

DVEJOPO NAUDOJIMO PREKIŲ SĄRAŠAS

Šiuo sąrašu įgyvendinama tarptautiniu mastu sutarta dvejopo naudojimo prekių kontrolė, apimanti
Wassenaar susitarimą,
Raketų technologijų kontrolės režimą (MTCR),
Branduolinių tiekėjų grupę
Australijos grupę
Cheminio ginklo konvenciją.

Rolandas Jurgaitis

Kaip identifikuoti ? (Dvejopa paskirtis)



Bendradarbiavimas – identifikuojant prekes

Identifikuojant prekes su:

- Ekonomikos ir Inovacijų ministerija
- Užsienio reikalų ministerija
- Krašto apsaugos ministerija
- Aplinkos ministerija
- Policijos departamentu
- VATESI
- Kitos (ES narėmis)
- **SU VERSLU (GAMINTOJAIS) (LR ir kitose ES šalyse)**

Licencijų/Leidimų/Siuntimų formos

Iš ES eksporto;

Dvejopos paskirties prekėms

individuali

visuotinė

individuali tarpininkavimo

Leidimas pervežimui ES viduje

Dvejopos paskirties prekė

medžiagos

įranga

4 priede nurodytoms prekėms
Branduolinės

Raketinių technologijų

Dvejopos paskirties kontroliuojamų prekių sąrašai

- Dvejopos paskirties kontroliuojamų prekių sąrašą sudaro dešimt kontroliuojamų prekių kategorijų.
- Kontroliuojamoms prekėms identifikuoti yra naudojama penkių skaitmenų numeravimo sistema.
- Kontrolės kodo pavyzdys - 3A001, taikomas integriniams grandynams.

Sąrašo struktūra

„3A001“

- 0 kategorija Branduolinės medžiagos, įrenginiai ir įranga
- 1 kategorija Specialiosios medžiagos ir susijusi įranga
- 2 kategorija Medžiagų perdirbimas
- 3 kategorija Elektronika
- 4 kategorija Kompiuteriai
- 5 kategorija Telekomunikacijos ir „informacijos saugumas“
- 6 kategorija Jutikliai ir lazeriai
- 7 kategorija Navigacija ir avionika
- 8 kategorija Jūrininkystė
- 9 kategorija Oro erdvė ir varomoji jėga

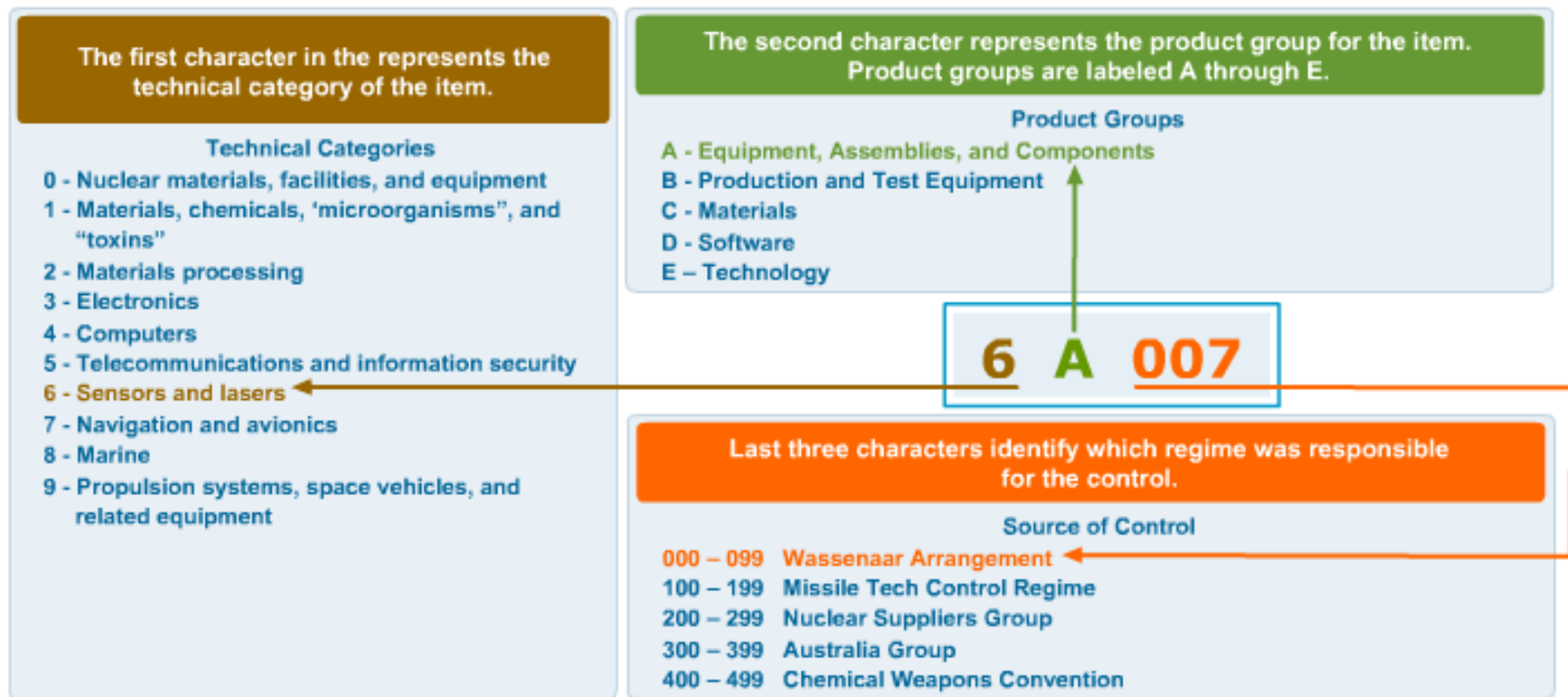
A – Įranga

B - Bandymas

C – Medžiagos

D – Programinė įranga

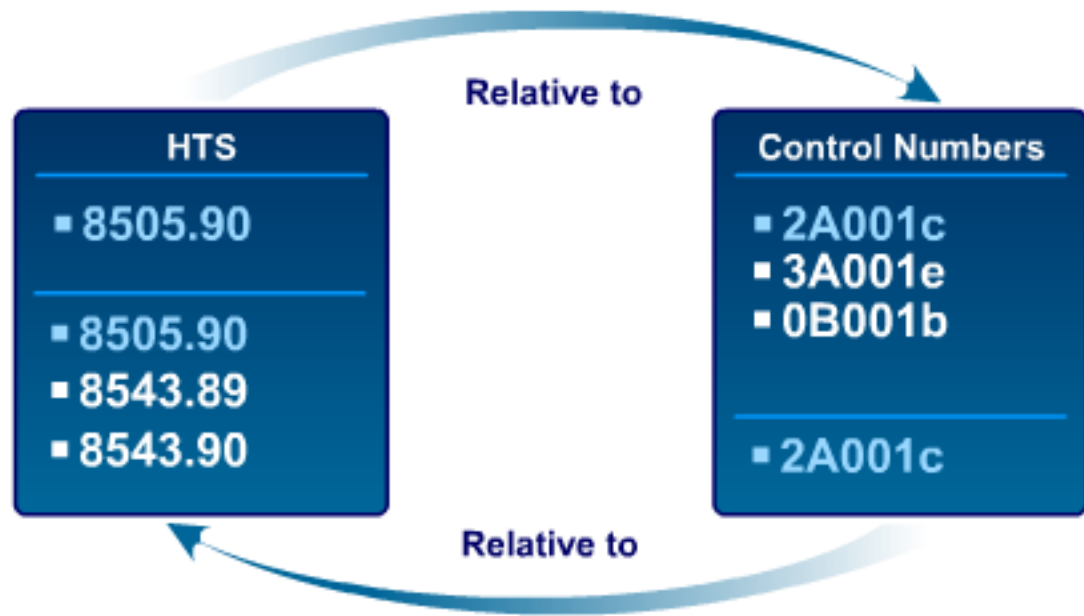
E – Technologijos



Dvejopos paskirties kontroliuojamų prekių klasifikavimas

NCL ir HTS pozicijų palyginimas

Jei matosi HTS numerio ir kontrolės numerio atitikimas, galima tik daryti prielaidą, o ne konstatuoti, kad ta prekė yra kontroliuojama. Tokiu atveju turite tiksliai išsiaiškinti nurodytą kontrolės numerį ir tuomet nustatyti, ar jis apibrėžia jūsų prekę, ar ne.



Koreliacinė lentelė

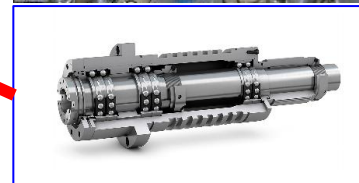
EIM svetainėje

Correlation table between export control classifications and
Combined Nomenclature Code

CN code	TARIC Footnote for DU	Dual Use code
2612101000	DU017	0C001
2612109000	DU017	0C001
2612201000	DU017	0C001
2612209000	DU017	0C001
2620999500	DU017	0C001
2707100000	DU068	1C111
2707200000	DU068	1C111
2707300000	DU068	1C111
2707400000	DU068	1C111
2707500000	DU068	1C111
2707999900	DU068	1C111
2710122100	DU068	1C111
2710122500	DU068	1C111
2710123100	DU068	1C111
2710124900	DU068	1C111
2710125900	DU068	1C111
2710127000	DU068	1C111
2710129000	DU068	1C111

Pvz.: Guoliai „Y901“

KN kodas 8482, 8483 (7326) „galimai dvejopos paskirties“



Kontroliuojami
Magnetiniai guoliai

ir

Be garsiniai ir be vibraciniai

31 langelio „Krovinio vietos ir prekės aprašymas“

- 22.33.1. *viršutinėje dalyje, kairėje pusėje* įrašomas prekių pakuočių rūšies kodas iš Reglamento Nr. 2454/93 38 priedo (kodai, naudojami pildant 31 langelį) ir šios rūšies pakuočių tikslus skaičius, duomenys apie pakuočių ženklumą.
- Jei prekės gabenamos konteineriuose, šioje langelio vietoje turi būti nurodyti konteinerių numeriai (pvz., „Kont. Nr. DWFO4592578“).
- Jeigu šiame langelyje aprašomos prekės užima ne visą pakuotę ar ne visą konteinerį, tokia prekių pakuotė ar konteineris turi būti įskaitomas į bendrą pakuočių skaičių, o langelyje papildomai įrašoma: „viena dėžė nepilna“ „dalis konteinerio“ ir pan. Jeigu šiame langelyje aprašomos prekės gabenamos nesupakuotos, turi būti nurodytas tikslus tokių prekių kiekis ir duomenys, reikalingi joms identifikuoti;
- 22.33.2. *vidurinėje dalyje, kairėje pusėje* įrašomas prekių rūšies aprašymas, kuris paprastai vartojamas prekyboje. **Prekės turi būti aprašytos taip, kad pakaktų duomenų jas vienareikšmiškai suklasifikuoti pagal Kombinuotąją nomenklatūrą, prekių eksporto (įskaitant per sandėlius eksportuojamų žemės ūkio produktų), laikinojo išvežimo perdirbti arba reeksporto draudimams bei apribojimams taikyti, nustatytiems eksporto muitams ar mokesčiams apskaičiuoti.**

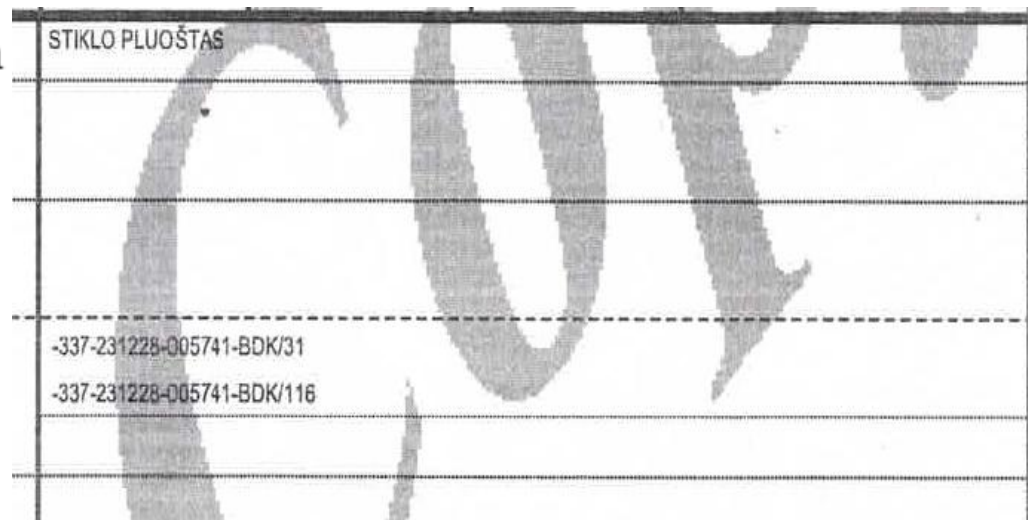
6	3824999600		1000		CHEMINIAI PRODUKTAI
8	3206497000		1000	●	DAŽIOSIOS MEDŽIAGOS
9	3815909000		1000	●	STIPRIKLIAI
4	5607501100		1000		PINTOS VIRVĖS IŠ NAILONO, KURIŲ ILGINIS TANKIS DIDESNIS KAIP 50000 DECITEKSŲ
2	3824999600		1000		ODONTOLOGINIAI UŽPILDAI, SKIRTI LAIKINAM NAUDOJIMUI-DANTŲ KANALŲ PARU ŠIMO SKYSTIS
1	5503200000		1000		SINTETINIAI KUOKŠTELINIAI PLUOŠTAI IŠ POLIESTERIŲ, REGENERUOTI, HCS 7D 64 MM
1	8482990000		1000	●	TECHNINĖS PASKIRTIES, CIVILINĖJE AVIACIJOJE NAUDOJAMI JUNGIAMŲJŲ GUOLIŲ KOMPONENTAI (PN. P40570)
1	9002900000		1000		APTAISYTI OPTINIAI ELEMENTAI SU DANGA "YVO4 CRYSTALS" - 1 NAR SKIRTA NAUDOTI LAZERINIJOSE SISTEMOSE.
1	3926909700		1000	●	CIVILINIO ORLAIVIO VARIKLIO DALYS: TURBINOS TARPINĖ IŠ POLIPROPILENO - 1 NAR.
1	8481807300	.	1000		ALAUS IŠPILSTYMO ĮRENGINIŲ VAMZDELIAI - VOŽTUVAI IŠ PLIENO (932-034) "RS-MSR W2"X14 (3250 NAR)
1	8413603900		1000	●	KUMPLIARATINIAI SIURBLIAI
2	8413708100		1000	●	CENTRIFUGINIAI SIURBLIAI
3	8505119000		1000		METALINIAI MAGNETAI
4	8536411000		1000		ELEKTROS RELĖS
5	8536500700		1000	●	ELEKTROS KOMPONENTAI
6	8536501900		1000	●	ELEKTROS KOMPONENTAI
7	8536508000		1000	●	ELEKTROS KOMPONENTAI
8	8504409500		1000	●	STATINIAI KEITIKLIAI
9	8537109100		1000		ELEKTROS VADIKLIAI
11	9026208000		1000	●	SLĖGIO MATAVIMO ĮRANGA
12	9026208000		1000	●	SLĖGIO MATAVIMO ĮRANGA
1	8807300000		1000		TECHNINĖS PASKIRTIES, CIVILINĖJE AVIACIJOJE NAUDOJAMOS ORO TURBINIŲ VARIKIŲ STARTERIAI (P/N : 3505582-28)
1	9001900000		1000		NEAPTAISYTI OPTINIAI ELEMENTAI - OBJEKTIVŲ LĘŠIAI (P/N M0082669, M008267 0), LANGELIAI (P/N M0082775)
1	9027900000		1000	●	FIZIKOCHEMINIO TYRIMO ĮRENGINIŲ DALYS - 58 NAR. NAUDOJAMI LABORATORIJOSE

Stiklo pluoštas

a) "pluoštinėms ar gijinėms medžiagoms", skirtoms "civilinių orlaivių" konstrukcijoms remontuoti, arba sluoksniuotosioms medžiagoms, turinčioms visas toliau išvardytas charakteristikas:

1. plotas neviršija 1 m^2 ;
2. ilgis neviršija $2,5 \text{ m}$ ir
3. plotis viršija 15 mm .

1. "savitasis tampros modulis" didesnis kaip $12,7 \times 10^6 \text{ m}$ ir
2. "savitasis tempiamasis stipris" didesnis kaip $23,5 \times 10^4 \text{ m}$



Esama situaciją 821/2021

"Civilinis orlaivis" (1 3 4 7) – "orlaivis", vienos ar daugiau ES valstybių narių arba Vasenaro susitarime dalyvaujančių valstybių civilinės aviacijos institucijų civilinės aviacijos įgaliotųjų atstovų įrašytas pagal paskirtį į paskelbtus tinkamų skrydžiams orlaivių sąrašus, skirtas skraidyti komerciniais civiliniais vidaus ir tarptautiniais maršrutais arba naudoti teisėtais civiliniais, asmeniniais arba verslo tikslais.

Prekių rūšis	Prekių rūšies Nr. 1
Registracijos numeris / UCR	Priėmimo data
Bendra muitų ir mokesčių suma	Bruto masė 14.5
Prekių aprašymas	CIVILINES AVIACIJOS ORLAIVIO DALYS: ORLAIVIO VALDYMO SVIRTIS
Procedūra	Prašoma deklaruoti 10 Ankstesnė procedūra 00
Prekių kodas (SS subpozicija)	880730
Kombinuotosios nomenklatūros kodas	00
TARIC kodas	
Muitų sąjungos ir statistikos (CUS) kodas	

31 Krovinių vietas ir prekių aprašymas	Ženkla ir numeriai. Konteinerių Nr. Skaičius ir rūšis	32 Prekės 0 Nr.	33 Prekių kodas 88072000	90
	1. 1 PK		34 Kilmės šalies k a ₁ US b ₁	35 Bruto r 15
	2. CIVILINIO ORLAIVIO VAŽIUOKLĖS DALIS - STABDIS (1 NAR) PN 2-1577-7 SN 1101		37 PROCEDŪRA 4000	38 Neto m 12
			40 Bendroji deklaracija/Pirminis	
			X-337-23LTVA1	

Ženkilai ir numeriai - konteinerių Nr. - skaičius ir rūšis PH1-20-0400-10-40-B, LAZERIS PHAROS 20W 400uJ 1MHz SU PAPLIŪPOMIS, SKIRTI MOBILIŲJŲ ĮRENGINIŲ STIKLIUKŲ IR SAFYRO APDIRBIMUI B/N 3 PK	32 Prekė Nr.	33 Prekės kodas
	1	90132000
	34 Kilmės šalies kodas	
		a LT b V
		37 PROCEDŪRA
		1000

Impulsinis lazeris (6) – lazeris impulsinio tipo, reikalaujanti kokią nors apibrėžtą impulsinio prekinio ir apibrėžtą impulsinio trukmę (6) – "lazeris", kurio "impulso trukmė" yra mažesnė ar lygi 0,25 sekundės.

t žr.: "cheminis lazeris",
 "nesilpstančiosios bangos (CW) lazeris";
 "impulsinis lazeris";
 "ypač didelės galios lazeris".

"Ypač didelės galios lazeris" ("SHPL") (6) – "lazeris", galintis sukurti išėjimo energiją (visą ar bet kokią jos dalį), viršijančią 1 kJ per 50 ms, arba turintis vidutinę arba nesilpstančiosios bangos galią, didesnę kaip 20 kW.

Rotorius, įsiurbimo vožtuvas, alkūninis velenas

1. Braitono ar Renkino ciklo variklių nuo oro prieigos nepriklausomos borto jėgainės, turinčios bet kurią iš šių komponentų:
2. nuo oro nepriklausomų sistemų dyzelinio ciklo varikliai, turintys visus šiuos elementus:

3. specialiai suprojektuotos reakcijos produktams ištraukti ir susiegti iki 100 kPa ar didesnę;

Stirlingo ciklo variklių nuo oro nepriklausomos borto jėgainės, turinčios visus šiuos elementus:

Ženkilai ir numeriai - konteinerių Nr. - skaičius ir rūšis LAIVŲ STŪMOKLINIŲ VIDAUS DEGIMO VARIKLIŲ SU SLĖGINIU UŽDEGIMU DALYS B/N 1 PK	32 Prekė Nr.	33 Prekės kodas	
	1	84099900	00
	34 Kilmės šalies kodas		35 Masė bruto (kg)
	a	b	
	37 PROCEDŪRA		38 Masė neto (kg)
	1000		

4. orą naudojančius stūmokliniai vidaus degimo varikliai su grįžtamai slenkamuoju arba rotaciniu stūmoklio judėjimu, specialiai suprojektuoti ar modifikuoti siekiant paleisti "UAV" arba nepilotuojamus "diržablius" į didesnę nei 15 240 m (50 000 pėdų) aukštį.
- iii) skirtos naudoti kaip nacionaliniame kariniame sąraše išvardytų karinių prekių dalys ar komponentai,

Ženkla ir numeriai - konteinerių Nr. - skaičius ir rūšis

Skysčių vamzdinių lygio matuokliai VEGAFLEX, VEGAPULS su priedais

B/N 2 PK



32 Prekė Nr.

1

33 Prekės kodas

90261029

34 Kilmės šalies kodas

a

b

37 PROCEDŪRA

1000

40 Bendroji deklaracija/Pirminis c

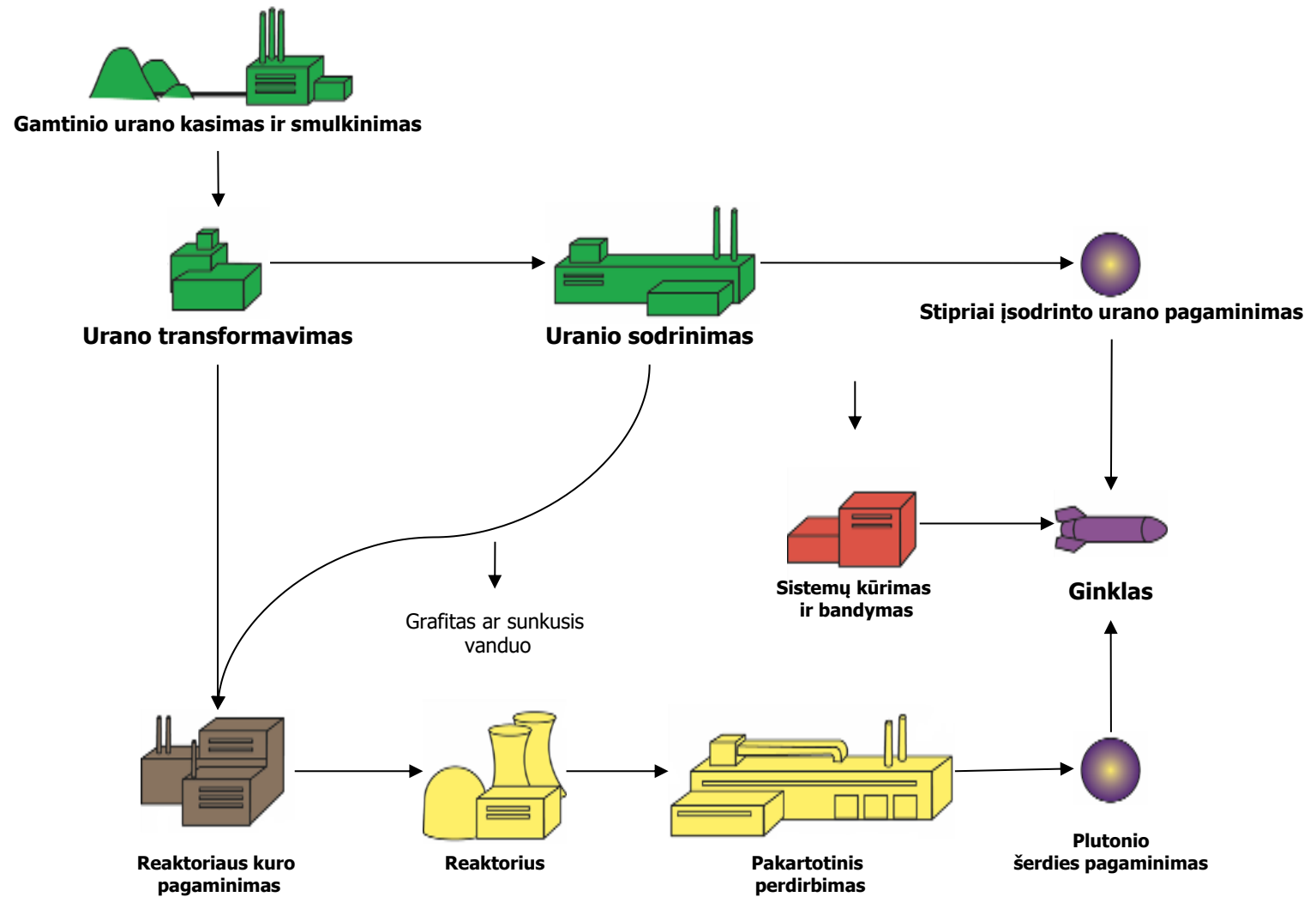
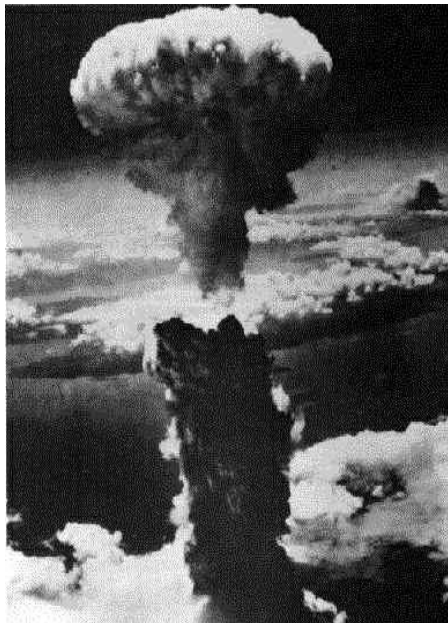
6A226Slėgio jutikliai, išvardyti toliau:

- staigaus slėgio pokyčio matuokliai, galintys matuoti slėgius, viršijančius 10 GPa, įskaitant matavimo prietaisus, pagamintus su manganinu, iterbiu ir polivinilideno bifluoridu (PVBF, PVF₂);
- kvarciniai slėgio keitliai, skirti matuoti slėgiams, didesniems kaip 10 Gpa.

•821/2021

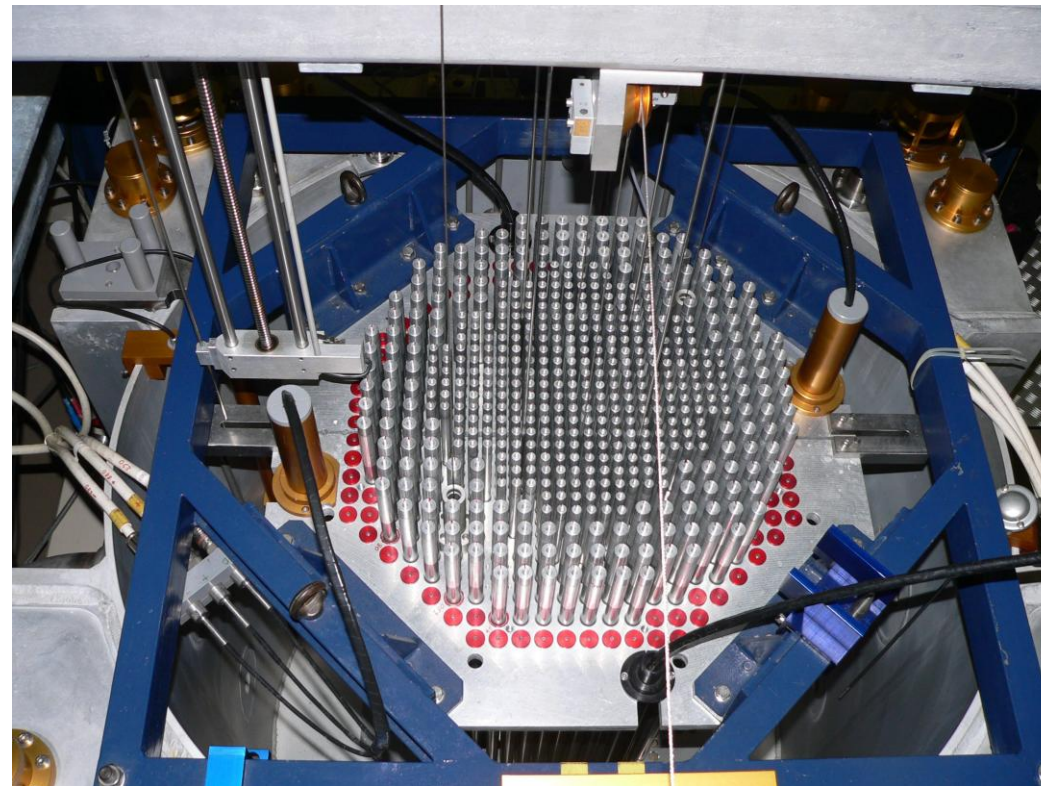
I priedas (prekių sąrašas)

Branduolinio ginklo kūrimas ir su juo susiję kontrolės sąrašai



0 KATEGORIJA
BRANDUOLINĖS MEDŽIAGOS, ĮRENGINIAI IR ĮRANGA

- 0A001 Branduoliniai reaktoriai
- 0B001 Bandymo, tikrinimo ir gamybos įranga
- 0B002 Specialiai suprojektuotos arba paruoštos pagalbinės sistemos
- 0B003 Specialiai suprojektuoti arba paruošti urano transformavimo įrenginiai ir įranga
- 0B004 Renginiai sunkiajam vandeniui, deuteriui
- 0B005 Įrenginiai, specialiai suprojektuoti gaminti „branduolinių reaktorių“ kuro elementus
- 0B006 Branduolinių reaktorių“ apšvitintų kuro elementų perdirbimo įrenginiai
- 0B007 Plutonio transformavimui skirti įrenginiai
- 0C001 Gamtiniam uranui arba „nusodrintajam uranui“
- 0C002 „Specialiosios daliosios medžiagos“
- 0D Programinė įranga
- 0E Technologija



- Medžiagos
 - Aliuminio ar titano lydiniai
 - Martensitiškai senėjantis plienas
 - Pluoštinės ir gijinės medžiagos
- Pramoniniai įrenginiai
 - Srauto ir sukimosi formavimo mašinos
 - Gijų vyniojimo mašinos
 - Rotoriai ir silfonų įranga
- Elektroninė įranga
 - Dažnio keitikliai
 - Masės spektrometrai
 - Slėgio keitikliai



1 KATEGORIJA

SPECIALIOSIOS MEDŽIAGOS IR SUSIJUSI ĮRANGA

1A001 Komponentai, pagaminti iš fluorintų junginių

1A004 Kita karinių prekių kontrolėje nenurodyta saugos ir aptikimo įranga bei jos komponentai

1A005 Kitokios nei pagal karinius standartus ar techninių sąlygų aprašus arba juos pagal pritaikymą atitinkančius ekvivalentus pagamintos neperšaunamos liemenės

1A006 Įranga, specialiai suprojektuota ar modifikuota savadarbiams sprogstamiesiems užtaisams naikinti

1A007 Įranga ir įtaisai, specialiai suprojektuoti panaudojant elektros srovę detonuoti užtaisus

1A008 Užtaisai, įtaisai ir komponentai (Kumuliaciniai užtaisai)

1B102 Metalų miltelių „gamybos įranga“,

1B201 izostatiniai presai ir su jais susijusi įranga

Gijų vyniojimo mašinos, turinčios visas išvardytas charakteristikas

1B230 SiurbLIAI

Medžiagos

1C230 Berilio metalas



2 KATEGORIJA

MEDŽIAGŲ PERDIRBIMAS

2A225 Tigliai,
2A226 Vožtuvai,
2B001 Staklės metalui, keramikai, „kompozicinėms
medžiagoms
2B004 Karštieji „izostatiniai presai“
2B009 Sukimosi ir srauto formavimo mašinos
2B116 Vibracijos bandymo sistemos
2D Programinė įranga



3 KATEGORIJA

ELEKTRONIKA

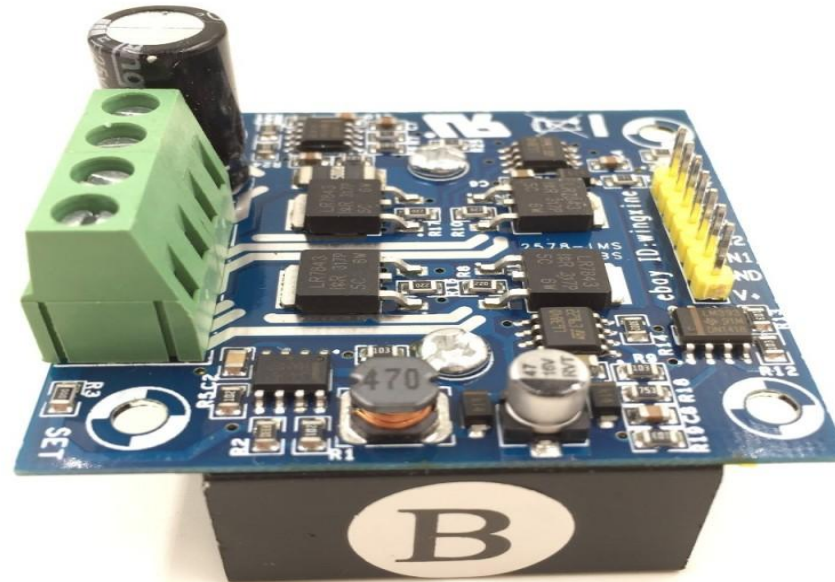
Integriniai mikroprocesorių grandynai

Mikrobanginiai galios moduliai

Akustinių bangų įtaisai

Tūrinių akustinių bangų įtaisai

Kietųjų puslaidininkinių galios įtaisų jungikliai

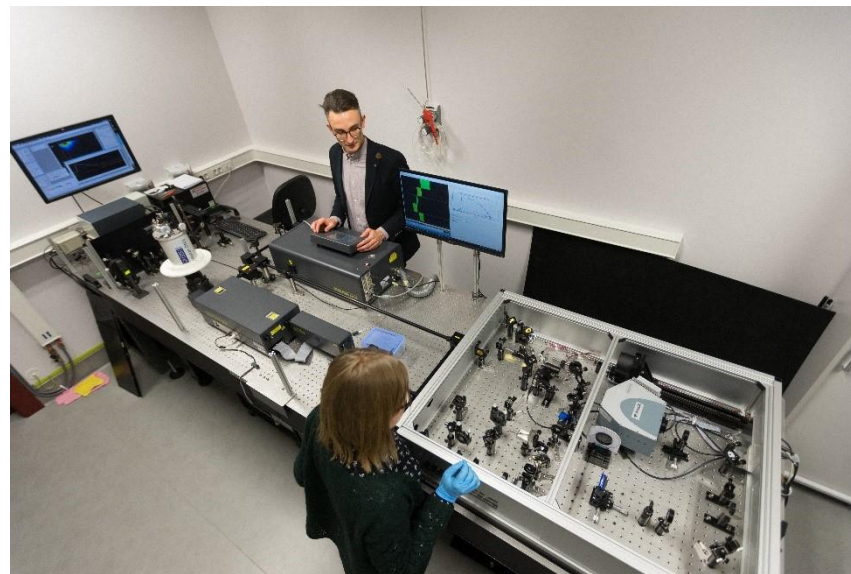


4 KATEGORIJA Kompiuteriai

Hibridiniai kompiuteriai

atsparūs jonizuojančiai spinduliutei ir viršijantys bet kurią iš šių specifikacijų:

- a. suminę dozę 5×10^3 Gy (silicis);
- b. pažaidos dozės galią 5×10^6 Gy (silicis)/s; arba
- c. pavienę pažaidą 1×10^{-7} klaida/bitas/diena;



5 kategorija Telekomunikacijos ir „informacijos saugumas“

5A001 Telekomunikacijų sistemos, įranga, komponentai ir pagalbiniai reikmenys, išvardyti toliau:

- a. bet kokio tipo telekomunikacijų įranga, turinti bet kurią iš toliau išvardytų charakteristikų, funkcijų ar savybių:
 - specialiai suprojektuota, kad būtų atspari pereinamiesiems elektroniniams reiškiniams arba elektromagnetiniams impulsiniams reiškiniams, atsirandantiems po branduolinio sprogimo;
 - specialiai padidinto atsparumo gama, neutronų arba jonų spinduliuotei; arba
 - specialiai suprojektuota veikti temperatūroje, mažesnėje kaip 218 K (– 55 °C) ir didesnėje kaip 397 K (124 °C).



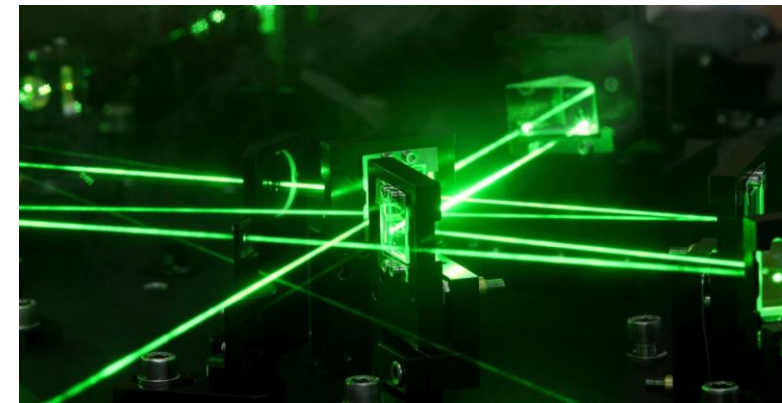
6 kategorija Jutikliai ir lazeriai

eksimeriniai „lazeriai“, turintys bet kurią iš šių charakteristikų:

a. kurių išėjimo bangos ilgis yra ne didesnis kaip 150 nm ir kurie turi bet kurią iš šių charakteristikų:

50 mJ; kurių vieno impulso išėjimo energija viršija
W; arba kurių „vidutinė išėjimo galia“ viršija 1

6A001 Akustinės sistemos, įranga ir komponentai:



7 kategorija Navigacija ir avionika

Akselerometrai

Kampiniai ar rotaciniai akselerometrai

Giroskopai

Inercinės (kardaninės ar beplatformės) navigacijos sistemos



8 KATEGORIJA

JŪRININKYSTĖ

8A001 Povandeniniai aparatai ir antvandeniniai laivai, išvardyti toliau:

- a. Povandeniniai pririšami pilotuojami (gyvenamieji) aparatai, suprojektuoti veikti didesniame nei 1 000 m. gylyje;

Povandeninio matymo sistemos:
televizijos sistemos ir televizijos kameros



9 KATEGORIJA

ORO ERDVĖ IR VAROMOJI JĖGA

9A001 Lėktuvų dujų turbinos

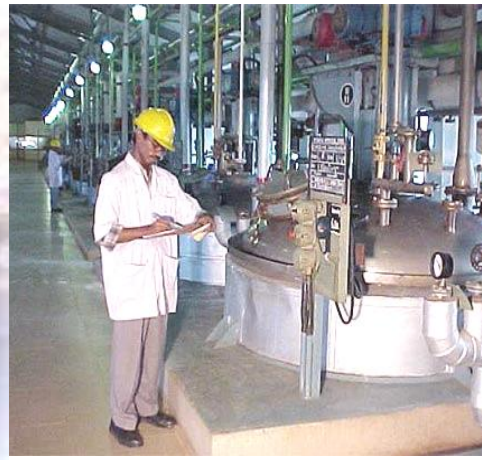
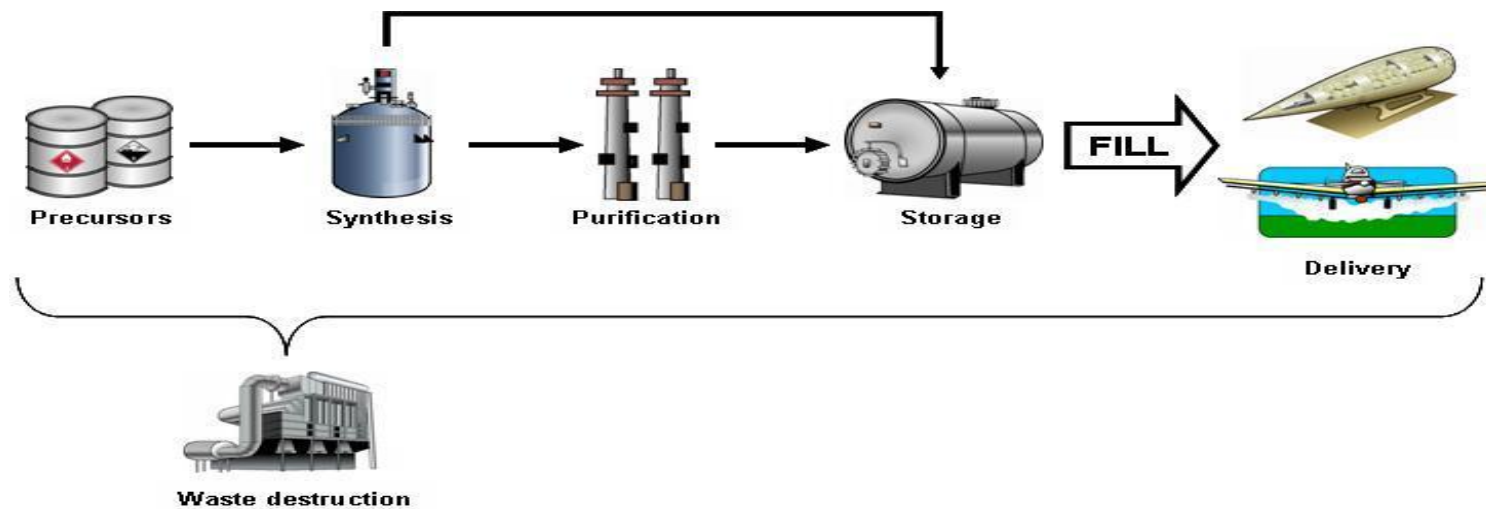
dujų turbininiai varikliai,

9A004 Nešančiosios raketos ir „erdvėlaiviai“

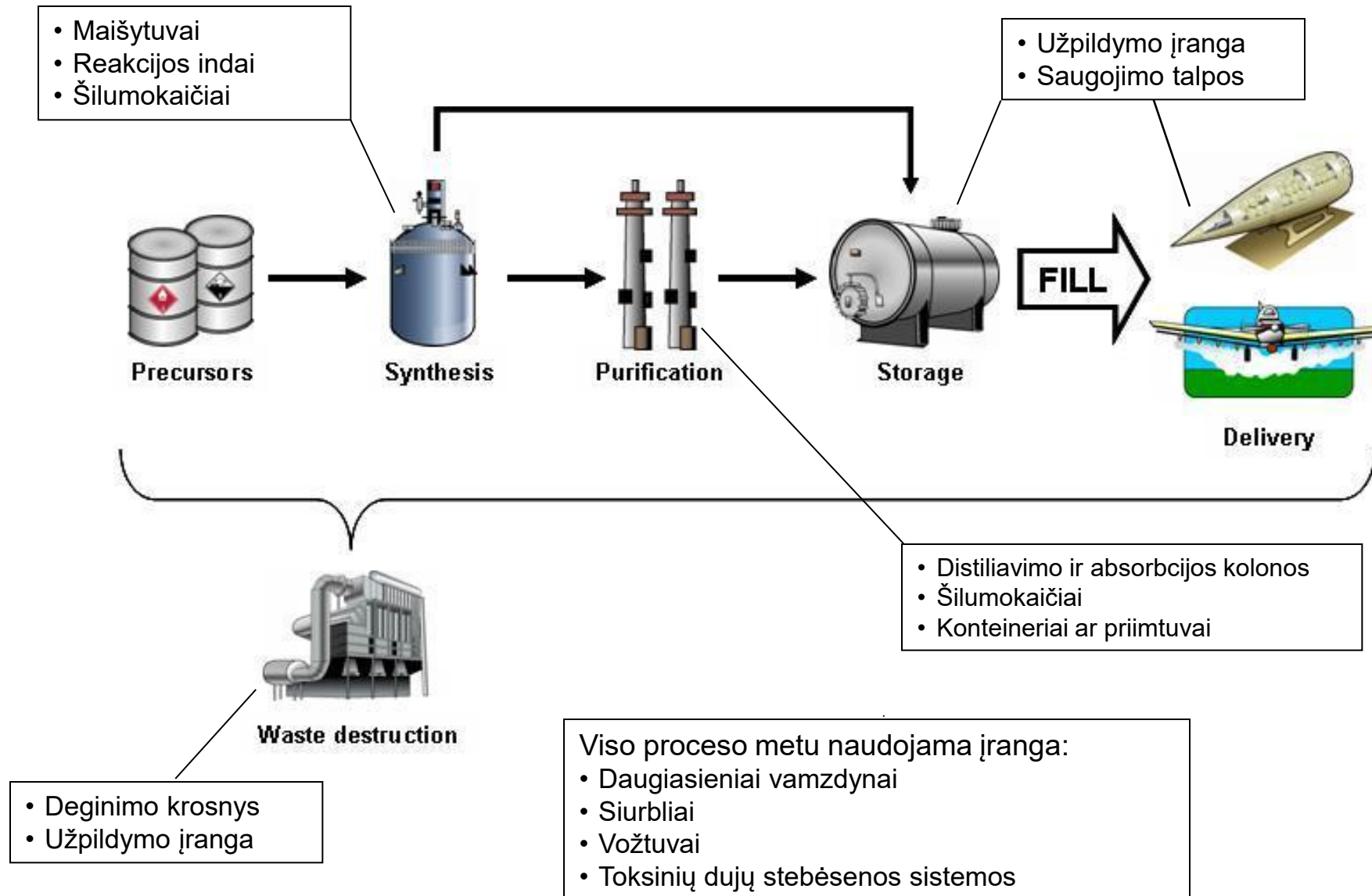
9A007 Kietojo kuro raketiniai varantieji įrenginiai



Cheminio ginklo kūrimas ir susijusi pramoninė įranga



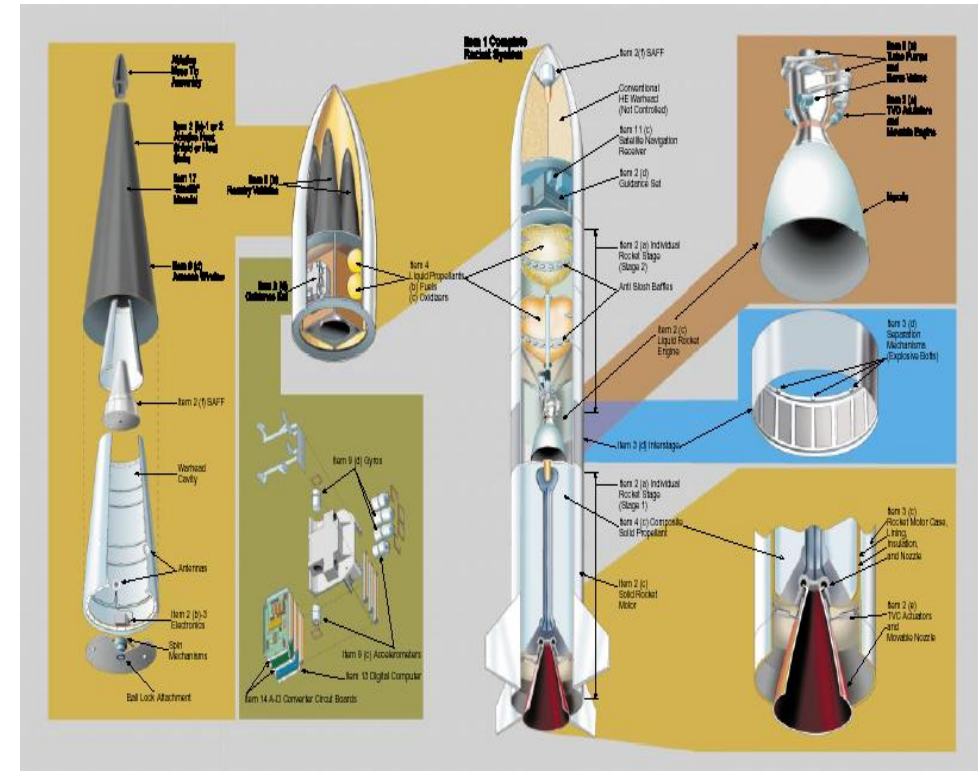
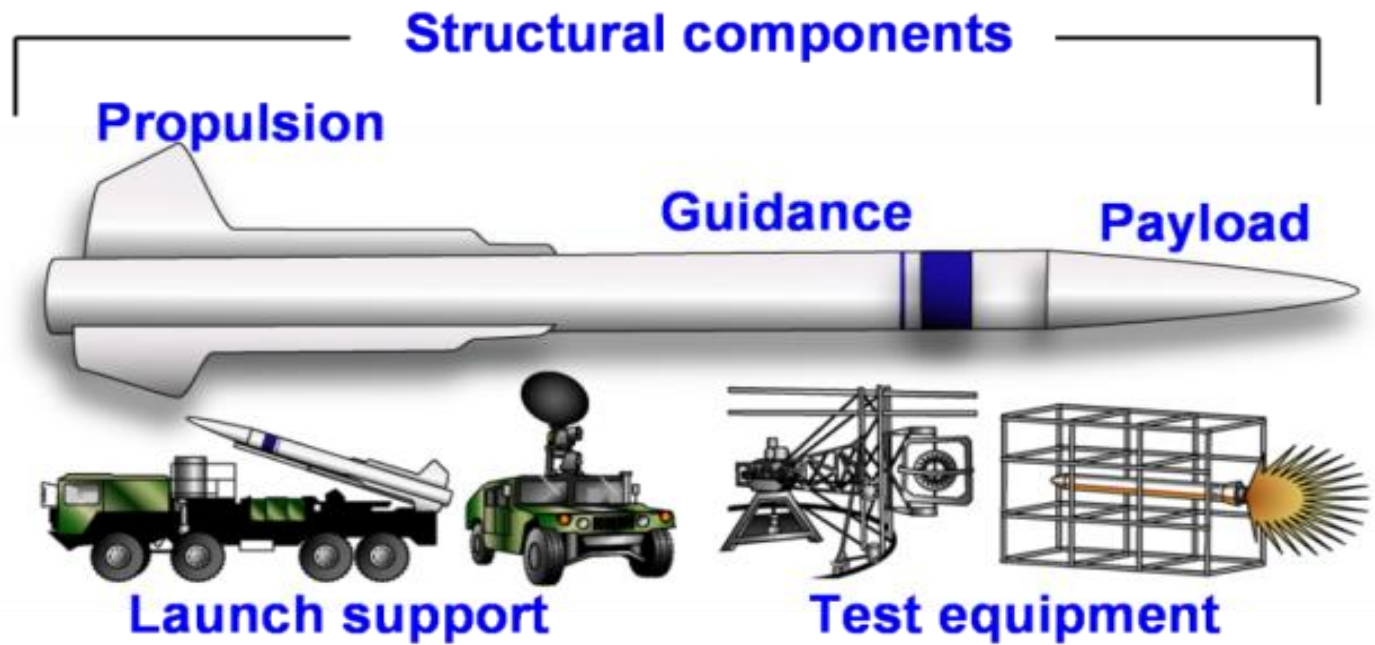
Funkcinės cheminių procesų ir įrangos paskirtys



Biologinio ginklo kūrimas ir eksporto kontrolė



Raketinių sistemų kūrimas, eksporto kontrolė ir neplatšinimas



Nepilotuojamos transporto priemonės (UAV)

- UAV – tai savarankišką ar nuotolinio valdymo sistemą turintis orlaivis be žmogaus
 - Gebantis skraidyti 300 km ar didesniu atstumu arba
 - Turintis didesnės nei 20 litrų talpos aerozolio dozavimo sistemą nepriklausomai nuo nuotolio
- Kontrolė:
 - HS: 8802.20
 - MTCR: 1.A.2, 19.A.2, 19.A.3
 - WA: 9.A.12
 - EU: 9A012
- Naudojimas raketų tikslams:
 - Prilyginamas raketai – “visiškai užbaigta gabenimo sistema”
- Naudojimas kitiems tikslams:
 - Aviacinė fotografija Pasėlių nupurškimas
 - Karinė sritis: sekimas, ryšio perdavimas, taikinio ieškikliai (“dronai”), antiradarai (slopinimo, suklaidinimo)

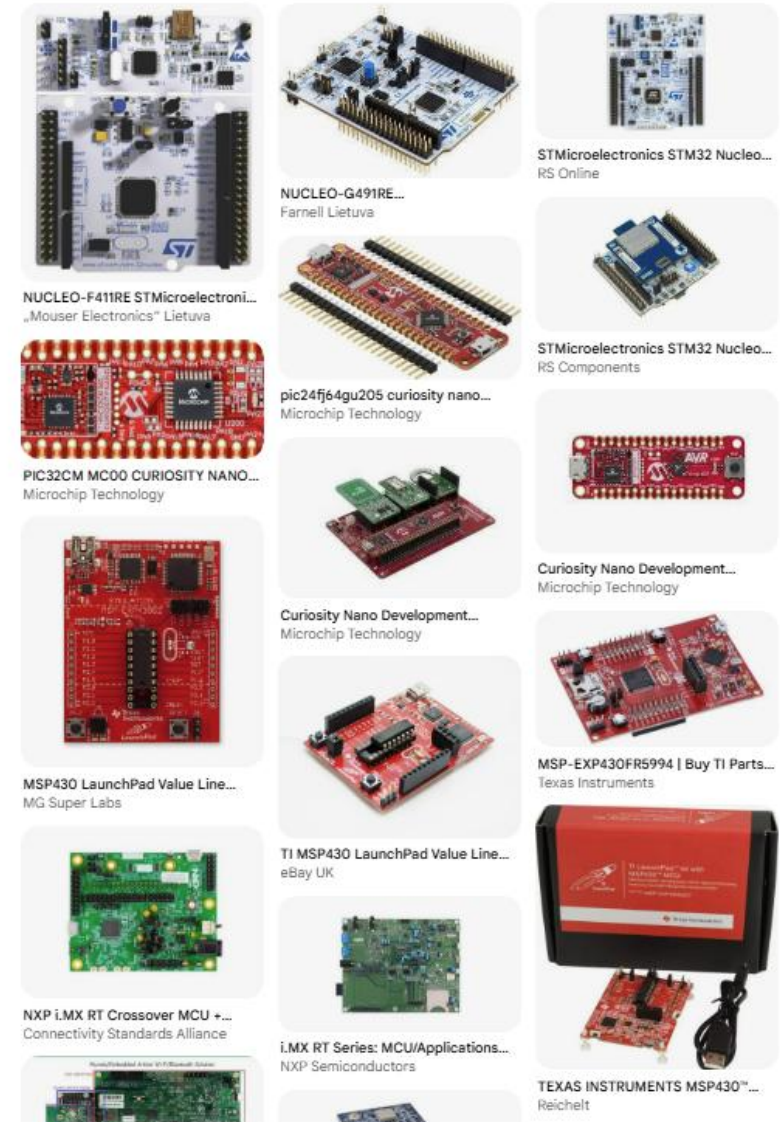


Bepiločių orlaivių 10 pagrindinių komponentų



Mikrovaldikliai (Microcontrollers – MCU)

- Mikrovaldiklis – tai kompaktiška integruota mikroschema, skirta valdyti specifines elektroninių įrenginių funkcijas. Skirtingai nei įprasti kompiuterių procesoriai, mikrovaldikliai viename luste turi procesorių, atmintį (RAM, Flash) ir įvesties/išvesties jungtis, todėl jie yra idealūs automatizavimo bei daiktų interneto (IoT) projektams



FPGA mikroschemos

- Taip, **FPGA** (angl. *Field Programmable Gate Array*) yra visiškai kitokia kategorija nei mikrovaldikliai. Jei mikrovaldiklis turi fiksuotą architektūrą, tai FPGA leidžia jums patiems „suprojektuoti“ mikroschemos vidinę logiką naudojant programinį kodą (VHDL arba Verilog).



Arty A7-100T: Artix-7 FPGA...
Digilent



Arty A7: Artix-7 FPGA Development...
Amazon.com



Arty A7-100T: Artix-7 FPGA...
Digilent



DE10-Nano Kit | Altera
Altera



Arty A7-100: Artix-7 FPGA...
Trenz Electronic GmbH



DE10-Nano Development Board |...
RocketBoards.org



ALINX AMD Xilinx Zynq 7000 SoC...
alinx



Terasic's DE10-Nano Kit, Built on...
Mouser Electronics Ecuador



DE10-Nano - Terasic | DigiKey
DigiKey Lithuania



EDGE ZYNQ SoC ARM / FPGA...
Invent Logics



ALINX AMD Xilinx Zynq 7000 SoC...
alinx



Zybo Z7: Zynq-7000 ARM/FPGA S...
Digilent



Intel launches Stratix 10: Altera...

GNSS / GPS moduliai

Leidžia dronams
naviguoti

ZED-F9P RTK GNSS receiver board...
GNSS Store



Quectel LC79H LC79HALMD GNSS...
AliExpress



Quectel L80-M39 GPS Receiver | RS
RS Components



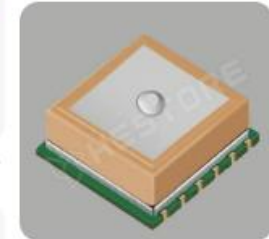
Ublox Neo-M8N GPS HMC5883L...
Flying Tech



Quectel LC79H-AL - GNSS module...
Soyter



Quectel LC79H-TE-A - LC79H-AL ...
Soyter



L80-M39 / Compact GPS Module...
hestore



UBlox NEO M8N Gps With Compas...
FlyingMachines.in - Remote Contro...



GNSS Store



Quectel LC79H LC79HALEK...
AliExpress



L80 - Quectel GPS module with...
Elecom Electronics Supply



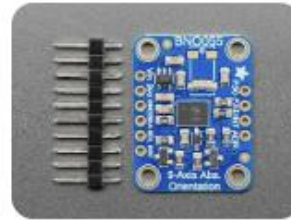
GPS GPRS GNSS IOT Quectel...
Alibaba



Inerciniai jutikliai (IMU)

- Tai: Inerciniai jutikliai (IMU) yra dronų ir išmaniųjų įrenginių „pusiausvyros organas“. Jie sujungia akselerometrą (matuoja pagreitį) ir giroskopą (matuoja posūkio kampą).
- akselerometrai
- giroskopai

elektronikoje ir pramoniniuose moduluose.



Adafruit 9-DOF Absolute...
Adafruit Industries



BNO055 9-DOF Absolute...
ThinkRobotics.com



BNO055 Sensor Module Pinout...
Components101



EV_MPU-6050 TDK InvenSense [...]
www.digikey.be



MPU-6050 | TDK InvenSense
InvenSense - TDK Corporation



Overview | Adafruit BNO055...
Adafruit Learning System



China Low Price ICM-20948 Senso...
GNS Components Limited



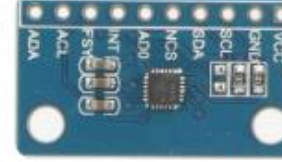
InvenSense MPU-6050 6-Axis Gyr...
Universal-Solder



MPU-6050 | TDK InvenSense
InvenSense - TDK Corporation



ICM 20948 Sensor Module with...
Amazon | IK

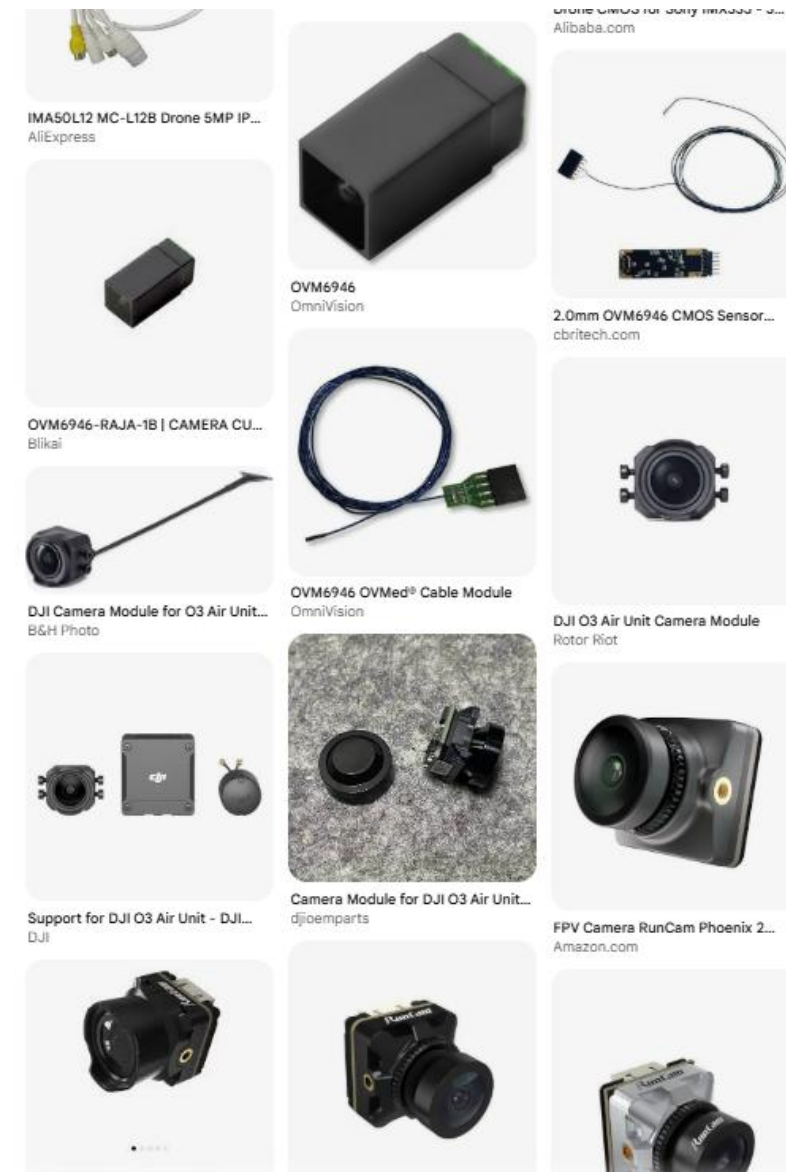


TDK InvenSense ICM-20948 9-Axi...
Avnet



Vaizdo kameros moduliai

- Vaizdo kameros moduliai yra drono „akys“. Nuo jų priklauso ne tik tai, ką mato operatorius, bet ir drono gebėjimas savarankiškai atpažinti objektus.
- Labai svarbūs:
 - FPV dronams
 - žvalgybai
 - taikinių identifikavimui



Vaizdo enkoderiai

- Vaizdo enkoderiai yra kritinė grandis, kuri drono kameros užfiksuotą „žalią“ vaizdą suspaudžia (dažniausiai **H.264** arba **H.265** formatu) ir paruošia jį perdavimui per radijo ryšį arba internetą su minimaliu vėlavimu.
- Naudojami:
 - realaus laiko vaizdo perdavimui
 - dronų operatoriui.



ANT-1776UAV H.265 HDMI+CVBS...
Antrica



HDMI IP encoder HDMI in RJ45 IP...
iVcan.com



H.265 H.264 HDMI to IP Network...
Amazon.com



ANT-1774 H.265 Dual Input HDP60...
Antrica



HDMI to IP encoder modulator...
iVcan.com



HDMI to IP encoder modulator...
iVcan.com



ANT-1776UAV H.265 HDMI+CVBS...
Antrica



CubePilot Herelink Air Unit -...
RobotShop



HDMI SDI AV input encoder IP RJ4...
iVcan.com



Herelink Air Unit (V1.1) | CubePilot
IR-LOCK

Optika ir objektyvai

- Įskaitant:
 - mikroskopinius objektyvus
 - teleobjektyvus
 - IR optiką.
- Kartais naudojami:
 - žvalgybos įrangoje
 - optiniuose sensoriuose.



RF moduliai (radijo ryšys)

- Visi šie komponentai sudaro vientisą drono sistemą: **mikrovaldiklis** apdoroja duomenis iš **jutiklių**, **GPS** nustato vietą, o **RF moduliai** visą šią informaciją kartu su **vaizdu** perduoda jums.
- Naudojami:
 - telemetrijai
 - valdymui.
- RF moduliai yra drono „nervų sistema“, užtikrinanti telemetrijos duomenų perdavimą, vaizdo srautą ir valdymo komandas tarp drono bei operatoriaus

stebėti energijos suvartojimą realiu laiku.



SLWSTK6007A Wi-SUN Wireless...
Silicon Labs



SLWSTK6007A | Silicon Labs Wi-SUN...
RS Components



SLWSTK6020B EFR32BG Bluetooth...
Silicon Labs



XG24-DK2606A SILICON LABS...
Farnell



UG428: EFR32xG21B 2.4 GHz 10W...
Silicon Labs



Unboxing EFR32MG24 Dev Kit board...
Hackster.io



EFR32BG24L210F768IM40 - Silicon...
Silicon Labs



Unboxing EFR32MG24 Dev Kit board...
Hackster.io



SLWSTK6121A SILICON LABS...
Farnell



Silicon Labs EFR32MG13 2400/868...
device.report



UG428: EFR32xG21B 2.4 GHz 10W...
Silicon Labs

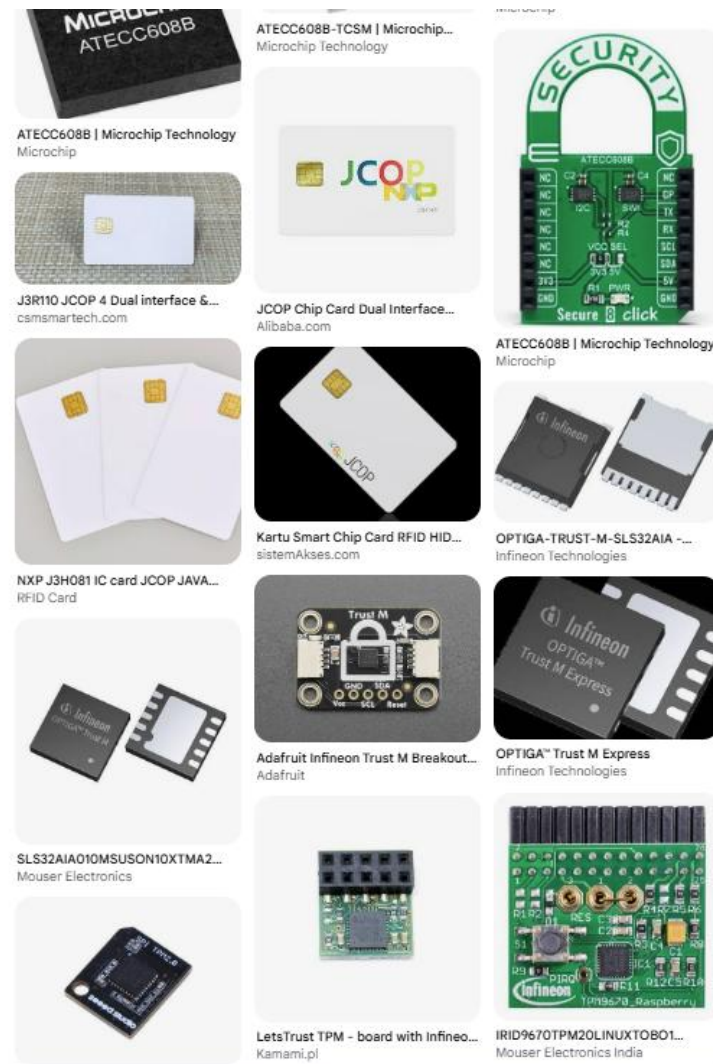


Wireless Technology for the IoT -...
DigiKey



Kriptografiniai saugumo moduliai

- Naudojami:
 - saugiam ryšiui
 - autentifikacijai.
- Kriptografiniai saugumo moduliai (vadinami **Secure Elements** arba **TPM**) yra skirti saugoti privačius raktus ir atlikti šifravimo operacijas taip, kad jų būtų neįmanoma išgauti net fiziškai pažeidus mikroschemą



Maitinimo valdymo mikroschemos

- Valdo:
 - energiją
 - baterijų sistemas.
- Maitinimo valdymo mikroschemos (**PMIC**) yra atsakingos už stabilų energijos paskirstymą visoms drono ar kito elektroninio įrenginio dalims. Jos keičia baterijos įtampą (pvz., 14.8V) į specifines įtampas, kurių reikia procesoriui (pvz., 1.2V), GPS moduliui (3.3V) ar vaizdo siųstuvui (5V)



Įdomus faktas

- 2023–2024 m. tyrimai parodė:
- Vienne Shahed drone gali būti **40–70 vakarietišku komponentų**.
- Jų kilmė dažniausiai:
- JAV
- ES
- Japonija
- Šveicarija.
- Jie į Rusiją patenka per:
 - Turkiją
 - Kazachstaną
 - Armėniją
 - JAE.



Ačiū už dėmesį