

Tutorial aeromodelism



Cuprins

1. Introducere.....	2
2. Tipuri de avioane pentru incepatori.....	3
3. Electronica dintr-un avion.....	9
4. Radiocomanda.....	24
5. Cum zboara un avion?.....	30
5'. Cum zboara un avion – mai inginereste explicat.....	32
6. Studiu de caz easy star.....	40
7. Poze.....	42
8. Cum se repara un model din spuma.....	50

Capitolul 1: Introducere

Am scris acest tutorial pentru cei ce vor sa se apuce de acest hobby minunat, aeromodelismul. Pentru inceput va voi prezenta cateva elemente de baza necesare pentru a putea inalta un **AEROMODEL** cu succes. Am scris cu litere mari deoarece nu ma refer aici la jucarii luate de prin Carrefour sau cine stie ce siteuri care le prezinta „aeromodel de inalta clasa si precizie”, chestii care par chilipiruri in comparatie cu „the real thing”, dar care apoi dezamagesc grozav. Spun inca de la inceput ca este un hobby al naibii de costisitor. Cand m-am apucat, cineva mi-a spus: „eu am facut sacrificii mari ca sa imi permit chestia asta”. Deci daca nu sunteti pregatiti sa investiti ceva banutzi nu prea are rost sa cititi mai departe. O sa ziceti ca fac reclama la magazinele de aeromodelism specializate. Dar nu-i asa. Nici eu nu am ascultat de cei mai experimentati la inceput si am aruncat pe geam vreo 7 milioane de lei in 2006 pe modelul din poza:



Ce sa zic... arata frumos dar de zburat mititelu' nu a vrut sa zboare decat vreo 30 m dupa care a murit telecomanda si a intrat in pamant cu motorul la maxim. Concluzia o trageți singuri. Oricum jucaria nu se compara cu nici un aeromodel dupa cum am vazut mai tarziu din pacate. Am strans din dinti si eu si taica-meu, am cerut parerea oamenilor de pe forum (multumesc www.rhc.ro) si am mers mai departe.

Deci inca o data spun: daca nu sunteti dispusi sa investiti nu cred ca are rost sa cititi mai departe.

Capitolul 2 Tipuri de avioane pentru incepatori

Primele intrebari ale oricarui om sunt : „ce avion e bun pentru incepatori ?”, „Sa imi fac eu unul sau sa cumpar unul gata facut?”. Personal pentru primul avion sugerez un kit gata asamblat (ARF - Almost Ready to Fly). Cand il construiesti singur dupa planuri, investesti multe, multe ore de munca in el si din lipsa de experienta pot aparea greseli mai grave sau mai putin grave. Si daca dai cu el de pamant o sa fie mai dureros. Diferentele de bani nu sunt semnificative.

Cele mai recomandate sunt „trainerele” (traducere in romana = avion de antrenament) si planoarele. Preferabil din polistiren, elapor sau arcel (cele din urma sunt mai flexibile, mai rezistente si se pot lipi cu superglue). Sunt usoare, relativ ieftine si cel mai important se repara usor! Elaporul / Arcelul au o proprietate fantastica: dupa ce s-au indoit, burdushit etc., daca le bagi in apa fiarta in cateva minute revin la forma initiala.

Un trainer in general e un avion cu aripa sus (parasol). Aceasta ii confera o stabilitate mai mare fata de alte avioane. Daca lasi comenzile libere sunt sanse mari sa revina singur la linia de zbor. Astfel de exemple ar fi „Piper” (prima poza) si „Cessna 182” (a doua poza).



Cessna se gaseste RTF (Ready to Fly), adica gata de zbor, la un pret de aproximativ 400 de lei la data la care scriu acest tutorial. Vine cu telecomanda si tot ce ii trebuie. O sa ziceti ok, pe asta il iau. Dar nu-i chiar asa. Telecomanda si restul componentelor nu le puteti muta pe alt aeromodel. Da, se poate face acest lucru: sa folosesti o telecomanda la mai multe modele (personal am avut maxim 4). Pe telecomanda am pus mana si e „de jucarie”. Nu cred ca intelegeti asta deocamdata,

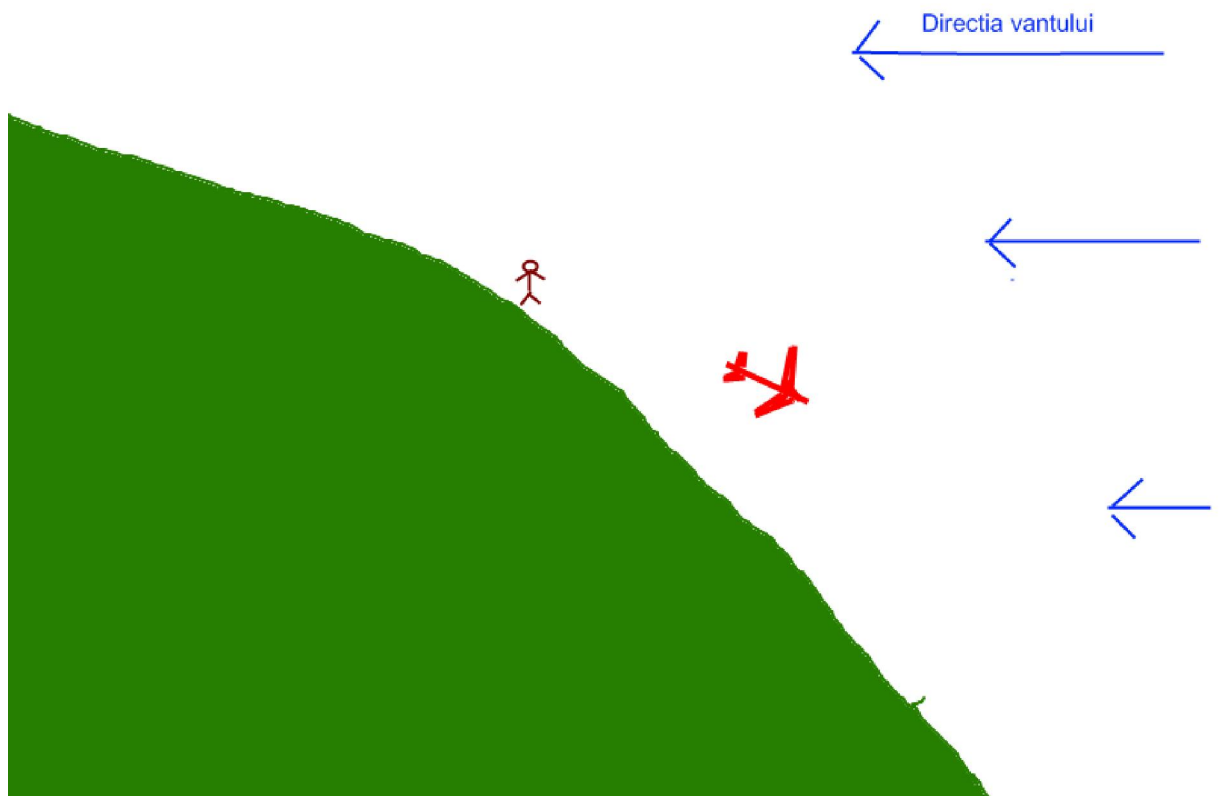
„de jucarie”. Cel mai bine e sa mergeti la locurile de zbor si vorbiti cu oamenii de acolo si mai vedeti ce si cum sta treaba. Dar sa revenim. Cel mai bine e sa cumparati electronica separat (voi vorbi despre asta mai incolo, unde voi explica ce si cum). Piper e un avion ok, desi multi zic ca se angajeaza cam repede; Cessna e un pic mai rapid dar merge.

Alt avion cu aripa sus care zboara frumos si care personal imi place foarte mult este Minimag.



Kitul realizat de multiplex este de foarte buna calitate. Este facut din elapor.

Planoarele planeaza J. Pot zbura cu motorul oprit mult timp. Sunt stabile, docile. Poti zbura cu ele la panta. Asta ce inseamna? Gasesti un deal in care vantul bate dinspre baza spre varf. Tu te duci pe la jumatea dealului si arunci planorul fara motor. Surpriza J. O sa stea foarte frumos in aer. Virajele intotdeauna se fac spre exterior (spre vale), nu inspre tine (spre deal). Daca le faci spre tine, adica spre deal, planorul pierde portanta (va avea vant din spate) si va cadea. Exemplific in figura urmatoare cum trebuie facut.



Cu planorul te poti da „la termica”. Ce inseamna „termica”? J. Termica = curenti ascendenti. Ati vazut vara pasari care zboara intr-un cerc fara sa dea din aripi? Parca plutesc, nu? Ei bine, acolo sunt curentii astia ascendenti. Opresti frumos motorul, tragi un pic de profundor (ce-i ala? Las ca vedem mai incolo) si planorul o sa urce singur. Te poate uita dumnezeu acolo... Personal am prins o termica si am stat acolo vreo ora, pana au inceput prietenii sa strige la mine: ”hai bah nu te plictisesti?,,

In poza urmatoare avem un easyglider fabricat de Multiplex:



Este facut din elapor, calitatea kitului este excelenta. Vine cu motor, dar personal cred ca este un pic cam slab...

Aici avem un Arcus (in aceasta poza nu are motorul montat):



Fabricat de Robbe. Deasemenea calitatea kitului este foarte buna. Este realizat din arcel.

Ambele modele au o anvergura (lungimea aripilor) de 1,8 metri. Si difera doar estetic, calitatile de zbor fiind asemanatoare.

Avionul pe care il recomand eu pentru incepatori este EasyStar de la Multiplex. De ce? Pentru ca are motorul in spate. Asa, si? - o sa spuneti voi. Atunci cand cade nu o sa cada in motor iar pagubele vor minime. Problema nu se pune „daca” o sa cada ci „cand” o sa cada! Foarte, foarte rezistent si usor reparabil. L-am vazut rupt in 2-3 bucati, aripi rupte, inlocuit jumatate din fuselaj (corpul avionului) cu o sticla, si mititelul inca mai zbura...



Are calitati de planor (sta in termica, daca i se opreste motorul vine usor spre pamant). Unii o sa spuna ca e pierdere de timp. Ca nu inveti multe cu el, ca nu stiu ce. Eu cred ca elefantul se mananca cu lingurita. O iei usor usor. Avionul asta te invata baza zborului. Are numai 2 suprafete de comanda, deci doar 2 servomecanisme (vom vedea mai incolo ce-s alea). Este avionul perfect pentru incepatori. Are o anvergura de 1,4 metri. Zboara cel mai bine cu motorul lui original si o baterie LiPo de 2000 mAh (vom vedea mai incolo ce-s astea).

Orice avion veti alege, **CITITI MANUALUL DE ANSAMBLARE**. Nu va fie rusine, nu musca. Chiar daca nu stiti limba respectiva, uitati-va la poze. Nu fiti incapatanati, „las' bah ca fac eu, ca sunt barbat adevarat, nu am nevoie de manual” ca sigur o sa faceti greseli!

Capitolul 3: Electronica dintr-un aeromodel

Sistemul de propulsie al unui avion e format din motor, regulator de turatie si baterie.

1. Motorul.

Sunt doua tipuri de motoare electrice : cu perii (brushed) si fara perii (brushless).

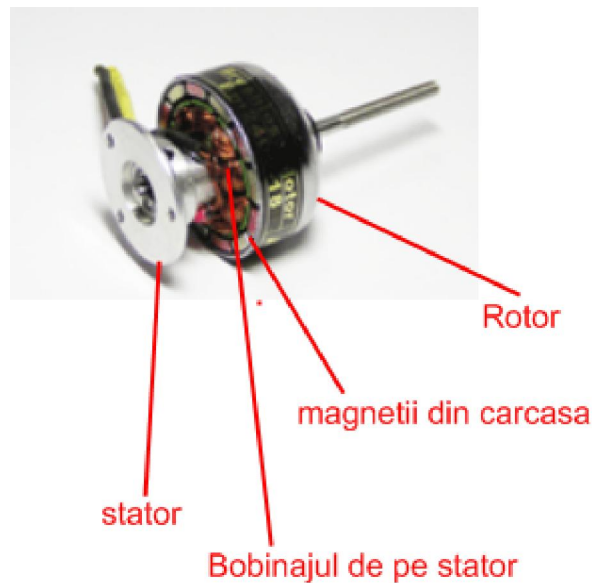
Motoarele cu perii sunt motorasele clasice pe care le mai gasiti in jucarii, casetofoane etc.



Rotorul primește curent de la 2 perii de carbune care în timp se uzează (am folosit timp de 1 an de zile un motor din asta cu perii pe easystar, zburat în fiecare weekend și carbunii de la perii abia abia dacă s-au mulat și ei pe rotor). Sunt motoare grele și au randament scăzut. Consumă mult curent raportat la forța pe care o dezvoltă.

Motoarele fără perii sunt, să zicem, mai de actualitate. Sunt de două feluri: inrunner și outrunner.

Outrunner – rotorul este carcasa motorului. In ea sunt magnetii, ea se invarte. Bobina este pe stator. Exemplific in poza urmatoare:



Sunt mult mai fiabile, curentul electric intra direct in bobina de pe stator - aceasta fiind fixa, nu mai exista contacte imperfecte - si dau un randament mai bun. Raportul curent consumat / forta dezvoltata este mult mai bun ca la motoarele cu perii. De asemenea sunt mult mai usoare fata de motoarele cu perii. Motoarele brushless nu pot fi pornite prin simpla legare a lor la o baterie, spre deosebire de cele cu perii. Ca sa le pornesti iti trebuie neaparat un controller de viteza.

Alt exemplu de motor brushless outrunner:



La motoarele inrunner carcasa este fixa iar rotorul este in interior. Exemplu:



O caracteristica importanta a motoarelor brushless este KV (rotatii pe volt) care spune cate rotatii are acel motor pe volt fara elice. Exemplu : daca un motor are KV=1200 asta inseamna ca la o tensiune de 10 volti va avea 12.000 (douasprezece mii) de rotatii pe minut. Repet: fara elice. Motoarele inrunner au turatii mult mai mari fata de cele outrunner dar si un consum mai ridicat, si se folosesc numai cu reductor.

Alta caracteristica este consumul de curent al motoarelor. De obicei acesta este dat de producatori. Din experienta am observat ca motoarele consuma cu ceva amperi mai mult decat in fisa lor tehnica. Exemplu pentru un motor oarecare:

Fora de tractiune statica masurata: cu LiPo 3S, elice 8*4:

8.2 A – 343 g

11.1 A – 485 g

13.1 A – 600 g

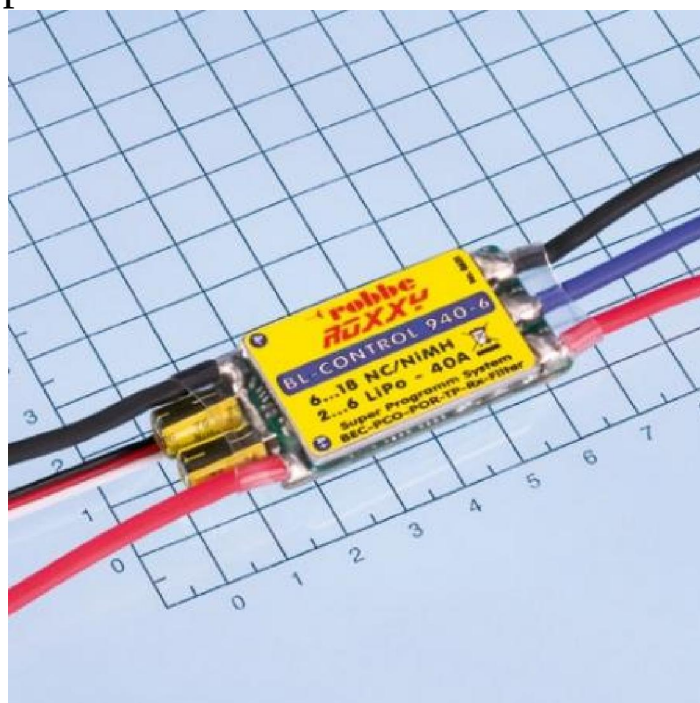
elice 8*6: 15 A - 650 grame

Traducere pentru ultimul rand (celelalte sunt la fel): cu o elice 8*6 (vom vedea mai incolo ce inseamna) si o baterie lipo de 3 celule, motorul va consuma 15 amperi si va da o fora de tractiune de 650 g. Daca aeromodelul va iesi cu o greutate totala de 600 g atunci el practic va putea urca vertical.

2. **ESC (Electronic Speed Controller)** sau regulator de turatie. Aceasta componenta controleaza turatia motorului si furnizeaza tensiunea de 5 V necesara receptorului (vom vedea in urmatorul capitol ce-i cu el) si servomecanismelor (iarasi, le vom prezenta ulterior). Sunt doua tipuri de regulatoare, cate unul pentru fiecare tip de motor, si anume: regulatoare pentru motoare cu perii si regulatoare pentru motoare fara perii. Se recunosc foarte usor dupa numarul de fire (cele pentru motoare cu perii au 2 fire catre motor iar cele pentru brushless au 3 fire spre motor). Regulator pentru motoare cu perii:



Regulator pentru motoare brushless :



Caracteristici ale reguletoarelor:

- Curentul maxim admis: curentul care poate trece prin regulator spre motor fara a distruge regulatorul. Daca aveti un motor care poate consuma maxim 20 de amperi luati un regulator de curent de MINIM 20 A. Din experienta folosesc valori sesizabil mai mari decat specificatiile oficiale, deoarece motorul consuma mai mult iar regulatorul sustine un curent mai mic decat cel de pe eticheta! ALL MADE IN CHINA. Deci pentru un motor de 20 de amperi eu recomand un regulator de 30 de amperi. Luati reguletoare de valori cat mai mari. Nu au nimic. Cu cat mai mare cu atat mai bine. Nu va fi solicitat regulatorul la maxim, ceea ce este un lucru bun;
- Tipul de baterie pentru care este folosit regulatorul. Sunt reguletoare care detecteaza automat tipul bateriei sau reguletoare la care trebuie sa selectati voi tipul bateriei. Acest lucru este foarte important. Motorul trebuie decuplat atunci cand tensiunea din baterie atinge un nivel critic, pentru a mai ramane curent pentru receptor si controlul servomecanismelor si pentru a evita distrugerea bateriei;
- BEC (Battery Eliminator Circuit) – tensiunea de 5 V furnizata de regulator receptorului si servomecanismelor. Cu cat acesta poate debita mai multi amperi, cu atat mai bine.

Reguletoarele au cateva setari programabile, cum ar fi cursa mansei sau frana. Ce inseamna frana? Atunci cand oprim motorul cu avionul in aer, elicea continua sa se invarta (fizica elementara, nu intru in detalii). Daca aveti frana activata, motorul va opri elicea dar va consuma putin curent atata timp cat aerul va incerca sa invarta elicea, constituind astfel o frana (utila in picaje). Frana se foloseste mai mult la planoare cu elici pliabile – oprirea elicii cauzeaza plierea ei.

Cursa mansei : unele reguletoare nu detecteaza automat cursa mansei de la statie – adica nu recunosc maximul si

minimul de turatie in functie de pozitia mansei la telecomanda.

Cum se selecteaza tipul bateriei, cum se fac anumite setari ale regulatorului, cum se seteaza cursa mansei? Consultati **manualul** regulatorului. Sunt specifice fiecarui tip de regulator in parte.

3. Servomecanisme („servo-urile”). Sunt subansamble electro-mecanice de diferite marimi care realizeaza miscarea suprafetelor de comanda ale avionului. Au marimi diferite depinzand de marimea avionului pe care sunt puse si de forta (momentul) pe care trebuie sa le dezvolte. Sunt foarte importante, putem spune chiar CRITICE, deoarece ele realizeaza miscarea suprafetelor de comanda. Daca iti pica un servo care comanda o suprafata esentiala de zbor (profundor sau eleron), dai cu avionul de pamant, si e pacat.





Caracteristici importante :

- forta sau momentul = forta pe care o poate exercita bratul servomecanismului, la o anumita distanta fata de centrul axului. Exemplu: Moment: 3.0 kg-cm @ 4.8V, 3.7 kg-cm @ 6V

adica la o tensiune de 4,8 volti bratul va exercita o forta de apasare / impingere de 3 kgf la 1 cm distanta de ax, iar la 6 volti va exercita 3,7 kgf. Invers proportional, la 4,8 V va exercita doar 1,5 kgf la 2 cm distanta de ax (la 6 V vor fi 1,85 kgf). Unitatea corecta de masura este N*cm, iar factorul de transformare este de 1 kg = 10 N (newtoni).

- Tipul angrenajului din interior: Servomecanismele au structuri interne de roti dintate (angrenaj reductor) care transforma multiplele rotatii ale motorasului intr-o miscare mai putin ampla dar mai puternica a bratului. Aceste roti sunt realizate din diferite materiale: plastic, carbonit (un material compozit), aliaje metalice, titan etc. Danturile rotilor dintate se pot toci sau chiar rupe in timpul zborului, facand servomecanismul inoperabil sau, mai rau, il pot bloca intr-o pozitie care duce la prabusirea avionului. Deci e bine sa luati ceva cat mai bun.

- Viteza de miscare a bratului: in cat timp bratul face o miscare de 45 de grade sau de 60 de grade. Cu cat mai mare viteza (cu cat acest timp este mai scurt) cu atat mai bine.

- Masa servo-ului: aici trebuie sa faceti un raport masa / performanta. Cu cat servoul este mai usor si performantele

sunt mari (cuplu mare / timp de rotatie mai mic) cu atat mai bine.

Servomecanismele sunt de doua feluri: analogice si digitale. Voi prezenta cateva avantaje si dezavantaje pentru fiecare categorie in parte:

Analogice	Digitale
ieftine	Scumpe
relativ grele la puterea dezvoltata	relativ usoare la puterea dezvoltata
Mai lente, mai slabe	Rapide, puternice, responsive, programabile
Consuma mai putin ca digitalele	Consuma mult
	Mai precise ca cele analogice

Pentru inceput servourile analogice sunt foarte potrivite. Nu va trebuie timp de raspuns ultra rapid, si nici forta mare deoarece nu aveti avion mare si greu. Deci mergeti pe analogice. Sfatul meu e sa luati unele cu angrenaj bun. Evitati plasticul. Daca greutatea avionului este de 1 kg luati servouri cu forta de 1 kg sau peste. Sub aceasta valoare riscati ca atunci cand avionul ajunge intr-o pozitie mai „incomoda” servomecanismul sa nu fie capabil sa il redreseze.

4. Bateria (acumulatorul) – sursa de energie pentru aeromodel

Pentru a pastra in forma acumulatorii, cumparati un incarcator de CALITATE! Altfel veti regreta ca distrugeti acumulatorii sau nu veti putea beneficia de adevarata lor valoare.

Principalele caracteristici ale acumulatorilor sunt :

- capacitatea – exprimata in mAh (miliamperi ora). Ce inseamna asta? Sa zicem ca avem un acumulator de 2500 mAh. Din el putem sa tragem – teoretic – un curent constant de 2,5 A timp de o ora (1 Amper = 1000 miliamperi pentru cine nu stie). Daca avem un motor ce consuma 5 A atunci acumulatorul va rezista o jumatate de ora. Cu un motor de 10 A el va rezista 15 minute.

- xx C – 20 C, 30 C, 10 C etc. C este rata de descarcare a acumulatorului, sau cat curent poate el sa dea. C = capacitatea acumulatorului. Luam din nou acumulatorul de 2500 mAh. Daca pe el scrie 20 C atunci el va putea genera un curent de 50 A ($2.5 * 20 = 50$). 10 C => 25 A ($2.5 * 10 = 25$); miliamperii se transforma in amperi pentru calcul corect (sau puteti calcula in milioare, ceea ce nu este tocmai comod...).

O baterie (pack) de acumulatori care se introduce in avion este formata din mai multe celule (acumulatori individuali) legate de obicei in serie. In functie de tipul celulei (acumulatorului) sunt packuri de acumulatori de diverse tensiuni.

Sunt mai multe tipuri de acumulatori (tehnologii de realizare a celulei acumulator): NiMh (Nickel-Metal Hidryde), NiCd (Nickel-Cadmiu), LiIon (Lithium-Ion), LiPo (Lithium-Polymer). Sa le luam pe rand.

1. **NiMh si NiCd** sunt tehnologii asemanatoare.

Tensiunea nominala (nici incarcati, nici descarcati – cum se simt ei mai bine) este de 1.2 volti pe celula. Cand sunt incarcati au o tensiune care ajunge pana la 1.6 volti pe celula. O celula se considera descarcata cand are 0.8 – 0.9 V. O descarcare adanca a unui pack de acumulatori (adica sub 0.8 pe celula) poate duce la stricarea packului, adica scaderea in capacitatea + scaderea intensitatii curentului generat (nu intru in detalii sa spun de ce).

Acumulatorii NiMH si NiCd pierd din energia inmagazinata (autodescercare) cam 20-30% in primele **24 de ore** de la incarcare. Apoi fenomenul continua la un ritm de 2-3% pe zi. De la o tensiune de incarcare de 1.6 V pe celula vor ajunge la 1.5 V in maxim 2 ore, stabilizandu-se in jurul valorii de 1.35 – 1.4v. Cam intr-o luna de zile ei sunt aproape descarcati. Daca nu sunt folositi perioade mari de timp, trebuie

facute regulat cicluri de incarcare-descarcare pentru mentinerea lor in forma.

Acesti acumulatori prezinta efect de memorie, cei NiCd mai accentuat decat cei NiMh. Ce inseamna efect de memorie? Atunci cand acumulatorul nu este descarcat sau incarcat la maxim ci la o alta valoare, relativ aceeasi de fiecare data, el „tine minte” acest lucru si ca atare isi va pierde din capacitate. Deci atunci cand descarcati sau incarcati un pack duceti procesul pana la capat.

Trebuie formatati inainte de prima folosire. Pentru aceasta se vor face 3-4 cicluri complete de incarcare – descarcare.

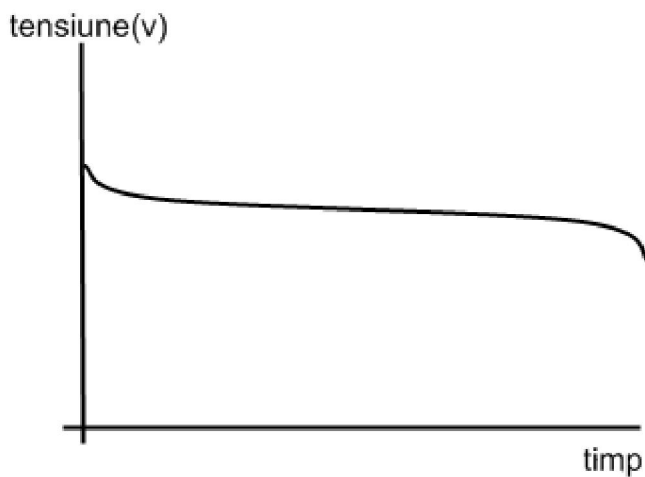
Cu cat incarcarea se face mai lent la acesti acumulatori cu atat mai bine pentru ei. Sa luam din nou pack-ul de 2500 mAh. Daca este un pack dedicat modelismului atunci el va suporta curent maxim de incarcare 1C, adica 2.5 A. Packul se va incarca in aproximativ o ora. Puteti incarca rapid, dar imbatraniti prematur packul. Daca incarcati cu 1.5 A , timpul de incarcare va fi de aproximativ 2.5 ore, dar va fi mai bine pentru acumulator. Reactiile chimice vor fi mai lente, sa zicem ca acumulatorul nu va mai fi „stresat”.

Acesti acumulatori prezinta o supapa de siguranta pentru supraincercare, deci nu exista risc de explozie sau foc. In principiu doar vor curge sau rasufla, atata tot.

La aceste packuri avem urmatoarele tensiuni mai des intalnite:

- 4.8 V = pack de acumulatori formati din 4 celule ($4 \times 1.2 = 4.8$ V). Acest pack complet incarcat va avea in jur de 6.4 V (1.6×4) – se foloseste in general pentru alimentarea receptorului in cazul modelelor cu motor termic;
- 7.2 V = pack format din 6 celule – la incarcare va avea in jur de 9.6 V;
- 9.6 V = pack format din 8 celule – la incarcare va avea in jur de 12 V.

Curba de descarcare pentru acesti acumulatori ar fi:



Deci ei isi vor pastra mult timp o anumita tensiune dupa care vor cadea relativ brusc.

In urmatoarea poza avem un pack de 6 celule:



Exemplu pack de 8 celule:



2. LiIon si LiPo. Ati ghicit, si aceste tehnologii sunt asemanatoare.

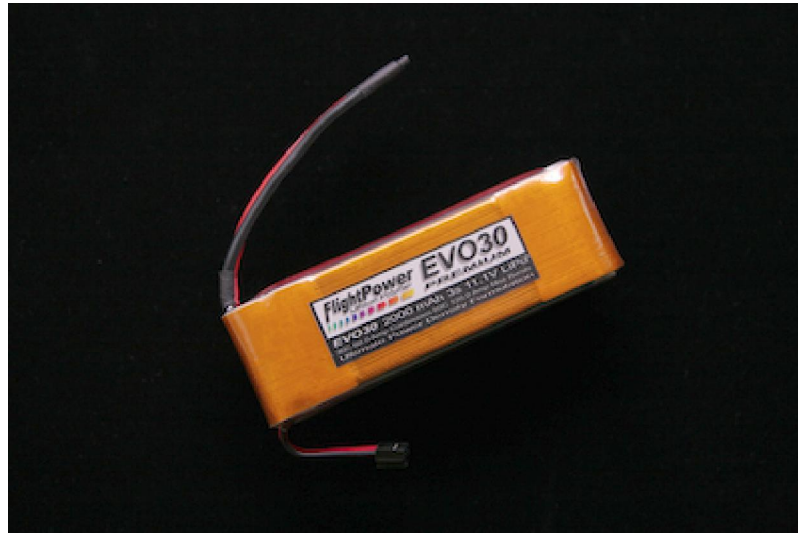
Cu acesti acumulatori trebuie sa aveti mare grija! Pot **lua foc** daca sunt indoiti, intepati, scurtcircuitati sau supraincarcati. Nu e de glumit cu ei. Cautati pe youtube: „Lipo on fire” si o sa vedeti despre ce e vorba. In urma unui crash cu avionul este recomandat sa verificati pack-ul daca este in regula inainte de a-l lua cu voi acasa sau de a-l incarca, si mai ales nu puneti acumulatorul in portbagaj!

Tensiunea nominala a celulei acumulator LiIon este de 3.6 V iar in cazul LiPo de 3.7 V. Tensiunea unei celule incarcate LiIon este de 4.1 V (4.2 V pentru LiPo). In continuare vom vorbi in special de LiPo deoarece acesta este varianta folosita in modelism.

Descarcarea nu este nici ea lipsita de griji. **Sub nici o forma tensiunea unei celule nu are voie sa scada sub 3 volti!** Daca va scadea, acea celula isi pierde foarte mult capacitatea – peste 50% - si practic pierdeti tot pack-ul. Regulatele stiu sa taie motorul la atingerea acest prag.

Pack-urile LiPo au in general doua mufe: una de incarcare-descarcare cu 2 fire groase (unul rosu si unul negru de obicei, plus si minus), si una cu mai multe fire subtiri pentru egalizarea celulelor. Ce inseamna asta? Atunci cand incarcati un pack, celulele din el, nefiind perfect identice, nu se incarca toate in mod egal (la fel si la descarcare) si aveti nevoie de un egalizator. Daca aveti un incarcator mai inteligent, sunt multe sanse sa aiba egalizator incorporat. Acest egalizator va aduce toate celulele din pack la aceeasi tensiune. Nu este recomandat sa descarcati un pack lipo la maxim. S-ar putea ca una din celulele pack-ului sa fie mai slaba si sa ajunga mai repede decat celelalte la pragul de 3 V. Atunci ea se va supradescarca si isi va pierde din capacitate.

Pack de acumulatori LiPo 3 celule :



Numarul de celule dintr-un pack LiPo se exprima prin urmatoarea formulare: 3s1p = 3 celule in serie;
3s2p = 3 celule legate in serie, apoi legate in paralel cu alte 3 celule in serie. Sunt total 6 celule in pack. Legarea in paralel permite packului sa genereze curent mai mare.

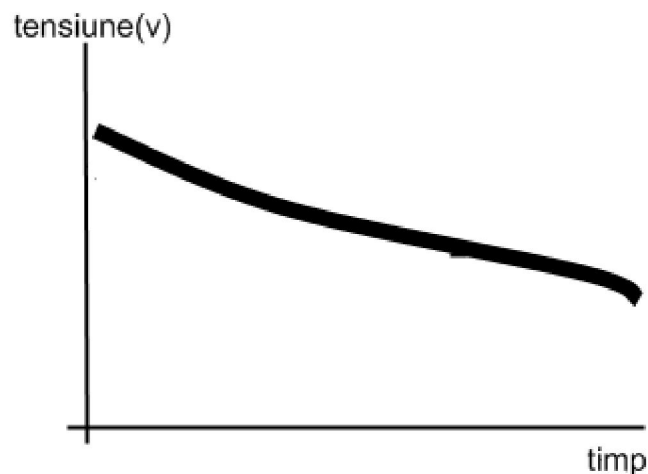
Acumulatorii LiPo **nu au efect de memorie** si sunt mult mai **usori** decat acumulatorii NiMh si NiCd. Efectul de autodescarcare este aproape inexistent. Daca nu ii folositi un timp indelungat se recomanda sa fie pastrati incarcati la 70-80% din capacitate si la o temperatura de 2-6 grade celsius.

Tensiuni nominale intalnite :

- 7,4 V = pack format din 2 celule. Complet incarcat va atinge 8,4 V (4,2 V x 2)

-11,1 V = pack format din 3 celule. Complet incarcat va ajunge la 12,6 V.

Curba de descarcare ar fi urmatoarea:



Deci au o descarcare relativ liniara. Tensiunea scade treptat, odata cu golirea acumulatorului.

5. Incarcatorele.

Sunt foarte importante. E bine sa-l luati pe cel mai bun pe care vi-l permiteti. Va va mentine pack-urile in forma un timp mai indelungat. Atunci cand cumparati un incarcator aveti in vedere sa mearga la 12 V (cand mergeti la camp sa incarcati de la bateria de la masina) si sa intrebati daca poate fi alimentat direct de la priza de 220 Vca. In caz contrar este necesara achizitia unei surse separate de 12 V. Puteti folosi o sursa de calculator, un alimentator de laptop de pana la 15 V. Orice da 12-15 V si un curent de minim 2,5 A e bun. Eu am mers o perioada cu 2 fire trase direct din sursa de la calculator (un fir galben si unul negru dintr-o mufa cu 4 pini). Atentie mare insa: curentul furnizat de sursa trebuie sa le ajunga si calculatorului si incarcatorului; daca faceti scurt din greseala, calculatorul se va inchide brusc => pierdere de date.

6. Elicea

Desi nu e componenta electronica voi scrie aici despre ea. Elicile sunt din mai multe materiale –carbon, lemn, plastic etc. Totul depinde de aplicatiile unde vor fi folosite. La aeromodele din polistiren se preteaza elici din plastic – sunt ieftine (o sa rupeti la inceput cateva) si isi fac treaba cu brio.

Cand o sa treceti la motoare mai puternice, tot electrice, o sa vreti o elice mai de calitate si care sa reziste la turatii mari. Caracteristile elicilor : pasul si dimensiunea. O sa vedeti elici 8x4 , 8x6, 13x4 etc. Primul numar corespunde diametrului elicii in inci. Al doilea numar reprezinta pasul elicii. Adica inclinatia palei in raport cu orizontala. Diametrul elicii da forta de tractiune, iar pasul da viteza cu care va zbura aeromodelul. Exemplu de elici:



Elice de lemn



elice de plastic

Elicile pliabile sunt folosite la planoare pentru a opune cat mai putina rezistenta atunci cand motorul este oprit. Palele se vor stange pe langa fuselaj.



Capitolul 4 – Radiocomanda

Este cel mai **important** lucru din intreg lantul.

I: „Ce telecomanda sa imi iau ca incepator?” R: Cea mai buna pe care ti-o permiti! Nu exista „lasa ca merge asta pentru inceput...” mai apoi veti da mai multi bani... telecomanda veche si slaba o veti vinde la un pret de nimic sau, poate, daca face parte dintr-un sistem integrat nu o veti putea refolosi si la alte avioane.

Trebuie sa luati o telecomanda care sa fie folosita si la avioanele urmatoare.

Sa vedem cum functioneaza. Fiecare servomecanism din avion are nevoie sa fie comandat individual (in principiu). La acestea se adauga si motorul. Un minim de comenzi necesare ar fi cam asa: motor, deriva si profundor (pentru un avion gen Easy Star). Deci telecomanda trebuie sa stie sa controleze minim 3 comenzi => 3 canale ar fi suficiente. Dar daca o sa vreti apoi eleroane (suprafetele de comanda de pe aripi) ? Va vor trebui 4 comenzi => 4 canale la telecomanda. Apoi daca aveti un planor si vreti sa ii puneti frana / flapsuri? V-ar trebui 5 canale. Deci o telecomanda cu minim 6 canale este buna. Luati cat de multe va permiteti! J

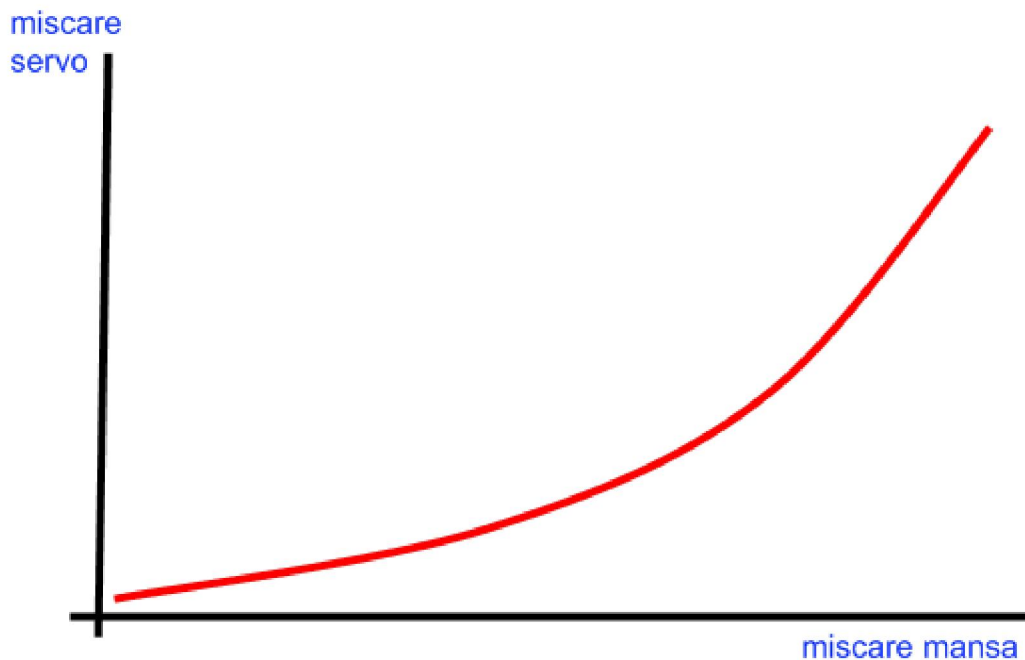
35MHz, 40MHz, 2.4GHz. Ce-i cu atatea numere si ce reprezinta ele? Sunt frecventele de emisie ale telecomenzilor. 35 si 40 MHz sunt in banda radio FM, iar 2.4 GHz este o frecventa noua, care apartine viitorului. 35 sau 40? Nu conteaza, merg amandoua la fel de bine. Nu este diferenta intre ele (desi oficial pentru aeromodele se foloseste banda de 35 Mhz, nu e o problema cu 40 MHz). Mare atentie: daca sunteti in 35 sau 40, cand mergeti la zbor intrebati de frecvente deoarece exista o probabilitate destul de mare sa va suprapuneti pe frecventa de emisie a unui alt modelist si daca in timp ce zburati celalalt isi deschide statia => avionul va face cunostinta cu mama terra intr-un mod mai brutal.

Spuneam ca 2.4 GHz e viitorul. Nu exista bruiaje in acesta frecventa. Transmisia e numerica. Fiecare miscare a mansei e codificata si transmisa receptorului, astfel incat erorile sunt minime si imperceptibile, iar receptorul vostru nu accepta comenzi de la alt emitator (cum se poate intampla in 35 sau 40 MHz). Nu detaliez aici modul de functionare. De preferabil sa achizitionati o telecomanda de acest tip.

Sunt telecomenzi analogice si telecomenzi computerizate (au un microcontroller in ele care se ocupa de o gramada de functii, multe fiind programabile de catre utilizator). Din start - luati telecomanda computerizata! Aceasta dispune de anumite functii esentiale care lipsesc total la versiunile analogice, cum ar fi: expo, dual-rate, un cronometru, mixaje de servo, setarea capatului de cursa al servoului etc. Sa le luam pe rand.

Expo: poate sa fie pozitiv sau negativ. Ce inseamna? Sa zicem ca luam un expo +70% (pozitiv) pentru o statie Graupner. La Futaba, de exemplu, e invers, adica expo negativ. La o miscare mare a mansei servoul se va misca putin. Acest aspect este esential pentru finetea in controlul avionului si o functie deosebit de utila pentru incepatori. La expo negativ pentru o statie graupner (pozitiv la Futaba) o miscare mica a mansei determina o miscare mai ampla a servoului.

Grafic (expo pozitiv Graupner si negativ Futaba):



Observati cum pentru o miscare mare a mansei cursa servoului este mica pana la un moment dat. Curbura graficului de mai sus este determinata de acei 50%, 70% la cat este setat expo.

Dual-rate : cu o apasare de buton puteti schimba capetele de cursa ale servourilor (zburati mai agresiv sau mai domol).

Setarea capatului de cursa al servoului (EPA – End Point Adjustment) cand mansa este la capatul cursei. Poate vrei ca un servo sa se miste sa zicem doar 5mm cand mansa este la maxim. La o statie computerizata puteti face asta, pe cand la una analogica nu.

Mixaje: aveti o aripa zburatoare (un triunghi J, bombardierul B2 de exemplu). Aceasta are doar doua servouri din care trebuie sa faca stanga-dreapta si sus-jos. Exemplific: pentru jos ambele servouri trebuie sa se miste in jos; pt sus trebuie sa se miste in sus; pentru a face stanga, servoul din stanga trebuie sa se ridice iar cel din dreapta sa coboare; pentru dreapta, servoul din stanga trebuie sa coboare iar cel

din dreapta sa urce. Acest lucru se poate face numai din mixaj de statie!

Un **cronometru** e util dar nu e obligatoriu. E frumos sa te anunte telecomanda cat timp ai zburat sau cat mai ai de zburat, pentru a nu descarca packul prea rau si a nu mai apuca sa aterizezi pe pista. Sa nu fii nevoit sa te uiti la ceas sau sa ai pe cineva langa tine mereu.

Pe telecomenzile computerizate poti memora setarile pentru diferite modele, astfel nu esti nevoit de fiecare data cand zbori alt avion sa refaci setarile.

Ultim sfat in achizionarea telecomenzii: sa o luati pe cea mai scumpa pe care v-o permiteti!

Exemple de statii:

Analogica:



Computerizate :

Futaba cu 6 canale in 2.4 ghz



Multiplex evo12:



Graupner mx22

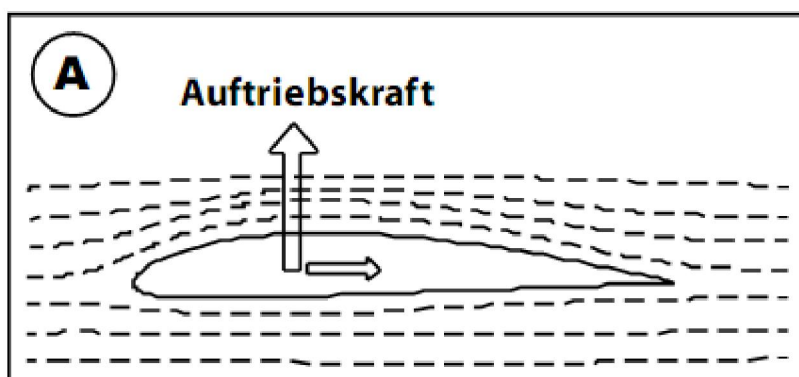


Futaba fx40-2



Capitolul 5. Cum zboara un avion?

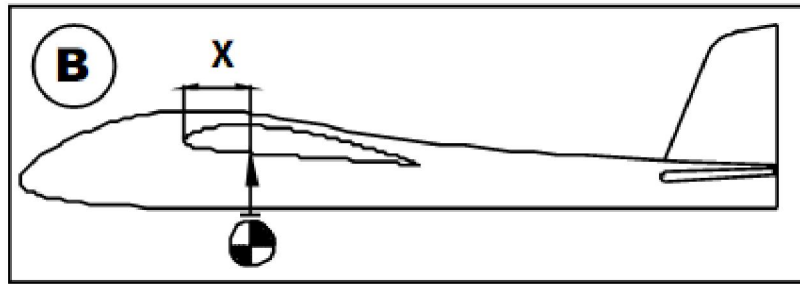
Avionul e tinut in aer de aripa. De portanta oferita de aripa in miscare fata de aer. Aerul care trece pe deasupra aripii are viteza mai mare decat aerul care trece pe sub aripa (datorita formei aripii – vezi poza); deci presiunea deasupra aripii este mai mica si => avionul este tras in sus. Deci cu cat ai viteza mai mare in aer => portanta mai mare.



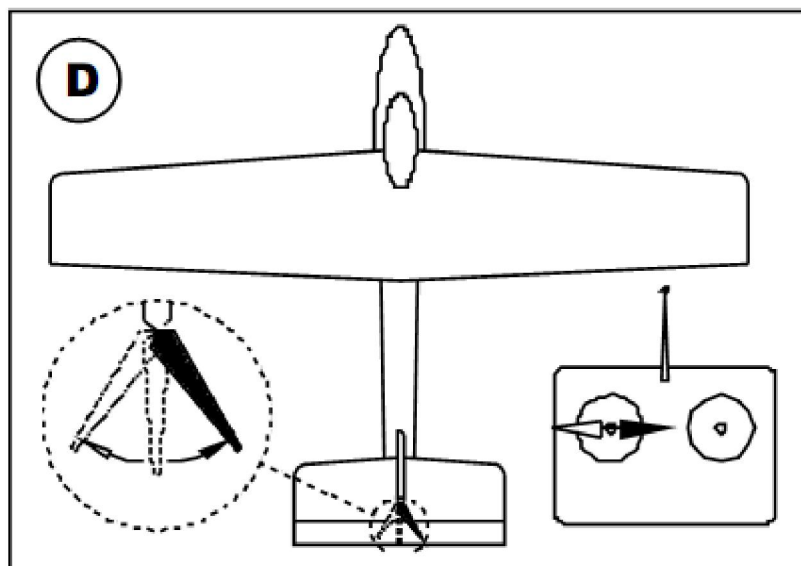
De aici notiunea de viteza limita. Fiecare avion are o viteza minima la care poate sta in aer. Aceasta depinde de tipul avionul. Un avion cu aripa sus cum ar fi piper are o viteza limita mai mica decat un acrobat Extra300S. Poate zbura mai incet fara sa cada.

La multe avioane se aplica urmatoarea regula „SPEED IS LIFE” (viteza este viata).

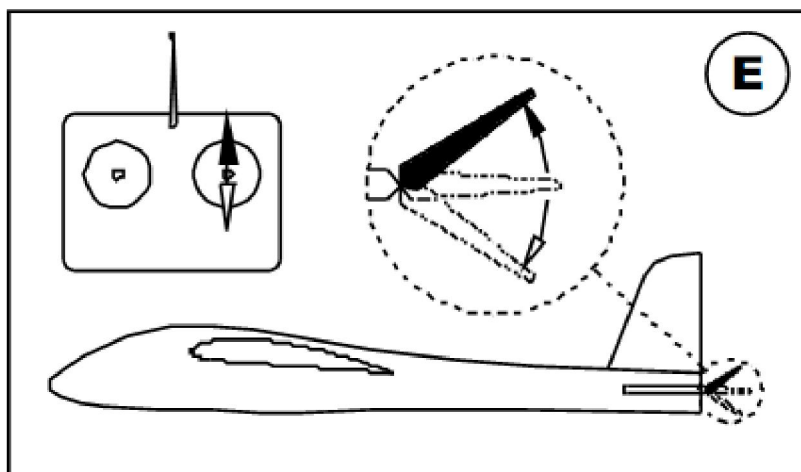
Centrul de greutate este foarte important. Avionul trebuie sa fie echilibrat in zbor. Sa nu fie mai greu in partea din fata si nici in partea din spate. Se spune greu de bot, respectiv greu de coada. Pe vant puternic experienta a aratat ca un avion mai greu de bot e mai controlabil. Pozitia centrului de greutate este de obicei la 1/3 de bordul de atac al aripii si la 2/3 de bordul de fuga, ca in poza. Cu ocazia asta ati aflat ce-i ala bord de atac si de fuga.



Cum face avionul stanga dreapta? In principiu din coada - directie ii zice. in desen este prezentata si miscare suprafetei de comanda.

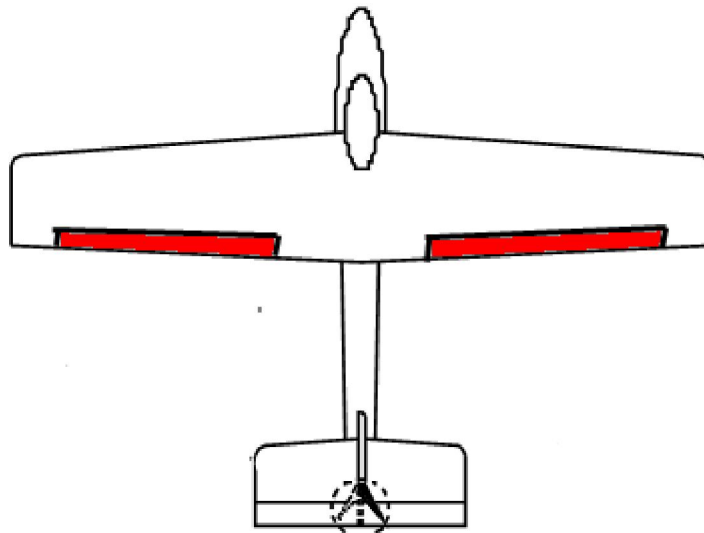


Sus-jos face tot din coada, din ampenajul orizontal (PROFUNDOR).



Ar mai fi eleroanele. Nu toate avioanele necesita eleroane.

Sunt suprafetel de comanda de pe aripi. Ajuta la stabilizarea avionului mai ales in conditii de vant - numai daca pilotul stie sa faca acest lucru!!



5'. Cum zboara un avion – mai inginereste explicat

Copyright : Marinaru – 2003

5.1 Partile componente ale unui aeromodel

In general, aeromodelele, au aceleasi organe constituente, cum ar fi: fuselaj, aripi, ampenaje, tren de aterizare etc., insa forma si plasarea lor poate diferi.

Fuselajul este elementul constructiv al unui aeromodel care face legatura intre organele de sustentatie, de propulsie si de dirijare (comanda). In el sunt plasate elementele de comanda si radiocomanda, motorul, carburantul etc.

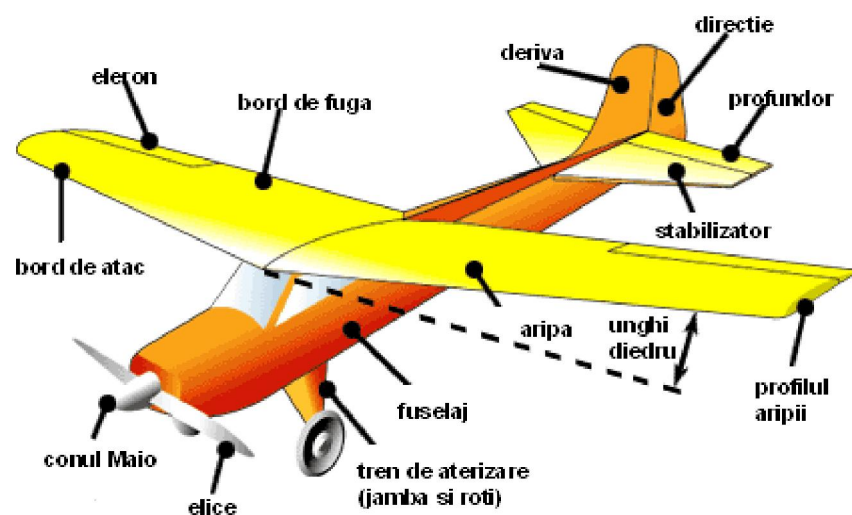
Aripa este organul principal al aeromodelului pentru portanta. Lungimea proiectiei aripilor are denumirea de anvergura. In sectiune transversala la o aripa se disting: bordul de atac (desparte in doua curentul de aer) si bordul de fuga (reuneste curentul de aer), distanta intre ele denumindu-se profunzimea aripii.

Ampenajul este un organ de stabilitate si comanda format din

plane fixe si mobile, montate in partea din spate si serveste la echilibrul, stabilitatea si manevrabilitatea aeromodelului. Se compune din ampenaj vertical cu deriva fixa si directie mobila, si ampenaj orizontal cu stabilizator fix si profundor mobil.

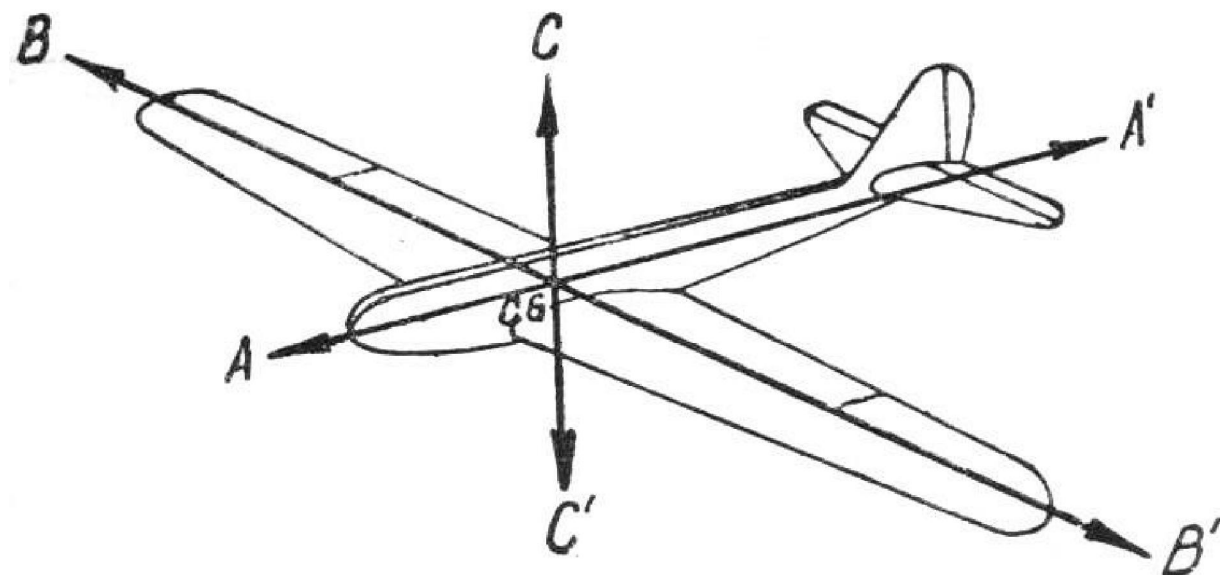
Grupul propulsor este format din motor si elice. Despre acest subiect se va discuta intr-un capitol urmator.

Trenul de aterizare constituie un ansamblu de organe de rulare pe sol a unui aeromodel.



Axele aeromodelului sunt trei:

- * AA' - Axa de ruluu (longitudinala)
- * BB' - Axa de tangaj (transversala)
- * CC' - Axa de giratie (verticala)

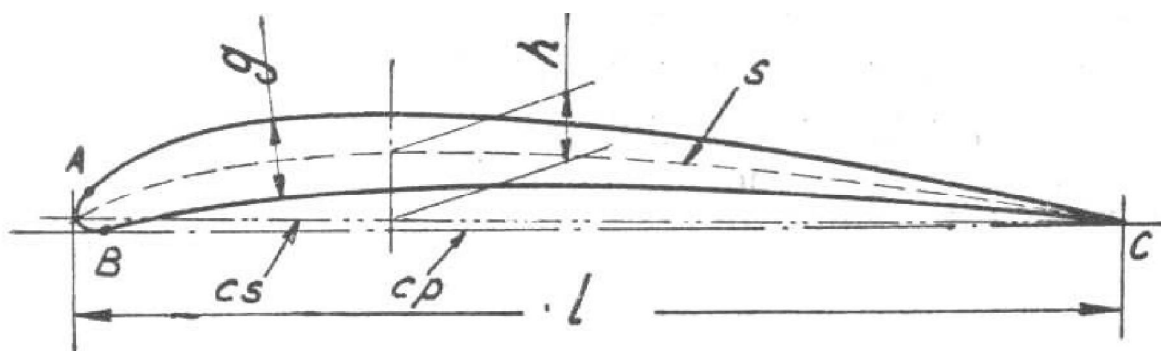


5.2 Cum zboara un aeromodel

Pentru ca un corp sa se mentina in zbor intr-un mediu gazos, greutatea acestuia trebuie sa fie anulata de o forta numita portanta. In cazul aeromodelelor, portanta este data de toate proiectiile verticale ale suprafetelor componentelor acestuia, forta principala de portanta fiind data de aripa.

Pentru a putea descrie fenomenul de nastere a portantei pe aripa, este necesara specificarea ca pe langa suprafata portanta conferita de aripa mai intervine si forma sectiunii transversale a acesteia, forma data in constructie de nervura (profilul aripii). Un profil de aripa este o forma capabila sa dea nastere la o portanta mare fata de o rezistenta mica la inaintare.

Aceasta forma a fost dedusa din aplicarea la un plan inclinat intr-un curent de aer a doua forme care sa umple zonele de vartejuri pe ambele fete ale planului. La un profil de aripa distingem:



AB - bordul de atac

C- bordul de fuga

AC - extradosul

BC - intradosul

l - profunzimea

S - scheletul profilului

cs - coarda scheletului

cp - coarda profilului

Tipuri geometrice de profile:

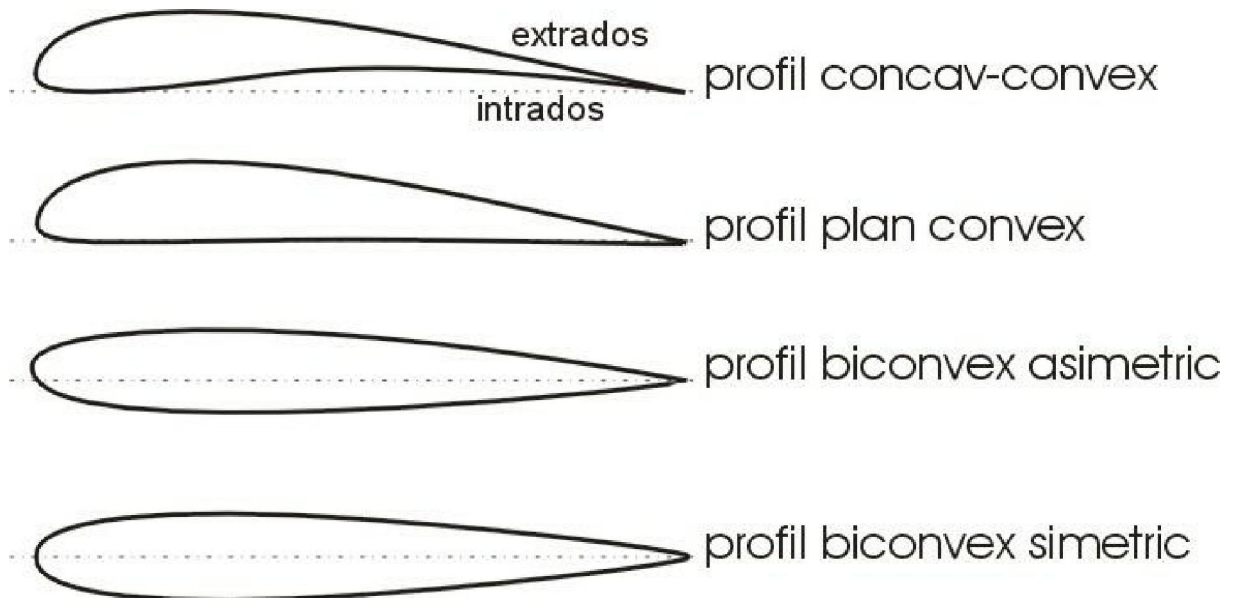
Concav convexe

2) Plan convexe

3) Biconvexe

* biconvexe asimetrice

* biconvexe simetrice



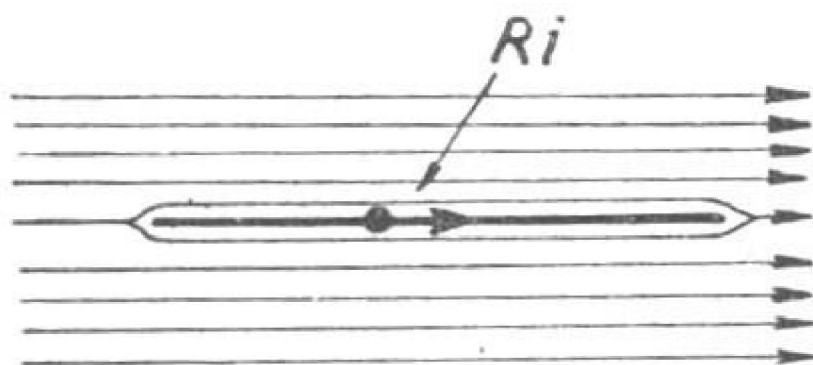
De asemenea, o caracteristica geometrica a profilului mai este si grosimea relativa. Aceasta este o valoare adimensionala exprimata in procente (de exemplu, un profil cu grosime relativa 14% este de fapt un profil cu lungimea corzii 100 mm si grosimea 14mm).

Profilele mai pot fi de asemenea turbulente, caz in care grosimea relativa maxima se afla in prima parte a acestuia, cat mai aproape de bordul de atac, si profile laminare, in care grosimea relativa maxima se afla cat mai in spate (dupa 45 % de la bordul de atac).

Portanta

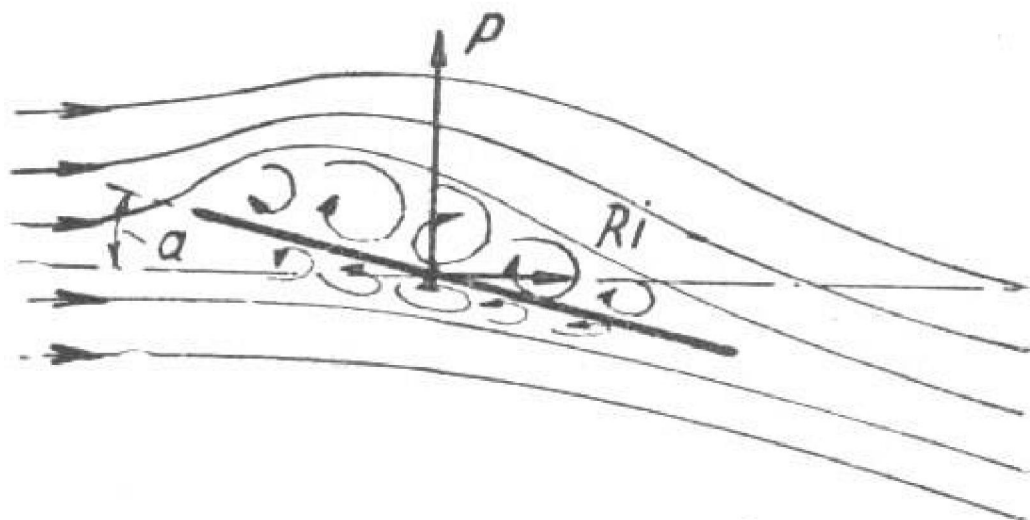
Prin exemplificare, din acest capitol, se va putea intelege nasterea portantei pe un profil aerodinamic.

Ca un prim pas de plecare, se foloseste o bucata de carton asezata paralel in curentul unui tunel aerodinamic.



S-a observat ca fluidul ce loveste bordul de atac al cartonului este taiat in doua, o parte trece pe deasupra cartonului si a doua pe dedesupt iar cand au ajuns la marginea bordului de fuga, acestea se reunesc si isi continua drumul. Curgerea fileurilor de aer in jurul planului s-a produs fara vartejuri si turbulenta, iar balanta aerodinamica a masurat o mica rezistenta la inaintare (R_i), datorita frecarii curentului de aer pe suprafete. Portanta, in cazul acesta nu se manifesta (nu exista).

Asezand acum cartonul ca in figura alaturata,

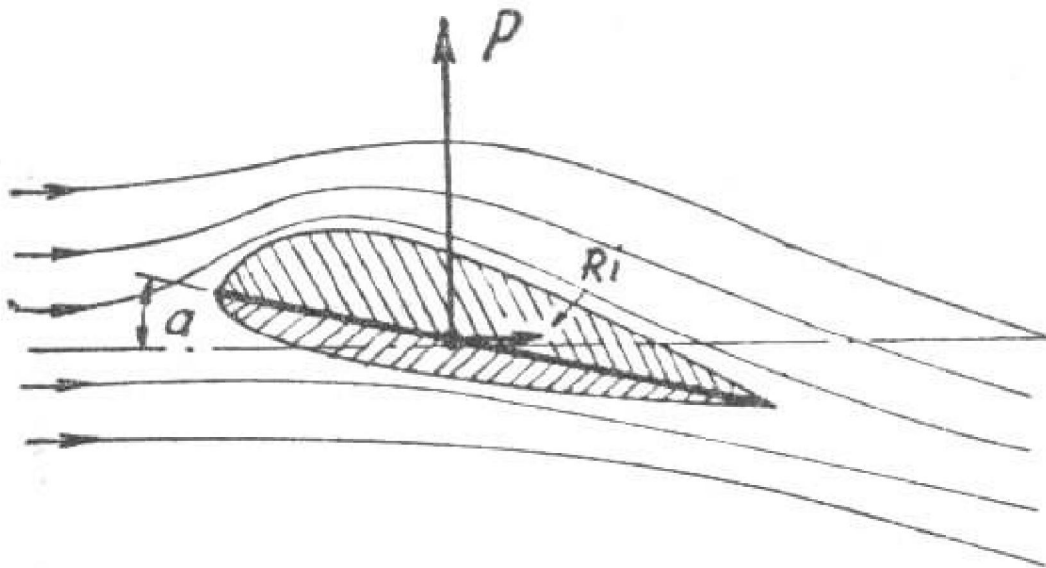


in asa fel ca el sa formeze cu directia curentului de fluid un unghi pozitiv oarecare, s-a constatat ca planul are tendinta sa se ridice (ia nastere forta portanta P) iar forta de rezistenta la inaintare a crescut si ea in componenta orizontala.

In ce priveste spectrul aerodinamic, acesta arata ca fluidul de aer cand ajunge in fata planului (cartonului) se desparte in doua. O parte trece pe deasupra, dar in imediata apropiere a

bordului de atac se produce o zona de vartejuri de o oarecare marime iar dedesupt ia nastere o a doua zona de vartejuri, mai mica. S-a constatat ca in zona de vartej de deasupra planului este o presiune negativa iar in cea de dedesupt o presiune pozitiva. Aceasta se datoreaza faptului ca fluidul loveste planul pe suprafata de dedesupt, si deci exercita o forta pozitiva de presiune pe aceasta suprafata iar deasupra planului se produce o presiune negativa care aspira planul in sus si totodata atrage in zona ei unele fileuri de fluid dand astfel nastere unui vartej. Fileurile de fluid se unesc ceva mai inapoia planului si isi continua drumul , dar deviate in jos cu un unghi oarecare fata de directia curentului din tunel.

Daca realizam doua umpluturi in zonele de vartejuri ale suprafetei (extrados si intrados) se constata ca forta de ridicare creste semnificativ in comparatie cu suprafata de carton initiala iar forta de rezistenta la inaintare scade foarte mult. Spectrul aerodinamic de asemenea releva ca fluidul curge in jurul formeii fara turbulenta. Acest corp aerodinamic cu forma caracteristica, ce este capabil sa dea nastere unei forte purtatoare foarte mari fata de forta de rezistenta la inaintare, este utilizat in construirea aripilor avioanelor si aeromodelelor si se numeste din aceasta cauza profil aerodinamic.



Pentru a se vedea valoarea portantei si rezistentei la inaintare unui profil de aripa, se fac masuratori pentru fiecare unghi de

atac negativ si pozitiv, incepand cu unghiuri de cca 20-25 grd, din grad in grad. Rezultatele masuratorilor se reprezinta grafic, acesta purtand numele de "curba polara" a profilului.

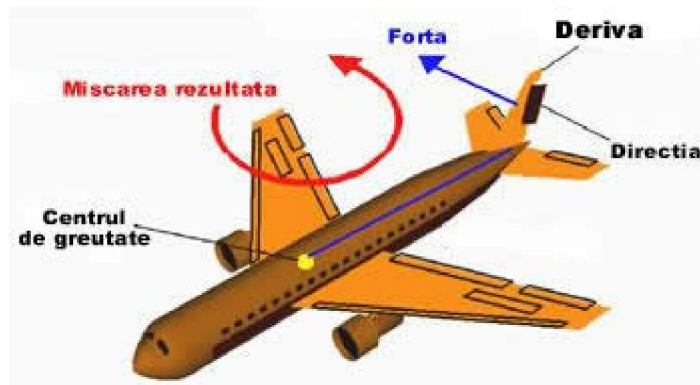
5.3 Efectul comenzilor

Suprafetele de comanda - profundorul, eleroanele si directia - au functii distincte, bine definite, in echilibrul si comanda avionului; voletii de hipersustentatie si spoilerile au, de asemenea, utilizari specifice in fazele de zbor de la decolare si aterizare.

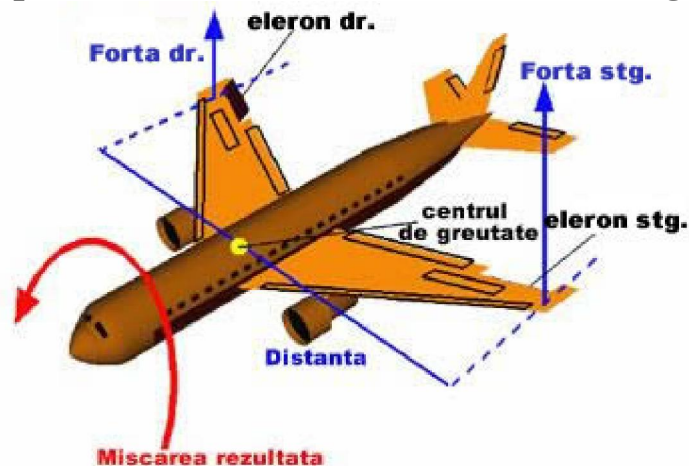
Profundorul: este suprafata mobila care comanda aeromodelul in axa de tangaj (sus/jos). Este o componenta a ampenajului orizontal si este positionat in zona bordului de fuga al acestuia.



Directia: este suprafata mobila care comanda aeromodelul in axa de giratie (stanga/dreapta). Este o componenta a ampenajului vertical si este positionata in zona bordului de fuga al acestuia.



Eleroanele: suprafete mobile care comanda aeromodelul in axa de ruluu. Sunt pozitionate in zona bordului de fuga al aripii.



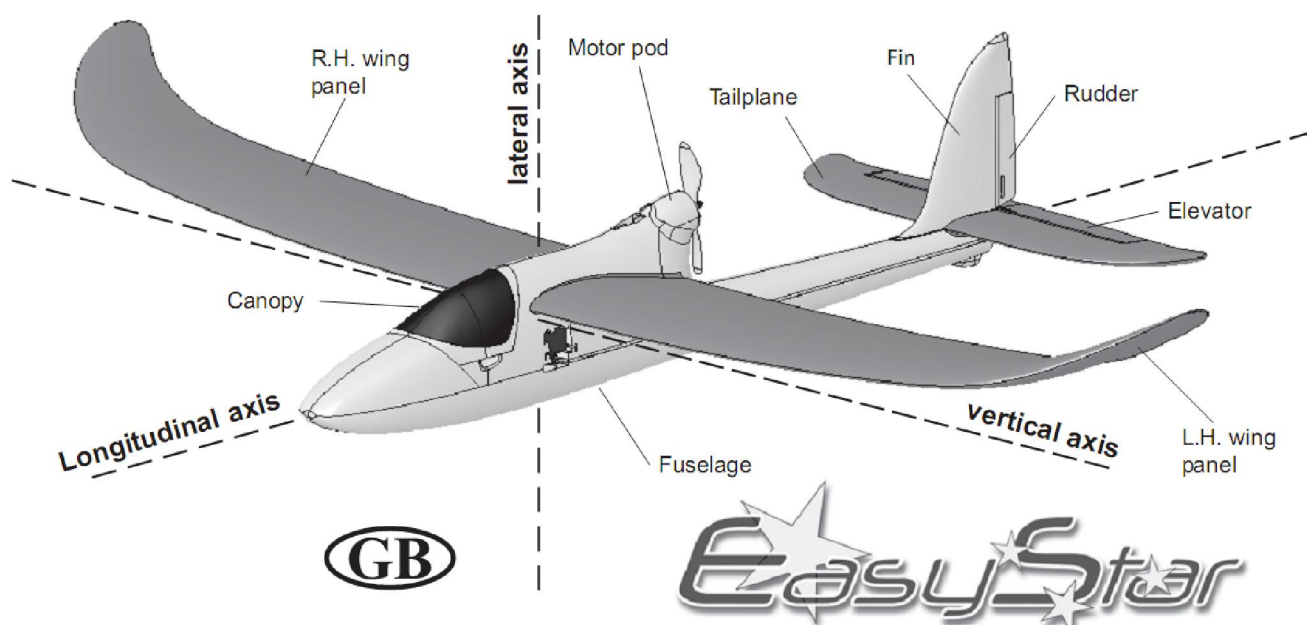
Pentru o manevrare corectă a aeromodelului în zbor, în timpul unui viraj, este necesară comandarea simultană a celor trei tipuri de suprafețe de comandă! Nu este de ajuns că pentru un viraj să acționăm doar direcția, deoarece aeromodelul va zbura cu un unghi de derapaj iar virajul se va iniția cu întârziere, prea larg și defectuos. Ca urmare, este necesară comanda simultană a eleroanelor pentru a înclina aeromodelul și al forța să se încadreze corect în viraj. În continuare, aeromodelul fiind înclinat, este lesne de înțeles că suprafața reală de portanță scade (proiecția pe o suprafață orizontală a aripii înclinate este mai mică) și ca urmare începe pierderea de înălțime și deci comanda profundorului de a anula momentul de coborare se impune. Pentru începători, desigur că un viraj comandat numai cu două suprafețe este mai simplu chiar dacă rezultatul nu este unul de kinogramă. Ca urmare, virajul se poate obține doar din direcție și profundor sau din eleroane compensate cu profundor.

Capitolul 6. Studiu de caz Easy Star.

Aici voi arata mai mult despre conectivitatea electronicii.
Pentru montarea avionului **CITITI MANUALUL!!!!**

Dupa experienta personala cu acest avion pot spune urmatoarele: zboara foarte bine asa cum e! Nu ii trebuie motor brushless sau eleroane sau cine mai stie ce. O singura imbunatatire i se poate aduce, si nu stiu de ce nu o fac cei de la fabrica. O directie (rudder) mai mare. Aceste lucru se rezolva prin lipirea unei cartele telefonice de suprafata de comanda.

Pentru lipire folositi numai superglue. Epoxy sau alte lipiciuri nu prea lipesc bine elaporul.



(in poza de mai sus schimbati intre ele textele „vertical axis” si „lateral axis”...)

Ca alimentare propun o baterie lipo de 3 celule de capacitate 1800-2200 mAh. Dar trebuie avut mare grija sa nu mergeti cu „gazul” la maxim din statie ca dupa 2 minute se arde motorul. Aici intra in functiune statia aia desteapta pe care o sa achizitionati si o sa modificati EPA pentru canalul motorului la 40% si astfel cand o sa aveti mansa in sus la maxim, de fapt aia o sa fie doar 40% din puterea bateriei, ceea ce e numai bine pentru motor.

Se poate pune si o baterie de 2 celule LiPo dar personal mi s-a parut cam mort....

Cel mai bine zboara cu un pack de 8 celule NiMH de 1000 mAh. Dar autonomia este scazuta – maxim 15 minute si durata de viata a packului nu este foarte lunga (personal cam 30 de zboruri dupa care mai tinea packu cam 6-7 minute).

Servomecanismele le montati ca in manual. Eu pentru lipire am folosit scoci dublu adeziv + bucatele de polistiren pentru a le intepeni acolo mai bine.

Motorul: l-am lipit cu dublu adeziv. Mare atentie vara deoarece se incinge foarte tare iar scociul se topeste. Ati putea sa il lipiti doar pe o parte (din cele doua jumatati ale fuselajului) cu poxipol sau epoxy. Mare atentie sa nu intre adeziv in motor! Oricum de zburat motorul din avion nu zboara, doar ca se va duce in fata iar elicea va taia un pic fuselajul (aici vorbeste experienta personala – era vara si cald ;)).

Pozitionarea regulatorului: personal l-am pus in afara avionului. Avantaje: racire buna, nu trec firele de curent pe langa receptor. Dezavantaje: arata urat.

Receptorul. Un singur lucru trebuie luat in seama, si anume: firele care vin de la baterie sau se duc spre motor trebuie **sa stea cat mai departe de receptor**. 10 amperi care trec printr-un fir creeaza un camp magnetic destul de intens care poate afecta receptia.

La montarea electronicii trebuie sa va ganditi si cum o scoateti de acolo fara sa distrugeti avionul. De ce sa o scoateti? Poate s-a stricat ceva, sau vreti sa o puneti pe alt avion.

Mare atentie la centrul de greutate! Sa cada unde **SCRIE IN MANUAL**. Daca e prea greu de coada, mutati acumulatorul cat mai in fata, iar daca nu mai aveti unde, puneti o bucata de plumb in varf. Daca e greu de bot va veni

mai repede spre pamant si se va tine mai bine pe vant. Pentru incepatori e mai bine sa il aveti un pic greu de bot.

Daca ati dat cu el de pamant, s-a deformat botul, s-a indoit o aripa, nu-i nimic. Elaporul din care este facut e fantastic. Fierbeti acasa o oala mare mare cu apa (cat sa incapa in ea partea deformata a avionului). Asteptati ca apa sa ajunga la fierbere, stingeti focul, asteptati 10 secunde sa-si traga suflul apoi scufundati avionul (fara electronica daca e prezenta in locul respectiv) in apa. Dupa cateva momente o sa observati ca bobitele de elapor incep sa se umfle. Tineti avionul in apa pana ajunge la forma initiala. Dupa ce-l scoateti de acolo, luati o lingura si tasati suprafata pentru nivelare. Si e aproape ca nou! Daca a fost rupt asteptati sa se usuce complet si apoi bagati superglue.

Recomandarea mea este ca la primul zbor sa aveti langa voi un modelist cu un pic de experienta.

Capitolul 7. Poze

Aici vezi gasi poze cu chestii nasoale care se pot intampla cu aeromodelele. Sunt poze cu aeromodele de la mici la mari si la giganti J

Un easy glider care a cazut in bot. Se repara dar cu un pic de munca. De aceea recomand easy starul care are motor in popou.

Spusele proprietarului : „Dupa ce am zburat vreo 40 de minute... s-a intamplat ceva... EG-ul a luat-o vertiginos spre mama terra. Seara lipici... si a doua zi... gata de zbor.”



Atentie la copaci!



Easy star cu botul spart: se scoate electronica, se aduna bucatelele, se ia un pic de super glue si se porneste la rezolvarea unui puzzle. E foarte usor de reparat!
Proprietarul : „Easy Star cazut de la inaltime remarcabila .Motor in blana , si comenzi de control aiurea pe toate canalele

...

CAUZA !

Dublarea canalului 67 de catre cineva care nu a declarat statia la RR. Stie el cine este

Dupa o atenta reconstructie zboara si azi impecabil si nu vreau sa ma despart de E.S -ul meu !”

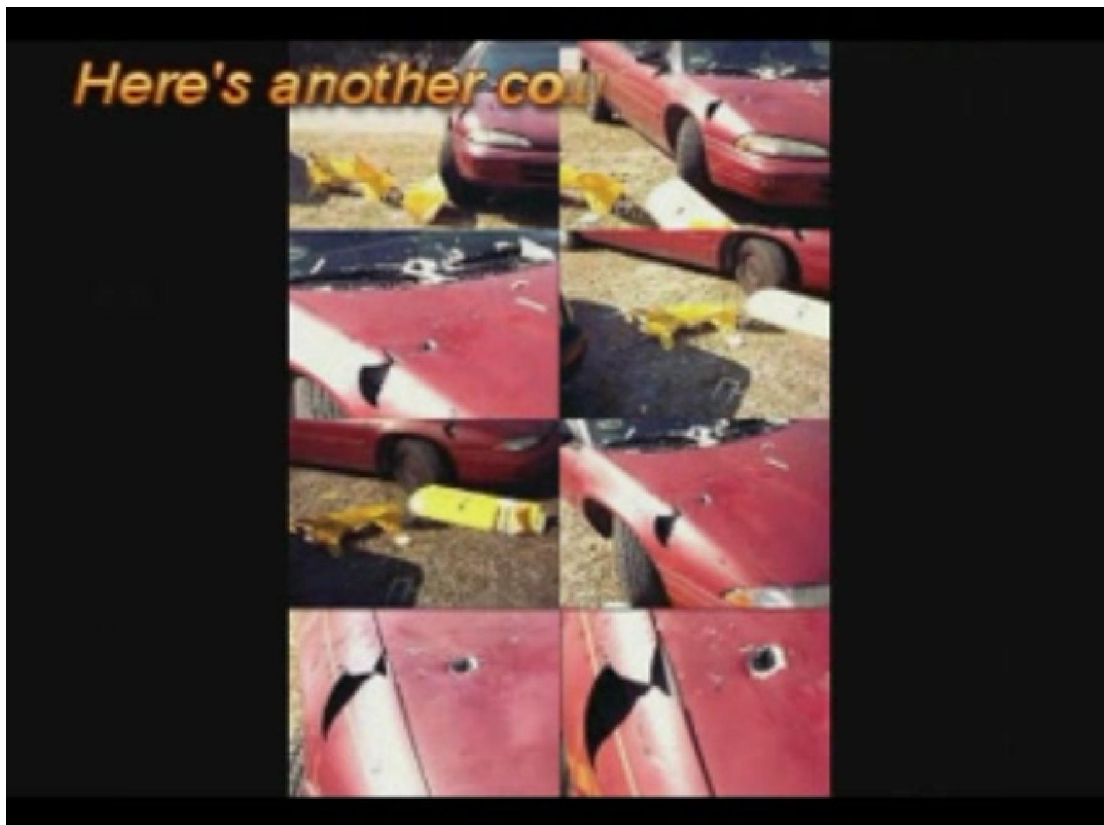


Subsemnatul dupa o vrie „smechera”



Nu sunt jucarii! Pot cauza rani grave si omori oameni!





E de ajuns un singur stalp, copac, boschete pe ditamai campul, ca in ala o sa dai sigur!



Cat e ceru de mare dar tot se intampla treburile astea!



Avion+casa = ?



Ti se rupe inima...



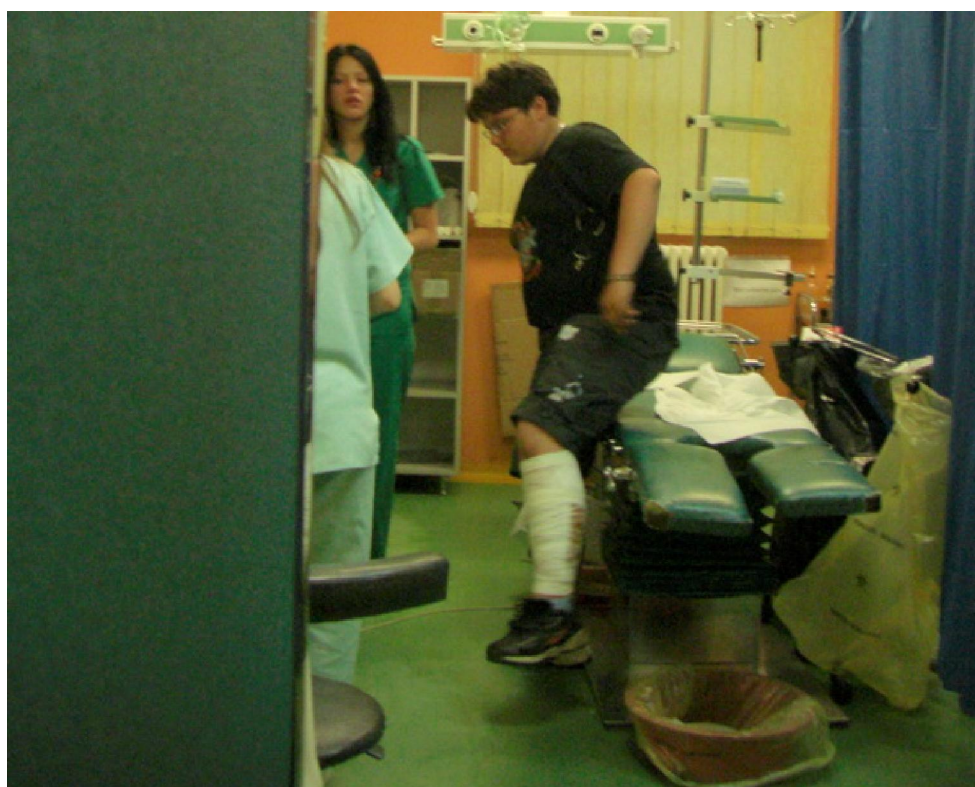
Atentie unde va lasati avioanele. In drumul animalelor, oamenilor, unde pot sa cada diverse chestii pe ele nu-i bine



inmormantarea...



Ziceam mai devreme de ranirea oamenilor. Un model la decolare a dat in asta mic. Vreo 16 taieturi dintre care 7 au necesitat copci. **NU SUNT JUCARII!** As mai putea sa pun poze cu degete rupte de elici, picioare sfasiate, dar trebuie sa fi tare la stomac sa te uiti la asha ceva, deci daca vreti cautati pe net...



8. Cum se repara un model din spuma - allen_g30

Dupa primul meu crash, normal ca am avut o mare deceptie. Cum tocmai mie sa mi se intample asa ceva? si doar modelul zbura frumos... etc. Initial am vrut sa-l las in groapa de gunoi, dar la sfatul unui coleg de zbor, caruia ii multumesc pt interventile de la momentul respectiv, am strans ramasitele bucata cu bucata, le-am pus in masina si acas' cu mine.



Cam asta am adus din camp. Aaa, si aripa care a scapat intreaga atunci.

Pt inceput l-am decolantat, ca sa caut si alte urme de ruputuri saU crapaturi ascunse sub colant.

Initial am incercat pe cateva bucatele o lipitura cu cyano. Surpriza!, daca nu ai intaritor (activator), cyano ataca materialul din care este facut cessna. Plus ca, folosind Cyano, tre sa ai mare grija la alinierea corecta a pieselor, ceea ce e un pic mai greu, tinand cont ca trebuie sa le tii pe pozitie si sa folosesti si activatorul.



Bine, o sa ziceti ca exista pe piata mono sau bicomponente pt lipit, specializate.

Si nu va contrazic, dar cum eram nerabdator sa zbor a doua zi, si magazinul respectiv din Buc. de unde puteam lua adezivi nu are program sambata... am ales varianta cea mai rapida. Aducandu-mi aminte (fragmente) din ce mi-a zis prietenul pe camp, am fugit in debara si am luat

spuma poliuretana (aia la spray, care se foloseste in constructii)

Toate bune si frumoase, dar cand incepi sa lipesti... constati ca e greu al dreaq.

Deci (ca sa incep cu concluzia), se iau bucatile aduse de la camp si se incepe o reconstructie la rece, cu lipituri cu scotch de hartie, sa ne asiguram ca avem cat mai multe pise si cat mai putine lipsuri.

Asa... in continuare, eu am inceput ca iau cate 2 piese si sa le lipesc cu spuma poliuretana. Cum? Foarte simplu: intr-o cutiuta am "fasssss-it" putina spuma. am lasat-o cam 20-30 sec, apoi cu o mica spatula am intins spuma pe cele 2 suprafete ce urmau a fi imbinate. Dupa alte cateva zeci de sec. am unit cele 2 piese si cu un betisor de urechi imbibat in apa, am frecat surplusul de spuma. Si tot asa pana am inceput sa vad cum prinde contur tot "puzzle-ul". Unde a fost necesar si s-a putut, am bagat si scobitori, ca intaritura. Dupa de botul a capatat forma cat de cat, am tras bine cu scotch de hartie la suprafata, fortand piesele lipite sa recapete forma cat mai initiala (cu alte cuvinte, le-am aliniat). In acelasi timp, scociul nu lasa spuma sa expandeze prea mult la exterior, fortand-o sa expandeze spre interior. Dupa toate aceste operatiuni, am lasat pasaroii la uscat. In mediu umed, mai exact in baie, ca se facusera aburi (ca doar imi facuse-m un dus dupa ce am venit din camp). Spun umed, pt ca nu mai stiu pe unde am citit, sau cine mi-a zis, ca spuma expandeaza sau se intareste mai repede in mediu umed.

Cat a stat modelul la uscat, am trecut la partea a doua si anume:

1. cum se intareste un model din spuma

Prima data am inceput cu aripa. Ea vine din fabrica cu o intaritura incastrata, din fibra de sticla. o tija cu grosime de 2—3 mm parca si lunga de 1/3 lungimea aripii. Nu mai stiu exact ca nu o mai am ca sa o pot masura exact.



Am extras-o cu grija ca sa nu rup aripa. Apoi am luat o tija de carbon de 3 mm si lunga de 3/4 lungimea aripii.

Am prelungit santul initial, astfel incat sa intre carbonul. Santul l-am facut cu cutter-ul (atentie la degete, la mine cutter-ul este pericol public, de cate ori il folosesc, raman si urme pe degete, obligatoriu). Se introduce tija de carbon si se lipeste cu epoxi 3-5 minute.



Apoi, ca masura de siguranta, pt cazurile in care se prefera zbor fara tren de aterizare, deci aterizarea se face pe iarba (sau balarii), este bine ca pe bordul de atac al aripii sa se puna o fasie de scotch cu fibra. O sa apreciati acest scotch atunci cand pe camp este o singura balarie mai mare (scaiete sau ce o fi) si la aterizare fix pe aia o sa o nimeriti.

La fel se procedeaza si cu burta avionului. La orice aterizare fara tren acest scotch protejeaza. Credeti-ma ca stiu ce spun si spun si proprie experienta.

Bun, cat sa mesterit la aripa spuma a avut timp sa expandeze si sa se intareasca, permitand manipularea fuselajului. In acest caz se revine la partea intai – reparatiile.

Dupa o examinare rapida, sa fiu sigur ca spuma a inceput sa se intareasca suficient, cat sa imi permita manipularea fuselajului, se trece la operatiunea decolantare scotch hartie. Cu mare grija, mai cu cutter-ul, mai cu forfecuta, dar se scoate cat mai mult din el. Ce ramane, iese la final... la retusuri. Ajungem si acolo imediat. Dupa indepartarea respectivului revenim pa partea a doua – intaritari.

O sa ziceti ca va zapacesc, partea1, apoi partea 2, iar partea 1... etc. fiecare procedeaza dupa cum crede de cuviinta, eu am incercat sa optimizez timpii de reparatie cu timpii de intaritari, astfel incat sa termin toata treaba in 3-4 ore si a doua zi sa pot iesi la zbor.

Revenind, urmatorul pas este intarirea ampenajelor. Normal, tot cu tija de carbon, de data aceasta ceva mai subtire si anume de 2mm. se poate si cu 1mm, dupa cum considera fiecare. Lipirea tijei pe ampenajul orizontal se face pe intrados (asa mi s-a spus si mie), tot cu epoxi 3-5 minute. Am vazut cazuri in care s-a sapat un sant mic in ampenajul respectiv, dar mi s-a parut o operatie extrem de migaloasa, asa ca am optat la lipitura directa pe ampenaj. Daca este facuta bine, nu influenteaza f



mult caracteristica de zbor a pasaroiiului.

Trecem apoi la ampenajul vertical. La fel, sunt cazuri si cazuri, cu baghete pe fiecare parte, sau cu hobane. Eu am optat pt varianta a doua, pentru o "intarire" mai strasnica.

Se puncteaza cu varful unui pix pocurile de lipire, se unge cu epoxi si apoi se fixeaza baghetele. Dupa intarirea lipiturilor, ampenajele vor deveni tapanoase. Garantat 100% (ca emisiunea aia de la TV)

Mai luam o pauza de un tutun sau ceai, dupa preferintele fiecaruia, timp in care epoxi-ul are timp sa se intareasca suficient. Si evenim apoi la partea 1 – reparatii. Mai exact la finisajul reparatiei.

Surplusul de spuma expandata si resturile de scotch care au ramas, se indeparteaza de data asta cu lama de cutter. Grosso-modo, pt ca fineturile se fac cu un smirghel (glasspapier) fin. Nu spun granulatia, ca habar nu am. Eu am avut ceva rezerva in debara de la zugravi. Nu slefuti direct cu mana, sau mai bine zis, nu tineti smirghelul pe degete. Presiunea exercitata de degete, nu este uniforma si nu iese lucrare de arta. Se foloseste un mic dispozitiv de slefuire, o bucata de lemn de 20 x 30 x 80 mm (cote aproximative) pe care se fixeaza smirghelul. Ei bine, cu acest dispozitiv se trece la treaba. Slefuti bine, pana cand toate liniile, curbele initiale isi recapata forma. Ca sfat personal, nu apasati prea tare, usor si cu rabdare, totul revine la normal. In imagine se vede clar reparatia efectuata de mine.



Apoi, daca nu mai aveti colante “originale” Cessna (din ce stiu eu, la botosani nu prea au, sau daca au, se dau f repede) folositi cu incredere markere permanente. Sau daca vreti o ingreunata (nejustificata) a modelului, puteti incerca o recolantare cu colant oracal seria 651 (folosit pt aplicatii outdoor / na, spun din casa). Dar, inainte de orice, faceti sabloane de hartie. Asta ca sa nu va chinuiti sa taiati, lipiti, dezlipiti, iar taiati... etc.

Trecem si la urmatoarea faza, anume refacerea capotei, ca sigur la un asemenea crash, s-a dus si aia. Daca nu ati avut inspiratia, sau nu s-a putut, sa luati ce a mai ramas din capota sparta, faceti rost de imprumut de una noua, de pe la un coleg forumist (pun si eu una la bataie, dar nu mai mult de 10 minute). Este necesara pt a turna o matrita din ipsos.

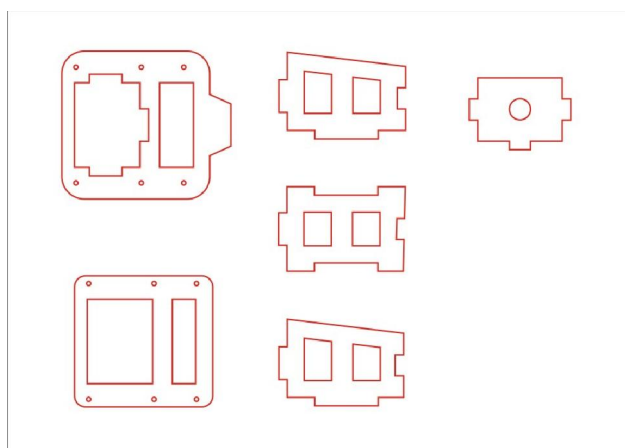
Ei bine, dupa ce faceti aceasta matrita, o lasati sa se usuce 12 ore. Eu am avut marele noroc ca inainte de crash imi facusem matrita. Bun... si acum sa trecem la confectionarea capotei, dupa matrita respectiva. Cum? Pai simplu, folosim o sticla de cola de 2 L. am mai auzit de pet-uri de ice-tea, apa plata... dar eu m-am inteles f bine cu pet-ul de pepsi. Se foloseste in principiu partea de sus, cea cu dopul. In felul acesta avem asigurata gaura pt axul eliciei. Ingenios nu?? Mai departe, bagam matrita in jumatatea respectiva de sticla si hop cu totul la cuptor. De ce? Pat ca la caldura, petul de strange peste matrita respectiva si ii preia forma. Merge si deasupra flacarii de aragaz, dar daca nu aveti indemanare, topiti plasticul. Si daca mai aveti si o sotie prin preajma... ati dat de belea, nu curatati doar aragazul ci toata bucataria. Aaa, si ca sa nu uit, inainte de a baga la cald toata smecheria, ungeti bine cu ulei sau ceara matrita. O sa va ajute la extragerea ei din noua capota. Pt vopsit, las la atitudine si imaginatia fiecaruia. Eu personal am vopsit-o la interior cu alb, si cu marker la exterior.



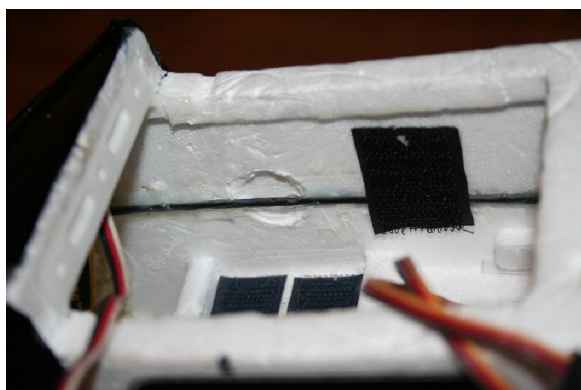
Matrita pt capota este cu mult mai bine sa o faci din lemn ...daca ai rabdarea necesara. Eu nu am avut. Este mult mai rezistenta ..in timp. Cea de ipsos se deterioreaza ..la 2 decapotari.

Sau se poate face matrita pt turnat capota din fibra de sticla sau carbon.

Mai ramane de refacut batiul (motor-mount). Daca nu ati avut inspiratia sa faceti cateva in plus cand ati schimbat motorizarea (ca stiu ca majoritatea a pus brushless), mare ghinion. Sau poate ca nu. Eu am vectorizat batiul pt taiere CNC. Nu va spun unde ca nu vreau sa-i fac reclama, dar daca cereti detalii... va raspund. Se foloseste placaj de 3 mm si se lipeste cu epoxi. La vectorizare am tinut cont de inclinatiile axei motorului (2 grade dreapta, 2 grade jos) nu de alta da asa am auzit si citit si eu. Si cred ca nu mai este cazul sa spun si de ce, e forumul plin de explicatii f bune.



Ca am terminat cu reparatiile si cosmetizarea, mai ramane un singur lucru de intarit – fuselajul.



Tot cu bagheta de carbon, tot de 2 mm. pe interior sau exterior. Eu am preferat pe interior, nu se vede, nu schimba aspectul, nici caracteristica de zbor.

Lipituri tot cu epoxi. Atentie la cum lipiti. Eu am procedat in felul urmatoar: am pus un pic de cyano pe capete, am lipit carbonul, si apoi, cu o spatula am bagat epoxi.

Cam asta ar fi pentru moment. Material se gaseste mult pe net, dar am zis ca daca sintetizez in cateva randuri tot ce am pus

in practica, prinde bine si altora.

Ce sa va uraz? Spor la bricolat? Sau aterizari reusite?

Mai bine, la cat mai multe decolari! (asta implica aterizari reusite si fara crash)



Allen

ATENȚIE!

Nu ne asumăm nici o răspundere pentru pagube sau alte incidente care s-au întâmplat în urma citirii celor de mai sus.

Autor: Hash84

allen_g30 – Cum se repara un model din spuma

Editor : Silviu66

Colaboratori : Ave
Zod