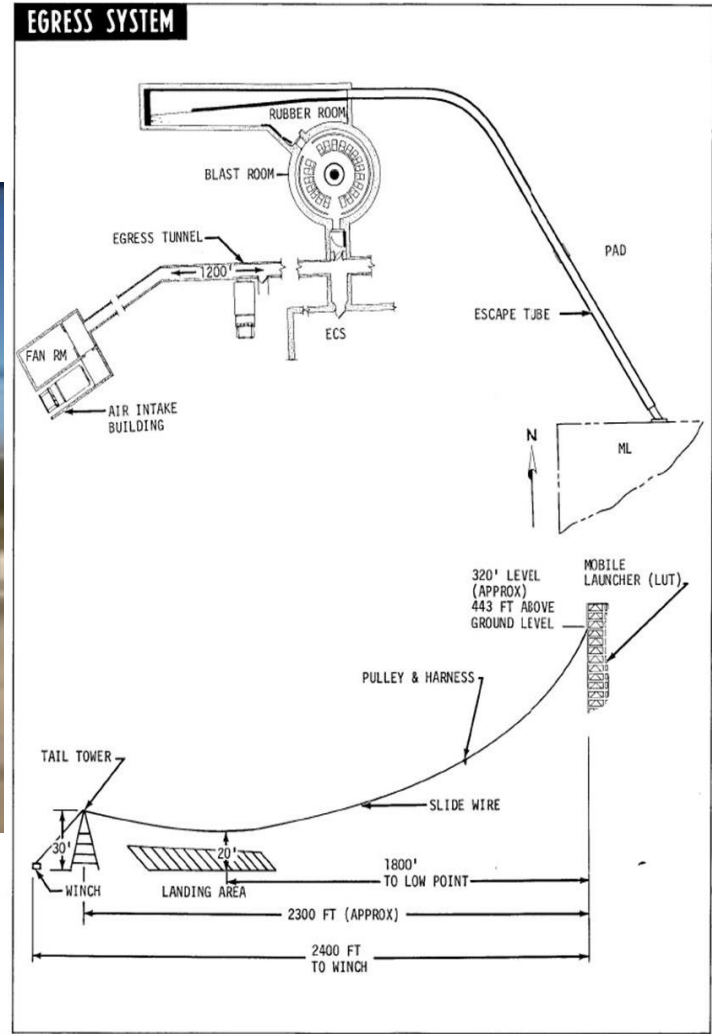
Faza F – przygotowanie do ostatecznych testów

Faza G – ostatnie prace mechaniczne

- **Tankowanie paliwa**
- **Stabilizacja paliwa**
- **Ciśnieniowanie zbiorników**
- **Ostatnie testy**
- **Przygotowanie zespołów napędowych**
- **Tankowanie instalacji pneumatycznych**
- **Załoga zajmuje miejsca**
- **T-30 odłączenie wysięgnika załogi**
- **Uzupełnianie paliwa i utleniacza**



<https://www.youtube.com/watch?v=TGMWdtQYkbc>



- **Odłączenie zewnętrznych instalacji pneumatycznych**
- **Płukanie instalacji pneumatycznych i paliwowych**
- **Przełączenie zasilania elektrycznego z zewnętrznego, na wewnętrzne**
- **Płukanie pozostałych instalacji**
- **Odsunięcie wysięgników startowych**

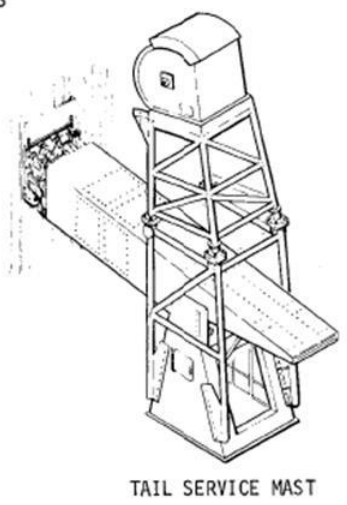
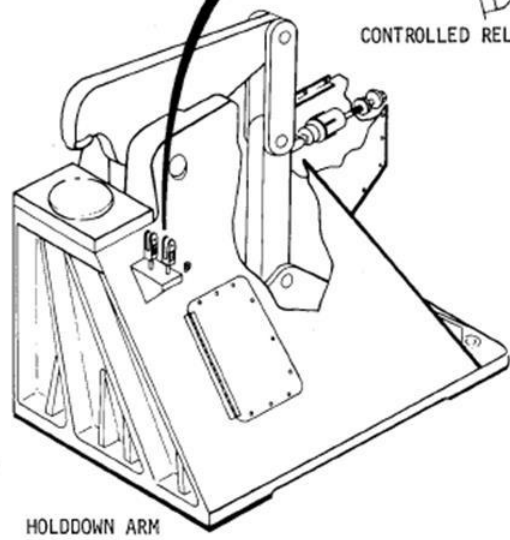
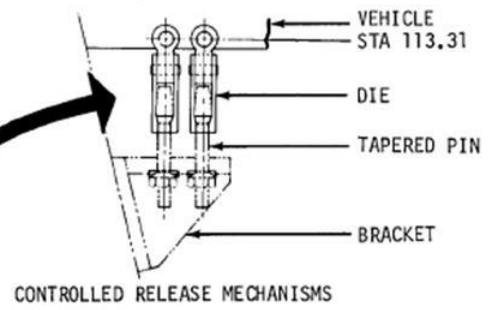
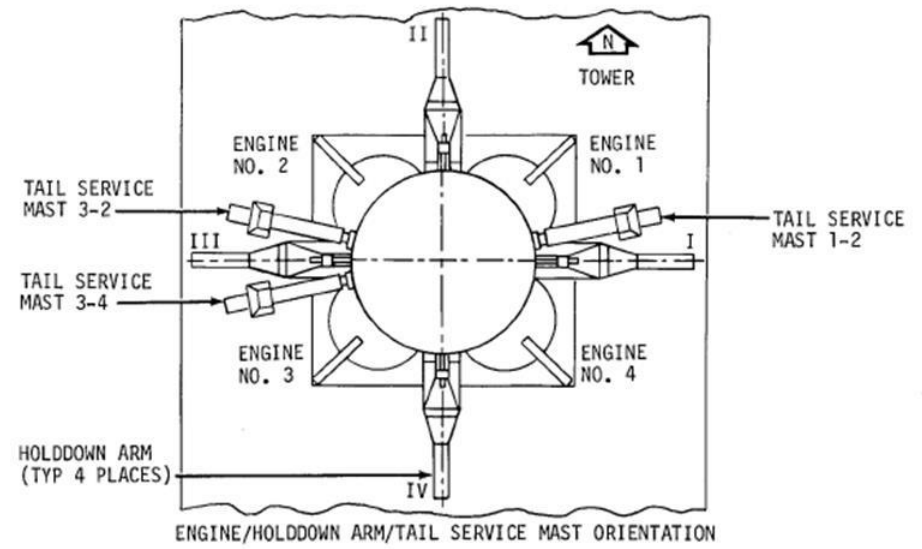
T-8,9s

- **Zapłon**
- **Stabilizacja napędu**

T=0s

- **Odsuwają się ramiona przytrzymujące**
- **Odsuwają się ostatnie wysięgniki startowe**
- **Sworznie wysuwają się z tulejek mechanizmu łagodzącego.**

HOLDDOWN ARMS/TAIL SERVICE MAST



T-13h

Start może być wstrzymany bez ograniczeń

T-8h÷-30min

Start może być wstrzymany na 4h – ograniczeniem jest wytrzymałość załogi. Po przekroczeniu tego czasu trzeba przerwać i zacząć od T-13h.

T-30min÷T-187s

Start może być wstrzymany na 17min – ograniczeniem jest system chłodzenia wyposażenia elektronicznego. Po przekroczeniu tego czasu trzeba przerwać i zacząć od T-30

T-187s

Wstrzymanie niemożliwe, można wycofać się do T-30s

T-17s

Po przerwaniu trzeba zacząć od T-13h, ze względu na konieczność ponownej kalibracji niektórych przyrządów

T-8,9s

Po przerwaniu trzeba zacząć od T-22h, ze względu na konieczność uzupełnienia paliwa, instalacji zapłonowej i doładowania akumulatorów



Saturn V flight manual

Saturn V news reference

Apollo/Saturn V space vehicle selected structural element review report

Technical information summary Apollo-11 (AS-506)

Technical information summary (AS-501)

Saturn V Stage I (S-IC) Overview

Saturn V – Design Considerations & Launch Issues

<http://www.apollosaturn.com/saturnv.htm>

Young A., „The Saturn-V F-1 Engine. Powering Apollo into History”

THE END