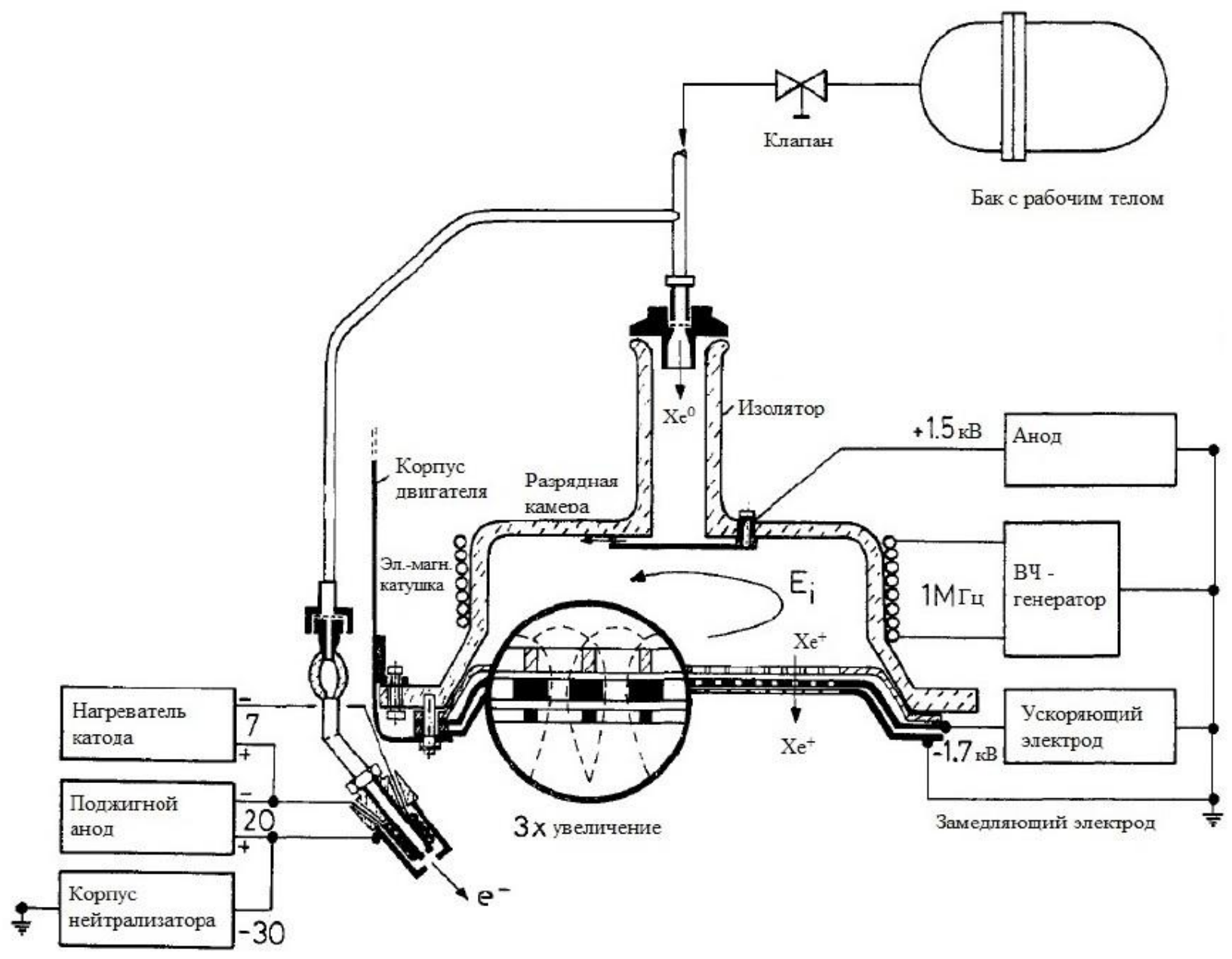
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»
Факультет Энергомашиностроение
Кафедра Э8 Плазменные энергоустановки

ИОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ С РАДИОЧАСТОТНОЙ ИОНИЗАЦИЕЙ. ДУ КА ARTEMIS

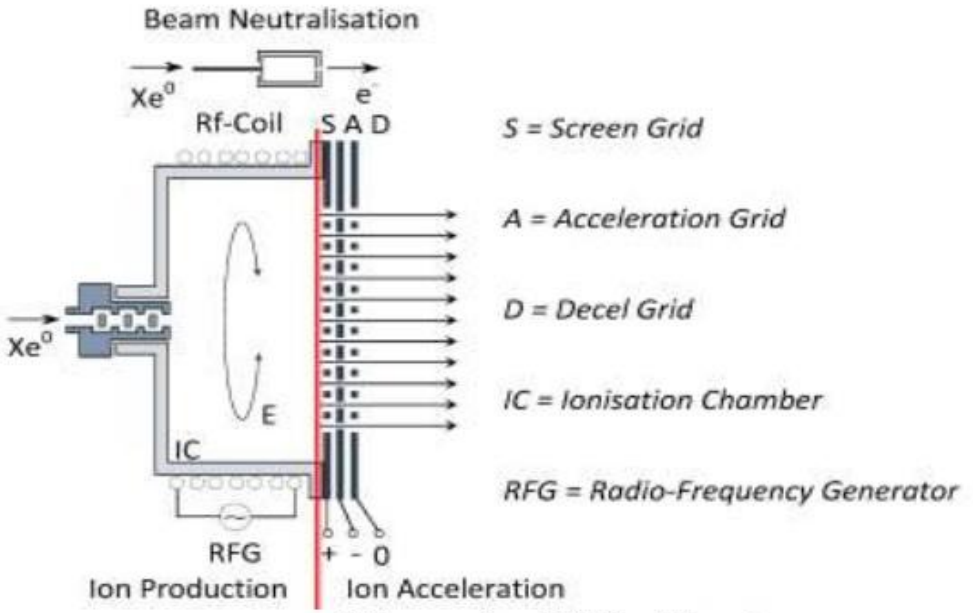
Преподаватель: Семенкин А.В.
Студент: Шубин В.О.

Москва
2018 г.

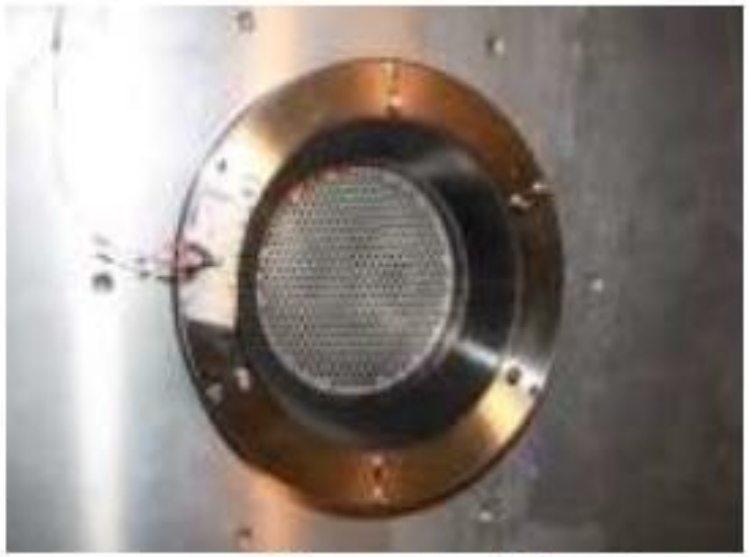
Типовая конструктивная схема RIT



Типовая конструктивная схема RIT

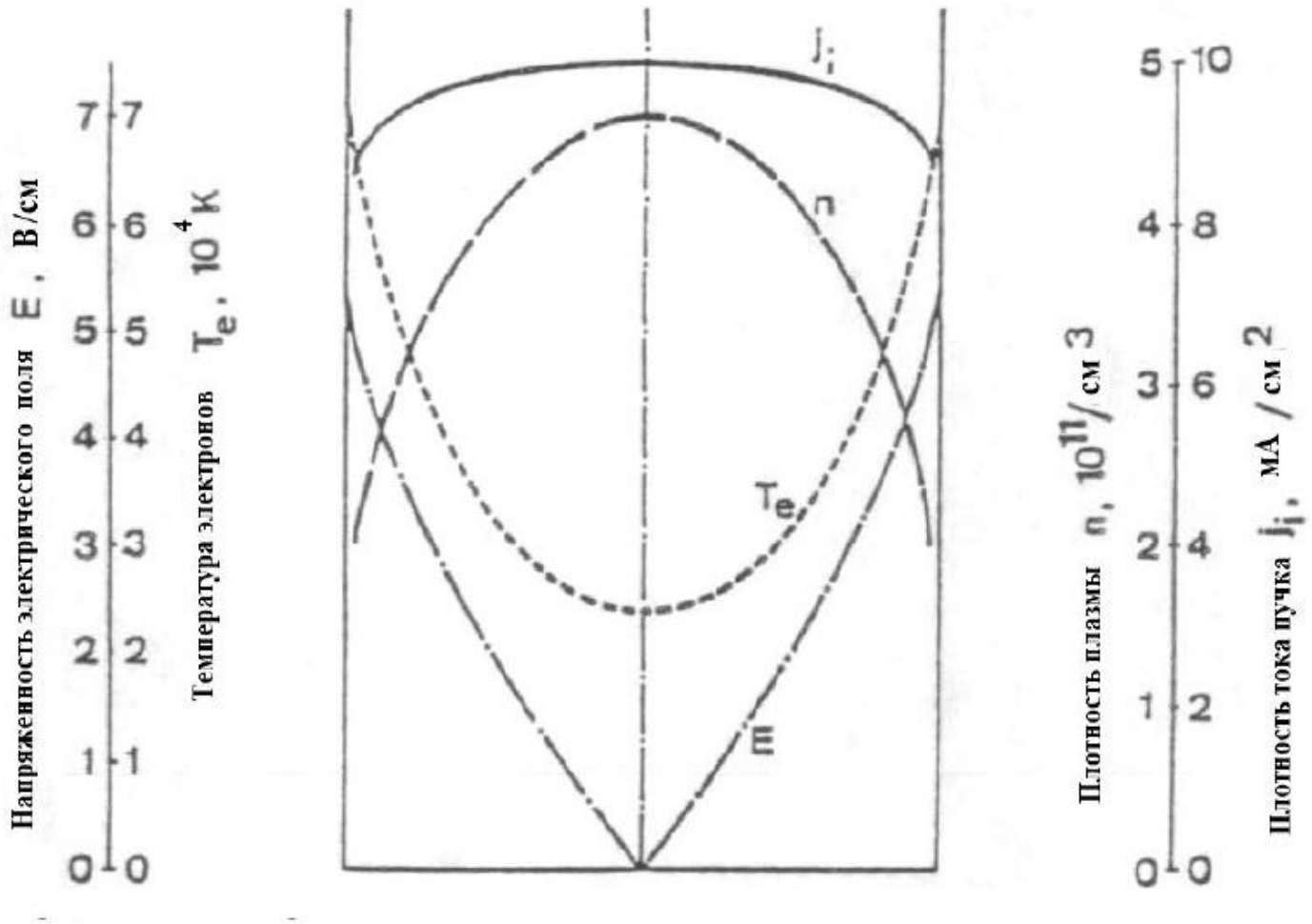


Scheme of an RF-Ion Thruster



View on grid-system

Экспериментальные данные о распределении параметров в ГРК RIT работающего на ртути диаметром 100 мм.

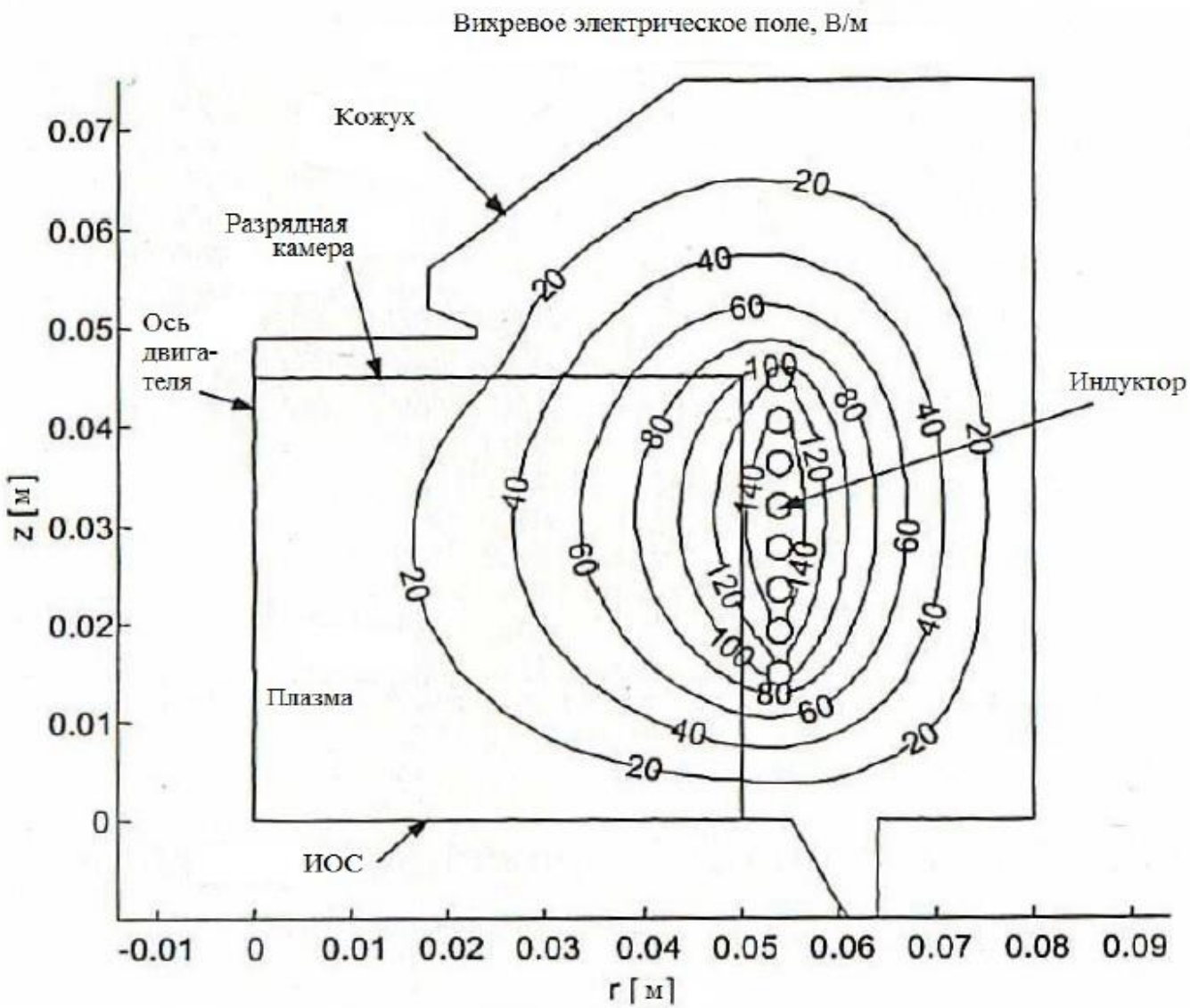


Изменение по радиусу характеристик разряда (напряженность электрического поля, температура электронов, плотность плазмы, плотность тока пучка)

Преимущества двигателей типа RIT

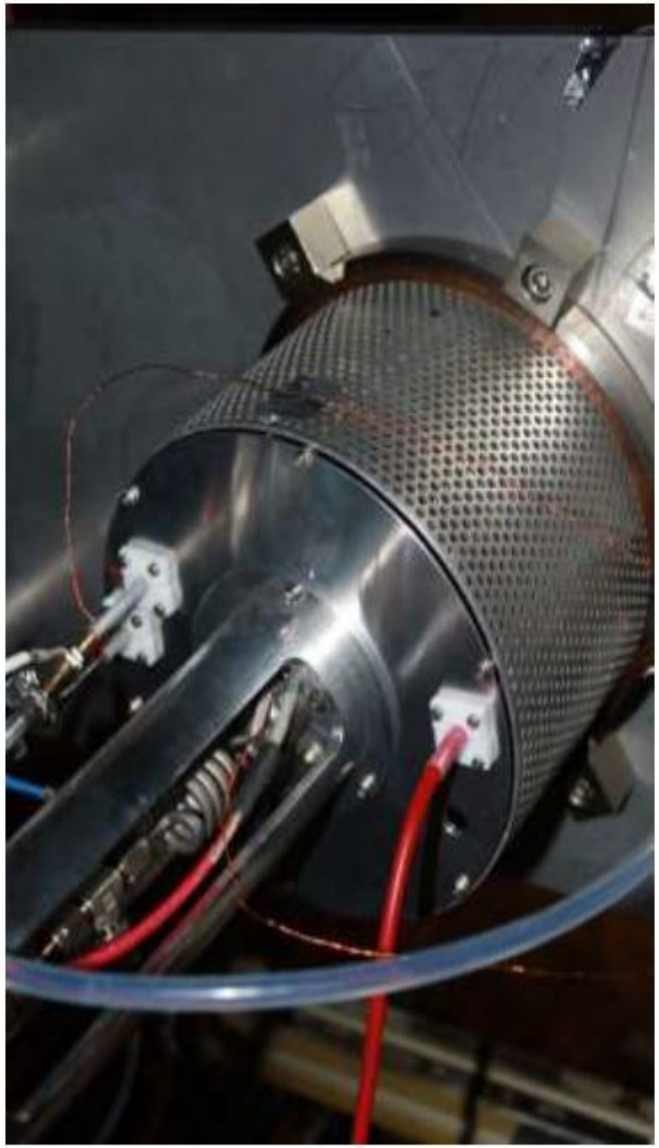
1. RIT работает без необходимости создания дополнительного магнитного поля.
2. В ГРК RIT в отличие от ИД схемы Кауфмана низкое падение потенциала между плазмой и ограничивающими ее элементами, которое в первую очередь пропорционально температуре электронов, предотвращает распыление материала стенок ГРК и эмиссионного электрода ИОС.
3. RIT обладает линейной зависимостью между плотностью плазмы и мощностью ВЧ-разряда. При увеличении мощности разряда возрастает количество ионизованных атомов, но возрастает количество ионов со степенью ионизации более единицы. Данная зависимость позволяет создавать небольшие (сравнимые по размерам с двигателями по схеме Кауфмана) двигатели и простое и эффективное управление тягой на большом промежутке времени.
4. • Простота изготовления и эксплуатации.

Электрическое поле двигателя RIT-10



Электрическое поле двигателя РИД -10, результаты расчета в EADS Astrium

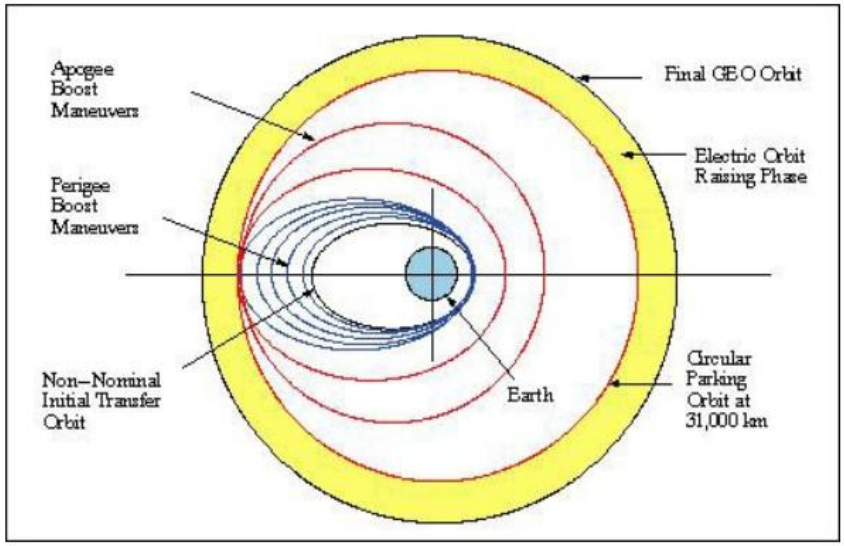
Характеристики двигателя RIT-10



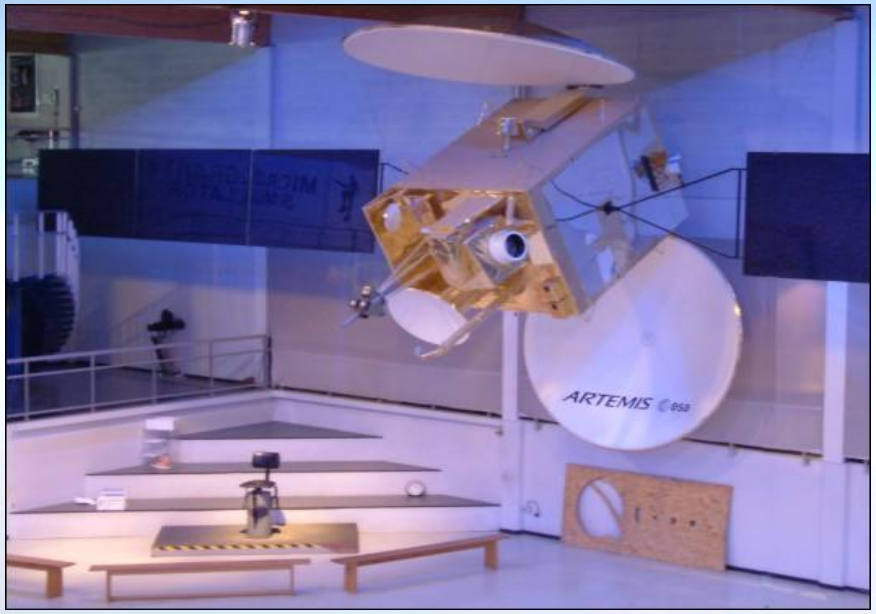
Mounted RIT-10-EBB from backside

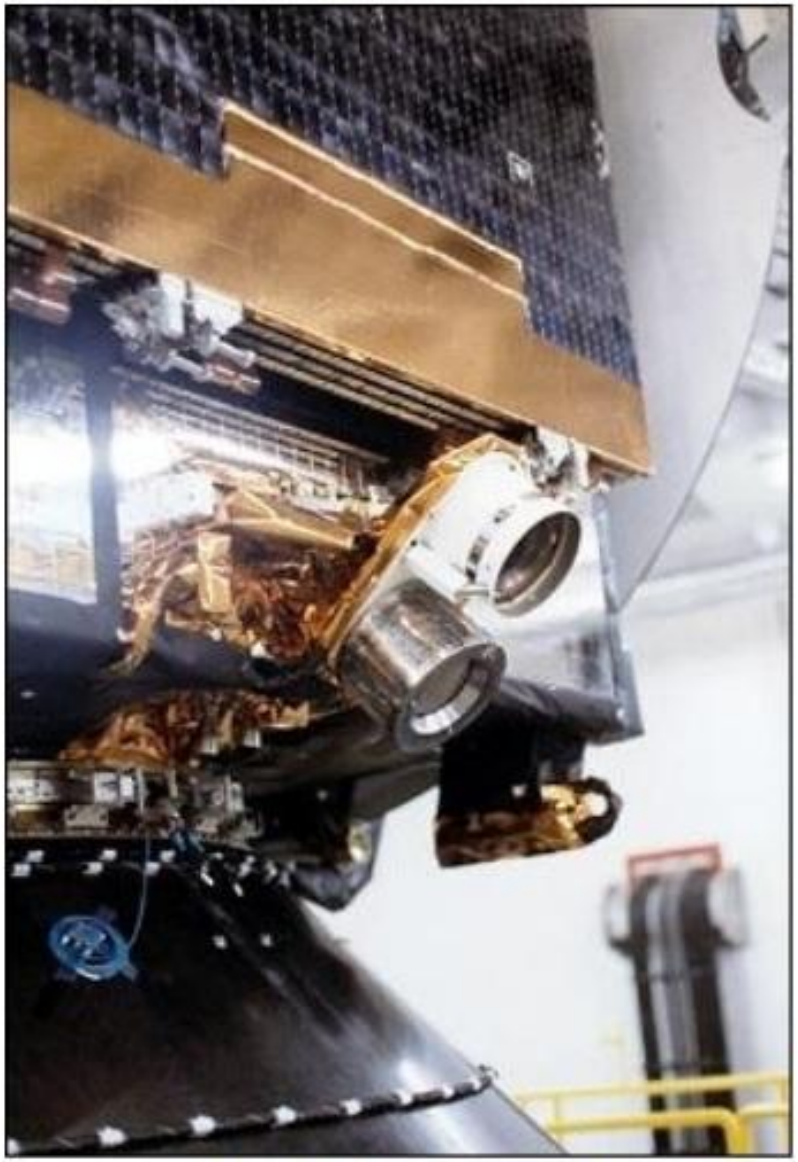
RIT-10	Xe	N_2	75% O_2 25 % O
Power (W)	467	574	540
MFR (mg/s)	0.489	0.194	0.170
P_{prop} (mPa)	78.13	115.1	86.93
Thrust (mN)	14.71	6.83	6.79
I_{sp} (s)	3100	3636	4328

Электрическое поле двигателя RIT-10



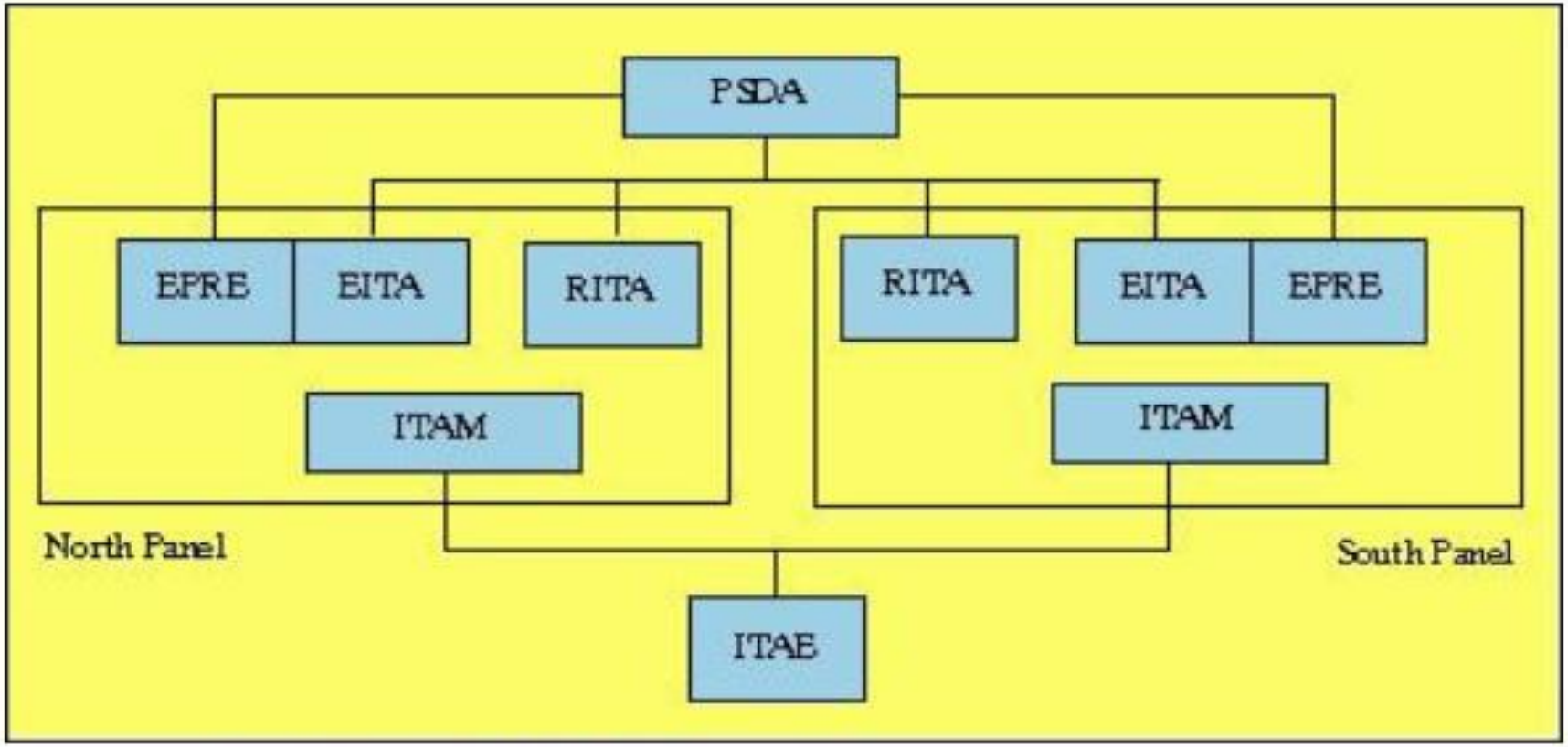
Maneuver strategy/geometry for ARTEMIS salvage mission





RITA ion thruster aboard ARTEMIS

Ion Propulsion Package



Block diagram of IPP on ARTEMIS

RITA

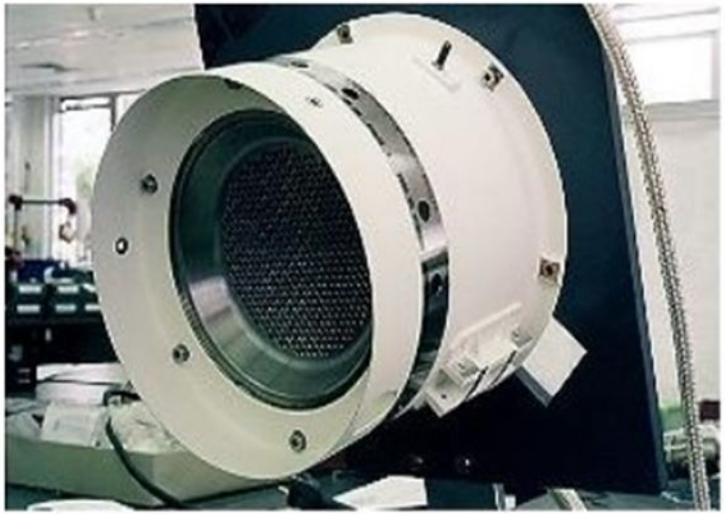


Illustration of the RIT-10 device

Propellant	Xenon
Ionization principle	RF-discharge (v=0.7 - 1 MHz)
Discharge chamber diameter, beam diameter	10 cm, 9 cm
Thrust level	15 mN (nominal), 0.3 to 41 mN (demonstrated)
Isp (specific impulse)	3300 s (nominal), 2500 to 3700 s (demonstrated)
Design life	> 20,000 hours
Overall length, outer diameter	16 cm, 16 cm
Thruster mass	1.8 kg