

INHOUD

Korte omschrijving modules
Module Voorschriften
Module Vliegtuigen
Module Vliegtuiginstrumenten
Module Elektrische installaties

KORTE OMSCHRIJVING MODULES

Voorschriften

De Nederlandse Luchtvaartvoorschriften, voorzover deze van belang zijn voor onderhoudstechnici in de luchtvaart.

Vliegtuigen

De theorie van het vliegen, de materialen, de constructie, gewicht- en zwaartepuntbepaling, het monteren en demonteren van het zweefvliegtuig, het verwisselen van onderdelen, de uitvoering van installaties, de uitvoering van het onderhoud, de uitvoering van eenvoudige herstellingen, het vinden en verhelpen van storingen.

Vliegtuiginstrumenten

De indeling, de constructie en werking, de uitvoering van de installaties, het verwisselen van instrumenten, de uitvoering van het onderhoud, het vinden en verhelpen van storingen.

Elektrische installaties

De opbouw en werking, de uitvoering van installaties, het verwisselen van onderdelen, de uitvoering van het onderhoud, het vinden en verhelpen van storingen.

VOORSCHRIFTEN

1. Wet Luchtvaart (Deel 1 □ 0000)
- 1.1 Besluit bewijzen van bevoegdheid voor de luchtvaart (Deel 1 □ 1200) hoofdstuk 2
 - 1.1.1 Regeling bijzondere bevoegdverklaringen AML (Deel 1 □ 1205.a)
- 1.2 Besluit luchtwaardigheid (Deel 1 □ □ 1300/1003)
 - 1.2.1 Regeling inschrijving Nederlandse burgerluchtvaartuigen (Deel 1 □ □ 1303)
 - 1.2.2 Regeling standaard-Bvl (Deel 1 □ □ 1316)
 - 1.2.3 Regeling onderhoud luchtvaartuigen (Deel 1 □ □ 1320)
 - 1.2.4 Regeling verlenging bewijzen van luchtwaardigheid (Deel 1 □ □ 1322.a)
 - 1.2.5 Regeling erkenningen luchtwaardigheid (Deel 1 □ □ 1324) begrippen en hoofdstuk 7
 - 1.2.6 Regeling slepen (Deel 1 □ □ 1345)
2. Luchtvaartwet
3. Luchtvaartongevallenwet
4. Organisatie voor de Burgerluchtvaart

VLIEGTUIGEN

1. Algemeen

1.1 De atmosfeer

- opbouw van de atmosfeer;
- samenstelling van de lucht;
- soortelijk gewicht;
- luchtdichtheid;
- absolute temperatuur;
- luchtdruk.

1.2 Standaard atmosfeer

- begrip en doel.

2. Theorie van het vliegen

2.1 Draagvlaktheorie

- profielkenmerken, dikte, koorde, welving, skeletlijn, symmetrisch en asymmetrisch profiel;
- stroming om het profiel, invalshoek, luchtsnelheid, luchtdruk, stuwpunt;
- vleugelvorm, spanwijdte, slankheid, profielverdraaiing en -variatie;
- luchtkrachten en momenten, hun componenten en coëfficiënten, drukpunt;
- vorm-, wrijvings-, profiel-, geïnduceerde, schadelijke en interferentieweerstand, oorzaken en invloeden;
- verband tussen invalshoek, liftcoëfficiënt en weerstandcoëfficiënt;
- draagkrachtformule, weerstandsformule;
- overtrekken.

2.2 Toepassingen

- assenstelsel, zwaartepunt;
- instelhoek van de vleugel, V-stelling, pijlstelling;
- statische stabiliteit om de langs-, dwars-, en topas;
- factoren die de stabiliteit beïnvloeden;
- functie van de vaste staartvlakken;
- besturing om de drie assen, hoogteroer, richtingsroer en rolroer;
- stationaire, horizontale, rechthoekige vlucht, evenwicht van massa (gewicht) en luchtkrachten (en trekkracht bij motorzweefvliegtuigen);
- aerodynamische balans van roeren;
- haken van rolroeren, differentiaalrolroeren, Frise rolroeren;
- statische en dynamische balans van roeren, flutter;
- trimrichting;
- remkleppen, duikremkleppen en verstoorders;
- stijg- en daalvlucht, evenwicht van krachten, beschikbare en benodigde trekkracht (motorzweefvliegtuigen);
- lierstart, sleepstart en -vlucht, optredende krachten.

3. Gewicht- en zwaartepuntbepaling

3.1 Het wegen

- weegapparatuur;
- weegprocedure, waterpas stellen, weegomstandigheden;
- ijkgegevens.

3.2 Opstellen van het weeg- en zwaartepuntrapport

- toepassing van de momentenstelling voor het bepalen van de zwaartepuntsligging en voor het berekenen van correcties na het uitvoeren van wijzigingen aan het vliegtuig;
- gewichts- en zwaartepuntsgrenzen, aanbrenge van ballast;
- inventarislijst.

4. Sterkteleer

4.1 Begrippen

- krachten en spanningen, trek, druk, buiging, afschuiving, torsie en knik;
- (specifieke) sterkte en stijfheid;
- elastische vervorming;
- elasticiteitsmodulus;
- spanning rekdiagram;
- wisselende belasting en vermoeiing.

4.2 Definities

- mogelijke belasting;
- belastingsfactor;
- veiligheidsfactor;
- waarden van deze factoren voor de verschillende categorieën (motor) zweefvliegtuigen.

5. Materialen

5.1 Staal

- soorten van in de zweefvliegtuigbouw toegepast ongelegeerd en gelegeerd staal;
- toevoegingen en de invloed daarvan op de eigenschappen van de legeringen;
- doel van warmtebehandelingen, zoals harden, cementeren en nitreren;
- toepassing in buizenconstructies, beslagen, boutverbindingen en kabels;
- corrosie, soorten en verschijningsvormen, bestrijding van en bescherming tegen corrosie.

5.2 Hout

- structuur van de boomstam, hart of merg, kernhout, spinthout, jaarringen, schors en bast, betekenis van de zaagrichting;
- naald- en loofhout;
- voorkomende fouten, onregelmatige vezelstructuur, knoesten, krimp- en windscheuren, harsgangen, verkleuring door schimmels en zwammen;
- hulpmiddelen voor keuring en selectie van hout;
- houtsoorten, toegepast voor dragende en niet-dragende constructies: spruce, grenen, essen, balsa;
- mechanische eigenschappen, drukvastheid, taaierheid, bepaling van deze eigenschappen;
- bepaling van het vochtgehalte;
- eigenschappen van triplex en multiplex;
- toepassing van gereedschap voor houtbewerking.

5.3 Lichtmetaal

- aluminium, magnesium en de legeringen daarvan;
- doel van veredelen, koudvervormen en warmtebehandelen;
- corrosie, soorten en verschijningsvormen, bestrijding van en bescherming tegen corrosie.

5.4 Kunststoffen

- hoofdgroepen, thermoplasten, thermoharders en elastomeren;
- samenstelling en eigenschappen, alsmede de toepassing van hardweefsel, kunstglas, glasfiber, epoxyharsen, polyester, schuim en rubber in dragende en niet-dragende constructies;
- herkennen van kunststoffen;
- vervaardiging van onderdelen uit gewapende kunststof, de keuze van de glasvezelwapening in verband met de optredende belasting;
- eigenschappen van samengestelde delen, zoals gelamineerde en sandwichconstructies.

5.5 Textiel

- eigenschappen van bespanningsstoffen als linnen, katoen en synthetische stoffen;
- methoden ter beoordeling van de kwaliteit.

5.6 Lakken

- eigenschappen van lak op nitro-cellulose basis alsmede van synthetische- en olie-lakken;
- verwerking van lakken, impregneren van bespanningsstoffen;
- herkennen van lakken in onverwerkte en verwerkte toestand;
- voorbehandelingen;
- grondlakken;

- behandelingen t.b.v. verfverwijderen.

5.7 Lijm

- kunstharlijm, soorten, samenstelling, eigenschappen, gebruiksaanwijzing i.v.m. hardingstijden en bereiken van maximale sterkte;
- caseïnelijm, samenstelling en eigenschappen;
- herkennen van lijmsorten in onverwerkte en verwerkte toestand;
- reparatie van gelijmde constructie-elementen en de beperking in de combinatie van verschillende lijmsorten;
- constateren van fouten in een lijmverbinding.

5.8 Materiaalverbindingen

- permanente verbindingen zoals klinken, lassen, solderen en lijmen;
- las- en soldeermethoden;
- niet- permanente verbindingen zoals bout en moer, schroef, tapeind, klem, scharnier en bajonet;
- typen en soorten van bouten en moeren;
- momentsleutel, betekenis van het begrip voorspanning, gebruik van de momentsleutel;
- passingen en oppervlaktegesteldheid, aanduidingen.

5.9 Materiaalonderzoek

- destructief onderzoek, doel, methoden;
- sterkte-, kerfslag-, kruip-, vermoeiingsproef;
- niet-destructief onderzoek, doel, methoden: visueel, penetratie-, magnetisch onderzoek, hardheidsbepalingen.

5.10 Keuring van materialen, halffabrikaten en onderdelen

- kwalitatieve beoordeling op oppervlaktetoestand, vorm en afwerking van toegeleverde materialen en onderdelen;
- betekenis van de afleveringscertificaten van bedrijven met een door de Minister hiertoe erkende inspectie-organisatie.

6. Constructie

6.1 Benaming

- primaire en secundaire constructie;
- benaming van alle onderdelen en constructie-elementen van de primaire constructie;
- benaming van de stuur- en hulpvlakken.

6.2 Bouwwijze

- vakwerk-, ligger- en schaalconstructies, materiaalkeuze en verwerking;
- dragende en niet dragende constructiedelen;
- toepassing in romp, vleugel en staartvlakken;
- benaming van de onderdelen;
- onderlinge verbinding van grotere delen d.m.v. beslagen;
- samenstelling en bevestiging van stuurvlakken,
- vleugelkleppen en verstoorders;
- samenstelling en bevestiging onderstel;
- krachtdoorleiding in alle samengestelde en enkelvoudige onderdelen;
- stuurinrichting.

6.3 Tekeningen

- lezen van werktekeningen;
- begrip van de daarbij gebruikte symbolen en afkortingen.

6.4 Afwijkingen

- constateren en beoordelen van schade na ongeval, het maken van een duidelijk verslag met schetsen;
- adviseren omtrent de wijze waarop herstellingen moeten worden uitgevoerd;
- constateren van fouten en maatafwijkingen van onderdelen en samengestelde delen, zowel in gemonteerde als gedemonteerde toestand;
- aangeven van de wijze waarop afwijkingen moeten worden gecorrigeerd.

7. Montage en demontage

7.1 Werkwijze

- montage en demontage van alle in Nederland ingeschreven typen zweefvliegtuigen;
- afstelling van de stuurvlakken met de daarbij behorende aansluitingen en bedieningen van deze zweefvliegtuigen, meten van kabelspanningen, met inachtneming van de juiste volgorde;
- werking van het differentiaal in de genoemde zweefvliegtuigen.

8. Veiligheid

8.1 Gevaarlijke stoffen

- inzicht in de aard van het gevaar (brand, explosie, vergiftiging e.d.) van alle toegepaste stoffen zoals lak, lijm, zuurstof, al dan niet in combinatie met andere stoffen.

8.2 Maatregelen

- inzicht in de maatregelen om genoemde gevaren te vermijden.

9. Inspecties

9.1 Periodieke inspecties

- inspectiecyclus;
- tijdstip van uitvoering en geldigheidsduur van de verschillende onderhoudsbeurten.

9.2 Bijzondere inspecties

- na een harde, een traverserende of een tiplanding;
- aard van schade of vervorming bij staalbuisromp, hout- en kunststofconstructies, secundaire kenmerken, die op dieper liggende schade of vervorming duiden.

VLIEGTUIGINSTRUMENTEN

1. Algemeen

1.1 Indeling Vliegtuiginstrumenten

- hoogtemeter;
- snelheidsmeter;
- verticale snelheidsmeter;
- kompas;
- kunstmatige horizon;
- bochtaanwijzer.

1.2 Eisen te stellen aan vliegtuiginstrumenten

- algemeen:
 - a. nauwkeurigheid;
 - b. gewicht;
 - c. afmetingen;
 - d. afleesbaarheid;
 - e. verlichting;
 - f. parallax.
- toleranties:
 - a. begrip tolerantie;
 - b. klasse indeling;
 - c. tolerantiegrafieken.
- oorzaken miswijzing;
- ijken van instrumenten.

1.3 Meten van drukken

- algemene begrippen:
 - a. absolute druk;
 - b. relatieve druk.
- drukmeetelementen:
 - a. membranen;
 - b. membraandozen;
 - c. bourdonbuizen;
 - d. balgen.
- toepassingen in vliegtuiginstrumenten.

1.4 Pitot- en statische systemen in vliegtuigen

- doel van het pitot-statische systeem;
- begrippen:
 - a. stuwdruk;
 - b. statische druk;
 - c. totale druk.
- relatie tussen vliegsnelheid en stuwdruk;
- statische openingen:
 - a. plaats;
 - b. vorm;
 - c. afwerking omgeving;
 - d. voorkomen foutieve drukmeting (gieren).
- pitot openingen:
 - a. plaats;
 - b. vorm;
 - c. functie en plaats draingat;
 - d. voorkomen bevroering.
- pitot-statisch leidingsysteem:
 - a. leidingloop i.v.m. indringen van water;
 - b. luchtdichtheid van het leidingstelsel;
 - c. normen luchtdichtheid;
 - d. uitvoeren lekttest;
 - e. wanneer moet lekttest worden uitgevoerd.

2. Hoogtemeter

2.1 Meetprincipe

- drukhoogte;
- standaardatmosfeer met inachtneming van:
 - a. luchtdruk op zeeniveau;
 - b. temperatuur;
 - c. breedtegraad;
 - d. temperatuurgradiënt;
 - e. luchtdrukverloop.
- begrippen:
 - a. Q.F.E.;
 - b. Q.N.H.;
 - c. Q.N.E..

2.2 Opbouw en werking

- membranen;
- overbrenging membraanbeweging op wijzers;
- noodzaak drukschaal;
- temperatuurcorrectie;
- wrijvingsfout;
- balansfout;
- hysteresis;
- controle drukschaal;
- presentatie.

3. Snelheidsmeter

3.1 Meetprincipe

3.2 Opbouw en werking

- membranen;
- overbrenging membraanbeweging op wijzer;
- druk in membraan;
- druk om membraan;
- invloed hoogte op aanwijzing;
- presentatie;
- schaalverdeling.

4. Stijgsnelheidsmeter (variometer)

4.1 Meetprincipe

4.2 Opbouw en werking

- stuwschijftype;
- membraantype;
- begrip T.A. compensatie;
- gebruik;
- doel en plaats van thermosfles;
- venturibuis;
- compensatiedoos in stroomschema.

4.3 Optredende fouten

- instrumentfouten;
- fouten t.g.v. temperatuurvariaties;
- poortlocaties en flesvolumevariaties.

4.4 Bijzondere uitvoeringen

- algemene kennis van variometersystemen welke langs elektrische/elektronische weg tot een gecompenseerde aanwijzing komen, eventueel aangevuld met audio-informatie.

5. Kompas

5.1 Meetprincipe

- aardmagnetisch veld;
- afwijkingen aardmagnetisch veld:
- declinatie;
- inclinatie.
- stand kompasnaalden in aardmagnetisch veld;
- richtend moment kompasnaalden.

5.2 Opbouw en werking

- naaldondersteuning t.o.v. zwaartepunt;
- dempingsvloeistof;
- kompasroos;
- zeilstreep;
- uitzettingsmembraan;
- oorzaak versnellingsfout;
- oorzaak draaifout;
- bronnen van storende vliegtuigmagnetische velden;
- begrip deviatie;
- doel van compenseren;
- compensatiemiddelen;
- begrippen A, B en C fouten.

6. Gyroscopische instrumenten

6.1 Eigenschappen van de gyroscoop

- standvastigheid;
- precessie;
- invloed toerental en traagheidsmoment van de gyro op voornoemde eigenschappen;
- vrijheidsgraden van beweging;
- invloed mechanische onvolkomenheden op standvastigheid van de gyro;
- toepassing verticale gyro;
- toepassing horizontale gyro;
- noodzaak richtmiddelen;
- toepassing oprichtmechanisme;
- invloed van versnellingen.

7. Bochtaanwijzer

7.1 Meetprincipe en werking

- hoeksnelheid;
- precessie;
- invloed toerental van de tol op de aanwijzing;
- invloed vliegsnelheid op de aanwijzing.

7.2 Opbouw

- richting tolas;
- graden van bewegingsvrijheid;
- noodzaak omkeermechanisme;
- demping;
- functie ijkveer;
- presentatie;
- voeding van het instrument.

ELEKTRISCHE INSTALLATIES

1. Gelijkstroomtechniek

- stroomsterkte, spanning, weerstand en vermogen;
- wet van Ohm, 1e en 2e wet van Kirchhoff, Brug van Wheatstone;
- de magnetische werking van de stroom: elektromagneet;
- lood- en nikkelcadmium accumulatoren:
 - a. constructie, werking en opbouw;
 - b. capaciteit en capaciteit afhankelijkheid t.a.v. de stroom;
 - c. verloop soortelijk gewicht bij laden en ontladen;
 - d. spanning per cel tijdens laden, in bedrijf of in ontladen toestand;
 - e. inwendige weerstand;
 - f. voor- en nadelen nikkelcadmium- t.a.v. loodaccumulatoren.

2. Materialen

2.1 Weerstanden

- eenheid van weerstand;
- temperatuur afhankelijkheid;
- vermogen;
- parallel- en serieschakeling.

2.2 Kabels

- doel en opbouw van:
 - a. normale kabel;
 - b. afgeschermd kabel;
 - c. coaxiale kabel.
- isolatiematerialen.

2.3 Verbindingsmiddelen

- mogelijkheid trekcontasting;
- vergrendeling en borging;
- kabelschoenen;
- kabelverbinders;
- pluggen;
- schakelaars.

3. Werkwijzen

3.1 Kabels

- draadstrippen;
- solderen van bedrading.

3.2 Kabelschoenen

- aanbrengen van kabelschoenen;
- verbuigen van kabelschoenen;
- aansluiten van kabelschoenen.

3.3 Kabelverbinders

- aanbrengen van kabelverbinders op draad zonder afscherming;
- aanbrengen van kabelverbinders op draad met afscherming;
- aanbrengen van meerdere kabelverbinders in draadbundels;
- meervoudige lasverbindingen.

3.4 Bevestigen en opbinden van elektrische bedrading

- buigstralen;

- speling in draadlengten;
- afdruiptochten;
- gebruik van draadbeugels;
- gebruik van bindmiddelen.

4 Installatie

4.1 Beveiliging van elektrische leidingen

- doel beveiliging;
- kabel doorsnede i.v.m.:
 - a. stroomsterkte;
 - b. omgevingstemperatuur;
 - c. spanningsverlies;
 - d. mechanische sterkte.
- thermische beveiliging:
 - a. maximaal schakelaars (circuit breakers), principe en werking;
 - b. smeltveiligheden (fuses), principe en werking.
- selectiviteit.

4.2 Doel en uitvoering van:

- aarding;
- bonding;
- afscherming.

5. Gereedschappen, meetinstrumenten

- principe en gebruik van:
 - a. stripgereedschap;
 - b. kabelschoentang;
 - c. universeelmeter.