

MC-19

3D- Rotary Programming System

programmeer – handboek

inhoudsopgave

algemene aanwijzingen

veiligheidsaanwijzingen

inleiding

beschrijving radiobesturings-installatie

gebruiksaanwijzingen

zenderbeschrijving

display-beschrijving

eerste inbedrijfname

bediening van het 3-D-draaielement

toewijzing van externe- en stuulementschakelaars

vliegtuigmodellen (ontvangertoewijzing)

helicoptermodellen (ontvangertoewijzing)

scheeps- en automodellen

Nautic kanaal (scheeps- en automodellen)

beschrijving van de programma's

nieuw aanmaken van een geheugenplaats
programmabeschrijvingen in detail vanaf

geheugen

modelkeuze

kopiëren / wissen

basis-instellingen zender en model

vliegtuigmodel

helicoptermodel

scheeps- en automodel

klokken

stuulement-schakelaars

ontvangeruitgang

Nautic-kanaal

leraar/leerling

servo-instellingen

stuulement

stuulement-instellingen (vliegtuig-/helicoptermodel)

gaslimiet-functie

stuulement-instellingen (scheeps-/automodel)

Dual Rate/Expo

vliegtuigmodel

helimodel

scheeps-/automodel

fasentrimming

mixers

basisprincipes van mixers

vleugelmixers

helimixers

afstemming gas- en pitchcurve

helimixer autorotatie

algem. opmerkingen bij vrij progr. mixers

vrije mixers

TS-mixers

speciale functies

Fail-Safe-instelling PCM20
Fail-Safe-instelling SPCM20

programmeervoorbeelden

vliegtuigmodel (algemeen)
vliegtuigmodel zonder motor
invoezen van een electro-aandrijving
stopwatchbediening door stuurknuppel
bediening electromotor en Butterfly met K1-knuppel
bediening stopwatch
toepassen van vliegfasen
parallel lopende servo's
delta- en staartloos model
F3A-model
helicoptermodel
scheeps- en automodel

Nautic

Multi-proportionele modulen

Expert-schakelfuncties

combinatie Multi-Prop en Expert-module

Nautic-toebehoren

voorbeeld Nautic- aansluiting

aanhang

leraar-leerling-systeem

toebehoren voor de zender

toegestane zendfrequenties

certificaten, conformiteit

garantie-certificaat

1^e oplage, gedrukt in Duitsland 07/04

Dit handboek dient uitsluitend ter informatie, kan zonder verdere vooraankondiging gewijzigd worden en kan niet als verplichting van de firma Graupner worden gezien. De firma Graupner neemt geen verantwoordelijkheid voor fouten resp. onnauwkeurigheden, die in het informatieve deel van dit handboek kunnen optreden.

veiligheidsaanwijzingen in ieder geval doornemen !

Om nog lang plezier aan uw modelbouwhobby te beleven, is het raadzaam deze handleiding nauwkeurig door te lezen en met name de veiligheidsvoorschriften op te volgen.

Wanneer u op het gebied van radiobestuurde modelvliegtuigen, -schepen of -auto's een beginner bent, moet u in ieder geval hulp vragen aan een ervaren modelbouwer.

Deze handleiding dient in ieder geval aan een eventuele navolgende gebruiker meegegeven te worden.

Gebruiksdoel

Deze radiobesturingsinstallatie mag alleen voor het door de producent beoogde doel, namelijk voor het besturen van *niet- mandragende modelvoertuigen* worden gebruikt. Een andersoortig gebruik is verboden.

Veiligheidsaanwijzingen

Veiligheid is geen toeval

en....

Radiobestuurde modellen zijn geen speelgoed

...want ook kleine modellen kunnen door onvakkundig gebruik, maar ook door invloed van derden, aanzienlijke schade aan personen of goederen veroorzaken.

Technische defecten van elektronische of mechanische aard kunnen leiden tot onvoorzien starten van de motor en/of het rondvliegen van onderdelen, die u aanzienlijk kunnen verwonden!

Kortsluitingen op welke manier dan ook moeten in ieder geval vermeden worden! Door kortsluiting kunnen niet alleen onderdelen van de radiobesturing vernield worden, maar afhankelijk van de omstandigheden en de hoeveelheid energie van de accu bestaat er ook nog acuut verbrandings- tot explosiegevaar.

Propellers, rotors van helicopters en in het algemeen alle onderdelen, die door een motor worden aangedreven, zijn een voortdurende bron van gevaar. Zij mogen door geen enkel lichaamsdeel of voorwerp worden aangeraakt. *Een snel draaiende propeller b.v. kan een vinger afhakken! Let u er op, dat ook geen ander voorwerp met aangedreven onderdelen in contact komt!*

Bij aangesloten aandrijf-accu geldt: houdt u zich **nooit** op in het gebied van de aandrijving!

De programmering van de zender mag daarom alleen plaatsvinden bij een uitgeschakelde ontvanger.

Beschermt u alle onderdelen tegen stof, vuil, vocht, trillingen en andere invloeden van buiten af. Vermijd overmatige hitte en koude, evenals stoot- en drukbelasting. Radiobesturingen mogen alleen bij "normale" buitentemperaturen worden gebruikt, d.w.z. in een bereik van $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ tot $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$. Controleert u de apparatuur voortdurend op beschadigingen aan de behuizing en de kabels. Beschadigde of nat geworden apparaten, zelfs wanneer ze opgedroogd zijn, niet meer gebruiken! Alleen door ons aanbevolen componenten en accessoires mogen gebruikt worden. Gebruikt u altijd alleen bij elkaar behorende, originele *GRAUPNER* stekkers van dezelfde constructie en hetzelfde materiaal en originele *GRAUPNER* kristallen van de desbetreffende frequentieband. Let u er op bij het plaatsen van de kabels, dat deze niet strak getrokken, overmatig geknikt of gebroken zijn. Ook scherpe randen en kanten zijn altijd een gevaar voor de isolatie. Let u er op, dat alle stekkers vast zitten. Stekkers nooit aan de kabels lostrekken. Er mogen geen veranderingen aan de apparaten worden aangebracht. Vermijdt u verpolingen en kortsluitingen op welke manier dan ook met de aansluitkabels, de apparaten zijn daartegen niet beschermd.

Inbouwen van de ontvangstinstallatie in het model

De ontvanger wordt, ook om stoten te voorkomen, in schuimrubber ingepakt in het vliegtuigmodel achter een sterke spant resp. in het auto- of scheepsmodel tegen stof en water beschermd, geplaatst.

De ontvanger mag op geen enkele plek direct tegen het model zelf aanliggen, omdat anders trillingen en schokken meteen aan de ontvanger zouden worden doorgegeven.

Bij het inbouwen van de ontvangstinstallatie in een model met verbrandingsmotor, alle delen altijd afgeschermd inbouwen, zodat geen uitlaatgassen of olieresten kunnen binnendringen. Dit geldt vooral voor de meestal aan de buitenkant gemonteerde AAN-/UIT-schakelaar.

De ontvanger zó vastleggen, dat de antenne en de aansluitkabels naar de servo's en accu losjes liggen.

De ontvangerantenne is direct aan de ontvanger aangesloten. De lengte bedraagt ca.100 cm en mag niet ingekort of verlengd worden. De ontvangerantenne zo ver mogelijk van electromotoren, servo's, metalen stangen of stroomdraden enz. plaatsen. Legt u de antenne echter niet exact in een rechte lijn, maar laat deze bij een vliegtuigmodel een hoek maken, b.v. de laatste 15 cm over het hoogteroer heen laten hangen, zodat de ontvangst altijd optimaal is. Wanneer dit niet mogelijk is, moet u de antennekabel al in de romp, b.v. in de buurt van de ontvanger zelf, in de vorm van een S neerleggen.

Inbouw van de servo's

Servo's altijd met de bijgevoegde trillingsdempende rubbers bevestigen, alleen zo zijn ze tegen al te harde trillingen enigermate beschermd.

Inbouwen van stuurstangen

In principe moet het inbouwen zó plaatsvinden, dat de stuurstangen vrij en licht lopen. Bijzonder belangrijk is, dat alle roerhevels hun volledige uitslagen kunnen uitvoeren, dus niet mechanisch begrensd worden. Om een draaiende motor ten allen tijde te kunnen stoppen, moet men de motordrossel dusdanig hebben ingesteld, dat de carburateuropening helemaal gesloten wordt, wanneer de stuurknuppel en trimhevel in de stationairpositie worden gebracht. Let er op, dat geen metalen delen b.v. door het uitslaan van roeren, trillingen, draaiende delen enz. tegen elkaar schuren. Hierdoor ontstaan zogenaamde knakimpulsen, die de ontvanger storen.

Voor het sturen de zenderantenne altijd helemaal uittrekken.

In het verlengde van de zenderantenne is de veldsterkte slechts gering. Het is daarom verkeerd, met de antenne van de zender op het model te 'richten', om de ontvangstsituatie te verbeteren.

Bij gelijktijdig gebruik van radiobesturingen op naastgelegen kanalen moeten de bestuurders in een los groepje bij elkaar staan. Bestuurders, die zich niet aan deze regel houden, brengen zowel hun eigen modellen als die van anderen in gevaar.

Controle voor de start

Zijn er meerdere modelhobbyisten aanwezig, verzeker er u dan van dat u als enige op uw kanaal zendt, voordat u uw zender aanzet. Dubbel gebruik van een zendfrequentie kan storingen veroorzaken of andere modellen laten neerstorten.

Voordat u de ontvanger inschakelt moet u er zeker van zijn dat de gasknuppel van de zender op stop/stationair staat.

Altijd eerst de zender aanzetten, dan pas de ontvanger.

Altijd eerst de ontvanger uitzetten, dan pas de zender.

Wanneer deze volgorde niet aangehouden wordt, dus de ontvanger aan staat en de bijbehorende zender nog op "UIT", dan kan de ontvanger door andere zenders, storingen enz. signalen oppikken. Het model voert ongecontroleerde stuurbewegingen uit en kan schade aan personen of goederen veroorzaken. De servo's kunnen naar hun eindpositie lopen en electronica, tandwielen, stuurstangen, roeren enz. beschadigen.

Met name voor modellen met een mechanische autopiloot (gyro) geldt:

Voordat u uw ontvanger uitzet: door onderbreken van de energie-voorziening er voor zorgen, dat de motor niet onbedoeld kan gaan lopen. *De uitdraaiende autopiloot (gyro) wekt vaak zoveel spanning op, dat de ontvanger geldige gas-signalen niet meer herkent. Daardoor kan de motor per ongeluk gaan draaien!*

Reikwijdte-test

Voor ieder gebruik correcte functie en reikwijdte controleren. Daarbij op een flinke afstand van het model controleren, of alle roeren probleemloos werken en in de juiste richting uitslaan. Deze test met draaiende motor herhalen, terwijl een helper het model vasthoudt.

Omgang met vliegtuig-heli-scheeps- en automodellen

Vlieg nooit over toeschouwers of andere piloten heen. Breng nooit dieren, toeschouwers of andere bestuurders in gevaar. Gebruik uw model nooit in de buurt van hoogspanningsleidingen of in de buurt van sluizen en openbare scheepsvaart. Gebruik uw model ook niet op openbare straten, wegen en pleinen etc ..

Controle zender- en ontvangeraccu

Wanneer de batterijaanduiding op de zender een leger wordende accu aangeeft en de aanduiding “accu moet geladen worden” op het display verschijnt en een akoestisch signaal hoorbaar is, stoppen met zenden en accu's opladen.

Controleert u regelmatig de toestand van met name de ontvangeraccu. Wacht u niet tot de bewegingen van de servo's merkbaar langzamer zijn geworden! Vervang opgebruikte accu's op tijd.

Let u steeds op de aanwijzingen van de accufabrikant en houdt u zich nauwkeurig aan de laadtijden. Accu's nooit zonder toezicht opladen. Probeer nooit droge batterijen op te laden (explosiegevaar).

Alle accu's moeten voor ieder gebruik worden opgeladen.

Om kortsluiting te vermijden geldt: eerst de bananenstekker van de laadkabels op de juiste manier aan het laadapparaat aansluiten, daarna pas de stekkers van het laadapparaat aan de laadbussen van zender en ontvangeraccu bevestigen.

Haalt u altijd de accu's uit uw model, wanneer u deze niet meer gebruikt.

Capaciteit en gebruikstijd

Voor alle stroombronnen geldt: bij lage temperaturen neemt de capaciteit sterk af, daardoor zijn de gebruikstijden korter bij koude weersomstandigheden. Vaak laden of het gebruik van accu-onderhoudsprogramma's kunnen leiden tot een geleidelijke capaciteitsvermindering. De capaciteit van de stroombronnen moeten daarom minimaal elke 6 maanden gemeten worden, accu's bij een duidelijke prestatievermindering vervangen.

Koop alleen de originele GRAUPNER-accu's!

Ontstoringen van electromotoren

Bij een technisch probleemloze installatie horen onstoringen van electromotoren, omdat alle electromotoren tussen collector en borstels vonken veroorzaken die, afhankelijk van het soort motor, de radiobesturing kunnen storen. In modellen met electroaandrijving moet iedere motor daarom zorgvuldig ontstoord worden.

Ontstoringfilters onderdrukken zulke storingimpulsen verregaand en moeten bij electroaandrijving en gebruik van een radiobesturingsinstallatie altijd worden ingebouwd. Let u daarbij op de aanwijzingen in de bedienings- en montagehandleiding van het model.

Verdere details w.b. ontstoringfilters vindt u in de *GRAUPNER*-hoofdcatalogus FS.

Servo-ontstoringfilter voor verlengkabel

Best.-nr. **1040**

Het servo-ontstoringfilter is bij toepassing van kabels van meer dan gewone lengte noodzakelijk. Daardoor vervalt een verder afstemmen van de ontvanger. Het filter wordt direct aan de ontvangeringang aangesloten. In kritische gevallen kan een tweede filter worden toegepast.

Toepassing van elektronische vaartregelaars

De juiste keuze van een elektronische vaartregelaar hangt af van de soort en grootte van de gebruikte electromotor en van het model. Om een overbelasting / beschadigen van de regelaar te voorkomen, moet de continu-belastbaarheid van de regelaar minstens de helft van de maximale motor-blokkeerstroom bedragen.

Bijzondere voorzichtigheid is er bij zogenaamde tuning-motoren geboden, die vanwege hun geringe aantal windingen bij het blokkeren een veelvoud van hun nominale stroom opnemen en daardoor de regelaar kunnen verwoesten.

Elektronische ontstekingen

Ook ontstekingen van verbrandingsmotoren veroorzaken storingen, die de functie van de radiobesturing negatief kunnen beïnvloeden.

Electrische ontstekingen moeten daarom altijd uit een aparte accu worden gevoed.

Gebruikt u alleen ontstoringen van bougies, bougiekoppen en afgeschermd bougiekabels.

Bouw alle onderdelen van de ontstekingsinstallatie zo ver mogelijk verwijderd van de radiobesturing in.

Let op:

Het gebruik van een radiobesturingsinstallatie is alleen toegestaan op de in het hoofdstuk “toegestane zendfrequenties” aangegeven radiobesturingsfrequenties. Het gebruiken de radiobesturingsinstallatie op daarvan afwijkende frequenties / kanalen is verboden en wordt door de desbetreffende autoriteiten gecontroleerd.

Statische lading

De functie van een zender wordt door de bij blikseminslag ontstane magnetische golven gestoord, ook wanneer het onweer nog kilometers ver weg is. Daarom **bij naderend onweer direct stoppen met vliegen!**

Door statische lading via de antenne kan levensgevaar ontstaan!

Onderhouds-aanwijzingen

Reinig de behuizing, telescoopantenne etc. nooit met schoonmaakmiddelen, benzine, water e.d., maar uitsluitend met een droge, zachte doek.

Uitsluiting van aansprakelijkheid/schadevergoeding

Zowel de toepassing van de montageinstructies en handleiding , als ook de voorwaarden en methoden voor de installatie, gebruik en onderhoud van de radiobesturingscomponenten kunnen door de Fa. *GRAUPNER* niet gecontroleerd worden. Daarom neemt de Fa. *GRAUPNER* geen enkele aansprakelijkheid op zich voor verliezen, schades of kosten, die resulteren uit foutief gebruik of op welke manier dan ook daarmee samenhangen.

Inzoverre dit wettelijk noodzakelijk is, is de verplichting van de Fa. *GRAUPNER* tot schadevergoeding , uit welke rechtsgrond dan ook, beperkt tot de geldwaarde van de direct schadeveroorzakende producten van de Fa. *GRAUPNER*. Dit geldt niet, indien de Fa. *GRAUPNER* volgens dwingende wettelijke eisen wegens opzet of nalatigheid onbeperkt verantwoordelijk kan worden gesteld.

mc-19 radiobesturingstechnologie van de nieuwste generatie

Intussen al duizenden malen verkocht is de in 1997 ingevoerde *GRAUPNER/JR*-computer-radiobesturing mc-24. Diens programmeerconcept werd bij de ontwikkeling van de mc-19 overgenomen.

In combinatie met de Mini-dubbel-SUPERHET-ontvanger “DS 24 FM” kunnen maximaal 12 stuurfuncties apart worden aangestuurd – genoeg, om in het extreme geval bij het richtings- of hoogteroer ook eens 2 of meer servo’s te kunnen toepassen.

Met de bekende NAUTIC-modulen zijn er extra functie-uitbreidingen mogelijk, zodat ook de liefhebbers van de schaal- en scheepsmodelbouw de mogelijkheden van de mc-19 optimaal kunnen benutten.

Een extreem hoge nauwkeurigheid van de servo-uitslag met 1024 stappen voor een fijngevoelig sturen wordt bereikt in de digitale modulatiesoort SUPER-PCM met de nieuwe ontvangers “smc-...” Natuurlijk is een volledige compatibiliteit gegarandeerd met de huidige PPM- FM- en PCM-ontvangers (behalve FM6014 / PCM18).

De mc-19 en haar software kunnen dus in de veeleisende modelbouw in het algemeen, maar ook bij complexere programmeringen van b.v. wedstrijdmodellen worden ingezet.

De toegepaste moderne hardware is zodanig ontworpen en bemeten, dat deze een continue verdere ontwikkeling van de software mogelijk maakt.

De bediening is uiterst eenvoudig: een digitale invoerknop en slechts 4 softkeys maken het mogelijk, modellen snel en direct te kunnen programmeren. Dit maakt een overzichtelijke en eenvoudige bediening ook voor de beginner mogelijk. Stuit u desondanks op een probleem en is het handboek niet in de buurt, dan helpt de geïntegreerde “online-hulp” u met één druk op de knop verder.

De software is duidelijk gestructureerd. Qua functie samenhangende opties zijn inhoudelijk helder en overzichtelijk georganiseerd:

- basis-instelling zender, servo’s, model
- instellingen sturelement
- modelgeheugens
- schakelaars
- vliegfasen
- klokken
- mixers
- speciale functies
- Nautic functies

De mc-19 biedt 20 modelgeheugens. In elke modelgeheugenplaats kunnen ook nog vliegfasen-programma’s worden opgeslagen, die het u mogelijk maken om bijvoorbeeld verschillende test-instellingen of parameters voor diverse vliegsituaties tijdens de vlucht met een druk op de knop op te roepen.

Het grote grafische display maakt een overzichtelijke en eenvoudige bediening mogelijk. De grafische weergave van de mixer-, Dual-Rate-/Exponential enz. is buitengewoon handig.

In het voor u liggende handboek wordt ieder menu uitvoerig beschreven. Tips, veel aanwijzingen en programmeer-voorbeelden vullen de beschrijvingen aan. De verklaringen van specifieke begrippen uit de modelbouw, zoals sturelement of Dual-Rate, Butterfly en vele andere ontbreken uiteraard niet.

Uitgebreide informatie over het complete programma van toebehoren rondt dit boek af.

Let u op de veiligheids- en technische aanwijzingen. Test u eerst alle functies volgens de handleiding. Controleert u de programmeringen eerst “op de grond”, voordat u het model echt start; ga op een verantwoorde manier met uw radiobestuurde model om, zodat u zichzelf en anderen niet in gevaar brengt.

Het Graupner-team wenst u veel plezier met het mc-19 radiobesturingssysteem van de nieuwste generatie.

Kirchheim-Teck, juli 2004

computer-systeem mc-19

radiobesturingsset, uit te bouwen naar max. 12 stuurfuncties

Professioneel High-Technology-Microcomputer-radiobesturingsysteem. Met Ultra-Speed Low-Power Single-Chip-Micro-Computer, 256 kByte (2Mbit) Flash-geheugen, 16 kByte(128 kbit) RAM, commandocyclus 73 ns (!), met geïntegreerde High-Speed-precisie-A/D-converter en beproefde Dual-functie-Rotary-Encoder met 3D-Rotary-Select-programmeertechniek.

- 20 modelgeheugens
- Nieuw: 4-talig dialoog-menu (Duits, Engels, Frans, Italiaans)
- 12 stuurfuncties. Vereenvoudigde toewijzing van bedieningselementen zoals stuurknuppels, externe schakelaars of schakelmodulen.
- Toekomstgericht door software, die ook geupdated kan worden
- Ultra-Speed Low-Power Single-Chip-Micro-Computer, 256 kByte (2Mbit) Flash-geheugen, 16 kByte(128 kbit) RAM, commandocyclus 73 ns (!), met geïntegreerde High-Speed-precisie-A/D-converter
- 3D-Rotary-Encoder in combinatie met 4 programmeertoetsen maakt precieze instellingen en hoog programmeercomfort mogelijk.
- MULTI-DATA-GRAPHIC-LCD met hoge resolutie biedt een perfecte monitoring, exacte grafische weergave van curven en mixerkarakteristieken.
- COMFORT-MODE-SELECTOR voor het eenvoudig omschakelen van de gebruikers-modus 1-4 (b.v. gas rechts/gas links).
- Keuze uit 4 modulatiesoorten :
SPCM 20 - **Super-PCM modulatie met hoge nauwkeurigheid van 1024 stappen per stuurfunctie. Voor ontvangers smc-14, smc-19, smc-20, smc-19 DS, smc-20 DS, smc-20 DSYN, R 330 S.**
PCM 20 - **PCM met een nauwkeurigheid van 512 stappen per stuurfunctie voor ontvangers mc-12, mc-20, DS 20 mc, mc-18**
PPM 18 - **Het meest verbreide standaard-ontvangststelsel (FM en FMsss). Voor ontvangers C8, C 12, C 16, C 17, C 19, DS 18, DS 19, DS 20 en miniatuur-ontvangers XP 10, XP12FM, XN12, XM 16, R 600, R 600 Light, R 700 en C 6, SBS6 SYN 40S, SR6SYN.**
PPM 24 - **PPM-Multiservo-ontvangstmodus voor het gelijktijdige gebruik van max. 12 servo's. Voor ontvanger DS 24 FM S.**
- 3 vrij te programmeren mixers in RC-vliegtuig-, heli-, scheeps- car-/truck-modellen
- 3-punts-mixers voor gas, pitch en hekrotor en gyro-offset-instelling. Deze instellingen kunnen voor iedere vliegfase apart worden ingevoerd
- Vliegtuigmodel/heli: Dual Rate/Expo voor K2...K4 op 2 niveaus in te stellen, apart schakelbaar
- Vliegtuigmodel/heli: leraar/leerling-systeem met overgave van alle functies (alle instellingen vinden plaats aan de leraarzender)
- Vleugelmixer-menu met maximaal 12 instel-programma's voor maximaal 2 rolroeren en 2 welfkleppen (afhankelijk van modeltype)
- Vliegtuigmodel: fasentrimming afhankelijk van het modeltype voor welfkleppen, hoogteroer, rolroeren
- Helicopter-tuimelschijfmixers voor 1-, 2-, 3-, en 4-punts-aansturing
- Servo-instelling voor 12 servo's: servo-reverse, servo-midden, symmetrisch en asymmetrisch instelbare uitslag van de servo's
- Fail-Safe voor PCM/SPCM programmeerbaar
- 2 per schakelaar bediende klokken, stopwatch en vlieg-/rij-/vaartijd
- HELP-toets geeft waardevolle aanwijzingen bij de programmering en het geselecteerde programmeermenu
- Model-kopiërfunctie voor alle modelgeheugens
- Basis-instelling bij een vliegtuigmodel: motor aan K1 (stationairtrim), staart (type), rolroer/welfklep (aantal servo's), 2° en 3° vliegfase, leraar/leerling (totale overgave)
- Basis-instelling bij een helimodel: tuimelschijftype 1...4, rotor-draairichting, pitch-minimum naar voren/achteren, 2° vliegfase en autorotatie, leraar/leerling (totale overgave)
- Basis-instelling bij scheeps-/automodellen: standaard-toewijzing aan stuurkanaal 1 en 2; alle aanwezige stuurfuncties, zoals b.v. stuurknuppels, trimschakelaars, externe schakelaars enz. kunnen echter vrij aan de stuurkanalen 1...12 worden toegewezen.
- Geïntegreerde, aan een willekeurig vrij stuurkanaal toewijsbare "Software-Nautic-schakelmodule" (alleen aan de ontvangerkant is een Nautic-schakelbouwsteen, Best.-Nr.:4159 nodig). Voor de aansturing van de max. 8 schakelfuncties (ingang A ... H) kunnen aan de zenderkant alle aanwezige stuurfuncties, externe schakelaars, trimschakelaars en stuurknuppels in een willekeurige combinatie uitgekozen en toegewezen worden.

- Extra inbouw van maximaal 2 Nautic-zendermodulen (Best.-Nr.:**4108** of **4141**) mogelijk. (aan de ontvangerkant zijn de bijbehorende modulen Best.Nr.:**4159** of **4142**) nodig)
- Bij een maximale uitbouw met Nautic-modulen zijn er max. 24 ompoolbare schakelfuncties, of 8 ompoolbare schakel- en max. 9 proportionele functies, evenals 2 stuurfuncties en 7 vrije functiekanalen beschikbaar

mc-19

radiobesturingsset voor maximaal 12 stuurfuncties

radiobesturingssets:

Best.-nr. 4821	voor de 35-MHz-band
Best.-nr. 4821.B	voor de 35-MHz-B-band
Best.-nr. 4827	voor de 40-MHZ-band
Best.-nr. 4827.41*	voor de 41-MHz-band

Losse zender:

Best.-nr. 4821.77	voor de 35-MHz-band
Best.-nr. 4821.77.B	voor de 35-MHz-B-band
Best.-nr. 4827.77	voor de 40-MHZ-band
Best.-nr. 4827.77.41*	voor de 41-MHz-band

*alleen voor export

De sets bevatten:

Microcomputer-zender mc-19 met ingebouwde NiMH-zenderaccu, HF-zendermodule van de betreffende frequentie, FM-smalband-ontvanger C17 van de betreffende frequentie (8 servofuncties), servo C 577, schakelaarkabel, kristallenpaar uit de betreffende frequentieband.

aanbevolen laadapparaten (toebehoren)

Best.-Nr. 6422	Minilader 2
Best.-Nr. 6427	Multilader 3
Best.-Nr. 6426	Multilader 6E
Best.-Nr. 6428	Turbomat 6 Plus*
Best.-Nr. 6429	Turbomat 7 Plus*

Automatische laadapparaten met speciale NiMH-laadprogramma's:

Best.-Nr. 6419	Ultramat 5* **
Best.-Nr. 6417	Ultramat 25* **
Best.-Nr. 6416	Ultra Duo Plus 30* **

* Voor het opladen is extra voor de zender de laadkabel Best.-Nr. 3022, voor de ontvangeraccu Best.-Nr. 3021 nodig.

** 12-V-stroombron nodig

Technische gegevens zender mc-19

overdrachtssysteem	SPCM 20, PCM 20, PPM 18, PPM 24
hoogfrequentie-deel	geïntegreerd (10-kHz-kanaalafstand op de 35-, 35-B-, 40- of 41-MHz-Band)
kristallen FMss T	35-MHz-Band Best.-Nr. 3864.61 - .80 f. das B-Band Best.-Nr. 3864.182 - .191 40-MHz-Band Best.-Nr. 4064.50-92 41-MHz-Band Best.-Nr. 4164.400 - .420
kanaalraster	10 KHz
stuurfuncties max. stuurfuncties basisuitvoering	SPCM = 10, PCM = 10, PPM = 9, PPM 24 = 12 6 functies
stuurfuncties	10, (4 proportioneel trimbaar, 6 proportioneel of schakelbaar) plus 2 software-stuurfuncties
kanaalimpulstijd	1,5 ms ± 0,5 ms
nauwkeurigheid van de stuuruitslagen	SPCM 20 10 Bit (1024 Steps), PCM 20 9 Bit (512 Steps)
temperatuurbereik	-15°C ... +55°C
telescoopantenne	tiendelig, ca. 1470 mm lang
stroomvoorziening	9,6 ... 12 V
stroomverbruik	40 mA (zonder HF-module)
afmetingen ca.	225 x 215 x 70 mm
gewicht	900 g zonder zenderaccu

toebehoren

Best.-nr	omschrijving
10	aluminium zenderkoffer mc-19

71	comfort-omhangriem
72	comfort-gekruste riem
1125	brede omhangriem
1127	zenderophanging
1128	korte stuurknuppels
4178	diagnosekabel
3289	leraar/leerling-systeem
3290.3	leerling-module
3290.19	leraar-module voor mc-19
korte flexibele antenne voor mc-19	
3093	CONTEST-zenderpult
3078	GRAUPNER-regenkap voor zenderpult

Technische gegevens ontvanger C17 FM S

type	C17 FM S miniatuur ontvanger
35-MHz-Band	Best.-Nr. 3173
35-MHz-B-Band	Best.-Nr. 3173.B
40-MHz-Band	Best.-Nr. 4028
41-MHz-Band	Best.-Nr. 4028.41*
stroomvoorziening	4,8 ... 6 V **
stroomverbruik ca.	10 mA
kanaalafstand	10 kHz
gevoeligheid ca.	10 µV
aan te sluiten servo's	8
temperatuurbereik ca.	-15° ... +55 °C
antennelengte ca.	1000 mm
afmetingen ca.	53 x 36 x 14 mm
gewicht ca.	29 g

* alleen voor export

** 4 NC-cellen of 4 droge batterijen

onderdelen

Best.-nr omschrijving

telescoopantene

roestvrijstalen telescoopantenne

aanbevolen toebehoren en uitbreidingen

Best.-nr omschrijving

4147.1	veiligheids-externe schakelaar
4160	externe schakelaar, lange greep
4160.1	externe schakelaar, korte greep
4160.11	moment-schakelaar
4160.22	differentiaal-schakelaar
4160.44	2-weg-momentschakelaar
4151	schakelmodule, 3 posities, lange greep
4151.1	schakelmodule, 3 posities, korte greep
4151.2	schakelmodule, 2 posities, lange greep
4151.3	schakelmodule, 3 posities, korte greep
4152	proportionele module (schuifregelaar)
4111	proportionele draaimodule
4112	stuurknuppel-proportionele-draairegelaar
4113	drie-functies-knuppelschakelaar
4143	twee-functies-knuppelschakelaar
4144	kick-schakelaar
4184.4	NAUTIC-aansluitadapter
4108	NAUTIC-expert-module
4141	NAUTIC-multi-prop-module
5733	siermoeren-sleutel voor externe schakelaars

gebruiksaanwijzingen

Openen van de zenderbehuizing

Voor het openen zender uitschakelen (Power schakelaar op “OFF”). Schuif de beide vergrendelingsschuiven tegen de pijlrichting in naar binnen tot aan de aanslag, dan de bodem van de behuizing openklappen en losmaken. Om de zender te sluiten de bodem van de behuizing aan de onderkant bevestigen, bodem dichtklappen en beide schuiven in de richting van de pijl naar buiten schuiven. Let erop, dat er bij het dichtschuiven geen kabels beklemd raken.

aanwijzingen:

Wijzig niets aan de schakelingen, omdat anders de garantie vervalt en de zender niet meer goedgekeurd is.

Maak, voordat u in de zender werkt, eerst de zenderaccu los, om kortsluitingen op de print te vermijden!

Stroomvoorziening

Het accuvak van de zender is bedoeld voor een 9,6V-NC- of NiMH-accu.

Voor de ontvanger heeft u de keuze uit verschillende 4,8V NC-accu's van verschillende capaciteiten (zie hoofdcatalogus).

Gebruik uit veiligheidsoverwegingen **nooit** droge batterijen.

De accuspanning moet tijdens het gebruik van de zender via het LCD-display worden gecontroleerd. Wanneer de spanning onder een bepaalde waarde komt, klinkt er een akoestisch waarschuwingssignaal en wordt er een melding op het display weergegeven, dat de accu opgeladen moet worden.

Weggoeien van droge batterijen en accu's:

Gooi opgebruikte batterijen en accu's niet bij het huisvuil. U bent als consument wettelijk verplicht om oude en opgebruikte accu's en batterijen terug te geven, b.v. bij depots voor Klein Chemisch Afval of bij de winkel, waar u deze hebt gekocht.

Om de zenderaccu te verwijderen moet u de stekkerverbinding op de hoofdprint voorzichtig losmaken en de rubberbanden opzij schuiven. Trek met de vingernagel horizontaal aan het lipje op de bovenkant van de stekker.
bruin of zwart

Voor de ontvanger is er geen controlemogelijkheid van de spanning tijdens het gebruik. In de PCM20-modus kan er een accu-Fail-Safe geactiveerd worden (menu “**Fail Safe instellingen**”, blz. 89).

Controleert u de toestand van de accu's regelmatig. Wacht niet met het laden van de accu's, tot de servo's al merkbaar langzamer zijn geworden.

Een totaaloverzicht van accu's, laadapparaten en meetapparatuur voor het testen van stroombronnen vindt u in de GRAUPNER hoofdcatalogus FS.

Laden van de zenderaccu

De oplaadbare zenderaccu kan via de aan de rechterkant van de zender aangebrachte laadaansluiting worden opgeladen. De zender moet tijdens het hele laadproces op “OFF”(UIT) gezet zijn. Nooit de zender, zolang deze nog met het laadapparaat verbonden is, aanzetten! Ook een heel korte onderbreking van het laadproces kan de laadspanning dusdanig laten stijgen, dat de zender door overspanning direct beschadigd wordt, of dat het laadproces opnieuw gestart en de accu misschien helemaal overladen wordt. **Let u daarom ook op een veilig en goed contact van alle stekkerverbindingen. Zelfs een korte onderbreking van het laadproces door een slecht contact kan tot een foutief functioneren van het laadapparaat leiden.**

polariteit van de mc-19-laadbus

De laadkabels van andere fabrikanten, die zich op de markt bevinden, hebben vaak een andere polariteit. Gebruik daarom alleen originele GRAUPNER-laadkabels.

Laden met standaard-laadapparaten

De laadbus van de zender is voorzien van een veiligheids-schakeling. Deze verhindert een beschadigen van de zender door verpoling of kortsluiting met de blanke uiteinden van de laadkabel-aansluitstekkers. Hierdoor is het

niet mogelijk, de zender met een automatisch laadapparaat op te laden, omdat dit laadapparaat de accuspanning niet juist kan meten en bewaken. Een automatisch laadapparaat reageert hierop met een te vroeg afslaan, foutmeldingen of laadt totaal niet.

Laden met automatische laadapparaten veiligheidsschakeling overbruggen

Wilt u de zender desondanks met een automatisch laadapparaat opladen, dan moet eerst de veiligheidsschakeling (diode) door het inbrengen van een 20-mm-zekering (5A) in de zekeringshouder worden overbrugd. Bij een overbrugde beveiligingsschakeling bestaat er gevaar voor kortsluiting aan de aansluitstekkers van de laadkabels. Bij een kortsluiting of verpoling wordt de laadbeveiliging van de zender direct beschadigd! Een defecte zekering moet altijd door een nieuwe glazen 20mm-zekering (5A) worden vervangen. De defecte zekering mag nooit door overbruggen gerepareerd worden. Reserve-zekeringen zijn te koop in alle electronica-winkels.

laadstroom

Om schade aan de zender te voorkomen, mag de laadstroom zonder laadbeveiligings-schakeling max. 500 mA (0,5 A) en met beveiliging max. 1,5 A bedragen

Aanwijzingen bij het laden van de zenderaccu met een automatisch laadapparaat

- Houd u altijd aan de aanwijzingen van de laadapparaat- en accufabrikant.
- Test eerst door middel van een paar proefladingen uit, of de afschakel-automaat van het laadapparaat probleemloos werkt. Dit geldt met name, wanneer u de standaard ingebouwde NiMH-accu met een laadapparaat voor NC-accu's wilt opladen. Pas eventueel de Delta-Peak-afschakelspanning aan, wanneer het apparaat deze optie bezit.
- De laadstroom moet met de handmatige stroomkeuze van het apparaat worden ingesteld, om er zeker van te zijn, dat de max. laadstroom van 1,5 A niet overschrijden kan! Nooit aan het apparaat zélf de automatische keuze van de laadstroom overlaten!
- Voer geen accu-ontladingen of accu-onderhoudsprogramma's uit via de laadbus! De laadbus is hiervoor niet geschikt!
- Moet de zender met meer dan 1,5 A geladen worden, dan moet deze in ieder geval uit de zender worden gehaald, om een mogelijke beschadiging door warmte-ontwikkeling in de zender te voorkomen.

standaard laadapparaten

Best.-Nr. **6422** Minilader 2
Best.-Nr. **6427** Multilader 3
Best.-Nr. **6426** Multilader 6E
Best.-Nr. **6428** Turbomat 6 Plus*
Best.-Nr. **6429** Turbomat 7 Plus*

automatische laadapparaten met speciale NiMH-laadprogramma's:

Best.-Nr. **6419** Ultramat 5* **
Best.-nr. **6410** Ultramat 10*
Best.-nr. **6412** Ultramat 12*, **
Best.-Nr. **6417** Ultramat 25* **
Best.-Nr. **6416** Ultra Duo Plus 30* **

* Voor het opladen is extra voor de zender de laadkabel Best.-Nr. 3022, voor de ontvangeraccu Best.-Nr. 3021 nodig.

** 12-V-stroombron nodig

Let op:

Altijd eerst de laadkabel met het laadapparaat verbinden, daarna pas met de ontvanger- of zenderaccu. Zo voorkomt u een kortsluiting via de blanke uiteinden van de laadkabelstekkers.

Laden van de ontvangeraccu

De laadkabel Best.-nr. **3021** kan voor het laden direct met de ontvangeraccu verbonden worden. Is de accu in het model aangesloten via de stroomverzorgingskabel Best.-nr. **3046, 3934**, resp. **3934.3**, dan vindt het laden plaats via de in de schakelaar geïntegreerde laadbus resp. de aparte laadaansluiting. De schakelaar van de stroomvoorzieningskabel moet tijdens het laden op "UIT" staan.

Lengteverstelling van de stuurknuppels

Beide stuurknuppels kunnen traploos in lengte versteld worden, om de zendersturing voor nauwkeurig sturen aan de gewoonten van de piloot aan te passen.

Door losmaken van het bevestigingsschroefje met een inbussleutel (maat 2) kan de stuurknuppel door omhoog- resp. omlaagdraaien verlengd of ingekort worden. Aansluitend madenschroefje weer voorzichtig aandraaien.

Omzetten van de proportionele sturelementen

Indien gewenst kan de linker of de rechter stuurknuppel van neutraliserend naar niet-neutraliserend worden omgebouwd: zender openen en aan de desbetreffende neutralisatie-hevel het veertje losmaken (afb. hieronder). Maak eerst voor de veiligheid de zenderaccu los.

De neutralisatie-terugstelhevel omhoogklappen, losmaken en samen met de veer zorgvuldig bewaren, voor het geval deze stuurknuppel weer naar "neutraliserend" moet worden omgebouwd.

Hoe licht of zwaar de stuurknuppel versteld kan worden, kunt u met 1 of 2 remveren instellen. De remveer wordt aan de staande metalen buisjes, die naar de zenderprint wijzen, bevestigd. De veerkracht kan aan de kant van de messingbuis met schroefdraad worden ingesteld.

Het inbouwen van de remveer aan de kant van de zenderprint vindt op dezelfde manier plaats.

Maak eerst voor de veiligheid de zenderaccu los, om beschadigingen te vermijden.

In geen geval soldeerpunten op de zenderprint met een metalen voorwerp aanraken!

messing buis met schroefdraad

terugstelkracht van de stuurknuppel

De terugstelkracht van de stuurknuppel kan aan de gewoonten van de piloot worden aangepast. Het afstelsysteem bevindt zich naast de veertjes. Door verdraaien van de instelschroef met een (kruiskop)-schroevendraaier kan de gewenste veerkracht worden ingesteld:

naar rechts draaien = harder terugstellen

naar links draaien = zachter terugstellen

Maak eerst voor de veiligheid de zenderaccu los, om beschadigingen te vermijden.

frequentieband- en kanaalwissel

Wisselen van de frequentieband:

De zender kan door het wisselen van de HF-module op verschillende frequentiebanden worden gebruikt, of als alternatief voorzien worden van een synthesizer-module, zie aanhangsel. Maak eerst de zenderaccu voorzichtig los. Maak de vier schroeven in de hoeken van de HF-module los. Trek daarna de stekker naar de zenderprint ("A") los en maak schroef "B" naar de antennevoet los. De nieuwe HF-module wordt dan in omgekeerde volgorde weer bevestigd. Let vooral op een goede bevestiging van de schroef bij de antennevoet. Het ringetje moet zich tussen de schroefkop en het kabelogje van de HF-module bevinden.

Wisselen van de HF-kanalen:

De kanalen worden door kristallen vastgelegd. Er mogen alleen originele *GRAUPNER* FMSS-kristallen uit de desbetreffende frequentieband worden gebruikt (zie bladzijde 126).

Het zenderkristal "T" (Transmitter/zender) wordt in de daarvoor bedoelde houder van de HF-module worden gestoken. Frequentieband en kanaalnummer van de kristallen moeten overeenkomen met de ontvangstinstallatie.

synthesizer module

Best.-nr. **3858.35** voor de 35-MHz-band

Best.-nr. **3858.40** voor de 40-MHz-band

standaard-HF-module voor kristallen

Best.-nr. **4809.35** voor de 35-MHz-band

Best.-nr. **4809.40** voor de 40-MHz-band

Uitrichten van de telescoopantenne

De tiendelige telescoopantenne wordt in het kogelgewricht-aansluitstuk vastgeschroefd en kan mechanisch worden uitgericht. Daarvoor de zijdelings aangebrachte kruiskopschroef losdraaien, het kogelgewricht in de gewenste positie draaien en schroef weer voorzichtig vastdraaien.

aanwijzingen:

Schakel de zender met een ingebouwde HF-module niet in zonder antenne. Wanneer u „echt“ gaat vliegen, rijden of varen, of een langere tijd uw radiobesturing wilt testen, moet de antenne helemaal worden uitgetrokken.

In het verlengde van de antenne is de veldsterkte slechts gering. Het is daarom opnuist, om met de antenne direct op het model te richten.

Montage van de draagbeugels

De zender kan voorzien worden van de zenderophanging Best.-nr. 1127. Hiervoor de behuizing van de zender openen en de bodem losmaken. De bodem van de behuizing is al voorbereid op de montage van de ophanging. De vier gaten in de bodem, die bedoeld zijn voor de montage van de beugels, moeten met een kruiskopschroevendraaier vanaf de achterkant door licht „boren“ worden doorgeprikt. Daarna de metalen beugels van de ophanging vanaf de binnenkant van de bodem door het in de achterwand aanwezige gat naar buiten schuiven. De kunststof houders van de metalen beugels tussen de nokken in de bodem schuiven en vanaf de onderkant met elk twee schroeven bevestigen.

De draagbeugels staan door een lange veer onder sterke spanning. Wanneer u een soepeler inklappen van de beugels wenst, moet u de veer iets inkorten.

Inbouw Nautic-modulen, externe schakelaars, schakel- en draaimodulen

In de zenderbehuizing zijn alle gaten voor de montage van modulen al aanwezig. *Maak voor de veiligheid eerst de zenderaccu los, om beschadigingen te voorkomen.*

De gaten zijn gesloten door middel van kunststof dopjes. Deze kunnen eenvoudig vanaf de achterkant worden losgedrukt.

De opgeplakte afdekkingen van de module-plaatsen kunt u vanaf de binnenkant van de zender via de al aanwezige gaten met een hard voorwerp losdrukken. Neem nu het sierplaatje, dat zich bij de module bevindt, en controleer of dit goed past.

Nadat u het beschermpapier van de kleefkant heeft verwijderd, kunt u het sierplaatje opplakken en na een goed uitrichten vast aandrukken. Daarna de beschermfolie van de bedrukte bovenkant verwijderen.

Nu de module in deze voorbereide moduleplaats plaatsen en er op letten, dat de aansluitbussen van de module naar het midden van de zender wijzen.

De bevestiging vindt plaats door eerst de draaiknoppen van de potmeters resp. de schakelaars te verwijderen en daarna de moeren vanaf de buitenkant met een passende sleutel voorzichtig aan te draaien.

Voor de bevestiging van de siermoeren van de externe schakelaars is de siermoeren-sleutel Best.-nr. **5733** geschikt. Tenslotte de draaiknoppen op de assen van de potmeters weer vastschroeven, let daarbij op het scala.

Externe schakelaars, draai- en schakelmodulen worden op dezelfde manier ingebouwd.

Let er in ieder geval op, dat u de soldeerpunten op de zenderprint niet met een metalen voorwerp aanraakt!

externe schakelaar-bussen 0 tot 7

functiebusen CH 5 tot CH 10

Toewijzen van de aansluitbussen op de zenderprint

Een schematisch overzicht van de zenderprint vindt u op bladzijde 19.

Aan de functiebusen CH5 ... CH10 op de zenderprint kunt u nog meer sturelementen (draaiknoppen, schuifregelaars of schakelmodulen, zie aanhangsel) aansluiten. De standaard in de middenconsole ingebouwde beide 2-kanaals-schuifregelaar of alternatief een 2-kanaals-schakelmodule en een schuifregelaar zijn bij de levering al aangesloten aan de bussen CH5 en CH6. Door de stekker van het sturelement om te draaien kan deze hardwarematig worden “omgepoold”. In het menu “instellingen sturelement” bestaat er ook nog de mogelijkheid om de sturelementen via de software te kunnen toewijzen, ompolen of aan te passen.

De aansluitbussen 0 ... 7 voor externe schakelaars kunnen geheel vrij worden toegewezen, omdat de toewijzing van een externe schakelaar via de software alleen plaatsvindt door het bedienen van de desbetreffende schakelaar; het doet er dus niet toe, aan welke stekkerbus u de schakelaar aansluit. Voor de overzichtelijkheid is het echter raadzaam, de stekkerplaatsen op volgorde aan te sluiten en de desbetreffende schakelaars - zover mogelijk - netjes geordend van 0 tot maximaal 7 in de zenderbehuizing in te bouwen.

Aan de 14-polige aansluitlijst kan een NAUTIC-module (Best.-nr. **4141** en **4108**) of leraar-module (Best.-nr. **3289** of **3290.2**) via de mc-22/mc24-aansluitadapter (Best.-nr. **4184.1**) direct worden aangesloten. Een nauwkeurige beschrijving van de verschillende modules vindt u bij de desbetreffende passages in het handboek.

zenderbeschrijving

kogelgewrichtaansluiting voor antenne

bewaarrvak aan de achterkant

optie-plaatsen

voor het inbouwen van externe schakelaars, schakel- en draaimodulen, NAUTIC-modulen, zie aanhangsel

schakelaars en functiemodulen

- standaard 3 externe schakelaars
- standaard 2 schuifregelaars

digitale trimming

Dient om de servo-posities fijn te kunnen afstellen (stuuruitslag-neutraalstelling). Kort aantippen heeft een stapsgewijze verstelling ten gevolge. Positie-aanduiding op het display.

bedieningstoetsen:

enter = invoertoets
esc = terugspringtoets
clear = wistoets
hlp = helptoets

LC-Display

(toelichting zie bladzijde 20)

Contrast-instelling: draaielement indrukken en tegelijkertijd draaien.

Waarschuwingsaanduidingen:

- bij onderschrijden van een bepaalde accuspanning
- bij foutieve functie van het leraar-leerling-systeem
- K1-knuppel in richting volgas bij het inschakelen
- Fail Safe instellen

AAN-/UIT-schakelaar (ON/OFF)

Aanwijzing:

Altijd eerst de zender, dan de ontvanger inschakelen. Bij het uitzetten eerst de ontvanger, dan de zender uitschakelen.

stuurknuppel

2 kruisknuppels voor in totaal 4 onafhankelijke stuurfuncties. De stuurknuppels kunnen in de lengte worden versteld. De toewijzing van de stuurfuncties kan in het menu "basis-instellingen model" ingesteld worden, b.v. gas links of rechts. De gasstuurknuppel kan ook van proportioneel naar niet-proportioneel worden omgezet.

Draaielement op twee niveau's te bedienen

In ingedrukte toestand kan binnen een menu tussen de verschillende regels worden gewisseld.

Kort indrukken van het draaielement in de basis-aanduiding wisselt naar het menu "servo-aanduiding, binnen de multi-functie-lijst daarentegen naar het invoerveld.

In niet-ingedrukte toestand vindt b.v. de keuze van het gewenste menu plaats uit de lijst in het multi-functie-menu.

Binnen een opgeroepen menupunt kunnen echter ook bij velden, die aan de onderste rand van het beeldscherm in vers (lichtgekleurde tekens op een donkere achtergrond) ingevoerde waarden veranderd worden. De ingestelde waarden zijn direct effectief en worden meteen opgeslagen.

HF-module

kristal aansluitbus voor de zenderprint

polariteit van de laadbus

laadbus zekering voor automatische lader (5A)

codeerbrug voor service-doeleinden, niet veranderen!
DSC = Direct Servo Control

aanwijzing:

Altijd de zenderaccu losmaken, wanneer u in de zender werkt. In geen geval de soldeerpunten met metalen voorwerpen aanraken, omdat er anders kortsluiting kan ontstaan.

De volgorde, waarin externe schakelaars worden aangesloten, is willekeurig.

De richting, waarin de stekkers van de bedieningselementen worden bevestigd, verandert alleen de stuurrichting van het desbetreffende sturelement.

polariteit van de accustekker

accu-aansluiting	zekering 0,5A	functiebusen CH5 ... CH10 voor bedieningselementen (draairegelaars, schakelmodulen, schuifregelaars, zie aanhangsel)
------------------	---------------	--

aansluitstekkerlijst voor verdeler

DSC-module	aansluitbussen 0 ... 7 voor externe schakelaars (zie aanhangsel)	Service Con (alleen voor GRAUPNER Service)	stekkerplaats voor toekomstige opties
------------	--	--	---------------------------------------

aansluiting HF-module

beschrijving display

enter (invoertoets)

wissel naar multi-functie-lijst, oproepen van een menu

esc (Escape-toets)

stapsgewijze terugkeer uit een menu tot aan de basisaanduiding

clear (wistoets)

terugzetten van veranderde waarden naar de standaard-instellingen

help (helptoets)

levert bij ieder menu een korte hulptekst

modelnaam

modelgeheugenplaats 1...20

geen leerlingssignaal
Leraar-leerling-gebruik
gestoord

gas te hoog!
gas-stuurknuppel in
volgaspositie

accu moet geladen worden!
accu laden

Fail Safe instellen!
alleen in PCM20- en
SPCM20-modus

vliegtijd in min:s (vooruit/achteruit)

stopwatch in min:s (vooruit/achteruit)

Accuspanning met dynamisch balk-aanduiding. Bij het onderschrijden van een bepaalde spanning verschijnt er een waarschuwingaanduiding, tegelijkertijd klinkt er een waarschuwingssignaal.

zender-gebruikstijd

modulatie-soort

aanduiding modeltype vliegtuigmodel, helicopter, RC-car of scheepsmodel

aanduidingsdiagram voor alle 4 digitale trimhevels met numerieke- en richtingsaanduiding: speciale afschakeltrimming voor K1 (modeltype: heli)

Draaielement is op 2 niveau's te bedienen:

In de zender-basisinstelling contrast-instelling bij ingedrukt draaielement.

Door een kort indrukken in het basis-menu komt u bij servo-aanduiding.

Naam van vliegfase

Omschakelen tussen vliegfasen via schakelaar (alternatief GRAUPNER-logo)

Eerste inbedrijfname

De zender mc-19 is bij de uitlevering geprogrammeerd in de zogenaamde **PPM18-modus** voor ontvangers van het type "FM-PPM". Wanneer u een standaard radiobesturingssset op de 35- of 40 MHz-band heeft aangeschaft, kunt u direct de bijgevoegde ontvanger C-17 in deze overdrachtsmodus gebruiken. Verder zijn bij de eerste inbedrijfname ook de beide proportionele schuiven aan de aansluitbussen CH6 en CH7 op de zenderprint geactiveerd. Het nummer van de aansluitbussen van de drie schakelaars op het "Multi Switch Board" doet er bij de verdere programmering niet toe.

zender

Naast de bedrijfsmodus **PPM18** kunt u kiezen uit:

- **PCM20**-modus: met een systeemnauwkeurigheid van 512 stappen per stuurfunctie.
Ontvangers: mc-12 S, mc-18 S, mc-20 S, DS 20 S
- **SPCM20**-modus: Super-PCM-modus met een hoge nauwkeurigheid van 1024 stappen per stuurfunctie.
Ontvangers: smc-14, smc-19, smc-20, smc-19 DS, smc-20 DS, smc-20 DSYN, R 330 S
- **PPM18**-modus: meest gebruikte standaard-ontvangstmodus (FM of FMsss)
Ontvangers: C12 FM S, C16 FMsss, C16 FM S, C17 FM S, C18 FM S, C19 FM S, DS18 FM S, DS19 FM S, DS20 FM en miniatuur ontvanger XP 10, XP12 FM, XN12, XM16, R600, R600light, R700 en C6, SB6 SYN 40S, SR6SYN.
- **PPM24**-modus: nieuwe PPM-Multiservo ontvangstmodus voor het tegelijkertijd aansturen van 12 servo's
Ontvanger: DS 24 FM S

Dankzij deze omschakelmogelijkheid kunnen met de zender mc-19 alle tot nu toe voor PPM-FM- en PCM-zenders uitgeleverde *GRAUPNER*-ontvangers (behalve FM6014 / PCM 18) alsmede ontvangers met een negatieve impulsingang uit de 35- en 40 MHz-frequentieband gebruikt worden. De optredende geringe uitslagverkleining van de servo's kan door de computer-uitslagvergroting tot maximaal +/- 150% in het menu "**servo-instelling**" gecompenseerd worden. Ook de neutraalposities van de aan de ontvangeruitgangen aangesloten servo's kunnen over een groot bereik worden aangepast.

Als u dus geen ontvanger van het type "PPM18" toepast, moet u eerst de modulatiesoort aanpassen. Bij een ongeschikte instelling kan de ontvanger namelijk geen goede signalen ontvangen.

De overdrachtssoort kan in het menu "**basis-instellingen model**" (beschrijving bladzijde 38) ingesteld worden. Het principe achter de eerste programmering van een nieuwe modelgeheugenplaats vindt u op bladzijde 37 en vanaf bladzijde 92 bij de programmeer voorbeelden.

Welke kristallen mogen gebruikt worden?

In de zender mc-19 moet een FMsss kristal (zwart kunststofkapje) met een overeenkomstig kanaalnummer worden gebruikt:

Best.-nr. **3864...** voor de 35-MHz-band

Best.-nr. **4064...** voor de 40-MHz-band

Bij oudere GRUNDIG-ontvangers (met negatieve impulsingang) moet u er op letten, dat deze voorzien zijn van een GRUNDIG FM-kristal (groen lipje):

Best.-nr. **3865...** voor de 35-MHz-band

Best.-nr. **4051...** voor de 40-MHz-band

Details bij de ontvangers vindt u in de *GRAUPNER*-hoofdcatalogus.

Accu geladen?

Omdat de zender uitgeleverd wordt met een ongeladen accu, moet u hem na het bestuderen van de laadvoorschriften op bladzijde 10...12 opladen. Anders klinkt er bij het onderschrijven van een bepaalde spanning (ca. 9,3 V) al na korte tijd een waarschuwingssignaal en wordt er een desbetreffende melding op het display getoond:

Antenne ingeschroefd?

Zet de zender **alleen met ingeschroefde antenne** aan. **Bij een langer (test-) gebruik de antenne helemaal uittrekken**, omdat er anders foutieve functies van en beschadigingen aan de HF-module kunnen ontstaan!

Voor het besturen van een model op afstand moet u de vast aangeschroefde tiendelige antenne helemaal uittrekken.

Wijs met de antenne nooit direct naar het model, omdat in het verlengde van de antenne er slechts een geringe veldsterkte is.

ontvangstinstallatie

Let u op de aanwijzingen bij de inbouw van de ontvanger en de ontvangerantenne op de bladzijden 3 tot 4 van deze handleiding.

Het kanaalnummer van het ontvangerkristal moet overeenkomen met dat van het zenderkristal. Er mogen alleen kristallen met de kenletter "R" (Receiver) toegepast worden uit de tabel op bladzijde 126.

Wanneer u een Synthesizer ontvanger heeft, zijn er geen kristallen nodig.

De ontvanger is voorzien van onverwisselbare stekker aansluitingen, zodat de servo's en de stroomvoorziening alleen op de juiste manier aangesloten kunnen worden. Daarvoor zijn de stekkers in overeenstemming met de stekkerbussen aan een kant licht afgerond.

Verbindt u de accu via de bijbehorende AAN-/UIT-schakelaar met de "batt"-aansluiting van de ontvanger.

Met de ontvanger DS 24 FM S kunnen tot 12 servo's, regelaars etc. worden aangestuurd. De servo's 1 tot 10 kunnen via de beide kruisknuppels en de max. 6 aan de zenderprint van de mc-19 aan te sluiten proportionele bedieningselementen worden aangestuurd. De servo's 11 en 12 kunnen uitsluitend via (externe) schakelaars, één van de 6 stuur-elementen (CH5 tot CH10), zie menu "**instellingen stuur-element**" (bladzijde 56/57), en/of mixerfuncties, zie menu "**vrije mixers**" (bladzijde 83), worden bereikt.

Alternatief kunt u beschikken over twee aansluitplaatsen voor functie-uitbreidingen met NAUTIC-modulen.

Aanwijzing:

Indien u parallel met de ontvangeraccu een regelaar met geïntegreerd BEC-systeem toepast, moet afhankelijk van het type regelaar eventueel de pluspool (rode kabel) uit de 3-polige stekker worden losgemaakt. Let u in ieder geval op de handleiding van de regelaar.*

rood * Battery Elimination Circuit

Met een kleine schroevendraaier of een naald voorzichtig het middelste lipje van de stekker iets omhooghalen (1), rode kabel lostrekken (2) en met isolatieband tegen mogelijke kortsluiting beveiligen (3).

ontvangeraccu

Om ongecontroleerde bewegingen van de aan de ontvanger aangesloten servo's te vermijden, bij het inschakelen

**eerst de zender,
dan de ontvanger aanzetten**

en bij het stoppen

**eerst de ontvanger,
dan de zender uitzetten.**

reikwijdte-test:

Vóór ieder gebruik moet de correcte functie van alle stuurfuncties worden getest en een reikwijdtest op de grond met ingeschroefde en uitgetrokken zenderantenne worden uitgevoerd. Een eventueel aanwezige motor aanzetten, om de storingsgevoeligheid te testen.

taalkeuze

Bij de zender mc-19 is het mogelijk, één van de volgende vier talen uit te kiezen:

- Duits
- Engels
- Frans
- Italiaans

De keuze vindt plaats, door tijdens het inschakelen van de zender op de **help**-toets te drukken, zodat de volgende mededeling verschijnt.

Met het draaielement kunt u de gewenste taal selecteren.

Uw keuze bevestigt u, door het draaielement in te drukken of op de **enter**-toets te drukken.

Alle instellingen, die in uw zender zijn opgeslagen, blijven na een veranderen van de taal-instelling helemaal behouden.

Begripsdefinities en functiebeschrijvingen

stuurfunctie, sturelement, functie-ingang, stuurkanaal, mixer, externe schakelaar, sturelement-schakelaar

Om u de omgang met het mc-19 handboek te vergemakkelijken vindt u op de volgende bladzijden een aantal definities van begrippen, die in de tekst telkens weer gebruikt worden, evenals een blokschakel-diagram van het signaalverloop vanaf het desbetreffende bedieningselement van de zender tot aan de signaaloverdracht via de zenderantenne.

stuurfunctie

Onder “stuurfunctie” verstaat men – eerst maar onafhankelijk van het signaalverloop in de zender- het voor een bepaalde stuurfunctie opgewekte signaal. Bij vliegtuigen zijn dit b.v. gas, richtingsroer of rolroer, bij helicopters b.v. pitch, rollen of nicken. Het signaal van een stuurfunctie kan direct naar één resp. via een mixer naar meerdere stuurkanalen worden geleid. Een typisch voorbeeld voor het laatstgenoemde zijn aparte rolroerservo’s of het toepassen van twee roll- of nickservo’s bij helicopters. De stuurfunctie veroorzaakt een directe relatie tussen de uitslag van een bepaald sturelement en de bijbehorende servo.

Sturelement

Onder “sturelement” verstaan we de direct door de piloot bediende besturingselementen, waarmee de aan de ontvanger aangesloten servo’s, regelaars etc. bestuurd kunnen worden. Daartoe behoren:

- de beide *kruisknuppels* voor de stuurfuncties 1 tot 4, waarbij deze vier functies via de software willekeurig verwisseld kunnen worden, b.v. gas links of rechts, bij “auto” en “schip” daarentegen geheel willekeurig kunnen worden toegewezen, zonder daarvoor servostekkers te hoeven verwisselen. De kruisknuppelfunctie voor de gas-/remkleppensturing wordt vaak met K-1-sturelement (kanaal 1) aangeduid.
- De beide op de middenconsole aangebrachte *proportionele schuifregelaars*, die bij de levering aan de bussen CH6 en CH7 op de zenderprint zijn aangesloten.
- Eén of ook meerdere van de in te bouwen 2-kanaals-schakelmodulen, Best.-nr. **4151** resp. **4151.1**, die alternatief resp. extra aan de bussen CH5 ... CH10 kunnen worden aangesloten. Via deze schakelmodulen met een lange of korte greep is een aansturing in drie trappen mogelijk van een servo, een toerental-regelaar of iets dergelijks.

Bij de proportionele bedieningselementen zullen de servo’s de positie van het sturelement volgen, terwijl in het geval van een schakelmodule een 3-traps-verstelling mogelijk is.

Welk sturelement bij “auto” en “schip” effect heeft op welke van de servo’s 1...max.12 resp. bij “vliegtuigmodellen” op servo 5 ... 12, is geheel vrij programmeerbaar, zonder stekkers in de zender te hoeven omzetten. D.w.z. dat de standaard toewijzingen altijd via de mode-instelling en, resp. bij “auto” en “schip” compleet, in het menu “**instellingen sturelement**” kunnen worden veranderd. In het heli-menu zijn echter de ingangen 6, 7 en 12 met “gas”, “gyro” en “gaslimiet” aangeduid, omdat via deze ingangen heli-copter-specifieke functies moeten worden bediend.

Qua begrip en fysiek eindigt elk sturelement achter de *functie-ingang* ...

Functie-ingang

Dit is een denkbeeldig punt in de signaalstroom en mag niet gelijkgesteld worden met de sturelement-aansluiting op de zenderprint! De beide menu’s “stuurknuppel-toewijzing” en “**sturelement-instellingen**” beïnvloeden namelijk “achter” deze aansluitingen nog de volgorde, waardoor er zeker verschillen tussen het nummer van het sturelement, zoals hierboven aangegeven, en het nummer van het navolgende stuurkanaal kunnen ontstaan.

stuurkanaal

Vanaf het punt, waar in het signaal voor een bepaalde servo alle stuurinformatie – direct vanuit het sturelement of indirect via een mixer – toegevoegd is, wordt er gesproken over een stuurkanaal. Dit signaal wordt alleen nog voor elke servo specifiek verdeeld en verlaat dan via de HF-module de zender, om in het model de bijbehorende servo aan te sturen.

mixer

In het verloopplan van het signaal bevinden zich veel mixfuncties. Ze dienen ervoor, om een stuurfunctie bij het aftakpunt van de mixeringang via de verschillende mixerprogramma's effect te laten hebben op meerdere servo's. Let u op de talrijke mixerfuncties vanaf bladzijde 69 van de handleiding.

externe schakelaar

De drie tweeweg-schakelaars, die standaard aanwezig zijn, en andere, als optie verkrijgbare twee- en driewegschakelaars, zie aanhang, kunnen ook meedoen met de programmering van de sturelementen. Al deze schakelaars zijn ook bedoeld om programma-opties te schakelen, b.v. voor het starten en stoppen van de stopwatch, aan- resp. uitschakelen van een mixer, als leraar/leerling-omschakelaar enz. Aan ieder van deze externe schakelaars (in totaal kunnen er op de zenderprint 8 worden aangesloten) kunnen willekeurig veel functies worden toegewezen.

Verskillende voorbeelden worden in dit handboek gedemonstreerd.

	_____	stuurfunctie	_____	
		_____	functie-ingang	
kruisknuppel				
kruisknuppel			stuurtoewijzing 1...4	
sturelement 5				
sturelement 6+7 schuifregelaar of schakelmodule				uitslag sturelement
b.v. optionele 3-weg-schakelaar			vrije toewijzing sturelementen 5...12	
b.v. optionele draaigelaar				instellingen sturelement
2 software stuurfuncties				
	sturelement		ingangen sturelement 1...4 kunnen in menu "basis-inst. model" verwisseld worden.	
			bovengenoemde sturelementen willekeurig aan de ingangen 5...12 toewijzen.	
mc-19 programma's				
2-weg-schakelaar	voor het schakelen van mixers, autorotatie, vliegfasen, ...	of	3-weg-schakelaar	stuurkanaal
				servo-instellingen: omkeer – midden - uitslag
	bij voorbeeld: basis-instelling model Dual Rate Expo fasentrimming vleugelmixers helimixers vrije mixers			

HF

antenne

stuurelement-schakelaar

Soms is het wenselijk, om bij een bepaalde positie van een stuulement, b.v. bij een gedefinieerde positie van de kruisknuppel, een functie aan- of uit te schakelen (aan-/uitschakelen van een stopwatch, automatisch uitdraaien van de landingskleppen en andere mogelijkheden). Afhankelijk van het gekozen modeltype staan daarom in totaal maximaal 6 stuurelement-schakelaars op de K1- en K3-stuurknuppel ter beschikking, zie bladzijde 49.

Een serie van instructieve voorbeelden maakt de programmering tot een kinderspel. Let u op de programmeervoorbeelden vanaf bladzijde 92.

Digitale trimming

Functiebeschrijving en de K1-afschakeltrimming

(afschakeltrimming bij vliegtuig- en heli­copter­modellen)

digitale trimming met optische en akoestische aanduiding

De beide kruisknuppels zijn voorzien van een digitale trimming. Kort aantippen ver­stelt met iedere “klik” de neutraalpositie van de kruisknuppel met een bepaalde waarde. Bij een langer vasthouden loopt de trimming met toenemende snelheid in de desbetreffende richting.

De verstelling wordt ook “hoorbaar” gemaakt door verschillend hoge tonen. Tijdens het vliegen de middenpositie terugvinden is daarom ook zonder op het display te kijken geen probleem: bij het bereiken van de middenpositie is een korte pauze ingevoerd.

De actuele trimwaarden worden automatisch bij een wisselen van modelgeheugenplaats opgeslagen. Verder heeft de digitale trimming binnen een geheugenplaats effect per afzonderlijke vlieg­fase, behalve bij de trimming van de gas-/remkleppen­stuurknuppel bij vliegtuig­modellen, stuurfunctie “K1” (kanaal1) genoemd.

Deze K1-trimming heeft nog een bijzondere functie, waarmee u de stationair-instelling van de carburateur makkelijk kunt terugvinden.

1.vliegtuigmodellen

De K1-trimming bezit een speciale afschakeltrimming, die voor verbrandingsmotoren is bedoeld: u stelt eerst met de trimming eerst een veilige stationairloop in. Wanneer u nu de K1-trimming in één keer in de richting “motor afzetten” tot aan de uiterste positie van de trimmeruitslag verschuift, dan blijft er aan de eindpositie op het display een markering zichtbaar. Voor een hernieuwd starten van de motor bereikt u door een eenmalig indrukken van de trimhevel in de richting “meer gas” direct weer de laatste stationair-instelling. Deze afschakeltrimming is gedeactiveerd, wanneer in het menu “**basis-instellingen model**” in de regel motor aan K1 “geen” is ingevoerd (bladzijde 39).

actuele trimpositie	laatste K1-trimpositie	K1-trimhevel	stationairrichting ->
	richtingsaanduiding	trimwaarde	

Omdat deze trimfunctie alleen effect heeft in de richting motor uit, verandert de bovenstaande tekening, wanneer u de stuurrichting voor de gasminimum-positie van de K1-stuurknuppel van “achteren”(zoals op de afbeelding) omkeert naar “vooraan” in het menu “basis-instellingen model”.

Natuurlijk kunt u de K1-stuurknuppel ook toewijzen aan de linker kruisknuppel, zie menu “basis-instellingen model”.

2.helicoptermodellen


Bovenop de onder “vliegtuigmodellen”beschreven “afschakeltrimming” bezit de K1-trimming in combinatie met de “gaslimiet-functie” nog een extra eigenschap: zolang de gaslimiet-schuif zich in de onderste helft, d.w.z. in het “startgebied”bevindt, heeft de K1-trimming effect als stationairtrimming op de gaslimiet. Nadere informatie vindt u in het onderdeel “gaslimiet” op bladzijde 58.

Aanwijzing voor heli­copter:

De K1-trimming heeft alleen effect op de gasservo en niet op de pitch-servo's; ze heeft een gelijkmatig effect over de hele knuppeluitslag.Let er op, dat de heli-gasservo zich aan de ontvangeruitgang 6 moet bevinden (zie ontvangeruitgang-toewijzing bladzijde 33)!

Bediening “Data Terminal”

invoertoetsen, functievelden

enter, esc, clear, help, sel, sto, clr, sym, asy, , eE/A, ->

Principes achter de bediening van de software

De programmering vindt plaats via slechts vier toetsen aan de linkerkant van het display, maar met name via het draaielement (“3D-Rotary”) aan de rechterkant van het display.

invoertoetsen:

- **Enter**
door indrukken van de toets **enter** komt u vanuit de basisaanduiding van het display als eerste in de multifunctie-menu's. Op dezelfde manier kan het oproepen van een uitgekozen menu via **enter** plaatsvinden.
- **Esc**
indrukken van de **esc**-toets heeft een stapsgewijs terugkeren naar de functiekeuze als effect, resp. ook terug tot aan de basisaanduiding.
- **Clear**
zet tijdens de programmering een veranderde parameter-waarde terug naar de standaardwaarde. Met **clear** wordt ook in de helpfunctie teruggebladerd.
- **Help**
op iedere plaats bieden duidelijke teksten tijdens de programmering na een druk op de knop hulp bij de diverse menu's en hun bediening. Binnen een hulptekst kunt u met de **help**-toets verder- en met de **clear**-toets een beeldscherm pagina terugbladeren.


functievelden

Afhankelijk van het menu verschijnen er in de onderste display-regel functievelden, die via het draaielement opgeroepen worden:

Wisselen tussen de functievelden: draaielement draaien

Activeren van een functieveld: draaielement indrukken

functievelden:

- **SEL** (select): uitkiezen
- **STO** (store): opslaan (b.v. positie sturelement)
- **CLR** (clear): wissen (b.v. steunpunt)
- **SYM**: instelling van symmetrische waarden
- **ASY**: instelling van asymmetrische waarden
- : schakelaarsymbool-veld (toewijzing van externe- en sturelement-schakelaars)
- **E/A**: menu's tonen/verbergen
- \Rightarrow : wissel naar de tweede pagina binnen een menu (vervolgmenu)

Funcities van het “3D-draaiement”

Instelling contrast, multi-functie-lijst, menu-instellingen, servo-aanduiding

Funcities van het draaiement

De functie van het draaiement werd al beschreven op bladzijde 27. De volgende voorbeelden moeten u nu de functies van dit draaiement verduidelijken. Schakel eerst de zender in.


- **contrastinstelling van het display** indrukken en draaien
- **multifunctie-lijst uitkiezen** draaien (menu selecteren)
- **menu-instellingen** Door kort indrukken of **enter** komt u in een menu. Nu regel kiezen: indrukken en draaien

invoerveld oproepen: kort indrukken:

waarde instellen draaien

invoer bevestigen en beëindigen kort indrukken

volgende parameterveld oproepen draaien

Door te draaien wisselt u ook tussen de parameter-velden – hier b.v. “SEL” en “” (het gekozen veld wordt altijd invers afgebeeld, d.w.z. met een donkere achtergrond) - en door indrukken van het gekozen parameterveld naar het waardenveld enz...

Via **esc** komt u tenslotte weer terug bij de multifunctie-lijst.

servo-aanduiding:

kort indrukken


Vanuit de basis-aanduiding komt u door een kort indrukken van het draaiement weer bij de servo-aanduiding.

externe- en sturelement-schakelaars

principes achter het toewijzen van schakelaars

Op veel andere plaatsen in het programma bestaat de mogelijkheid, om een functie via een externe- of de al eerder genoemde sturelement-schakelaar (zie verder hieronder) te bedienen, of tussen instellingen om te schakelen, zoals b.v. bij curven-instellingen, de DUAL RATE/EXPO-functie, vliegfasenprogrammeringen, mixers enz. Daarbij is een meervoudige toewijzing mogelijk.

Omdat de sturelement- en schakelaartoewijzingen in alle desbetreffende menu's op dezelfde manier plaatsvinden, worden hier alleen de principes achter de programmering verklaard, zodat de lezer zich bij het doornemen van de gedetailleerde menu-beschrijvingen kan concentreren op de speciale inhoud.

Op de plaatsen, waar schakelaars toegewezen kunnen worden, verschijnt in de onderste displayregel een schakelaarsymbool: 

Wissel met behulp van het draaielement naar dit veld. Het schakelaarsymbool wordt nu invers afgebeeld:

Zo wijst u een externe schakelaar toe:

1. Kort indrukken van het draaielement:
2. Op het display verschijnt het volgende veld:
Gewenste schakelaar naar de AAN positie

Volkomen onafhankelijk van het feit, in welke stekkerbuspositie 0 ... 7 de schakelaar werd aangesloten, moet nu de desbetreffende externe schakelaar naar de "AAN"-positie worden omgezet, of de K1- resp. bij auto- en scheepsmodellen ook de K3-knuppel vanuit de gewenste schakelaar "uit" positie naar de richting "aan" worden bewogen. Hiermee is de toewijzing afgesloten.

aanwijzing:

Voordat u het schakelaarsymbool door een kort indrukken van het draaielement activeert en daardoor naar het waardenveld wisselt, moet de externe schakelaar resp. K1- of (bij auto- en scheepsmodellen ook) de K3-knuppel zich in de gewenste UIT-positie bevinden, omdat de schakelaarpositie, waarin de schakelaar daarna gebracht wordt, door de zender gezien wordt als de AAN-positie.

3. schakelrichting veranderen:

Zou de bediening desondanks toch in de verkeerde richting moeten plaatsvinden, dan moet u de schakelaar in de gewenste UIT-positie brengen, het schakelaarsymbool opnieuw uitkiezen en de schakelaar nu met de gewenste schakelaarrichting toewijzen.

4. schakelaar wissen:

Na het activeren van het schakelaarsymbool, zoals onder punt 2 beschreven, de **CLEAR**-toets indrukken.

vliegtuigmodellen

Tot maximaal twee rolroer- en twee welfkleppenservo's bij normale modellen alsmede V-staart- en staartloze /deltamodelen met twee rolroer-/hoogteroer- en twee welfkleppenservo's worden op een comfortabele manier ondersteund. De meeste motor- en zweefmodellen zullen tot het staarttype "normaal" horen, met een aparte servo voor hoogte-, richtings-, rolroer en motordrossel of elektronische regelaar (resp. remkleppen bij een zweefmodel). Verder is het mogelijk, in het modeltype "HR Sv 3+8" twee hoogteroerservo's aan de kanalen 3 en 8 aan te sluiten.

Bij het bedienen van de rolroeren en eventueel de remkleppen met twee aparte servo's kunnen de rolroeruitslagen van de beide kleppen-paren in het menu "**vleugelmixers**" gedifferentieerd worden, een roeruitslag naar boven kan onafhankelijk van de uitslag naar beneden ingesteld worden. Tenslotte kunnen ook de welfkleppen b.v. via een sturelement aan bus "CH6" op de zenderprint worden bediend. Als alternatief beschikt u voor welfkleppen, rol- en hoogteroer ook over een fase-afhankelijke trimming in het menu "**fasentrimming**".

Bij de delta- en staartloze modellen wordt de rol- en hoogteroerfunctie via een gemeenschappelijk roer aan de achterkant van de linker en rechter vleugel bediend. Het programma beschikt over de benodigde mixfuncties voor de beide servo's.

Tot maximaal 3 vliegfasen kunnen in elk van de 20 modelgeheugenplaatsen geprogrammeerd worden.

De digitale trimming wordt vliegfasen-specifiek, behalve de K1-trimming, opgeslagen. De K1-trimming maakt het mogelijk om de carburateurinstelling voor stationair makkelijk terug te vinden.

Tijdens het vliegen kunt u voortdurend over twee klokken beschikken. De bedrijfstijd van de zender wordt ook aangeduid.

De aan CH5 ... CH10 aangesloten sturelementen kunnen in het menu "**instellingen sturelement**" naar willekeur aan de ingangen 5 ... 12 worden toegewezen.

"Dual Rate" en "Exponential" voor rol-, richtings- en hoogteroer apart kunnen in twee varianten worden ingeprogrammeerd en opgeroepen.

Naast 3 vrij toe te kennen mixers beschikt u, afhankelijk van het modeltype, in het menu "**vleugelmixers**" over maximaal 12 vast gedefinieerde mixers en koppelfuncties:

1. rolroerdifferentiatie
2. welfkleppen-differentiatie
3. rolroer 2->4 richtingsroer (schakelbaar)
4. rolroer 2->7 welfklep (schakelbaar)
5. remklep 1->3 hoogteroer (schakelbaar)
6. remklep 1->6 welfklep (schakelbaar)
7. remklep 1->5 rolroer (schakelbaar)
8. hoogteroer 3->6 welfklep (schakelbaar)
9. hoogteroer 3->5 rolroer (schakelbaar)
10. welfklep 6->3 hoogteroer (schakelbaar)
11. welfklep 6->5 rolroer (schakelbaar)
12. reductie differentiatie

hoogte-rol	rol-richting	remkl.functie 1	links	welf-rol	remkl.-rol
hoogte-welf	welf-hoogte	remkl.-welf	richting/hoogte	rol-welf	remkl.-welf
welf-hoogte	hoogte-welf	remkl.-hoogte	V-staart	hoogte-welf	remkl.-hoogte
rol-welf	rol-welf		rechts	welf-hoogte	
welf-rol	rechts			rol-richting	
rol-richting	links			hoogte-rol	
				welf-rol	
				rol-welf	

ontvangerbezetting:

De servo's moeten op deze manier aan de uitgangen van de ontvanger worden aangesloten:

Modellen met het staartype “normaal”:

speciale functie
speciale functie
welfklep rechts
welfklep links
rolroer rechts
richtingsroer
hoogteroer
rolroer links
remkleppen of motordrossel resp. regelaar bij e-aandrijving

Modellen met het staartype “V-staart”:

speciale functie
speciale functie
welfklep rechts
welfklep links
rolroer rechts
V-staartservo rechts
V-staartservo links
rolroer links
remkleppen of motordrossel resp. regelaar bij e-aandrijving

Modellen met het staartype “delta/staartloos”:

speciale functie
speciale functie
welfklep rechts
welfklep links
reservecfunctie
richtingsroer
rol/hogte servo rechts
rol/hogte servo links
remkleppen of motordrossel resp. regelaar bij e-aandrijving

Modellen met staartype “2 HR Sv 3+8”:

speciale functie
hoogteroer
welfklep rechts
welfklep links
rolroer rechts
richtingsroer
hoogteroer
rolroer links
remkleppen of motordrossel resp. regelaar bij e-aandrijving

Niet benodigde uitgangen worden gewoon open gelaten. Met name geldt:

- Bij toepassing van maar 1 rolroerservo blijft de ontvangeruitgang 5 voor de rechter rolroer vrij.
- Bij toepassing van maar 1 welfkleppenservo blijft de ontvangeruitgang 7 voor de rechter welfklep vrij.

Wilt u met een Graupner zender, b.v. de mc-19 in leraar-leerling-modus, een model sturen, dat van een PPM-FM ontvanger van een andere fabrikant is voorzien en eerst met een andere zender werd bediend, dan kan het nodig zijn om het aansluitschema van de servo's volgens de bovenstaande schema's aan te passen.

GRAUPNER geeft geen garantie voor het juist functioneren van *GRAUPNER*-radiobesturingen in combinatie met ontvangers en radiobesturingscomponenten van andere fabrikanten.

Als gevolg van de verschillende inbouw van de servo's en de roeraansturingen kan bij het programmeren de draairichting van de servo's omgekeerd zijn. De volgende tabel biedt hierbij hulp:

modeltype	servo met verkeerde draairichting	aanwijzing
V-staart	richtings- <u>en</u> hoogteroer verkeerd	servo 3 + 4 in het menu ” servo-instelling ” ompolen
	richtingsroer goed, hoogteroer verkeerd	servo 3 + 4 aan ontvanger omwisselen
	hoogteroer goed, richtingsroer verkeerd	servo 3 + 4 in het menu ” servo- instelling ”ompolen <u>en</u> aan ontvanger omwisselen

delta, staartloos	hoogte- en richtingsroer verkeerd	servo 2 + 3 in het menu " servo-instelling " ompolen
	hoogteroer goed, richtingsroer verkeerd	servo 2 + 3 in het menu " servo- instelling "ompolen <u>en</u> aan de ontvanger omwisselen
	richtingsroer goed, hoogteroer verkeerd	servo 2 + 3 aan de ontvanger omwisselen

Alle voor een vliegtuigmodel relevante menu's zijn bij de "programmabeschrijvingen" van het symbool van een vliegtuigmodel ...

...voorzien, zodat u zich bij het programmeren van een vliegtuigmodel alleen met deze menu's hoeft bezig te houden.

helicoptermodellen

De voortschrijdende ontwikkeling van de modelhelicopter en de bijbehorende componenten zoals autopiloot (gyro), toerentalregelaar, rotorbladen enz. maakt het tegenwoordig mogelijk, een helicopter in 3D-kunstvlucht te beheersen. Voor de beginner daarentegen zijn een klein aantal instellingen voldoende om met de hovertraining te kunnen beginnen, om zo langzamerhand steeds meer opties van de mc-19 te kunnen toepassen.

Met het programma van de mc-19 kunnen alle gangbare helicopters met 1...4 servo's voor de pitchsturing worden gevlogen.

U kunt beschikken over 2 vliegfasen en autorotatie binnen een modelgeheugen.

Drie klokken zijn voortdurend zichtbaar in de basisaanduiding.

De digitale trimming wordt vliegfasenspecifiek overgenomen in het geheugen. Met een druk op de knop kan de stationairpositie van de K1-trimming teruggevonden worden.

“Dual Rate” en “Exponential” voor rol, nick en hekrotor zijn koppelbaar en kunnen in iedere vliegfase in twee varianten geprogrammeerd worden.

De aan CH5 ... 10 aangesloten stuulementen kunnen in het menu “**instellingen stuulement**” bijna geheel willekeurig aan de ingangen 5 ... 12 worden toegewezen.

Voor pitch, gas en hekrotormixer zijn er in het menu “helimixers” afhankelijk van de vliegfase 3-punts-curven voor niet-lineair verloop, evenals voor roll en nick twee aparte tuimelschijfmixers. Onafhankelijk hiervan kan - in tegenstelling tot de vliegtuigmodellen- in iedere vliegfase de stuurcurve van de kanaal-1-stuurknuppel met 3 punten gefixeerd worden. De beginner zal eerst slechts het hoverpunt bij middenstelling van de stuurknuppel willen aanpassen.

Naast 3 vrij toewijsbare en ook aan- of uitschakelbare lineaire mixers kunt u in het menu “**helimixers**” over de volgende voorgeprogrammeerde mixers beschikken:

1. kanaal 1 -> pitch (met 3-punts-curve)
2. kanaal 1 -> gas (met 3-punts-curve)
3. kanaal 1 -> hekrotor (met 3-punts-curve)
4. kanaal 1 -> gyro (met 3-punts-curve)

De functie gaslimiet (ingang 12 in het menu “**instellingen stuulement**”) maakt het mogelijk om de motor in iedere vliegfase te starten. Standaard is de aan CH7 op de zenderprint aangesloten schuifregelaar toegewezen aan ingang 12. Deze stuurfunctie legt de maximale positie van de gasservo vast. Daardoor kan de motor in het stationaire bereik aangestuurd worden door het proportionele stuulement. Wordt dit proportionele stuulement verschoven richting volgas, dan worden de gascurven effectief.

pitch-curve

kanaal 1-hekrotor

kanaal 1-gas

kanaal 1-hekrotor

ontvangerbezetting:

aanwijzing voor degenen, die overstappen vanaf oudere GRAUPNER-besturingen:

Anders dan bij de vroegere ontvangerbezetting zijn de servo-aansluiting 1 (pitch-servo) en servo-aansluiting 6 (gas-servo) verwisseld.

De servo's moeten op deze manier aan de uitgangen van de ontvanger worden aangesloten:

speciale functie
(toerentalregeling)

(gevoeligheid autopiloot (gyro))
motor-servo (regelaar e-motor)
vrij of nick (2)-servo
hekservo (autopiloot (gyro)-systeem)
nick (1)-servo
roll (1)-servo
pitch of roll (2)- of nick (2)-servo

servo	functie
1	pitch resp. roll 2, nick 2 (bij 2-, 3-, of 4-servo-aansturing)
2	roll 1
3	nick 1
4	hekrotor (gyro-systeem)
5	vrij resp. nick 2 (bij 4-servo-aansturing)
6	gasservo resp. regelaar voor e-motor
7	gevoeligheid autopiloot (gyro)
8	vrij resp. toerentalregelaar

Niet benodigde uitgangen worden gewoon open gelaten.

Details bij elk tuimelschijftype vindt u op bladzijde 42 in het menu “**basis-instellingen model**”.

Aanwijzing:

Bij het gebruik van kleinere ontvangers of van PPM-FM-ontvangers van andere fabrikanten kan het, b.v. bij leraar-leerling-gebruik, nodig zijn dat de aansluitingen voor de servo's verwisseld moeten worden.

Corrigeer in dit geval de draairichting van de servo's via het menu “**servo-instellingen**”, bladzijde 54.

Alle voor een heli-coptermodel relevante menu's zijn bij de “programmabeschrijvingen” van het symbool van een heli...

...voorzien, zodat u zich bij het programmeren van een heli-coptermodel alleen met deze menu's hoeft bezig te houden.

GRAUPNER geeft geen garantie voor het juist functioneren van *GRAUPNER*-radiobesturingen in combinatie met ontvangers en radiobesturingscomponenten van andere fabrikanten.

scheepsmodellen/automodellen

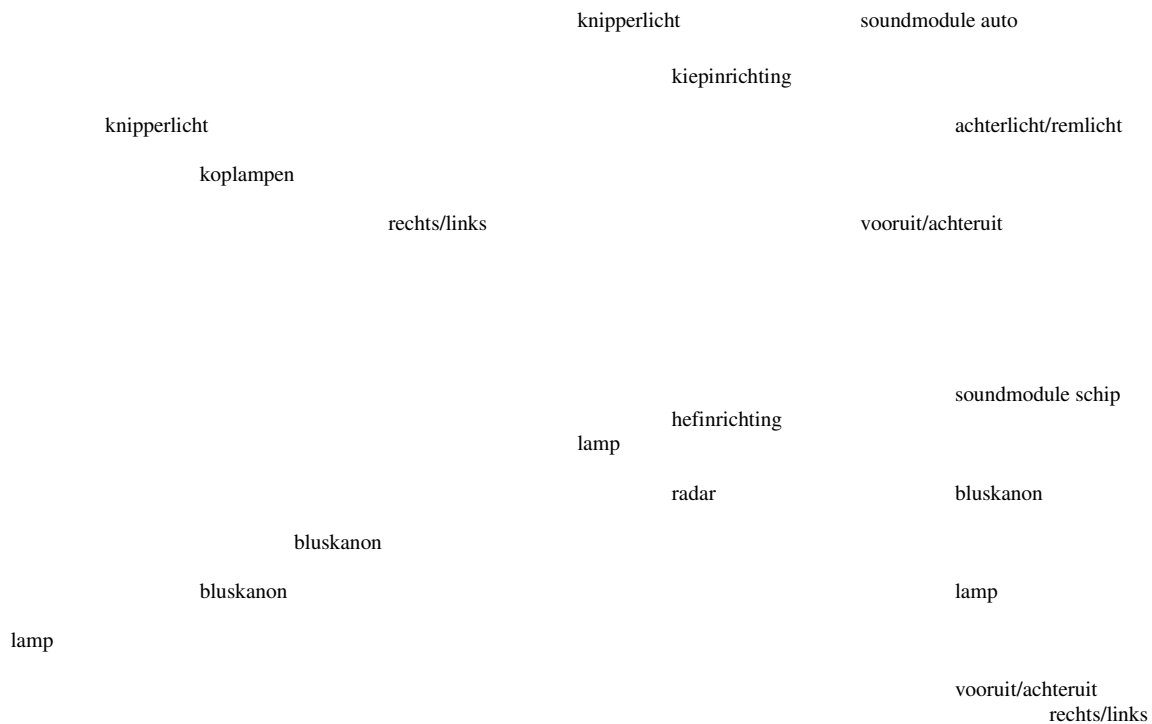
Om recht te doen aan de steeds groter wordende eisen van de scheeps- en automodellen werden er speciale instellingen voor dit type modellen in het programma van de mc-19 opgenomen.

Standaard is alleen ontvangeruitgang 1 met de links-/rechts-functie van de rechter en aansluiting 2 met de vooruit-/achteruit-functie van de linker stuurknuppel bezet. Dankzij de flexibiliteit van de zender kan zowel deze basistoewijzing, als ook de verdere toewijzing van ontvanger-aansluitingen met stuuerelementen aan de desbetreffende eisen van de modelbouwer optimaal en naar vrije keuze worden aangepast.

Met de standaard in de zender aanwezige (software-) Nautic-module (kanaalvermenigvuldiging voor speciale functies) kan de modelbouwer maximaal 16 schakelkanalen en 11 proportionele functies (met ontvanger DS 24), bij het toepassen van extra NAUTIC-expert-modulen (Best.-nr. 4108) zijn er dan maximaal 48 schakelkanalen en 9 proportionele kanalen mogelijk (met ontvanger DS 24).

Al deze opties kunnen natuurlijk ook door de bouwers resp. rijders van model-vrachtwagens en andere modelvoertuigen voor hun doelen worden benut; op deze manier doet de zender mc-19 recht aan hun vraag naar een multifunctionele radiobesturing.

Op de foto's worden typische functies van zulke modellen afgebeeld. In het programmeervoorbeeld wordt dit exemplarisch voor het model blusboot WESER doorgenomen, maar is ook voor andere modellen bruikbaar.



Nautic-kanaal

Nautic-module (kanaalvermenigvuldiger voor speciale functies)

De mc-19 beschikt over een softwarematig ingebouwd Nautic kanaal, die in het menu “**basis-instellingen model**” aan de gewenste stuuruitgang (1 ... 12) toegewezen kan worden.

Is er aan het “Nautic kanaal” een kanaal toegewezen, dan wordt er in het basismenu ook nog extra het menu “Nautic-module” getoond.

In het menu “Nautic-module” kunnen aan het uitgekozen kanaal (in dit voorbeeld: 1) maximaal 8 verschillende (ingang A ... H) stuurfuncties worden toegewezen.

Elke beschikbare externe schakelaar of elk stuelelement aan CH5 ... CH10, knuppel en trimschakelaar kan worden toegewezen.

Deze worden zoals gewend door het bedienen ervan geactiveerd en toegewezen (zie bladzijde 29)

Aan de ontvangerkant is alleen de optionele NAUTIC expert schakelmodule Best.-nr. **4159** nodig, die alle 16 schakelfuncties kan uitvoeren.

aanwijzing:

*De stuurfunctie, die als Nautic-kanaal is bezet, zoals hier in het voorbeeld: stuurfunctie 1, wordt dan in het menu “**servo-instellingen**” niet getoond, omdat deze dan uitsluitend dient als Nautic-kanaal.*

Nautic expert schakelmodule

Er kunnen 16 schakelfuncties per schakelbouwsteen worden aangestuurd: maximaal 8 stroomverbruiker zoals lampen, LED's etc. met een stroomsterkte van elk maximaal 0,7 A kunnen direct worden aangesloten (accu-aansluiting afb.1).

Per aansluitbus zijn er twee schakelfuncties via de 3-aderige kabel Best.-nr. 3941.6 mogelijk.

Voor electromotoren of andere stroomverbruikers met stromen van meer dan 0,7 A bestaan er NAUTIC-schakel- of ompoolmodulen.

Om een vooruit-stop-achteruit-functie te krijgen, moet u de ompoolmodule via de synchronieverdelerkabel met de expert-schakelbouwsteen verbinden, waarbij een stekker van de ompoolmodule omgepoold moet worden bevestigd (kanten van deze stekker iets afronden).

Voor direct aangesloten stroomverbruikers en voor het schakelen van een relais is een externe stroomvoorziening nodig, b.v. GRAUPNER ontvangerstroomvoorziening van voldoende capaciteit. Andere accu's tot max. 30 V worden via de aansluitkabel Best.-nr. 3941.6 aangesloten.

Alle NAUTIC toebehoren met aanwijzingen voor het aansluiten vindt u op de gelijknamige bladzijde 119.
vrij

Programmabeschrijving in detail

Nieuwe geheugenplaats reserveren

Wie tot hier toe het handboek heeft doorgewerkt, zal zeker al de eerste programmeringen hebben uitgeprobeerd. Toch willen we graag ieder menu gedetailleerd beschrijven, om voor de diverse gevallen exacte aanwijzingen te kunnen geven. In dit onderdeel beginnen we eerst met het starten van een nieuwe “vrije” geheugenplaats, wanneer een nieuw model “geprogrammeerd” moet gaan worden:

Zenderbasaanduiding

Vanuit de basisaanduiding wordt via **enter** gewisseld naar het “multifunctie-menu”. Via **esc** komt u weer terug in de basisaanduiding.

Aanwijzing:

Past u eventueel het beeldschermcontrast aan met het ingedrukte draaielement.

Eventueel via draaielement het menu “**modelgeheugen**” uit de lijst selecteren.

Drukt u aansluitend op **enter** of op het **draaielement**, om naar het menu “model oproepen” te wisselen.

De met “***vrij***” aangeduide modelgeheugenplaatsen zijn nog niet bezet. Anders verschijnt op de desbetreffende geheugenplaats de in het menu “**basis-instellingen model**”, bladzijde 38 ingevoerde modelnaam. Met het draaielement één van de nog vrije modelgeheugenplaatsen 1 tot 20 selecteren en **enter** of **draaielement** indrukken.

U wordt gevraagd, het modeltype vast te leggen, dus of “vleugelmodel”, “helicoptermodel”, “scheepsmodel” of “automodel”.

Kiest u via het draaielement het modeltype uit en drukt u het **draaielement** of de **enter**-toets. Het display wisselt weer naar de basisaanduiding. De geheugenplaats is nu gereserveerd.

Een wisselen naar een ander modeltype is nu alleen nog mogelijk, wanneer dit modelgeheugen eerst gewist wordt (menu “**modelgeheugen**”, bladzijde 37).

Let op:

Zolang u het modeltype niet heeft bevestigd, zijn alle zenderfuncties geblokkeerd en de overdracht naar de ontvanger is onderbroken. Mocht de zender vóór het vastleggen van het modeltype uitgezet worden, dan wisselt de aanduiding bij het opnieuw inschakelen automatisch weer naar de modeltype-keuze. Deze keuze moet dus altijd eerst gemaakt worden!

- Verschijnt er op het display de waarschuwings-aanduiding “gas te hoog”

beweegt u dan de gasstuurknuppel in de richting van stationair.

aanwijzing:

*Het verschijnen van deze waarschuwing is ook afhankelijk van de bij “motor” in het menu “**basis-instellingen model**” bladzijde 39, gekozen instellingen. Kies “geen”, wanneer u geen motor gebruikt, om deze melding te deactiveren.*

- Verschijnt er op het display de aanduiding “Fail Safe instellen”,

leest u dan het menu “**Fail Safe**”, bladzijde 88 ... 91 door.

modelgeheugen

model oproepen
model wissen
kopiëren model -> model

model oproepen

Tot maximaal 20 complete modelinstellingen inclusief de digitale trimwaarden van de vier trimniveaus kunnen opgeslagen worden. De trimming wordt automatisch opgeslagen, zodat na een wisselen van model de eenmaal ingestelde trimming van het model niet verloren gaat. Een in het menu "**basis-instellingen model**", bladzijde 38, ingevoerde modelnaam verschijnt achter het modelnummer.

Kiest u uit de lijst met het draaielement de regel "model oproepen" uit en druk op **enter** of op het draaielement:

Kies nu met het draaielement het gewenste model uit de lijst ...

... en bevestig de keuze door indrukken van het draaielement of bedien de **enter**-toets. Met **esc** komt u zonder van model te wisselen weer terug.

Aanwijzingen:

- Wanneer bij een modelwissel de waarschuwingsaanduiding "gas te hoog" verschijnt, bevindt de gasstuurknuppel (K1) zich in de richting volgas.
- Wanneer bij een modelwissel de aanwijzing "Fail Safe instellen" verschijnt, moet u de desbetreffende Fail-Safe-instellingen controleren. (Betreft alleen de PCM20- en SPCM20-bedrijfsmodi.)
- Bij te lage accuspanning is een modelwissel uit veiligheidsoverwegingen niet mogelijk. Op het display verschijnt de volgende melding:

"model wissen"

Kies met het draaielement de regel "model wissen" en druk op **enter** of op het draaielement:

Het te wissen model met het draaielement uitkiezen ...

... waarna na het indrukken van het draaielement de veiligheidsvraag "moet model ... echt gewist worden?" verschijnt:

Met **nee** breekt u het proces af en keert u terug naar de vorige bladzijde van het beeldscherm. Kiest u daarentegen **ja** en bevestigt u deze keuze met **enter** of het indrukken van het draaielement, dan wordt het geselecteerde modelgeheugen gewist.

Let op:

Dit wisproces is onherroepelijk. Alle modelgeheugen-data worden daarbij teruggezet naar de standaardwaarden.

aanwijzing:

Wist u het juist in de basis-aanduiding actieve modelgeheugen, dan moet er onmiddellijk na het wissen een modeltype "heli", "vliegtuig", "schip" of "auto" gedefinieerd worden. Wordt er echter een niet-actief modelgeheugen gewist, dan verschijnt de aanduiding "***vrij***".

"kopiëren model -> model"

Kies met het draaielement de regel "kopiëren model ->model" uit en druk op **enter** of het draaielement:

Het te kopiëren model met het draaielement selecteren ...

... waarop na het indrukken van het draaielement in het kader "kopiëren naar model" het doelgeheugen moet worden uitgekozen; daarna met **enter** resp. kort indrukken van het draaielement bevestigen of het proces met **esc** afbreken. Een al bezette geheugenplaats kan overschreven worden.

Na het bevestigen van het gekozen modelgeheugen door indrukken van het draaielement resp. van **enter** verschijnt de veiligheidsvraag: "moet model echt naargekopieerd worden?":

Met **nee** breekt u het proces af en keert u terug naar de startpagina. Kiest u daarentegen **ja** en bevestigt u deze selectie met **enter** of indrukken van het draaielement, dan wordt het gekozen model gekopieerd naar het geselecteerde modelgeheugen.

basis-instellingen model

Modelspecifieke basisinstellingen van een vliegtuigmodel

Voordat met de programmering van vliegspecifieke parameters wordt begonnen, moeten er enkele basisinstellingen worden doorgevoerd, die alleen gelden voor het juist actieve modelgeheugen. Kiest u deze menuregel op de gewone manier uit met het ingedrukte draaielement.

Modelnaam

Maximaal 11 tekens kunnen voor een modelnaam worden toegekend. Wisselt u met ingedrukt draaielement naar de volgende beeldschermpagina (->) om uit een lijst van tekens een modelnaam te kunnen samenstellen:

Kies met het draaielement het gewenste teken uit het inverse tekenveld. Een korte druk op het draaielement (of een verder draaien in ingedrukte toestand) wisselt naar de volgende positie, voor welke u het volgende teken kunt kiezen. **Clear** voegt op die plaats een lege plek toe.

Met ingedrukt draaielement bereikt u elk teken binnen de naam (aangeduid door een dubbele pijl <-> onderaan het invoerveld).

De modelnaam verschijnt in de basisaanduiding en in de menu's "**modelkeuze**" en "**kopiëren/wissen**".

Stuurtoewijzing

In principe zijn er 4 verschillende mogelijkheden, om de 4 stuurfuncties rolroer, hoogteroer, richtingsroer en gas resp. remkleppen bij een vliegtuigmodel aan de beide stuurknuppels toe te wijzen. Welke van deze mogelijkheden gebruikt wordt, hangt van de individuele gewoonten van de modelpiloot af.

Na de selectie van "stuurtoewijzing" verschijnt er aan de onderste rand van het beeldscherm **sel**. Druk nu her draaielement in. De actuele stuurtoewijzing wordt nu in vers omgekeerd weergegeven. Kiest u nu met het draaielement tussen de mogelijkheden 1 tot 4. **clear** wisselt weer naar stuurtoewijzing "1".

mode 1
gas rechts

hoogte motor
richting rolroer

mode 2
gas links

motor hoogte
richting rolroer

mode 3
gas rechts

hoogte motor
rolroer richting

mode 4
gas links

motor hoogte
rolroer richting

modulatie

Na selectie van "modulatie" verschijnt er aan de onderste rand van het beeldscherm **sel**. Drukt u het draaielement in. De actuele modulatie wordt nu in vers omgekeerd afgebeeld. Kiest u de gewenste modulatiesoort via het draaielement uit. De ingestelde modulatiesoort is direct actief, d.w.z. u kunt de signaaloverdracht naar de ontvanger meteen testen. **clear** schakelt om naar de modulatiesoort "PCM20".

De zender mc-19 onderscheidt tussen 4 verschillende soorten modulatie, en wel:

PCM20: systeem nauwkeurigheid van 512 stappen per stuurfunctie voor ontvangers van het type "mc" en "DS mc" voor maximaal 10 servo's.

SPCM20: Super-PCM modulatie met hoge systeem nauwkeurigheid van 1024 stappen per stuurfunctie voor ontvangers van het type "smc" voor maximaal 10 servo's.

PPM18: meest gebruikte standaard overdrachtsmodus (FM of FMsss) voor alle overige *GRAUPNER*- PPM-FM-ontvangers voor maximaal 9 servo's.

PPM24: PPM-multiservo-overdrachtssysteem voor gelijktijdige toepassing van 12 servo's voor de ontvanger "DS 24 FM S".

Motor aan K1:

"geen":

U stuurt een zweefvliegtuigmodel zonder aandrijving. De waarschuwing melding "gas

- te hoog”, zie bladzijde 20, is gedeactiveerd.
- “gas min achter”:
De stationairpositie van de gas-/remkleppenstuurknuppel (K1) bevindt zich achteraan, d.w.z. naar de piloot toe.
- “gas min voor”:
De stationairpositie van de gas-/remkleppenstuurknuppel (K1) bevindt zich vooraan, d.w.z. van de piloot af.

Aanwijzingen:

- *De K1-trimming heeft alleen voor- of achteraan effect, dus alleen in de stationairpositie. Test u b.v. de instelling in het menu “servo-aanduiding”.*
- *“afschakeltrimming”: let u op deze functie, die op bladzijde 26 is beschreven.*

Staattype:

- “normaal”:
Het grootste deel van de vliegtuigmodellen heeft een “normale staart”. Daartoe behoren alle motor- en zweefmodellen, waarbij via telkens één servo het hoogte-, richtingsroer en de motordrossel resp. motorregelaar of remkleppen worden aangestuurd.
- “V-staart”:
De hoogte- en richtingsroeraansturing vindt plaats via twee apart aangestuurde, V-vormige roeren. De koppelfunctie voor de richtings- en hoogteroersturing wordt automatisch door het programma overgenomen. De stuuruitslag van het hoogte- en richtingsroer moet via “**Dual Rate**”, bladzijde 62 ingesteld worden.
- “Delta/staartloos”:
De rol- en hoogteroersturing vindt plaats via de twee rolroerservo’s. Naar keuze kunnen ook nog twee extra roeren worden aangestuurd.
- “2 HR Sv 3+8”:
Deze optie is voor modellen met twee hoogteroerservo’s bedoeld. Bij het bedienen van het hoogteroer loopt de aan uitgang 8 aangesloten servo mee. De hoogteroertrimming heeft effect op beide servo’s.

Aanwijzing bij “2 HR Sv 3+8”:

Een stuulement, dat aan de uitgang 8 in het menu “instellingen stuulement” is toegewezen, is uit veiligheidsoverwegingen softwarematig van servo “8” losgekoppeld, d.w.z. niet effectief.

rolroeren/welfkleppen

Na de keuze van de regel “rolr./welfkl.” Verschijnt er aan de onderste rand van het beeldscherm **sel**. Druk het draaielement in. De actuele instelling wordt in vers weergegeven. Kies nu met het draaielement uit de 3 mogelijke combinaties.

Afhankelijk van deze keuze worden in het menu “**vleugelmixers**” de desbetreffende mixers en de bijbehorende instelmogelijkheden geactiveerd. Softwarematig zijn er maximaal 12 kant-en-klare mixers en telkens 2 rolroer- en welfkleppenservo’s mogelijk.

klokken

In de basis-aanduiding zijn er twee klokken zichtbaar: een stopwatch en een vliegtijd-klok. Bij dit menupunt kan aan deze klokken via het schakelaarsymbool rechts een schakelaar worden toegewezen, waarmee u de klokken aan- en uit kunt zetten.

Worden de klokken na het toewijzen van de schakelaar met een beginwaarde van “0:00” gestart, dan lopen beide voorwaarts tot maximaal 999 min en 59 s, om dan weer bij “0:00” te beginnen.

Kiest u daarentegen via het linker **sel**-veld een tijd van max. 180 min en via het rechter veld een tijd van maximaal 59 s, dan loopt de stopwatch, beginnend bij deze tijd, terug.

Bij een uitgezette schakelaar kunnen in de basis-aanduiding de beide klokken met **esc** gestopt en met **clear** weer op de startwaarde teruggezet worden.

Een uitvoerige beschrijving van de klokfuncties vindt u, omdat deze functie voor alle 4 de modeltypen geldt, vanaf bladzijde 48.

fase 2 resp. fase 3

In de telkens geselecteerde regel kunt u via het dan verschijnende **sel**-veld een passende naam uit 16 voorgegeven namen uitkiezen met behulp van het draaielement en via het schakelaarsymbool rechts een schakelaar selecteren.

Meer over de programmering van vliegfasen vindt u vanaf bladzijde 68.

leraar/leerling

In deze menuregel kunt u via het schakelaarsymbool aan het leraar-/leerlingsysteem een “omschakelaar” voor het leraar- resp. leerlinggebruik toewijzen.

Een uitvoerige beschrijving van het leraar-/leerlingsysteem vindt u vanaf bladzijde 52.

ontvangeruitgang

Door het indrukken van het draaielement wisselt u naar de volgende display-pagina. Op de ze bladzijde kunt u de “stuurkanalen” van servo 1 ... 12 aan een willekeurige ontvangeruitgang toewijzen. Let er wel op, dat de weergave in “**servo-aanduiding**” uitsluitend betrekking heeft op de “*stuurkanalen*”, dus niet meedoet aan een verwisseling van de uitgangen.

Hiermee heeft u de mogelijkheid, de standaardbezetting van de ontvangeruitgangen aan bezettingen van andere merken, maar ook aan ontvangers met een kleiner aantal aansluitingen aan te passen.

GRAUPNER geeft geen garantie voor het juist functioneren van *GRAUPNER*-radiobesturingen in combinatie met ontvangers en radiobesturingscomponenten van andere fabrikanten.

basis-instellingen model

Modelspecifieke basisinstellingen voor heliëchtermodellen

Voordat met de programmering van vliegspecifieke parameters wordt begonnen, moeten er enkele basisinstellingen worden doorgevoerd, die alleen gelden voor het juist actieve modelgeheugen. Kiest u deze menuregel op de gewone manier uit met het ingedrukte draaielement.

Modelnaam

Maximaal 11 tekens kunnen voor een modelnaam worden toegekend. Wisselt u met ingedrukt draaielement naar de volgende beeldschermpagina (->) om uit een lijst van tekens een modelnaam te kunnen samenstellen:

Kies met het draaielement het gewenste teken uit het inverse tekenveld. Een korte druk op het draaielement (of een verder draaien in ingedrukte toestand) wisselt naar de volgende positie, voor welke u het volgende teken kunt kiezen. **Clear** voegt op die plaats een lege plek toe.

Met ingedrukt draaielement bereikt u elk teken binnen de naam (aangeduid door een dubbele pijl <-> onderaan het invoerveld).

De modelnaam verschijnt in de basisaanduiding en in de menu's "**modelkeuze**" en "**kopiëren/wissen**".

Stuurtoewijzing

In principe zijn er 4 verschillende mogelijkheden, om de 4 stuurfuncties rollen, nicken, hektorot en gas/pitch bij een heliëchtermodel aan de beide stuurknuppels toe te wijzen. Welke van deze mogelijkheden gebruikt wordt, hangt van de individuele gewoonten van de modelpiloot af.

Na de selectie van "stuurtoewijzing" verschijnt er aan de onderste rand van het beeldscherm **sel**. Druk nu het draaielement in. De actuele stuurtoewijzing wordt nu in vers weergegeven. Kiest u nu met het draaielement tussen de mogelijkheden 1 tot 4. **clear** wisselt weer naar stuurtoewijzing "1".

mode 1
gas rechts

nick motor pitch
hek roll

mode 2
gas links

motor pitch nick
hek roll

mode 3
gas rechts

nick motor pitch
roll hek

mode 4
gas links

motor pitch nick
roll hek

modulatie

Na selectie van "modulatie" verschijnt er aan de onderste rand van het beeldscherm **sel**. Drukt u het draaielement in. De actuele modulatie wordt nu in vers afgebeeld. Kiest u de gewenste modulatiesoort via het draaielement uit. De ingestelde modulatiesoort is direct actief, d.w.z. u kunt de signaaloverdracht naar de ontvanger meteen testen. **clear** schakelt om naar de modulatiesoort "PCM20".

De zender mc-19 onderscheidt tussen 4 verschillende soorten modulatie, en wel:

PCM20: systeemnaauwkeurigheid van 512 stappen per stuurfunctie voor ontvangers van het type "mc" en "DS mc" voor maximaal 10 servo's.

SPCM20: Super-PCM modulatie met hoge systeemnaauwkeurigheid van 1024 stappen per stuurfunctie voor ontvangers van het type "smc" voor maximaal 10 servo's.

PPM18: meest gebruikte standaard overdrachtsmodus (FM of FMsss) voor alle overige *GRAUPNER*- PPM-FM-ontvangers voor maximaal 9 servo's.

PPM24: PPM-multiservo-overdrachtssysteem voor gelijktijdige toepassing van 12 servo's voor de ontvanger "DS 24 FM S".

Voor de aansturing van de tuimelschijf bestaan er meerder programma's; ze onderscheiden zich door het aantal servo's, die bedoeld zijn voor de pitch-sturing. Met ingedrukt draaielement eerst de regel

tuimelschijftype

.... selecteren en na kort indrukken van het draaielement het aantal servo's in het inverse veld vastleggen:

1 servo": De tuimelschijf wordt via een roll-/nickservo bewogen. De pitchsturing vindt plaats via één aparte servo.

"2 servo": De tuimelschijf wordt voor de pitchsturing axiaal verschoven door twee rollservo's; de nicksturing wordt door een mechanische compensatiewip ontkoppeld (HEIM-mechaniek).

"3Sv (2 roll)": Symmetrische driepuntsaansturing van de tuimelschijf via 3 over telkens 120° verdeelde aanstuurpunten, waaraan één nickservo (vooraan of achteraan) en twee rollservo's (zijdelings links en rechts) verbonden zijn. Voor de pitchsturing verschuiven alle drie de servo's de tuimelschijf axiaal.

"3Sv (2 nick)": Symmetrische driepuntsaansturing zoals hierboven, alleen om 90° verdraaid, d.w.z. één rollservo aan de zijkant en twee nickservo's vooraan en achteraan.

"4Sv (90°)": Vierpuntsaansturing van de tuimelschijf via twee roll- en twee nickservo's.

clear schakelt om naar "1 servo". De tuimelschijf-mixpercentages en de tuimelschijfverdraaiing kunnen in het menu "helimixers" worden ingesteld.

tuimelschijftype: 1 servo

tuimelschijftype: 2 servo's

tuimelschijftype: 3 servo's (2 nick)

tuimelschijftype: 4 servo's (90°) 2 nick / 2 roll

rotor-draairichting

In deze regel wordt de draairichting van de hoofdrotor ingesteld:

"links": van boven gezien draait de hoofdrotor tegen de klok in.

"rechts": van boven gezien draait de hoofdrotor met de klok mee.

clear schakelt om naar "links".

rechtsdraaiend linksdraaiend

Deze aanduiding is nodig, om de mixers voor de koppel- en vermogenscompensatie in de goede richting te kunnen laten werken, en wel in het:

menu "**helimixers**": kanaal 1 -> pitch
 kanaal 1 -> gas
 kanaal 1 -> hekrotor
 kanaal 1 -> gyro

pitch min

Nu wordt de bedieningsrichting van de gas-/pitchstuurknuppel aangepast aan uw sturgewoonten. Van deze instelling hangen de functies van alle andere opties van het helicopterprogramma af, in zoverre ze de gas- en pitchfunctie betreffen, dus b.v. de gascurve, stationairtrimming, kanaal 1-> hekrotormixer enz..

betekenis:

“naar voren”: minimale pitchinstelling, wanneer de pitchknuppel (K1) naar voren, dus van de piloot weg wijst.

“naar achteren”: minimale pitchinstelling, wanneer de pitchknuppel (K1) naar achteren, dus naar de piloot toe wijst.

clear schakelt om naar “naar voren”.

Aanwijzing:

De K1-trimming heeft alleen effect op de gasservo.

Standaard is de zogenaamde “gaslimiter” toegepast (zie bladzijde 58), waarmee via de ingang 12 in het menu “instellingen stuulement” de gasservo los van de pitchservo’s in de richting maximale uitslag begrensd kan worden.

klokken

In de basis-aanduiding zijn er twee klokken zichtbaar: een stopwatch en een vliegtijd-klok. Bij dit menupunt kan aan deze klokken via het schakelaarsymbool rechts een schakelaar worden toegewezen, waarmee u de klokken aan- en uit kunt zetten.

Worden de klokken na het toewijzen van de schakelaar met een beginwaarde van “0:00” gestart, dan lopen beide voorwaarts tot maximaal 999 min en 59 s, om dan weer bij “0:00” te beginnen.

Kiest u daarentegen via het linker **sel**-veld een tijd van max. 180 min en via het rechter veld een tijd van maximaal 59 s, dan loopt de stopwatch, beginnend bij deze tijd, terug.

Bij een uitgezette schakelaar kunnen in de basis-aanduiding de beide klokken met **esc** gestopt en met **clear** weer op de startwaarde teruggezet worden.

Een uitvoerige beschrijving van de klokfuncties vindt u, omdat deze functie voor alle 4 de modeltypen geldt, vanaf bladzijde 48.

fase 2

In de telkens geselecteerde regel kunt u via het dan verschijnende **sel**-veld een passende naam uit 10 voorgegeven namen uitkiezen met behulp van het draaielement en via het schakelaarsymbool rechts een schakelaar selecteren.

autorotatie

De naam “autorotatie” is voor de fase 3 al vastgelegd en kan niet worden veranderd. U kunt alleen via het schakelaarsymbool, rechts op het display, een schakelaar toewijzen.

aanwijzing:

De vliegfase “autorotatie” heeft voorrang op alle andere vliegfasen.

leraar/leerling

In deze menuregel kunt u via het schakelaarsymbool aan het leraar-/leerlingsysteem een “omschakelaar” voor het leraar- resp. leerlinggebruik toewijzen.

Een uitvoerige beschrijving van het leraar-/leerlingsysteem vindt u vanaf bladzijde 52.

ontvangeruitgang

Door het indrukken van het draaielement wisselt u naar de volgende display-pagina. Op deze bladzijde kunt u de “stuurkanalen” van servo 1 ... 12 aan een willekeurige ontvangeruitgang toewijzen. Let er wel op, dat de weergave in “**servo-aanduiding**” uitsluitend betrekking heeft op de “*stuurkanalen*”, dus niet meedoet aan een verwisseling van de uitgangen.

Hiermee heeft u de mogelijkheid, de standaardbezetting van de ontvangeruitgangen aan bezettingen van andere merken, maar ook aan ontvangers met een kleiner aantal aansluitingen aan te passen.

GRAUPNER geeft geen garantie voor het juist functioneren van *GRAUPNER*-radiobesturingen in combinatie met ontvangers en radiobesturingscomponenten van andere fabrikanten.

Basis-instellingen model

Modelspecifieke basisinstellingen voor scheeps- en automodellen

Voordat met de programmering van specifieke parameters wordt begonnen, moeten er enkele basisinstellingen worden doorgevoerd, die alleen gelden voor het juist actieve modelgeheugen. Kiest u deze menuregel op de gewone manier uit met het ingedrukte draaielement.

modelnaam

Maximaal 11 tekens kunnen voor een modelnaam worden toegekend. Wisselt u met ingedrukt draaielement naar de volgende beeldschermpagina (->) om uit een lijst van tekens een modelnaam te kunnen samenstellen:

Kies met het draaielement het gewenste teken uit het inverse tekenveld. Een korte druk op het draaielement (of een verder draaien in ingedrukte toestand) wisselt naar de volgende positie, voor welke u het volgende teken kunt kiezen. **clear** voegt op die plaats een lege plek toe.

Met ingedrukt draaielement bereikt u elk teken binnen de naam (aangeduid door een dubbele pijl <-> onderaan het invoerveld).

De modelnaam verschijnt in de basisaanduiding en in de menu's "**modelkeuze**" en "**kopiëren/wissen**".

modulatie

Na selectie van "modulatie" verschijnt er aan de onderste rand van het beeldscherm **sel**. Drukt u het draaielement in. De actuele modulatie wordt nu in vers afgebeeld. Kiest u de gewenste modulatiesoort via het draaielement uit. De ingestelde modulatiesoort is direct actief, d.w.z. u kunt de signaaloverdracht naar de ontvanger meteen testen. **clear** schakelt om naar de modulatiesoort "PCM20".

De zender mc-19 onderscheidt tussen 4 verschillende soorten modulatie, en wel:

PCM20: systeem nauwkeurigheid van 512 stappen per stuurfunctie voor ontvangers van het type "mc" en "DS mc" voor maximaal 10 servo's.

SPCM20: Super-PCM modulatie met hoge systeem nauwkeurigheid van 1024 stappen per stuurfunctie voor ontvangers van het type "smc" voor maximaal 10 servo's.

PPM18: meest gebruikte standaard overdrachtsmodus (FM of FMsss) voor alle overige *GRAUPNER*- PPM-FM-ontvangers voor maximaal 9 servo's.

PPM24: PPM-multiservo-overdrachtssysteem voor gelijktijdige toepassing van 12 servo's voor de ontvanger "DS 24 FM S".

klokken

In de basis-aanduiding zijn er twee klokken zichtbaar: een stopwatch en een vliegtijd-klok. Bij dit menupunt kan aan deze klokken via het schakelaarsymbool rechts een schakelaar worden toegewezen, waarmee u de klokken aan- en uit kunt zetten.

Worden de klokken na het toewijzen van de schakelaar met een beginwaarde van "0:00" gestart, dan lopen beide voorwaarts tot maximaal 999 min en 59 s, om dan weer bij "0:00" te beginnen.

Kiest u daarentegen via het linker **sel**-veld een tijd van max. 180 min en via het rechter veld een tijd van maximaal 59 s, dan loopt de stopwatch, beginnend bij deze tijd, terug.

Bij een uitgezette schakelaar kunnen in de basis-aanduiding de beide klokken met **esc** gestopt en met **clear** weer op de startwaarde teruggezet worden.

Een uitvoerige beschrijving van de klokfuncties vindt u, omdat deze functie voor alle 4 de modeltypen geldt, vanaf bladzijde 48.

Nautic-kanaal

De mc-19 beschikt over een softwarematig ingebouwd Nautic-kanaal, die u in dit menu op de gewenste stuuruitgang (1 ... 12) kunt leggen. Is er aan het Nautic-kanaal een kanaal toegewezen, dan wordt er in het basis-menu ook nog het menu "**Nautic-module**" getoond. Een nadere beschrijving daarvan vindt u op bladzijde 51.

Na de keuze van “Nautic-kanaal” verschijnt er aan de onderste rand van het beeldscherm **sel**. Druk op het draaielement. Hert keuzeveld wordt nu invers afgebeeld. Kies nu met het draaielement één van de 12 stuurkanalen uit. **clear** schakelt terug naar “??”.

ontvangeruitgang

Door het indrukken van het draaielement wisselt u naar de volgende display-pagina. Op de ze bladzijde kunt u de “stuurkanalen” van servo 1 ... 12 aan een willekeurige ontvangeruitgang toewijzen. Let er wel op, dat de weergave in “**servo-aanduiding**” uitsluitend betrekking heeft op de “*stuurkanalen*”, dus niet meedoet aan een verwisseling van de uitgangen.

Hiermee heeft u de mogelijkheid, de standaardbezetting van de ontvangeruitgangen aan bezettingen van andere merken, maar ook aan ontvangers met een kleiner aantal aansluitingen aan te passen.

GRAUPNER geeft geen garantie voor het juist functioneren van *GRAUPNER*-radiobesturingen in combinatie met ontvangers en radiobesturingscomponenten van andere fabrikanten.

klokken

klokken in de basis-aanduiding

In het menu “**basis-instellingen model**” vindt u het ondermenu klokken. Om de klokken in te stellen, kiest u met een ingedrukt draaielement de desbetreffende regel uit.

“stopwatch” en “vliegtijd” resp “vaar-/rijtijd”

Deze beide (voor- of achteruitlopende) klokken bevinden zich op de rechtse helft van het beeldscherm in de basisaanduiding.

De vooruit of achteruitlopende stopwatch kan met elke beschikbare externe schakelaar of stuulement-schakelaar (zie volgende bladzijde) gestart en gestopt worden. Wissel daarvoor naar het schakelaarsymbool-veld aan de onderste rand van het beeldscherm. De toewijzing van een schakelaar/stuulement-schakelaar vindt plaats zoals beschreven op bladzijde 29.

In de basisaanduiding zet **clear** de van te voren gestopte stopwatch terug naar de ingeprogrammeerde startwaarde, zie verder hieronder (gedeelte “timer”).

De vliegtijd-klok start altijd samen met de stopwatch, maar loopt verder, ook wanneer de stopwatch stilgezet wordt en kan alleen bij uitgezette stopwatch door het indrukken van **esc** worden gestopt en in gestopte toestand met **clear** weer op 0:00 worden gezet!

Omschakeling tussen “vooruit” en “achteruit”

Vooruit lopende stopwatch:

Worden de klokken na het toewijzen van een schakelaar gestart met de beginwaarde “0:00”, dan lopen ze vooruit tot maximaal 999 min en 59 s, om dan weer bij 0:00 te beginnen.

“Timer”(teruglopende stopwatch):

Via het linker **sel**-veld kiest u de starttijd tussen 0 en 180 min en via het rechter **sel**-veld een starttijd tussen 0 en 59 s (of een willekeurige combinatie daarvan).

(**clear** = “0” resp. “00”.)

Een tijd programmeren:

1. **sel**-veld met draaielement uitkiezen
2. Kort indrukken van draaielement
3. In het inverse minuten- resp. secondenveld door middel van (niet-ingedrukt) draaielement tijd instellen
4. Invoer beëindigen door kort indrukken van het draaielement

De stopwatch start bij deze beginwaarde na het bedienen van de toegewezen schakelaar *teruglopend* (“Timerfunctie”). Eventueel van te voren in de basisaanduiding op **clear** drukken. Na het aflopen van de tijd blijft de Timer niet stilstaan, maar loopt verder, om zo de na nul verstreken tijd ook te kunnen aflezen.

Na het instellen van het ondermenu “klokken” wordt de gekozen waarde, zoals in dit voorbeeld 10:00 minuten, aangeduid.

Wordt de geselecteerde schakelaar resp. het stuulement geactiveerd, dan begint de Timer achteruit te tellen.

Volgorde van de geluidssignalen:

- | | |
|----------------|--|
| 30 s voor nul: | 3-voudige toon
elke 2 seconden één toon |
| 20 s voor nul: | 2-voudige toon
elke 2 seconden één toon |
| 10 s voor nul: | iedere seconde
elke seconde één toon |
| 5 s voor nul: | elke seconde met verhoogde frequentie |
| nul: | verlengd geluidssignaal en omspringen van de aanduiding naar inverse cijfers |

Het terugzetten van de “Alarm Timer” vindt plaats door het indrukken van **clear** bij een gestopte klok.

aanwijzingen:

Een achteruit lopende klok wordt in de basis-aanduiding zichtbaar gemaakt door een knipperende dubbele punt tussen het minuten- en secondenveld.

Werd er als modeltype een scheeps- resp. automodel gekozen, dan moet u op dezelfde manier te werk gaan. Op het display wordt het woord “vliegtijd” vervangen door “rij-/vaartijd”.

stuurelement-schakelaars

schakelprocedures automatiseren

Voor een groot aantal functies kan het wenselijk zijn, om de omschakeling daarvan niet via een externe schakelaar, maar automatisch door de K1- stuurknuppel te laten plaatsvinden.

Voorbeelden van deze toepassing:

- *Aan- of uitschakelen van een in het model ingebouwde accu voor de gloeiplug, afhankelijk van de positie van de carburateur resp. het toerental van de motor. (De schakelaar voor de gloeiplug wordt daarbij vanuit de zender via een mixer aangestuurd.)*
- *Aan- of uitzetten van een stopwatch voor het meten van de looptijd bij een electromotor.*
- *Automatisch afschakelen van de mixer "rolr.2->4 richting" bij het uitdraaien van de landingskleppen, om b.v. bij landingen op een helling de dwarsligging van het model aan te passen aan het contour van het landingsterrein, zonder dat door het anders meelopende richtingsroer de vliegrichting nog verder beïnvloed wordt.*
- *Uitdraaien van de landingskleppen, natrimmen van het hoogteroer, zodra de gasstuurknuppel over het schakelpunt bewogen wordt.*

In het programma van de zender mc-19 voor vliegtuigen en helicopters kunt u voor deze doeleinden beschikken over 2 zogenaamde stuurelement-schakelaars op de K1-stuurknuppel: een "G1" bij ca. -80% en een "G2" bij ca. + 80% van de uitslag van dit stuurelement. Beide stuurelement-schakelaars kunnen in de vrije programmeerbaarheid van schakelaars betrokken worden, d.w.z. in plaats van een externe schakelaar aan een functie toegewezen worden.

Bij de gedeelten van de programmering, waar u schakelaars kunt toewijzen, heeft u dus de mogelijkheid, als alternatief voor een externe schakelaar, één van de beide stuurelement-schakelaars G1 of G2 toe te wijzen, door de K1-stuurknuppel vanuit de desbetreffende eindpositie (=uit) in de richting van de neutrale positie te bewegen.

stuurelement-schakelaars

schakelprocedures automatiseren

Voor een groot aantal functies kan het wenselijk zijn, om de omschakeling daarvan niet via een externe schakelaar, maar automatisch door de K1- of K3-stuurknuppel te laten plaatsvinden.

Voorbeelden van deze toepassing:

- *Aan- of uitschakelen van een in het model ingebouwde accu voor de gloeiplug, afhankelijk van de positie van de carburateur resp. het toerental van de motor. (De schakelaar voor de gloeiplug wordt daarbij vanuit de zender via een mixer aangestuurd.)*
- *Aan- of uitzetten van een stopwatch voor het meten van de looptijd bij een electromotor.*
- *enz.*

In het programma van de zender mc-19 voor auto- en scheepsmodellen kunt u voor deze doeleinden beschikken over 6 zogenaamde stuurelement-schakelaars op de K1- en K3-stuurknuppel: een "G1" resp. "G3" die bij ca. – 80% en een "G2" resp. "G4" die bij ca +80% van de uitslag van dit stuurelement "aan"-schakelen; en een "G5" resp. "G6", die aan beide kanten van de middenpositie "aan" zijn, wanneer de desbetreffende stuurknuppel meer dan ca. 10% uit de middenpositie wordt bewogen.

Al deze stuurelement-schakelaars kunnen in de vrije programmeerbaarheid van schakelaars betrokken worden, d.w.z. in plaats van een externe schakelaar aan een functie toegewezen worden.

Bij de gedeelten van de programmering, waar u schakelaars kunt toewijzen, heeft u dus de mogelijkheid, als alternatief voor een externe schakelaar, één van de stuurelement-schakelaars G1 ... G6 toe te wijzen, door de linker resp. rechter stuurknuppel óf vanuit de desbetreffende eindpositie (=uit) in de richting van de neutrale positie, óf vanuit de middenpositie naar voren of naar achteren te bewegen.

ontvangeruitgang

omwisselen van servo-bezettingen

Om een maximale flexibiliteit bij het aansluiten van de servo's te kunnen bieden, biedt het mc-19-programma op de tweede bladzijde van het ondermenu "ontvangeruitgang" in de "**basis-instellingen model**" de mogelijkheid, om alle servo-uitgangen van 1 tot maximaal 12 te kunnen verwisselen.

Voorbeelden van deze toepassing:

- *Bij het gebruik van een kleine ontvanger met 6 of zelfs maar 4 aansluitplaatsen kan het nodig zijn, om de stekkerplaatsen van de ontvanger te verwisselen, om b.v. een tweede welfklep, een tweede rolroer of een gyro op de hekkroet te kunnen aansturen.*
- *Deze functie kan ook bij de leraar-leerling-modus nodig zijn, wanneer het toepassen van een ontvanger van ander fabrikaat u anders zou dwingen om servo's aan de ontvanger zelf te verwisselen.*
- *In het mc-19-helicopterprogramma zijn de uitgangen voor een pitch-servo en de gasservo ten opzichte van oudere GRAUPNER/JR-besturingen verwisseld: de gasservo bezet de ontvangeruitgang "6" en de pitchservo de uitgang "1". Misschien wilt u uw oude configuratie behouden.*

In al deze gevallen helpen de mogelijkheden van dit menupunt u. Zonder enige andere veranderingen in instelparameters, mixerfuncties etc. te hoeven doorvoeren, legt u de nieuwe servo-bezetting vast via de software. Eventuele latere wijzigingen, zoals instellingen aan de servo-uitslag, Dual Rate/Expo, mixer etc. **moeten echter altijd betrekking hebben op de ontvangerbezetting in de basis-instelling!**

voorbeeld:

In het helicopterprogramma wilt u de gasservo van uitgang 6 op de uitgang 1 leggen en omgekeerd de pitchservo van uitgang 1 op uitgang 6:

Kies nu op het display de regel van "uitgang 1" uit en druk kort op het draaielement. Nu kiest u door het draaien van het draaielement in het nu inverse veld met het servonummer, de servo nr. 6 op de uitgang 1 ...

... en op dezelfde manier de servo nr.1 op de uitgang 6:

Met **clear** schakelt u per regel weer terug naar de standaard-bezetting.

Wanneer u nu de instelling van de gasservo wilt veranderen, dan moeten de wijzigingen in het menu "**servo-instelling**" echter in ieder geval in de regel van "servo 6" worden doorgevoerd!

aanwijzingen:

- *Let er bij een verwisselen van de ontvangeruitgangen op, dat de Fail-Safe-programmering "houden" resp. "pos." in de SPCM20-modus aan de stekkernummers van de ontvanger en de accu-Fail-Safe in de PCM20-modus aan de uitgangen 1 resp. 8 verbonden zijn.*
- *Let er ook op, dat de aanduidingen van de servo-posities in het menu "servo-positie", die u vanuit de basis-aanduiding door een kort indrukken van het draaielement kunt bereiken, altijd betrekking hebben op het "servonummer" resp. stuurkanaalnummer en niet op de – eventueel verwisselde- ontvangeruitgangen.*

Nautic-module

(kanaal-vermenigvuldiging voor speciale functies)

De mc-19 beschikt over een softwarematig ingebouwd Nautic kanaal, die in het menu “**basis-instellingen model**” aan de gewenste stuuruitgang (1 ... 12) toegewezen kan worden.

Is er aan het “Nautic kanaal” een kanaal toegewezen, dan wordt er in het basismenu ook nog extra het menu “Nautic-module” getoond.

In dit menu “Nautic-module” kunnen aan het uitgekozen kanaal (in dit voorbeeld: kanaal 1) maximaal 8 verschillende (ingang A ... H) stuurfuncties worden toegewezen, waarbij elke beschikbare externe schakelaar, stuurknuppel of andere, aan CH5 ... CH10 aangesloten sturelement, evenals trimschakelaar 1 ... 4 kan worden toegewezen.

De toewijzing vindt plaats, zoals ook op andere plaatsen, na de keuze van de gewenste ingang met ingedrukt draaielement en aansluitend activeren van het invoerveld door een kort indrukken, waarna u het gekozen bedieningselement bedient (zie ook bladzijde 29)

Aan de ontvangerkant is alleen de optionele NAUTIC expert schakelmodule Best.-nr. **4159** nodig, die de bijbehorende speciale functies vanuit de ontvanger kan aansturen.

aanwijzing:

*De stuurfunctie, die als Nautic-kanaal is bezet, zoals hier in het voorbeeld: stuurfunctie 1, wordt dan in het menu “**servo-instellingen**” niet getoond, omdat deze dan uitsluitend dient als Nautic-kanaal.*

Leraar/leerling

Overgeven van stuurfuncties

Het door de leerling te sturen model moet compleet, d.w.z. met al zijn functies inclusief de trimming en bijbehorende mixerfuncties, in een modelgeheugenplaats van de leraar-zender ingeprogrammeerd zijn. Van de leerling-zender worden bij het overgeven van een stuurfunctie alleen de signalen van de stuurknuppels en de eventueel aangesloten andere sturelementen gebruikt. Alleen een overgeven van alle stuurfuncties is mogelijk!

Alle benodigde onderdelen voor de inbouw bevinden zich in het opto-electronische leraar-leerling-systeem Best.-nr. **3289**. Een beschrijving van deze inbouw vindt u in het aanhangsel.

Instelling leraar-zender

Rechts op het display moet u een leraar-leerling-omschakelaar toewijzen: bij voorkeur de moment-schakelaar Best.-nr. **4160.1** of de kick-schakelaar (omgebouwd naar moment-schakelaar-functie, zie aanhangsel) met het Best.-nr. **4144**, om de besturing te allen tijde terug te kunnen geven aan de leraar. De leraar-zender kan naar keuze gebruikt worden in de PPM18-, PPM24-, PCM20- of SPCM20-modus.

Instelling leerling-zender

De leerlingzender moet voorzien worden van de inbouwmodule voor de leerling-zender, die in plaats van de HF-module aan de zenderprint wordt aangesloten en de overdracht van de stuurimpulsen naar de glasvezelkabel verzorgt.

Als leerling-zenders kunnen ook de zenders FM414, FM4014, FM6014, mc-10*, mc-12*, mc-14, mc-15, mc-16, mc-16/20, mc-17, mc-18, mc-20, mc-22, mx-22** en mc-24 van het GRAUPNER/JR-programma met 4 tot 8 stuurkanalen worden toegepast.

* leerlingmodule Best.-nr. **3290.10** nodig

leerlingmodule Best.-nr. **3290.33 nodig

Belangrijk:

Onafhankelijk van de modulatiesoort van de leraar-zender moet de leerlingzender altijd in de PPM-modus staan!

De stuurfuncties van de leerling-zender moeten zonder het tussenschakelen van mixers direct effect hebben op de stuurkanalen, d.w.z. op de ontvangeruitgangen ...

... bij zenders van de “mc” of “mx” serie kunt u het beste een vrij modelgeheugen wissen, zodat deze benut wordt in de basis-instelling. De stuurtoewijzing van de leerling-zender wordt volgens de gewoonten van de leerling en afhankelijk van het type zender of door omluggen van de aansluitkabels aan de bedieningselementen of (bij zenders van de mc- res. mx-serie) door keuze van de stuurtoewijzing 1 ... 4 aangepast. Op dezelfde manier worden de gas-/pitchomkeer en de stationairtrimming in de leerling-zender op de juiste manier ingesteld.

Bij de zenders van het type “D” en “FM” moet ook nog de servo-draairichting worden gecheckt en eventueel worden aangepast. Alle andere functies worden door de leraar-zender uitgevoerd.

Bij de toewijzing van de stuurfuncties moet de gebruikelijke volgorde worden aangehouden:

kanaal	functie
1	motordrossel/pitch
2	rolroer/rollen
3	hoogteroer/nicken
4	richtingsroer/hekrotor

Leraar- en leerling-zender verbinden

Beide zenders worden met elkaar verbonden via de glasvezelkabel: stekker met de aanduiding “M”(master) in de bus van de leraar-zender en stekker met de aanduiding “S” (student) in de bus van de leerling-zender steken. Beide zenders moeten aangezet worden.

In het menu “basis-instellingen model” moet u voor de leraar/leerling-modus een schakelaar toewijzen.

Wordt de schakelaar gesloten resp. geactiveerd, dan bevindt het systeem zich in de leerlingmodus. De leraar-zender kan de besturing pas weer overnemen, zodra de schakelaar wordt omgezet.

De basis-aanduiding verandert niet bij de leerling-modus.

Testen van de functies:

Bedien nu de toegewezen leraar-leerling-schakelaar:

- het leerling-leraar-systeem werkt probleemloos, wanneer er geen foutmelding volgt na het omzetten van de toegewezen schakelaar.
- verschijnt er links op het display de aanduiding “-geen leerling signaal”, dan is de verbinding gestoord. In dit geval worden alle functies onafhankelijk van de schakelaarpositie automatisch door de leraar-zender overgenomen, zodat het model geen enkel moment stuurloos blijft.

Bij een verbindingfout, of wanneer het leraar/leerling-systeem niet is aangesloten, verschijnt er zowel in het menu “basis-instellingen model” als ook in de basis-aanduiding de volgende waarschuwing:

mogelijke oorzaken van de foutmelding:

- Interface in de leerling-zender niet op de juiste plaats van de HF-module aangesloten
- Leerling-zender staat niet aan
- Leerling-zender staat niet in de PPM-modus
- Stekkers van de glasvezelkabel niet goed bevestigd
- Glasvezelkabel uit de stekker losgeraakt: in dit geval moet door licht drukken op het uiteinde van de aansluitstekker de klemaansluiting (1) van de kabel worden losgemaakt en moet de kabel (2) tot aan de aanslag weer naar binnen worden geschoven.

Let u er op, dat er geen verontreinigingen in de openingen van de kabel komen.

servo-instellingen

servorichting, - midden, -uitslag,

In dit menu worden parameters, die uitsluitend de individueel aangesloten servo betreffen, ingesteld en wel de draairichting, de neutraalpositie en de servo-uitslag

Principes van de bediening:

1. Met ingedrukt draaielement de betreffende servo 1 tot 12 uitkiezen.
2. Door draaien van het draaielement in de onderste regel **SEL**, **SYM** of **ASY** kiezen, om de desbetreffende instellingen te kunnen doorvoeren.
3. Draaielement indrukken. Het bijbehorende invoerveld wordt invers afgebeeld.
4. Met draaielement gewenste waarde instellen.
5. Tenslotte weer draaielement indrukken, om invoer te beëindigen.

Belangrijk:

De cijfers van de servo-aanduidingen hebben betrekking op de, aan de overeenkomstige ontvangeruitgangen aangesloten servo's. Een overeenstemming met de nummering van de stuurfunctie-ingangen in de zender zou puur toeval zijn en is normaal gesproken bij de deels gecompliceerde speciale programma's niet aanwezig. Daarom beïnvloedt een verandering van de stuurknuppeltoewijzing ook de nummering van de servo's niet.

Begin met de instelling van de servo's altijd in de linker kolom!

kolom 2 “omk”

De draairichting van de servo wordt aan de eisen van het model aangepast, zodat u bij de montage van de stuurstangen en aansturingen geen rekening hoeft te houden met de draairichting van de servo's. De draairichting wordt gesymboliseerd door de tekens “=>” en “<=” . De draairichting van de servo's moet vóór het instellen van de navolgende functies worden vastgelegd!

clear zet de draairichting terug naar “=>”.

normaal

omgekeerd

normaal

omgekeerd

kolom 3 “midden”

De middenverstelling van de servo-uitslag is bedoeld om servo's aan te passen, die niet overeenkomen met de standaard (middenpositie van de servo bij 1,5 ms) alsmede als *geringe* verstelmogelijkheid, b.v. bij het instellen van de neutraalpositie van roeren aan het model. middenverstelling servo-uitslag

middenverstelling van de servo-uitslag

Onafhankelijk van de trimhevels en eventuele instellingen van mixers kan de neutrale positie in een bereik van – 125 tot + 125% van de normale servo-uitslag worden verschoven. De instelling heeft direct betrekking op de bijbehorende servo, onafhankelijk van alle andere trim- en mixerinstellingen. **Let er wel op, dat extreme wijzigingen aan de neutraalpositie tot eenzijdige servo-uitslagen kunnen leiden, omdat zowel door elektronische alsook uit mechanische redenen de totale uitslag begrensd is op +/-150%.**

clear zet de waarde weer terug naar “0%”.

kolom 4 “servo-uitslag”

In deze kolom wordt de uitslag van de servo symmetrisch of asymmetrisch voor iedere kant ingesteld. Het bereik bedraagt 0...125% van de normale servo-uitslag. De ingestelde waarde hebben betrekking op de instellingen in de kolom “midden”.

Voor het instellen van een “symmetrische”uitslag, d.w.z. een uitslag onafhankelijk van de stuurrichting, moet **sym** en voor een asymmetrische uitslag **asy** worden geselecteerd. Beweegt u in het laatstgenoemde geval het bijbehorende stuur-element (stuurknuppel, schuifregelaar, draairegelaar of schakelmodule) in de desbetreffende eindpositie, zodat na het indrukken van het draaielement het inverse servo-uitslag-veld tussen het linker (negatieve richting) en rechter veld (positieve richting) omspringt.

De afb. hiernaast toont een voorbeeld van een servo-uitslag-instelling, die per kant verschillend is: - 50% en + 150%.

clear zet de veranderde parameters terug naar 100%.

Belangrijk:

In tegenstelling tot het menu “instellingen stuelelement” heeft deze instelling direct betrekking op de bijbehorende servo, onafhankelijk daarvan, hoe het stuursignaal voor deze servo tot stand is gekomen, dus óf direct van een stuurknuppel óf via willekeurige mixerfuncties.

Instellingen stuulement

principes van de toewijzing van stuulementen en schakelaars

Naast de 2 kruisknuppels voor de stuurfuncties 1 tot 4 kunnen aan de optieplaatsen CH5 tot CH10 nog meer stuulementen (schuifregelaars, draairegelaars, schakelmodulen) worden aangesloten.

De functie-ingangen 11 en 12 daarentegen zijn pure “software-ingangen” en kunnen alleen door één van de stuulementen CH5 ... CH10 worden bezet.

Bij de aankoop bevinden zich de twee stuulementen van de middenkonsole van de zender mc-19 aan de volgende ingangen:

bedieningselement	zenderbus	functie-ingang
schuif links of alternatief 2-kanaal- schakelmodule links	CH 6	vrij
schuif rechts	CH 7	vrij

Deze beide bedieningselementen, evenals ook andere, aan de functie-ingangen 5 tot 10 aangesloten bedieningselementen kunnen nu in dit menu geheel naar vrije keuze aan iedere willekeurige functieingang worden toegewezen. Dit wil echter ook zeggen, dat aan elk van deze bedieningselementen naar behoefte ook gelijktijdig meerdere functie-ingangen kunnen worden toegewezen, b.v. aan de ingangen 11 en 12. Ook kan aan iedere ingang naar keuze een externe schakelaar worden toebedeeld, zie verder hieronder.

aanwijzing:

Bij het modeltype “helicopter” is aan de software-kant de functie-ingang “6” losgekoppeld, dus inactief, omdat dit stuurkanaal voor diens gasservo is gereserveerd. Bovendien is de ingang 12 aangeduid als gaslimiet; deze functie wordt aan het einde van deze menu-beschrijving, op bladzijde 58, uitgelegd.

Principes van de bediening

1. Met ingedrukt draaielement de betreffende ingang 5 tot 12 uitkiezen.
2. Door draaien van het draaielement in de onderste regel **SEL**, schakelsymbool, **SYM** of **ASY** kiezen, om de desbetreffende instellingen te kunnen doorvoeren.
3. Draaielement indrukken. Het te veranderen invoerveld wordt invers afgebeeld.
4. Met draaielement gewenste instelling doorvoeren resp. het gekozen stuurorgaan bewegen of schakelaar omzetten, zodat deze wordt herkend. Tenslotte weer draaielement indrukken, om invoer te beëindigen.

kolom 2 “stuulement- of schakelaartoewijzing”

Selecteer met ingedrukt draaielement één van de ingangen 5 tot 12.

Wissel met het draaielement naar het **sel**-veld resp. activeer bij een al inverse **sel** door kort indrukken van het draaielement de mogelijkheid van toewijzing...

... waarna het venster “gewenste schakelaar of stuulement bedienen” verschijnt. Bedien nu het gewenste stuulement of de uitgekozen schakelaar. Deze wordt automatisch herkend en daardoor wordt het “bewogen” bedieningselement aan de geselecteerde functie-ingang toegewezen, en diens aansluitnummer wordt getoond.

Aansturen door schakelmodule:

Wordt er aan de ingang in plaats van een analoog, d.w.z. een traploos regelbare schuif- of draairegelaar een 2-kanaals-schakelmodule toegewezen, dan beschikt u over een 3-traps-schakelfunctie, b.v. motor “uit”/“halve”/“volle kracht”.

Aansturen door externe schakelaar

Wanneer u aan de ingang één van de externe schakelaars van de middenkonsole toewijst, dan functioneert dit stuurkanaal als een aan/uit-schakelaar. Via één van deze eenvoudige schakelaars kunt u dan tussen de twee eindwaarden heen en weer schakelen, b.v. motor AAN/UIT.

Na het toewijzen van een externe schakelaar wordt op het display het nummer van de schakelaar, samen met een schakelaarsymbool, dat de schakelrichting aangeeft, getoond, b.v.:

aanwijzing:

Via de hieronder beschreven instelling van de uitslag kan ook bij de toewijzing van een schakelaar de bijbehorende eindpositie worden beïnvloed.

veiligheidsaanwijzing:

Let erop, dat een niet (meer) benodigd stuelelement door het selecteren van “vrij” van de functie-ingang is losgekoppeld, zodat er geen onbedoelde en misschien zelfs gevaarlijke situaties kunnen ontstaan.

kolom 4 “-uitslag+”

Hier stelt u de stuuruitslag tussen – 125% en + 125% in. Daarmee kan de richting van het stuelelement ook softwarematig worden omgepoold. In tegenstelling tot de instelling van de servo-uitslag heeft de stuuruitslag-instelling echter ook effect op alle daarvan uitgaande mix- en koppelingen, d.w.z. uiteindelijk op alle servo's, die via het bijbehorende stuelelement kunnen worden bediend.

De stuuruitslag kan symmetrisch (**sym**) naar beide kanten van het bedieningselement of asymmetrisch (**asy**) worden ingesteld. In het laatste geval moet u het bijbehorende stuelelement in de desbetreffende richting bewegen. Het invers aangeduide veld kan dan via het draaielement gewijzigd worden. **clear** zet de stuuruitslag terug naar 100%.

Instellingen sturelement

Gaslimiet-functie

Gaslimiet: ingang 12

Betekenis en toepassing van “gaslimiet”

Wordt de K1-knuppel tijdens het vliegen naar de pitchminimum-positie gebracht, dan bevindt de gasservo zich normaal gesproken niet in de stationairpositie. De bijbehorende gascurve-instelling vindt plaats in het menu “helimixers”. (Voor verschillende vliegfasen kunt u individuele gascurven via de vliegfasen-programmering instellen.)

Omdat zich (normaal gesproken) in geen van deze vliegfasen de gasservo bij pitchminimum-positie in de stationairpositie bevindt, kan de motor niet gestart worden, omdat de carburateur te ver zal open staan. Trouwens: bij een te ver geopende carburateur zult u bij het inschakelen van de zender akoestisch gewaarschuwd worden en de volgende mededeling op het display te zien krijgen:

Om dit startprobleem te voorkomen, wordt de gaslimiter toegepast. Via een apart sturelement, standaard de aan de bus CH6 aangesloten linkse schuifregelaar van de zender, kan de gasservo van de ingestelde gascurve worden “losgekoppeld” en uitsluitend door dit sturelement worden bediend.

De ingang 12 is daarom in het heli-programma voor de functie gaslimiet gereserveerd.

Via dit aan de ingang 12 toegewezen sturelement kan de aan ontvangeruitgang 6 aangesloten gasservo in zijn uitslag onafhankelijk van de K1-knuppel *begrensd* en zo b.v. ook naar de stationairpositie worden gebracht.

De positie van het sturelement begrenst de gasservo ook op elk willekeurig punt in de richting volgas, het gas kan zo dus *begrensd* worden. Deze “gaslimiet” blijft effectief, zolang de ingestelde waarde van het gaslimiet-sturelement kleiner is dan de maximale uitslag van de gasservo, die u met de K1-stuurknuppel kunt bereiken.

De instelling van de rechter pluswaarde in de kolom “uitslag” moet daarom in ieder geval zo groot worden ingesteld, dat in diens maximumpositie de via de K1-knuppel haalbare volgaspositie niet *begrensd* wordt – normaal gesproken zal dit een waarde tussen 100 en 125 % zijn. De linker min-waarde van de ingang moet in combinatie met de digitale K1-trimming het daarentegen mogelijk maken, om de carburateur zo ver te sluiten, dat de motor ook uitgezet kan worden. Laat u daarom de onderste waarde van de gaslimiet-schuif bij + 100 %.

Daarmee verbonden is een grote veiligheidswinst, wanneer u b.v. de heli met draaiende motor naar de startplaats draagt: het sturelement wordt gewoon in de minimumpositie gezet, zodat een abusievelijk bedienen van de K1-stuurknuppel de gasservo niet beïnvloedt.

belangrijke aanwijzing:

Wanneer u de functie-ingang 12 op “vrij” zet, schakelt u daarmee niet de functie gaslimiet uit, maar zet u de limiter op “halfgas”.

Tip:

Maak gebruik van het menu “servo-aanduiding” om de invloed van de gaslimiet-schuif te controleren. Denk er aan, dat bij de mc-19 de servo-uitgang 6 de gasservo aanstuurt!

Gaslimiet in combinatie met de digitale trimming:

In combinatie met een gaslimiet-schuif geeft de K1-trimming een markering weer in de ingestelde stationairpositie van de motor, van waaruit de motor via de trimming kan worden uitgezet. Bevindt de trimming zich daarbij geheel onder- of bovenaan (zie display-aanduiding), dan bereikt men via één klik direct weer de markering, d.w.z. de stationair-instelling.

Deze afschakeltrimming heeft alleen effect in de onderste helft van de sturelement-uitslag als stationairtrimming op de gaslimiet. D.w.z., alleen in dit bereik wordt de markering aangebracht en ook opgeslagen:

markeringslijn kenmerkt laatste K1-trimpositie (stationairpositie)

gaslimiet-schuif

markeringslijn op het display alleen, wanneer gaslimiet-schuif onder de middenpositie

trimpositie, waarbij de motor uitgezet is

Instellingen sturelement

principes van de toewijzing van sturelementen en schakelaars

Zoals al eerder op bladzijde 34 vermeld, is bij de modeltypen “auto” en “schip” standaard alleen de ingang 1 met het “sturelement 2” (=links-/rechts-functie van de rechter) en ingang 2 aan het “sturelement 3” (= vooruit-/achteruit-functie van de linker stuurknuppel) bezet.

In dit menu kunt u nu dankzij de flexibiliteit van de basis-programmering van de zender, zowel deze standaard toewijzing veranderen, alsmede de verdere toewijzing van de ingangen met bedieningselementen aan uw wensen volledig naar eigen keuze en dus optimaal aanpassen. Dit wil echter ook zeggen, dat elk bedieningselement bij behoefte ook tegelijkertijd aan meerdere functie-ingangen kan worden toegeedeeld, b.v. aan de ingangen 8 en 12.

Naast de beide vast aangesloten kruisknuppels (sturelementen 1 ... 4) kunnen alle verdere, aan de optieplaatsen CH5 tot CH10 aangesloten sturelementen (schuifregelaars, draairegelaars, schakelmodulen) aan iedere willekeurige functie-ingang worden toegewezen, zoals b.v. trim1 ... trim4 of elk van de aanwezige externe schakelaars.

Bij de aankoop bevinden zich de twee sturelementen van de middenconsole van de zender mc-19 aan de volgende ingangen:

bedieningselement	zenderbus	functie-ingang
schuif links of alternatief 2-kanaal- schakelmodule links	CH 6	vrij
schuif rechts	CH 7	vrij

Principes van de bediening:

1. Met ingedrukt draaielement de betreffende ingang 1 tot 12 uitkiezen.
2. Door draaien van het draaielement in de onderste regel **SEL**,schakelsymbool, **SYM** of **ASY** kiezen, om de desbetreffende instellingen te kunnen doorvoeren.
3. Draaielement indrukken: het te veranderen invoerveld wordt invers afgebeeld.
4. Met draaielement gewenste instelling doorvoeren resp. het gekozen stuurorgaan bewegen of schakelaar omzetten, zodat deze wordt herkend. Tenslotte weer draaielement indrukken, om invoer te beëindigen.

Wissen van een waarde:

1. Met ingedrukt draaielement de betreffende ingang 1 tot 12 uitkiezen.
2. Door draaien van het draaielement in de onderste regel **SEL** kiezen, om de desbetreffende instellingen te kunnen doorvoeren.
3. Draaielement indrukken: het te veranderen invoerveld wordt invers afgebeeld.
4. **clear**-toets en dan weer het draaielement indrukken, om de instelling te beëindigen.

kolom 2 “sturelement- of schakelaartoewijzing”

Selecteer met ingedrukt draaielement één van de ingangen 5 tot 12.

Wissel met het draaielement naar het **sel**-veld resp. activeer bij een al inverse **sel** door kort indrukken van het draaielement de mogelijkheid van toewijzing...

... waarna het venster “gewenste schakelaar of sturelement bedienen” verschijnt. Bedien nu het gewenste sturelement of de uitgekozen schakelaar. Deze wordt automatisch herkend en daardoor wordt het “bewogen” bedieningselement aan de geselecteerde functie-ingang toegewezen, en diens aansluitnummer wordt getoond.

Aansturen door schakelmodule:

Wordt er aan de ingang in plaats van een analoog, d.w.z. een traploos regelbare schuif- of draairegelaar een 2-kanaals-schakelmodule toegewezen, dan beschikt u over een 3-traps-schakelfunctie, b.v. motor “uit”/”halve”/”volle kracht”.

Aansturen door externe schakelaar

Wanneer u aan de ingang één van de externe schakelaars van de middenconsole toewijst, dan functioneert dit stuurkanaal als een aan-/uit-schakelaar. Via één van deze eenvoudige schakelaars kunt u dan tussen de twee eindwaarden heen en weer schakelen, b.v. motor AAN/UIT.

Na het toewijzen van een externe schakelaar wordt op het display het nummer van de schakelaar, samen met een schakelaarsymbool, dat de schakelrichting aangeeft, getoond, b.v.:

aanwijzing:

Via de hieronder beschreven instelling van de uitslag kan ook bij de toewijzing van een schakelaar de bijbehorende eindpositie worden beïnvloed.

U kunt in het menu “Dual-Rate/Expo” alleen beschikken over de in dit menu aan een ingang toegewezen stuurknuppelfuncties stuulement 1 ... stuulement 4.

veiligheidsaanwijzing:

Let erop, dat een niet (meer) benodigd stuulement door het selecteren van “vrij” van de functie-ingang is losgekoppeld, zodat er geen onbedoelde en misschien zelfs gevaarlijke situaties kunnen ontstaan.

kolom 4 “-uitslag+”

Hier stelt u de stuuruitslag tussen – 125% en + 125% in. Daarmee kan de richting van het stuulement ook softwarematig worden omgepoold. In tegenstelling tot de instelling van de servo-uitslag heeft de stuuruitslag-instelling echter ook effect op alle daarvan uitgaande mix- en koppelingen, d.w.z. uiteindelijk op alle servo's, die via het bijbehorende stuulement kunnen worden bediend.

De stuuruitslag kan symmetrisch (**sym**) naar beide kanten van het bedieningselement of asymmetrisch (**asy**) worden ingesteld. In het laatste geval moet u het bijbehorende stuulement in de desbetreffende richting bewegen. Het in vers aangeduide veld kan dan via het draaielement gewijzigd worden. **clear** zet de stuuruitslag terug naar 100%.

Dual Rate/Expo

Stuurkarakteristiek voor rol-, hoogte- en richtingsroer

De *Dual-Rate/Expo-functie* maakt een omschakelen resp. beïnvloeden van de stuuruitslagen voor rol-, hoogte- en richtingsroer mogelijk (stuurfuncties 2 ... 4) tijdens het vliegen via een externe schakelaar.

Dual Rate heeft het effect van de servo-uitslag-instelling in het menu “**servo-instelling**”; de Dual-Rate-functie heeft echter geen betrekking op de servo, maar op de bijbehorende stuurfunctie, onafhankelijk van het feit, of deze één servo of via een aantal koppel- en mixerfuncties meerdere servo's aanstuurt.

De stuuruitslagen zijn per schakelaarpositie tussen 0 en 125% van de normale stuuruitslag instelbaar.

De *exponentiële sturing* maakt voor waarden groter dan 0% een fijngevoelig sturen van het model rond de middenpositie van de desbetreffende stuurfunctie (rol-, hoogte- en richtingsroer) mogelijk, zonder de volledige uitslag bij een volledige stuurknuppeluitslag te hoeven missen. Omgekeerd wordt voor waarden kleiner dan 0% het effect van het sturelement rondom de neutraalpositie vergroot en in de richting van de volledige uitslag weer verkleind. De waarde van de “progressie” kan dus van – 100% tot + 100% worden ingesteld, waarbij 0 % overeenkomt met de normale, lineaire stuurkarakteristiek.

Een verdere toepassing vloeit voort uit het gebruik van de tegenwoordig vaak gebruikte draaiservo's: de roeraansturing verloopt namelijk niet-lineair, d.w.z. met een toenemende draaihoek van de stuurschijf resp. van de servohevel wordt de roeraansturing via de stuurstang - afhankelijk daarvan, hoe ver naar buiten de stuurstang aan de servohevel is bevestigd – steeds kleiner. Met Expo-waarden groter dan 0% kan dit effect worden tegengegaan, zodat bij een groter wordende knuppeluitslag de draaihoek meer dan proportioneel toeneemt.

Ook de Expo-instelling heeft direct betrekking op de bijbehorende servo, onafhankelijk van het feit, of deze effect heeft op één servo of via willekeurige koppel- en mixfuncties op meerdere servo's. De Expo-functie kan net als de Dual-Rate-functie tijdens het vliegen worden omgeschakeld, wanneer aan deze functie een schakelaar werd toegewezen.

Omdat de schakelaartoewijzing zowel voor de Dual-Rate- als ook voor de Expo-functies volledig vrij is, kunnen ook meerdere functies via één en dezelfde schakelaar bediend worden. Daardoor bestaat ook de mogelijkheid, om Dual Rate en Expo via één enkele schakelaar met elkaar te verbinden, wat vooral bij heel snelle modellen een groot voordeel is.

In de display-grafiek worden de curven-karakteristieken direct zichtbaar gemaakt. De middelste verticale lijn beweegt na keuze van de bijbehorende regel synchroon met de desbetreffende stuurknuppel, om de van de het sturelement afhankelijke curvenwaarde beter te kunnen beoordelen.

Programmering:

Dual-Rate-functie

Indien u een omschakelen tussen twee mogelijke varianten wenst, kiest u het schakelaarsymbool en wijst u, zoals op bladzijde 29 in onderdeel “toewijzing externe- en sturelementschakelaars”, een externe schakelaar toe.

Wisselt u naar het **sel**-veld, om apart voor elk van de beide schakelaar-posities de Dual-Rate-waarde met het draaielement in het inverse veld te veranderen.

De Dual-Rate-curve wordt gelijktijdig in de grafiek afgebeeld. (**clear** = 100%).

Voorbeelden van verschillende Dual-Rate-waarden:

servo-uitslag

stuurknuppel-uitslag

Let op:

De Dual-Rate-waarde moet uit veiligheidsoverwegingen minstens 20% van de totale stuuruitslag bedragen.

Exponential-functie

Indien u een omschakelen tussen twee mogelijke varianten wenst, kiest u het schakelaarsymbool en wijst u, zoals op bladzijde 29 beschreven, een externe schakelaar toe. De toegewezen schakelaar verschijnt in de display-

aanduiding samen met een schakelaarsymbool, dat de schakelrichting aanduidt bij het bedienen van die schakelaar.

Nu bestaat er bijvoorbeeld de mogelijkheid, om in de ene schakelaarrichting met een lineaire curvenkarakteristiek te vliegen en in de andere schakelaarrichting een andere waarde dan deze 0% in te stellen.

Kiest u het **sel**-veld, om apart voor ieder van de beide schakelaarposities de Expo-waarde met het draaielement in het inverse veld te wijzigen.

De Expo-curve wordt gelijktijd in de grafiek afgebeeld. (**clear** = 100%).

Voorbeelden van verschillende Expo-waarden:

In deze voorbeelden bedraagt de Dual-Rate-waarde telkens 100%.

Combinatie Dual-Rate en Expo

Wanneer u de Dual-Rate- en Expo-functie aan dezelfde schakelaar heeft toegewezen, worden de beide functies tegelijkertijd omgeschakeld, b.v.:

“hoogteroer up”:

en “hoogteroer down”:

aanwijzing:

Softwarematig zou ook de toewijzing van één van de beide aan de K1-knuppel toegewezen sturelement-schakelaars G1 of G2 mogelijk zijn. Omdat deze echter bij + resp. – 80% stuuruitslag omschakelen, heeft dit weinig zin.

Dual Rate/Expo

Stuurkarakteristiek voor roll, nick en hekrotor

De *Dual-Rate/Expo-functie* maakt een omschakelen resp. beïnvloeden van de stuuruitslagen voor roll-, nick- en hekrotorservo's mogelijk, d.w.z. destuurfuncties 2 ... 4, tijdens het vliegen via een externe schakelaar. Een individuele karakteristiek voor stuurfunctie 1 (motor/pitch) wordt apart voor gas, pitch en hekrotor in het menu "helimixers" via maximaal 3 in te stellen punten ingesteld.

Dual Rate heeft het effect van de servo-uitslag-instelling in het menu "**servo-instelling**"; de Dual-Rate-functie heeft echter geen betrekking op de servo, maar op de bijbehorende stuurfunctie, onafhankelijk van het feit, of deze één servo of via een aantal koppel- en mixerfuncties meerdere servo's aanstuurt.

De stuuruitslagen zijn per schakelaarpositie tussen 0 en 125% van de normale stuuruitslag instelbaar.

De *exponentiële sturing* maakt voor waarden groter dan 0% een fijngevoelig sturen van het model rond de middenpositie van de desbetreffende stuurfunctie (roll, nick en hekrotor) mogelijk, zonder de volledige uitslag bij een volledige stuurknuppeluitslag te hoeven missen. Omgekeerd wordt voor waarden kleiner dan 0% het effect van het sturelement rondom de neutraalpositie vergroot en in de richting van de volledige uitslag weer verkleind. De waarde van de "progressie" kan dus van - 100% tot + 100% worden ingesteld, waarbij 0 % overeenkomt met de normale, lineaire stuurkarakteristiek.

Een verdere toepassing vloeit voort uit het gebruik van de tegenwoordig vaak gebruikte draaiservo's: de roeraansturing verloopt namelijk niet-lineair, d.w.z. met een toenemende draaihoek van de stuurschijf resp. van de servohevel wordt de roeraansturing via de stuurstang - afhankelijk daarvan, hoe ver naar buiten de stuurstang aan de servohevel is bevestigd – steeds kleiner. Met Expo-waarden groter dan 0% kan dit effect worden tegengegaan, zodat bij een groter wordende knuppeluitslag de draaihoek meer dan proportioneel toeneemt.

Ook de Expo-instelling heeft direct betrekking op de bijbehorende servo, onafhankelijk van het feit, of deze effect heeft op één servo of via willekeurige koppel- en mixfuncties op meerdere servo's. De Expo-functie kan net als de Dual-Rate-functie tijdens het vliegen worden omgeschakeld, wanneer aan deze functie een schakelaar werd toegewezen.

Omdat de schakelaartoewijzing zowel voor de Dual-Rate- als ook voor de Expo-functies volledig vrij is, kunnen ook meerdere functies via één en dezelfde schakelaar bediend worden. Daardoor bestaat ook de mogelijkheid, om Dual Rate en Expo via één enkele schakelaar met elkaar te verbinden, wat vooral bij heel snelle modellen een groot voordeel is.

In de display-grafiek worden de curven-karakteristieken direct zichtbaar gemaakt. De middelste verticale lijn beweegt na keuze van de bijbehorende regel synchroon met de desbetreffende stuurknuppel, om de van de het sturelement afhankelijke curvenwaarde beter te kunnen beoordelen.

Programmering:

Dual-Rate-functie

Indien u een omschakelen tussen twee mogelijke varianten wenst, kiest u het schakelaarsymbool en wijst u, zoals op bladzijde 29 in onderdeel "toewijzing externe- en sturelementschakelaars", een externe schakelaar toe.

De toegewezen schakelaar verschijnt op het display samen met een schakelaarsymbool, dat de schakelrichting bij het bedienen van de schakelaar aangeeft.

Wisselt u naar het **sel**-veld, om apart voor elk van de beide schakelaar-posities de Dual-Rate-waarde met het draaielement in het inverse veld te veranderen.

De Dual-Rate-curve wordt gelijktijd in de grafiek afgebeeld. (**clear** = 100%).

Voorbeelden van verschillende Dual-Rate-waarden:

servo-uitslag

stuurknuppel-uitslag

Let op:

De Dual-Rate-waarde moet uit veiligheidsoverwegingen minstens 20% van de totale stuuruitslag bedragen.

Exponential-functie

Indien u een omschakelen tussen twee mogelijke varianten wenst, kiest u het schakelaarsymbool en wijst u, zoals op bladzijde 29 beschreven, een externe schakelaar of een sturelement-schakelaar toe. De toegewezen schakelaar verschijnt in de display-aanduiding samen met een schakelaarsymbool, dat de schakelrichting aanduidt bij het bedienen van die schakelaar.

Nu bestaat er bijvoorbeeld de mogelijkheid, om in de ene schakelaarrichting met een lineaire curvenkarakteristiek te vliegen en in de andere schakelaarrichting een andere waarde dan deze 0% in te stellen.

Kiest u het **sel**-veld, om apart voor ieder van de beide schakelaarposities de Expo-waarde met het draaielement in het inverse veld te wijzigen.

De Expo-curve wordt gelijktijd in de grafiek afgebeeld. (**clear** = 100%).

Voorbeelden van verschillende Expo-waarden:

In deze voorbeelden bedraagt de Dual-Rate-waarde telkens 100%.

Combinatie Dual-Rate en Expo

Wanneer u de Dual-Rate- en Expo-functie aan dezelfde schakelaar heeft toegewezen, worden de beide functies tegelijkertijd omgeschakeld.

“nick up”:

en “nick down”:

De gestippelde lijn geeft de momentele positie van de nick-stuurknuppel weer.

Dual Rate/Expo

omschakelbare stuurkarakteristiek voor K1 ... K4-stuurknuppel

De *Dual-Rate/Expo-functie* maakt een omschakelen resp. beïnvloeden van de stuuruitslagen mogelijk tijdens het rijden of varen via een externe schakelaar; dit geldt voor alle in het menu “**instellingen sturelement**” aan een willekeurige ingang toegewezen stuurknuppelfuncties K1 ... K4.

Dual Rate heeft het effect van de servo-uitslag-instelling in het menu “**servo-instelling**”; de Dual-Rate-functie heeft echter geen betrekking op de servo, maar op de bijbehorende stuurfunctie, onafhankelijk van het feit, of deze één servo of via een aantal koppel- en mixerfuncties meerdere servo's aanstuurt.

De stuuruitslagen zijn per schakelaarpositie tussen 0 en 125% van de normale stuuruitslag instelbaar..

De *exponentiële sturing* maakt voor waarden groter dan 0% een fijngevoelig sturen van het model rond de middenpositie van de desbetreffende stuurfunctie mogelijk, zonder de volledige uitslag bij een volledige stuurknuppeluitslag te hoeven missen. Omgekeerd wordt voor waarden kleiner dan 0% het effect van het sturelement rondom de neutraalpositie vergroot en in de richting van de volledige uitslag weer verkleind. De waarde van de “progressie” kan dus van – 100% tot + 100% worden ingesteld, waarbij 0 % overeenkomt met de normale, lineaire stuurkarakteristiek.

Een verdere toepassing vloeit voort uit het gebruik van de tegenwoordig vaak gebruikte draaiservo's: de roeraansturing verloopt namelijk niet-lineair, d.w.z. met een toenemende draaihoek van de stuurschijf resp. van de servohevel wordt de roeraansturing via de stuurstang - afhankelijk daarvan, hoe ver naar buiten de stuurstang aan de servohevel is bevestigd – steeds kleiner. Met Expo-waarden groter dan 0% kan dit effect worden tegengegaan, zodat bij een groter wordende knuppeluitslag de draaihoek meer dan proportioneel toeneemt.

Ook de Expo-instelling heeft direct betrekking op de bijbehorende servo, onafhankelijk van het feit, of deze effect heeft op één servo of via willekeurige koppel- en mixfuncties op meerdere servo's. De Expo-functie kan net als de Dual-Rate-functie tijdens het rijden of varen worden omgeschakeld, wanneer aan deze functie een schakelaar werd toegewezen.

Omdat de schakelaartoewijzing zowel voor de Dual-Rate- als ook voor de Expo-functies volledig vrij is, kunnen ook meerdere functies via één en dezelfde schakelaar bediend worden. Daardoor bestaat ook de mogelijkheid, om Dual Rate en Expo via één enkele schakelaar met elkaar te verbinden, wat vooral bij heel snelle modellen een groot voordeel is.

In de display-grafiek worden de curven-karakteristieken direct zichtbaar gemaakt. De middelste verticale lijn beweegt na keuze van de bijbehorende regel synchroon met de desbetreffende stuurknuppel, om de van de het sturelement afhankelijke curvenwaarde beter te kunnen beoordelen.

Programmering:

Dual-Rate-functie

Indien u een omschakelen tussen twee mogelijke varianten wenst, kiest u het schakelaarsymbool en wijst u, zoals op bladzijde 29 in onderdeel “toewijzing externe- en sturelementschakelaars”, een externe schakelaar toe.

Wisselt u naar het sel-veld, om apart voor elk van de beide schakelaar-posities de Dual-Rate-waarde met het draaielement in het inverse veld te veranderen.

De Dual-Rate-curve wordt gelijktijd in de grafiek afgebeeld. (**clear** = 100%).

Voorbeelden van verschillende Dual-Rate-waarden:

servo-uitslag

stuurknuppel-uitslag

Let op:

De Dual-Rate-waarde moet uit veiligheidsoverwegingen minstens 20% van de totale stuuruitslag bedragen.

Exponential-functie

Indien u een omschakelen tussen twee mogelijke varianten wenst, kiest u het schakelaarsymbool en wijst u, zoals op bladzijde 29 beschreven, een externe schakelaar toe. De toegewezen schakelaar verschijnt in de display-

aanduiding samen met een schakelaarsymbool, dat de schakelrichting aanduidt bij het bedienen van die schakelaar.

Nu bestaat er bijvoorbeeld de mogelijkheid, om in de ene schakelaarrichting met een lineaire curvenkarakteristiek te rijden of varen en in de andere schakelaarrichting een andere waarde dan deze 0% in te stellen.

Kiest u het **sel**-veld, om apart voor ieder van de beide schakelaarposities de Expo-waarde met het draaielement in het inverse veld te wijzigen.

De Expo-curve wordt gelijktijd in de grafiek afgebeeld. (**clear** = 100%).

Voorbeelden van verschillende Expo-waarden:

In deze voorbeelden bedraagt de Dual-Rate-waarde telkens 100%.

Combinatie Dual-Rate en Expo

Wanneer u de Dual-Rate- en Expo-functie aan dezelfde schakelaar heeft toegewezen, worden de beide functies tegelijkertijd omgeschakeld, b.v.:

“K3-stuurknuppel b.v. naar achteren”:

en “K3-stuurknuppel b.v. naar voren”:

aanwijzing:

Softwarematig zou ook de toewijzing van van de aan de K1- en K3-knuppels toegewezen sturelement-schakelaars G1 ... G6 mogelijk zijn. Omdat echter G5 + G6 rond de middenpositie en de G1 ... G4 bij + resp. – 80% stuuruitslag omschakelen, heeft dit weinig zin.

fasentrimming

vliegfase-afhankelijke trimming van welfkleppen, rolroeren en hoogteroer

Zolang u in het menu **“basis-instellingen model”** geen “fase 2” en “fase 3” heeft ingesteld, d.w.z. voorzien heeft van een naam en schakelaar, bevindt u zich automatisch in vliegfase 1 “normaal”.

Zowel het nummer als ook de naam van deze vliegfase is vast ingesteld en kan niet worden veranderd, waarom ook in de **“basis-instellingen model”** de fase “normaal” niet als fase 1 wordt aangeduid, maar verborgen blijft.

Wanneer u met deze basis-instelling naar *dit* menu **“fasen-instelling”** wisselt, dan vindt u op het display alleen de regel “normaal”, waarvan u de standaardwaarden van 0% gewoonlijk niet hoeft te veranderen.

Wilt u van “0” afwijkende waarden achter de hand hebben, om b.v. bij de start meer lift te hebben, of in de thermiek langzamer resp. bij speedvlucht sneller te kunnen vliegen, ZONDER iedere keer de basis-instellingen te hoeven wijzigen, dan moet u in **“basis-instellingen model”** de “fase 2” en eventueel ook “fase 3” activeren.

Daarvoor wisselt u naar dat menu en wijst aan de “fase 2” en even tueel de “fase 3” een kernachtige naam en een schakelaar toe.

Als schakelaar gebruikt u het beste een aan een goed bereikbare plaats gemonteerde differentiaalschakelaar, Best.-nr. **4160.22**, of een 2-functie-knuppelschakelaar, Best.-nr. **4143**, die door de service-dienst van *GRAUPNER* kan worden ingebouwd.

De schakelaars wijst u – telkens vanuit de middenpositie, de “normaal-“fase – zowel aan de “fase 2” als ook aan de “fase 3” toe.

Zijn de schakelaars toegewezen, dan geeft u de namen bij de desbetreffende schakelaar-positie: dus b.v. schakelaar vanuit de middenpositie naar “achteren”= “landing”, naar “voren”= “speed” enz ...

De volgende namen kunnen gekozen worden:

- normaal
- start, start 2
- thermiek, thermiek 2
- afstand, afstand 2
- speed, speed 2
- acro, acro 2
- landing, landing 2
- slepen
- test, test 2

Deze namen verschijnen dan in de basis-aanduiding van de zender en in het menu **“fasentrimming”**.

Instellen van de vliegfasentrimming

In dit menu **“fasentrimming”** kunnen de eerder geselecteerde vliegfasen worden getrimd.

Schakel hiervoor naar de gewenste fase (de * geeft de op dit moment actieve fase weer)...

... en stel dan de nodige trimwaarden in.

Door omschakelen van de vastgelegde schakelaar(s) kan de desbetreffende fase worden geactiveerd,

U kunt waarden instellen tussen –125% en +125%. Normaal gesproken zijn de waarden echter niet groter dan enkele tientallen procenten.

aanwijzing:

*Afhankelijk van uw invoer in de regel “rolroer/welfkleppen” van het menu **“basis-instellingen model”** kunt u in de “fasentrimming” beschikken over alleen “hoogter.”, “rolr.” en “hoogter.” of -zoals hierboven afgebeeld- “welfkl.”, “rolr.” en “hoogter.” op het display.*

Wat is een mixer?

Principes van een mixfunctie

Bij veel modellen is vaak een mix van verschillende aansturingen in het model wenselijk, b.v. een koppeling tussen rol- en richtingsroer of een koppeling van twee servo's, wanneer 2 roeren van aparte servo's moeten worden aangestuurd. In al deze gevallen wordt de signaalstroom aan de "uitgang" van het sturelement "afgetakt", om dit signaal dan op een bepaalde manier op de "ingang" van een ander stuurkanaal en daarmee tenslotte op een ontvangeruitgang effect te laten hebben.

Voorbeeld: aansturen van twee hoogteroerservo's via de hoogteroerstuurknuppel:

bedieningselement (sturelement)	stuurfunctie-uitgang	stuurkanaal (ontvangeruitgang)	servo
	mixer-menu's		servo 1
	mixer		servo 2

De software van de zender mc-19 bevat een groot aantal voorgeprogrammeerde koppelfuncties, waarbij twee (of meer) stuurkanalen met elkaar gemixt worden. Zo kan de als voorbeeld genoemde mixer al in de regel "staartype" in het menu "**basis-instellingen model**" softwarematig geactiveerd worden.

Daarnaast biedt de software in het vliegtuig- en heliprogramma in ieder modelgeheugen telkens drie vrij programmeerbare lineaire mixers.

Leest u hiervoor de algemene opmerkingen bij de "vrije mixers" op bladzijde 83 e.v. van dit handboek.

Vleugelmixers

aanduiding afhankelijk van het gekozen modeltype

Het mc-19 programma bevat een reeks kant-en-klaar geprogrammeerde koppelfuncties, waarbij alleen het mixpercentage en een eventuele schakelaar hoeven worden ingevuld. Afhankelijk van het geselecteerde “modeltype” (staarttype, aantal vleugelservo’s, met of zonder motor, zie bladzijde 38 e.v.), verschijnt er een aantal voorgeprogrammeerde mixerfuncties. Wanneer uw model bij voorbeeld niet voorzien is van welfkleppenservo’s, en u in het menu “**basis-instelling model**” ook geen welfkleppenservo’s heeft ingevoerd, dan worden alle welfkleppenservo’s door het programma automatisch onzichtbaar gemaakt, zoals de mixer “rem 1->NN” bij “motor vooraan/achteraan”. Het menu wordt daardoor niet alleen overzichtelijker; ook eventuele programmeerfouten worden op deze manier vermeden.

Opmerkingen:

- *Voor de welfkleppenaansturing is een willekeurig, aan de “ingang 6” toegewezen sturelement nodig, zie menu “instellingen sturelement”, bladzijde 56. Deze stuurt de beide aan de ontvangeruitgangen 6 en 7 aangesloten welfkleppenservo’s, wanneer in het menu “modeltype” welfkleppen geselecteerd zijn.*
- *Wanneer uw zender voorzien is van een 2-kanaals-schakelmodule en een schuifregelaar, moet u eventueel de beide 5-polige stekkers op de zenderprint omwisselen of in het menu “instellingen sturelement” aan de “ingang 6” het sturelement 7, d.w.z. de schuifregelaar, toewijzen.*

Bij de levering van de zender bevindt zich namelijk de schuifregelaar aan de bus “CH7”.

Een aan de ingang 7 toegewezen sturelement is bij een programmering met 2 welfkleppenservo’s softwarematig losgekoppeld, om een foutief bedienen van de welfkleppen te voorkomen.

Principes van de programmering:

1. Met ingedrukt draaielement mixer uitkiezen. Afhankelijk van het type mixer verschijnt in de onderste regel van het display **SEL** of **SYM** en **ASY** (om de mixer per kant in te kunnen stellen), alsmede het schakelaarsymbool.
2. Met draaielement één van deze velden selecteren.
3. Draaielement kort indrukken (inverse veld wisselt naar de uitgekozen regel).
4. Via draaielement mixpercentage instellen en eventueel schakelaar toewijzen. Negatieve en positieve parameter-waarden zijn bedoeld, om de desbetreffende functie aan de servo-draairichting resp. de uitslagrichting van de roeren te kunnen aanpassen. (**clear** = 0%.)
5. Invoer beëindigen door kort indrukken van het draaielement.

Schakelaar toewijzen

Alle *mixers* in het menu “**vleugelmixers**” kunnen via een willekeurige externe schakelaar worden aan- en uitgeschakeld. Bij het oproepen van deze regel verschijnt het bekende schakelaarsymbool.

Mixer-neutraalpunten (Offset)

De mixers:

- rolroer -> NN
- hoogteroer -> NN
- welfklep -> NN

hebben in de nulpositie van het sturelement (middenpositie van het sturelement) hun neutraalpunt, d.w.z geen effect. Bij een volledige uitslag wordt de ingestelde waarde gemixt.

Bij de mixers:

- remklep -> NN

moet het mixer-neutraalpunt (“Offset”) in de voorste positie van de K1-stuurknuppel (gas-/remkleppenknuppel) worden gelegd, waarbij de remkleppen *altijd ingedraaid* zijn.

rolroer-differentiatie

De rolroer-differentiatie compenseert een ongewenst bij-effect, dat aangeduid wordt als “negatief draaimoment”: bij het naar beneden uitslaande roer ontstaat een grotere weerstand dan bij het even ver naar boven uitslaande roer. Daaruit resulteert een draaimoment om de hoogte-as met als gevolg een “uitdraaien” uit de vliegrichting. Dit effect doet zich bij zweefvliegtuigen met een hoge vleugelslankheid sterker gelden dan bij motorvliegtuigen met hun duidelijk kortere hevelarmen, en moet normaal gesproken gecompenseerd worden door een gelijktijdige

en tegengestelde uitslag van het richtingsroer. Dit veroorzaakt echter weer extra luchtweerstand en verslechtert de vliegprestaties.

De rolroer-differentiatie heeft als effect, wanneer voor ieder rolroer een aparte servo is ingebouwd, dat het naar beneden uitslaande rolroer een kleinere uitslag heeft dan het naar boven uitslaande rolroer. Het negatieve draaimoment wordt daardoor verkleind.

Deze soort van elektronische differentiatie heeft in tegenstelling tot mechanische oplossingen, die meestal al bij de bouw van het model moeten worden ingesteld en vaak bij sterke differentiatie snel tot een grote hoeveelheid speling in de aansturing leiden, grote voordelen:

Ieder rolroer wordt aangestuurd door een aparte servo, die daarom ook meteen in de vleugel kunnen worden ingebouwd. Door de kortere aansturingen ontstaan er een reproduceerbare en spelingsvrijere aansturing van het rolroer.

De mate van differentiatie kan op elk moment veranderd worden, in het meest extreme geval kan de rolroeruitslag naar beneden in de zogenaamde "Split"-positie zelfs helemaal onderdrukt worden. Op deze manier wordt niet alleen het negatieve draaimoment, maar kan er zelfs een positief draaimoment ontstaan, zodat bij een rolroeruitslag een draaien om de hoogte-as in de richting van de bocht ontstaat. Vooral bij grote zweefvliegtuigmodellen kunnen op deze manier "nette" bochten met alleen de rolroeren worden gevlogen, wat normaal gesproken niet mogelijk is.

Het instelbereik van -100% tot $+100\%$ maakt het mogelijk om onafhankelijk van de draairichtingen van de rolroerservo, de juiste differentiatie in te stellen. "0%" komt overeen met de normale aansturing, d.w.z. geen differentiatie en " -100% " resp. " $+100\%$ " met de Split-functie.

Lage absolute waarden zijn bij kunstvlucht nodig, om er voor te zorgen dat het model bij een rolroeruitslag exact om de lengte-as draait. Middelmatige waarden van ca. -50% resp. $+50\%$ zijn typisch voor het ondersteunen van bochten in de thermiek. De Split-positie (-100% , $+100\%$) wordt vaak bij hellingvliegen toegepast, wanneer uitsluitend met de rolroeren bochten gevlogen moeten worden.

Opmerking:

Negatieve waarden zijn bij een juiste bezetting van de kanalen meestal niet nodig.

welfkleppen-differentiatie

De rolroeren-/ welfkleppen-mixer, zie verder hieronder, maakt het mogelijk om de welfkleppen als rolroeren aan te sturen. De welfkleppendifferentiatie heeft net als de rolroerdifferentiatie het effect, dat bij een rolroerfunctie van de welfkleppen de uitslag naar beneden kan worden verkleind.

Het instelbereik van -100% tot $+100\%$ maakt een juiste aanpassing van de differentiatie mogelijk. Een waarde van "0%" komt overeen met de normale aansturing, d.w.z. de servo-uitslag naar beneden is even groot als de uitslag naar boven. " -100% " resp. " $+100\%$ " betekent, dat bij een rolroersturing van de welfkleppen de uitslag naar beneden verkleind is tot nul ("Split").

Opmerking:

Negatieve waarden zijn bij een juiste bezetting van de kanalen meestal niet nodig.

rolroer 2 -> 4 richtingsroer

Het richtingsroer wordt met een in te stellen hoeveelheid door de rolroersturing meegenomen, waardoor met name in combinatie met de rolroerdifferentiatie het negatieve draaimoment wordt onderdrukt, wat een "net" bochtenwerk mogelijk maakt. Het richtingsroer blijft natuurlijk ook apart stuurbaar. Via een optionele externe- of stuuerelement-schakelaar kan deze mixer aan- en uitgeschakeld worden, om eventueel het model ook via de rolroeren resp. het richtingsroer alleen te kunnen sturen.

rolroer 2 -> welfklep

Met deze mixer wordt een instelbaar mixpercentage van de rolroersturing naar de welfkleppenkanalen bijgemixt. Bij een uitslag van de rolroeren bewegen dan de welfkleppen dezelfde kant als de rolroeren op, maar normaal gesproken met een kleinere uitslag, d.w.z. het mixpercentage is kleiner dan 100% . Het instelbereik van -150% tot $+150\%$ maakt het mogelijk, om de uitslagrichting afhankelijk van de draairichting van de welfkleppenservo's aan de rolroeren aan te passen.

rem1 -> 3 hoogteroer

Door het uitdraaien van de stoorkleppen, maar vooral bij het toepassen van een Butterfly-systeem (zie volgende pagina) kan de zweefhoek van een model ongunstig worden beïnvloed. Soortgelijke effecten kunnen b.v. ook bij het gasgeven resp. –loslaten van een met een onjuiste damping ingebouwde motor optreden. Met deze mixer kunnen dergelijke momenten door het bijmischen van een correctiewaarde op het hoogteroer worden gecompenseerd. Het instelbereik bedraagt -150% tot +150%, “normale” waarden liggen echter meer rond de tientallen procenten.

rem 1-> 6 welfklep

Bij het bedienen van de remstuurfunctie (K1-stuurknuppel) kunnen de beide welfkleppenservo's voor het landen individueel met een mixpercentage tussen -150% en +150% worden versteld – normaal gesproken naar beneden.

rem 1-> 5 rolroer

Met deze mixer worden bij het bedienen van de remstuurfunctie de beide rolroerservo's bij de landing individueel met een mixpercentage tussen -150% en +150% versteld – normaal gesproken naar boven. Maar ook bij het uitdraaien van de stoorkleppen is het zinvol, de rolroeren iets naar boven uit te draaien.

combinatie van de mixers rem -> NN: “kraai-positie” of “Butterfly”

Wanneer de laatstgenoemde drie remkleppenmixers worden toegepast, kan er een bijzondere kleppencombinatie worden toegepast, die ook wel “kraai-positie” of “Butterfly” wordt genoemd: in de Butterfly-positie gaan de beide rolroeren naar boven en de welfkleppen naar beneden. Via de derde mixer wordt het hoogteroer zo bijgetrimd, dat de vliegsnelheid ten gevolge van de veranderde lift-eigenschappen ten opzichte van de normale snelheid niet verandert.

Dit samenspel van de welfkleppen, rolroeren en hoogteroer gebruikt men, om de glijhoek bij de landing aan te kunnen passen. De Butterfly-kleppen-positie kan naar keuze ook zonder rem- resp. stoorkleppen worden toegepast.

Bij doorlopende rolroeren, die de gehele achterlijst van de vleugel beslaan en tegelijkertijd als welfkleppen dienen, kunnen de beide mixers “rem1 -> 5 rolroer” en “rem1 -> 3 hoogteroer” samen worden toegepast, om de als welfkleppen dienende rolroeren sterk naar boven te kunnen zetten en het hoogteroer dienovereenkomstig te kunnen bijtrimmen.

Afhankelijk van de rolroerdifferentiatie wordt het effect van de rolroeren door het extreme omhoogzetten ervan in de Butterfly-positie meer of minder verslechterd, omdat de rolroeruitslagen naar beneden door de differentiatie verkleind of ten opzichte van de uitslagen naar boven zelfs onderdrukt worden. De uitslagen naar boven kunnen echter niet verder vergroot worden, omdat de rolroeren sowieso al bijna of helemaal in de extreme positie staan. Handig hierbij is de “differentiatie-reductie”, die verder hieronder in een eigen onderdeel wordt uitgelegd.

hoogteroer 3-> 6 welfklep

Ter ondersteuning van het hoogteroer bij scherpe bochten en bij kunstvlucht kan de welfkleppenfunctie via een mixer door de hoogteroersturing worden meegenomen. De mixrichting moet zó gekozen worden, dat bij een hoogteroer naar boven (up) de welfkleppen naar beneden en andersom bij hoogteroer naar beneden (down) de welfkleppen naar boven – dus tegengesteld – uitslaan.

hoogteroer 3 -> 5 rolroer

Met deze mixer kunt u het hoogteroereffect, net als bij de voorgaande mixer, ondersteunen.

welfklep 6 -> 3 hoogteroer

Bij het zetten van welfkleppen, of dit nu via de Offset-instelling in het menu “instellingen sturelement” of via een aan de “ingang 6 “ toegewezen sturelement plaatsvindt, kunnen als neveneffect momentbewegingen om de dwarsas ontstaan. Het kan echter ook gewenst zijn, dat b.v. het model na een licht omhoogzetten van de welfkleppen ook iets meer snelheid moet gaan maken. Met deze mixer kunt u beide dingen bereiken.

Via deze mixer wordt bij het uitdraaien van de kleppen, afhankelijk van de ingestelde waarde, automatisch de positie van het hoogteroer gecorrigeerd. Het effect is dus slechts afhankelijk van de grootte van de ingestelde correctiewaarde.

welfklep 6 -> 5 rolroer

Om een gelijkmatig verdeelde lift over de hele spanwijdte te krijgen, wordt met deze mixer een instelbaar percentage van de welfkleppensturing naar de rolroerkanalen 2 en 5 overgedragen. Daardoor bewegen de rolroeren zich bij een uitslag van de welfkleppen in dezelfde richting als de welfkleppen, maar normaal gesproken met een kleinere uitslag.

differentiatie-reductie

Al eerder werd de problematiek bij de Butterfly-configuratie beschreven, namelijk dat bij het toepassen van de rolroerdifferentiatie het effect van de rolroeren door het extreme omhoogzetten van de rolroeren sterk wordt verkleind, omdat aan de ene kant een verdere uitslag van het ene rolroer naar boven (bijna) niet meer mogelijk is en aan de andere kant de uitslag van het naar beneden uitslaande rolroer door de ingestelde differentiatie meer of meer “verhinderd” is. Daardoor is echter de werking van de rolroeren merkbaar kleiner dan bij de normale positie van de roeren.

Om dit zoveel mogelijk tegen te gaan, moet u in ieder geval gebruik maken van de “differentiatie-reductie”. Deze reduceert bij het uitdraaien van het remsysteem de hoeveelheid rolroerdifferentiatie continu en in een instelbare hoeveelheid resp. heft deze, afhankelijk van de instelling, zelfs op.

Een waarde van 0% betekent, dat de via de zender ingeprogrammeerde “rolroerdifferentiatie” blijft bestaan. Een waarde die gelijk is aan de %-waarde van de rolroerdifferentiatie betekent, dat deze bij een *maximale* Butterfly-functie, d.w.z. volledig uitgedraaide kleppen, volledig opgeheven is; bij een reductiewaarde groter dan de ingestelde rolroerdifferentiatie wordt deze al vóór de volledige uitslag van de remstuurknuppel opgeheven.

helimixers

vliegfase-afhankelijke instelling van pitch, gas en hekrotor

In het menu “**basis-instellingen model**” kan een omschakeling tussen de vliegfasen worden geactiveerd, door de toewijzing van de bijbehorende schakelaars “fase 2” en “autorotatie”. Met de eerstgenoemde kan er worden omgeschakeld tussen de fasen “normaal” en een tweede, zelf te benoemen fase, de omschakeling naar autorotatie heeft voorrang op de beide andere fasen.

Voor het omschakelen kunnen er nu schakelaars worden toegewezen.

De fase 1 draagt altijd de benaming “normaal”. Voor de tweede fase kunt u kiezen uit de volgende aanduidingen:

- normaal
- hover, hover 2
- acro, acro 2, acro 3D
- speed, speed 2
- test, test 2

vliegfasentrimming

De trimming van de stuurfuncties “rollen”, “nicken” en “hekrotor” vindt vliegfase-afhankelijk plaats, dus telkens voor de dan juist actieve fase.

Om een bepaalde vliegfase in te stellen, moet u deze aan een schakelaar hebben toegewezen.

Kies door het omzetten van de daarvoor geprogrammeerde schakelaar de gewenste vliegfasen uit, die moeten worden geprogrammeerd.

instellingen voor vliegfase “normaal”

instellingen voor vliegfase 2 (schakelaar 2; “acro” in dit voorbeeld)

instellingen voor “autorotatie” (schakelaar 1 in dit voorbeeld)

In dit menu worden alle vliegfase-afhankelijke helimixers beschreven. Deze mixers zijn voor de basisinstelling van een heliëchtermodel bedoeld.

Wanneer u de voor deze bepaalde vliegfase bedoelde schakelaar omzet, dan wordt aan de onderste rand van het display de bijbehorende vliegfase getoond, b.v. “normaal”.

Nu kunnen alle instellingen voor deze vliegfase worden doorgevoerd.

Voor de instellingen van de pitch-, gas- en draaimoment-compensatie-curven in alle vliegfasen -> gas” en kunt u beschikken over 3-punts-curven. Bij deze mixers kunnen niet-lineaire mixverhoudingen langs de stuurknuppeluitslag worden geprogrammeerd.

Principes van de programmering:

1. Met ingedrukt draaielement mixer uitkiezen. Afhankelijk van het type mixer verschijnt er in de onderste displayregel **sel** waarmee u naar de 3 kurvenpunten kunt gaan.
2. Kort indrukken van het draaielement bij een invers **sel**-veld maakt het mogelijk, om het lineaire mixpercentage direct in te stellen: via draaielement mixpercentage instellen. (**clear**= 0% resp. 100%.)
3. Tweede keer kort indrukken beëindigt de invoer.
4. **esc** bladert terug.

pitchcurve (K1-> pitch)

In dit menu ziet u de 3-punts-curveninstelling. Met deze instelling heeft u een lineaire curve.

voorbeeld van een lineaire stuurcurve

Deze aanduiding alleen betrekking op de stuurcurve van de pitchfunctie.

De stuurcurve kan door middel van maximaal 3 punten vliegfaseafhankelijk worden vastgelegd.

Deze drie punten, en wel de beide eindpunten “Pitch low (L)” = -100% stuuruitslag en “Pitch high (H)” = +100% stuuruitslag plus een derde punt, aangeduid met “1”, precies in het midden, beschrijven eerst een lineaire karakteristiek voor de pitchcurve.

Programmering in details:

Schakel eerst naar de gewenste vliegfase om, waarvan de naam op het display verschijnt, b.v. “normaal”.

Voorbeeld van pitchcurven in verschillende vliegfasen:

hover kunstvlucht 3D-vlucht

kanaal 1 -> gas

Deze aanduiding heeft alleen betrekking op de stuurcurve van de gasservo.

Ook de gascurve kan door 3 punten worden vastgelegd.

- In ieder geval moet in de eindpositie van de gas-/pitchstuurknuppel de carburateur helemaal open zijn (behalve bij de autorotatie, zie hieronder).
- Voor het hoverpunt, dat normaal gesproken in de middenpositie van de stuurknuppel ligt, moet de opening van de carburateur zó aan de pitchcurve zijn aangepast, dat het gewenste toerental van het systeem bereikt wordt.
- In de minimum-positie van de gas-/pitchstuurknuppel moet de gascurve dusdanig zijn ingesteld, dat de motor met een ten op zichte van de stationairloop duidelijk hoger toerental draait en de koppeling aangrijpt. Het starten en afzetten van de motor vindt in ieder geval plaats via de gaslimiter (zie verder hieronder) die absolute prioriteit heeft.
Een eventueel van andere radiobesturingssystemen overgenomen programmering van twee vliegfasen – “met gasvoorkeuze (idle-up)” en “zonder gasvoorkeuze” – is dan overbodig.

Aanwijzing:

Het verhogen van het systeem-toerental ónder het hoverpunt kan in het mc-19 programma veel flexibeler en fijngevoeliger worden afgesteld dan bij de zogenaamde “idle-up” van oudere mc- radiobesturingen.

Overtuig uzelf ervan, dat bij het starten van de motor de gaslimiter gesloten is, en de carburateur dus alleen nog maar met de stationairtrimming rondom de stationairpositie kan worden ingesteld. Let in ieder geval op de veiligheidsaanwijzingen op bladzijde 79. Is de stationairpositie bij het aanzetten van de zender te hoog ingesteld, dan wordt u optisch en akoestisch gewaarschuwd!

De volgende 3 diagrammen tonen (typische) 3-punts-gascurven voor verschillende vliegfasen zoals hover, kunstvlucht en 3D-vlucht.

Voorbeeld-gascurven van verschillende vliegfasen:

hover kunstvlucht 3D-vlucht (afgeronde curve)

Aanwijzingen bij het toepassen van de “gaslimiet”-functie:

In ieder geval moet u van de gaslimiet-functie gebruik maken (menu “instellingen stuulement”, bladzijde 58). Daarmee is aan de onderste aanslag van de gaslimiet-schuifregelaar de gasservo helemaal van de gas-/pitchstuurknuppel gescheiden; de motor loopt op een stationair toerental en reageert alleen nog op de K1-trimming. Deze voorziening maakt het mogelijk, om vanuit iedere vliegfase de motor te kunnen starten. Na het starten schuift u de gaslimiter naar de tegenoverliggende aanslag, om de gasservo weer geheel via de gas-/pitchstuurknuppel te kunnen bedienen. Om er voor te zorgen, dat de gasservo aan de bovenste aanslag niet door de gaslimiter wordt begrensd, moet u in het menu “instellingen stuulement” de uitslag van het stuulement op 125% zetten.

statische draaimoment-compensatie (K1 -> hekrator)

Deze mixer is voor de statische draaicompensatie. Controleer eerst, of de juiste draairichting van de hoofdrotor werd ingesteld.

De instelling van de mixer moet dusdanig worden uitgevoerd, dat de heliocopter bij langere verticale stijg- en daalvluchten niet door het ten opzichte van hoveren veranderde draaimoment van de hoofdrotor om de hoogte-as wegdraait. Bij het hoveren moet de trimming alleen via de digitale hekkrotortrimhevel plaatsvinden.

Voorwaarde voor een juiste instelling van de draaimoment-compensatie is, dat de pitch- en gascurven correct werden ingesteld, en het rotortoerental dus over het hele verstelbereik van de collectieve pitch constant blijft.

De curve heeft alleen betrekking op de stuurcurve van de hekkrotorservo bij een bewegen van de gas-/pitchstuurknuppel.

Voorlopig is een lineair mixpercentage van 30% als standaard gegeven. U kunt, zoals hierboven beschreven, via twee extra steunpunten de mixer aanpassen en daardoor ook boven en onder het hoverpunt asymmetrische mixpercentages instellen.

Bij de autorotatie wordt deze mixer automatisch uitgeschakeld.

Instellen gevoeligheid van de autopiloot (gyro)

Het effect van de autopiloot kan via een in de regel "Gyro 7" in het menu "**instellingen sturelement**", bladzijde 60 toegewezen schuifregelaar, b.v. sturelement 7, die bij de aankoop aan bus CH7 op de zenderprint is aangesloten, traploos tussen minimaal en maximaal worden gevarieerd: het effect is maximaal bij een volledige uitslag van de schuifregelaar en minimaal bij een uitslag naar de andere kant van dit sturelement. Softwarematig is het natuurlijk mogelijk, om het effectbereik via de instellingen van dit sturelement naar beide kanten te beperken.

De meeste gyro-systemen bezitten een proportionele, traploze instelling van het gyro-effect; zie hiervoor de voorbeeld-diagrammen.

De (statische) instelbaarheid van het autopiloot-effect biedt u de mogelijkheid om bijvoorbeeld normale, langzame vluchten met een maximale stabilisatie te vliegen, en bij rondvluchten en kunstvlucht het autopiloot-effect te verkleinen. Maak indien nodig voor verschillende instellingen gebruik van de vliegfasen-programmering. (regel "gyro")

instelling van de gyro-sensor

Om een maximaal mogelijke stabilisatie van de heliocopter om de hoogte-as door de autopiloot te bereiken, moet u op de volgende zaken letten:

- De aansturing moet licht lopen en zo weinig mogelijk speling hebben.
- De stuurstang mag niet doorveren.
- Een sterke en vooral snelle servo toepassen.

Hoe sneller als reactie van de Gyro-sensor op een draaien van het model een bijbehorende correctie van de hekkrotor tot stand komt, des te verder kan de instelregelaar voor het autopiloot-effect worden opgedraaid, zonder dat de staart van het model gaat "kwispelen" en des te beter is ook de stabiliteit om de hoogte-as. Anders bestaat het gevaar, dat de staart al bij een gering ingestelde gevoeligheid van de autopiloot begint te schommelen, wat dan weer door een verdere reductie van het autopiloot-effect via de schuif "7" moet worden tegengegaan.

Ook een hoge voorwaartse snelheid van het model resp. hoveren bij een sterke tegenwind kan er toe leiden, dat het stabiliserende effect van het kielvlak samen met de autopiloot tot een overreactie leidt, dat weer zichtbaar wordt door een schommelen van de staart. Om in iedere situatie een optimale stabilisatie door de autopiloot te bereiken, kan het effect van deze autopiloot vanuit de zender via de schuif "7" aangepast worden.

Het afstemmen van de gas- en pitchcurve praktische tips

De aansturing van gas en collectieve pitch vindt weliswaar via aparte servo's plaats, maar deze worden altijd (behalve in de autorotatie-vliegfase) samen door de gas-/pitchstuurknuppel bediend. De koppeling wordt automatisch door het helicopterprogramma tot stand gebracht.

De trimhevel van stuurfunctie 1 heeft in het mc-19 programma alleen effect op de gasservo, b.v. als stationairtrimming (zie afschakeltrimming bladzijde 26).

De afstemming van gas en pitch, dus de vermogenscurve van de motor met de collectieve bladverstelling, is de belangrijkste instelling bij het helicoptermodel. Het programma van de mc-19 biedt een onafhankelijke instelling van de gas- pitch- en draaimoment-compensatie-curven.

Deze curven kunnen door 3 punten worden gekarakteriseerd. Daarbij kunt u voor de middenpositie en de beide eindposities van de gas-/pitchstuurknuppel individuele waarden invoeren, die de stuurcurven vastleggen.

Voordat u een instelling van de gas- en pitchfunctie doorvoert, moeten de stangen van alle servo's volgens de aanwijzingen van de desbetreffende helicopterfabrikant op de juiste manier worden afgesteld.

Opmerking:

Het hoverpunt ligt bij de mc-19 altijd in de middenpositie van de gas-/pitchstuurknuppel.

Stationair-instelling en gascurve

De stationair-instelling vindt uitsluitend plaats bij een gesloten gaslimiter – normaal gesproken met de trimhevel van de K1-functie. De instelling van het onderste punt "L" (low) van de gascurve heeft een instelling van het motortoerental bij de daalvlucht tot gevolg, zonder de hover-instelling te beïnvloeden.

Hier kunt u de vliegfase-programmering benutten, om verschillende gascurven – bij oudere mc-installaties "gasvoorkeuze/idle up" genoemd – in te stellen. Dit verhoogde systeemtoerental is zinvol onder het hoverpunt, b.v. bij snelle, steile landingen met ver teruggenomen pitch en bij kunstvlucht.

De afbeelding toont een-curve met licht gewijzigde drosselinstelling onder het steunpunt "1".

output stuuruitslag

Gascurven, die per vliegfase verschillend zijn, worden geprogrammeerd om zowel voor het hoveren als voor de kunstvlucht steeds een optimale afstemming te hebben:

- Laag systeemtoerental met rustige, soepele stuureacties en laag geluidsniveau bij het hoveren.
- Hoger toerental voor de kunstvlucht bij een maximaal motorvermogen. In dit geval zal de gascurve ook bij het hovergedeelte moeten worden aangepast.

De basisinstelling

Hoewel pitch- en gascurven in de mc-19 zender in grote mate elektronisch kunnen worden ingesteld, moet u alle aansturingen in het model volgens de aanwijzingen in de handboeken bij de helicopter al mechanisch correct worden ingesteld. Ervaren helicoptervliegers willen u zeker graag helpen bij deze basis-afstellingen.

De aansturing van de carburateur moet zo zijn ingesteld, dat de drossel in de volgaspositie *nét* helemaal open is. In de stationairpositie van de gaslimiter moet de carburateur met de K1-trimhevel (snel verstellen van de motordrossel, zie bladzijde 26) *nét* helemaal gesloten kunnen worden, zonder dat de servo mechanisch aanloopt.

Stelt u deze aansturingen heel zorgvuldig in, door de stuurstang aan te passen en/of een ander gaatje aan de servo- resp. carburateurhevel te kiezen. Pas daarna moet u de fijnafstelling van de gasservo elektronisch afstellen.

Let op:

Informeert u zich over de gevaren en veiligheidsmaatregelen bij het omgaan met motoren en helicopters, voordat u de motor voor de eerste keer start!

Met deze basisinstelling moet de motor met behulp van de bijbehorende handleiding gestart en de stationairloop met de trimhevel van de gas-/pitchknuppel ingesteld worden. de stationairloop, die door u wordt ingesteld, wordt in de basisaanduiding aangegeven door een dwarse balk bij de positieaanduiding van de K1-trimhevel. Zie hiervoor de beschrijving van de digitale trimming op bladzijde 26 van het handboek.

Ongeveer in het midden van de knuppeluitslag hoort het model los te komen en met een ongeveer bijpassend toerental te hoveren. Is dit niet het geval, dan gaat u als volgt te werk:

1. Het model komt pas los, wanneer de pitchknuppel zich boven het midden bevindt:

a) toerental is te laag

Oplossing: verhoog in de mixer “kanaal 1->gas” de parameterwaarde voor de gasservo in de middenpositie van de stuurknuppel.

b) het toerental is te hoog

Oplossing: In de “pitchcurve” de waarde van de bladinstelhoek voor de pitch in de middenpositie vergroten.

2. Het model komt al los voordat de pitchknuppel zich in de middenpositie bevindt:

a) toerental is te hoog

Oplossing: verkleint u de opening van de carburateur in de mixer “kanaal 1-> gas” voor de middenpositie van de stuurknuppel.

b) toerental is te laag

Oplossing: verkleint u de pitch-instelhoek in de “pitchcurve” voor de middenpositie van de stuurknuppel.

***Belangrijk:** deze instelling moet zó lang worden doorgevoerd, totdat het model in de middenpositie van de gas-/pitchstuurknuppel met het juiste toerental hovert. Van een correcte instelling zijn later alle modelparameters afhankelijk!*

De standaard-afstemming

Op basis van de hierboven beschreven instelling, waarbij het model bij het normale vliegen met een correct toerental hovert bij een middenpositie van de gas-/pitchstuurknuppel, wordt de standaard-afstemming gecompleteerd: bedoeld is een afstemming, waarbij het model het hoveren en rondvluchten in alle fasen met een constant toerental kan uitvoeren.

De stijgvlucht-afstemming

De combinatie van de hover-instelling van het gas, de pitchinstelling voor het hoverpunt en de maximum-positie (“pitch high”) maakt het nu op een eenvoudige manier mogelijk, om een constant toerental te hebben van hoveren tot en met de stijgvluchten.

Maakt u eerst een langere verticale stijgvlucht, door de pitchknuppel in de eindpositie te brengen. Het toerental van de motor mag daarbij ten opzichte van het hoveren niet veranderen. Wordt het toerental kleiner, hoewel de carburateur helemaal open is en de motor optimaal is afgesteld, dan moet u de maximale bladinstelhoek bij een volledige uitslag van de pitchstuurknuppel verkleinen, dus in de positie “pitch high”. Omgekeerd moet de instelhoek vergroot worden, wanneer het toerental van de motor tijdens een stijgvlucht toeneemt. Kiest u dus het punt “H”(high) uit en verander de waarde van het steunpunt via het draaielement.

Deze afbeelding toont alleen veranderingen van de maximale pitchwaarde “H”.

stuuruitslag

Brengt u het model daarna weer in de hoverpositie, die bij een middenpositie van de K1-knuppel bereikt moet worden. Moet voor het hoverpunt de pitchknuppel nu vanuit de middenpositie in de richting van een hogere waarde bewogen worden, dan compenseert u deze afwijking door de pitchhoek bij het hoveren een beetje te verhogen, tot het model weer hovert bij een middenpositie van de knuppel. Hovert het model daarentegen onder de middenpositie van de stuurknuppel, dan moet de instelhoek dienovereenkomstig verkleind worden.

Soms kan het nodig zijn, om de carburateuropening voor het hoveren te corrigeren.

Deze afbeelding toont alleen de verandering van het hoverpunt, d.w.z. pitchminimum en -maximum werden op -100% resp. +100% gelaten.

Pas deze instellingen zo lang aan, totdat er echt een constant toerental over de hele stuuruitslag tussen hover- en stijgvlucht is bereikt.

De instelling van de daalvlucht wordt op dezelfde manier afgesteld, door het model vanuit de voorwaartse vlucht en uit een grotere hoogte met volledig teruggenomen pitch te laten dalen en de pitchminimum-waarde (“pitch low”) zo in te stellen, dat het model onder een hoek van 60...80° daalt.

Deze afbeelding toont alleen veranderingen van de minimale pitchwaarde “L”.

stuuruitslag

Wanneer u dit vliegbeeld heeft bereikt, stelt u de waarde voor “gas low (L)” zo in, dat het toerental niet af- of toeneemt. De afstemming van gas en pitch is daarmee afgesloten.

afsluitende belangrijke opmerkingen

Controleer vóór het starten van de motor, dat de gaslimiter helemaal gesloten is en de carburateur alleen nog via de trimhevel bediend kan worden. Bij het inschakelen van de zender wordt u optisch en akoestisch gewaarschuwd, wanneer de carburateur nog te ver open staat. Bij een te ver geopende carburateur bestaat anders het gevaar, dat de motor direct na het starten met een hoog toerental gaat lopen en de koppeling direct aangrijpt. Daarom moet u de

rotorkop tijdens het starten altijd vasthouden.

Mocht de motor desondanks toch een keer per ongeluk met een ver geopende carburateur gestart worden, dan geldt altijd:

Het hoofd koel houden! Rotorkop in ieder geval vasthouden! Nooit loslaten,

maar direct gas terugnemen, ook met het risico, dat de aandrijving in het uiterste geval beschadigd wordt, want

U moet er voor zorgen, dat de helikopter nooit ongecontroleerd kan wegvliegen.

De reparatiekosten van een koppeling of van de motor zijn verwaarloosbaar in vergelijking met de schade, die een onbestuurbaar helikoptermodel met zijn ronddraaiende bladen kan veroorzaken.

Let u er ook op, dat geen andere personen zich in de directe omgeving van de helikopter ophouden.

Het omschakelen van de stationaire- naar de vliegpositie met een verhoogd toerental mag niet abrupt plaatsvinden. De rotor zou daardoor plotsklaps versnellen, wat leidt tot een voortijdige slijtage van koppeling en tandwielen. Ook kunnen de normaal gesproken zwenkbaar opgehangen rotorbladen deze abrupte acceleratie niet volgen, zodat ze ver uit hun normale positie zwenken en eventueel in de hekbuis kunnen inslaan.

Na het starten van de motor moet u het systeem met de gaslimiter langzaam op toeren brengen.

Helimixers

instellingen voor de autorotatie

Door de autorotatie is een echte, maar ook een modelhelicopter in staat, om bijvoorbeeld na het uitvallen van de motor veilig te landen. Ook bij een uitval van de hekr rotor is het directe uitzetten van de motor en de landing in de autorotatie de enige mogelijkheid, om een oncontroleerbare, snelle draaiing om de hoogte-as en de daaruit resulterende crash te voorkomen.

Bij het omschakelen naar de autorotatie-fase verandert die van de helimixer zoals hieronder afgebeeld:

Bij een autorotatie wordt de hoofdrotor niet meer door de motor aangedreven, maar alleen – net als bij een windmolen- door de luchtstroming door de hoofdrotor tijdens de daalvlucht.

Omdat de energie, die hierdoor in de hoofdrotor is opgeslagen bij het afvangen voor de landing weer wordt verbruikt en daarom maar één keer ter beschikking staat, is niet alleen een grote dosis ervaring met het vliegen van helicoptermodellen noodzakelijk, maar ook een goed overdachte instelling van de bovengenoemde functies.

De gevorderde piloot moet regelmatig deze autorotaties oefenen, niet alleen om zich daarmee op wedstrijden te kunnen bewijzen, maar ook om na het uitvallen van de motor zijn helicopter uit een grotere hoogte schadevrij te kunnen landen. Hiervoor zijn er in het programma een aantal instelmogelijkheden aanwezig.

Let u er op, dat de instelling van de autorotatie een volwaardige 3^e vliegfase vormt, die over alle instelmogelijkheden beschikt, dus ook over de instellingen van het stuurelement, trimmingen, pitchcurven-instellingen enz...

K1-> hekr rotor

Tijdens het vliegen mét motor wordt de maximale bladhoek begrensd door het ter beschikking staande motorvermogen, in de autorotatie echter pas door loslaten van de stroming aan de hoofdrotorbladen. Voor een voldoende grote lift, ook bij een afnemend toerental, moet een grotere maximum pitchwaarde worden ingesteld. Stel eerst een waarde in, die ongeveer 10 tot 20% boven de normale pitchmaximum-waarde ligt, om te verhinderen, dat bij het afvangen in de daalvlucht van de autorotatie het model weer stijgt. Dan zou namelijk het toerental van de rotor al te vroeg afnemen, zodat de helicopter toch nog uit grotere hoogte neerstort.

De pitchminimum-instelling kan eventueel anders zijn dan die van de normale vliegsituatie, afhankelijk van de gewoonten tijdens de normale vlucht. Voor de autorotatie moet u in ieder geval een dusdanig grote pitchminimum-waarde instellen, dat uw model vanuit de voorwaartse vlucht bij een middelmatige snelheid in een daalvlucht van ca. 60...70 graden bij een volledig teruggenomen pitch kan worden gebracht.

Wanneer u, zoals de meeste helipiloten, een dusdanige instelling altijd al bij het normale vliegen toepast, dan kunt u deze waarde gewoon overnemen.

aanvlieghoek bij sterke wind bij middelmatige wind zonder wind

aanvlieghoek bij verschillende hoeveelheden wind

Is de hoek te vlak, dan verhoogt u de waarde en omgekeerd.

De pitchknuppel zelf bevindt zich tijdens de autorotatie nu niet grotendeels in de onderste regionen, maar typisch genoeg tussen de hoverpositie en de onderste aanslag, om eventueel b.v. ook de hellingshoek via de nicksturing nog te kunnen corrigeren. U kunt de aanvliegroute nog verkleinen, door licht de nicksturing aan te trekken en de pitch voorzichtig te verkleinen of het aanvliegen verlengen, door de nicksturing te drukken en de pitch te verhogen.

instelling: “gas”

Op wedstrijden wordt verwacht, dat de motor helemaal uit is. In de trainingsfase is dit zeker niet aanbevelenswaardig. Stelt u de drossel dusdanig in, dat in de autorotatie de motor nog veilig stationair blijft lopen, om het model op ieder moment weer te kunnen laten doorstarten.

instelling: “hekr rotor”

Bij een normale vlucht is de hekr rotor zo ingesteld, dat hij bij het hoveren het draaimoment van de motor compenseert. Hij veroorzaakt dus in de basis-instelling al een bepaalde stuwkracht. Deze stuwkracht wordt dan

door de hekrotorsturing en door verschillende mixers voor allerlei soorten van draaimoment-compensatie gevarieerd en afhankelijk van de weersomstandigheden, het toerental en andere invloeden met de hekrotortrimming bijgesteld.

In de autorotatie echter wordt de hekrotor niet door de motor aangedreven. Daardoor ontstaan er ook geen draaimomenten meer, die door de hekrotor gecompenseerd moeten worden. Daarom worden alle bijbehorende mixers automatisch uitgeschakeld.

Omdat in de autorotatie niet langer de eerder genoemde stuwkracht nodig is, moet de basisinstelling van de hekrotor anders zijn.

Schakelt u de motor uit en zet u de helicopter horizontaal neer. Bij ingeschakelde zender en ontvanger klapt u nu de hekrotorbladen naar beneden en verandert u nu via de "hekrotorOffset" de instelhoek naar nul graden. De hekrotorbladen staan nu van achteren gezien parallel. Afhankelijk van de wrijving en weerstand van de overbrenging kan het voorkomen, dat de romp nog draait. Dit relatief kleine draaimoment moet dan ook via de instelhoek van de hekrotorbladen gecompenseerd worden. In ieder geval ligt deze waarde tussen nul graden en een instelhoek tegen de richting van de instelhoek bij het normale vliegen in.

Algemene opmerkingen bij de vrij programmeerbare mixers

In de beide menu's "vleugelmixers" en "helimixers" op de voorgaande bladzijden zijn een heel aantal kant-en-klare mixers beschreven. De principes van de bediening en de betekenis werden u op bladzijde 69 al uit de doeken gedaan. Hieronder volgt algemenere informatie over de "vrije mixers".

De mc-19 biedt in elke modelgeheugenplaats 3 vrij programmeerbare lineaire mixers, waarbij u de ingang en uitgang naar eigen goeddunken kunt definiëren:

Deze 3 mixers zijn zeker in de meeste gevallen voldoende, in ieder geval wanneer u bij vliegende modellen de mogelijkheden van de vleugel- resp. helimixers benut.

Aan de "vrije mixers" wordt als ingangssignaal een willkeurige *stuurfunctie* (1 tot 12) of via het zogenaamde "schakelkanaal", zie verder hieronder, een willekeurige externe schakelaar toegewezen. Het op het stuurkanaal liggende en aan de mixeringang toegevoerde signaal wordt door het desbetreffende sturelement en door de bijbehorende karakteristiek van dit sturelement, zoals deze b.v. in de menu's "Dual Rate / Expo", en "instellingen sturelement" zijn vastgelegd, bepaald.

De mixeruitgang heeft effect op een vrij te kiezen stuurkanaal (1 tot –afhankelijk van het type ontvanger – max. 12) die, voordat hij het signaal naar de servo verstuurt, alleen nog door het menu "servo-instellingen", dus de functie servo-omkeer, neutraalpunt-verschuiving en servo-uitslag kan worden beïnvloed.

Een *stuurfunctie* mag tegelijkertijd voor willkeurig veel mixer-ingangen worden gebruikt, wanneer b.v. mixers parallel geschakeld moeten worden.

Omgekeerd mogen ook willekeurig veel mixer-uitgangen op één en hetzelfde *stuurkanaal* effect hebben.

Voorbeelden volgen hieronder, bij de beschrijving van de vrije mixers.

Softwarematig is de vrij programmeerbare mixer eerst altijd ingeschakeld. Naar keuze kan aan de mixer echter ook een AAN-/UIT-schakelaar worden toegewezen. Let u echter vanwege het grote aantal schakelbare functies op een onbedoelde dubbele bezetting van een schakelaar.

De beide wezenlijke parameters van de mixers zijn...

... het *mixpercentage*, dat bepaalt, in welke mate het ingangssignaal op het aan de uitgang van de mixer aangesloten stuurkanaal effect heeft.

... het *neutraalpunt* van een mixer, dat ook wordt aangeduid met "Offset". De Offset is dat punt op de stuuruitslag van een sturelement (stuurknuppels, draai- of schakelmodule), waarbij de mixer het aan zijn uitgang aangesloten stuurkanaal net niet beïnvloed. Normaal gesproken is dit de middenpositie van het sturelement. De Offset kan naar een willkeurige plaats van de stuuruitslag worden verschoven.

schakelkanaal "S" als mixer-ingang

Vaak is echter slechts een constant stuursignaal als mixer-ingang nodig, om b.v. bij een electrozwever zonder stoorkleppen de electromotor aan het daardoor vrije kanaal 1 aan- en uit te kunnen zetten of een aan kanaal 12 aangesloten landingsgestel in- of uit te kunnen klappen. Via een toegewezen schakelaar kan dan tussen de twee eindpunten van de mixer heen en weer worden geschakeld en via het mixpercentage dan bij de motorregelaar het toerental resp. de servo-uitslag voor het landingsgestel ingesteld worden, alsof u een zijdelings proportioneel sturelement snel van de ene naar de andere kant zou bewegen. Om het verschil aan te duiden wordt deze stuurfunctie van de mixer-ingang in het programma voorzien van de letter "S" van "schakelkanaal". Wanneer de desbetreffende mixeruitgang niet ook via het normale sturelement moet worden beïnvloed, maakt u in het menu "**instellingen sturelement**", bladzijde 56, dit sturelement van het stuurkanaal van de mixeruitgang los door de opdracht "vrij". Ook hierbij zal in de nu volgende menubeschrijving een voorbeeld deze functie verduidelijken.

Vrije mixers

Lineaire mixers

In elk modeltype kunt u voor elk van de 20 modelgeheugens beschikken over 3 lineaire mixers met de extra mogelijkheid van niet-lineaire stuurcurven.

In het eerste deel willen we echter eerst alleen de programmering van de bovenstaande display-bladzijde bespreken. Daarna houden we ons bezig met het vastleggen van mixpercentages op de tweede display-bladzijde van dit menu.

Principes van de programmering:

1. Met ingedrukt draaielement mixer 1 ... 3 uitkiezen.
2. Mixeringang “van” en –uitgang “naar” vastleggen.
3. Meenemen van de trimhevels voor het mixer-ingangssignaal als optie toelaten (kolom: type), alleen mix nr. 1
4. Mixerschakelaar naar behoefte toewijzen.
5. Mixpercentages op de tweede display-bladzijde definiëren.
6. Met **esc** teruggaan naar de eerste bladzijde.

Mixer “van -> naar”:

Na kort indrukken van het draaielement kiest u in de uitgekozen mixer-regel in het inverse veld van de kolom “**van**” met het draaielement één van de *stuurfuncties* 1 ... 12 resp. S uit.

Voor de overzichtelijkheid zijn de stuurfuncties 1 ... 4 als volgt aangegeven:

K1	gas-/remkleppenstuurknuppel
K2	rolroerstuurknuppel
HR	hoogteroerstuurknuppel
SR	richtingsroerstuurknuppel

K1	gas-/pitch-stuurknuppel
K2	roll-stuurknuppel
HR	nick-stuurknuppel
SR	hekrotor-stuurknuppel

Aanwijzing:

Vergeet u niet, om aan de uitgekozen stuurfunctie 5 ... 12 in het menu “instellingen stuuerelement” een stuuerelement toe te wijzen!

schakelkanaal:

De letter “S” (schakelkanaal) heeft als effect, dat aan de mixer-ingang een constant ingangssignaal wordt toegevoerd, b.v. om een motor aan- en uit te zetten. U bespaart voor dit soort toepassingen het bezetten van een proportionele module. (Zie ook het hoofdstuk “algemene opmerkingen bij de mixers”, bladzijde 82.)

In de kolom “**naar**” is ook een **sel**-veld zichtbaar. Hier legt u het doel van de mixer, d.w.z. de mixeruitgang op één van de *stuurkanalen*, vast. Tegelijkertijd worden er verdere velden in de onderste regel van het display getoond.

voorbeeld:

in dit voorbeeld werden al drie mixers gedefiniëerd. De tweede mixer kent u al uit het menu “vleugelmixers” (“rem -> 3hoogteroer”). In principe moet u deze voorgeprogrammeerde mixers eerst gebruiken.

Wanneer u echter asymmetrische mixpercentages nodig heeft of het mixerneutraalpunt moet verschuiven, dan zet of laat u de voorgeprogrammeerde mixers op “0” en vervangt u ze door een vrije mixer.

mixer wissen

Om een al gedefiniëerde mixer eventueel weer te wissen, drukt u in het inverse veld van de kolom “van” gewoon op de **clear**-toets.

mixerschakelaar

Aan de drie lineaire mixers 1 tot 3 in de bovenstaande afbeelding werden als voorbeeld een externe schakelaar "G1" toegewezen.

Het schakelaarsymbool geeft de actuele schakeltoestand weer. Aan de uiterst rechtse kolom kunt u zien, of de desbetreffende mixer nu "uit"- of "aan"- geschakeld is. *Mixers, die niet door een schakelaar geactiveerd worden, zijn in principe ingeschakeld!* Bij de keuze van een sturelement-schakelaar (G1 ... G4 of G1i ... G4i) moet u er op letten, deze in het menu "sturelement-schakelaars" ook aan een sturelement toe te wijzen.

kolom "type"

Meenemen van de trimming

Bij de stuurfuncties 1 ... 4 kunt u eventueel de trimming van de digitale trimhevels ook effect laten hebben op de mixer-ingang. Met het draaielement kiest u in dit geval in het inverse veld van de geselecteerde mixer "Tr" uit.

verdere bijzonderheden van de vrije mixers

mixer-ingang = mixeruitgang

Mixers, waarbij de mixer-ingang gelijk gezet werd aan de mixeruitgang, b.v.8 -> 8, vergroten de servo-uitslag bij mixwaarden >0%, verkleinen deze uitslag omgekeerd bij negatieve waarden, tot bij een waarde van -100% de servo-uitslag tot nul gereduceerd is en tussen -100% en -150% de mixrichting zelfs omgekeerd is! Daarmee kunt u met de mixers 1 ... 3 ook 3-punts-stuurcurven voor willekeurige sturelementen definiëren.

Voordat we aankomen bij het vastleggen van de mixpercentages en daarna bij de voorbeelden, moeten we er nog over nadenken, wat er gebeurt als we een mixer effect laten hebben op de softwarematig al ingestelde koppeling van rolroer- welfkleppen- of pitchservo's.

- **vleugelmodellen**

Afhankelijk van het aantal vleugelservo's, dat in het menu "**basis-instellingen model**" in de regel "**rolroeren/welfkleppen**" werd vastgelegd, zijn de uitgangen 2 en 5 aan de ontvanger voor de rolroerservo's en de uitgangen 6 en 7 voor de beide welfkleppenservo's gereserveerd.

Worden er mixeruitgangen op dergelijke koppelingen geprogrammeerd, dan moet de stuurkanaal-afhankelijke draairichting in het oog gehouden worden:

mixer	effect
NN -> 2	rolroereffect
NN -> 5	rolroeren krijgen welfkleppenfunctie
NN -> 6	welfkleppeneffect
NN -> 7	welfkleppen krijgen rolroerfunctie

helicoptermodellen

- Bij de helicoptermixers zijn afhankelijk van het type helicopter voor de pitchsturing maximaal 4 servo's aan de ontvangeruitgangen 1, 2, 3 en 5 mogelijk, die softwarematig voor de functies pitch, rol en nick met elkaar verbonden zijn.
- Het is niet raadzaam, om buiten het menu "**helimixer**" nog een extra vrije mixer naar de bezette kanalen te mixen, omdat er dan soms heel gecompliceerde verbindingen kunnen ontstaan. Tot de weinige uitzonderingen hoort de "pitchtrimming via een apart sturelement".

belangrijke aanwijzingen:

- Let u er vooral bij serieschakelingen op, dat de mixuitslagen van de diverse mixers bij een gelijktijdige beweging van de stuurknuppel opgeteld worden en de servo dus mechanisch kan aanlopen. Eventueel de "servo-uitslag" in het menu "servo-instelling" verkleinen en/of de mixerwaarden aanpassen.
- Vanwege de data-comprimering vóór de overdracht, kan het bij PCM-ontvangers en gebruik van meer dan 8 servo-uitgangen voorkomen, dat bij de mixers "1->9", "1->10" en "2->10" de aan de uitgangen 9 en 10 aangesloten servo's wat minder soepel lopen.

Bij het nieuwere PCM-protocol kunnen deze effecten aan de uitgangen 9 en 10 bij die mixercombinaties optreden, wanneer meerdere servo's parallel via een sturelement worden aangestuurd. Hierbij gaat het dus niet om een foutief functioneren van de zender of ontvanger.

mixpercentages en mixerneutraalpunt

Nadat we tot nu toe de verschillende mixerfuncties hebben uitgelegd, beschrijven we nu het instellen van lineaire en niet-lineaire mixercurven.

De mixercurven worden voor elk van de in totaal 3 mixers op een tweede display-bladzijde geprogrammeerd. Kies het gewenste mixernummer uit en wissel met het draaielement naar de pijltoets “->”. Na een korte druk op het draaielement resp. via de **ENTER**-toets komt u op de bladzijde met de grafieken.

lineaire mixer 1 ... 3: instellen van lineaire curven

Aan de hand van een praktisch voorbeeld willen we hieronder een lineaire mixercurve voor het volgende probleemgeval definiëren:

Bij een motormodel moeten de beide aan de ontvangeruitgangen 6 en 7 aangesloten welklepservo's, die in het menu “**basis-instellingen model**” werden ingevoerd, als landingskleppen worden toegepast, d.w.z. bij het bedienen van een sturelement mogen ze alleen maar naar beneden uitslaan. Dit maakt echter tegelijkertijd een hoogteroercorrectie nodig.

Wijst u in het menu “**instellingen sturelement**” aan de ingang 6 een vrije lineaire schuif, b.v. het sturelement 7 toe (als sturelement 6 geen schuif is). Een sturelement aan ingang 6 stuurt namelijk in dit geval de beide aan de ontvangeruitgangen 6 en 7 aangesloten servo's standaard als welklep aan.

Menu “instellingen sturelement”:

aanwijzing:

Bij het kiezen van twee welklep “2WK” in het menu “modeltype” is de ingang 7 ook bij het toewijzen van sturelementen afgesloten, om een foutieve functie te voorkomen.

Schuift u dit sturelement eerst naar de voorste aanslag en stelt u de landingskleppen zo af, dat deze zich nu in de neutrale positie bevinden. Wanneer u de uitslag van de schuif reduceert, moeten de kleppen naar beneden gaan, anders moet u de draairichting van de servo's aanpassen.

Laten we nu naar de eerste mixer van het display op bladzijde 85 voor de hoogteroercorrectie 6-> HR, waaraan de schakelaar 1 werd toegewezen:

Wissel met behulp van het draaielement naar in onderste regel naar de pijl: -> . een kort indrukken van het draaielement opent de tweede beeldschermbladzijde:

Wanneer deze aanduiding verschijnt, werd de mixer nog niet via de toegewezen schakelaar – hier “1” geactiveerd. Dus de schakelaar bedienen:

De doorgetrokken verticale lijn in de grafiek geeft de huidige positie van het sturelement aan de ingang 6 weer. De doorgetrokken horizontale lijn geeft het mixpercentage aan, die op het moment over de hele uitslag van de stuurknuppel constant de waarde nul heeft; daardoor zal het hoogteroer de bediening van de kleppen nog niet volgen.

Eerst moet u de **offset (mixerneutraalpunt)** vastleggen:

De gestippelde verticale lijn geeft de positie van het mixerneutraalpunt aan (“offset”), dus dat punt langs de stuuruitslag, waarbij de mixer het aan zijn uitgang aangesloten stuurkanaal niet beïnvloedt. Standaard bevindt zich dit punt op het midden van de stuuruitslag.

Omdat in ons voorbeeld de kleppen hun neutraalpositie aan de bovenste uitslag van de schuifregelaar moeten hebben, moeten we het mixerneutraalpunt precies naar dit punt verschuiven. Schuif daarom sturelement 6 in de richting van +100%, kies via het draaielement **sto** uit en druk kort op het draaielement. De gestippelde verticale lijn verschuift nu naar dit punt, het nieuwe mixerneutraalpunt, die per definitie altijd de “OUTPUT”-waarde nul behoudt.

We willen voor de duidelijkheid van de afbeeldingen echter deze als “Offset” aangeduide waarde op slechts +75% instellen.

(Via keuze van **clr** zet u het mixerneutraalpunt terug naar het midden van de stuuruitslag.)

Symmetrische mixpercentages

Nu worden de mixwaarden boven en onder het mixerneutraalpunt - gebaseerd op de huidige positie van het mixerneutraalpunt – gedefinieerd. Kiest u het **sym**-veld, om de mixwaarde symmetrisch bij het zojuist ingestelde mixerneutraalpunt vast te leggen. Na kort indrukken van het draaielement legt u de waarden in de beide linker inverse velden tussen -150% en +150% vast. *De ingestelde waarde heeft altijd betrekking op 100% stuuruitslag!* Negatieve mixpercentages draaien de mixrichting om.

Indrukken van de **clear**-toets wist het mixpercentage.

De voor ons doel “optimale” waarde moet in de praktijk nog worden getest.

Omdat we het mixerneutraalpunt al eerder op +75% stuuruitslag hadden ingesteld, zal het roer “HR” al in de neutrale positie van van de landingskleppen een (geringe) uitslag naar beneden hebben, die natuurlijk niet gewenst is. Verschuift u dus, zoals al eerder is beschreven, het mixerneutraalpunt naar 100% stuuruitslag.

Wanneer u nu de offset van 75% naar zelfs 0% zou terugzetten, zou het volgende beeld ontstaan:

Asymmetrische mixpercentages:

Vaak zijn er echter naar beide kanten van het mixerneutraalpunt verschillende mixwaarden nodig.

Wanneer u het **asy**-veld selecteert en in het volgende voorbeeld de hoogteroerknuppel in de bijbehorende richting stuurt, kunnen er mixpercentages voor iedere stuurrichting apart worden ingesteld:

Aanwijzing:

In het geval van een schakelkanaal-mixer van het type “S -> NN” moet u de toegewezen schakelaar omzetten. De verticale lijn springt tussen de linker en rechter kant.

Voorbeelden:

1. De externe schakelaar 7 moet een aan ontvangeruitgang 9 aangesloten servo voor de sleepkoppeling schakelen. In het hieronder afgebeelde display werd de 1^e lineaire mixer hiervoor ingesteld, en wel met het schakelaarkanaal “S” als mixeringang:

Een eventueel met de ingang 9 verbonden sturelement moet u in het menu “**instellingen sturelement**” softwarematig op “vrij”gezet worden. Voor beide schakelrichtingen van de externe schakelaar 7 legt u de mixpercentages en mixrichtingen, zoals hierboven beschreven, vast.

Alternatief bereikt u hetzelfde effect alleen via het menu “**instellingen sturelement**”, door aan een vrije ingang een externe schakelaar toewijst, in plaats van een sturelement.

2. Dit voorbeeld heeft betrekking op heliopermodellen:

Wanneer u in het helioperprogramma de pitchtrimming via een schuifregelaar, b.v. via sturelement 6 aan ingang 8 wilt laten plaatsvinden, dan zet u in het menu “**instellingen sturelement**”, ingang 6 op “vrij” en wijst u aan ingang 8 het sturelement 6 toe. Daarna definieert u gewoon een vrije mixer 8 -> 1 met een symmetrisch mixpercentage van b.v. 25%. Deze heeft dan dankzij de interne koppeling effect op alle aanwezige pitchservo's, zonder de gasservo te beïnvloeden.

TS-mixers

pitch-, rol-, nickmixers

In het menu “**basis-instellingen model**” heeft u in de regel “tuimelschijf-type” vastgelegd, hoeveel servo’s er voor de pitchsturing in uw heli-copter zijn ingebouwd, zie bladzijde 42. Met deze vastlegging worden automatisch de functies voor rollen, nicken en pitch op de juiste manier met elkaar gekoppeld, zodat u zelf geen verdere mixers hoeft te definiëren.

Bij heli-coptermodellen, die met maar 1 pitchservo worden aangestuurd, is dit menupunt natuurlijk overbodig, omdat de in totaal drie tuimelschijfservo’s voor pitch, rol en nick apart worden bediend. In dit geval kunt u in de multifunctielijst niet beschikken over dit menu. Bij alle andere aansturingen met 2 ... 4 pitchservo’s zijn de mixpercentages en –richtingen standaard, zoals in het bovenstaande display afgebeeld, al van te voren ingesteld op 61% en kunnen naar behoefte na een kort indrukken van het draaielement tussen –100% en +100% gevarieerd worden. (**clear** = 61%.)

Mocht de tuimelschijfaansturing (pitch, rol en nick) niet op de juiste manier de stuurknuppels volgen, dan verandert u als eerste de mixrichtingen (+ resp. -) voordat u probeert, de servo-draairichtingen aan te passen.

Bij het HEIM-mechaniek met 2 pitchservo’s hebben de volgende mixers effect:

- de pitchmixer op de beide pitchservo’s aan de ontvangeruitgangen 1 + 2,
- de rolmixer ook op de beide pitchservo’s, alleen is de draairichting van de servo’s dan tegengesteld en
- de nickmixer heeft alleen effect op de nickservo.

Aanwijzing:

Let er op, dat bij een verandering van de mixwaarden de servo’s niet mechanisch vastlopen.

Fail-Safe-instelling

Fail Safe in de modulatiesoort "PCM20"

Dit menu verschijnt in de multifunctielijst alleen in de PCM20-zendmodus. Deze modulatiesoort moet in het geheugenplaats-specifieke menu "**basis-instellingen model**" van te voren worden ingevoerd.

De PCM20-modulatie betreft alle ontvangers met "mc" in de typeaanduiding (mc-12, mc-18, mc-20, DS 20 mc enz.).

De Fail-Safe-programmering in de modus SPCM20 wordt hierna besproken.

In dit menu kan zowel het gedrag van de ontvanger in het geval van een storing van de overdracht tussen zender en ontvanger bepaald worden, als ook een servo naar een bepaalde positie worden gestuurd, zodra de ontvangeraccu onder een bepaalde waarde komt ("accu Fail Safe").

Fail Safe bij storingen in de signaaloverdracht

De door het systeem opgeroepen hogere veiligheid van de Pulse-Code-modulatie (PCM) ten opzichte van een Puls-Positie-modulatie (PPM) resulteert uit het feit, dat de in de (PCM-)ontvanger ingebouwde microprocessor ook "onzuiver" ontvangen signalen nog kan verwerken. Pas wanneer deze, b.v. door sterke storingen, te veel gaan afwijken of zelfs verminkt zijn, vervangt de processor deze signalen automatisch door de laatste als correct bevonden en daarom in de ontvanger opgeslagen stuursignalen. Door deze in de tijd begrensde processen worden b.v. ook korte storingen, door een gebrek aan veldsterkte o.i.d. verborgen, die anders tot de bekende storingsverschijnselen zouden leiden.

Let op:

Benut bij het gebruik van de PCM-modulatiesoorten PCM en SPCM hun veiligheidspotentieel, door voor een Fail-Safe-geval de motordrosselpositie bij modellen met verbrandingsmotor op stationair resp. bij electromodellen op stop te programmeren. Het model kan er dan in het geval van een storing niet zo makkelijk 'zelf' er vandoor gaan en zo, wanneer dit b.v. op de grond gebeurt, schade of zelfs letsel aan personen veroorzaken.

Zolang u nog geen Fail-Safe-programmering in de zendmodus PCM20 heeft ingevoerd, verschijnt er bij het inschakelen van de zender in de basis-aanduiding gedurende enkele seconden de volgende waarschuwing:

Bij langer aanhoudende storingen van de overdracht tussen zender en ontvanger biedt de PCM20-modus twee verschillende mogelijkheden voor de zogenaamde "FAIL SAFE"-programmering, tussen welke u via het linker sel-veld kunt omschakelen:

1. "halt"-programma

Wanneer u na kort indrukken van het draaielement "halt" instelt, blijven de servo's in het geval van een storing in die positie staan, die door de ontvanger het laatst als correct werd herkend; de servo's blijven in deze positie, totdat een nieuw, correct signaal wordt herkend.

2. variabel programmeerbare FAIL-SAFE met overschrijf-mogelijkheid (aanduiding: ".25s, 0.5s of 1.0s"):

Wanneer u in plaats van "halt" een tijdskeuze opgeeft, verandert de aanduiding als volgt:

Nu wordt bij een storing eerst de "halt"-modus effectief en pas na afloop van de ingestelde vertragingstijd nemen de servo's de van te voren vastgelegde positie in. Zodra de ontvanger weer correcte signalen ontvangt, worden deze Fail-Safe-posities door de servo's weer *direct* verlaten.

De vertragingstijd vanaf het begin van een storing tot aan het starten van het FAIL-SAFE-programma kan in 3 stappen worden ingesteld: 0,25 s, 0,5 s en 1,0 s, om rekening te houden met de verschillende eisen van een model. **clear** schakelt de Fail-Safe-instelling in het inverse veld terug op "halt".

vastleggen van de servo-posities:

De FAIL-SAFE-servo-posities zijn voor de ontvangeruitgangen 1 ... 8 vrij programmeerbaar. Kies daarvoor via het draaielement het **STO**-veld uit. Breng nu de servo's 1 ... 8 via het sturelement van de zender naar de gewenste positie en druk daarna kort op het draaielement, om de positie als "Fail Safe" op te slaan.

In regelmatige afstanden worden deze gegevens naar het geheugen van de ontvanger overgeseind, zodat de ontvanger in het geval van een storing daarop kan terugvallen.

Het opslaan wordt op het display tijdens het korte indrukken gedurende een korte tijd getoond:

De FAIL-SAFE-servoposities kunnen op elk moment door keuze van het menupunt en opslaan van de actuele zenderinstelling weer worden overschreven.

Opmerking:

Voor de, afhankelijk van het type PCM-ontvanger, aanwezige uitgangen 9 en 10 staan er geen instelbare Fail-Safe-posities ter beschikking; de beide hier aangesloten servo's gaan in het geval van een storing naar de middenpositie.

ontvangeraccu FAIL SAFE

Zodra de spanning van de ontvangeraccu onder een bepaalde waarde komt, wordt een aan de "accu F.S."-functie vast toegewezen servo in één van 3 te kiezen posities gebracht, om het dalen van de accuspanning zichtbaar te maken. In de programma's voor vliegtuig, auto- en scheepsmodellen is het de aan kanaal 1 aangesloten servo (gas/stoorklep resp. richtingssturing bij auto- en scheepsmodellen). In de helioprogramma's wordt een aan kanaal 1 aangesloten servo gebruikt (behalve bij ontvanger mc-12), waarmee b.v. een optische waarschuwing kan worden ingeschakeld.

Let op:

De functie "accu Fail Safe" levert weliswaar een bijdrage aan de veiligheid, maar u mag uw eigen verantwoordelijkheid op dit punt nooit uit het oog verliezen. U kunt er niet voetstoots van uitgaan, dat u in ieder geval op tijd "gewaarschuwd" wordt. Vooral niet, omdat het ontladgedrag o.a. afhankelijk is van het type en de leeftijd van de toegepaste ontvangeraccu.

Voor de positie, waarin de servo 1 resp. 8 loopt, kunnen er drie verschillende waarden geprogrammeerd worden, wanneer u de instelling via het rechter sel-veld doorvoert, en wel:

- +75% uitslag in de ene richting
- 0% servo-middenpositie of
- -75% uitslag naar de andere richting

Kiest u met het draaielement de gewenste positie van de servo uit. Via de **clear**-toets schakelt u de "accu F.S."-functie op "uit".

Door een kort bedienen van het bijbehorende sturelement (gasstuurkoppel bij de vleugelmodellen, toegewezen sturelement voor kanaal 1 bij de helioprogramma's resp. de links-/rechts-functie van de rechter stuurknuppel bij auto- resp. scheepsmodellen of ook van het sturelement van een mixeringang, die effect heeft op de servo 1 resp. 8) wordt de FAIL-SAFE-servo weer vrijgegeven, zodat de servofunctie weer gewoon door de piloot bediend kan worden. De landing van resp. het stoppen met het model moet direct na de eerste FAIL-SAFE-melding worden ingezet.

Fail-Safe-instelling

Fail Safe in de modulatiesoort "SPCM20"

Dit menu verschijnt in de multifunctielijst alleen in de SPCM20-zendmodus. Deze modulatiesoort moet in het geheugenplaats-specifieke menu "**basis-instellingen model**" van te voren worden ingevoerd.

De SPCM20-modulatie betreft alle ontvangers met "smc" in de typeaanduiding (smc-19, smc-20, smc-19 DS, smc- 20 DS enz.).

De Fail-Safe-programmering in de PCM20-modus werd uitgelegd in het vorige hoofdstuk.

De door het systeem opgeroepen hogere veiligheid van de Pulse-Code-modulatie (PCM) ten opzichte van een Puls-Positie-modulatie (PPM) resulteert uit het feit, dat de in de (PCM-)ontvanger ingebouwde microprocessor ook "onzuiver" ontvangen signalen nog kan verwerken. Pas wanneer deze, b.v. door sterke storingen, te veel gaan afwijken of zelfs verminkt zijn, vervangt de processor deze signalen automatisch door de laatste als correct bevonden en daarom in de ontvanger opgeslagen stuursignalen. Door deze in de tijd begrensde processen worden b.v. ook korte storingen, door een gebrek aan veldsterkte o.i.d. verborgen, die anders tot de bekende storingsverschijnselen zouden leiden.

Let op:

Benut bij het gebruik van de PCM-modulatiesoorten PCM en SPCM hun veiligheidspotentieel, door voor een Fail-Safe-geval de motordrosselpositie bij modellen met verbrandingsmotor op stationair resp. bij electromodellen op stop te programmeren. Het model kan er dan in het geval van een storing niet zo makkelijk 'zelf' er vandoor gaan en zo, wanneer dit b.v. op de grond gebeurt, schade of zelfs letsel aan personen veroorzaken.

Zolang u nog geen Fail-Safe-programmering in de zendmodus SPCM20 heeft ingevoerd, verschijnt er bij het inschakelen van de zender in de basis-aanduiding gedurende enkele seconden de volgende waarschuwing:

De functie "Fail Safe" bepaalt het gedrag van de ontvanger in het geval van een storing in de overdracht tussen zender en ontvanger. In de zendmodus SPCM kan iedere servo naar keuze:

1. De momentele positie behouden ("halt"): alle op "halt"geprogrammeerde servo's blijven in het geval van een storing in die positie staan, die door de ontvanger het laatst als correct werd herkend; de servo's blijven in deze positie, totdat een nieuw, correct signaal wordt herkend, of
2. de servo beweegt bij het optreden van een storing naar een vrij te kiezen positie ("pos"). In tegenstelling tot de PCM20-modus kunnen de ontvangeruitgangen 1 ... 8 bij SPCM willekeurig in de "halt" of "positie"-modus (zonder tijdsvertraging) geprogrammeerd worden. De ontvangeruitgangen 9 en 10 blijven in de "halt"-modus.

Kies via het draaielement het kanaal 1 tot 8 (●) uit en druk kort op het draaielement, om tussen de "halt"(*) en "positie"-modus (*) te kunnen omschakelen:

Kies daarna via het draaielement het **sto**-veld uit. Breng nu de servo's, die u in de positiemodus heeft gezet, via de bijbehorende stuuerelementen tegelijktijd in de gewenste posities

Druk daarna kort op het draaielement, om de positie als Fail-Safe-instelling op te slaan. In regelmatige intervallen worden deze gegevens naar het geheugen van de ontvanger overgeseind, zodat de ontvanger in het geval van een storing daarop kan terugvallen.

De opgeslagen gegevens worden op het display gedurende een korte tijd getoond:

mc-19 programmeertechniek

voorbereidende maatregelen b.v. aan een vleugelmodel

Modellen programmeren in een mc-19 ...

... is eenvoudiger, dan dat het op het eerste gezicht lijkt!

Voorwaarde voor een juiste en snelle programmering is echter, en dat geldt niet alleen voor de mc-19, maar in principe voor alle programmeerbare zenders, de mechanisch correcte inbouw van alle radiobesturingscomponenten in het model! Uiterlijk bij het aansluiten van de aansturingen moet er daarom op gelet worden, dat de servo's zich elk in hun neutrale positie bevinden en hun roerhevels ook in de gewenste richting wijzen. Zo niet, dan moet u de hevel losmaken en hem een tandje of een aantal tandjes verzetten en weer bevestigen. De praktisch bij iedere moderne zender geboden mogelijkheid, om de neutraalpositie van de servo's te beïnvloeden, is bedoeld voor hun fijne afstelling. Grotere afwijkingen van "0" kunnen na de verdere signaalverwerking in de zender leiden tot onverwachte asymmetrische uitslagen. Op dezelfde manier wordt een krom chassis van een auto geen millimeter rechte, wanneer het stuurwiel op "rechtuit" wordt getrimd! Ook moeten de passende uitslagen van de roeren door aanpassen van de aanstuurpunten en niet direct door een overmatig aanpassen van de uitslag-instellingen via de zender worden bereikt. Hier geldt ook: instellingen van de uitslagen zijn er op de eerste plaats voor bedoeld, om toleranties van de servo's te compenseren en ze fijn af te stellen, en niet ter compensatie van eigen slordigheden.

Worden er in een vleugelmodel twee aparte servo's voor de rolroeren toegepast, dan kunnen de rolroeren, aangestuurd via een bijbehorende mixer, ook als remkleppen omhooggezet worden – wat echter eerder bij een zwever resp. motorzwever dan bij een motormodel zinvol is.

In zo'n geval moeten de roerhevels – uitgaand van de neutrale positie – een tandje verder naar voren verzet, dus naar de neuslijst wijzend, worden bevestigd op de desbetreffende servo.

De door deze asymmetrische montage bereikte mechanische differentiatie houdt rekening met het feit, dat het remeffect van de omhooggedraaide rolroeren groter wordt naarmate de uitslag toeneemt, en er daarom normaal gesproken meer uitslag naar boven dan naar beneden nodig is.

Op dezelfde manier moet ook bij apart aangestuurde welfkleppenservo's te werk worden gegaan, wanneer u deze in een Butterfly-systeem wilt integreren. Omdat het remeffect van deze kleppenconfiguratie, die ook als "kraai-positie" wordt aangeduid, minder door de omhooggedraaide rolroeren dan door de uitslag van de welfkleppen naar beneden wordt beïnvloed, moeten de roerhevels in dit geval iets naar achteren, naar de eindlijst verzet, worden ingebouwd. Daardoor ontstaat er dan meer uitslag naar beneden. Bij een dergelijke combinatie van omlaaggedraaide welfkleppen en omhooggedraaide rolroeren moeten de laatstgenoemde niet al te veel omhooggezet worden, omdat ze in een dergelijk Butterfly-systeem meer een stabiliserende en sturende dan een remfunctie hebben.

In dit verband nog een tip om het remeffect te kunnen "zien": kleppen uitdraaien en precies vanaf de voorkant naar de vleugel kijken. Hoe groter het geprojecteerde oppervlakte van de uitstaande roeren is, des te groter is de remmende werking.

rolroer buiten

welfklep binnen

Een soortgelijke symmetrische montage van de roerhevels kan b.v. aan spreid- resp. landingskleppen ook in een motormodel heel zinvol zijn.

Is een model zo ver klaargemaakt en mechanisch afgesteld, dan kan in principe met de programmering van de zender worden begonnen. De volgende handleiding probeert daarbij, om van de praktijk uit te gaan, door eerst alle algemene basis-instellingen te beschrijven en deze dan in de volgende stappen te verfijnen resp. te specialiseren. Na de eerste vlucht en met het oog op het verdere invliegen van het model zullen sommige instellingen misschien nog een bijstelling nodig hebben. Wanneer de piloot meer ervaring krijgt, kan ook de wens ontstaan om instellingen uit te breiden resp. aan te vullen. Daarom wordt hier niet altijd de volgorde van de opties aangehouden resp. wordt een bepaalde optie ook meerdere keren genoemd.

Uiterlijk nu, direct voor het begin van een modelprogrammering, moet u nadenken over een zinvolle toewijzing van de stuurorganen.

Bij modellen, waarbij de nadruk op “motor” ligt, of dit nu een electro- of een verbrandingsmotor is, zullen er op dit punt nauwelijks problemen zijn, omdat de bezetting van de beide knuppelaggregaten met de vier basisfuncties “vermogensregeling (=gas)”, “richting”, “hoogte” en “rol” al eigenlijk vastligt!?! U moet echter in het menu ...

“basis-instellingen model” (bladzijde 38):

... vastleggen, of u de gas-minimum-positie liever “naar voren” of “naar achteren” wilt hebben, omdat er bij het aanmaken van het modelgeheugen door het programma in principe “geen (motor)” wordt ingevuld.

(Het verschil tussen “geen” resp. “gas min naar voren/naar achteren” ligt in het effect van de K1-trimming, die bij “geen” over de hele stuurknuppeluitslag en bij “gas min naar voren/naar achteren” alleen in de richting stationair werkt.). Ook wordt daarmee de “effectrichting” van de K1-knuppel dienovereenkomstig aangepast, zodat u bij een wissel van “voren” naar “achteren” of omgekeerd niet nog eens de draairichting van de gasservo hoeft om te draaien. Bovendien verschijnt bij een instelling “gas min naar voren/naar achteren” uit veiligheidsoverwegingen een waarschuwing op het display en klinkt er een signaal, wanneer de gas-stuurknuppel zich bij het inschakelen van de zender in de richting volgas zou bevinden.

De keuze “geen (motor)” resp. “gas min vooraan/achteraan” beïnvloedt ook het aanbod van mixers in het menu “**vleugelmixers**”: de mixers “rem1-> NN” zijn alleen bij de keuze van “geen (motor)” beschikbaar, anders worden deze niet zichtbaar gemaakt. Vervolgens zult u in ieder geval moeten nadenken over “speciale functies”.

Bij zwevers of electrozwevers daarentegen ziet de zaak er af en toe heel anders uit. Daar kan de vraag zich opdoen, hoe men de aandrijving en het remsysteem kan bedienen. Nu, ook hier zijn er bepaalde oplossingen praktisch en andere minder praktisch gebleken.

Zo is het zeker minder handig, wanneer bij de landing van een zweefmodel een knuppel eventueel moet worden losgelaten, om door middel van een ander sturelement de stoorkleppen of een kraai-positie te kunnen aansturen. Hier zou het zinvoller zijn, om óf de functie van de K1-knuppel omschakelbaar te maken (zie programmeer-voorbeeld bladzijde 98) óf de aansturing van het remsysteem op de knuppel te laten en de motor via een ander sturelement of zelfs via een schakelaar te bedienen!?! Omdat in dergelijke modellen de motor meestal alleen de functie van een “starthulp” heeft, om het model óf met volle kracht in de lucht te krijgen óf eventueel met “halve” kracht van het ene stijgveld naar het andere te “slepen”, is een schakelaar meestal voldoende. Wanneer er voor dit doel ook nog een “makkelijk te bereiken” schakelaar wordt uitgekozen, dan kan de motor aan- en uitgeschakeld worden, zonder de knuppel te hoeven loslaten – zelfs tijdens de landing.

Iets dergelijks geldt overigens voor de aansturing van kleppen, of dit nu rolroeren of over de hele spanwijdte strekkende kleppen(-combinaties) zijn, die naar boven en naar beneden moeten worden bewogen.

Voor het sturen van de welfkleppen is een externe schakelaar met lange greep (Best.-nr. **4160**) of de differentiële schakelaar met het Best.-nr. **4160.22** voldoende, die bij voorkeur aan de kant van de zender wordt gemonteerd, waar zich ook de gas-/remkleppenknuppel bevindt. Deze is daar steeds makkelijk bereikbaar, zonder dat de knuppel hoeft worden losgelaten.

Heel geschikt voor de aansturing van de motor is daarentegen de twee- resp. drie-functie-schakelaar Best.-nr. **4143** resp. **4113**, die door de *GRAUPNER*-servicedienst kan worden ingebouwd.

Wilt u geen knuppelschakelaar toepassen, dan moet de motorschakelaar aan de kant van de zender worden gemonteerd, die van de ‘werp-hand’ is afgewend, met andere woorden: wordt het model gestart uit de rechter hand, dan moet de motorschakelaar links buiten zitten en omgekeerd.

Is dit nu allemaal voor elkaar, dan kan met de programmering worden begonnen.

Eerste stappen bij de programmering van een nieuw model

Voorbeeld: vliegtuigmodel zonder motoraandrijving

Bij de **programmering** van een nieuw model begint men eerst in de regel...

“model oproepen” (bladzijde 37)

in het menu “**modelgeheugen**”, kiest daar een vrije modelgeheugenplaats en bedient de **enter**-toets of drukt het draaielement kort in.

Daarna verschijnt na de keuze van een vrij modelgeheugen de vraag naar het soort te programmeren model. Omdat we ons in dit voorbeeld willen bezighouden met een vliegtuigmodel, wordt het symbool van een vliegtuig uitgekozen en met het indrukken van enter resp. van het draaielement bevestigd. Het display wisselt weer naar de basis-aanduiding.

Werd de optie “modelkeuze” eenmaal opgeroepen, dan is een afbreken van dit proces niet meer mogelijk! Er moet een keuze worden getroffen, die in het ergste geval weer door het wissen van het desbetreffende modelgeheugen kan worden teniet gedaan.

Is deze horde genomen, dan volgt de eigenlijke instelling van de zender op het model in ...

“basis-instellingen model” (bladzijde 38)

Hier worden nu de “**modelnaam**” ingevoerd, de instellingen voor “**stuurtoewijzing**”, “**modulatie**” en “**motor aan K1**”...

- “geen”: trimming heeft effect onafhankelijk van de stuurknuppel-positie.
- “gas min vooraan resp. achteraan”: K1-trimming heeft effect, wanneer de K1-knuppel helemaal naar voren resp. naar achteren staat. Wanneer bij het inschakelen van de zender de gasknuppel in de richting volgas staat, wordt u door de waarschuwing “gas te hoog” hierop attent gemaakt.
... gecontroleerd en eventueel veranderd.

aanwijzing:

De keuze van (g)een motor heeft ook gevolgen voor het aantal aangeboden mixers in het menu “vleugelmixers”. In het volgende voorbeeld wordt er daarom (voorlopig) eerst uitgegaan van “geen (motor)”.

In de volgende beide regels wordt de toewijzing van de servo's in het model uitgekozen resp. aan de zender meegedeeld:

staart: “normaal”, “V-staart”, “delta/staartl.” of “2HR Sv 3 + 8”
rolr./welfkl.: 1 of 2 rolr. servo's en 0 of 2 welfkl. servo's

aanwijzing:

Is uw model voorzien van maar één welfkleppenservo, dan moet u toch “2wk” kiezen en later, in het menu “vleugelmixers”, de mixer “rolr2->7 welfkl.” op 0% laten staan. Alle andere mixers uit dit menu kunt u wel op de normale manier toepassen.

Uiterlijk nu moeten ook de servo's in de *Graupneriaanse* standaard-volgorde aan de ontvanger worden bevestigd:

speciale functie
speciale functie
welfkleppenservo rechts
welfkleppenservo links
rolroerservo rechts
richtingsroerservo
hoogteroerservo
rolroerservolinks
remkleppen of motordrossel resp. regelaar bij e-aandrijving

Opmerking:

Mocht er bij een V-staart "hoog/laag" en/of "links/rechts" verkeerd om lopen, dan moet u op de aanwijzingen in de tabel op bladzijde 31 letten, rechter kolom. Op dezelfde manier moet u te werk gaan, indien nodig, bij de rolroeren en welfkleppen.

De volgende instellingen hebben alleen betrekking op een model met een "normale" staarten "geen (motor)"; voor modellen met een V-staart kunnen de instellingen praktisch ongewijzigd worden overgenomen. Deze gegevens kunnen voor een delta-/staartloos model niet zo eenvoudig worden overgenomen. Een speciaal programmeervoorbeeld vindt u op bladzijde 103.

"servo-instelling" (bladzijde 54)

In dit menu kunnen nu de servo's in "draairichting", "neutraalpositie" en "servo-uitslag" aan de noodzakelijke eisen van het model worden aangepast.

"Noodzakelijk" in deze zin zijn alle instellingen aan de middenpositie en de uitslag van de servo, die voor het gelijkstellen van de servo's en *kleine* aanpassingen nodig kunnen zijn.

Aanwijzing:

De in dit menu aanwezige instelmogelijkheden voor asymmetrische servo-uitslagen zijn niet bedoeld om rolroeren en/of welfkleppen te differentiëren. Daarvoor zijn er in het instelmenu "vleugelmixers" geschiktere opties.

Met deze instellingen kunnen al vleugelmodellen en motormodellen (de laatstgenoemde, wanneer u in het menu "modeltype" de richting van de stationairknuppel aangeeft) in principe vliegen.

"Details" ontbreken. De kleine kneepjes, die op den duur het vliegen juist nog leuker maken. Daarom moet u zich, wanneer u uw model al kunt vliegen, bezighouden met het menu ...

"vleugelmixers" (bladzijde 69)

Afhankelijk van de in het menu "**basis-instellingen model**" gemaakte voor-instellingen zijn er in dit menu verschillende opties te zien. Bijzonder belangrijk zijn de "**rolroerdifferentiatie**" en de "**rolroer -> richtingsroer**"-mixer.

Zoals op bladzijde 70 beschreven, is de **rolroerdifferentiatie** ervoor, om het negatieve draaimoment op te heffen.

Het naar beneden uitslaande rolroer veroorzaakt tijdens het vliegen normaal gesproken een hogere luchtweerstand dan het met dezelfde uitslag naar boven draaiende rolroer, waardoor het model scheef getrokken wordt. Om dit te verhinderen, wordt er een gedifferentieerde uitslag ingesteld. Een waarde tussen 20 en 40% is hier meestal goed, de "juiste" instelling moet in de regel door vliegtests worden uitgetoet.

Hetzelfde geldt, wanneer uw model ook voorzien is van 2 welfkleppenservo's, voor de optie "**welfkleppen-differentiatie**".

De optie **rolroer 2 -> 4 richtingsroer** dient een soortgelijk doel, maar is ook handig voor een comfortabeler sturen van het model. Een waarde rond de 50% is in het begin een praktische waarde. Deze functie moet in ieder geval, wanneer u kunstvlucht-ambities heeft, door het toewijzen van een schakelaar uitschakelbaar gemaakt worden.

Een instelling van de mixer **rem1 -> 3 hoogteroer** is normaal gesproken alleen dan nodig, wanneer bij het bedienen van een remsysteem (of bij het gasgeven resp. -loslaten) er lastveranderingen in de vorm van pompen of duiken van het model zichtbaar worden. Zulke verschijnselen treden meestal alleen op bij omhooggezette rolroeren of in combinatie met een Butterfly-systeem, maar ook bij een onjuiste motordamping (schuine stand van de motor ten opzichte van de lengte-as van het model). In ieder geval moet u de instelling op voldoende hoogte uitproberen en eventueel bijstellen.

Worden de rolroeren bij het afremmen omhooggezet of wordt er een Butterfly-systeem toegepast, dan moet er onder **differentiatie-reductie** (zie bladzijde 73) altijd een waarde ingevuld zijn – met 100% is men altijd aan de veilige kant!

Door deze waarde wordt bij het bedienen van de remknuppel de ingestelde rolroerdifferentiatie gedeeltelijk genegeerd, om de uitslag van de omhooggedraaide rolroeren naar beneden te vergroten en daardoor hun *rolroereffect* duidelijk te vergroten.

Is de vleugel naast de twee apart aangestuurde rolroeren ook nog voorzien van twee welfkleppenservo's, dan is de optie **rolroer 2 -> 7 welfklep** ervoor, om de rolroeruitslag op de welfklep over te dragen – meer dan ongeveer 50% van de rolroeruitslag moet een welfklep niet meelopen. (Heeft u echter maar één welfkleppenservo ingebouwd, dan moet u deze mixer op 0% laten staan.)

In de omgekeerde richting heeft de mixer **welfklep 6 -> 5 rolroer** effect. Afhankelijk van de configuratie van het model zullen hier waarden tussen ongeveer 50% en 100% zinvol zijn. De welfkleppen worden bediend via de 2-kanaals-schakelmodule of de lineaire schuif aan de bus CH6 op de zenderprint.

De overige opties in het menu “**vleugelmixers**” zijn er voor bedoeld, om het meerkleppen-vleugelsysteem nog nauwkeuriger af te stellen en spreken voor zich.

Wanneer de modelspecifieke instellingen tot zover overgenomen, dan kan er aan de eerste start worden gedacht. Natuurlijk moet u eerst “droog oefenen”, d.w.z. alle instellingen nog eens zorgvuldig op de grond doornemen. Een foutieve programmering kan meer dan alleen het model beschadigen. Vraag in geval van twijfel een ervaren piloot om raad.

Mocht u tijdens de tests vaststellen, dat de ene of andere instelling gewijzigd moet worden omdat de uitslagen van de servo's naar uw smaak te groot of te klein zijn, dan kunt u deze in het menu ...

“Dual Rate/Exponential” (bladzijde 62)

... aanpassen aan de eigen gewoonten en eisen.

Met “Dual Rate” wordt de grootte van het stuureffect van de stuurknuppel ingesteld. Zijn de maximale uitslagen daarentegen in orde, maar zijn alleen de reacties om de neutraalpositie voor fijngevoelig sturen te giftig, dan komt (ook nog) de “Exponential”-functie in actie.

Uitgebreidere programmeringen: invoegen van een electro-aandrijving in de modelprogrammering

In het kader van de tot nu toe besproken programmeringen werd het K1-stuurelement gebruikt, om de remkleppen aan te sturen, d.w.z. voor de electromotor, die we nu willen gaan toevoegen, moet er naar andere mogelijkheden “gezocht” worden:

De eenvoudigste methode, om een e-motor in deze programmering in te voegen, bestaat uit de toepassing van een 2-kanaal-schakelmodule (b.v. Best.-nr. **4151** of **4151.1**) of van een 2-kanaals-proportionele module (b.v. Best.-nr. **4152** of **4111**) als stuurelement – zie voorbeeld 1.

Een alternatief met het voordeel, dat u met dezelfde schakelaar de stopwatch kunt aan- resp. uitzetten is het toepassen van een twee-weg-externe schakelaar (b.v. Best.-nr. **4160** of **4160.1**) – zie voorbeeld 2.

En als meest gecompliceerde variant is er de op bladzijde 49 beschreven omschakelbare oplossing, waarbij via de toewijzing van een stuurelement-schakelaar in de regel klokken van het menu **“basis-instellingen model”** ook het automatische starten en stoppen van de stopwatch mogelijk is, om zo de motorlooptijd bij te kunnen houden.

voorbeeld 1: toepassen van een lineaire schuif of 2-kanaals-module

Wordt één van de ingebouwde modules van de middenconsole (schakelmodule of lineaire schuif) gebruikt, dan is het invoegen vrij eenvoudig. U hoeft alleen maar de motorregelaar aan de desbetreffende aansluiting van de ontvanger aan te sluiten.

Denkt u er wel aan, dat afhankelijk van het modeltype en aantal rol- en welfkleppenservo's de uitgangen 2+5 resp. 6+7 al met elkaar verbonden zijn.

Sluit dus de 2-kanaals-module aan b.v. CH8 of CV9 op de zenderprint aan, door één van de ingebouwde stuurelementen aan een andere ingang toe te wijzen. Dit vindt plaats in het menu ...

“instellingen stuurelement” (bladzijde 56)

Wijs b.v. het aan CH7 aangesloten stuurelement aan de ingang “8” toe en zet de ingang “7” op “vrij”, zoals in het voorbeeld hierboven.

De instelling van de bij de motorregelaar passende servo-uitslagen vindt plaats in het menu ...

“servo-instelling” (bladzijde 54)

voorbeeld 2: toepassen van een twee-weg externe schakelaar (externe schakelaar, (Best.-nr. 4160 of 4160.1)

Deze variant realiseert een pure AAN/UIT-functie en heeft tot gevolg, dat de motor “met een klap” start... tenzij de door u toegepaste regelaar is voorzien van een zogenaamde “softstart”.

Aan de ontvangerkant wordt er óf een eenvoudige elektronische motorschakelaar gebruikt óf – wanneer u een soepele motorstart wilt – een motorregelaar.

De daarvoor nodige instellingen vinden plaats in het menu ...

“instellingen stuurelement” (bladzijde 56)

test u eerst, welke ingang er werkelijk vrij is (zie daarvoor voorbeeld 1), b.v. ingang 8, als er 2 rolroer- en 2 welfkleppenservo's in het menu **“basis-instellingen model”** werden ingesteld.

Eerst wordt in de tweede regel na selectie van **sel** door een kort indrukken van het draaielement de “schakelaar- of stuurelement-toewijzing” geactiveerd en daarna de gewenste externe schakelaar, hier “1”, vanuit de gewenste

motor-UIT-positie naar de richting motor AAN gezet. De instelling van de bij de motorschakelaar (-regelaar) passende stuuruitslagen kan in de 3^e kolom worden ingevoerd.

Bedienen van de electromotor en Butterfly met de K1-knuppel

(Butterfly als hulp bij het landen: omhooggezette rolroeren en neergedraaide welfkleppen)

(voorbeeld 3)

Voordat we ons met de programmering van dit derde voorbeeld resp. het uitbreiden van de hierboven beschreven basis-programmering gaan bezighouden, nog een paar worden over de positie van de gas-/remknuppel bij “motor UIT” resp. “rem UIT”! Normaal gesproken wordt namelijk de K1-stuurknuppel voor het gasgeven naar voren en voor uitdraaien van de remkleppen naar achteren bewogen. Wanneer u echter in deze “klassieke” toewijzing dan b.v. bij “motor UIT” (=knuppel naar achteren) omschakelt naar het remsysteem, dan zou u meteen “vol remmen” hebben en omgekeerd, wanneer u bij “remkleppen in” zou omschakelen naar de aandrijving, dan zou deze direct met een klap op “volgas” staan...

Om deze nadelige wisselwerkingen te vermijden, is het dus raadzaam, om het “nulpunt” van deze beide systemen naast elkaar te leggen. Ervan uitgaand, dat in de zender mc-19 het offset-punt van de ook benodigde vleugelmixer “rem->NN” op de knuppel “vooraan” is vastgelegd, werd in het volgende programmeervoorbeeld daarom “motor UIT” en “rem UIT” samen op “vooraan”gelegd.

In het menu ...

“basis-instellingen model” (bladzijde 38)

laat u echter in de regel “motor aan K1” “geen” staan resp. vult u dit in. Dit is nodig, omdat anders de hierna benodigde mixer “rem1->NN” in het menu “**vleugelmixers**” niet getoond wordt.

belangrijke aanwijzing:

Ten gevolge van de noodgedwongen instelling van “geen” motor, is dientengevolge ook de inschakelwaarschuwing “gas te hoog” gedeactiveerd! Let u daarom in uw eigen belang op de positie van de K1-knuppel, wanneer u de zender aanzet.

Hierna moet u zich ervan overtuigen, dat de motor “naar voren” uit – en bij een bewegen “naar achteren”, dus naar de piloot toe, aangezet wordt.

Daarvoor wordt in het menu ...

“servo-instelling” (bladzijde 54)

de draairichting van servo 1 omgekeerd.

Voor de veiligheid moet u deze instelling controleren, voordat u met de programmering verdergaat.

Ga daarom met de zender en het model naar een ruimte, die geschikt is om de motor te laten lopen. Schakel daar de zender in en beweeg de K1-knuppel helemaal naar voren. Houd uw model goed vast resp. laat een helper het model goed vasthouden. Nadat u er zich van heeft overtuigd, dat de propeller vrij en zonder gevaar te veroorzaken kan draaien, maakt u uw model klaar voor de test.

Begint de motor in de knuppelpositie “naar voren” niet te lopen, dan is alles in orde. Geef ter controle echter nog “gas”, door voorzichtig de knuppel te bewegen, tot de motor begint te lopen en schakel, nadat u de motor heeft afgezet, de ontvangstinstallatie van uw model en dan de zender weer uit.

aanwijzing:

Begint de motor helemaal niet te lopen of met een verkeerde draairichting, dan zijn hiervoor andere oorzaken, die u eerst moet oplossen, vóórdat u verdergaat.

Heeft u zich ervan overtuigd, dat het effect van de K1-knuppel op de motor “juist” is, dan moet u er in de volgende stap voor zorgen, dat deze knuppel de motor zowel in- als uitschakelen kan. Wissel daarvoor naar het menu ...

“vrije mixers” (bladzijde 83)

en programmeer een vrije mixer “K1->K1”. Vervolgens wisselt u naar de kolom met het schakelaarsymbool en wijst u aan deze mixer de door u gewenste “omschakelaar” toe, het liefst één van de door de *GRAUPNER*-servicedienst ingebouwde knuppelschakelaars (zie aanhangsel); dit doet u door, na het activeren van de schakelaartoewijzing door een kort indrukken van het draaielement, deze schakelaar van “vooruit” naar “achteruit”, dus in de richting van uw lichaam te bewegen.

Bij een ingeschakelde mixer wisselt u via de -> toets naar de tweede display-bladzijde en stelt u daar eerst een **symmetrische** mixerwaarde van -100% in.

Vervolgens wisselt u met het draaielement naar **sto** onder “offs.”, schuift de K1-knuppel tot aan de aanslag naar voren en drukt dan kort op het draaielement ... De waarde onder “offs.” wisselt daarop van 0% naar ca.+100% en de grafische weergave van de mixer rechts verandert dienovereenkomstig.

Wanneer u nu met **esc** naar de basis-aanduiding terugkeert en hier door kort het draaielement in te drukken het menu

“servo-aanduiding” (bladzijde 54)

oproept, kunt u direct het effect van de instellingen tot nu toe controleren: bij een uitgeschakelde mixer volgt de balkenaanduiding van kanaal 1 de K1-knuppel. Bij een ingeschakelde mixer blijft deze daarentegen – zoals afgebeeld – bij ca. -100%.

aanwijzing:

Wanneer u deze test uitvoert met een ingeschakelde ontvangstinstallatie en een ingebouwde aandrijving, moet u er in ieder geval op letten, dat u alleen omschakelt in de positie “motor UIT”! Anders bestaat het gevaar, dat de aandrijving door het plotselinge inschakelen sterk belast en misschien zelfs beschadigd raakt.

Om de programmering af te sluiten, zet u de gekozen “omschakelaar” weer in de positie “motor AAN”, dus “naar voren”; u wisselt terug naar het multi-functie-menu en vanuit daar naar het menu ...

“vleugelmixers” (bladzijde 69)

Hier stelt u – indien u dat in het kader van de algemene modelprogrammering niet al had gedaan – in de regel **“rem1 -> 5rolroer”** de gewenste uitslag van de rolroeren bij het bedienen van de K1-knuppel (“rem”) naar boven in en wijst u in de kolom met het schakelaarsymbool na een kort indrukken van het draaielement de gewenste “omschakelaar” toe, door deze ook weer van “voren” naar “achteren” te zetten.

Indien uw model ook welfkleppen heeft, en u daarom in de regel **“rolr./welfkl.”** van het menu **“basis-instellingen model” “2rolr 2welfkl”** heeft geselecteerd, zet u de zojuist omgezette “omschakelaar” weer naar voren en wisselt u met het ingedrukte draaielement naar de regel **“rem1->6welfkl.”**. Hier stelt u dan de gewenste uitslag van de welfkleppen bij het bedienen van de K1-knuppel naar beneden in (deze configuratie heet “kraaienpositie” of “butterfly”, zie ook bladzijde 98) en wijst u ook de voor het omschakelen gebruikte externe schakelaar toe.

Wanneer u nu nog eenmaal naar het menu **“servo-aanduiding”** wisselt en alleen de K1-knuppel beweegt, zult u vaststellen, dat óf de balkaanduiding van kanaal 1 op ca. -100% blijft staan en de aanduidingen van kanaal 2 + 5, en eventueel 6 + 7 de stuurknuppel volgen, óf omgekeerd, dat de laatstgenoemde op ca. 0% blijven staan en alleen de aanduiding van kanaal 1 beweegt.

Bedienen van de klokken door K1-stuurknuppel of externe schakelaar

“klokken” (bladzijde 48)

Om b.v. de effectieve motorlooptijd tijdens het vliegen te kunnen opnemen, hoeft u alleen in het menu “**basis-instellingen model**” in de regel “klokken” een schakelaar toe te wijzen.

Heeft u echter naar aanleiding van de eerder beschreven modelprogrammering besloten om **voorbeeld 3** te volgen, of gebruikt u helemaal onafhankelijk van deze voorbeelden de K1-stuurknuppel (gas-/remknuppel) om het motorvermogen te bepalen, dan kunt u diens sturelement-schakelaar gebruiken om daarmee automatisch de stopwatch aan- resp. uit te schakelen.

Om deze sturelement-schakelaar toe te wijzen, zet u de K1-stuurknuppel in de stationair-positie en wisselt dan naar de regel “klokken” in het menu “**basis-instellingen model**”.

Na het activeren van de schakelaar-toewijzing door een kort indrukken van het draaielement na het kiezen van het schakelaar-symbool, beweegt u de gas-/remknuppel vanuit diens stationair-positie in de richting “volgas”. Afhankelijk van de beweegrichting verschijnt er na korte tijd als schakelaar “G1 |” of “G2 |” op het display. Wanneer u nu de stuurknuppel terug, dus in de richting stationair, beweegt, zult u vaststellen dat het schakelaarsymbool bij ongeveer 80% van de knuppeluitslag weer omschakelt – tussen “stationair” en het schakelpunt is het schakelaarsymbool “open”, daarboven “gesloten”.

Wanneer u nu ter controle terugkeert naar de basis-aanduiding van de zender, zult u vaststellen, dat stopwatch en vliegtijdmetre beginnen te lopen, wanneer u de knuppel boven het schakelpunt naar de richting van volgas beweegt, en dat de stopwatch weer stilstaat, als u de knuppel onder dit punt brengt.

Tip:

Wanneer bij een electro-model de motorlooptijd door de accucapaciteit wordt begrensd, laat u de stopwatch terug lopen. Geef de maximaal toegestane motorlooptijd in de kolom “timer” aan, b.v. “5 min”, en laat kort voor het aflopen van deze tijd, b.v. “30 s” van tevoren de Piezo-zoemer u waarschuwingssignalen geven:

*In de basis-aanduiding drukt u eerst bij een stilstaande stopwatch op de **clear**-toets, zodat de stopwatch omschakelt naar de “timer”-functie. Start en stop dan de klok via het sturelement van de motorsturing.*

Stuurt u daarentegen uw motor aan met een externe schakelaar volgens **voorbeeld 2**, dan heeft u geen van deze eerder beschreven sturelement-schakelaars nodig. Het is voldoende, wanneer u dan dezelfde schakelaar, waarmee u uw motor aan- resp. uitzet, in dezelfde schakelrichting ook aan “klokken” toe te wijzen, zodat deze tegelijkertijd met het aanzetten van de motor beginnen te lopen.

Heeft u echter gekozen voor de oplossing volgens **voorbeeld 1**, dan heeft u alleen de mogelijkheid, om de motor en de klokken via aparte schakelaars te bedienen.

toepassen van vliegfasen

Binnen ieder modelgeheugen kunnen maximaal 3 verschillende vliegfasen (vliegtoestanden) met van elkaar verschillende instellingen worden geprogrammeerd.

Elk van deze vliegfasen kan via een schakelaar worden opgeroepen. Op een eenvoudige manier kunt u zo tussen verschillende instellingen, die voor de diverse vliegtoestanden zoals b.v. thermiek, speed, afstand enz. geprogrammeerd zijn, comfortabel tijdens het vliegen omschakelen.

En zo doen we dat ...

Het model is al in de zender in een modelgeheugen ingeprogrammeerd, ingesteld, ingevlogen en getrimd.

Wissel eerst naar het menu

“basis-instellingen model” (bladzijde 38)

... en hier naar de regel “fase2” en/of “fase3”, om deze vliegfase(n) van een voor de desbetreffende vliegtoestand specifieke aanduiding (“naam”) te voorzien. Deze aanduiding is ervoor, om de vliegfasen makkelijker te kunnen onderscheiden en wordt later op het display in de basis-aanduiding van de zender en in het menu **“fasen-trimming”** getoond.

Om tussen de verschillende vliegfasen te kunnen wisselen, is de toewijzing van een schakelaar nodig. Heel geschikt voor het omschakelen tussen maximaal 3 vliegfasen is een links of rechts buiten in de zender gemonteerde differentiële schakelaar, Best.-nr. **4160.22**.

Elk van de twee schakelaar-eindposities van deze schakelaar wordt van de middenpositie uitgaand aan een vliegfase toegewezen, waarbij u zich het beste kunt oriënteren aan de schakelrichting: volgens de linker afbeelding dus bijvoorbeeld aan de “fase 2”, wanneer de schakelaar vanuit de middenpositie naar achteren wordt gezet, en aan de “fase 3” wanneer deze naar voren wordt geschakeld.

De keuze van de desbetreffende regel, van een naam en de schakelaar-toewijzing vindt plaats, zoals u intussen wel “gewend” bent, door draaien en indrukken van het draaielement.

Aanwijzing:

Met uitzondering van fase 1, die altijd de naam “normaal” hoort te krijgen, omdat deze altijd actief is wanneer er geen vliegfase geactiveerd is, maakt het totaal niet uit, welke fase aan welke naam is toegewezen!

Normaal gesproken zijn er drie vliegfasen voldoende:

- “thermiek” voor start en “boven blijven”,
- “normaal” voor normale omstandigheden en
- “speed” voor het sneller overbruggen van grotere afstanden.

Nu zijn er weliswaar al drie fasen aangemaakt en voorzien van een naam. Er kan ook al omgeschakeld worden tussen deze vliegfasen, alleen ...*wanneer u de schakelaar bedient, zal het u al snel opvallen, dat er aan de posities van de roeren en kleppen nog helemaal niets verandert!*

Om hier wat aan te doen, wisselt u naar het menu ...

“fasentrimming” (bladzijde 68)

en voert u, nadat u de fasenschakelaar(s) in de desbetreffende positie heeft gebracht, de gewenste waarden door middel van het draaien en indrukken van het draaielement in.

Wanneer u nu bij een ingeschakelde ontvanger of, nadat u naar de **“servo-aanduiding”** bent gegaan, wisselt tussen de fasen, zult u zien, dat de roeren van uw model resp. de balken in de aanduiding de verschillende waarden van de fasen bezitten.

programmeervoorbeeld: parallel lopende servo's

voorbeeld 1:

De eenvoudigste mogelijkheid, om 2 apart aangestuurde hoogteroeren (servo 3 + 8) aan te sturen, is via het menu "staarttype".

Daarvoor stelt u in het menu ...

"basis-instellingen model" (bladzijde 38)

in het menu "staarttype" "2 HR Sv 3+8" in.

voorbeeld 2:

Vaak is er een tweede, parallel lopende servo nodig, wanneer b.v. een tweede hoogteroer of richtingsroer door een aparte servo of één groot roer door twee servo's tegelijk moet worden aangestuurd. Hetzelfde geldt, wanneer hoge stelkrachten een tweede servo nodig maken.

Deze taak zou ook opgelost kunnen worden door de beide servo's via een V-kabel gewoon met elkaar te verbinden. Dit heeft echter het nadeel, dat de zo gecombineerde servo's niet meer apart vanuit de zender afgesteld kunnen worden – het voordeel van een door de computer-radiobesturing mogelijk gemaakte individuele afstelling van de servo's bent u dan kwijtgeraakt.

Het volgende voorbeeld maakt het mogelijk, om via het menu "**vrije mixers**" ook asymmetrische en/of niet-lineaire curven te programmeren.

We willen de twee richtingsroeren "parallel schakelen". Het tweede richtingsroer bevindt zich aan de nog vrije ontvangeruitgang 8.

Daarvoor maakt u in het menu ...

"vrije mixers" (bladzijde 83)

... een mixer "Tr SR -> 8". In de kolom "type" kiest u de instelling "Tr" uit, zodat de richtingsroer-trimming effect heeft op de beide richtingsroer-servo's.

Aansluitend wisselt u naar de bladzijde met de grafieken en stelt u een **symmetrisch** mixpercentage van +100% in:

Ook hier moet voor de veiligheid de ingang 8 menu in "**instellingen stuulement**" op "vrij"geprogrammeerd zijn.

programmervoorbeeld: delta- en staartloos model

Wat in het begin van de vleugelmodel-programmering op bladzijde 92 aan algemene opmerkingen over de inbouw en de afstemming van de RC-installatie in een model werd gezegd, geldt natuurlijk ook voor delta- en staartloze modellen! Daarbij horen ook de opmerkingen over het invliegen en het verfijnen van de instellingen tot aan de programmering van vliegfasen.

Delta- en staartloze modellen onderscheiden zich al qua uiterlijk door hun eigen, karakteristieke vorm resp. geometrie van een “normaal” model. De verschillen in hun servo-configuratie zijn daarentegen subtieler. Zo zijn er bij de “klassieke” delta-/staartloze modellen in de regel maar twee roeren aanwezig, die zowel voor “rol” als ook voor “hoog/laag” verantwoordelijk zijn, net zoals de richtings-/hoogteroerfunctie bij een V-staart. Bij nieuwere constructies daarentegen is het goed mogelijk, dat één (of twee) aan de wortel liggende roeren een hoogteroerfunctie hebben en de naar buiten liggende rolroeren de functie hoog/laag alleen nog ondersteunen. Ook is bij een 4- of zelfs 6-kleppen-vleugel de toepassing van een welfkleppensysteem en/of zelfs een Butterfly-systeem zeker mogelijk.

Bij “klassieke” delta-/staartloze constructies moet de volgende bezetting van de ontvangeruitgangen worden aangehouden (zie ook bladzijde 50):

speciale functie
speciale functie
speciale functie
speciale functie
reservefunctie (of richtingsroer rechts)
richtingsroer (of richtingsroer links)
rol/hoogte servo rechts
rol/hoogte servo links
remkleppen of motordrossel resp. regelaar bij e-aandrijving

Bij “moderne” delta-/staartloze constructies en ook bij “eenden”(canards) komt de “normale” bezetting vaak voor:

speciale functie
speciale functie
welfklep/hoogte rechts
welfklep/hoogte links
rolroer/hoogte rechts
richtingsroer (indien aanwezig)
hoogteroer (bij eend-model)
rolroer/hoogte links
remkleppen of motordrossel resp. regelaar bij e-aandrijving

Afhankelijk van de gekozen ontvangersaansluiting kiest u in het menu ...

“basis-instellingen model” (bladzijde 38)

in de regel:

motor: geen (motor): K1-trimming heeft gelijkmatig effect over de hele stuuruitslag of “gas min vooraan/achteraan”: trimming heeft alleen effect in de richting stationair.
staart: type “delta/staartl.” of “normaal”
rolr./welfkl.: “2 rolroeren “2QR” en – indien aanwezig – twee welfkleppen “2WK”.

Deze instellingen hebben in eerste instantie invloed op het aantal vleugelmixers. Bij het staarttype “delta/staartloos” worden hoogte- en rolroersturing automatisch softwarematig gemixt. Om de stuuruitslagen van hoogte- en rolroeren in te stellen maakt u gebruik van het menu “Dual rate / Expo”, bladzijde 62.

Bij deze keuze hebben alle instellingen van de vleugelmixers van het type “NN -> hoogteroer” in het menu ...

“vleugelmixers”(beschrijving bladzijde 69)

effect op de hoogteroerfunctie hoog/laag van de beide gecombineerde rol-/hoogteroerservo's.

De welfkleppenmixers en de welfkleppendifferentiatie verschijnen alleen in de lijst, wanneer u bij het modeltype “delta/taartloos” ook “2 WK” heeft ingevuld.

Programmering van een delta-model met staart-instelling “normaal”

Werd er daarentegen in het menu “**basis-instellingen model**” het staartype “**normaal**” gekozen en de ontvangeruitgangen volgens het onderste aansluitschema op de vorige bladzijde bezet, dan functioneert de rolroersturing weliswaar normaal, maar nog niet de hoogteroerfunctie van de beide rolroerservo's.

In de staartype-instelling “**normaal**” wordt het gewenste hoog- resp. laageffect van de bijbehorende stuurknuppel op de daarvoor bedoelde twee rolroer- en twee welfkleppenservo's pas dan bereikt, wanneer bij de apart in te stellen vleugelmixers “**hoogteroer -> NN**” in het menu ...

“vleugelmixers” (bladzijde 69)

van nul afwijkende waarden werden ingesteld.

(De volgende instellingen zijn modelspecifiek en mogen niet zonder meer worden overgenomen.)

Bij dit soort instellingen wordt het staartloze model als een “normale” vierkleppen-vleugel (2 rolroeren en twee welfkleppen) met al haar mogelijkheden beschouwd! Bij deze manier van beschouwen worden de oorspronkelijk alleen voor moment-compensatie en het verkrijgen van speciale effecten bedoelde mixers “**hoogteroer -> NN**” door de instelling van hogere waarden dan gebruikelijk “misbruikt” voor de overdracht van het hoogteroersignaal op de roeren van het staartloze model.

In het menu “**instellingen sturelement**” laat u de ingang 6 voor de sturing van de beide (eventueel aanwezige) “welfkleppen” op “vrij”, omdat deze bij een delta-model normaal gesproken niet via een apart sturelement individueel worden aangestuurd, maar slechts via de eerder genoemde vleugelmixers.

Wijst u in plaats daarvan aan de ingang 5 een schuifregelaar toe. Deze kunt u namelijk dan voor de hoogteroertrimming van de rolroeren (en welfkleppen) toepassen, omdat bij geen van de vleugelmixers de trimming van de digitale trimhevels, vooral die van de hoogteroerstuurknuppel, door de desbetreffende mixer wordt meegenomen.

Wissel dus naar het menu ...

“instellingen sturelement” (bladzijde 56)

en wijs aan deze ingang b.v. het aan CH7 aangesloten sturelement toe. Daarna wisselt u naar de kolom “uitslag” en reduceert u de uitslag van het sturelement van “ingang 5” symmetrisch naar ca. 50% ... of nog minder, want: hoe kleiner deze is, des te fijngevoeliger kunt u trimmen.

De ingangen 6 en 7 zet u in de tweede kolom op “vrij”.

Wie daarentegen liever de gewone hoogteroer-trimhevels wil gebruiken, zet de vleugelmixers “**hoogteroer -> NN**” en “**welfklep -> NN**” op 0% en definieert daarvoor in de plaats vrije lineaire- of curvenmixers. Roep daarvoor het menu ...

“vrije mixers” (bladzijde 83)

op en zet u twee (in het eenvoudigste geval) lineaire mixers “Tr HR -> 5” en “Tr HR -> 6”. In deze vorm bewegen dan bij het bedienen van de hoogteroerstuurknuppel ook de rolroer- en welfkleppen evenwijdig, zoals bij welfkleppen. “Tr” zorgt ervoor, dat de hoogteroertrimhevel effect kan hebben op de desbetreffende mixer.

Op de pagina met grafieken van dit menu stelt u de benodigde mixpercentages in: om dezelfde bewegingsrichting als bij de vleugelmixers te krijgen, moet u voor de MIX1 echter symmetrisch ca. “-50%” en voor de MIX2 ca. “+70%” programmeren; vergelijk de vleugelmixer-instellingen hier boven. Test de instellingen en vooral de richting in de “servo-aanduiding”. Verander eventueel de draairichting door het + of – teken om te draaien.

Omdat het sturelement 7 bij deze configuratie niet nodig is, schakelt u de ingang 5 in de tweede kolom van het menu “**instellingen sturelement**” weer op “vrij”.

Met een dergelijke programmering heeft de auteur van deze regels al jaren geleden een delta-model met de toenmalige mc-20 gestuurd en een Butterfly voor de landing toegepast ... helemaal vrij van pompen of duiken door op elkaar afgestemde vleugelmixers “rem 1-> 2rol” en “rem1 -> 6welfklep”, waarbij u onder “rolroer” het buitenste en onder “welfklep” het binnenste paar roeren moet verstaan.

Op een zelfde manier kan een modern, gepijld staartloos model worden gevlogen. Ook bij deze modellen zijn er binnen en buiten liggende roeren: de eerstgenoemde vóór het zwaartepunt, de laatstgenoemde daarachter. Een uitslag naar beneden van het/de centrale roer(en) verhoogt de lift en geeft een hoogteroereffect “up”. Met een uitslag naar boven wordt het tegendeel bereikt. Aan de buitenste rolroeren daarentegen draait het effect om: een uitslag naar beneden geeft een “down”-hoogteroereffect en omgekeerd. Door een bijbehorende afstemming van de “toevoerende” mixers is hier “alles” mogelijk.

Welk soort servo-configuratie er werd gekozen, u moet altijd voorzichtig zijn met een vorm van differentiatie! Differentiaties veroorzaken in een staartloos model met name een eenzijdig hoog-/laag-effect. Daarom is het raadzaam, om in ieder geval de eerste vluchten met een instelling van 0% te starten! Wanneer er meerdere testvluchten hebben plaatsgevonden, kan het dan eventueel zinvol zijn, om met differentiaties die van nul verschillen, te experimenteren.

Bij grotere modellen kunnen richtingsroeren in de winglets, dat zijn de aan de vleugeltippen aangebrachte “oren”, zinvol zijn. Wanneer deze via twee aparte servo's worden aangestuurd, dan kunnen deze, zoals in het voorbeeld van de “parallel lopende servo's” op bladzijde 102 worden aangestuurd.

Moeten deze richtingsroeren ook nog bij het bedienen van een remsysteem met de K1-knuppel allebei naar buiten uitslaan, dan kan dit, b.v. bij het staarttype “**normaal**” door het zetten van een extra mixer “**K1 -> 3**” met een bijpassende instelling van de uitslag bereikt worden. De offset stelt u in op +100%, omdat de K1-stuurknuppel zich bij ingetrokken remkleppen (normaal gesproken) aan de bovenste aanslag bevindt en de winglet-richtingsroeren bij het uitdraaien proportioneel naar buiten moeten uitslaan.

programmeervoorbeeld: F3A-model

F3A-modellen horen tot de categorie van motoraangedreven vleugelmodellen. Ze worden door een verbrandingsmotor of een electromotor aangedreven. Modellen met een electromotor zijn niet alleen toegestaan in de internationale kunstvluchtklasse F3A, maar ook in de electrokunstvluchtklasse F5A.

De principiële opmerkingen en aanwijzingen aangaande de mechanische inbouw van een radiobesturingsinstallatie, die al bij het eerste programmeervoorbeeld op bladzijde 92 werden genoemd, gelden natuurlijk ook voor F3A-modellen en hoeven daarom hier niet nog eens vermeld te worden.

Correct gebouwde F3A-modellen hebben een verregaand neutraal vlieggedrag. In het ideale geval reageren ze heel goedmoedig maar exact op stuurbewegingen, zonder dat de verschillende vlieg-assen elkaar wederzijds beïnvloeden.

De F3A-modellen worden via rolroeren, hoogteroer en richtingsroer gestuurd. In de regel wordt elk rolroer bediend via een eigen servo. Daarbij komt nog de regeling van het vermogen van de motor (gasfunctie) en in veel gevallen nog een intrekbaar landingsgestel. De bezetting van de kanalen 1 tot 5 is dus niet verschillend van de eerder beschreven vleugelmodellen:

De extra functie “intrekbaar landingsgestel” is bedoeld voor één van de kanalen 6 tot 9. Het beste kunt u het landingsgestel via één van de 2-weg-schakelaars bedienen. Bovendien kan – indien nodig – nog een sproeiernaalverstelling voor de carburateur worden ingebouwd. Daarvoor gebruikt u het beste een schuifregelaar op de zender, die één van de nog ongebruikte kanalen bedient.

speciale functie
speciale functie
sproeiernaalverstelling
intrekbaar landingsgestel
rolroerservo rechts
richtingsroer
hoogteroerservo
rolroerservo of QR-servo links
motordrossel resp. regelaar bij e-aandrijving

Bij het bezetten van extra kanalen aan de zender is het raadzaam, er op te letten, dat de nodige bedieningselementen goed te bereiken zijn, omdat men tijdens het vliegen - met name bij wedstrijden – “niet zo veel tijd heeft” om de stuurknuppels los te laten.

programming

Omdat de principes van de zender al uitvoerig op de bladzijden 92 e.v. beschreven werden, geven we hier alleen F3A-specifieke tips weer.

In het menu ...

“servo-instelling” (bladzijde 54)

worden de instellingen voor de servo's ingevoerd. Het is het beste, om met minstens 100% stuuruitslag te werken, omdat de stuur nauwkeurigheid duidelijk beter wordt, wanneer een grotere servo-uitslag wordt gekozen. Hiermee moet al rekening worden gehouden bij de bouw van het model en de vormgeving van de roeraansturingen. Test de draairichting van de servo's. Het middenpunt van de servo's moet mechanisch in orde zijn. Eventuele correcties kunnen via de software in de 3^e kolom tijdens de eerste testvluchten worden doorgevoerd.

Via het menu ...

“basis-instellingen model” (bladzijde 38)

wordt dan de stationairtrimming bij kanaal 1 geactiveerd (normaal gesproken naar achteren, volg naar voren). De digitale trimming heeft dan alleen effect in de richting stationair. De “afschakeltrimming” maakt het u mogelijk, om met een eenvoudige toets-“klik” direct van de motor “UIT” weer naar de laatst ingestelde stationairpositie terug te keren.

De overige instellingen laten we zoals in de afbeelding getoond.

Eventueel is het noodzakelijk, voor het bedienen van het landingsgestel en de sproeiernaaldverstelling via het menu ...

“instellingen stuulement” (bladzijde 56)

... aan een bepaalde ingang een bijbehorend bedieningselement toe te wijzen; bij voorbeeld voor het landingsgestel een AAN/UIT-externe schakelaars aan ingang 8 en voor de sproeiernaaldverstelling een proportioneel stuulement, b.v. het stuulement 9 aan de ingang 7.

Bij het bedienen van de schakelaar “2” wordt het landingsgestel in- resp. uitgedraaid. De stuuruitslag van de bedieningselementen kan aangepast worden en kan via een negatieve instelling van de uitslag ook worden omgedraaid.

F3A-modellen vliegen relatief snel en reageren daardoor “direct” op stuurbewegingen van de servo’s. Omdat echter kleine stuurbewegingen en correcties niet optisch waargenomen mogen worden, wat bij wedstrijden in ieder geval punten kost, is het raadzaam om een exponentiële stuurkarakteristiek van de stuurknuppels in te stellen.

Wissel naar het menu ...

“Dual Rate/Exponential” (bladzijde 62)

In de praktijk zijn waarden van ca. + 30% op rol-, hoogte- en richtingsroer heel effectief gebleken; u kunt ze met het draaielement in de rechter kolom instellen. Daardoor kan het F3A-model soepel en zuiver worden bestuurd. (Sommige experts gebruiken zelfs tot + 60% exponentiële waarde.)

Als u de radiobesturingsinstallatie in de PCM-20- of SPCM-20-modus heeft, is het raadzaam, om in het menu ...

“FAIL-SAFE-instellingen”(bladzijde 88)

een bijbehorende Fail-Safe-positie op te slaan.

Hier bekijken we de PCM20-modus.

Omdat in de basisinstelling van de zender “halt=houden” is ingevoerd, is “zo laten” het slechtste, wat bij een motormodel gedaan kan worden, omdat de ontvanger de laatst als correct bevonden stuurimpulsen continu aan de servo’s doorgeeft, die dus “vasthoudt”. Het model zou b.v. onbestuurbaar kunnen worden en daardoor ongecontroleerd over het veld “razen” en piloten en toeschouwers in gevaar kunnen brengen! Daarom moet u er van tevoren over nadenken, of de ontvanger b.v. niet de motor naar stationair moet laten gaan of zelfs moet uitzetten, alle roeren op neutraal laat zetten en het landingsgestel moet uitdraaien, om dit soort risico’s te vermijden!? Deze instellingen moeten echter na het aftrimmen van het model nog een keer herhaald worden.

De “accu-Fail-Safe”, die bij het overschrijden van een bepaalde vaste accuspanning aanspreekt, “zet” de carburateur “vast” op naar keuze -75%, 0% of +75% stuuruitslag van de bijbehorende gasservo. Deze “fixatie” kan door een beweging van de gasknuppel ten allen tijde weer opgeheven worden.

Omdat F3A-modellen in de regel twee rolroerservo’s hebben, is het erg praktisch om deze tijdens het landen omhoog te zetten. Daardoor landt het model in de meeste gevallen iets langzamer en **stabiel**.

Daarvoor is het nodig, om in het menu ...

“vrije mixers” (bladzijde 83 e.v.)

mixers te programmeren.

De rolroeren worden als landingshulp uitgedraaid, afhankelijk van de positie van de gasknuppel vanaf halfgas in de richting stationair. Hoe verder de knuppel in de richting stationair wordt gebracht, des te verder slaan de rolroeren naar boven uit. Omgekeerd worden bij “gasgeven” de rolroer-landingskleppen ingedraaid, om een plotseling wegstijgen van het model te voorkomen.

Om het model bij uitgedraaide rolroer-landingskleppen niet te laten stijgen, moet er een beetje “down”-hoogteroer bij worden gemixt.

Zet dus voor deze beide taken de twee op het volgende display getoonde lineaire mixers:

Het activeren van de mixers vindt plaats via één en dezelfde externe schakelaar, b.v. schakelaar nr. “2”, die aan de *beide* mixers toegewezen moet zijn.

Druk **enter** (of het draaielement), om de desbetreffende mixpercentages op de tweede regel van het display in te stellen. In beide gevallen blijft het mixerneutraalpunt liggen in het midden van de K1-knuppel.

Boven het stuurmidden voert u na selectie van het **asy**-veld voor beide mixers 0% in en onder het midden in de richting stationair voor de:

lineairMIX 1: -60% ... -80% en

lineairMIX 2: -5% ... -10%.

voorbeeld MIX 1 :

Daarmee is de basis-instelling voor een F3A-model afgesloten.

Compensatie van modelspecifieke fouten

Helaas komt het maar al te vaak voor, dat kleinere modelspecifieke “fouten” via de mixers van een computer-zender gecompenseerd moeten worden. Voordat u zich bezighoudt met deze instellingen, moet u er voor zorgen, dat het model *correct* gebouwd is, optimaal aan de dwars- en lengteas uitgewogen is en dat de motor-zijstelling en -damping kloppen.

1. Beïnvloeden van de lengte- en dwarsas door het richtingsroer

Het komt vaak voor, dat bij het bedienen van het richtingsroer ook het gedrag om de lengte- en dwarsas wordt beïnvloed. Dit is vooral storend bij de meskantvlucht, waarbij de lift van het model bij een uitgeslagen richtingsroer alleen door de romp wordt opgewekt. Daarbij kan het komen tot een wegdraaien van het model en het model kan van richting veranderen, alsof men met rol- resp. hoogteroer stuurt. Er moet eventueel dus een correctie om de dwarsas (hoogteroer) en/of om de lengte-as (rolroer) plaatsvinden.

Dit is ook via “**vrije mixers**” van de mc-19 makkelijk in te stellen. Draait b.v. het model bij naar rechts uitgeslagen richtingsroer in de meskantvlucht om de lengte-as naar rechts weg, dan laat men het rolroer via de mixer licht naar links uitslaan. Op dezelfde manier gaat u te werk bij richtingsveranderingen om de dwarsas, met een mixer op het hoogteroer:

a) correctie om de dwarsas (hoogteroer)

MIX “SR -> HR”

Instelling asymmetrisch. De bijbehorende waarden tijdens het vliegen bepalen.

b) correctie om de lengte-as (rolroer)

MIX “SR -> QR”

Instelling asymmetrisch. De bijbehorende waarden tijdens het vliegen bepalen.

Meestal zijn hier relatief kleine mixwaarden voldoende, die onder de 10% liggen, maar per model kunnen verschillen. Bij het toepassen van de curvenmixers 5 en 6 kunnen de mixverhoudingen nog nauwkeuriger aan de desbetreffende uitslag van het richtingsroer worden aangepast. Ook daarvoor kan men geen waarden aangeven, omdat dit te modelspecifiek zou zijn.

2. Verticaal omhoog- en omlaagvliegen

Sommige modellen hebben de neiging, om in verticale passages van de ideale lijn af te wijken. Daarvoor is een middenpositie van het hoogteroer nodig, die afhangt van de positie van de gasstuurknuppel. Vangt het model b.v. zich in een verticale daling bij een gedrosselde motor vanzelf af, dan moet er bij deze gaspositie wat “down”-hoogteroer bijgemixt worden.

De bijbehorende mixwaarden liggen in de regel rond de 5% en moeten ook tijdens het vliegen worden bepaald.

3. Wegdraaien om de lengte-as bij stationair

Wordt het gas teruggenomen, dan draait het model misschien bij stationairloop om de lengte-as weg. Met het rolroer moet dan tegengestuurd worden. Eleganter is het echter, om dit effect met een mixer te corrigeren.

MIX "K1 -> QR", maar dan met een heel klein mixpercentage. De instellingen moeten bij rustig weer worden uitgeprobeerd. Vaak is het voldoende, om de mixer slechts halfzijdig tussen halfgas en stationair toe te passen. Zet daarvoor een steunpunt in het midden van de stuuruitslag.

4. Wegdraaien bij uitgedraaide rolroeren/landingskleppen

Wanneer men voor de landing de rolroeren naar boven draait, ontstaat er vaak door de verschillende uitslagen van de rolroerservo's of door bouw-onnauwkeurigheden een wegdraaien om de lengte-as. Het model trekt dus vanzelf naar links of rechts. Ook dit kan makkelijk door een mixer, afhankelijk van de positie van de rolroer-/landingskleppen worden gecompenseerd.

MIX "K1 -> QR"

De mixer moet via de externe schakelaar voor de rolroeren-/landingskleppen aan- en uitgezet worden. Hij werkt dus alleen bij een geactiveerde rolroer-/landingskleppenfunctie. De bijbehorende waarde moet tijdens het vliegen worden bepaald.

Samenvatting

De op deze bladzijde beschreven instellingen zijn met name voor de "expert" bedoeld, die over een volkomen neutraal, precies vliegend F3A-kunstvluchtmodel wil beschikken.

We mogen niet verzwijgen, dat daarvoor heel veel tijd, moeite, gevoel en know-how nodig is. Experten programmeren zelfs nog tijdens het vliegen. Dit is niet aan te raden voor een gevorderde beginner, die zich aan een F3A-model waagt. Hij kan beter zich aan een ervaren piloot wenden en met hem stap voor stap de beschreven instellingen doornemen, tot zijn model het gewenste neutrale vlieggedrag heeft. Dan kan hij beginnen, om zich met een probleemloos vliegend model te wijden aan de nog steeds niet eenvoudige kunstvluchtfiguren.

programmeervoorbeeld: helicoptermodel

In dit programmeervoorbeeld gaan we er van uit, dat u zich al bezig heeft gehouden met de beschrijving van de verschillende menu's en dat de principes van de bediening u duidelijk zijn. Bovendien moet de helicopter volgens de bijbehorende handleiding mechanisch gezien exact zijn opgebouwd. De elektronische mogelijkheden van de zender zijn er in geen geval voor bedoeld, om grove mechanische fouten weg te poetsen.

Zoals zo vaak in het leven zijn er ook bij het programmeren van de mc-19 verschillende wegen en mogelijkheden, om een bepaald doel te bereiken. In het volgende voorbeeld wordt u een helder gestructureerde lijn aangeboden, om tot een zinvolle programmering te komen. Wanneer er meerdere mogelijkheden zijn, wordt er eerst gewezen op een eenvoudige en overzichtelijke oplossing. Functioneert de helicopter daarmee later probleemloos, dan staat het u natuurlijk vrij om andere – voor u misschien betere - oplossingen uit te proberen.

Als programmeervoorbeeld dient de helicopter STARLET 50 van *GRAUPNER*, met 3 om telkens 120° verzette aansturingpunten, beginners-instelling zonder verhoogde gascurve, zonder autopiloot-(gyro-)beïnvloeding vanaf de zender en zonder toerentalregeling. Deze eenvoudige programmering werd bewust gekozen, ook om te demonstreren, dat met relatief weinig moeite een goed vliegende helicopter geprogrammeerd kan worden.

Toch willen we niet helemaal afzien van de mogelijkheid, om onze mogelijkheden uit te breiden: in aansluiting op de basis-principes vindt u instellingsaanwijzingen over het effect van de autopiloot (gyro), toerenregelaar en andere heli-mechaniek.

Voor het maken van deze voorbeeld-modelprogrammering wisselt u naar het menu...

“modelkeuze” (bladzijde 37)

... en kiest u met de draaiknop een vrij modelgeheugen uit:

Na een kort indrukken van het draaielement of met de **enter**-toets kiest u ...

... het modeltype “heli”. De aanduiding wisselt direct naar de basis-aanduiding, wanneer u de keuze door een kort indrukken (of **enter**) bevestigt.

Verschijnt de waarschuwing “gas te hoog”, dan kan dit door een bewegen van de pitchknuppel naar de minimumpositie worden opgelost. Het geheugen moet nu de bijbehorende naam krijgen, die in het menu ...

“basis-instellingen model” (bladzijde 41)

geprogrammeerd wordt. Na het invoeren van de “**modelnaam**” past u de “**stuurtoewijzing**” aan uw knuppeltoewijzing aan en kiest u de bij uw ontvanger passende “**modulatie**”.

In de volgende drie regels vinden de eerste, helicopter-specifieke instelling plaats:

In de regel “**tuimelschijftype**” legt u vast, met hoeveel servo's uw tuimelschijf wordt aangestuurd. In de regel “**rotor-draairichting**” wordt de draairichting van de hoofdrotor, van boven gezien, vastgelegd, en bij “**pitch min**” kiest u, afhankelijk van uw stuurgewoonte, “naar voren” of “naar achteren”. Deze instelling mag in geen geval later voor het programmeren van de pitch- of gasrichting worden veranderd.

Uiterlijk nu moeten ook de servo's in de juiste volgorde in de ontvanger worden gestoken:

- (toerenregeling)
- (autopiloot-effect)
- motor-servo (toerenregelaar bij e-motor)
- vrij
- hektorotor-servo (autopiloot-/gyrosysteem)
- nick-servo
- roll-1-servo
- roll-2-servo

De mixpercentages en mixrichtingen van de tuimelschijfservo's voor pitch, roll en nick zijn in het menu ...

“TS-mixer” (bladzijde 87)

al vooringesteld op telkens + 61%. Mocht de tuimelschijf de bewegingen van de stuurknuppels niet correct volgen, dan verandert u eventueel eerst de mixrichtingen van “+” naar “-“ voordat u de draairichtingen van de servo’s in het menu **“servo-instellingen”** verandert.

Aanwijzing:

Let u er op, dat bij de mc-19, mx-22, mc-22 en mc-24 ten opzichte van de oudere GRAUPNER-mc-radiobesturingen de eerste pitchservo en de gasservo met elkaar verwisseld zijn.

Nu worden in het menu ...

“servo-instellingen” (bladzijde 54)

de uitslagen en draairichtingen van de verschillende servo’s aangepast. In principe moet men er naar streven, omzoveel mogelijk +/- 100% servo-uitslag te houden, om de beste precisie en stelkracht te hebben. Via “omk” wordt de draairichting vastgelegd, controleer goed, of ook de richting klopt. De hekrotorservo moet zo lopen, dat de neus (!) van de heli de richting van de hekrotorknuppel volgt.

Bij een blik in het menu ...

“instellingen stuulement” (bladzijde 56)

valt op, dat aan de ingang 12 het aan de stekkerplaats CH6 aangesloten stuulement is toegewezen, terwijl alle andere ingangen op “vrij” voorgeprogrammeerd zijn. De ingang 12 dient als **gaslimiter**. Hij heeft uitsluitend effect op de uitgang “6”, waaraan de gasservo zich bevindt.

Nogmaals ter herinnering:

De gaslimiter stuurt niet de gasservo, hij begrenst alleen de uitslag van deze servo naar boven, volgens de instelling van de gaslimiter. Gestuurd wordt de gasservo door de pitchknuppel volgens de ingestelde gascurve. Kijk ook op de bladzijden 58 en 59 van dit handboek.

Aansluitend wisselt u in de kolom “uitslag” naar het **asy**-veld en verhoogt u bij een helemaal naar voren geschoven gaslimiter de invers onderlegde waarde van 100% naar 125%. Daarmee is gegarandeerd, dat de gaslimiter later tijdens het vliegen in ieder geval de hele stuuuitslag door de pitchstuurknuppel vrijgeeft.

Een volgend bedieningselement wordt in het menu ...

“basis-instellingen model” (bladzijde 41)

... geactiveerd. Ook wanneer men qua vliegen nog niet zo ver is, moet de autorotatie-schakelaar op z’n minst als nood-uit-schakelaar toegepast worden. Daarvoor het ondermenu “autorotatie” selecteren, draaielement kort indrukken en AAN/UIT-schakelaar (2-weg-schakelaar) naar de positie “AAN” brengen. Rechts verschijnt het nummer van de schakelaar (hier b.v. “2”).

Deze schakelaar moet zich op de zender op een plaats bevinden, die – zonder een knuppel los te hoeven laten – makkelijk te bereiken is, b.v. boven de pitchknuppel.

Nog een tip:

Went u zich er aan, om alle schakelaars een identieke inschakelrichting te geven: dan is vóór het vliegen één blik voldoende – alle schakelaars uit.

In de regel daarboven zou nu nog voor de (vlieg-) fase 2 een schakelaar toegewezen kunnen worden, wat bij deze eenvoudigere programmering echter nog niet nodig is.

Daarmee heeft u de basis-instellingen van de zender afgesloten, zoals die bij latere modelprogrammeringen steeds weer nodig is. De eigenlijke heli-specifieke instelling vindt met name plaats in het menu ...

“helimixers” (bladzijde 74)

Meteen in de eerste regel verschijnt de functie **“kanaal 1 ->pitch”**. Door een kort indrukken van het draaielement kunt u een 3-punts-curve instellen, wat voor de meeste gevallen ook voldoende is.

Uitgangspunt voor het hoveren moet in principe de mechanische middenpositie van de pitchknuppel zijn, omdat deze positie het meest overeenkomt met het normale stuurgevoel. De curvenafstemming maakt weliswaar andere instellingen mogelijk, maar daar moet men wel precies weten, wat men doet. Eerst zet u de pitchknuppel in het midden. De servo's, die u al eerder volgens de aanwijzingen van de fabrikant had ingesteld, staan nu met hun hevel precies haaks op de servobehuizing (normaal gesproken). Aan de stuurstangen naar de rotorbladen wordt nu mechanisch de hover-pitchwaarde van 4° tot 5° ingesteld. Daarmee vliegen in principe alle bekende helicopters.

Aansluitend duwt u de pitchknuppel helemaal naar voren, naar het pitchmaximum – pitchminimum werd al eerder op “naar achteren” ingesteld. Dit punt van de pitchcurve wijzigt u met het draaielement, zodat het pitchmaximum aan de hoofdrotorbladen ongeveer 9° wordt.

Een instelmeter voor de rotorbladen, b.v. *GRAUPNER*-instelhoekmeter Best.-nr. **61**, is bij het instellen van deze hoek erg makkelijk. Dit punt zal bij ongeveer 50% liggen.

Nu trekt u de pitchknuppel helemaal terug naar de pitchminimum-positie. Afhankelijk van de vliegervaring van de piloot stelt u de bladhoek in op 0 tot -4°.

Wanneer u nu omschakelt naar de autorotatie-fase – onder in het display wordt de naam van de vliegfase “autorot” getoond – verschijnt de “oude” pitchcurve weer. Stel nu dezelfde waarden in als in de normale fase, alleen in het bovenste punt van de stuurknuppel kan de pitchhoek met ongeveer 2° vergroot worden. Daardoor heeft u later (!) bij de autorotatie iets meer instelhoek voor het afvangen van het model.

Na het instellen van de pitchcurve zet u de autorotatie-schakelaar weer om en keert u weer terug naar de menulijst van de “normale” helimixers.

Wissel naar de regel “**kanaal 1 -> gas**”, om de gascurve in te stellen.

Eerst moet het instelbereik van de stationairtrimming met de gascurve worden afgestemd. Daarvoor stelt u ongeveer 65% in.

Bij een gesloten gaslimiter en helemaal geopende stationairtrimming beweegt u de pitchknuppel rond de minimum-aanslag een beetje heen en weer. De gasservo mag daarbij niet meelopen. Daarmee heeft u een naadloze overgang van de stationairtrimming naar de gascurve. De verdere instellingen langs de gascurve worden later tijdens het vliegen doorgevoerd.

Wanneer u vanuit deze grafiek eens naar de “autorotatie” omschakelt, verschijnt in de regel “gas” een vast ingestelde waarde van -90%, die u – afhankelijk van de draairichting van de gasservo – naar ongeveer +/- 125% verhoogt.

Daarmee is de motor in de autorotatie-fase (in geval van nood) veilig uitgezet. Later, wanneer u voldoende ervaring heeft opgedaan om de autorotatie te oefenen, kan hier een stabiele stationairloop worden ingesteld.

Door het uitschakelen van “autorotatie” komt u weer terug in de eerste menulijst.

Roep de regel “**K1-> hekrotor**” op, om de statische draaimoment-compensatie (DMA) voor de hekrotor in te stellen. De voorinstellingen van -30% aan de onderste stuurknuppeluitslag en +30% voor het tegenovergestelde einde kunnen voorlopig ongewijzigd overgenomen worden en moeten tijdens het vliegen eventueel bijgesteld worden.

Schakel eerst weer naar de autorotatie-fase. Ook hier wordt de instelcurve gedeactiveerd, de hekrotorservo reageert niet meer op pitchbewegingen (wanneer de hoofdrotor niet meer wordt aangedreven ontstaat er immers geen draaimoment).

Wanneer de autopiloot (gyro) tóch een gevoeligheids-instelling vanaf de zender heeft, kan de gevonden instelwaarde probleemloos in het geheugen worden “begraven”. Als instelkanaal heeft u nog een vrij proportioneel sturelement nodig. Deze wijst u in het menu ...

“instellingen sturelement” (bladzijde 56)

aan de ingang “gyro” toe.

Beweeg de schuif helemaal naar voren en wissel met het draaielement naar het **asy**-veld in de kolom “uitslag”. Hier kan nu de maximale gevoeligheid van de autopiloot (gyro) worden ingesteld, b.v. 50%. Daarmee heeft u een vaste waarde, zolang de schuifregelaar aan de voorste aanslag staat. De juiste waarde moet tijdens het vliegen worden aangepast.

Verdere aanwijzingen voor het instellen vindt u op bladzijde 76.

Verdere instellingen

Met dit programmeervoorbeeld heeft u een heli-copter met een basis-afstemming voor de hovertraining en eenvoudige rondvluchten. Afhankelijk van de vliegervaring kunnen er natuurlijk ook meer functies geactiveerd worden. Wil men met verschillende toerentallen en trimmingen vliegen, dan activeert u zogenaamde “vliegfasen”, die via toegewezen schakelaars opgeroepen kunnen worden.

Daarvoor roept u eerst het menu ...

“basis-instellingen model” (bladzijde 41)

... op en wijst u aan de “fase 2” een bijpassende naam en een schakelaar toe.

Daarbij moet u nog weten, dat de “autorotatie” altijd absolute voorrang heeft op de andere fasen. U zult dus uit elk van de beide andere fasen direct in de autorotatie-fase komen, wanneer u de bijbehorende schakelaar bedient.

Aansluitend wisselt u weer naar het menu **“helimixers”**, schakelt naar de zojuist aangemaakte “fase 2” en verandert de bijbehorende instellingen. Omdat de mc-19 een digitale trimming heeft, worden in het heli-programma naast deze vliegfase-afhankelijke menu-instellingen ook alle 4 de trimposities, afhankelijk van de vliegfase, opgeslagen.

Wanneer u uw heli volgens deze programmeer-voorbeelden heeft ingesteld, is het weliswaar geen wedstrijd-heli-copter, maar er kan al heel behoorlijk mee gevlogen worden. Verdere functies moet u pas dan activeren, wanneer het model probleemloos vliegt, zodat de (gewenste) verbeteringen ook zichtbaar zijn. Activeer verdere functies het liefst één voor één, zodat u de veranderingen ook echt kunt merken en kunt toewijzen. Denk eraan, dat niet de hoeveelheid toegepaste functies een goede piloot uitmaakt, maar juist dat, wat hij met weinig functies op vlieggebied kan doen.

programmeervoorbeeld: scheeps- en automodel

programmering van scheeps- en vrachtautomodellen

Bij dit programmeervoorbeeld gaan we ervan uit, dat u zich al beziggehouden heeft met de beschrijving van de diverse menu's en het omgaan met de zender u nu vertrouwd is.

Bovendien moet uw model volgens de bijbehorende handleiding mechanisch exact zijn opgebouwd, want de belangrijkste voorwaarde voor een nauwkeurige en juiste programmering is de mechanisch correcte inbouw van de door de RC-componenten aan te sturen mechanieken. De elektronische mogelijkheden van de zender zijn er niet voor bedoeld, om grove mechanische onnauwkeurigheden weg te poetsen.

De programmeer-opties van de zender zijn er niet, om "bouwfouten" elektronisch te kunnen compenseren. Zet dus in ieder geval uw servo's in de middenpositie, voordat u ze aansluit; dat geldt eveneens ook voor elektronische snelheidsregelaars zonder zelflerende middenpositie.

Hieronder is de programmering van een multifunctiemodel beschreven. Als voorbeeld werd hier de blusboot WESER uitgekozen. Voor andere modellen is deze programmering ook bruikbaar, dat geldt ook voor automodellen.

Denkt u er vóór het begin van de programmering over na, hoe u de functies aan de zender wilt toewijzen en of de softwarematige Nautic-module toegepast moet worden.

In principe is het raadzaam, om de kruisknuppels voor de stuurfuncties van het model en de schuifregelaar resp. externe schakelaars voor de speciale functies te gebruiken.

schema van de programmering:

Kies met het draaielement een vrij modelgeheugen; bevestig de keuze met een kort indrukken van het draaielement en kies in het volgende venster het modeltype "schip" of "automodel" uit, waarna u deze keuze weer met een kort indrukken van het draaielement bevestigt.

Aansluitend wisselt u naar het menu ...

"basis-instellingen model" (bladzijde 45)

en geeft u het model een duidelijke naam. Na de laatste letter drukt u **esc**.

Stel nu de bij de ontvanger passende modulatie in en bevestig de ze keuze.

Wanneer u de ingebouwde Nautic-module wilt gebruiken, stelt u in de regel "Nautic-kanaal" een vrij kanaal in, b.v. "7" en drukt u op de **esc**-toets (de ingangen 1 tot 4 zijn standaard aan de stuurknuppels toegewezen). Door deze selectie wordt ook het menu "**Nautic-module**" vrijgeschakeld. De Nautic-expert-module (Best.-nr. 4159) moet dan aan de aansluiting met hetzelfde nummer aan de ontvanger worden aangesloten, hier "7".

Sluit de RC-componenten volgens de onderstaande tekening aan. De speciale functies, die via de Nautic-expert-module kunnen worden geschakeld, zijn b.v. verlichting, radar enz. Een aansluitschema is te vinden in het aanhangsel van deze handleiding.

Nautic-module
hefservo schijnwerper
draaiservo bluskanonnen
soundmodule
vaartregelaar
roersturing
waterpomp

De programmering van de Nautic-module wordt in de alinea "NAUTIC kanaal" vanaf bladzijde 51 van deze handleiding beschreven.

Nu moet u aan de desbetreffende functies de sturelementen toewijzen. Ga hiervoor naar het menu ...

"instellingen sturelement" (bladzijde 60)

Aan “ingang 1” is de links/rechts-functie van de rechter en aan “ingang 2” de vooruit/achteruit-functie van de linker kruisknuppel al ingesteld.

Deze standaard instelling kan naar behoefte worden veranderd, net zoals u nieuwe sturelementen kunt toewijzen of al toegewezen sturelementen weer kunt wissen.

In het voorbeeld zijn alleen de ingangen 1 en 2 voor de eigenlijke sturing van het model nodig. De ingangen 3 ... 6 en 8 ... 12 kunt u dus voor speciale functies gebruiken. (Ter herinnering: ingang 7 werd als Nautic-kanaal gedefinieerd.)

Voor het toewijzen van een extra bedieningselement kiest u de gewenste ingang, b.v. 5 en activeert u via het **sel**-veld de “schakelaar of sturelement-toewijzing”.

aanwijzing:

Omdat aan de Nautic-module de ingang 7 werd toegewezen, is deze in het menu “servo-instelling” weggelaten, om een dubbele bezetting te voorkomen.

Wilt u een al toegewezen sturelement alleen wissen, dan is het voldoende om op de **clear**-toets te drukken, om de ingang weer “vrij” te schakelen. In andere gevallen bedient u het gewenste bedieningselement.

Op dezelfde manier wijst u aan de hefservo van de schijnwerper en aan de draaiservo van de bluskanonnen een passend sturelement toe.

Volgens het voorbeeld zit de draaiservo aan ontvangeruitgang 5, daarom moet er aan de ingang 5 een sturelement worden toegewezen. Hier is één van de beide schuifregelaars op zijn plaats of een later ingebouwde proportionele draaimodule (Best.-nr. **4111**) enz ..

Op dezelfde manier kunt u ook b.v. voor het aan- en uitschakelen van waterpompen of andere speciale functies, externe schakelaars toewijzen. Op het display verschijnt een getal, gevolgd door een schakelaar-positie-symbool. Het getal is vast toegewezen aan de aansluitbus van de externe schakelaar; de functie van het symbool herkent u het makkelijkst, wanneer u de schakelaar gewoon even bedient.

Met dergelijke schakelaars kunt u via de aan de ontvanger aangesloten MINI SWITCHes (Best.-nr. **3294**) deze speciale functies aan- en uitschakelen.

Nu moeten nog de uitslagen van het hefmechaniek van de schijnwerper en de draaibeweging van de bluskanonnen worden aangepast. Dit is nodig, wanneer de uitslag van de servo niet groot genoeg is om de eindpunten te bereiken of wanneer het mechaniek al zijn eindpunt bereikt, voordat de servo zijn maximale draaihoek heeft bereikt.

Wissel daarvoor naar het menu ...

“servo-instelling” (bladzijde 54)

..., kies daar met een ingedrukt draaielement de desbetreffende regel uit en activeer via **sym** de instelling van de uitslagen. Stel de standaard instelling van 100% eerst in op 0%.

Schuif dan de bijbehorende schuifregelaar naar één van de beide eindpunten en verhoog na het selecteren van **asy** de instelwaarde zolang, totdat het hefmechaniek zijn eindpunt heeft bereikt. Aansluitend schuift u de schuifregelaar naar het andere eindpunt en gaat u op dezelfde manier te werk.

Op dezelfde wijze wordt in dit menu de uitslag van het roer ingesteld.

aanwijzing:

Mochten de roeren pas bij een waarde van ongeveer 25% recht staan, dan moet u het roermechaniek bijstellen, door b.v. de arm van de roerservo een tandje te verzetten. Pas daarna corrigeert u de uitslag van het roer. Het roer moet niet meer dan 45° uitslaan.

Voor het aansturen van een sound-module is het inbouwen van een 2-weg-momentschakelaar (Best.-nr. **4151.33**) aan te bevelen. De aansturing kan ook plaats vinden via één van de kruisknuppels, dit is echter niet zo

comfortabel. Om de sound-module te kunnen aansturen, neemt u b.v. de vrije ingang 4 en wijst u aan deze “zoals gewend” de eerdergenoemde momentschakelaar toe via het menu **“instellingen sturelement”**.

Nautic-Multi-proportionele module voor PPM18- en PPM24-modulatie

aan de zenderkant benodigde module

Nautic-Multi-Prop-module

Best.-nr. **4141**

(max. 2 module(n) kunnen aangesloten worden)

aanwijzingen

De Nautic-Multi-Prop-module breidt een stuurfunctie uit naar vier functies, d.w.z. u kunt per module beschikken over drie extra servo-aansluitingen aan de ontvangerkant. Aan de zenderkant kunnen er twee Prop-modulen worden ingebouwd.

Voorwaarden, voor het aansluiten van de functie-ingangen CH8 ... CH10 aan een Nautic-Prop-module:

1. Zend- en ontvangstmodus uitsluitend PPM18 of PPM24.
2. Het gebruikte stuurkanaal mag noch als ingangs-, noch als uitgangskanaal van een mixer (of dit nu "vleugelmixer" of "vrije mixer" is) worden gebruikt!

belangrijk:

Vóór het aansluiten van de NAUTIC-schakel- resp. Prop-modulen eerst de volgende instellingen doorvoeren:

1. Via de functie "model wissen" in het menu "**modelgeheugen**" moet het desbetreffende modelgeheugen worden gewist en naar het modeltype "schip/auto" worden geprogrammeerd!
2. De "servo-uitslag" van het kanaal, waaraan de NAUTIC-module wordt aangesloten, moet via het menu "**servo-instelling**" symmetrisch op 150% worden ingesteld.
3. De servo-draairichting niet omkeren en het middenpunt op 0% laten staan!

(Wanneer één van de servo's, die aan de Decoder is aangesloten, bij een volledige uitslag wat "trilt", dan moet het middenpunt van de servo in een bereik van ca. -20% tot +20% worden bijgesteld.)

De inbedrijfname aan de zenderkant is hiermee voltooid.

Inbouw en aansluiting in de zender mc-19

De module(n) worden volgens de aanwijzingen op bladzijde 20 van het handboek in de vrije module-plaatsen gemonteerd. De 5-polige stekkerlijst kan, rekening houdend met de eerder genoemde beperkingen, aan één van de bussen CH8 tot CH10 op de zenderprint worden aangesloten.

De 1-aderige kabel met de vierpolige stekker wordt verbonden met de mc-19/mc-22/mc-24 aansluitadapter (Best.-nr. **4184.1**).

De kortsluitbruggen, die bij de adapterkabel verpakt zijn, moeten op de Nautic-modulen aan de zenderkant worden aangebracht!

Wanneer er een tweede module wordt ingebouwd, moet de nog vrije 1-aderige draad met de 4-polige stekker van de tweede module, verbonden worden met de al ingebouwde module.

aansluiting in de zender mc-19

NAUTIC-Multi-Prop-module
Best.-nr. 4141

NAUTIC-Multi-Prop-module
Best.-nr. 4141

kortsluitingsstekker bevestigen!

NAUTIC-aansluitadapter
Best.-nr. 4184.4

aansluitadapter
Best.-nr. 4184.1

Nautic-Expert-schakelfuncties voor PPM18- en PPM24-modulatie

aan de zenderkant benodigde module

16-kanaals-NAUTIC-Expert-module

Best.-nr. **4108**

(max. 2 module(n) kunnen aangesloten worden)

aanwijzingen

De Nautic-Expert-module breidt een stuurfunctie uit naar 16 schakelfuncties. Alle acht schakelaars hebben een middenpositie, waardoor een echte vooruit-stop-achteruit functie mogelijk is, wanneer er aan de ontvangerkant b.v. een schakelmodule met het Best.-nr. **3754.1** of de ompool-module **3754.2** toegepast wordt. Van de acht schakelaars zijn er drie schakelaars aan beide kanten en twee aan één kant zelfneutraliserend. De overige drie schakelaars zijn voor een vooruit-stop-achteruit functie bedoeld en daarom niet zelfneutraliserend. Aan de zenderkant kunnen er met twee module(n) in totaal 32 schakelfuncties op de module-plaatsen worden gemonteerd.

Voorwaarden, voor het aansluiten van de functie-ingangen CH8 ... CH10 aan een NAUTIC-Expert-module:

3. Zend- en ontvangstmodus uitsluitend PPM18 of PPM24.
4. Het gebruikte stuurkanaal mag noch als ingangs-, noch als uitgangskanaal van een mixer (of dit nu "vleugelmixer" of "vrije mixer" is) worden gebruikt!

belangrijk:

Vóór het aansluiten van de NAUTIC-schakel- resp. Prop-module(n) eerst de volgende instellingen doorvoeren:

4. Via de functie "model wissen" in het menu "**modelgeheugen**" moet het desbetreffende modelgeheugen worden gewist en naar het modeltype "schip/auto" worden geprogrammeerd!
5. De "servo-uitslag" van het kanaal, waaraan de NAUTIC-module wordt aangesloten, moet via het menu "**servo-instelling**" symmetrisch op 150% worden ingesteld.
6. De servo-draairichting niet omkeren en het middenpunt op 0% laten staan!

(Wanneer één van de servo's, die aan de Decoder is aangesloten, bij een volledige uitslag wat "trilt", dan moet het middenpunt van de servo in een bereik van ca. -20% tot +20% worden bijgesteld.)

De inbedrijfname aan de zenderkant is hiermee voltooid.

Inbouw en aansluiting in de zender mc-19

De module(n) worden volgens de aanwijzingen op bladzijde 20 van het handboek in de vrije module-plaatsen gemonteerd. De 5-polige stekkerlijst kan, rekening houdend met de eerder genoemde beperkingen, aan één van de bussen CH8 tot CH10 op de zenderprint worden aangesloten.

De 1-aderige kabel met de vierpolige stekker wordt verbonden met de mc-19/mc-22/mc-24 aansluitadapter (Best.-nr. **4184.1**).

De kortsluitbruggen, die bij de adapterkabel verpakt zijn, moeten op de Nautic-module(n) aan de zenderkant worden aangebracht!

Wanneer er een tweede module wordt ingebouwd, moet de nog vrije 1-aderige draad met de 4-polige stekker van de tweede module, verbonden worden met de al ingebouwde module.

aansluiting in de zender mc-19

16-kanaals-
NAUTIC-Expert-module
Best.-nr. 4108

16-kanaals-
NAUTIC-Expert-module
Best.-nr. 4108

kortsluitingsstekker bevestigen!

NAUTIC-aansluitadapter
Best.-nr. 4184.4

aansluitadapter
Best.-nr. 4184.1

combinatie NAUTIC-Prop- en NAUTIC-Expert-module
voor PPM18- en PPM24-modulatie

aan de zenderkant benodigde modules

NAUTIC-Multi-Prop-module
Best.-nr. **4141**

16-kanaals-NAUTIC-Expert-module
Best.-nr. **4108**
(max. 2 modules kunnen aangesloten worden)

aanwijzingen

Bij het toepassen van een combinatie van NAUTIC-Expert-module en NAUTIC-Prop-module wordt er aan de ontvangerkant een uitgang voor de aansluiting van 4 servo's en de tweede ontvangeruitgang voor de aansluiting van 16 schakelfuncties bezet. De aansluiting van de beide modules vindt plaats zoals al op bladzijde 116 resp. 117 werd beschreven. Let op de aanwijzingen bij het instellen en de voorwaarden voor het aansluiten.

*De kortsluitbruggen, die bij de adapterkabel Best.-nr. **4184.4** verpakt zijn, moeten op de beide aan de zenderkant ingebouwde Nautic-modules worden aangebracht!*

aansluiting in de zender mc-19

16-kanaals-
NAUTIC-Expert-module
Best.-nr. 4108

NAUTIC-Multi-Prop-module
Best.-nr. 4141

kortsluitingsstekker bevestigen!

NAUTIC-aansluitadapter
Best.-nr. 4184.4

aansluitadapter
Best.-nr. 4184.1

Nautic-toebehoren

Nautic-toebehoren

Aan de ontvangerkant nodig

Best.-nr.	module	opmerking
4159	2-/16-kanaals-NAUTIC-Expert-schakel-Bouwsteen	Voor iedere 16-kanaals-Nautic Expert-module in de zender is een 2-/16-kanaals-Nautic-Expert schakelbouwsteen nodig.
4142	NAUTIC-Multi-Prop-Decoder	Vier servo's kunnen aangesloten worden
3941.6	platte bus met 3-aderige aansluitkabel	Voor aansluiting van stroomverbruikers tot max. 0,7 A per schakelkanaal
3936.32 of 3936.11	synchroonverdeler 320 resp. 100 mm kabellengte	Voor aansluiting van NAUTIC-schakel- of ompoolmodulen
3754.1	NAUTIC-schakel-module	Directe aansluiting of twee modulen via synchroonverdeler
3754.2	NAUTIC-ompool-module	Parallele aansluiting aan 2 kanalen of via synchroonverdeler

technische gegevens Expert-schakelbouwsteen

stroomopname ca.	3 mA
afmetingen ca.	69×42×20 mm
gewicht ca.	47 g

technische gegevens Multi-Prop-decoder

stroomopname ca.	10 mA
afmetingen ca.	69×42×20 mm
gewicht ca.	27 g

aansluiting NAUTIC-Expert-module aan de ontvangerkant

Er kunnen 16 schakelfuncties per schakelbouwsteen worden aangestuurd.

8 stroomverbruikers, zoals gloeilampen, LED's etc. – maar geen electromotoren - met een stroomverbruik van elk max. 0,7 A kunnen direct worden aangesloten.
(accu-aansluiting afb. 1)

Per aansluitbus zijn er twee schakelfuncties via de 3-aderige kabel Best.-nr. **3941.6** mogelijk (afb. 2).

Voor electromotoren en verbruikers met hogere stromen zijn er NAUTIC-schakel- of ompoolmodulen verkrijgbaar (afb. 3 + 4).

Om een vooruit – stop – achteruit-functie te krijgen, moet u de ompoolmodule via de synchroon-verdelerkabel met de Expert-schakelbouwsteen verbinden, waarbij een stekker van de ompoolmodule verpoold moet worden bevestigd (randen van deze stekker iets afschuren).

Voor direct aangesloten verbruikers en voor het schakelen van een relais is een externe stroomvoorziening nodig, b.v. GRAUPNER ontvangeraccu's van voldoende capaciteit. Andere accu's tot max. 30 V worden via de aansluitkabel Best.-nr. 3941.6 aangesloten.

vrij

afb. 2

drie-aderige kabel met vlakke stekker

bruin		verbruiker max. 0,7 A
oranje	rood	verbruiker max. 0,7 A

afb. 3 aansluitkabel verpoold bevestigen* **NAUTIC-ompoolmodule Best.-nr.3754.2**

synchroonverdeler Best.-nr.3936.32		
	oranje	rood
	oranje	oranje

afb. 3 aansluitkabel verpoold bevestigen* **NAUTIC-schakelmodule Best.-nr.3754.1**

synchroonverdeler Best.-nr.3936.32		
	oranje	rood
	oranje	oranje

*kanten van de stekker afschuiven

Nautic-schakelmodule Best.-nr. 3754.1

Nautic-ompoolmodule Best.-nr. 3754.2

Technische gegevens

	schakelmodule 3754.1	schakelmodule 3754.2
voedings- spanning	4,8 ... 12 V	4,8 ...
schakel- stroom max.	16 A	16 A
schakel- spanning tot ca.	24 V	24 V
afmetingen in mm ca.	50×27×26	50×30×26
gewicht ca.	25 g	45 g

NAUTIC-aansluitvoorbeeld

toerental-regelaar

ontvanger

Alternatief kunnen
twee NAUTIC-Expert-schakelbouwstenen
of
twee NAUTIC-Multi-Prop-Decoders
worden aangesloten.
Let op de aanwijzingen op de
bladzijden 116, 117.

Leraar-leerling-systeem met glasvezelkabel

Best.-nr. **3289**

Maakt het mogelijk om alle functies aan de leerlingzender over te geven. Geschikt voor het uitbouwen van de zender mc-19 tot leraarzender.

aanwijzing:

Voor de aansluiting moet de leraarzender voorzien zijn van een poortverdeler Best.-nr.4182.3. Wanneer er geen verder extra systeem wordt aangesloten, dan kan men in plaats van deze verdeler ook de mc-22/mc-24-aansluitadapter (Best.-nr.4184.1) worden gebruikt. Voor de veiligheids-omschakeling is er een moment-schakelaar Best.-nr.4160.11 of de kick-toets Best.-nr.4144 nodig.

Als leerling-zenders zijn geschikt:

D 14, FM 414, FM 4014, FM 6014, mc-10, mc-12, mc-14 , mc-15, mc-16, mc-16/20, mc-17, mc-18, mc-20, mc-22, mx-22 en mc-24.

Het activeren van de overgave-functie vindt plaats in het menu “**basis-instellingen model**” (bladzijde 38) van de leraar-zender, die naar keuze gebruikt kan worden in de modus PPM18, PPM24, PCM20 of SPCM20.

De leerlingzender wordt in de basis-instelling gebruikt. Bij zenders van de serie mc resp. mx moet de gekozen modelgeheugenplaats worden gewist, de PPM-modus (mx-22/mc-22/mc24: PPM18- of PPM24-modus) ingeschakeld en eventueel een modelnaam worden ingevoerd. Alle andere instellingen en mix- en koppelfuncties worden door de leraar-zender overgedragen. Alleen de stuurtoewijzing kan aan de behoeften worden aangepast.

Bij de zenders D 14, FM 414, FM 4014, FM 6014, FM 6014/PCM 18 moet de servo-draairichting en de stuurtoewijzing worden gecontroleerd en eventueel door het omsteken van de desbetreffende kabels in de zender worden aangepast.

Los verkrijgbare onderdelen en componenten:

Best.-nr. **3290.2** leraarbus, los

Best.-nr. **3290.2** leraarbus, los

Best.-nr. **3290.4** glasvezelkabel voor leraar-leerling-systeem

Aansluitbezetting in de leraarzender mc-19

De leraarmodule wordt op de daartoe bestemde plaats in de zenderbehuizing ingebouwd. De 10-polige stekker van de leraarmodule wordt met de poortverdeler (of met de mc-22/mc-24-aansluitadapter, Best.-nr. 4184.1) verbonden.

Bij de verbinding van de leraarzender met een leerlingzender via de opto-electronische glasvezelkabel moet de stekker van de kabel met de aanduiding “M” (Master) in de leraarmodule worden gestoken.

Aansluiten in de leraarzender zie schets op de volgende bladzijde.

Aansluitbezetting in de leerlingzender mc-19

De aansluitkabel van de leerlingmodule losmaken (deze is bij deze zendertypen niet meer nodig).

De leerlingbus wordt in een vrije plaats in de behuizing stevig vastgeschroefd.

4-polige stekkerverbinding aan de HF-module van de mc-19 zender losmaken en in de 4-polige leerlingbus steken.

Aansluiten in de leerlingzender zie schets op de volgende bladzijde.

leraar-leerling-systeem

Aansluiting in de zender mc-19

Aansluitingen in de leraarzender mc-19

naar de leerlingzender

“moment”-kickknop Best.-nr. 4144.M
moment-schakelaar Best.-nr. 4160.11

3290.19
leraarmodule
mc-19

of

aansluitingen in de leerlingzender mc-19

naar de leraarzender naar de PC-vliegsimulator

HF-module

(leerlingbus los verkrijgbaar Best.-nr. 3290.3)

leerlingbus
verbindingskabel van HF-module losmaken en in leerlingbus steken.

toebehoren

leraar-module voor mc-19

Best.-nr. **3290.19**

Maakt het gebruik van de zender als leraar-zender mogelijk in combinatie met de leerling-zender van het type D 14, FM 414, FM 4014, FM 6014, mc-10, mc-12, mc-14, mc-15, mc-16, mc-16/20, mc-17, mc-18, mc-20, mc-22, mx-22 en mc-24.

Nodig om het opto-electronische leraar-leerling-systeem Best.-nr. **3290** op een professionele manier toe te passen.

NAUTIC-aansluitadapter mc-19/mc-22/mc-24

Best.-nr. **4184.4**

Voor het aansluiten van de NAUTIC-modulen aan de mc-19-poortverdeler Best.-nr. **4182.3**. De bij de adapterkabel gevoegde kortsluitbruggen moeten op de aan de zenderkant ingebouwde NAUTIC-modulen worden aangebracht.

moment-schakelaar

Best.-nr. **4160.11**

Zelfneutraliserend, voor moment-schakelfuncties. Nodig als start-/stop-schakelaar voor stopwatchfuncties.

2-standen-momentschakelaar

Best.-nr. **4160.44**

Zelfneutraliserend, voor twee moment-schakelfuncties op één schakelaar.

differentiaal-schakelaar, 3-standen-schakelaar

Best.-nr. **4160.22**

Naar keuze omschakeling tussen twee of drie mixer-functies, vliegfasen enz..

externe schakelaar

aan-/uit-schakelaar voor het bedienen van speciale functies, b.v. mixers.

Best.-nr. **4160**

Voor het omschakelen van één functie, lange greep

Best.-nr. **4160.1**

Voor het omschakelen van één functie, korte greep

externe veiligheidsschakelaar

Best.-nr. **4147.1** voor het omschakelen van een functie

De veiligheids-aan-/uit-schakelaars hebben een mechanische vergrendeling, die een onbedoeld omschakelen tijdens het vliegen/varen/rijden voorkomt. Alleen door tegelijkertijd omhoogtrekken en omzetten van de greep kan de schakelaar worden bediend.

Belangrijke koppel functies, die bij een onbedoeld activeren kunnen leiden tot het neerstorten van het model, moeten zijn voorzien van een dergelijke schakelaar.

2-kanaals-schakelmodule

Best.-nr. **4151**

Best.-nr. **4151.1**

De schakelaar heeft 3 posities, zodat b.v. vaartregelaars op vooruit-stop-achteruit geschakeld kunnen worden. Ook geschikt voor aan-/uit-functies zoals landingsgestel, lampen enz. Zonder afdekking kan de schakelmodule ook in een vrije optieplaats van de zender worden ingebouwd.

2-kanaals-schakelmodule

Best.-nr. **4151.2** met korte greep

Best.-nr. **4151.3** met lange greep

Inbouwmodule met schakelaar aan/uit.
Geschikt voor het schakelen van vaartregelaars, landingsgestel, lampen enz..

2-kanaals proportionele module
Best.-nr. **4152**

Uitbreidingsmodule voor geheel lineaire functies; kan ook als proportioneel sturelement, b.v. bij mixers, gaslimiter enz. worden toegepast.

2-standen momentschakelaar
Best.-nr. **4151.33**

Voor het kort inschakelen van signalen, b.v. van de Sound-module.

proportionele draaimodule
Best.-nr. **4111**

Uitbreidingsmodule voor proportionele draai-functies.

Kick-toets
Best.-nr. **4144**

Bij het indrukken van de knop wordt de schakelaar ingeschakeld en springt bij een hernieuwd indrukken naar de uit-positie terug. Door het verwijderen van een veertje kan de kick-toets worden omgebouwd naar een moment-toets, waarbij de functie "aan" alleen behouden blijft, zolang de knop wordt ingedrukt. Wij adviseren, om de ombouw door de *GRAUPNER*-servicedienst te laten plaatsvinden.

Twee-functie-knuppelschakelaar*
Best.-nr. **4143**

Stuurknuppel met 1-polige omschakelaar voor twee schakelfuncties. Wordt gebruikt bij speciale toepassingen; vooral nodig voor wedstrijdpiloten.

HF-zendermodule
Best.-nr. **4809.35** voor de 35-MHz-band
Best.-nr. **4809.35.B** voor de 35B-MHz-band
Best.-nr. **4809.40** voor de 40-MHz-band
Best.-nr. **4809.41*** voor de 41-MHz-band
* alleen voor export

Met de kristallen (zie bladzijde 126) wordt het desbetreffende frequentiekanaal uitgekozen. Het kristal in de zender moet hetzelfde nummer hebben als het kristal in de ontvanger. Alleen originele *GRAUPNER*-kristallen gebruiken.

* De inbouw vindt plaats bij de *GRAUPNER*-servicedienst. Moet de kicktoets Best.-nr. 4144 gebruikt worden voor de leraar-leerling-omschakeling, dan moet deze eerst worden omgezet naar de moment-toets-functie.

Drie-functie-knuppelschakelaar*
Best.-nr. **4113**

De in de stuurknuppel geïntegreerde omschakelaar met middenpositie bedoeld voor drie schakelfuncties.

Te gebruiken voor speciale functies, b.v. bij speed- en F3B-modellen voor het omschakelen tussen start-neutraal- en speedpositie of bij F3E-modellen als motorschakelaar voor uit-halfgas-volgas.

Stuurknuppel met proportionele draairegelaar
Best.-nr. **4112**

De in de stuurknuppel geïntegreerde proportionele draairegelaar is bedoeld voor stelfuncties of als motor-toerenregelaar resp. voor soortgelijke speciale functies.

TPLL-SYNTHESIZER zender HF-module TE SYN FM

Voor GRAUPNER/JR-FM-zenders mc-19 en mc-22, voor het toepassen van PLL-synthesizer-kanaalkeuze.
Best.-nr. **3858.35** voor de 35-MHz-band
Best.-nr. **3858.40** voor de 40-MHz-band
Voor de 41-MHz-band

De PLL-synthesizer-module maakt de keuze van het gewenste kanaalnummer (frequentie) mogelijk. Met de kanaalselector $\times 10$ en $\times 1$ wordt de zenderfrequentie automatisch en uiterst precies door het synthesizer-systeem gegenereerd. Een zenderkristal is niet meer nodig.

instelbare kanalen:

35-MHz-band:

Best.-nr. **3858.35** 61 ... 80 / 182 ... 191

40/41-MHz-band:

Best.-nr. **3858.40** 50 ... 92 / 400 ... 420

zenderophanging

Best.-nr. **1127**

De ophangbeugels kunnen elk in een rust- en gebruikspositie worden vastgezet. De hele oppervlakte van de zender kan ongehinderd worden gebruikt. Met ringen voor het bevestigen van een omhangriem. De inbouw is op bladzijde 15 beschreven. (omhangriem niet in de set inbegrepen.)

comfort-omhangriem

Best.-nr. **71** 38 mm breed

In de lengte verstelbare draagriem met extra zacht nekkussen. Het nekkussen is voorzien van klittenband en kan daardoor gemakkelijk worden losgemaakt.

comfort-kruisriem

Best.-nr. **72**

38 mm breed met 2 karabijnhaken

Voor piloten, die waarde hechten aan een vaste positie van de zender. De kruisriem is in de lengte verstelbaar en kan voor een optimale bediening zonder vermoeidheidsverschijnselen worden aangepast.

brede omhangriem

Best.-nr. **1125**

30 mm breed met karabijnhaken

aluminium zenderkoffer mc-22

Best.-nr. **10**

Hoogwaardige, afsluitbare, stevige aluminium koffer met aantrekkelijk design. De schuimrubberen vulling maakt het mogelijk, om de zender, ontvanger, servo's en verdere toebehoren veilig te bewaren resp. te transporteren.

Afmetingen ca. 400×300×150 mm

1 paar korte stuurknuppels

Best.-nr. **1128**

Voor het sturen met de duimen

spiraalantenne

Best.-nr. **1149.35** voor de 35-MHz-band

Best.-nr. **1149.40** voor de 40-MHz-band

Flexibele korte antenne voor optimale bewegingsvrijheid en moeiteloos gebruik van de zender. Door natuurkundige redenen bereikt het afgestraalde vermogen niet de hoge waarde van een telescoopantenne, die helemaal uitgetrokken is.

Bij hoge veiligheidseisen, zoals bij b.v. helicopters, snelle- en grote modellen moet echter voor het overbruggen van grote afstanden de bij de zender horende telescoopantenne worden gebruikt.

Totale lengte van de spiraalantenne:
Ca. 400 mm.

beschermkappen voor knuppelschakelaars

Best.-nr. **4110** (2 stuks)

De uit hoogwaardig aluminium gemaakte beschermkappen beschermen de gevoelige knuppelschakelaars en kicktoetsen, vooral in de transportkoffer, tegen beschadigingen.

Toegelaten frequenties, leverbare kristallen, frequentievlaggetjes

Het gebruik van een radiobesturingsinstallatie is alleen op de in het desbetreffende EU-land nationaal toegelaten frequenties/kanalen toegestaan! Let op de wettelijke verordeningen. Het gebruik van een radiobesturingsinstallatie op daarvan afwijkende frequenties/kanalen is verboden!

frequentieband	toegelaten voor	kanaal nr.	zenderfrequentie MHz	FMsss kristallen		precisie-kristallen	
				zender Best.-nr.	ontvanger Best.-nr.	zender Best.-nr.	ontvanger Best.-nr.

(alleen voor vliegtuig-
modellen toegelaten)

band B alleen voor
apparatuur, die voor de
band B zijn toegelaten.
Afstemmen van eerder
verschenen apparatuur
via de service.

(alleen voor vliegtuig-
modellen toegelaten)

(alleen voor scheeps-
en automodellen toegelaten)

DS
dubbelsuper-kristallen

Best.-nr.

vaantje

Best.-nr.

toegelaten in de landen
(zonder aanspraak op
volledigheid)

toelatings-certificaten

voor het radiobesturingsstelsel mc-19 met de originele module en kristallen

conformiteit

toelatings-certificaten

voor het radiobesturingsstelsel mc-19 met de synthesizer module

conformiteit

notities

garantie-certificaat

service-adressen

Wij geven op dit produkt een garantie van 24 maanden

De Fa. Graupner GmbH & Co. KG, Henriettenstraße 94-96 Kirchheim / Teck verleent vanaf de datum van aankoop 24 maanden garantie op dit product. De garantie geldt alleen voor de al bij aankoop van het product aanwezige materiaal- of functiegebreken. Schade die door slijtage, overbelasting, foutieve toebehoren of onvakkundige behandeling toegebracht is, is van garantie uitgesloten. De wettelijke rechten en aanspraken op garantie door de consument worden door deze garantie niet geschaad. Controleert u het product vóór een reclamatie of terugzending nauwkeurig op gebreken, omdat wij u een onkostenvergoeding berekenen, wanneer het product geen mankementen blijkt te vertonen.

garantie-certificaat
computersysteem mc-19

- | | |
|---|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 35-MHz-set | Best.-nr. 4821 |
| <input type="checkbox"/> 35-MHz-set B-band | Best.-nr. 4821.B |
| <input type="checkbox"/> 35-MHz-losse zender | Best.-nr. 4821.77 |
| <input type="checkbox"/> 35-MHz-losse zender B-band | Best.-nr. 4821.77.B |
|
 | |
| <input type="checkbox"/> 40-MHz-set | Best.-nr. 4827 |
| <input type="checkbox"/> 40-MHz-losse zender | Best.-nr. 4827.77 |
| <input type="checkbox"/> 41-MHz-set | Best.-nr. 4827.41* |

datum van aankoop
naam van de koper
straat, woonplaats
firmastempel en handtekening van de verkoper

