

**MUL**

**MULTIPLEX**

**Norbert S. Schneider**

Neuer Weg 2 D-75 223 NIEFERN

☎ 07233/73-43 Fax: 07233/73-99

eMail: multiplex.p4000@t-online.de

# Commander MC

**Bedienungsanleitung**



# Inhaltsverzeichnis

## Was Ihre Anlage kann 2

### Grundsätzliches

Sicherheit	3
Postbestimmungen	3
Welche Empfänger können Sie verwenden?	4
Hintergedanken bei der Konzeption	4
Bedienphilosophie/Systematik der Bedienung	5

### Schnelleinstieg 6

Sicherung wechseln	6
Bedienelemente und Anschlüsse des Senders	7
Empfängerausgänge für Flächenmodelle	8
Empfängerausgänge für Hubschrauber	10
Einstellidiagramm für Hubschrauber	11
Bediendiagramm für Flächenmodelle	13
Bediendiagramm für Hubschrauber	14

### Wichtiges für alle

#### Bevor Sie starten 15

1. HF-Modul und Quarz einsetzen
2. Knüppelrastung einbauen
3. Akku laden

#### Das (erste) Einschalten 15

1. Belegung der Steuerknüppel wählen
2. Modellspeicher wählen
3. Flächenmodell oder Hubschrauber wählen
4. Übertragungsart PPM oder PCM wählen

#### Trimmung 17

1. Trimmung einstellen und speichern
2. Gespeicherte Trimmung wiederfinden

#### Servos 18

1. Servos umpolen
2. Servos einstellen (Weg, Mitte)

### Alles für Flächenmodelle

#### Wie Sie am besten vorgehen 20

#### Empfängerausgänge (Servo-Belegung) 20

#### Mischer 20

1. Querruder differenzieren 21
2. Höhenruder-Mix
3. V-Leitwerk 22
4. Querruder als Spoiler (1/2-Butterfly)
5. Nurflügel/Delta 23
6. Flaperon (Querruder/Wölbklappen)
7. Mischer-Kombinationen (Butterfly,...) 24

#### Leerlauftrimmung 24

#### Schaltfunktionen/Schaltkanäle 25

1. Belegung der Schaltfunktionen/Schaltkanäle
2. Dual-Rate Querruder
3. Dual-Rate Höhenruder 26
3. Combi-Switch 26

#### Lehrer/Schüler-Betrieb für Flächenmodelle 27

1. Was brauchen Sie?
2. Vorbereitungen am Schüler-Sender
3. Vorbereitungen am Lehrer-Sender
4. Lehrer/Schüler-Umschaltung

#### Alles für Hubschrauber 28

#### Der Standby-Schalter S3 28

#### Wie Sie am besten vorgehen 28

#### Mechanische Mischer System SCHLÜTER 29

1. Modellspeicher wählen
2. Hubschrauberbetrieb und Rotorkopf-Mischer wählen
3. Mischer wählen (Heckrotor, Kreisel) 30
4. Drehrichtungen und Wege der Servos einstellen 31
5. 4-Punkt-Pitch-Kurve einstellen 32
6. Mischer einstellen 33
7. 5-Punkt-Gas-Kurve einstellen oder umschalten auf Direkt-Gas 35

#### Rotorköpfe System HEIM 36

1. Modellspeicher wählen
2. Hubschrauberbetrieb und Rotorkopf-Mischer wählen
3. Mischer wählen (Heckrotor, Kreisel, Phase) 37
4. Drehrichtungen und Wege der Servos einstellen 38
5. 4-Punkt-Pitch-Kurve einstellen 39
6. Mischer einstellen 40
7. 5-Punkt-Gas-Kurve einstellen oder umschalten auf Direkt-Gas 42

#### 3-Punkt-Rotorköpfe (CCPM) 43

1. Modellspeicher wählen
2. Hubschrauberbetrieb und Rotorkopf-Mischer wählen
3. Mischer wählen (Heckrotor, Kreisel, Geometrie, Phase) 44
4. Drehrichtungen und Wege der Servos einstellen 45
5. 4-Punkt-Pitch-Kurve einstellen 46
6. Mischer einstellen 47
7. 5-Punkt-Gas-Kurve einstellen oder umschalten auf Direkt-Gas 49

#### 4-Punkt-Rotorköpfe (CCPM) 50

1. Modellspeicher wählen
2. Hubschrauberbetrieb und Rotorkopf-Mischer wählen
3. Mischer wählen (Heckrotor, Kreisel, Phase) 51
4. Drehrichtungen und Wege der Servos einstellen 52
5. 4-Punkt-Pitch-Kurve einstellen 53
6. Mischer einstellen 54
7. 5-Punkt-Gas-Kurve einstellen oder umschalten auf Direkt-Gas 56

#### Schaltfunktionen/Schaltkanäle 57

1. Belegung der Schaltfunktionen/Schaltkanäle
2. AUTOROTATION
3. Motor anlassen/einstellen mit dem STANDBY-Schalter
4. DUAL-RATE (Servoweg-Umschaltung) 58

#### Lehrer/Schüler-Betrieb Heli 59

### Empfangsanlage, Senderpflege, Service

#### PPM oder PCM 60

#### Fail-Safe

#### Einfach- oder Doppel-Super

#### Anordnung von Akku, Servos und Empfänger

#### Empfänger-Tips

#### Reichweitentest

#### Entstörung bei magnetischer/elektronischer Zündung

#### Servo-Tips

#### Stromversorgung im Modell 61

#### Diagnose-Betrieb

#### Sender-Pflege 61

#### Aufbewahren

#### Der Sender-Akku

#### Sender reinigen 62

#### Wartung

#### MULTIPLEX-Service 62

#### HOT-LINE

#### Nach- und Umrüstung, Zubehör

#### Stichwortverzeichnis 63



# Was Ihre Anlage kann

## Übliches (Grundfunktionen)

- 9 Kanäle (Steuerfunktionen) bei PPM-Übertragung
- 8 Kanäle (Steuerfunktionen) bei PCM-Übertragung
- 6 Modellspeicher für alle Einstellungen
- Menü-System zum Einstellen und Programmieren
- Einstellhilfe für die Trimmung (optisch und akustisch)
- Akkuanzeige in 20%-Schritten (ca. eine Stunde pro Schritt)
- Akkuwächter mit akustischem Alarm
- Center-Trim für größtmögliche Auflösungen und Servo-Wege
- Dual-Rate zum Umschalten auf "Gefühl"
- Lehrer/Schüler-Betrieb für schrittweisen Einstieg

## Besonderes für Flächenmodelle

- Combi-Switch
- Leerlauftrimmung, auf Center-Trim umstellbar
- fertige Mischer für
  - Querruderdifferenzierung
  - Höhenruderausgleich für Spoiler, Flaps und Motor
  - V-Leitwerke
  - F3B Butterfly (Krähe) und Quadro
  - Nurflügel- und Delta-Modelle
  - Flaperon

### Servo-Einstellung

- 3-Punkt-Einstellung für die Servos 1 bis 6
  - Weg für jede Richtung von 0 bis 110%
  - Mitte (Neutrallage) +/- 50%
- 2-Punkt-Einstellung für Servo 7
  - Weg für jede Richtung von 0 bis 110%
  - für die Servos 1 bis 7
  - Drehrichtung umkehren

## Besonderes für Hubschrauber

- Standby
- Autorotation
- Gasvorwahl
- Gaskurven-Verstellung mit Digitaleinsteller (auch im Flug)
- Mischer für
  - Heim-Kopf
  - 3- und 4-Punkt-Kopf (CCPM)
  - Heckrotor
  - Geometrie (90° bis 135°)
  - virtuelle Drehung der Taumelscheibe (Phase)
  - stufenlos von +45° bis -45° einstellbar
  - Kreisel (Gyro)

### Servo-Einstellung

- 3-Punkt-Einstellung für die Servos 1 bis 4 und 7
  - Weg für jede Richtung von 0 bis 110%
  - Mitte (Neutrallage) +/- 50%
- 2-Punkt-Einstellung für die Servos 5 und 6
  - Weg für jede Richtung von 0 bis 110%
  - für die Servos 1 bis 7
  - Drehrichtung umkehren

## Besonderes für alle

- Quick-Select für die schnelle Auswahl von Funktionen
- Digitaleinsteller für schnelle Einstellungen
- Center-Trim für maximale Auflösung und Stellkraft
- Diagnosebetrieb für ungestörtes Probieren

*Sehr geehrter Kunde, lieber Hobby-"Kollege",*

*mit der **Commander mc 2020** haben Sie einen Fernsteuersender erworben, der auf (fast) alle Möglichkeiten und Einsatzfälle Ihres Hobbys vorbereitet ist.*

*Der **Computer** im Inneren der Anlage erlaubt eine enorme Vielfalt an Anwendungen und ermöglicht eine komfortable Bedienung. Der Einsteiger bekommt nützliche Hilfen und dem "alten Hasen" bietet sich ein weites Feld für reizvolle Experimente.*

*Das **LC-Display** (Flüssigkristall-Anzeige) zeigt auf einen Blick die wichtigsten Informationen während des Betriebs an. Beim "Einstellen" (Programmieren) des Senders ist die übersichtliche Darstellung ebenfalls behilflich.*

*Die **Menü-Technik** führt Sie sicher und ohne Umwege zu den gewünschten Einstellungen. Alle Abläufe sind gleich aufgebaut und prägen sich daher schnell ein.*

*Die **fertigen Mischer**, (sowohl für Flächenmodelle als auch für Hubschrauber) machen Ihnen den Einsatz Ihres Senders in allen Anwendungen sehr einfach.*

*Die **sechs Modellspeicher** können auch im Flug erprobte Einstellungen des Senders aufnehmen.*

*Wir freuen uns, daß Sie sich für ein Gerät aus dem Hause MULTIPLEX entschieden haben, und wünschen Ihnen viel Freude mit Ihrem Hobby und unserem Sender.*

*Mit freundlichen Grüßen*

**Ihr MULTIPLEX-team**



## Sicherheit

### Ferngesteuerte Modelle sind kein Spielzeug!

Auch "kleine" Modelle können Sach- oder sogar Personenschäden anrichten. Die nachfolgenden Hinweise sind als gut gemeinte Ratschläge gedacht und sollen Ihnen nicht den Spaß an Ihrem Hobby verderben. Bitte lesen (und vor allem beachten) Sie diese Punkte. Sie können sich und anderen damit viel Aufwand und Ärger ersparen.

### Versicherung

Der Betrieb von Modellen (insbesondere von Flugmodellen) trägt auch bei größter Sorgfalt Risiken in sich, die Sie durch eine geeignete Versicherung abdecken sollten. Privat-Haftpflicht-Versicherungen sind eine Möglichkeit. Als zweite Möglichkeit können Sie einem Verein beitreten, der seinerseits wiederum Mitglied in einem Dachverband ist und damit schon einen gewissen Versicherungsschutz bietet. Vereinskollegen können Ihnen sicher auch einen kompetenten Rat zum Thema Versicherung geben.

### Vorbeugen statt zahlen

Sicherheit fängt beim Konstruieren und Bauen an. Ruderanlenkungen, der Einbau der Steuerung usw. sind Punkte, die später die Sicherheit Ihres Modells wesentlich mitbestimmen.

Durch sorgfältiges und verantwortungsbewusstes Umgehen mit Ihrer Fernsteuerung und Ihrem Modell leisten Sie selbst den größten Beitrag zur Betriebssicherheit. Die nachfolgende Liste ist nicht vollständig und auch nicht nach Wichtigkeit sortiert. Wir möchten Ihnen damit nur einige Anregungen geben, was Sie tun können.

- **kontrollieren** Sie Steckverbindungen, Servoanlenkungen und Ruderanlenkungen regelmäßig
- **laden** Sie Sender- und Empfängerakku ausreichend und prüfen Sie den Ladezustand vor dem Start (Akkutester)
- machen Sie regelmäßig **Reichweitentests** wie auf Seite 60 beschrieben
- schalten Sie Ihren Sender erst ein, wenn Sie mit den anderen Senderbenutzern die **Kanalbelegung** abgestimmt haben
- betreiben Sie Sender- und Empfänger-Akku nie bis an die **Grenze der Kapazität**, neue Akkus erreichen erst nach mehreren Lade/Entladezyklen ihre volle Kapazität
- machen Sie vor jedem Start und nach jedem Speicherwechsel einen **Funktionstest** (Zuordnung der Steuergeber, Richtungen und Wege der Servos, Ruderanlenkungen, ...)
- ziehen Sie die **Antenne vor dem Start** immer **auf volle Länge** aus
- verwenden Sie nur **Original-MULTIPLEX-Quarze und -Zubehör**

## Postbestimmungen (für Deutschland)

**Nicht nur der Betrieb, sondern schon der Besitz einer Fernsteueranlage ist genehmigungspflichtig.**

Die **Commander mc 2020** ist eine serien-typgeprüfte Anlage, so daß die Anmeldung eine reine Formsache ist.

Die **Commander mc 2020** darf **nur für ferngesteuerte Modelle** im Hobbybereich eingesetzt werden und kann mit 27 MHz-, 35 MHz- oder 40 MHz-HF-Modulen bestückt sein. Die Bestimmungen für die Frequenzbereiche sind unterschiedlich.



## 35 MHz (ausschließlich für Flugmodelle)

Sie müssen die Anlage bei dem für Sie zuständigen Fernmeldeamt anmelden.

Ein Formular für die Anmeldung erhalten Sie beim  
Bundesamt für Post und Telekommunikation  
Referat 122  
Postfach 8001  
55003 MAINZ

oder Ihrer zuständigen Außenstelle, die Sie im regionalen Telefonbuch finden.  
Das 35 MHz-Band A umfaßt die Kanäle 61 bis 80, das 35 MHz-Band B die Kanäle 182 bis 191.

## 27 MHz und

**40 MHz** (Kanal 50-53 alle Modellarten, Kanal 54-92 nicht für Flugmodelle)

Die beiliegende **Allgemeine Betriebserlaubnis** genügt für diese Frequenzbereiche.

Wenn Sie die Anlage betreiben, müssen Sie die Betriebsgenehmigung (oder die Allgemeine Betriebserlaubnis) mit sich führen und auf Verlangen einem Beauftragten der Post vorzeigen.

## Erlöschen der Betriebsgenehmigung

Die **Commander mc 2020** wurde in einer bestimmten Ausführung zugelassen. Neben der Grundausrüstung des Senders gehören dazu folgende Komponenten:

<b>Kurzantenne 35 MHz</b>		Best.-Nr. 7 5118
<b>Kurzantenne 40 MHz</b>		Best.-Nr. 7 5119
<b>Lehrer/Schüler-Kabel</b>		Best.-Nr. 8 5121
<b>HF-Modul 27MHz</b>	DBP-Zulassungs-Nr. MF 142/83	Best.-Nr. 4 5668
<b>HF-Modul 35MHz</b>	DBP-Zulassungs-Nr. FE 78/83	Best.-Nr. 4 5671
<b>HF-Modul 40MHz</b>	DBP-Zulassungs-Nr. MF 142/83	Best.-Nr. 4 5672

Die **Betriebsgenehmigung erlischt, wenn Sie Veränderungen am Sender oder Empfänger vornehmen oder nicht zugelassenes Zubehör verwenden.**

## Welche Empfänger können Sie verwenden?

In der Übertragungsart **PCM (Puls-Code-Modulation)** werden vom Sender **acht Funktionskanäle** ausgegeben. Alle MULTIPLEX-PCM-Empfänger sind für diese Betriebsart geeignet, jedoch sind nur die ersten acht Empfängerausgänge nutzbar.

In der Übertragungsart **PPM (Puls-Positions-Modulation)** werden vom Sender **neun Funktionskanäle** ausgegeben. Alle PPM-Empfänger, die neun Kanäle decodieren können sind für diese Betriebsart geeignet. Neun Kanäle decodieren muß nicht unbedingt heißen, daß auch neun Empfängerausgänge vorhanden sind. Ein UNI4-Empfänger hat nur vier Ausgänge, decodiert jedoch neun Kanäle und ist somit für die **Commander mc 2020** geeignet. Im Zweifelsfall hilft Ihnen Ihr Fachhändler oder die **MULTIPLEX-Hotline**.

## Hintergedanken bei der Konzeption

Einige kurze Erklärungen sollen Ihnen das Konzept der **Commander mc 2020** näherbringen und dazu beitragen, daß Sie Ihren Sender besser "verstehen".

- **QUICK-SELECT**, der Knüppel (Schieber) als "Wahlschalter"  
Sie wählen zuerst einen Menüpunkt mit den Tasten +/- und bewegen dann kurz den Knüppel/Schieber für die Funktion, die Sie einstellen wollen. Das Suchen (oder gar Merken) von Codenummern ist überflüssig.
- **Digital-Einsteller** auch im Flug (während der Fahrt) anwendbar  
Der Digital-Einsteller liefert bei einer Umdrehung 20 Impulse. Sie spüren das an der Rastung. Servoeinstellungen können Sie damit schneller und bequemer durchführen, als mit dem wiederholten Drücken der Tasten +/- . Mit diesem neuen Bedienelement können Sie z.B. Mischanteile auch im Flug optimieren. Jeder Impuls des Digital-Einstellers verändert den einzustellenden Wert um ca. 0,4%.





- **"Kritische" Einstellmöglichkeiten** nur mit Tastendruck erreichbar  
QUICK-SELECT setzen wir nur dann ein, wenn Einstellwerte verändert werden sollen. EIN/AUS-Schalten, Umpolen usw. kann mit QUICK-SELECT nicht aktiviert werden.
- **Hubschrauber/Flächenmodell-Umschaltung** unter Menüpunkt **MIX**  
Die beiden Modellarten unterscheiden sich in den Mischern am stärksten. Deshalb erfolgt die Umschaltung im Menüpunkt MIX. Die Kennziffer 7 muß bei Hubschrauberbetrieb hinterlegt sein.
- **Modellspeicherwechsel** mit möglichst wenig Tasten  
Häufig vorkommende Bedienschritte sollen möglichst einfach sein und mit möglichst wenig Tastendrücken gemacht werden können.
- **Blinkrhythmus** als Anzeige für Mischer/Option EIN/AUS  
Wenn Funktionen geschaltet werden (Servo-Laufrichtungsumkehr, Mischer EIN/AUS usw.), zeigt der Blinkrhythmus den gewählten Zustand an, solange die Blinkmarke nicht mit +/- oder QUICK-SELECT auf eine andere Position verschoben wird.

lang AN, kurz AUS  
oder dauernd hinterlegt = eingeschaltet, umgepolt, aktiv

kurz AN, lang AUS  
oder nicht hinterlegt = ausgeschaltet, nicht umgepolt, nicht aktiv

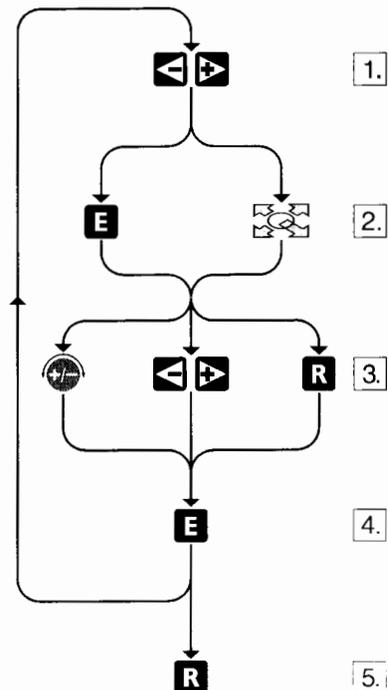
Wenn Sie sich noch nicht an den Blinkrhythmus gewöhnt haben, können Sie zur Kontrolle des Zustands auch die Blinkmarke mit den Tasten +/- um eine Position verschieben. Sie sehen dann ganz eindeutig, ob die Kennziffer hinterlegt ist (EIN) oder nicht (AUS).

## Bedienphilosophie/Systematik der Bedienung

Bei der Konzeption der **Commander mc 2020** haben wir in erster Linie daran gedacht, Ihnen als Benutzer das Leben so einfach wie möglich zu machen. Dazu gehört, daß alle Bedienschritte im Ablauf gleich sind und sich daher leicht einprägen. Schon nach kurzer Zeit werden Sie alle Einstellungen an Ihrem Sender vornehmen können, ohne in der Bedienungsanleitung nachzuschlagen.

Die nebenstehende Ablaufskizze zeigt Ihnen das Prinzip der Bedienung.

1. Menü-Punkt wählen (+/-)  
Damit wählen Sie den Bereich, in dem Sie etwas tun wollen. Verändern können Sie jetzt noch nichts.
2. Aktivieren (E oder QUICK-SELECT)  
Damit bestätigen Sie den ausgewählten Menüpunkt und steigen in die Bearbeitung ein.
3. Einstellen/umschalten (+/-, Digital-Einsteller, R)  
Die Einstellungen/Umschaltungen werden sofort wirksam, aber **noch nicht im Sender gespeichert**.
4. Einstellen/umschalten beenden (E)  
Sie bleiben nach dem Drücken der Taste **E** im angewählten Menüpunkt (Ausnahme Modellspeicherwechsel) und können weitere Einstellungen vornehmen.
5. Einstellungen speichern und zurück zur Betriebsanzeige (R)  
Erst wenn Sie mit der Taste **R** den Menüpunkt verlassen, werden die Einstellungen im Sender gespeichert.





## Schnelleinstieg für Eilige

In diesem Kapitel haben wir alle Zeichnungen und Diagramme zu Ihrer **Commander mc 2020** zusammengefaßt und kurz erläutert. Wenn Sie mit den Grundlagen des Modellsports bereits vertraut sind, finden Sie hier alle notwendigen Informationen in knapper Form wieder.

## Bedienelemente und Anschlüsse des Senders (Seite 7)

Bevor Sie Ihre **Commander mc 2020** in Betrieb nehmen, sehen Sie sich bitte die Abbildung auf Seite 7 an. Dort sehen Sie wo die Bedienelemente und Anschlüsse liegen, wie der Sender geöffnet wird, wo und wie die Knüppelrastung aktiviert und eingestellt wird und wie HF-Modul und Quarz eingebaut werden.

## Steuerelemente am Sender

Der Sender ist mit allen Bedienelementen abgebildet, die eingebaut werden können. Die Einbauposition der Schalter ist beliebig, so daß wir keine Zuordnung angeben können.

## Empfängerausgänge für Flächenmodelle (Seite 8 und 9)

Suchen sie zuerst die Tabelle, die für Ihr Modell gilt (Beispiel: Modell mit Kreuz- oder T-Leitwerk und Querruder, die auch als Wölbklappen eingesetzt werden = dritte Tabelle auf Seite 8). Ganz links oben in diesem Bild sehen Sie, daß der Mischer 6 eingeschaltet werden muß (Kennziffer 6 dunkel hinterlegt). Die linke Spalte der Tabelle zeigt Ihnen, welchen Empfängerausgängen welche Steuersignale ausgegeben werden. In der rechten Spalte ist angegeben, was zu den Steuersignalen hinzukommt, wenn zusätzliche Mischer eingeschaltet werden.

## Empfängerausgänge für Hubschrauber (Seite 10)

Für jedes der vier Rotorkopf-Systeme ist eine Tabelle vorhanden, der Sie entnehmen können, wie die Empfängerausgänge belegt sind und was sich ändert, wenn zusätzlich noch die Mischer 3 (Heckrotor) und/oder 6 (Kreisel) eingeschaltet werden.

## Einstelldiagramm für Hubschrauber (Seite 11)

Dieses Diagramm ist eine praxisgerechte Hilfe für die Grundeinstellung von Hauptrotor, Vergaser und Heckrotor Ihres Hubschraubers.

## Bediendiagramme (Seite 13 und 14) zum Heraustrennen

Mit welchem Tastendruck Sie wohin gelangen und was Sie im jeweiligen Menüpunkt tun können zeigen Ihnen diese Diagramme.

Wenn Sie die Seite 13/14 aus Ihrer Anleitung heraustrennen und zusammengefaltet in Ihren Sender legen, haben Sie immer eine Kurzanleitung dabei.

## Wie wechselt man die Sicherung?

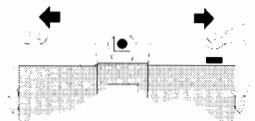
Öffnen Sie den Sender.

Trennen Sie zuerst den Akku von der Elektronik (Akku-Stecker mit dem schwarz/roten Kabel abziehen, siehe Abbildung rechts). Wenn Sie dann die Platine mit der Ladebuchse etwas aus der Führung herausziehen, können Sie die Sicherung (2 A, flink) unterhalb der Ladebuchse sehen (bzw. austauschen).

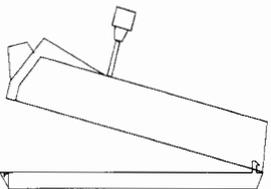
Die Sicherung brennt durch, wenn der Ladestrom zu hoch wird oder ein Kurzschluß beim Laden oder in der Elektronik entsteht.

Wenn Sie die Platine wieder einsetzen, müssen Sie darauf achten, daß der Schalterknebel in das Kunststoffteil (Schalterknopf) einrastet.

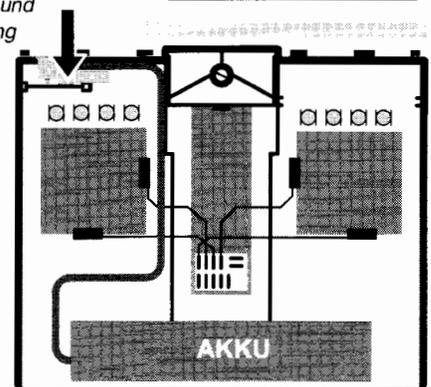
Verschlüsse  
entfernen



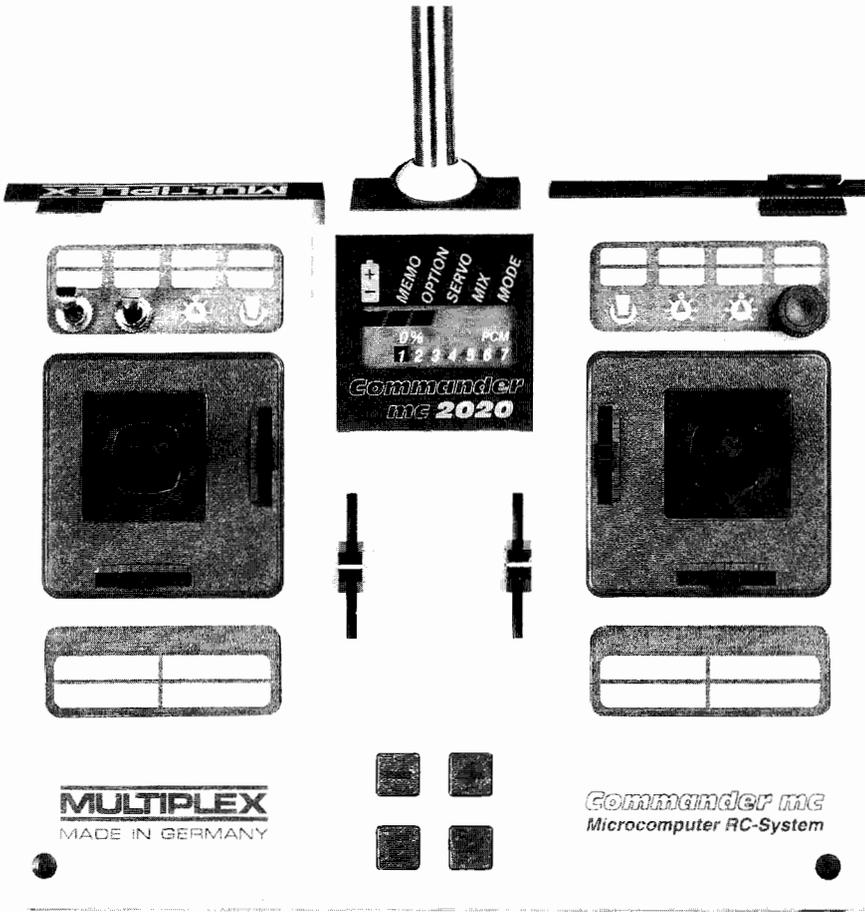
Sender öffnen



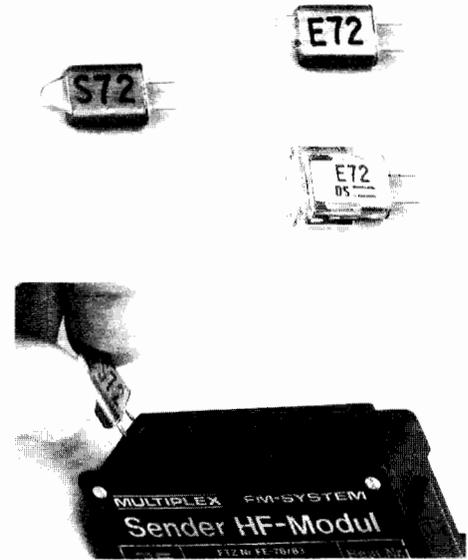
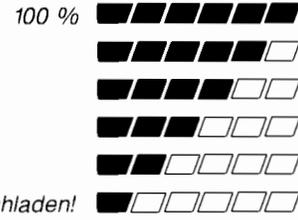
Akku-Anschluß-  
stecker und  
Sicherung



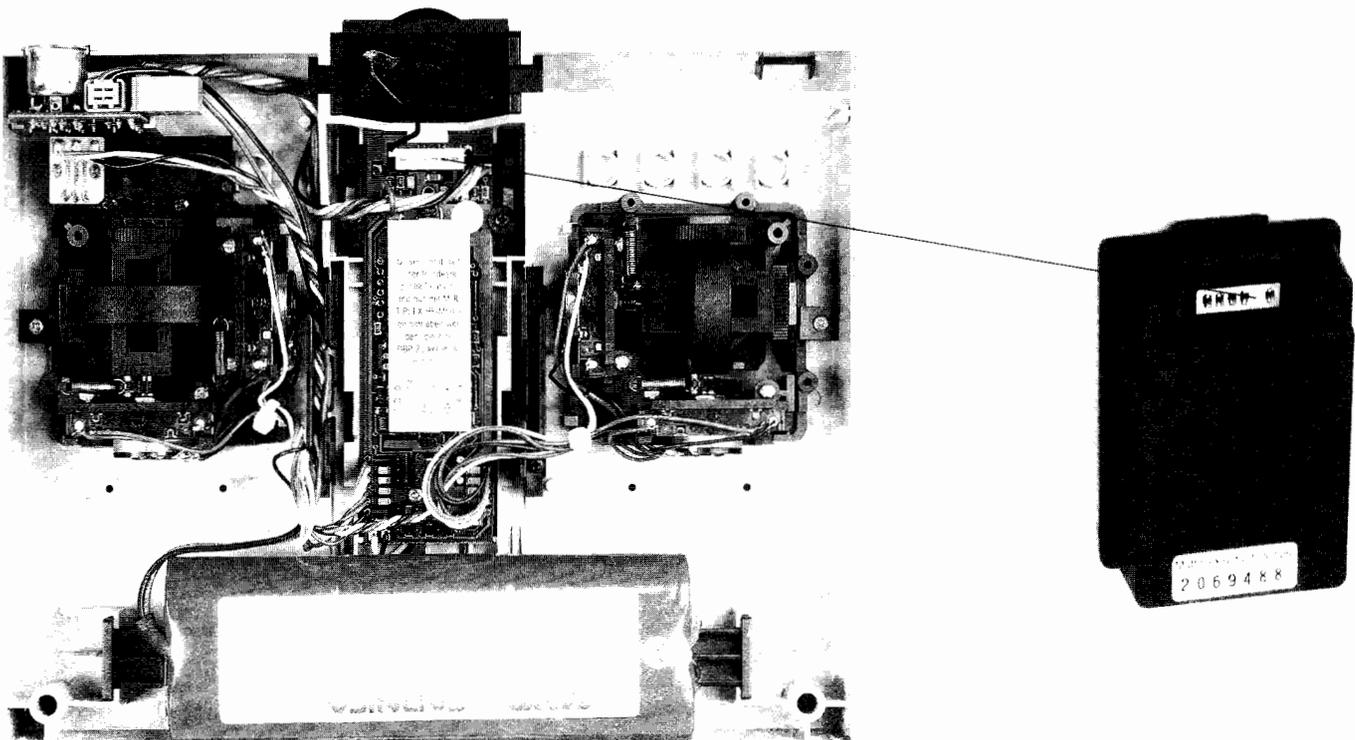
# Bedienelemente und Anschlüsse des Senders



## Akkuanzeige:



Sender öffnen: siehe Abb. links!





# Empfängerausgänge für Flächenmodelle

## Blatt 1

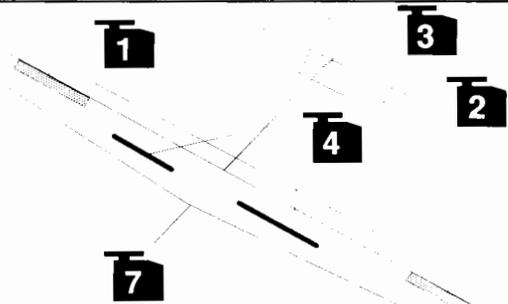
**Kreuz/T-Leitwerk**, nur ein Empfängerausgang für Querruder

1  2  3  4  5  6  7

Wirkung zusätzlicher Mischer

- 1 QUER
- 2 HÖHE
- 3 SEITE
- 4 SPOILER/GAS
- 5 Schieber E
- 6 Schieber F
- 7 Schalter S4
- 8 Schalter S2
- 9 Schalter S3

+ Spoiler/Gas + FLAP  1  2  3  4  5  6  7



**Kreuz/T-Leitwerk**, Querruder als Spoiler

1  2  3  4  5  6  7

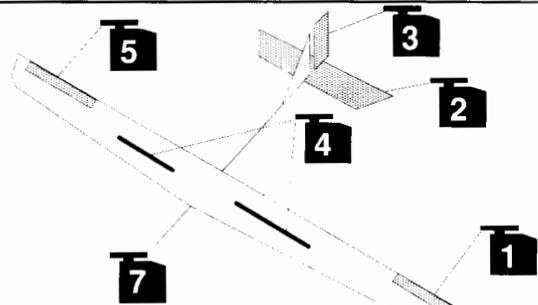
Wirkung zusätzlicher Mischer

- 1 QUER li. + Spoiler
- 2 HÖHE
- 3 SEITE
- 4 SPOILER/GAS
- 5 QUER re. + Spoiler
- 6 Schieber F
- 7 Schalter S4
- 8 SPOILER
- 9 Schieber E

+ Differenzierung  1  2  3  4  5  6  7

+ Spoiler/Gas + Flap  1  2  3  4  5  6  7

+ Differenzierung  1  2  3  4  5  6  7



**Kreuz/T-Leitwerk**, Querruder als Wölbklappe (FLAPERON)

1  2  3  4  5  6  7

Wirkung zusätzlicher Mischer

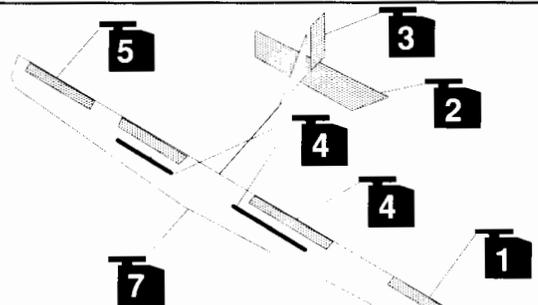
- 1 QUER li. + Wölb.
- 2 HÖHE
- 3 SEITE
- 4 SPOILER/GAS
- 5 QUER re. + Wölb.
- 6 Schieber F
- 7 Schalter S4
- 8 Schalter S2
- 9 Schieber E

+ Differenzierung  1  2  3  4  5  6  7

+ Spoiler/Gas + Flap  1  2  3  4  5  6  7

+ Differenzierung  1  2  3  4  5  6  7

(= Wölb. ungemischt)



**Kreuz/T-Leitwerk** und BUTTERFLY (Krähe)

1  2  3  4  5  6  7

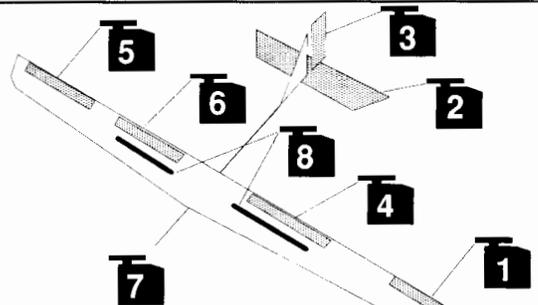
Wirkung zusätzlicher Mischer

- 1 QUER li. außen
- 2 HÖHE
- 3 SEITE
- 4 FLAP li. innen
- 5 QUER re. außen
- 6 FLAP re. innen
- 7 Schalter S4
- 8 SPOILER
- 9 Schieber E

+ Differenzierung  1  2  3  4  5  6  7

+ Spoiler/Gas + Flap  1  2  3  4  5  6  7

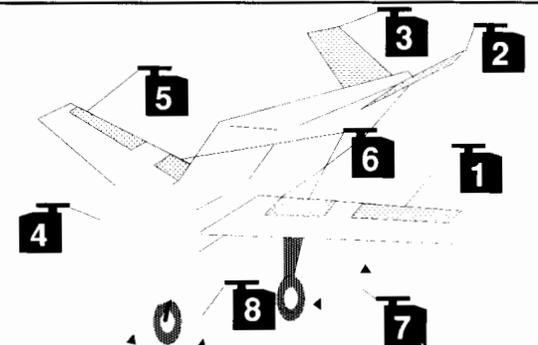
+ Differenzierung  1  2  3  4  5  6  7



**Motormodell mit V-Leitwerk**, Einziehfahrwerk, lenkbares Bugrad

1  2  3  4  5  6  7

- 1 QUER li. + Differenzierung
- 2 HÖHE + SEITE li.
- 3 HÖHE + SEITE re.
- 4 GAS
- 5 QUER re. + Differenzierung
- 6 Schieber F z.B. Flap
- 7 Schalter S4 z.B. Einziehfahrwerk
- 8 SEITE z.B. lenkbares Bugrad
- 9 Schieber E



# Empfängerausgänge für Flächenmodelle



## Blatt 2

**V-Leitwerk** und nur ein Empfängerausgang für Querruder

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	Wirkung zusätzlicher Mischer
----------------------------	----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------

1 QUER	+ Spoiler/Gas + FLAP	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
2 HÖHE + SEITE li.	+ Spoiler/Gas + FLAP	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
3 HÖHE + SEITE re.	+ Spoiler/Gas + FLAP	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
4 SPOILER								
5 Schieber E								
6 Schieber F								
7 Schalter S4								
8 SEITE								
9 Schalter S3								

**V-Leitwerk**, Querruder als Spoiler

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	Wirkung zusätzlicher Mischer
----------------------------	----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------

1 QUER li. + Spoiler	+ Differenzierung	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
2 HÖHE + SEITE li.	+ Spoiler/Gas + Flap	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
3 HÖHE + SEITE re.	+ Spoiler/Gas + Flap	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
4 SPOILER/GAS								
5 QUER re. + Spoiler	+ Differenzierung	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
6 Schieber F								
7 Schalter S4								
8 SPOILER								
9 Schieber E								

**V-Leitwerk**, Querruder als Wölbklappe (FLAPERON)

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	Wirkung zusätzlicher Mischer
----------------------------	----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------

1 QUER li. + Wölb.	+ Differenzierung	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
2 HÖHE + SEITE li.	+ Spoiler/Gas + Flap	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
3 HÖHE + SEITE re.	+ Spoiler/Gas + Flap	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
4 SPOILER/GAS								
5 QUER re. + Wölb.	+ Differenzierung	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
6 Schieber F	(= Wölb. ungemischt)							
7 Schalter S4								
8 SEITE								
9 Schieber E								

**V-Leitwerk** und BUTTERFLY (Krähe)

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	Wirkung zusätzlicher Mischer
----------------------------	----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------

1 QUER li. außen	+ Differenzierung	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
2 HÖHE + SEITE li.	+ Spoiler/Gas + Flap	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
3 HÖHE + SEITE re.	+ Spoiler/Gas + Flap	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
4 FLAP li. innen								
5 QUER re. außen	+ Differenzierung	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
6 FLAP re. innen								
7 Schalter S4								
8 SPOILER								
9 Schieber E								

**Nurflügel- und Delta-Modelle**

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input checked="" type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	Wirkung zusätzlicher Mischer
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------

1 QUER li. + HÖHE	+ Spoiler/Gas + Flap	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
2 HÖHE	+ Spoiler/Gas + Flap	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
3 SEITE								
4 SPOILER/GAS								
5 QUER re. + HÖHE	+ Spoiler/Gas + Flap	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7
6 Schieber F								
7 Schalter S4								
8 Schalter S2								
9 Schieber E								

**Bitte beachten Sie:**  
Wenn zusätzlich der Mischer 1 eingeschaltet ist, wird an den Ausgängen 1 und 5 noch die Differenzierung hinzugemischt.



# Empfängerausgänge für Hubschrauber

## Belegung der Empfängerausgänge für mechanische Mischer

1 2 3 4 5 6 7 \*

	ohne Mischer	mit Mischer 3 Heckrotor	mit Mischer 6 Kreisel
1	Roll		
2	Nick		
3	Gier	Gier + Pitch	
4	Pitch		
5	Gas		
6	rechter Schieber		Steuersignal für Kreisel
7	3-Stufen-Schalter(S4)		
8	Gier	Gier ungemischt	
9	3-Stufen-Schalter (S2)		

\* Wie die Mischer eingeschaltet werden, finden Sie jeweils unter Punkt 2 und 3 für die vier Rotorkopftypen.

## Belegung der Empfängerausgänge für System Heim

1 2 3 4 5 6 7 \*

	Mischer 1 System Heim	mit Mischer 3 Heckrotor	mit Mischer 6 Kreisel
1	Pitch + Roll links		
2	Nick		
3	Gier	Gier + Pitch	
4	Pitch + Roll rechts		
5	Gas		
6	rechter Schieber		Steuersignal für Kreisel
7	3 Stufen (S4)		
8	Gier	Gier ungemischt	
9	3 Stufen (S2)		

### Achtung!

Wenn die Richtungen für Pitch und Nick stimmen, für **Roll** jedoch **falsch** sind, müssen die Empfängerausgänge 1 und 4 vertauscht werden!

## Belegung der Empfängerausgänge für 3-Punkt-Köpfe

1 2 3 4 5 6 7 \*

	Mischer 2 3-Punkt-Kopf	mit Mischer 3 Heckrotor	mit Mischer 6 Kreisel
1	Roll links		
2	Nick		
3	Gier	Gier + Pitch	
4	Roll rechts		
5	Gas		
6	rechter Schieber		Steuersignal für Kreisel
7	3 Stufen (S4)		
8	Gier	Gier ungemischt	
9	3 Stufen (S2)		

### Achtung!

Wenn die Richtungen für Pitch und Nick stimmen, für **Roll** jedoch **falsch** sind, müssen die Empfängerausgänge 1 und 4 vertauscht werden!

## Belegung der Empfängerausgänge für 4-Punkt-Köpfe

1 2 3 4 5 6 7 \*

	Mischer 1 + 2 4-Punkt-Kopf	mit Mischer 3 Heckrotor	mit Mischer 6 Kreisel
1	Roll links		
2	Nick hinten		
3	Gier	Gier + Pitch	
4	Roll rechts		
5	Gas		
6	rechter Schieber		Steuersignal für Kreisel
7	Nick vorn		
8	3 Stufen (S4)	Gier ungemischt	
9	3 Stufen (S2)		

### Achtung!

Wenn die Richtungen für Pitch und Nick stimmen, für **Roll** jedoch **falsch** sind, müssen die Empfängerausgänge 1 und 4 vertauscht werden!

# Einstelldiagramm für Hubschrauber



## Einstelldiagramm für Hubschrauber

In diesem Diagramm haben wir Erfahrungswerte aus der Praxis für die Grundeinstellung Ihres Hubschraubers zusammengestellt. In der Spalte unter der jeweiligen Pitch-Knüppel-Stellung finden Sie die Einstellwerte für Hauptrotor, Vergaser und Heckrotor.

	PITCH MIN.	0° PITCH	Schweben	75% PITCH	PITCH MAX.
<b>Knüppelstellung</b>					
<b>Anzeige</b>					
<b>Hauptrotor</b>					
<b>Vergaser-Öffnung</b>					
<b>Heckrotor</b>					

### Menüpunkt: OPTION 4

Beim **Hauptrotor** zeigen die schraffierten Felder an, daß der Einstellwert nicht exakt für alle möglichen Fälle angegeben werden kann. Die Rotorblattanstellung bei PITCH MAX ist z.B. mit 8° angegeben. Je nach Motorleistung und Rotorblatt können auch andere Werte sinnvoll sein. Die Einstellanleitung finden Sie jeweils unter Punkt 5. (Pitch-Kurve einstellen) für die vier Rotorkopftypen.

### Menüpunkt: OPTION 5

Wie die **Vergaser-Öffnung** aussieht zeigen die Punkte in der Gaskurve. Die Einstellanleitung finden Sie jeweils unter Punkt 7. (Gas-Kurve einstellen) für die vier Rotorkopftypen.

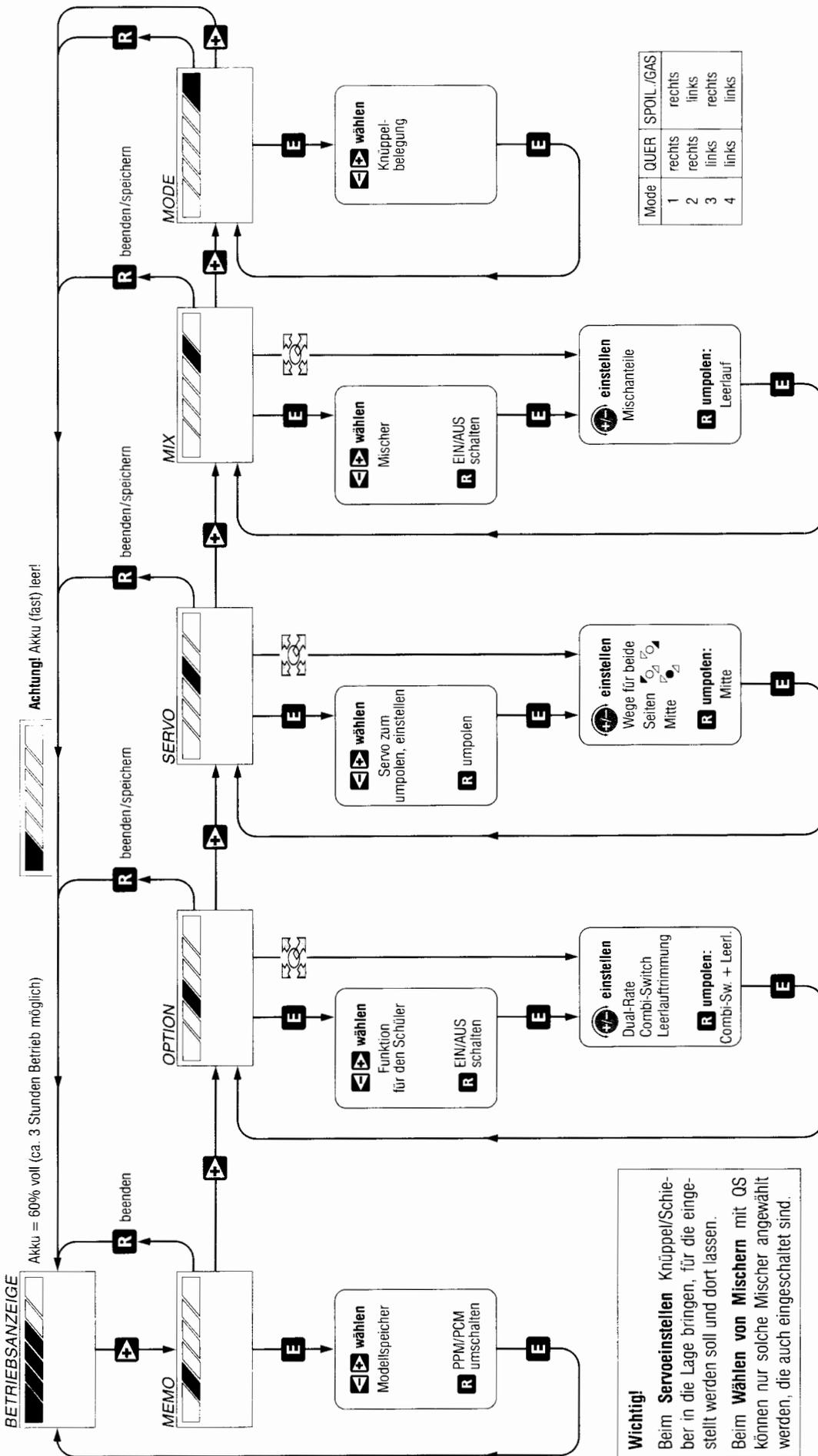
### Menüpunkt: MIX 3

Der **Heckrotor** kann am einfachsten eingestellt werden, wenn Sie die Blattenden auf eine Seite drehen. Die Einstellanleitung finden Sie jeweils unter Punkt 6.a (Mischer einstellen, Heckrotor) für die vier Rotorkopftypen.

\* In der Anzeige erscheint nur der Punkt, ohne Pfeil rechts/hinten.



# Bediendiagramm für Flächenmodelle



**Wichtig!**  
 Beim **Servoeinstellen** Knüppel/Schieber in die Lage bringen, für die eingestellt werden soll und dort lassen.  
 Beim **Wählen von Mischern** mit QS können nur solche Mischer angewählt werden, die auch eingeschaltet sind.

Mode	QUER	SPOIL./GAS
1	rechts	rechts
2	rechts	links
3	links	rechts
4	links	links

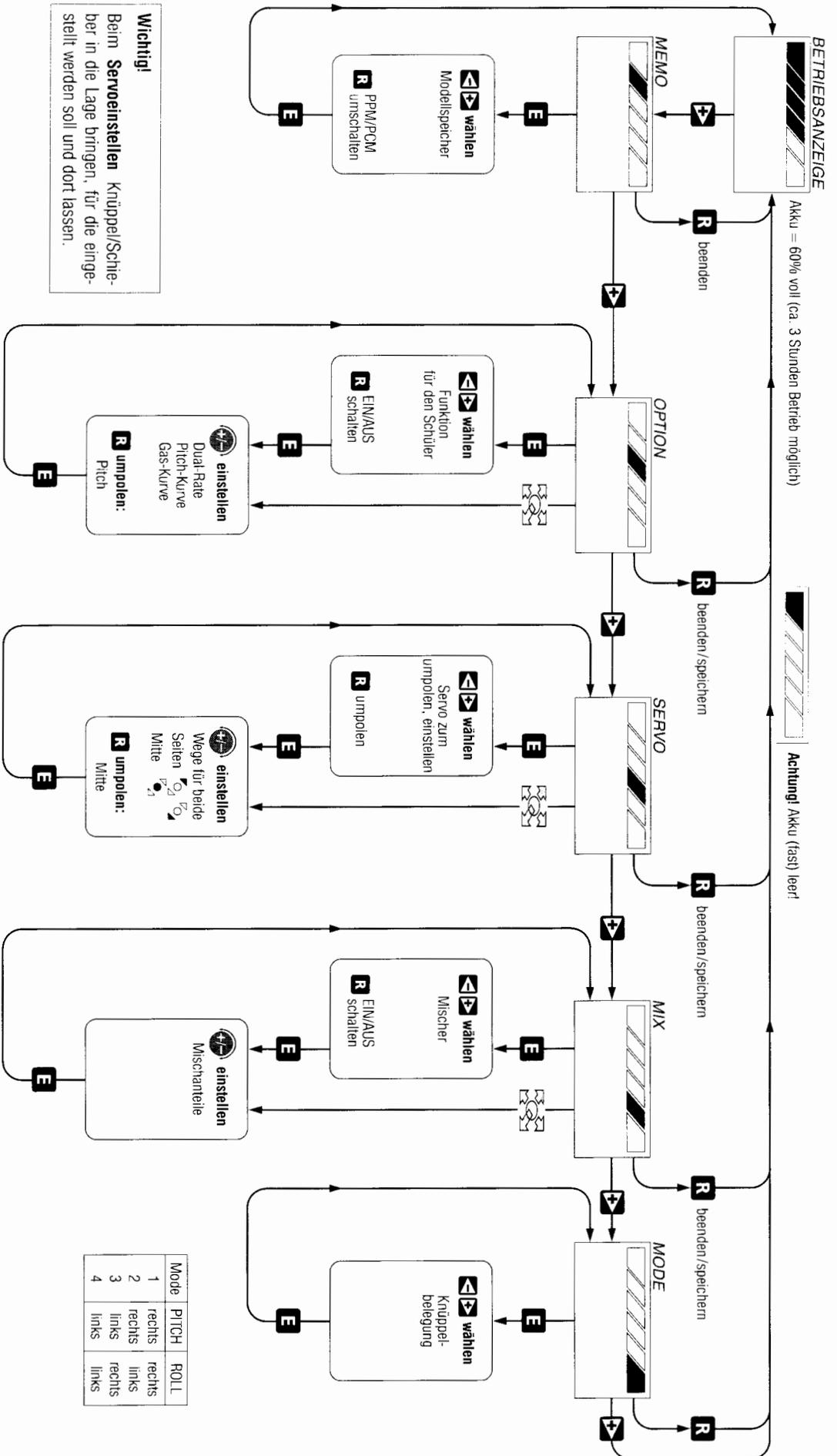
Mischer Nr.	Wirkung	QS mit
7	<b>HELI, immer ausschalten</b>	
1	Differenzierung	QUER
2	Höhenruder-Mix	HÖHE
3	V-Leitwerk	SEITE
4	Querr. als Spoiler	SPOIL./GAS
5	Nurflügel/Delta	—
6	Flaperon	SCHIEBER F
4+6	Butterfly (Krähe)	—

QS für Servo Nr.	mit
1	QUER
2	HÖHE
3	SEITE
4	SPOIL./GAS
5	Schieber E
6	Schieber F
7	Schalter S4

Nr.	Schüler-Funktion	Option	QS mit
1	Quer	DR QUER	QUER
2	Höhe	DR HÖHE	HÖHE
3	Seite	Combi-Switch	SEITE
4	Gas	Leerauftrimmung	GAS



# Bediendiagramm für Hubschrauber



**Wichtig!**  
Beim **Servoeinstellen** Knüppel/Schieber in die Lage bringen, für die eingestellt werden soll und dort lassen.

Nr.	Schüler-Funktion	Option	OS mit
1	ROLL	DR ROLL	ROLL
2	NICK	DR NICK	NICK
3	GIER	-	GIER
4	PITCH	Pitch-Kurve	Pitch
5	-	Gas-Kurve	Schieber E

OS für Servo Nr.	mit
1	ROLL
2	NICK
3	GIER
4	PITCH
5	Schieber E
6	Schieber F
7	Schalter S4

Mischer Nr.	Wirkung
7	<b>HELL, Immer einschalten</b>
-	System Schalter
1	System Heim
2	3-Punkt-Kopf
1+2	4-Punkt-Kopf
3	Heckrotor
4	Geometrie
5	Phrasen
6	Kreisell

Mode	PITCH	ROLL
1	rechts	rechts
2	rechts	links
3	links	rechts
4	links	links

# Wichtiges für alle



In diesem Kapitel sagen wir Ihnen einiges über Ihre **Commander mc 2020**, das sowohl für Piloten von Flächenmodellen und Hubschraubern als auch für die Besitzer von Schiffen oder Autos wichtig ist. Da es sich hier um Bedienschritte handelt, die Sie in jedem Fall und sofort bei der Inbetriebnahme ausführen müssen, haben wir die Beschreibung etwas ausführlicher gehalten.

## Bevor Sie starten

### 1. HF-Modul und Quarz einsetzen

Damit Sie Ihren Sender betreiben können, muß das HF-Modul mit einem Senderquarz bestückt und im Sender eingebaut sein. Das kann ab Werk oder bei Ihrem Fachhändler bereits erledigt sein. Wenn nicht, zeigt Ihnen die Abbildung auf Seite 7, wie Sie das Sendergehäuse öffnen.

Entnehmen Sie nun das HF-Modul aus dem Sender (oder der Verpackung) und setzen Sie den Quarz wie abgebildet ein. Senderquarze erkennen Sie am Buchstaben S (wie Sender) auf dem Gehäuse und an der blauen Ummantelung.

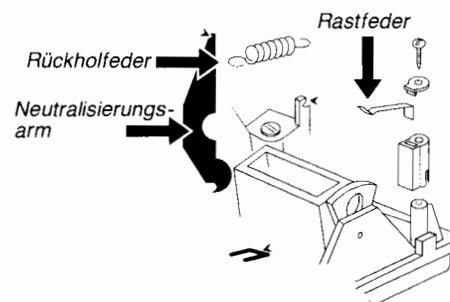
Wenn Sie das HF-Modul in den Sender einstecken ist etwas Gefühl erforderlich, damit Stecker und Buchse richtig zueinanderfinden.



### 2. Knüppelrastung einbauen

Wenn der Knüppel nicht von selbst in die Neutralstellung zurückgehen soll, können Sie anstelle der Rückholfeder eine Rastung einbauen. Öffnen Sie dazu den Sender, entfernen Sie die **Rückholfeder** für die gewünschte Funktion und den **Neutralisierungsarm**.

Montieren Sie dann die Rastfeder wie rechts gezeigt. Die Stärke der Rastung hängt davon ab, wie fest Sie die Schraube für die Rastfeder anziehen.



### 3. Akku laden

Zu den weiteren Vorbedingungen für den Betrieb gehört das Laden der Akkus. Die serienmäßigen Akkus haben eine Kapazität von 1350 mAh und sind schnell-ladefähig. Mehr dazu finden Sie auf Seite 61/62.

## Das (erste) Einschalten

### Ausgangspunkt Betriebsanzeige

Als Betriebsanzeige bezeichnen wir den Grundzustand der Anzeige, wie er nach dem Einschalten erscheint. Die Beschreibungen der Bedienschritte gehen von der Betriebsanzeige als Ausgangspunkt aus.

In der Betriebsanzeige sehen Sie:

- wieviel Ladung noch in Ihrem Akku verfügbar ist
- welcher Modellspeicher aktiviert ist (hinterlegte Kennziffer)
- ob der Sender PPM- oder PCM-Signale abgibt (Bei PCM ist der Schriftzug in der Anzeige dunkel hinterlegt.)

**Bild rechts:**

60%, ca. 3h

Speicher 1

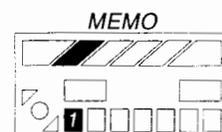
PPM



### Notausstieg

Wenn Sie sich beim Programmieren einmal "verlaufen" haben, drücken Sie wiederholt die Taste **E**, bis nur noch einer der schrägen Balken in der Anzeige sichtbar ist (keine Blinkmarke mehr). Wenn Sie jetzt die Taste **R** drücken, sind Sie wieder im Zustand Betriebsanzeige. Eine andere Möglichkeit ist, den Sender kurz auszuschalten. Allerdings sind dann alle noch nicht gespeicherten Einstellungen verloren.

**E** ...  
**R**





# Wichtiges für alle

## 1. Belegung der Steuerknüppel wählen

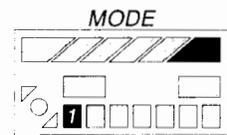
Diesen Schritt haben wir bewusst an den Anfang gestellt, da er für alle Modellspeicher gilt und den Sender an Ihre persönlichen Steuergewohnheiten anpaßt. Die Tabelle zeigt Ihnen die vier möglichen Kombinationen (Modes).

Drücken Sie einmal die Taste – (oder fünfmal die Taste +) und danach die Taste **E**. Das blinkende Quadrat markiert den eingestellten Mode.

Mit den Tasten +/- können Sie jetzt einen anderen Mode wählen.

Ein weitere Druck auf die Taste **E** aktiviert den gewählten Mode und schaltet die Blinkmarke aus.

Wenn Sie jetzt die Taste **R** drücken, erscheint wieder die Betriebsanzeige.



MODE	QUER PITCH	GAS ROLL
1	rechts	rechts
2	rechts	links
3	links	rechts
4	links	links

## 2. Modellspeicher wählen

Die **Commander mc 2020** hat sechs Modellspeicher. Wenn Sie Ihren Sender zum erstenmal einschalten, wird der Modellspeicher 1 aktiviert. In der Anzeige ist die Ziffer 1 mit einem dunklen Quadrat hinterlegt. Später wird beim Einschalten immer der Modellspeicher aktiviert, den Sie zuletzt benutzt haben.

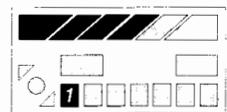
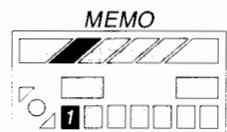
Soll ein anderer Modellspeicher aktiviert werden, müssen Sie zunächst den Menüpunkt **MEMO** (für MEMOry = Speicher) aktivieren.

Drücken Sie einmal die Taste + und anschließend die Taste **E**.

Stellen Sie jetzt mit den Tasten +/- das blinkende Feld auf die Kennziffer des Modellspeichers, den Sie aktivieren wollen.

Ein weiterer Druck auf die Taste **E** aktiviert den gewählten Modellspeicher. Das Blinken hört auf und die Betriebsanzeige erscheint wieder.

(Anm.: Das Bild der Betriebsanzeige wird aus Platzgründen nicht jedesmal gezeigt.)



## 3. Flächenmodell oder Hubschrauber wählen

Jedem Modellspeicher kann eine der beiden Modellarten fest zugeordnet werden. Damit stehen Ihnen für jede Modellart die optimalen Mischmöglichkeiten zur Verfügung.

Prüfen Sie zunächst, ob der richtige Modellspeicher aktiviert ist (Betriebsanzeige).

Die Modellart wählen Sie im Menüpunkt **MIX** (Mischer).

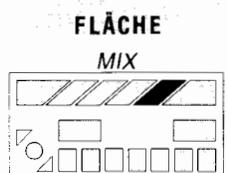
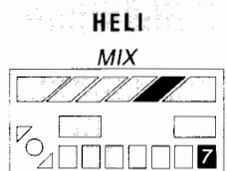
Drücken Sie zweimal die Taste – (oder viermal die Taste +) und anschließend die Taste **E**. Der Menüpunkt **MIX** ist jetzt aktiviert.

Bringen Sie nun das blinkende Quadrat unter die Kennziffer 7.

Jeder Druck auf die Taste **R** schaltet zwischen **HELI** und **FLÄCHENMODELL** um. Dabei ändert sich der Blinkrhythmus. Zur Kontrolle bewegen Sie mit +/- die Blinkmarke. Sie können dann noch deutlicher sehen, ob die Kennziffer 7 hinterlegt ist (HELI) oder nicht (Flächenmodell).

Ein weiterer Druck auf die Taste **E** aktiviert die gewählte Modellart

Zurück zur Betriebsanzeige gelangen Sie mit der Taste **R**.



# Wichtiges für alle



## 4. Übertragungsart PPM oder PCM wählen

Jedem Modellspeicher kann eine der beiden Übertragungsarten fest zugeordnet werden. Sie können so beide Empfängerarten in Ihren Modellen einsetzen.

Prüfen Sie zunächst, ob der richtige Modellspeicher aktiviert ist (Betriebsanzeige). Wenn Sie die falsche Übertragungsart wählen, kann der Empfänger die Signale Ihres Senders nicht verarbeiten.

Die Wahl der Übertragungsart erfolgt im Menü **MEMO**.

Drücken Sie einmal die Taste **+** und anschließend die Taste **E**.



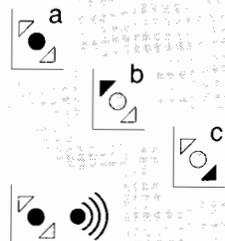
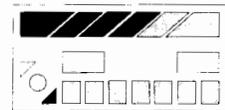
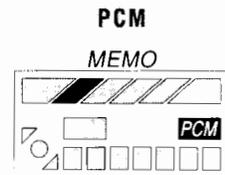
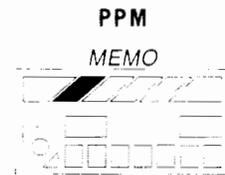
Jeder Druck auf die Taste **R** schaltet nun zwischen **PPM** und **PCM** um. Die Umschaltung gilt für den Modellspeicher, dessen Kennziffer blinkend hinterlegt ist.



Wenn **PCM** gewählt ist, wird der Schriftzug **PCM** rechts in der Anzeige dunkel hinterlegt.



Ein weiterer Druck auf die Taste **E** aktiviert die gewählte Übertragungsart und bringt Sie zur Betriebsanzeige zurück.



## Trimmung

Ihre **Commander mc 2020** speichert die Einstellungen der Trimmerschieber für jeden Knüppel im gerade aktiven Modellspeicher ab. Wenn Sie den Modellspeicher wechseln sorgt eine Einstellhilfe (→ Punkt 2) dafür, daß Sie die gespeicherten Einstellungen schnell und einfach wiederfinden.

### 1. Trimmung einstellen und speichern

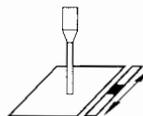
Die Trimmung stellen Sie an Ihrem Sender wie gewohnt ein. Wenn Sie nach dem Einstellen die Taste **E** drücken, werden die Positionen aller Trimmerschieber im gerade aktiven Modellspeicher neu abgelegt. Die alten Werte werden von den neuen überschrieben.



### 2. Gespeicherte Einstellung wiederfinden

Wenn der Sender in Grundstellung ist (Betriebsanzeige), können Sie die gespeicherten Trimmerschieberstellungen wiederfinden.

Bewegen Sie den Trimmerschieber. Dadurch wird der Einstellmodus aktiviert und in der Anzeige sehen Sie, ob:



- die Einstellung in Ordnung ist
- der Trimmerschieber nach links oder vorn bewegt werden muß
- der Trimmerschieber nach rechts oder hinten bewegt werden muß

Wenn Sie die korrekte Einstellung gefunden haben, wird zusätzlich zum Punkt in der Anzeige noch ein akustisches Signal (Pieps) gegeben.



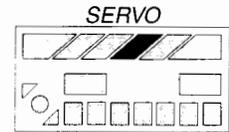
## Servos

Ausgeschaltete Mischer vereinfachen die Servoeinstellung! (siehe Seite 21)

### Servo umpolen

#### 1. Menüpunkt wählen und aktivieren

Taste + (oder -) wiederholt drücken, bis der schräge Balken in der ersten Anzeigzeile unter dem Textfeld **SERVO** steht und dann mit der Taste **E** aktivieren.



Das blinkende Quadrat (Blinkmarke) steht jetzt unter der Kennziffer 1. Falls weitere Ziffern hinterlegt sind bedeutet das, daß diese Servos bereits umgepolt sind.

#### 2. Umzupolendes Servo wählen

Schieben Sie die Blinkmarke mit den Tasten +/- unter die Kennziffer des Servos (Empfängerausgangs), das Sie umpolen wollen.



#### 3. Umpolen

Jeder Druck auf die Taste **R** ändert jetzt die Drehrichtung des gewählten Servos. Die Richtungsumkehr wird durch einen geänderten Blinkrhythmus angezeigt.



#### 4. Weiter ...

##### a. ... umpolen

Beginnen Sie wieder mit Punkt 2.

##### b. ... zur Betriebsanzeige

Drücken Sie zuerst zwei mal die Taste **E** dann **R**.



##### c. ... zum Einstellen der Servos

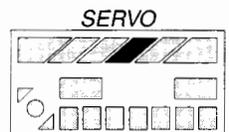
Drücken Sie einmal die Taste **E**, dann können Sie sofort Weg und Mitte für das zuletzt angewählte Servo einstellen (siehe Schritt 3. Einstellen).



### Servo einstellen (Wege, Mitte)

#### 1. Menüpunkt wählen (noch nicht aktivieren)

Taste + (oder -) wiederholt drücken, bis der schräge Balken in der ersten Anzeigzeile unter dem Textfeld **SERVO** steht.



#### 2. Servo wählen

Grundsätzlich bestehen zwei Möglichkeiten für die Auswahl des Servos, das Sie einstellen wollen. Quick-Select ist die einfachere und schnellere Methode.

##### a) mit Quick-Select

Bewegen Sie den Knüppel/Schieber/Schalter für das Servo, das Sie einstellen wollen. In der Anzeige wird die zugehörige Kennziffer hinterlegt. Die zwei Pfeile und der Punkt in der linken Ecke sagen Ihnen, auf welche Stellung des Knüppels/Schiebers die nachfolgende Einstellung wirkt.



Wenn Sie sich verählt haben, drücken Sie die Taste **E** und wählen nochmals.



##### b) mit den Tasten +/-

Drücken Sie einmal die Taste **E** (damit sind Sie im Menüpunkt wählen/umpolen). Wählen Sie jetzt mit den Tasten +/- das Servo, das Sie einstellen wollen. Wenn Sie nun nochmals **E** drücken, können Sie mit der Servoeinstellung (Schritt 3) beginnen.



QS für Servo Nr.	mit	
1	Quer	Roll
2	Höhe	Nick
3	Seite	Gier
4	Spoiler/Gas	Pitch
5	Schieber E	
6	Schieber F	
7	Schalter S4	

# Wichtiges für alle

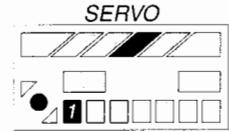
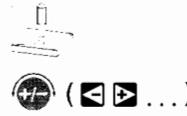


## 3. Einstellen

### a) Mitte

Wenn der Knüppel/Schieber die richtige Position für die Einstellung der Mitte hat, erscheint der Punkt in der Anzeige.

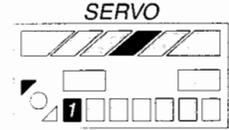
Mit dem Digitaleinsteller (oder den Tasten -/+ ) können Sie jetzt die Servoeinstellung verändern. Beobachten Sie die Auswirkungen an Ihrem Modell.



### b) Endlage

Der Steuerknüppel (oder Schieber) muß in die Endlage gebracht werden (und dort verbleiben), für die die Servoeinstellung verändert werden soll. In der Anzeige erscheint einer der beiden Pfeile.

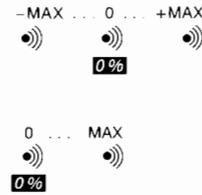
Mit dem Digitaleinsteller (oder den Tasten -/+ ) können Sie jetzt die Servoeinstellung verändern. Beobachten Sie die Auswirkungen an Ihrem Modell.



Wenn bei jeder Änderung ein Pieps zu hören ist, haben Sie den Endwert eines Einstellbereiches erreicht.

In der Mitte des Einstellbereichs wird in der Anzeige 0% mit einem dunklen Rechteck hinterlegt und ein Pieps ist zu hören (z.B. Servo-Mitte).

Wenn der Einstellbereich von 0 bis Max geht (z.B. Servo-Endlage) dann wird mit 0% das eine Ende des Bereiches markiert.



## 4. Weiter ...

### a) ... einstellen

Beginnen Sie wieder mit Schritt 2.

### b) ... zur Betriebsanzeige und Speichern der Einstellungen

Taste **E** drücken beendet das Einstellen.

#### ACHTUNG!

Erst wenn Sie die Taste **R** drücken, werden die geänderten Werte gespeichert. In der Anzeige erscheinen wieder die Batteriespannung, die Modulationsart und der aktive Modellspeicher (Betriebsanzeige).



### c) ... mit den alten Werten

Schalten Sie Ihren Sender kurz aus, dann werden die geänderten Einstellungen nicht gespeichert und Sie können mit den noch vorhandenen alten Werten weiterarbeiten.



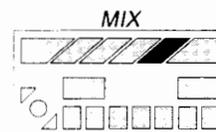
# Alles für Flächenmodelle

In diesem Kapitel werden alle Einzelheiten behandelt, die für Flächenmodelle wichtig sind.

## Wie Sie am besten vorgehen

### 1. Aktiven Modellspeicher auf Flächenbetrieb schalten

Auch wenn Sie glauben sicher zu sein, sehen Sie lieber nochmal nach. Im Menü MIX darf die Kennziffer 7 nicht dunkel hinterlegt sein.



### 2. Mischerfunktionen und Optionen einstellen

### 3. Laufrichtungen und Wege der Servos einstellen

Denken Sie dabei auch an die Knüppel/Schieber-Stellung für Leerlauf und Spoiler.

### 4. Mischeranteile einstellen

## Empfängerausgänge (Servo-Belegung)

Welche Steuersignale an den Empfängerausgängen abgegeben werden, hängt von den eingeschalteten Mischern ab. In den Tabellen auf den Seiten 8 und 9 finden Sie die Belegung für alle Mischer. Die nachfolgende Tabelle zeigt nur die Normalbelegung ohne Mischer.

Empf.- Ausg. Nr.	Ausgegebenes Signal	Bemerkung
1	Querruder	1. Quer bei zwei Servos wenn einer der Mischer 1/4/5/6 eingeschaltet ist
2	Höhenruder	1. Höhe + Seite bei V-Leitwerk
3	Seitenruder	2. Höhe + Seite bei V-Leitwerk
4	Gas oder Spoiler	
5	linker Schieber (E)	2. Quer bei zwei Servos wenn einer der Mischer 1/4/5/6 eingeschaltet ist
6	rechter Schieber (F)	
7	S 4 (Dreistufenschalter)	
8	S2 (Dual Rate Höhe)	Seite ungemischt bei Mischer 3 Spoiler ungemischt bei Mischer 4/6
9	S3 (Combi-Switch)	

Die vorprogrammierten Mischer können nur dann richtig arbeiten, wenn die Servobelegung eingehalten wird.

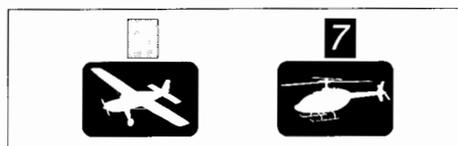
Wenn Sie die Schalter S2 und S3 als reine Schaltkanäle einsetzen wollen, müssen die zugeordneten Funktionen (Dual Rate Höhe und Combi-Switch) so eingestellt werden, daß sie wirkungslos bleiben.

Dual-Rate auf gleiche Wege in beiden Schalterstellungen	siehe Seite 25
Combi-Switch auf 0%	siehe Seite 26

## Mischer

Die vorprogrammierten Mischer in Ihrer **Commander mc 2020** lassen sich beliebig miteinander kombinieren (siehe auch 7. Mischer-Kombinationen auf Seite 24). Damit läßt sich sicher auch für Ihren Einsatzfall genau das Richtige finden.

**Achtung: Mischer 7 ist der Umschalter Heli/Flächenmodell!**



# Alles für Flächenmodelle



## 1. Querruder differenzieren (zwei Querruder-Servos)

Querruder, die nach oben und nach unten gleich weit ausschlagen, erzeugen ein negatives Wenderollmoment. Eine differenzierte Ansteuerung (der Ausschlag nach unten ist kleiner als der nach oben) verringert diesen unerwünschten Effekt. Die beiden Servos werden von den Empfängerausgängen 1 und 5 gesteuert. Die Differenzierung können Sie zwischen 0% (voller Querruderausschlag nach unten) und 100% (kein Querruderausschlag nach unten = SPLIT) einstellen.

### a) Differenzierung aktivieren

Drücken Sie zweimal die Taste **-** (oder viermal die Taste **+**) und anschließend die Taste **E**. Damit ist der Menüpunkt MIX aktiviert.

Bringen Sie das blinkende Quadrat mit den Tasten **+/-** unter die Kennziffer 1.

Jeder Druck auf die Taste **R** schaltet die Differenzierung ein bzw. aus. Dabei ändert sich der Blinkrhythmus (länger EIN als AUS = Mischer EIN).

Wenn Sie nun nochmals die Taste **E** drücken, können Sie anschließend die Größe der Differenzierung einstellen.

### b) Differenzierung einstellen

Halten Sie den Querruderknüppel in einer Endlage fest und stellen Sie mit dem Digitaleinsteller (oder den Tasten **+/-**) die Differenzierung ein. Zum Ausprobieren sind Werte zwischen 2:1 und 3:1 geeignet, d.h. der Ruderausschlag nach unten beträgt ein Drittel bis die Hälfte des Ausschlags nach oben.

### c) weitere Mischer aktivieren/einstellen

2mal Taste **E** drücken, Menüpunkt MIX bleibt aktiv

Mit den Tasten **+/-** kann ein weiterer Mischer gewählt werden.

### d) Einstellung speichern und zurück zur Betriebsanzeige

Taste **E** dann Taste **R** drücken

## 2. Höhenruder-Mix

Mit diesem Mischer können Sie unerwünschte Einflüsse (Momente) ausgleichen, die durch Spoiler, Flaps oder einen Motor entstehen. Zum Steuersignal für das Höhenruder werden einstellbare Anteile von den Steuergebern für Flap und Spoiler hinzugemischt.

Gas/Spoiler vom Kreuzknüppel

Flaps/Schalter für E-Motor vom rechten Schieber

### a) Höhenruder-Mix aktivieren

mit 2mal **-** (oder 4mal **+**), dann **E**, den Menüpunkt MIX aktivieren

mit **+/-** Kennziffer 2 anwählen

mit **R** Höhenruder-Mix EIN schalten

Wenn Sie nun die Taste **E** drücken, wird die Kennziffer 2 hinterlegt und die beiden Pfeile erscheinen. Sie können jetzt den Weg für das Höhenruder einstellen.

### b) Mischanteile einstellen

Spoiler/Gasknüppel bewegen (QUICK-SELECT)

Knüppel in Stellung Spoiler ausgefahren/Leerlauf bringen

Spoiler/Gas-Anteil mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten **+/-**) einstellen

Flap-Schieber (rechts) bewegen (QUICK-SELECT)

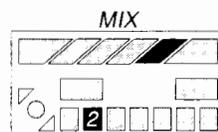
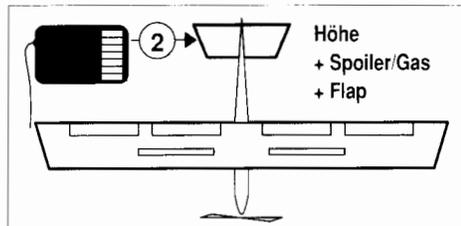
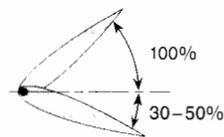
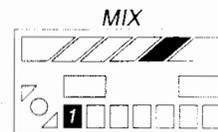
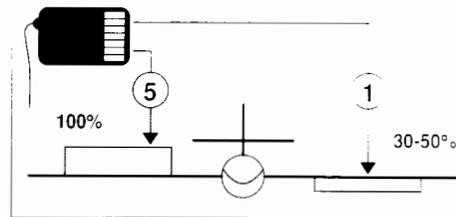
Schieber in Endlage bringen

Flap-Anteil mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten **+/-**) einstellen wiederholen für die zweite Endlage des Schiebers

Einstellen der Endlage Spoiler ausgefahren/Leerlauf: siehe Leerlauftrimmung Seite 24.

### c) Einstellung speichern und zurück zur Betriebsanzeige

Taste **E** dann Taste **R** drücken





## 3. V-Leitwerk

Für Modelle mit V-Leitwerk werden Seite und Höhe zusammengemischt und an die Servos 2 und 3 ausgegeben. Wir gehen davon aus, daß die Ruder am V-Leitwerk so angesteuert werden, wie es die nebenstehende Skizze zeigt.

### a) V-Leitwerk aktivieren

mit 2mal – (oder 4mal +), dann **E**, den Menüpunkt MIX aktivieren

mit +/- Kennziffer 3 anwählen

mit **R** V-Leitwerk EIN schalten

Wenn Sie nun die Taste **E** drücken, wird die Kennziffer 3 hinterlegt und die beiden Pfeile erscheinen. Sie können jetzt den Weg für den Seitenanteil im V-Leitwerk einstellen (wie unter 3.b beschrieben).

### b) Mischanteile einstellen

Seitenruder-Knüppel bewegen (QUICK-SELECT)

Knüppel in Endlage bringen

Anteil mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) einstellen

Höhenruder-Knüppel bewegen (QUICK-SELECT)

Knüppel in Endlage bringen

Anteil mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) einstellen

### c) Einstellung speichern und zurück zur Betriebsanzeige

Taste **E** dann Taste **R** drücken

**TIP:** Wenn Sie sich nicht sicher sind, in welche Richtung die Ruder an einem V-Leitwerk ausschlagen müssen, hilft Ihnen vielleicht der folgende Hinweis.

**für Seite:** Stellen Sie die V-Leitwerksflosse senkrecht. Der Ausschlag muß dann wie bei einem Seitenruder erfolgen.

**für Höhe:** Stellen Sie die V-Leitwerksflosse waagrecht. Der Ausschlag muß dann wie bei einem Höhenruder erfolgen.

## 4. Querruder als Spoiler (1/2-Butterfly)

Als Landehilfe werden beide Querruder nach oben gestellt. Das ergibt eine sehr stabile Fluglage und erspart außerdem den Einbau von Störklappen. (Für das "echte" Butterfly werden zusätzlich noch die inneren Klappen nach unten gestellt. Siehe 7.a Seite 24)

### a) Mischer aktivieren

mit 2mal – (oder 4mal +), dann **E**, den Menüpunkt MIX aktivieren

mit +/- Kennziffer 4 anwählen

mit **R** Mischer EIN schalten

Wenn Sie nun die Taste **E** drücken, wird die Kennziffer 4 hinterlegt, und ein Pfeil erscheint. Sie können jetzt den Mischanteil Spoiler → Quer einstellen (wie unter 4.b beschrieben).

1/2-Butterfly läßt sich nur mit 2 getrennten Servos für die Querruder realisieren. Wenn Sie den Mischer 4 aktivieren, werden daher automatisch an den Empfängeranschlüssen 1 und 5 Querrudersignale ausgegeben, auch wenn Sie den Mischer 1 (Querruderdifferenzierung) nicht eingeschaltet haben. Falls der Mischer 1 eingeschaltet ist, wird beim Ausfahren der Spoiler die Differenzierung unwirksam.

### b) Mischanteile einstellen (nur bei eingeschaltetem Mischer)

Spoiler-Knüppel bewegen (QUICK-SELECT)

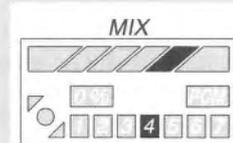
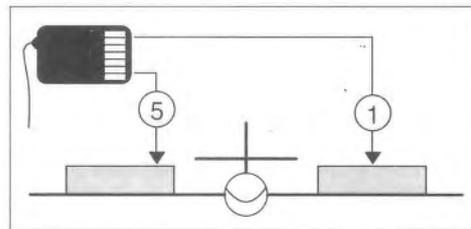
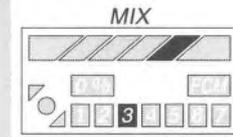
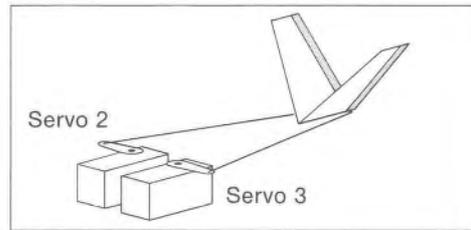
Knüppel in Endlage "Spoiler ausgefahren" bringen

Anteil mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) einstellen

Mit jedem Druck auf die Taste **R** wird die Knüppelstellung für "Spoiler ausgefahren" umgeschaltet.

### c) Einstellung speichern und zurück zur Betriebsanzeige

Taste **E** dann Taste **R** drücken



# Alles für Flächenmodelle



## 5. Nurflügel, Delta

Für Nurflügel- oder Delta-Modelle werden Quer und Höhe zusammengemischt und an die Servos 1 und 5 ausgegeben. Wie schon bei den V-Leitwerken gehen wir auch hier davon aus, daß die Anlenkung der Ruder symmetrisch zur Mittelachse des Modells erfolgt.

### a) Mischer aktivieren

mit 2mal – (oder 4mal +), dann **E**, den Menüpunkt MIX aktivieren

mit +/- Kennziffer 5 anwählen

mit **R** Mischer EIN schalten

Wenn Sie nun die Taste **E** drücken, wird die Kennziffer 2 hinterlegt und die beiden Pfeile erscheinen. Sie können jetzt den Weg für den Höhenanteil einstellen.

### b) Mischanteile einstellen (nur bei eingeschaltetem Mischer)

Höhenruder-Knüppel bewegen (QUICK-SELECT)

Knüppel in Endlage bringen

Anteil mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) einstellen

Die ungemischte Höhe wird am Empfängerausgang 2 ausgegeben.

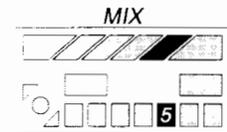
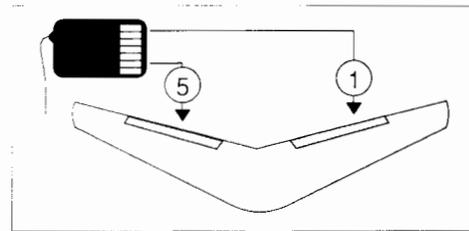
Querruder-Knüppel bewegen (QUICK-SELECT)

Knüppel in Endlage bringen

Anteil mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) einstellen

### c) Einstellung speichern und zurück zur Betriebsanzeige

Taste **E** dann Taste **R** drücken



## 6. Flaperon

Flaperon vereint die Funktionen Wölbklappe und Quer (**Flap + Aileron**) in einem Ruder und wird oft in Segelflugmodellen eingesetzt. Die Servos 1 und 5 steuern rechtes und linkes Flaperon.

### a) Mischer aktivieren

mit 2mal – (oder 4mal +), dann **E**, den Menüpunkt MIX aktivieren

mit +/- Kennziffer 6 anwählen

mit **R** Mischer EIN schalten

Wenn Sie nun die Taste **E** drücken, wird die Kennziffer 6 hinterlegt und ein Pfeil erscheint. Sie können jetzt den Ausschlag für beide Endlagen des rechten Schiebers einstellen.

### b) Mischanteile einstellen

rechten Schieber (Flap) bewegen (QUICK-SELECT)

Schieber in Endlage bringen

Anteil mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) einstellen

wiederholen für die zweite Endlage des Schiebers

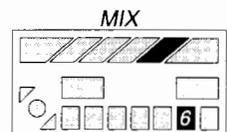
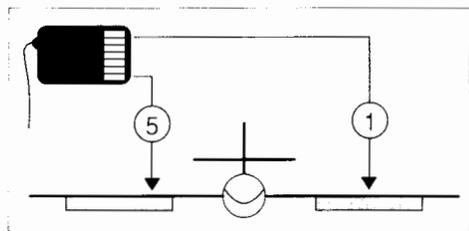
Querruderknüppel bewegen (QUICK-SELECT)

Knüppel in Endlage bringen

Anteil mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) einstellen

### c) Einstellung speichern und zurück zur Betriebsanzeige

Taste **E** dann Taste **R** drücken



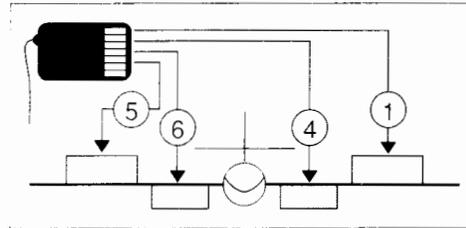


## 7. Mischer-Kombinationen

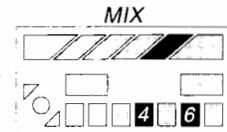
Die einzelnen Mischer lassen sich nahezu beliebig miteinander kombinieren. Wir möchten Ihnen nur die wichtigsten dieser Möglichkeiten vorstellen.

### a) Mischer 4 + 6 = Butterfly und Quadro

Für Butterfly werden die Querruder und die Wölbklappen (Flap) gemeinsam vom Spoilergeber angesteuert. Die Querruder werden nach in der Regel oben und die Klappen nach unten ausgefahren. Diese Kombination wird besonders von F3B-Fliegern eingesetzt und auch als Krähe bezeichnet. Wenn Sie Butterfly einsetzen, muß in der Regel auch der Höhenruder-Mix zum Momentausgleich aktiviert werden (Mischer 2). Als groben Richtwert können Sie ca. 25% Höhenruderanschlag nach unten (gedrückt) einstellen.



Das ungemischte Steuersignal Spoiler wird am Empfänger Ausgang 8 abgegeben. Dieses Signal kann **nicht** am Sender umgepolt werden, so daß für zusätzliche Störklappen die Drehrichtung bereits beim Einbau des Servos berücksichtigt werden muß.



Für Quadro werden die Querruder und die Wölbklappen (Flap) gemeinsam vom Querrudergeber und vom Flapgeber angesteuert. Die Ausschläge erfolgen gleichsinnig, d.h. Klappen und Querruder unterstützen sich gegenseitig in ihrer Wirkung. (Mischung QUER in FLAP **und** FLAP in QUER)

### b) Modell mit V-Leitwerk

Der Mischer 3 muß aktiviert sein. Zusätzlich können noch die Mischer 1, 2, 4 und 6 eingeschaltet werden. Damit lassen sich am Modell neben dem V-Leitwerk auch Flaperons, differenzierte Querruder, Momentausgleich usw. realisieren.

### c) Nurfügel-Modelle, Deltas, Enten

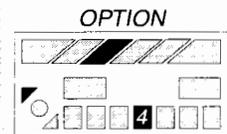
Der Mischer 5 muß aktiviert sein. Zusätzlich können noch die Mischer 1 und 2 eingeschaltet werden. Damit lassen sich auch an diesen Modellen differenzierte Querruder und Momentausgleich realisieren.

## Leerlauftrimmung

Für die Leerlauftrimmung (oder Spoiler ausgefahren) muß eine Endlage des Spoiler/Gas-Servos verschoben werden. Mit Center-Trim (das für alle anderen Funktionen angewendet wird) ist das nicht möglich. Im Menüpunkt **OPTION** ist daher für diesen Sonderfall eine Einstellmöglichkeit vorgesehen.

### a) Option aktivieren

- mit 2mal + den Menüpunkt **OPTION** anwählen
- Spoiler/Gasknüppel bewegen (je nach gewählter Leerlaufstellung erscheint in der Anzeige ein Pfeil)



### b) Knüppelstellung für Leerlauf wählen

- mit **R** vorn/hinten umschalten (wenn Knüppel- und Servostellung nicht zusammenpassen, Servo umpolen oder Anlenkung ändern)



### c) Leerlauf einstellen

- mit dem Digi-Einsteller (oder den Tasten +/-) Leerlauftrimmung einstellen



Falls Sie auf dem Spoiler/Gas-Knüppel Center-Trim haben wollen, stellen Sie die Leerlauf-Größe auf 0 (0% hinterlegt). Zur Kennzeichnung erscheint in der Anzeige der Punkt.

### d) Einstellung speichern und zurück zur Betriebsanzeige

- Taste **E** dann Taste **R** drücken





## Schaltfunktionen/Schaltkanäle

Ihre **Commander mc 2020** kann mit maximal vier Schaltern bestückt werden. Je nach Programmierung wirken die Schalter nur auf EmpfängerAusgänge oder aktivieren zusätzlich noch Sonderfunktionen. Die folgende Aufstellung zeigt Ihnen wo, Sie welchen Schaltertyp anschließen und was Sie mit den einzelnen Schaltern bewirken können. Wie die Schalter eingebaut werden, finden Sie im Kapitel Nach/Um-Rüstung auf Seite 62.

### 1. Belegung der Schaltfunktionen/Schaltkanäle

#### Schalter 1 (S1)

2-stufig, Anschluß an ST 1  
schaltet DUAL-RATE Quer oder Lehrer/Schüler

#### Schalter 2 (S2)

2-stufig oder 3-stufig, Anschluß an ST 2  
schaltet DUAL-RATE Höhe oder EmpfängerAusgang 8

#### Schalter 3 (S3)

2-stufig oder 3-stufig, Anschluß an ST 3  
schaltet COMBI-SWITCH oder EmpfängerAusgang 9

#### Schalter 4 (S4)

2-stufig oder 3-stufig, Anschluß an ST 4  
schaltet EmpfängerAusgang 7

### 2. Dual-Rate Querruder

Jeder Stellung des Schalters S1 können Sie zwischen 0% und 100% des normalen Querruder-Servoweges zuordnen.

#### Schalter S1 aktivieren

Drücken Sie zweimal die Taste **+**. Damit ist der Menüpunkt **OPTION** angewählt, aber noch nicht aktiviert.

Bewegen Sie den Querruderknüppel (**QUICK-SELECT**).

In der Anzeige erscheint die Ziffer 1 hinterlegt. Die beiden Pfeile zeigen an, daß ein Servoweg eingestellt werden kann.



OPTION



#### Servoweg einstellen

Bringen Sie den Querruderknüppel in eine Endlage.

Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller den Servoweg ein. Beobachten Sie die Auswirkung an Ihrem Modell.



Wiederholen Sie das Einstellen für die zweite Stellung des Schalters S1.

#### Einstellung beenden

Drücken Sie die Taste **E**. Damit ist jetzt wieder der Menüpunkt **OPTION** aktiviert und Sie können mit **QUICK-SELECT** zum Einstellen von Dual-Rate **QUER/HÖHE** bzw. **COMBI-SWITCH** gelangen.

Wenn Sie **R** drücken, sind Sie wieder bei der Betriebsanzeige.





# Alles für Flächenmodelle

## 3. Dual-Rate Höhenruder

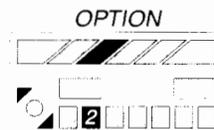
Jeder Stellung des Schalters S2 können Sie zwischen 0% und 100% des normalen Höhenruder-Servoweges zuordnen. Der Servoweg am Empfänger Ausgang 8 wird dadurch nicht beeinflusst.

### Schalter S2 aktivieren

Drücken Sie zweimal die Taste +. Damit ist der Menüpunkt OPTION angewählt, aber noch nicht aktiviert.

Bewegen Sie den Höhenruderknüppel (QUICK-SELECT).

In der Anzeige erscheint die Ziffer 2 hinterlegt. Die beiden Pfeile zeigen an, daß ein Servoweg eingestellt werden kann.



### Servowege einstellen

Bringen Sie den Höhenruderknüppel in eine Endlage.

Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller den Servoweg ein. Beobachten Sie die Auswirkung an Ihrem Modell.



Wiederholen Sie das Einstellen für die zweite Stellung des Schalters S2.

### Einstellung beenden

Drücken Sie die Taste E. Damit ist jetzt wieder der Menüpunkt OPTION aktiviert und Sie können mit QUICK-SELECT zum Einstellen von Dual-Rate QUER/HÖHE bzw. COMBI-SWITCH gelangen.

Wenn Sie R drücken, sind Sie wieder bei der Betriebsanzeige.



## 4. Combi-Switch

"Saubere" Kurven können sowohl Modelle als auch die großen Vorbilder nur dann fliegen, wenn Quer- und Seitenruder gemeinsam betätigt werden. Das ist vor allem für weniger geübte Piloten nicht einfach. Der Combi-Switch "kombi"-niert (verkoppelt) Quer- und Seitenruder und vereinfacht so das Kurvenfliegen. Die Verkopplung können Sie mit dem Schalter S3 ein- oder ausschalten. Ob das Seitenruder vom Querruder mitgenommen wird (oder umgekehrt), wählen Sie mit der Taste R. Die Stärke der Verkopplung (Mitnahmegrad) ist zwischen 0% und 200% einstellbar.

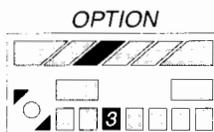
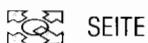
Die mitgenommene Funktion können Sie (auch bei eingeschaltetem Combi-Switch) mit dem zugeordneten Knüppel unabhängig von der Mitnahme steuern.

### Schalter S3 aktivieren

Drücken Sie zweimal die Taste +. Damit ist der Menüpunkt OPTION angewählt, aber noch nicht aktiviert.

Bewegen Sie den Seitenruderknüppel (QUICK-SELECT).

In der Anzeige erscheint die Ziffer 3 hinterlegt. Die beiden Pfeile zeigen an, daß jetzt ein Servoweg (Mitnahmegrad) eingestellt werden kann.



### Mitnahme umstellen

Jeder Druck auf die Taste R stellt die Mitnahme um (Seite nimmt Quer mit oder Quer nimmt Seite mit). Die Mitnahme wird nicht im Display angezeigt. Sie müssen also die Knüppel betätigen um zu sehen, welche Mitnahme eingestellt ist.

**Achtung:** Wenn 0% dunkel hinterlegt ist, erfolgt keine Mitnahme und Sie sehen auch keine Reaktion an Ihrem Modell.



### Mitnahmegrad einstellen

Bringen Sie den Knüppel für die mitnehmende Funktion in eine Endlage.

Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller den Servoweg der mitgenommenen Funktion ein. Beobachten Sie die Auswirkung an Ihrem Modell.

Ab Werk nimmt Quer die Seite mit und der Mitnahmegrad ist auf ca. 50% eingestellt (möglich sind 0% bis 200%).



### Einstellung beenden

Drücken Sie die Taste E. Damit ist jetzt wieder der Menüpunkt OPTION aktiviert und Sie können mit QUICK-SELECT zum Einstellen von Dual-Rate QUER/HÖHE bzw. COMBI-SWITCH gelangen.

Wenn Sie R drücken, sind Sie wieder bei der Betriebsanzeige.





## Lehrer/Schüler-Betrieb

Ihre **Commander mc 2020** eignet sich besonders gut für das Lernen, da die Funktion der Kreuzknüppel einzeln an den Schülersender übergeben werden kann. Der Lernende kann so mit einer Funktion (z.B. Seite) beginnen und dann nach und nach die anderen Steuerfunktionen mit übernehmen.

### 1. Was brauchen Sie?

#### a) Lehrer/Schüler-Kabel Best.-Nr. 8 5121

Ältere Lehrer/Schüler-Kabel eignen sich nicht für diesen Sender.

#### b) Schülersender

Alle MULTIPLEX-Sender, die ein ungemischtes PPM-Signal der Knüppelfunktionen an der Diagnose-Buchse ausgeben, sind für den Lehrer/Schüler-Betrieb geeignet.

- z.B. EUROPA sport, EUROPA sprint  
 COMBI 80, COMBI 90  
 COCKPIT, COMMANDER  
 PROFI/ROYAL modul  
 COMMANDER mc 2020  
 PROFI mc 3030, PROFI mc 3010  
 PROFI 2000 (**muß eingeschaltet sein!**)



### 2. Vorbereitungen am Schüler-Sender

#### a) alle Mischer im Schüler-Sender stilllegen

#### b) Knüppelzuordnung überprüfen

- Empfängerausgang 1 = Quer
- Empfängerausgang 2 = Höhe
- Empfängerausgang 3 = Seite
- Empfängerausgang 4 = Gas/Spoiler

#### c) Falsche Servo-Laufrichtung:

Sie müssen im Schüler-Sender umpolen!

#### d) Schüler-Sender ausschalten (außer PROFI 2000)

Stromversorgung aus dem Lehrer-Akku

#### e) Lehrer/Schüler-Kabel einstecken

auf die richtige Zuordnung Lehrer/Schüler achten

#### f) Antenne im Schüler-Sender entfernen (sicherheitshalber)

HF-Modul wird vom Schüler-Stecker abgeschaltet

### 3. Vorbereitungen am Lehrer-Sender

#### a) Lehrer/Schüler-Betrieb aktivieren

Durch den Lehrer/Schüler-Betrieb wird die Diagnose-Funktion ausgeschaltet!  
 mit 2mal + und dann E Lehrer/Schüler-Betrieb anwählen  
 (Menüpunkt OPTION)

Hinterlegte Ziffern zeigen an, welche Kanäle auf den Schülersender geschaltet sind (Tabelle rechts).

#### b) Schüler-Funktionen EIN/AUS-schalten

mit +/- Kennziffer wählen

mit R EIN/AUS-schalten

#### c) zurück zur Betriebsanzeige

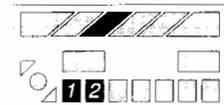
Drücken Sie 2mal die Taste E und dann die Taste R.

### 4. Lehrer/Schüler-Umschaltung

Am Lehrer-Sender arbeitet der Schalter S1 als Lehrer/Schüler-Umschalter. Wenn Sie das Lehrer/Schüler-Kabel abziehen, steht dieser Schalter wieder für die Funktion DUAL-RATE Quer zur Verfügung.



#### OPTION



Kennziffer	Funktion
1	Quer
2	Höhe
3	Seite
4	Spoiler/Gas



In diesem Kapitel werden alle Einzelheiten behandelt, die für Hubschraubermodelle wichtig sind. Wir haben den Heli-Bereich in vier Blöcke aufgeteilt. Jeder Block beschreibt die Einstellungen für eines der vier gängigen Rotorkopfsysteme. Teile der Anleitung werden dadurch vierfach wiederholt. Wir sind jedoch der Meinung, daß diese Wiederholungen Ihnen die Arbeit mit dieser Anleitung erleichtern.

## Der Standby-Schalter S3

Standby ist eine Funktion, die wir mit der *Commander mc 2020* neu in den Hubschrauberbereich eingeführt haben.

In Standby ist der positive Pitch-Bereich gesperrt und Ihr Modell kann in der Regel nicht ungewollt abheben. Das Einstellen des Motors wird einfacher und sicherer.

### Wir empfehlen daher grundsätzlich den Einbau dieses Schalters!

Wenn Ihr Fachhändler den Einbau noch nicht vorgenommen hat, gehen Sie wie folgt vor:

- a) Sender öffnen.
- b) Verschlusskappe an der gewünschten Schalterposition mit einem Schraubenzieher o.ä. von hinten herausdrücken.
- c) Schalter einsetzen und festschrauben.
- d) HF-Modul entnehmen.  
Auf dem darunterliegenden Aufkleber sehen Sie, wo der Schalter angeschlossen wird.
- e) Anschluß-Stecker des Schalters auf die Stifte in der Grundplatte stecken
- f) Funktion prüfen  
Zum Ändern der EIN/AUS-Stellung Anschlußstecker um 180° drehen.
- g) Sender schließen.

## Wie Sie am besten vorgehen

Für jedes der vier Rotorkopfsysteme

**Rotorköpfe mit mechanischen Mischern (System Schlüter)**

**Rotorköpfe System Heim**

**3-Punkt-Rotorköpfe**

**4-Punkt-Rotorköpfe**

haben wir ein eigenes Kapitel vorgesehen. Die Informationen zu Ihrem Hubschraubertyp sind dort vollständig zusammengefaßt.

Die unten aufgeführte Checkliste zeigt Ihnen den nach unserer Meinung sinnvollsten Weg, zum Einstellen Ihres Modells. Die vier Kapitel für die Rotorkopfsysteme sind übrigens jeweils in der gleichen Reihenfolge aufgebaut und nummeriert.

1. Modellspeicher aktivieren
2. Hubschrauberbetrieb und Rotorkopf-Mischer aktivieren
3. Notwendige Mischer aktivieren  
(Heckrotor, Kreisel, Geometrie, Phase)
4. Drehrichtungen und Wege der Servos einstellen
5. Pitch-Kurve einstellen
6. Mischer einstellen
7. Gas-Kurve einstellen oder umschalten auf Direkt-Gas



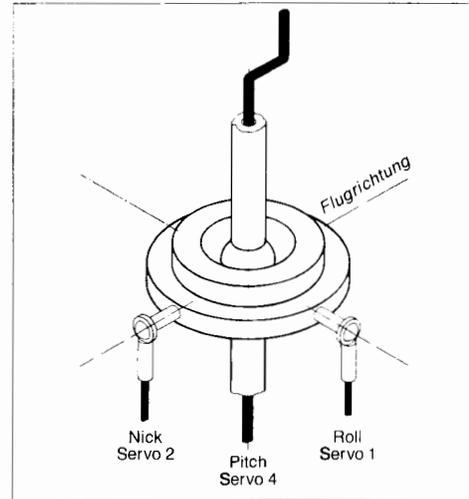
## Mechanische Mischer (System Schlüter)

### Empfängerausgänge für mechanische Mischer (System Schlüter)

Die folgende Tabelle gilt, wenn die Mischer 1 und 2 nicht eingeschaltet sind.

	ohne Mischer	mit Mischer 3 Heckrotor	mit Mischer 6 Kreisel
1	Roll		
2	Nick		
3	Gier	Gier + Pitch	
4	Pitch		
5	Gas		
6	rechter Schieber		Steuersignal für Kreisel
7	3-Stufen-Schalter(S4)		
8	Gier	Gier ungemischt	
9	3-Stufen-Schalter (S2)		

Von Schaltern gesteuerte **Empfängerausgänge** können natürlich nur dann benutzt werden, wenn Sie die Schalter im Sender nachgerüstet haben.

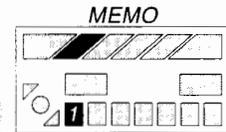


### 1. Modellspeicher wählen

Drücken Sie 1mal die Taste + und dann die Taste E.  
Der Menüpunkt **MEMO** ist jetzt aktiviert.

Wählen Sie mit +/- einen Modellspeicher.

Drücken Sie 1mal die Taste E. Der gewählte Modellspeicher ist jetzt aktiviert und Sie sehen wieder die Betriebsanzeige.



### 2. Hubschrauberbetrieb und Rotorkopf-Mischer wählen

Für Hubschrauber mit mechanischen Rotorkopf-Mischern müssen die **Mischer 1 und 2 ausgeschaltet** sein.

#### Mischer 1 und 2 ausschalten

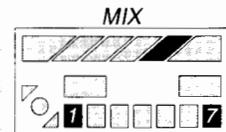
Drücken Sie 2mal die Taste - und anschließend die Taste E.  
Damit ist der Menüpunkt **MIX** aktiviert.

Bringen Sie das blinkende Quadrat mit den Tasten +/- unter die Kennziffer 1.

Jeder Druck auf die Taste R schaltet den Mischer ein bzw. aus. Dabei ändert sich der Blinkrhythmus (länger aus als ein = Mischer AUS).

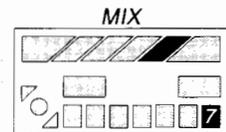
Wiederholen Sie das Ausschalten für die Kennziffer 2.

**Kontrollieren** Sie auch, ob Hubschrauberbetrieb eingeschaltet ist (Kennziffer 7 muß hinterlegt sein). Wenn nicht, bringen Sie die Blinkmarke mit den Tasten +/- unter die Kennziffer 7 und schalten Sie den Hubschrauberbetrieb mit der Taste R ein.



Wenn Sie diesen **Menüpunkt jetzt nicht verlassen**, können Sie sofort mit Punkt 3 weitermachen und die Mischer wählen.

Zurück zur **Betriebsanzeige** gelangen Sie mit E und dann R.





### 3. Mischer wählen

#### a. Heckrotor-Mischer (Mischer 3)

Der Heckrotor-Mischer mischt PITCH in GIER und wird als statischer Heckrotor-ausgleich in allen Hubschraubern eingesetzt. Bei Autorotation wird dieser Mischer ausgeschaltet. Der Heckrotor geht in die Position für 0° Heckrotoranstellung und wird **nur noch** vom Gier-Knüppel gesteuert.

#### b. Kreisel (Mischer 6)

Mit diesem Mischer wird ein Steuersignal für empfindlichkeitsgeregelte Kreisel erzeugt und am Empfängeranalogausgang 6 ausgegeben. Der rechte Schieber beeinflusst die Grundempfindlichkeit. Gier wird so dazugemischt, daß bei großen Knüppelausschlägen die Kreiselempfindlichkeit reduziert wird.

#### Hinweis zum Mischer 6 (Kreisel)

Bei diesem Mischer sind keine Einstellungen erforderlich.

Falls das Signal am Empfängeranalogausgang 6 für Ihre Kreiselektronik nicht passend ist, können Sie im Menüpunkt **SERVO** das Signal umpolen bzw. die Endausschläge einstellen.

#### c. Geometrie (Mischer 4)

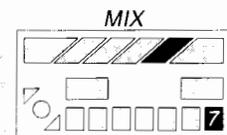
Dieser Mischer ist für System Schlüter nicht erforderlich. Sie können den Mischer zwar einschalten, er bleibt jedoch wirkungslos und das Einschalten wird nicht gespeichert.

#### d. Phase = virtuelle Taumelscheibendrehung (Mischer 5)

Dieser Mischer ist für System Schlüter nicht erforderlich. Sie können den Mischer zwar einschalten, er bleibt jedoch wirkungslos und das Einschalten wird nicht gespeichert.

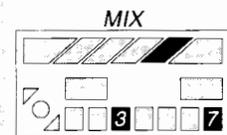
#### Menüpunkt aktivieren

Drücken Sie 2mal – (oder 4mal +) und dann **E**.  
Der Menüpunkt **MIX** ist jetzt aktiviert

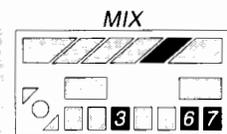


#### Mischer schalten

Wählen Sie mit +/- die Kennziffer 3 (Heckrotor) an. **Immer!**  
Schalten Sie mit **R** den Mischer EIN.



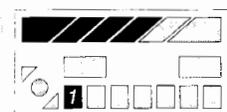
Wählen Sie mit +/- die Kennziffer 6 (Kreisel) an. **Bei Bedarf!**  
Schalten Sie mit **R** den Mischer EIN.



Wenn Sie jetzt 2mal die Taste **E** und dann einmal die Taste – drücken gelangen Sie in den Menüpunkt **SERVO** und können "Menüpunkt wählen" im nächsten Abschnitt überspringen.



Zurück zur **Betriebsanzeige** gelangen Sie mit 2mal **E** und dann **R**.



# System Schlüter



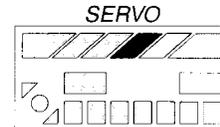
## 4. Drehrichtungen und Wege der Servos einstellen

Die ausführliche Anleitung zum Einstellen der Drehrichtungen und Wege finden Sie ab Seite 18 im Kapitel **Wichtiges für alle**. Die anschließende Kurzfassung ist nur eine Gedächtnisstütze.

Die Einstellung ist einfacher, wenn alle Mischer ausgeschaltet sind!

### Menüpunkt wählen

mit +/- Menüpunkt **SERVO** anwählen



### zum Umpolen:

Taste **E** drücken (Blinkmarke erscheint)

Servo wählen mit +/- oder

umpolen mit **R** (Blinkrhythmus ändert sich)

Taste **E** führt zur Wegeinstellung des gewählten Servos



### zum Wegeinstellen:

#### Servo wählen

mit QUICK-SELECT

(oder mit Taste **E**, dann +/-, dann nochmals **E**)

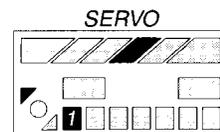


QS für Servo Nr.	mit
1	Roll
2	Nick
3	Gier
4	Pitch
5	Schieber E
6	Schieber F
7	Schalter S4

### Weg einstellen

Knüppel/Schieber in Endlage festhalten (Pfeil erscheint)

mit DIGI-Einsteller (oder +/-) Weg einstellen

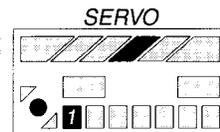


für die zweite Endlage wiederholen

### Mitte einstellen (nur für die Servos 1 bis 4 und 7)

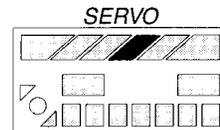
Knüppel/Schieber in Mittelstellung festhalten (Punkt erscheint)

mit DIGI-Einsteller oder +/- Mitte einstellen



### abschließen

Taste **E** drücken (Einstellen für das gewählte Servo beendet)



### weitere Servos einstellen oder umpolen

zurück zum Umpolen oder Wegeinstellen

### Einstellungen speichern und zurück zur Betriebsanzeige

Taste **R** drücken



### Mischer wieder einschalten!

Denken Sie daran, die Mischer wieder einzuschalten falls sie für den Einstellvorgang ausgeschaltet waren.



## 5. Pitch-Kurve einstellen (4-Punkt-Kurve)

**Bevor Sie die PITCH-Kurve einstellen**, müssen Sie entscheiden, ob die Knüppelstellung für PITCH MAX (Vollgas) vorn oder hinten sein soll. Bei der Endkontrolle Ihres Senders im Werk wird VORN eingestellt.

Zum Einstellen der Pitch-Kurve brauchen Sie eine **Winkelleinstellehre**.

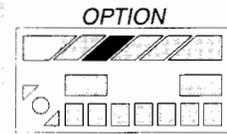
Der wichtigste Punkt ist **0°-PITCH**, da alle anderen Einstellungen sich auf diesen Wert beziehen. Wenn also diese Einstellung nicht stimmt, werden alle anderen Kurven verschoben.

### a) Option aktivieren

Drücken Sie 2mal die Taste **+**. Der Menüpunkt **OPTION** ist jetzt angewählt aber noch nicht aktiviert.



Bewegen Sie den PITCH-Knüppel (QUICK SELECT). Jetzt ist der Menüpunkt aktiviert und die Kennziffer 4 muß hinterlegt sein.



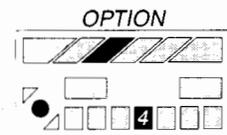
### b) Knüppelstellung für PITCH MAX (Vollgas)

Mit der Taste **R** können Sie PITCH MAX zwischen VORN und HINTEN umschalten. Die **Pfeile in der Anzeige** behalten jedoch ihre Bedeutung:

Pfeil links/vorn = PITCH MAX

Pfeil rechts/hinten = PITCH MIN

Der **Gas-Schieber** (linker Schieber) behält seine Wirkungsrichtung (Vollgas vorn).



### c) Einstellungen

#### bei 0°-Pitch: **Äußerst sorgfältig einstellen!**

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MAXimum (Pfeil links/vorn muß erscheinen).



Schalten Sie nun mit S3 in Standby. Dadurch wird PITCH auf 0° gestellt. In der Anzeige erscheinen der Pfeil rechts/hinten und der Punkt.

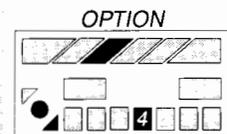
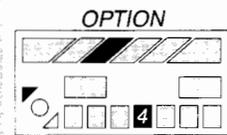
**S3 Standby**

Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Rotorblätter auf 0° ein (Winkellehre benutzen).



Stellen Sie den Schalter **S3 wieder auf Betrieb**.

**S3 Betrieb**

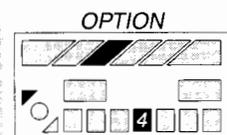


#### bei Pitch MAX:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MAXimum (Pfeil links/vorn muß erscheinen).



Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Rotorblätter auf ca. +8° bis +10° ein.

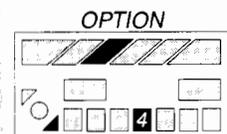


#### bei Pitch MIN:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MINimum (Pfeil rechts/hinten muß erscheinen).



Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Rotorblätter auf ca. -3° bis -5° ein.

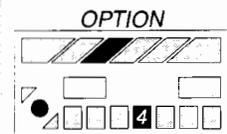


#### im Schwebepunkt:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Mittelstellung (Punkt muß erscheinen).



Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Rotorblätter auf ca. +3° bis +4° ein (Feineinstellung im Flug).



### d) Einstellungen speichern und zurück zur Betriebsanzeige

Drücken Sie die Taste **E** und dann die Taste **R**.



Siehe auch Einstell-  
diagramm Seite 11



## 6. Mischer einstellen

### Voraussetzungen:

Ein Mischer, der eingestellt werden soll, muß auch eingeschaltet sein. Die Einstellung läßt sich sonst weder mit QUICK-SELECT noch mit den Tasten +/- und E aktivieren.

### a) Heckrotor

**Gier einstellen:** Die maximale und minimale Anstellung des Heckrotors wird im Menüpunkt **SERVO** eingestellt (siehe Punkt 4 Seite 31).

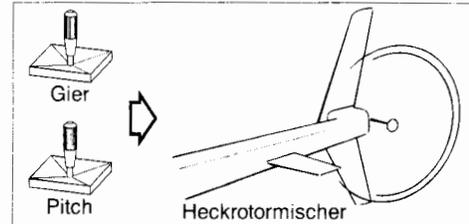
Die Anstellung der Heckrotorblätter wird zuerst für die PITCH-Stellung 0° und dann für PITCH MAX und PITCH MIN eingestellt.

### Hilfe für die Grobeinstellung:

Drehen Sie beide Heckrotorblätter auf eine Seite (siehe Einstelldiagramm auf Seite 11). Die Blattenden sollen dann in etwa die folgenden Abstände haben:

bei MIN	1,5 cm
bei 0°	1 cm
bei Schweben	2 cm
bei MAX	3 cm

Die **Richtung des Ausschlags** ist bei Pitch MIN und Pitch MAX gleich, die **Größe** unterschiedlich.





# System Schlüter

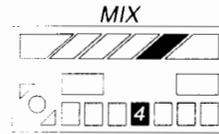
## PITCH-Anteil für den Heckrotor einstellen

**Voraussetzung:** Der Menüpunkt MIX ist gewählt, aber noch nicht aktiviert!

Bewegen Sie den GIER-Knüppel (QUICK-SELECT).



Jetzt ist der Menüpunkt aktiviert und Sie können den PITCH-Anteil für den Heckrotor einstellen. In der Anzeige ist die Kennziffer 4 hinterlegt. Auf der linken Seite wird angezeigt, in welcher Stellung sich der PITCH-Knüppel gerade befindet (Pfeile, Punkt).



### Einstellungen

#### bei 0°-Pitch:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MAXimum (Pfeil links/vorn muß erscheinen).



Schalten Sie nun mit **S3 in STANDBY**. Dadurch wird PITCH auf 0° gestellt. Der Punkt muß erscheinen!

**S3 Standby**

Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Heckrotorblätter auf ca. 1 cm Abstand ein. (Hilfe für die Grobeinstellung siehe S. 33)



Stellen Sie den Schalter **S3 wieder auf BETRIEB**.

**S3 Betrieb**

#### bei Pitch MAX:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MAXimum (Pfeil links/vorn muß erscheinen).



Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Heckrotorblätter auf ca. 3 cm Abstand ein.



#### bei Pitch MIN:

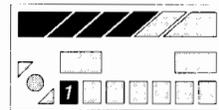
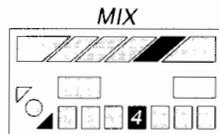
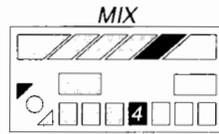
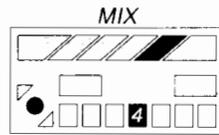
Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MINimum (Pfeil rechts/hinten muß erscheinen).



Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Heckrotorblätter auf ca. 1,5 cm Abstand ein.



Zurück zur **Betriebsanzeige** gelangen Sie mit **E** und dann **R**.



# System Schlüter



## 7. Gas-Kurve einstellen (5-Punkt-Gas-Kurve)

Führen Sie diese Einstellung durch, **bevor** Sie den Motor starten!

### Umschalten auf Direkt-Gas

Direkt-Gas heißt, daß die Steuerung für das Gas nicht mit PITCH gekoppelt ist. Der linke Schieber allein steuert in dieser Betriebsart das Gas.

Ihre **Commander mc 2020** schaltet auf diese Betriebsart um, wenn Sie das Gas im Schwebepunkt und bei 75% PITCH auf 0% einstellen.

### Einstellen

#### a) Option aktivieren

Drücken Sie 2mal die Taste +.

Der Menüpunkt **OPTION** ist jetzt angewählt, aber noch nicht aktiviert.

Bewegen Sie den linken Schieber (QUICK SELECT).

In der Anzeige ist die Kennziffer 5 hinterlegt.

#### b) Einstellungen (vor dem Anlassen des Motors!)

##### Gas bei 0° Pitch:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MAXimum.

Schalten Sie nun mit S3 in STANDBY. Dadurch wird PITCH auf 0° gestellt. In der Anzeige erscheinen der Pfeil rechts/hinten und der Punkt.

Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) den Vergaser auf ca. 30% Öffnung ein.

Stellen Sie den Schalter S3 **wieder auf Betrieb**.

##### Gas im Schwebepunkt:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung Schweben (Punkt muß erscheinen). Schweben liegt in der Regel in der Mitte des Knüppelweges.

Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) den Vergaser auf ca. 60% Öffnung ein.

##### Gas bei 75% Pitch:

Bewegen Sie den PITCH-Knüppel in Richtung MAXimum bis der Pfeil links/vorn und der Punkt erscheinen.

Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) den Vergaser auf ca. 85% Öffnung ein.

##### Gas bei Pitch MIN (Gasvorwahl):

Wenn STANDBY ausgeschaltet ist (Schalter S3 AUS) **und** der PITCH-Knüppel in der Stellung MINimum, können Sie mit dem **linken Schieber** das Gas einstellen. Möglich sind jedoch nur Werte zwischen dem 0°-PITCH-Gas und 100%. Der Motor kann also nicht ausgehen.

Die Gasvorwahl wird im Kunstflug eingesetzt, um auch bei größtem negativem PITCH (z.B im Rückenflug) noch genügend Motorleistung zu haben.

##### Gas bei Pitch MAX:

Dieser Punkt der Gaskurve wird durch die Endlage des Gasservos bei der Knüppelstellung Pitch MAX bestimmt.

Siehe Servos einstellen, Seite 31

#### c) zurück zur Betriebsanzeige

Drücken Sie zuerst die Taste **E** und dann die Taste **R**.

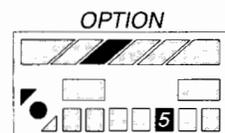
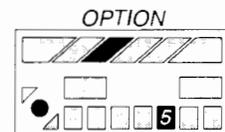
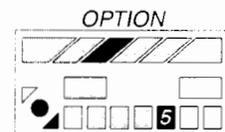
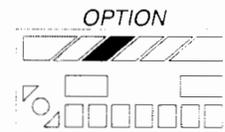
Siehe auch Einstell-  
diagramm Seite 11



S3 Standby



S3 Betrieb





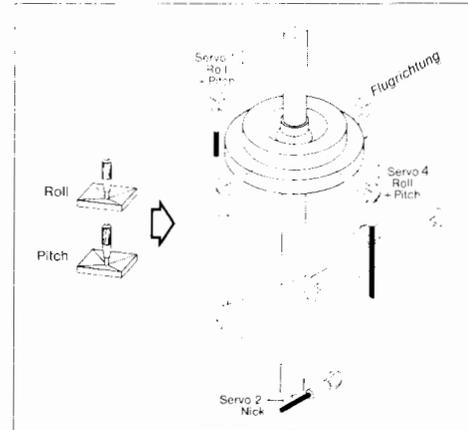
Für Rotorköpfe, die nach dem System Heim arbeiten, müssen PITCH und ROLL gemischt werden. NICK wird über eine Wippe mechanisch entkoppelt.

## Empfängerausgänge für System Heim (Servo-Belegung)

Die folgende Tabelle gilt, wenn der **Mischer 1 eingeschaltet** ist.

	Mischer 1 System Heim	mit Mischer 3 Heckrotor	mit Mischer 6 Kreisel
1	Pitch + Roll links		
2	Nick		
3	Gier	Gier + Pitch	
4	Pitch + Roll rechts		
5	Gas		
6	rechter Schieber		Steuersignal für Kreisel
7	3 Stufen (S4)		
8	Gier	Gier ungemischt	
9	3 Stufen (S2)		

**Pitch** wird an 1 und 4 gemeinsam ausgegeben  
**Mischer 4** (Geometrie) nicht einschaltbar  
**Mischer 5** (Phase) Phase = virtuelle Taumelscheibendrehung einschalten, wenn der **Vorlauf** für die Ansteuerung der Rotorblätter **nicht mechanisch** gegeben ist



**Achtung!**  
 Wenn die Richtungen für Pitch und Nick stimmen, für **Roll** jedoch **falsch** sind, müssen die Empfängerausgänge 1 und 4 vertauscht werden!

Von Schaltern gesteuerte Empfängerausgänge können natürlich nur dann benutzt werden, wenn Sie die Schalter im Sender nachgerüstet haben.

## 1. Modellspeicher wählen

Drücken Sie 1mal die Taste + und dann die Taste E.  
 Der Menüpunkt **MEMO** ist jetzt **aktiviert**.

Wählen Sie mit +/- einen Modellspeicher.

Drücken Sie 1mal die Taste E. Der gewählte Modellspeicher ist jetzt aktiviert und Sie sehen wieder die Betriebsanzeige.



## 2. Hubschrauberbetrieb und Rotorkopf-Mischer wählen

Für Hubschrauber mit Rotorköpfen System Heim muß der Mischer 1 eingeschaltet sein. Außerdem muß die Kennziffer 7 hinterlegt sein (Hubschrauberbetrieb).

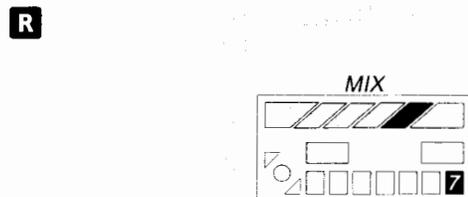
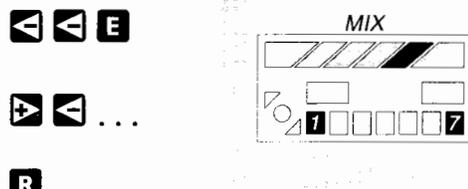
### Mischer 1 einschalten

Drücken Sie 2mal die Taste - und anschließend die Taste E. Damit ist der Menüpunkt **MIX** aktiviert.

Bringen Sie die Blinkmarke mit den Tasten +/- unter die Kennziffer 1.

Jeder Druck auf die Taste R schaltet den Mischer ein bzw. aus. Dabei ändert sich der Blinkrhythmus (länger ein als aus = Mischer EIN).

**Kontrollieren** Sie auch, ob Hubschrauberbetrieb eingeschaltet ist (Kennziffer 7 muß hinterlegt sein). Wenn nicht, bringen Sie die Blinkmarke mit den Tasten +/- unter die Kennziffer 7 und schalten Sie den Hubschrauberbetrieb mit der Taste R ein.



Wenn Sie diesen Menüpunkt **jetzt nicht verlassen**, können Sie sofort mit Punkt 3 weitermachen und die Zusatzmischer wählen.

Zurück zur **Betriebsanzeige** gelangen Sie mit 2mal E und dann R.





## 3. Mischer wählen

### a. Heckrotor-Mischer (Mischer 3)

Der Heckrotor-Mischer mischt PITCH in GIER und wird als statischer Heckrotorausgleich in allen Hubschraubern eingesetzt. Bei Autorotation wird dieser Mischer ausgeschaltet. Der Heckrotor geht in die Position für 0° Heckrotoranstellung und wird **nur noch** vom Gier-Knüppel gesteuert.

### b. Kreisel (Mischer 6)

Mit diesem Mischer wird ein Steuersignal für empfindlichkeitsgeregelter Kreisel erzeugt und am Empfängeranalogausgang 6 ausgegeben. Der rechte Schieber beeinflusst die Grundempfindlichkeit. Gier wird so dazugemischt, daß bei großen Knüppelausschlägen die Kreiselempfindlichkeit reduziert wird.

#### Hinweis zum Mischer 6 (Kreisel)

Bei diesem Mischer sind keine Einstellungen erforderlich.

Falls das Signal am Empfängeranalogausgang 6 für Ihre Kreiselelektronik nicht passend ist, können Sie im Menüpunkt **SERVO** das Signal umpolen bzw. die Endausschläge einstellen.

### c. Geometrie (Mischer 4)

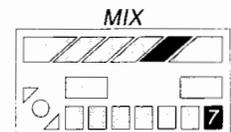
Dieser Mischer ist für System Heim nicht erforderlich. Sie können den Mischer zwar einschalten, er bleibt jedoch wirkungslos und das Einschalten wird nicht gespeichert.

### d. Phase = virtuelle Taumelscheibendrehung (Mischer 5)

Die Rotorblätter eines Hubschraubers müssen um 90° vorlaufend angesteuert werden (Kreiselpräzession). Das läßt sich nicht immer mechanisch bewerkstelligen. Mit dem Mischer 5 kann die Taumelscheibe virtuell (scheinbar) um +/- 45° gedreht werden. Die erforderliche Drehung erfolgt also elektronisch in Ihrem Sender und kann zusammen mit den Mixern 1 (Heim), 2 (3-Punkt-Kopf) oder 1 + 2 (4-Punkt-Kopf) aktiviert werden.

#### Menüpunkt aktivieren

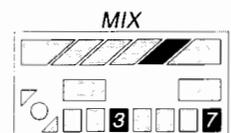
Drücken Sie 2mal – (oder 4mal +) und dann E.  
Der Menüpunkt **MIX** ist jetzt aktiviert



#### Mischer schalten

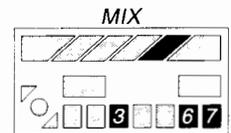
Wählen Sie mit +/- die Kennziffer 3 (Heckrotor) an.  
Schalten Sie mit R den Mischer EIN.

**Immer!**



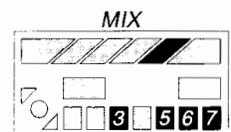
Wählen Sie mit +/- die Kennziffer 6 (Kreisel) an.  
Schalten Sie mit R den Mischer EIN.

**Bei Bedarf!**



Wählen Sie mit +/- die Kennziffer 5 (Phase) an.  
Schalten Sie mit R den Mischer EIN.

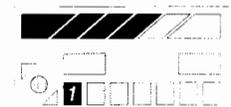
**Bei Bedarf!**



Wenn Sie jetzt 2mal die Taste E und dann einmal die Taste – drücken gelangen Sie in den Menüpunkt **SERVO** und können "Menüpunkt wählen" im nächsten Abschnitt überspringen.



Zurück zur **Betriebsanzeige** gelangen Sie mit 2mal E und dann R.





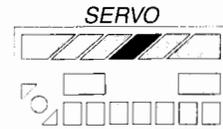
## 4. Drehrichtungen und Wege der Servos einstellen

Die ausführliche Anleitung zum Einstellen der Drehrichtungen und Wege finden Sie ab Seite 18 im Kapitel **Wichtiges für alle**. Die anschließende Kurzfassung ist nur eine Gedächtnisstütze.

Die Einstellung ist einfacher, wenn alle Mischer ausgeschaltet sind!

### Menüpunkt wählen

mit +/- Menüpunkt **SERVO** anwählen



### zum Umpolen:

Taste **E** drücken (Blinkmarke erscheint)

Servo wählen mit +/- oder

umpolen mit **R** (Blinkrhythmus ändert sich)

Taste **E** führt zur Wegeinstellung des gewählten Servos



### zum Wegeinstellen:

#### Servo wählen

mit QUICK-SELECT

(oder mit Taste **E**, dann +/-, dann nochmals **E**)



QS für Servo Nr.	mit
1	Roll
2	Nick
3	Gier
4	Pitch
5	Schieber E
6	Schieber F
7	Schalter S4

### Weg einstellen

Knüppel/Schieber in Endlage festhalten (Pfeil erscheint)

mit DIGI-Einsteller (oder +/-) Weg einstellen



für die zweite Endlage wiederholen

### Mitte einstellen (nur für die Servos 1 bis 4 und 7)

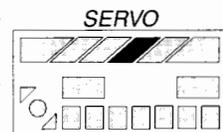
Knüppel/Schieber in Mittelstellung festhalten (Punkt erscheint)

mit DIGI-Einsteller oder +/- Mitte einstellen



### abschließen

Taste **E** drücken (Einstellen für das gewählte Servo beendet)



### weitere Servos einstellen oder umpolen

zurück zum Umpolen oder Wegeinstellen

### Einstellungen speichern und zurück zur Betriebsanzeige

Taste **R** drücken



### Mischer wieder einschalten!

Denken Sie daran, die Mischer wieder einzuschalten falls sie für den Einstellvorgang ausgeschaltet waren.



## 5. Pitch-Kurve einstellen (4-Punkt-Kurve)

Bevor Sie die PITCH-Kurve einstellen, müssen Sie entscheiden, ob die Knüppelstellung für PITCH MAX (Vollgas) vorn oder hinten sein soll. Bei der Endkontrolle Ihres Senders im Werk wird VORN eingestellt.

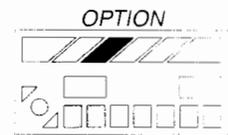
Zum Einstellen der Pitch-Kurve brauchen Sie eine **Winkelleinstellehre**. Der wichtigste Punkt ist **0°-PITCH**, da alle anderen Einstellungen sich auf diesen Wert beziehen. Wenn also diese Einstellung nicht stimmt, werden alle anderen Kurven verschoben.

### a) Option aktivieren

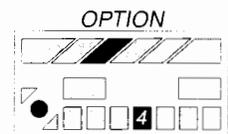
Drücken Sie 2mal die Taste +. Der Menüpunkt **OPTION** ist jetzt angewählt aber noch nicht aktiviert.



Siehe auch Einstellungsdiagramm Seite 11



Bewegen Sie den PITCH-Knüppel (= QUICK SELECT). Jetzt ist der Menüpunkt aktiviert und die Kennziffer 4 muß hinterlegt sein.



### b) Knüppelstellung für PITCH MAX (Vollgas)

Mit der Taste **R** können Sie PITCH MAX zwischen VORN und HINTEN umschalten. Die **Pfeile in der Anzeige** behalten jedoch ihre Bedeutung:

- Pfeil links/vorn= PITCH MAX
- Pfeil rechts/hinten= PITCH MIN

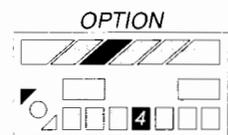
Der **Gas-Schieber** (linker Schieber) behält seine Wirkungsrichtung (Vollgas vorn).



### c) Einstellungen

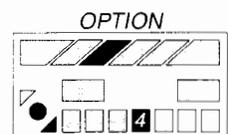
#### bei 0°-Pitch: Äußerst sorgfältig einstellen!

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MAXimum (Pfeil links/vorn muß erscheinen).



Schalten Sie nun mit S3 in Standby. Dadurch wird PITCH auf 0° gestellt. In der Anzeige erscheinen der Pfeil rechts/hinten und der Punkt.

S3 Standby



Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Rotorblätter auf 0° ein (Winkellehre benutzen).

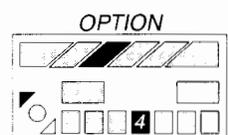


Stellen Sie den Schalter **S3 wieder auf Betrieb**.

S3 Betrieb

#### bei Pitch MAX:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MAXimum (Pfeil links/vorn muß erscheinen).

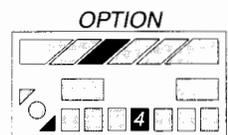


Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Rotorblätter auf ca. +8° bis +10° ein.



#### bei Pitch MIN:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MINimum (Pfeil rechts/hinten muß erscheinen).

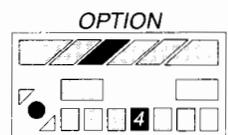


Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Rotorblätter auf ca. -3° bis -5° ein.



#### im Schwebepunkt:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Mittelstellung (Punkt muß erscheinen).



Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Rotorblätter auf ca. +3° bis +4° ein (Feineinstellung im Flug).



### d) Einstellungen speichern und zurück zur Betriebsanzeige

Drücken Sie die Taste **E** und dann die Taste **R**.





## 6. Mischer einstellen

### Voraussetzungen:

Ein Mischer, der eingestellt werden soll, muß auch eingeschaltet sein. Die Einstellung läßt sich sonst weder mit QUICK-SELECT noch mit den Tasten +/- und E aktivieren.

Die Wege und Drehrichtungen der Servos müssen stimmen.

**Wichtig:** Leiten Sie den Einstellvorgang unbedingt mit dem QUICK-SELECT für NICK ein.

**Bevor** Sie die im Schritt 3 eingeschalteten Mischer einstellen, müssen Sie zunächst den Anteil von ROLL für den Hauptrotor festlegen.

### Menüpunkt MIX anwählen

Drücken Sie 2mal die Taste - (oder 4mal +).

Der Menüpunkt **MIX** ist jetzt angewählt aber noch nicht aktiviert.

### ROLL-Anteil für die Rotorkopf-Servos einstellen

Bewegen Sie den ROLL-Knüppel (QUICK-SELECT).

In der Anzeige sind beide Pfeile sichtbar und die Kennziffer 1 ist hinterlegt.

Bringen Sie den ROLL-Knüppel in eine Endlage.

Stellen Sie mit dem DIGI-Einsteller den ROLL-Anteil ein. Beobachten Sie die Auswirkungen an Ihrem Modell.

### ROLL-Einstellung abschließen

Drücken Sie die Taste **E**. Die Einstellung ist damit beendet und der Menüpunkt **MIX** ist wieder gewählt. Sie können anschließend mit QUICK-SELECT zum Einstellen des Heckrotor-Mischers weitergehen.

### a. Heckrotor

**Gier einstellen:** Die maximale und minimale Anstellung des Heckrotors wird im Menüpunkt **SERVO** eingestellt (siehe Punkt 4 Seite 38).

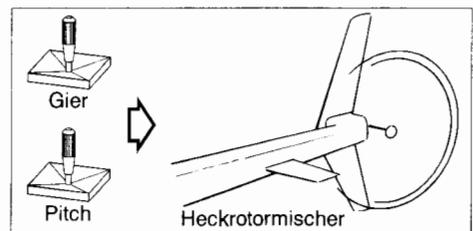
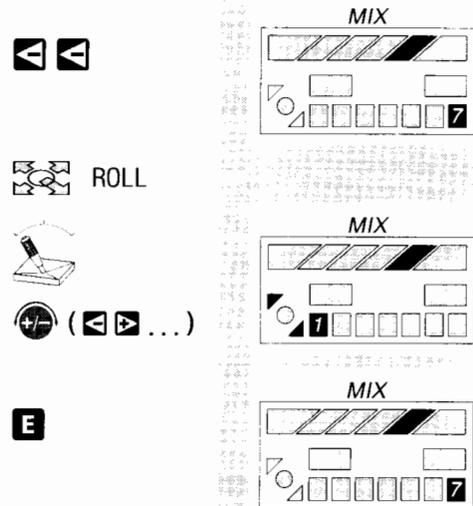
Die Anstellung der Heckrotorblätter wird zuerst für die PITCH-Stellung 0° und dann für PITCH MAX und PITCH MIN eingestellt.

### Hilfe für die Grobeinstellung:

Drehen Sie beide Heckrotorblätter auf eine Seite (siehe Einstellendiagramm auf Seite 11). Die Blattenden sollen dann in etwa die folgenden Abstände haben:

bei MIN	1,5 cm
bei 0°	1 cm
bei Schweben	2 cm
bei MAX	3 cm

Die **Richtung des Ausschlags** ist bei Pitch MIN und Pitch MAX gleich, die **Größe** unterschiedlich.





## PITCH-Anteil für den Heckrotor einstellen

**Voraussetzung:** Der Menüpunkt MIX ist gewählt, aber noch nicht aktiviert!

Bewegen Sie den GIER-Knüppel (QUICK-SELECT).

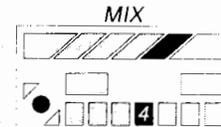


Jetzt ist der Menüpunkt aktiviert und Sie können den PITCH-Anteil für den Heckrotor einstellen. In der Anzeige ist die Kennziffer 4 hinterlegt. Auf der linken Seite wird angezeigt, in welcher Stellung sich der PITCH-Knüppel gerade befindet (Pfeile, Punkt).

### Einstellungen

#### bei 0°-Pitch:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MAXimum (Pfeil links/vorn muß erscheinen).



Schalten Sie nun mit **S3 in STANDBY**. Dadurch wird PITCH auf 0° gestellt. Der Punkt muß erscheinen!

**S3 Standby**

Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Heckrotorblätter auf ca. 1 cm Abstand ein. (Hilfe für die Grobeinstellung siehe S. 40)

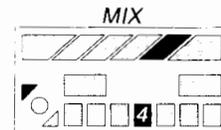


Stellen Sie den Schalter **S3 wieder auf BETRIEB**.

**S3 Betrieb**

#### bei Pitch MAX:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MAXimum (Pfeil links/vorn muß erscheinen).

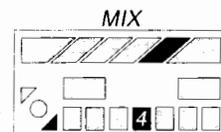


Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Heckrotorblätter auf ca. 3 cm Abstand ein.



#### bei Pitch MIN:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MINimum (Pfeil rechts/hinten muß erscheinen).

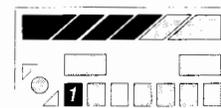


Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Heckrotorblätter auf ca. 1,5 cm Abstand ein.



Zurück zur **Betriebsanzeige** gelangen Sie mit **E** und dann **R**.

**E R**



### b) Kreisel

Keine Einstellung erforderlich!

### c) Geometrie

Keine Einstellung erforderlich!

### d) Phase = virtuelle Taumelscheibendrehung

Drücken Sie 2mal die Taste - (oder 4mal +) und dann **E**.

Der Menüpunkt **MIX** ist jetzt aktiviert.

Bringen Sie mit den Tasten +/- die Blinkmarke unter die Kennziffer 5 und drücken Sie dann die Taste **E**.

In der Anzeige erscheint der Mitten-Punkt. Wenn **0%** dunkel hinterlegt ist, ist die Taumelscheibendrehung (Phase) auf 0° eingestellt.



**E**

Stellen Sie eines der Hauptrotorblätter in Rumpflängsrichtung nach hinten.

Bringen Sie den ROLL-Knüppel in die linke Endposition (bei rechtsdrehenden Systemen rechte Endposition) und halten Sie ihn dort fest.



Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) das Blatt auf maximale positive Anstellung ein.



**Kontrolle:** Bei Nick darf sich das Blatt nicht bewegen!

Zurück zur **Betriebsanzeige** gelangen Sie mit **E** und dann **R**.

**E R**



## 7. Gas-Kurve einstellen (5-Punkt-Gas-Kurve)

Führen Sie diese Einstellung durch, **bevor** Sie den Motor starten!

### Umschalten auf Direkt-Gas

Direkt-Gas heißt, daß die Steuerung für das Gas nicht mit PITCH gekoppelt ist. Der linke Schieber allein steuert in dieser Betriebsart das Gas.

Ihre **Commander mc 2020** schaltet auf diese Betriebsart um, wenn Sie das Gas im Schwebepunkt und bei 75% PITCH auf 0% einstellen.

### Einstellen

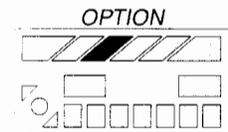
#### a) Option aktivieren

Drücken Sie 2mal die Taste +.

Der Menüpunkt **OPTION** ist jetzt angewählt, aber noch nicht aktiviert.

Bewegen Sie den linken Schieber (QUICK SELECT).

In der Anzeige ist die Kennziffer 5 hinterlegt.



#### b) Einstellungen (vor dem Anlassen des Motors!)

##### Gas bei 0° Pitch:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MAXimum.

Schalten Sie nun mit S3 in STANDBY. Dadurch wird PITCH auf 0° gestellt. In der Anzeige erscheinen der Pfeil rechts/hinten und der Punkt.

Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) den Vergaser auf ca. 30% Öffnung ein.

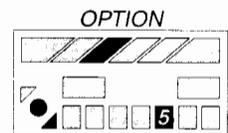
Stellen Sie den Schalter S3 **wieder auf Betrieb**.



S3 Standby



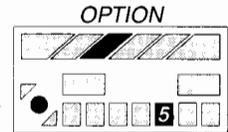
S3 Betrieb



##### Gas im Schwebepunkt:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung Schweben (Punkt muß erscheinen). Schweben liegt in der Regel in der Mitte des Knüppelweges.

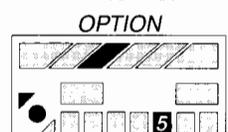
Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) den Vergaser auf ca. 60% Öffnung ein.



##### Gas bei 75% Pitch:

Bewegen Sie den PITCH-Knüppel in Richtung MAXimum bis der Pfeil links/vorn und der Punkt erscheinen.

Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) den Vergaser auf ca. 85% Öffnung ein.



##### Gas bei Pitch MIN (Gasvorwahl):

Wenn STANDBY ausgeschaltet ist (Schalter S3 AUS) **und** der PITCH-Knüppel in der Stellung MINimum, können Sie mit dem **linken Schieber** das Gas einstellen. Möglich sind jedoch nur Werte zwischen dem 0°-PITCH-Gas und 100%. Der Motor kann also nicht ausgehen.

Die Gasvorwahl wird im Kunstflug eingesetzt, um auch bei größtem negativem PITCH (z.B im Rückenflug) noch genügend Motorleistung zu haben.

##### Gas bei Pitch MAX:

Dieser Punkt der Gaskurve wird durch die Endlage des Gasservos bei der Knüppelstellung Pitch MAX bestimmt.

Siehe Servos einstellen, Seite 38

#### c) zurück zur Betriebsanzeige

Drücken Sie zuerst die Taste **E** und dann die Taste **R**.



Siehe auch Einstell-  
diagramm Seite 11

# 3-Punkt-Kopf (CCPM)



Zur Ansteuerung von 3-Punkt Rotorköpfen werden ROLL, NICK und PITCH gemischt und an drei Servos ausgegeben. Die Anlenkungen können zueinander Winkel von 90° bis 135° haben.

## Empfängerausgänge für 3-Punkt-Köpfe (Servo-Belegung)

Die folgende Tabelle gilt, wenn der Mischer 2 eingeschaltet ist.

	Mischer 2 3-Punkt-Kopf	mit Mischer 3 Heckrotor	mit Mischer 6 Kreisel
1	Roll links		
2	Nick		
3	Gier	Gier + Pitch	
4	Roll rechts		
5	Gas		
6	rechter Schieber		Steuersignal für Kreisel
7	3 Stufen (S4)		
8	Gier	Gier ungemischt	
9	3 Stufen (S2)		

**Pitch** wird an 1, 2 und 4 gemeinsam ausgegeben  
**Mischer 4 (Geometrie)** einschalten, wenn die **Anlenkungen** an der Taumelscheibe **nicht unter 90°** angeordnet sind  
**Mischer 5 (Phase)** Phase = virtuelle Taumelscheibendrehung  
 einschalten, wenn der **Vorlauf** für die Ansteuerung der Rotorblätter **nicht mechanisch** gegeben ist

Von Schaltern gesteuerte **Empfängerausgänge** können natürlich nur dann benutzt werden, wenn Sie die Schalter im Sender nachgerüstet haben.

### 1. Modellspeicher wählen

Drücken Sie 1mal die Taste + und dann die Taste E.  
 Der Menüpunkt **MEMO** ist jetzt aktiviert.

Wählen Sie mit +/- einen Modellspeicher.

Drücken Sie 1mal die Taste E. Der gewählte Modellspeicher ist jetzt aktiviert und Sie sehen wieder die Betriebsanzeige.

### 2. Hubschrauberbetrieb und Rotorkopf-Mischer wählen

Für Hubschrauber mit 3-Punkt-Rotorköpfen muß der Mischer 2 eingeschaltet sein. Außerdem muß die Kennziffer 7 hinterlegt sein (Hubschrauberbetrieb).

#### Mischer 2 einschalten

Drücken Sie 2mal die Taste - und anschließend die Taste E. Damit ist der Menüpunkt **MIX** aktiviert.

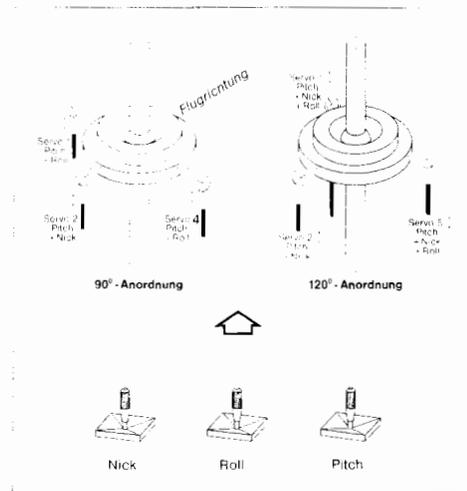
Bringen Sie das blinkende Quadrat mit den Tasten +/- unter die Kennziffer 2.

Jeder Druck auf die Taste R schaltet den Mischer ein bzw. aus. Dabei ändert sich der Blinkrhythmus (länger ein als aus = Mischer EIN).

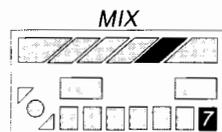
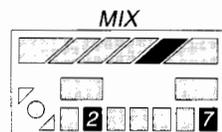
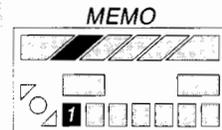
**Kontrollieren** Sie auch, ob Hubschrauberbetrieb eingeschaltet ist (Kennziffer 7 muß hinterlegt sein). Wenn nicht, bringen Sie die Blinkmarke mit den Tasten +/- unter die Kennziffer 7 und schalten Sie den Hubschrauberbetrieb mit der Taste R ein.

Wenn Sie diesen **Menüpunkt jetzt nicht verlassen**, können Sie sofort mit Punkt 3 weitermachen und die Zusatzmischer wählen.

Zurück zur **Betriebsanzeige** gelangen Sie mit 2 mal E und dann R.



**Achtung!**  
 Wenn die Richtungen für Pitch und Nick stimmen, für **Roll** jedoch **falsch** sind, müssen die Empfängerausgänge 1 und 4 vertauscht werden!





# 3-Punkt-Kopf (CCPM)

## 3. Mischer wählen

### a. Heckrotor-Mischer (Mischer 3)

Der Heckrotor-Mischer mischt PITCH in GIER und wird als statischer Heckrotorausgleich in allen Hubschraubern eingesetzt. Bei Autorotation wird dieser Mischer ausgeschaltet. Der Heckrotor geht in die Position für 0° Heckrotoranstellung und wird **nur noch** vom Gier-Knüppel gesteuert.

### b. Kreisel (Mischer 6)

Mit diesem Mischer wird ein Steuersignal für empfindlichkeitsgeregelte Kreisel erzeugt und am Empfängerausgang 6 ausgegeben. Der rechte Schieber beeinflusst die Grundempfindlichkeit. Gier wird so dazugemischt, daß bei großen Knüppelausschlägen die Kreiselempfindlichkeit reduziert wird.

#### Hinweis zum Mischer 6 (Kreisel)

Bei diesem Mischer sind keine Einstellungen erforderlich.

Falls das Signal am Empfängerausgang 6 für Ihre Kreiselelektronik nicht passend ist, können Sie im Menüpunkt **SERVO** das Signal umpolen bzw. die Endausschläge einstellen.

### c. Geometrie (Mischer 4)

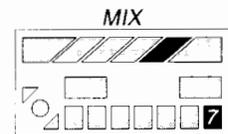
Dieser Mischer ist für 3-Punkt-Rotorköpfe gedacht, bei denen die Anlenkungen der Taumelscheibe nicht in Winkeln von 90° angeordnet sind.

### d. Phase = virtuelle Taumelscheibendrehung (Mischer 5)

Die Rotorblätter eines Hubschraubers müssen um 90° vorlaufend angesteuert werden (Kreiselpräzession). Das läßt sich nicht immer mechanisch bewerkstelligen. Mit dem Mischer 5 kann die Taumelscheibe virtuell (scheinbar) um +/- 45° gedreht werden. Die erforderliche Drehung erfolgt also elektronisch in Ihrem Sender und kann zusammen mit den Mixern 1 (Heim), 2 (3-Punkt-Kopf) oder 1 + 2 (4-Punkt-Kopf) aktiviert werden.

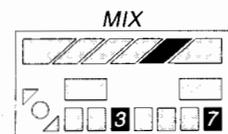
### Menüpunkt aktivieren

Drücken Sie 2mal - (oder 4mal +) und dann **E**.  
Der Menüpunkt **MIX** ist jetzt aktiviert

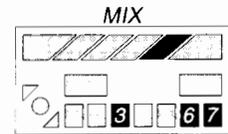


### Mischer schalten

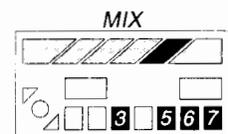
Wählen Sie mit +/- die Kennziffer 3 (Heckrotor) an. **Immer!**  
Schalten Sie mit **R** den Mischer EIN.



Wählen Sie mit +/- die Kennziffer 6 (Kreisel) an. **Bei Bedarf!**  
Schalten Sie mit **R** den Mischer EIN.



Wählen Sie mit +/- die Kennziffer 4 (Geometrie) an. **Bei Bedarf!**  
Schalten Sie mit **R** den Mischer EIN.



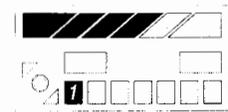
Wählen Sie mit +/- die Kennziffer 5 (Phase) an. **Bei Bedarf!**  
Schalten Sie mit **R** den Mischer EIN.



Wenn Sie jetzt 2mal die Taste **E** und dann einmal die Taste - drücken gelangen Sie in den Menüpunkt **SERVO** und können "Menüpunkt wählen" im nächsten Abschnitt überspringen.



Zurück zur **Betriebsanzeige** gelangen Sie mit 2mal **E** und dann **R**.



# 3-Punkt-Kopf (CCPM)



## 4. Drehrichtungen und Wege der Servos einstellen

Die ausführliche Anleitung zum Einstellen der Drehrichtungen und Wege finden Sie ab Seite 18 im Kapitel **Wichtiges für alle**. Die anschließende Kurzfassung ist nur eine Gedächtnisstütze.

Die Einstellung ist einfacher, wenn alle Mischer ausgeschaltet sind!

### Menüpunkt wählen

mit +/- Menüpunkt **SERVO** anwählen



### zum Umpolen:

Taste **E** drücken (Blinkmarke erscheint)

Servo wählen mit +/- oder

umpolen mit **R** (Blinkrhythmus ändert sich)

Taste **E** führt zur Wegeinstellung des gewählten Servos



### zum Wegeinstellen:

#### Servo wählen

mit QUICK-SELECT

(oder mit Taste **E**, dann +/-, dann nochmals **E**)



QS für Servo Nr.	mit
1	Roll
2	Nick
3	Gier
4	Pitch
5	Schieber E
6	Schieber F
7	Schalter S4

### Weg einstellen

Knüppel/Schieber in Endlage festhalten (Pfeil erscheint)

mit DIGI-Einsteller (oder +/-) Weg einstellen

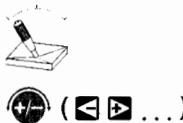
für die zweite Endlage wiederholen



### Mitte einstellen (nur für die Servos 1 bis 4 und 7)

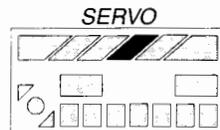
Knüppel/Schieber in Mittelstellung festhalten (Punkt erscheint)

mit DIGI-Einsteller oder +/- Mitte einstellen



### abschließen

Taste **E** drücken (Einstellen für das gewählte Servo beendet)



### weitere Servos einstellen oder umpolen

zurück zum Umpolen oder Wegeinstellen

### Einstellungen speichern und zurück zur Betriebsanzeige

Taste **R** drücken



### Mischer wieder einschalten!

Denken Sie daran, die Mischer wieder einzuschalten falls sie für den Einstellvorgang ausgeschaltet waren.



# 3-Punkt-Kopf (CCPM)

## 5. Pitch-Kurve einstellen (4-Punkt-Kurve)

Bevor Sie die PITCH-Kurve einstellen, müssen Sie entscheiden, ob die Knüppelstellung für PITCH MAX (Vollgas) vorn oder hinten sein soll. Bei der Endkontrolle Ihres Senders im Werk wird VORN eingestellt.

Zum Einstellen der Pitch-Kurve brauchen Sie eine **Winkelleinstellehre**. Der wichtigste Punkt ist **0°-PITCH**, da alle anderen Einstellungen sich auf diesen Wert beziehen. Wenn also diese Einstellung nicht stimmt, werden alle anderen Kurven verschoben.

### a) Option aktivieren

Drücken Sie 2mal die Taste +. Der Menüpunkt **OPTION** ist jetzt angewählt aber noch nicht aktiviert.



Bewegen Sie den PITCH-Knüppel (= QUICK SELECT). Jetzt ist der Menüpunkt aktiviert und die Kennziffer 4 muß hinterlegt sein.



### b) Knüppelstellung für PITCH MAX (Vollgas)

Mit der Taste **R** können Sie PITCH MAX zwischen VORN und HINTEN umschalten. Die **Pfeile in der Anzeige** behalten jedoch ihre Bedeutung:

- Pfeil links/vorn= PITCH MAX
- Pfeil rechts/hinten= PITCH MIN

Der **Gas-Schieber** (linker Schieber) behält seine Wirkungsrichtung (Vollgas vorn).



### c) Einstellungen

#### bei 0°-Pitch: Äußerst sorgfältig einstellen!

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MAXimum (Pfeil links/vorn muß erscheinen).



Schalten Sie nun mit S3 in Standby. Dadurch wird PITCH auf 0° gestellt. In der Anzeige erscheinen der Pfeil rechts/hinten und der Punkt.

S3 Standby

Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Rotorblätter auf 0° ein (Winkellehre benutzen).



Stellen Sie den Schalter **S3 wieder auf Betrieb**.

S3 Betrieb

#### bei Pitch MAX:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MAXimum (Pfeil links/vorn muß erscheinen).



Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Rotorblätter auf ca. +8° bis +10° ein.



#### bei Pitch MIN:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MINimum (Pfeil rechts/hinten muß erscheinen).



Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Rotorblätter auf ca. -3° bis -5° ein.



#### im Schwebepunkt:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Mittelstellung (Punkt muß erscheinen).



Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Rotorblätter auf ca. +3° bis +4° ein (Feineinstellung im Flug).

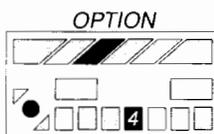
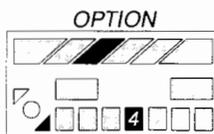
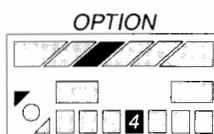
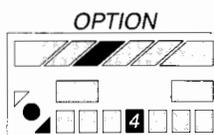
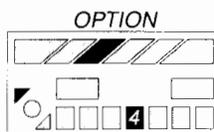
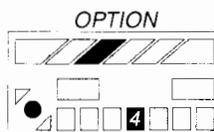
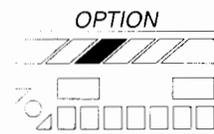


### d) Einstellungen speichern und zurück zur Betriebsanzeige

Drücken Sie die Taste **E** und dann die Taste **R**.



Siehe auch Einstell-diagramm Seite 11



# 3-Punkt-Kopf (CCPM)



## 6. Mischer einstellen

### Voraussetzungen:

Ein Mischer, der eingestellt werden soll, muß auch eingeschaltet sein. Die Einstellung läßt sich sonst weder mit QUICK-SELECT noch mit den Tasten +/- und E aktivieren.

Die Wege und Drehrichtungen der Servos müssen stimmen.

**Wichtig:** Leiten Sie den Einstellvorgang unbedingt mit dem QUICK-SELECT für NICK ein.

**Bevor** Sie die im Schritt 3 eingeschalteten Mischer einstellen, müssen Sie zunächst die Anteile von ROLL und NICK für den Hauptrotor festlegen.

### Menüpunkt MIX anwählen

Drücken Sie 2mal die Taste - (oder 4mal +).  
Der Menüpunkt **MIX** ist jetzt angewählt aber noch nicht aktiviert.

### NICK-Anteil für die Rotorkopf-Servos einstellen

Bewegen Sie den NICK-Knüppel (QUICK-SELECT).  
In der Anzeige sind beide Pfeile sichtbar und die Kennziffer 2 ist hinterlegt.

Bringen Sie den NICK-Knüppel in eine Endlage.

Stellen Sie mit dem DIGI-Einsteller den NICK-Anteil ein. Beobachten Sie die Auswirkungen an Ihrem Modell

### ROLL-Anteil für die Rotorkopf-Servos einstellen

Bewegen Sie den ROLL-Knüppel (QUICK-SELECT).  
In der Anzeige sind beide Pfeile sichtbar und die Kennziffer 1 ist hinterlegt.

Bringen Sie den ROLL-Knüppel in eine Endlage.

Stellen Sie mit dem DIGI-Einsteller den ROLL-Anteil ein. Beobachten Sie die Auswirkungen an Ihrem Modell.

### NICK- und ROLL-Einstellung abschließen

Drücken Sie die Taste **E**. Die Einstellung ist damit beendet und der Menüpunkt MIX ist wieder gewählt. Sie können anschließend mit QUICK-SELECT zum Einstellen des Heckrotor-Mischers weitergehen.

### a) Heckrotor

**Gier einstellen:** Die maximale und minimale Anstellung des Heckrotors wird im Menüpunkt **SERVO** eingestellt (siehe Punkt 4 Seite 45).

Die Anstellung der Heckrotorblätter wird zuerst für die PITCH-Stellung 0° und dann für PITCH MAX und PITCH MIN eingestellt.

### Hilfe für die Grobeinstellung:

Drehen Sie beide Heckrotorblätter auf eine Seite (siehe Einstelldiagramm auf Seite 11). Die Blattenden sollen dann in etwa die folgenden Abstände haben: →

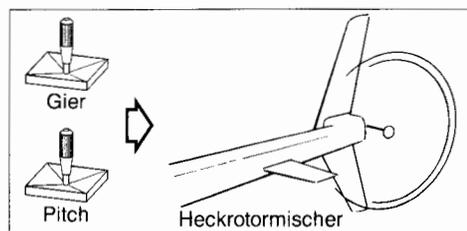
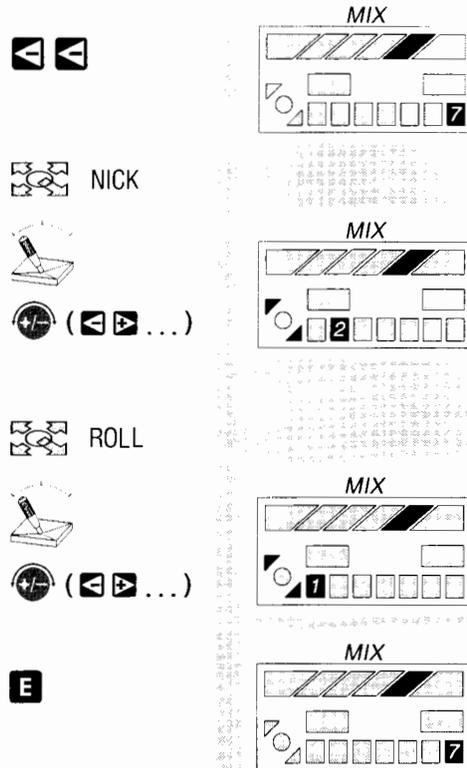
Die **Richtung des Ausschlags** ist bei Pitch MIN und Pitch MAX gleich, die **Größe** unterschiedlich.

### PITCH-Anteil für den Heckrotor einstellen

**Voraussetzung:** Der Menüpunkt MIX ist gewählt, aber noch nicht aktiviert!

Bewegen Sie den GIER-Knüppel (QUICK-SELECT).

Jetzt ist der Menüpunkt aktiviert und Sie können den PITCH-Anteil für den Heckrotor einstellen. In der Anzeige ist die Kennziffer 4 hinterlegt. Auf der linken Seite wird angezeigt, in welcher Stellung sich der PITCH-Knüppel gerade befindet (Pfeile, Punkt).



bei MIN	1,5 cm
bei 0°	1 cm
bei Schweben	2 cm
bei MAX	3 cm





# 3-Punkt-Kopf (CCPM)

## Einstellungen

### bei 0°-Pitch:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MAXimum (Pfeil links/vorn muß erscheinen).



Schalten Sie nun mit **S3 in STANDBY**. Dadurch wird PITCH auf 0° gestellt. Der Pfeil rechts/hinten **und** der Punkt müssen erscheinen!

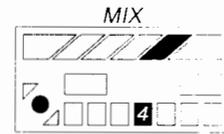
**S3 Standby**

Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Heckrotorblätter auf ca. 1 cm Abstand ein. (Hilfe für die Grobeinstellung siehe S. 47)



Stellen Sie den Schalter **S3 wieder auf BETRIEB**.

**S3 Betrieb**

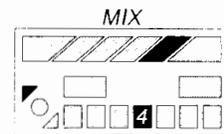


### bei Pitch MAX:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MAXimum (Pfeil links/vorn muß erscheinen).



Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Heckrotorblätter auf ca. 3 cm Abstand ein.

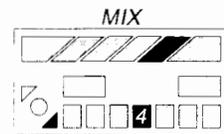


### bei Pitch MIN:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MINimum (Pfeil rechts/hinten muß erscheinen).

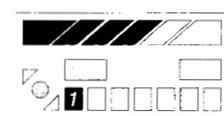


Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Heckrotorblätter auf ca. 1,5 cm Abstand ein.



Zurück zur **Betriebsanzeige** gelangen Sie mit **E** und dann **R**.

**E R**



### b) Kreisel

Keine Einstellung erforderlich!

### c) Geometrie

Drücken Sie 2mal die Taste - (oder 4mal +) und dann E.

Der Menüpunkt **MIX** ist jetzt aktiviert.

Wählen Sie mit den Tasten +/- die Kennziffer 4 und drücken Sie anschließend die Taste E.

In der Anzeige erscheint der Punkt. Wenn zusätzlich **0%** dunkel hinterlegt ist, ist die Geometrie auf 90° eingestellt.



**E**

Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Geometrie so ein, daß bei NICK-Knüppelbewegungen keine PITCH-Bewegung entsteht. Prüfen Sie auch, ob die NICK-Richtung stimmt. Falls die NICK-Richtung nicht stimmt, müssen Sie die Geometrie in die entgegengesetzte Richtung (über 0 hinweg) einstellen.



Zurück zur Betriebsanzeige gelangen Sie mit **E** und dann **R**.

**E R**

### d) Phase = virtuelle Taumelscheibendrehung

Drücken Sie 2mal die Taste - (oder 4mal +) und dann E.

Der Menüpunkt **MIX** ist jetzt aktiviert.

Bringen Sie mit den Tasten +/- die Blinkmarke unter die Kennziffer 5 und drücken Sie dann die Taste E.

In der Anzeige erscheint der Mitten-Punkt. Wenn zusätzlich **0%** dunkel hinterlegt ist, ist die Taumelscheibendrehung (Phase) auf 0° eingestellt.



**E**

Stellen Sie eines der Hauptrotorblätter in Rumpflängsrichtung nach hinten.

Bringen Sie den ROLL-Knüppel in die linke Endposition (bei rechtsdrehenden Systemen rechte Endposition) und halten Sie ihn dort fest.



Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) das Blatt auf maximale positive Anstellung ein.



**Kontrolle:** Bei Nick darf sich das Blatt nicht bewegen!

Zurück zur **Betriebsanzeige** gelangen Sie mit **E** und dann **R**.

**E R**

# 3-Punkt-Kopf (CCPM)



## 7. Gas-Kurve einstellen (5-Punkt-Gas-Kurve)

Führen Sie diese Einstellung durch, **bevor** Sie den Motor starten!

### Umschalten auf Direkt-Gas

Direkt-Gas heißt, daß die Steuerung für das Gas nicht mit PITCH gekoppelt ist. Der linke Schieber allein steuert in dieser Betriebsart das Gas.

Ihre **Commander mc 2020** schaltet auf diese Betriebsart um, wenn Sie das Gas im Schwebepunkt und bei 75% PITCH auf 0% einstellen.

Siehe auch Einstell-diagramm Seite 11

### Einstellen

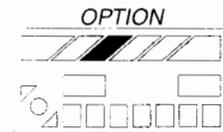
#### a) Option aktivieren

Drücken Sie 2mal die Taste +.

Der Menüpunkt **OPTION** ist jetzt angewählt, aber noch nicht aktiviert.

Bewegen Sie den linken Schieber (QUICK SELECT).

In der Anzeige ist die Kennziffer 5 hinterlegt.



#### b) Einstellungen (vor dem Anlassen des Motors!)

##### Gas bei 0° Pitch:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MAXimum.

Schalten Sie nun mit S3 in STANDBY. Dadurch wird PITCH auf 0° gestellt. In der Anzeige erscheinen der Pfeil rechts/hinten und der Punkt.

Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) den Vergaser auf ca. 30% Öffnung ein.

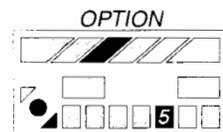
Stellen Sie den Schalter S3 **wieder auf Betrieb**.



S3 Standby



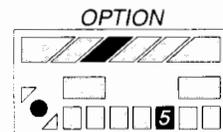
S3 Betrieb



##### Gas im Schwebepunkt:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung Schweben (Punkt muß erscheinen). Schweben liegt in der Regel in der Mitte des Knüppelweges.

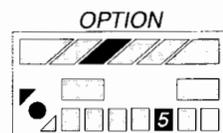
Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) den Vergaser auf ca. 60% Öffnung ein.



##### Gas bei 75% Pitch:

Bewegen Sie den PITCH-Knüppel in Richtung MAXimum bis der Pfeil links/vorn und der Punkt erscheinen.

Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) den Vergaser auf ca. 85% Öffnung ein.



##### Gas bei Pitch MIN (Gasvorwahl):

Wenn STANDBY ausgeschaltet ist (Schalter S3 AUS) **und** der PITCH-Knüppel in der Stellung MINimum, können Sie mit dem **linken Schieber** das Gas einstellen. Möglich sind jedoch nur Werte zwischen dem 0°-PITCH-Gas und 100%. Der Motor kann also nicht ausgehen.

Die Gasvorwahl wird im Kunstflug eingesetzt, um auch bei größtem negativem PITCH (z.B im Rückenflug) noch genügend Motorleistung zu haben.

##### Gas bei Pitch MAX:

Dieser Punkt der Gaskurve wird durch die Endlage des Gasservos bei der Knüppelstellung Pitch MAX bestimmt.

Siehe Servos einstellen, Seite 45

#### c) zurück zur Betriebsanzeige

Drücken Sie zuerst die Taste **E** und dann die Taste **R**.





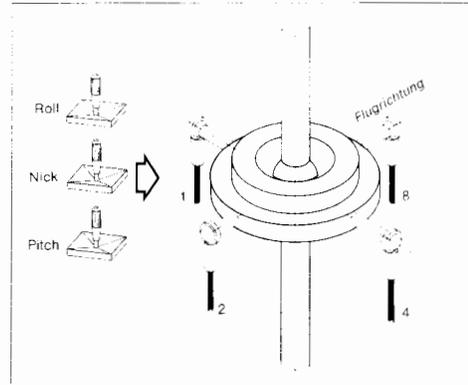
# 4-Punkt-Kopf (CCPM)

Zur Ansteuerung von 4-Punkt-Rotorköpfen werden ROLL, NICK und PITCH gemischt und an vier Servos ausgegeben. Die Anlenkungen müssen zueinander Winkel von 90° haben.

## Empfängerausgänge für 4-Punkt-Köpfe (Servo-Belegung)

Die folgende Tabelle gilt, wenn die Mischer 1 und 2 eingeschaltet sind.

	Mischer 1 + 2 4-Punkt-Kopf	mit Mischer 3 Heckrotor	mit Mischer 6 Kreisel
1	Roll links		
2	Nick hinten		
3	Gier	Gier + Pitch	
4	Roll rechts		
5	Gas		
6	rechter Schieber		Steuersignal für Kreisel
7	Nick vorn		
8	3 Stufen (S4)	Gier ungemischt	
9	3 Stufen (S2)		



**Pitch** wird an 1, 2, 4 und 7 gemeinsam ausgegeben  
**Mischer 4** (Geometrie) wirkungslos (ausschalten)  
**Mischer 5** (Phase) Phase = virtuelle Taumelscheibendrehung einschalten, wenn der **Vorlauf** für die Ansteuerung der Rotorblätter **nicht mechanisch** erzeugt wird

**Achtung!**  
 Wenn die Richtungen für Pitch und Nick stimmen, für **Roll** jedoch **falsch** sind, müssen die Empfängerausgänge 1 und 4 vertauscht werden!

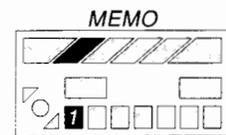
Von Schaltern gesteuerte Empfängerausgänge können natürlich nur dann benutzt werden, wenn Sie die Schalter im Sender nachgerüstet haben.

### 1. Modellspeicher wählen

Drücken Sie 1mal die Taste + und dann die Taste E. Der Menüpunkt **MEMO** ist jetzt aktiviert.

Wählen Sie mit +/- einen Modellspeicher (1 bis 6).

Drücken Sie 1mal die Taste E. Der gewählte Modellspeicher ist jetzt aktiviert und Sie sehen wieder die Betriebsanzeige.



### 2. Hubschrauberbetrieb und Rotorkopf-Mischer wählen

Für Hubschrauber mit 4-Punkt-Rotorköpfen müssen die Mischer 1 und 2 zusammen eingeschaltet sein. Außerdem muß die Kennziffer 7 hinterlegt sein (Hubschrauberbetrieb).

#### Mischer 1 und 2 einschalten

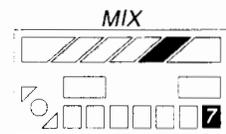
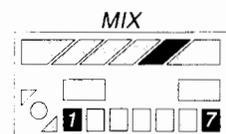
Drücken Sie 2mal die Taste - und anschließend die Taste E. Damit ist der Menüpunkt MIX aktiviert.

Bringen Sie das blinkende Quadrat mit den Tasten +/- unter die Kennziffer 1.

Jeder Druck auf die Taste R schaltet den Mischer ein bzw. aus. Dabei ändert sich der Blinkrhythmus (länger ein als aus = Mischer EIN).

Wiederholen Sie das Einschalten für die Kennziffer 2.

**Kontrollieren** Sie auch, ob Hubschrauberbetrieb eingeschaltet ist (Kennziffer 7 muß hinterlegt sein). Wenn nicht, bringen Sie die Blinkmarke mit den Tasten +/- unter die Kennziffer 7 und schalten Sie den Hubschrauberbetrieb mit der Taste R ein.



Wenn Sie diesen Menüpunkt jetzt nicht verlassen, können Sie sofort mit Punkt 3 weitermachen und die Zusatzmischer wählen.

Zurück zur Betriebsanzeige gelangen Sie mit 2 mal E und dann R.



# 4-Punkt-Kopf (CCPM)



## 3. Mischer wählen

### a. Heckrotor-Mischer (Mischer 3)

Der Heckrotor-Mischer mischt PITCH in GIER und wird als statischer Heckrotor-ausgleich in allen Hubschraubern eingesetzt. Bei Autorotation wird dieser Mischer ausgeschaltet. Der Heckrotor geht in die Position für 0° Heckrotoranstellung und wird **nur noch** vom Gier-Knüppel gesteuert.

### b. Kreisel (Mischer 6)

Mit diesem Mischer wird ein Steuersignal für empfindlichkeitsgeregelte Kreisel erzeugt und am Empfängerausgang 6 ausgegeben. Der rechte Schieber beeinflusst die Grundempfindlichkeit. Gier wird so dazugemischt, daß bei großen Knüppelausschlägen die Kreiselempfindlichkeit reduziert wird.

#### Hinweis zum Mischer 6 (Kreisel)

Bei diesem Mischer sind keine Einstellungen erforderlich.

Falls das Signal am Empfängerausgang 6 für Ihre Kreiselelektronik nicht passend ist, können Sie im Menüpunkt **SERVO** das Signal umpolen bzw. die Endausschläge einstellen.

### c. Geometrie (Mischer 4)

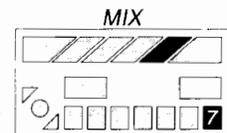
Dieser Mischer ist für 4-Punkt-Rotorköpfe nicht erforderlich. Sie können den Mischer zwar einschalten, er bleibt jedoch wirkungslos und das Einschalten wird nicht gespeichert.

### d. Phase = virtuelle Taumelscheibendrehung (Mischer 5)

Die Rotorblätter eines Hubschraubers müssen um 90° vorlaufend angesteuert werden (Kreiselpräzession). Das läßt sich nicht immer mechanisch bewerkstelligen. Mit dem Mischer 5 kann die Taumelscheibe virtuell (scheinbar) um +/- 45° gedreht werden. Die erforderliche Drehung erfolgt also elektronisch in Ihrem Sender und kann zusammen mit den Mixchern 1 (Heim), 2 (3-Punkt-Kopf) oder 1 + 2 (4-Punkt-Kopf) aktiviert werden.

### Menüpunkt aktivieren

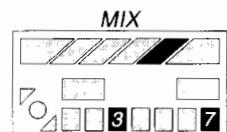
Drücken Sie 2mal – (oder 4mal +) und dann **E**.  
Der Menüpunkt **MIX** ist jetzt aktiviert



### Mischer schalten

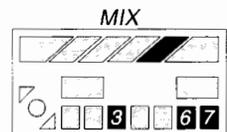
Wählen Sie mit +/- die Kennziffer 3 (Heckrotor) an.  
Schalten Sie mit **R** den Mischer EIN.

**Immer!**



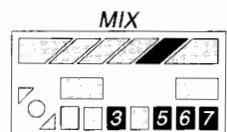
Wählen Sie mit +/- die Kennziffer 6 (Kreisel) an.  
Schalten Sie mit **R** den Mischer EIN.

**Bei Bedarf!**



Wählen Sie mit +/- die Kennziffer 5 (Phase) an.  
Schalten Sie mit **R** den Mischer EIN.

**Bei Bedarf!**



Wenn Sie jetzt 2mal die Taste **E** und dann einmal die Taste – drücken gelangen Sie in den Menüpunkt **SERVO** und können "Menüpunkt wählen" im nächsten Abschnitt überspringen.



Zurück zur **Betriebsanzeige** gelangen Sie mit 2mal **E** und dann **R**.





# 4-Punkt-Kopf (CCPM)

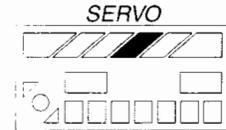
## 4. Drehrichtungen und Wege der Servos einstellen

Die ausführliche Anleitung zum Einstellen der Drehrichtungen und Wege finden Sie ab Seite 18 im Kapitel **Wichtiges für alle**. Die anschließende Kurzfassung ist nur eine Gedächtnisstütze.

Die Einstellung ist einfacher, wenn alle Mischer ausgeschaltet sind!

### Menüpunkt wählen

mit +/- Menüpunkt **SERVO** anwählen



### zum Umpolen:

Taste **E** drücken (Blinkmarke erscheint)

Servo wählen mit +/- oder

umpolen mit **R** (Blinkrhythmus ändert sich)

Taste **E** führt zur Wegeinstellung des gewählten Servos



### zum Wegeinstellen:

#### Servo wählen

mit QUICK-SELECT

(oder mit Taste **E**, dann +/-, dann nochmals **E**)



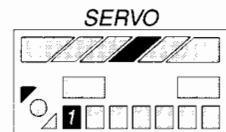
QS für Servo Nr.	mit
1	Roll
2	Nick
3	Gier
4	Pitch
5	Schieber E
6	Schieber F
7	Schalter S4

### Weg einstellen

Knüppel/Schieber in Endlage festhalten (Pfeil erscheint)

mit DIGI-Einsteller (oder +/-) Weg einstellen

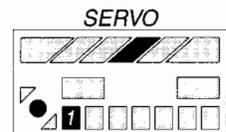
für die zweite Endlage wiederholen



### Mitte einstellen (nur für die Servos 1 bis 4 und 7)

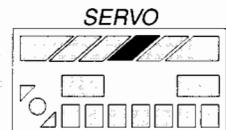
Knüppel/Schieber in Mittelstellung festhalten (Punkt erscheint)

mit DIGI-Einsteller oder +/- Mitte einstellen



### abschließen

Taste **E** drücken (Einstellen für das gewählte Servo beendet)



### weitere Servos einstellen oder umpolen

zurück zum Umpolen oder Wegeinstellen

### Einstellungen speichern und zurück zur Betriebsanzeige

Taste **R** drücken



### Mischer wieder einschalten!

Denken Sie daran, die Mischer wieder einzuschalten falls sie für den Einstellvorgang ausgeschaltet waren.

# 4-Punkt-Kopf (CCPM)



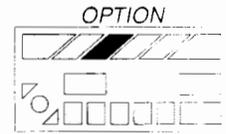
## 5. Pitch-Kurve einstellen (4-Punkt-Kurve)

Bevor Sie die PITCH-Kurve einstellen, müssen Sie entscheiden, ob die Knüppelstellung für PITCH MAX (Vollgas) vorn oder hinten sein soll. Bei der Endkontrolle Ihres Senders im Werk wird VORN eingestellt.

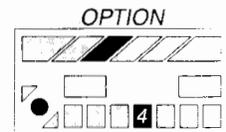
Zum Einstellen der Pitch-Kurve brauchen Sie eine **Winkelleinstellehre**. Der wichtigste Punkt ist **0°-PITCH**, da alle anderen Einstellungen sich auf diesen Wert beziehen. Wenn also diese Einstellung nicht stimmt, werden alle anderen Kurven verschoben.

### a) Option aktivieren

Drücken Sie 2mal die Taste +. Der Menüpunkt **OPTION** ist jetzt angewählt aber noch nicht aktiviert.



Bewegen Sie den PITCH-Knüppel (= QUICK SELECT). Jetzt ist der Menüpunkt aktiviert und die Kennziffer 4 muß hinterlegt sein.



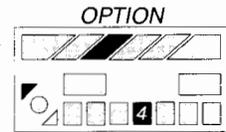
### b) Knüppelstellung für PITCH MAX (Vollgas)

Mit der Taste **R** können Sie PITCH MAX zwischen VORN und HINTEN umschalten. Die **Pfeile in der Anzeige** behalten jedoch ihre Bedeutung:

Pfeil links/vorn= PITCH MAX

Pfeil rechts/hinten= PITCH MIN

Der **Gas-Schieber** (linker Schieber) behält seine Wirkungsrichtung (Vollgas vorn).



### c) Einstellungen

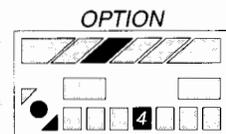
#### bei 0°-Pitch: Äußerst sorgfältig einstellen!

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MAXimum (Pfeil links/vorn muß erscheinen).



Schalten Sie nun mit S3 in Standby. Dadurch wird PITCH auf 0° gestellt. In der Anzeige erscheinen der Pfeil rechts/hinten und der Punkt.

S3 Standby



Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Rotorblätter auf 0° ein (Winkellehre benutzen).



Stellen Sie den Schalter **S3 wieder auf Betrieb**.

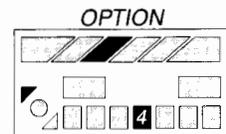
S3 Betrieb

#### bei Pitch MAX:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MAXimum (Pfeil links/vorn muß erscheinen).



Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Rotorblätter auf ca. +8° bis +10° ein.

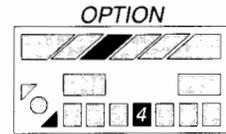


#### bei Pitch MIN:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MINIMUM (Pfeil rechts/hinten muß erscheinen).



Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Rotorblätter auf ca. -3° bis -5° ein.

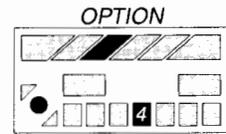


#### im Schwebepunkt:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Mittelstellung (Punkt muß erscheinen).



Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Rotorblätter auf ca. +3° bis +4° ein (Feineinstellung im Flug).



### d) Einstellungen speichern und zurück zur Betriebsanzeige

Drücken Sie die Taste **E** und dann die Taste **R**.



Siehe auch Einstell-  
diagramm Seite 11



# 4-Punkt-Kopf (CCPM)

## 6. Mischer einstellen

### Voraussetzungen:

Ein Mischer, der eingestellt werden soll, muß auch eingeschaltet sein. Die Einstellung läßt sich sonst weder mit QUICK-SELECT noch mit den Tasten +/- und E aktivieren.

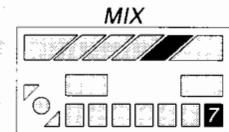
Die Wege und Drehrichtungen der Servos müssen stimmen.

**Wichtig:** Leiten Sie den Einstellvorgang unbedingt mit dem QUICK-SELECT für NICK ein.

**Bevor** Sie die im Schritt 3 eingeschalteten Mischer einstellen, müssen Sie zunächst die Anteile von ROLL und NICK für den Hauptrotor festlegen.

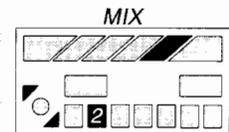
### Menüpunkt MIX anwählen

Drücken Sie 2mal die Taste - (oder 4mal +).  
Der Menüpunkt **MIX** ist jetzt angewählt aber noch nicht aktiviert.



### NICK-Anteil für die Rotorkopf-Servos einstellen

Bewegen Sie den NICK-Knüppel (QUICK-SELECT).  
In der Anzeige sind beide Pfeile sichtbar und die Kennziffer 2 ist hinterlegt.



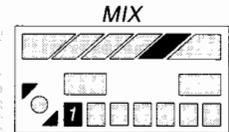
Bringen Sie den NICK-Knüppel in eine Endlage.

Stellen Sie mit dem DIGI-Einsteller den NICK-Anteil ein. Beobachten Sie die Auswirkungen an Ihrem Modell



### ROLL-Anteil für die Rotorkopf-Servos einstellen

Bewegen Sie den ROLL-Knüppel (QUICK-SELECT).  
In der Anzeige sind beide Pfeile sichtbar und die Kennziffer 1 ist hinterlegt.



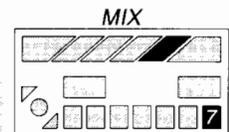
Bringen Sie den ROLL-Knüppel in eine Endlage.

Stellen Sie mit dem DIGI-Einsteller den ROLL-Anteil ein. Beobachten Sie die Auswirkungen an Ihrem Modell.



### NICK- und ROLL-Einstellung abschließen

Drücken Sie die Taste E. Die Einstellung ist damit beendet und der Menüpunkt MIX ist wieder gewählt. Sie können anschließend mit QUICK-SELECT zum Einstellen des Heckrotor-Mischers weitergehen.



### a) Heckrotor

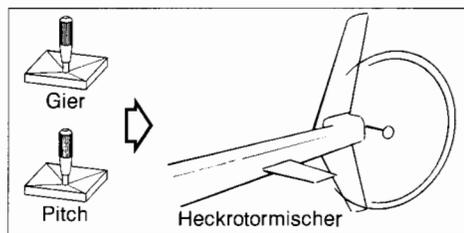
**Gier einstellen:** Die maximale und minimale Anstellung des Heckrotors wird im Menüpunkt **SERVO** eingestellt (siehe Punkt 4 Seite 52).

Die Anstellung der Heckrotorblätter wird zuerst für die PITCH-Stellung 0° und dann für PITCH MAX und PITCH MIN eingestellt.

### Hilfe für die Grobeinstellung:

Drehen Sie beide Heckrotorblätter auf eine Seite (siehe Einstelldiagramm auf Seite 11). Die Blattenden sollen dann in etwa die folgenden Abstände haben:

- bei MIN 1,5 cm
- bei 0° 1 cm
- bei Schweben 2 cm
- bei MAX 3 cm



Die **Richtung des Ausschlags** ist bei Pitch MIN und Pitch MAX gleich, die **Größe** unterschiedlich.

# 4-Punkt-Kopf (CCPM)



## PITCH-Anteil für den Heckrotor einstellen

**Voraussetzung:** Der Menüpunkt MIX ist gewählt, aber noch nicht aktiviert!

Bewegen Sie den GIER-Knüppel (QUICK-SELECT).



Jetzt ist der Menüpunkt aktiviert und Sie können den PITCH-Anteil für den Heckrotor einstellen. In der Anzeige ist die Kennziffer 4 hinterlegt. Auf der linken Seite wird angezeigt, in welcher Stellung sich der PITCH-Knüppel gerade befindet (Pfeile, Punkt).

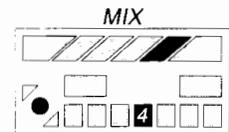
### Einstellungen

#### bei 0°-Pitch:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MAXimum (Pfeil links/vorn muß erscheinen).



**S3 Standby**



Schalten Sie nun mit **S3 in STANDBY**. Dadurch wird PITCH auf 0° gestellt. Der Punkt muß erscheinen!

Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Heckrotorblätter auf ca. 1 cm Abstand ein. (Hilfe für die Grobeinstellung siehe S. 54)

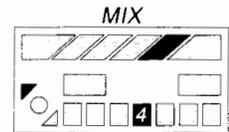


**S3 Betrieb**

Stellen Sie den Schalter **S3 wieder auf BETRIEB**.

#### bei Pitch MAX:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MAXimum (Pfeil links/vorn muß erscheinen).

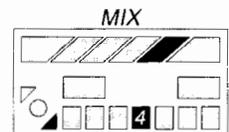


Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Heckrotorblätter auf ca. 3 cm Abstand ein.



#### bei Pitch MIN:

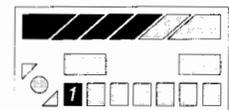
Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MINimum (Pfeil rechts/hinten muß erscheinen).



Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) die Heckrotorblätter auf ca. 1,5 cm Abstand ein.



Zurück zur **Betriebsanzeige** gelangen Sie mit **E** und dann **R**.



### b) Kreisel

Keine Einstellung erforderlich!

### c) Geometrie

Keine Einstellung erforderlich!

### d) Phase = virtuelle Taumelscheibendrehung

Drücken Sie 2mal die Taste – (oder 4mal +) und dann **E**.

Der Menüpunkt **MIX** ist jetzt aktiviert.

Bringen Sie mit den Tasten +/- die Blinkmarke unter die Kennziffer 5 und drücken Sie dann die Taste **E**.

In der Anzeige erscheint der Mitten-Punkt. Wenn **0%** dunkel hinterlegt ist, ist die Taumelscheibendrehung (Phase) auf 0° eingestellt.



Stellen Sie eines der Hauptrotorblätter in Rumpflängsrichtung nach hinten.

Bringen Sie den ROLL-Knüppel in die linke Endposition (bei rechtsdrehenden Systemen rechte Endposition) und halten Sie ihn dort fest.



Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) das Blatt auf maximale positive Anstellung ein.



**Kontrolle:** Bei Nick darf sich das Blatt nicht bewegen!

Zurück zur **Betriebsanzeige** gelangen Sie mit **E** und dann **R**.





# 4-Punkt-Kopf (CCPM)

## 7. Gas-Kurve einstellen (5-Punkt-Gas-Kurve)

Führen Sie diese Einstellung durch, **bevor** Sie den Motor starten!

### Umschalten auf Direkt-Gas

Direkt-Gas heißt, daß die Steuerung für das Gas nicht mit PITCH gekoppelt ist. Der linke Schieber allein steuert in dieser Betriebsart das Gas.

Ihre **Commander mc 2020** schaltet auf diese Betriebsart um, wenn Sie das Gas im Schwebepunkt und bei 75% PITCH auf 0% einstellen.

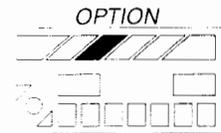
Siehe auch Einstell-diagramm Seite 11

### Einstellen

#### a) Option aktivieren

Drücken Sie 2mal die Taste +.

Der Menüpunkt **OPTION** ist jetzt angewählt, aber noch nicht aktiviert.



Bewegen Sie den linken Schieber (QUICK SELECT).

In der Anzeige ist die Kennziffer 5 hinterlegt.



#### b) Einstellungen (vor dem Anlassen des Motors!)

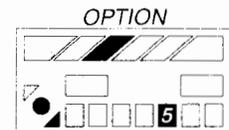
##### Gas bei 0° Pitch:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung MAXimum.

Schalten Sie nun mit S3 in STANDBY. Dadurch wird PITCH auf 0° gestellt. In der Anzeige erscheinen der Pfeil rechts/hinten und der Punkt.



S3 Standby



Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) den Vergaser auf ca. 30% Öffnung ein.



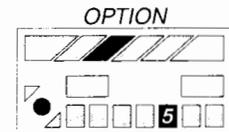
Stellen Sie den Schalter S3 **wieder auf Betrieb**.

S3 Betrieb

##### Gas im Schwebepunkt:

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in Stellung Schweben (Punkt muß erscheinen). Schweben liegt in der Regel in der Mitte des Knüppelweges.

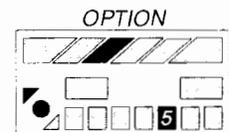
Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) den Vergaser auf ca. 60% Öffnung ein.



##### Gas bei 75% Pitch:

Bewegen Sie den PITCH-Knüppel in Richtung MAXimum bis der Pfeil links/vorn und der Punkt erscheinen.

Stellen Sie mit dem Digital-Einsteller (oder den Tasten +/-) den Vergaser auf ca. 85% Öffnung ein.



##### Gas bei Pitch MIN (Gasvorwahl):

Wenn STANDBY ausgeschaltet ist (Schalter S3 AUS) **und** der PITCH-Knüppel in der Stellung MINimum, können Sie mit dem **linken Schieber** das Gas einstellen. Möglich sind jedoch nur Werte zwischen dem 0°-PITCH-Gas und 100%. Der Motor kann also nicht ausgehen.

Die Gasvorwahl wird im Kunstflug eingesetzt, um auch bei größtem negativem PITCH (z.B im Rückenflug) noch genügend Motorleistung zu haben.

##### Gas bei Pitch MAX:

Dieser Punkt der Gaskurve wird durch die Endlage des Gasservos bei der Knüppelstellung Pitch MAX bestimmt.

Siehe Servos einstellen, Seite 52

#### c) zurück zur Betriebsanzeige

Drücken Sie zuerst die Taste **E** und dann die Taste **R**.





Ihre **Commander mc 2020** kann mit maximal vier Schaltern bestückt werden. Je nach Programmierung wirken die Schalter nur auf Empfängerausgänge oder aktivieren zusätzlich noch Sonderfunktionen. Die folgende Aufstellung zeigt Ihnen, wo Sie welchen Schaltertyp anschließen und was Sie mit den einzelnen Schaltern bewirken können. Wie die Schalter eingebaut werden, finden Sie unter dem Stichwort "Der Standby-Schalter S3" auf Seite 28.

Aufpassen, daß Schalter nicht von Funktionsumschaltung belegt ist!!!

## 1. Belegung der Schaltfunktionen/Schaltkanäle

### Schalter 1 (S1)

2-stufig, Anschluß an ST 1  
schaltet Gas /AUTOROTATION oder Lehrer/Schüler

### Schalter 2 (S2)

2-stufig oder 3-stufig, Anschluß an ST 2  
schaltet DUAL-RATE NICK/ROLL und Empfängerausgang 9

### Schalter 3 (S3)

2-stufig oder 3-stufig, Anschluß an ST 3  
schaltet STANDBY

### Schalter 4 (S4)

2-stufig oder 3-stufig, Anschluß an ST 4  
schaltet Empfängerausgang 7 oder 8 (siehe Tabellen Seite 10)

## 2. AUTOROTATION

Autorotation ist der motorlose Gleit-Sink-Flug des Hubschraubers. Die Rotorblätter werden durch die Vorwärtsgeschwindigkeit des Hubschraubers angetrieben. Ohne Motor entsteht kein Gegendrehmoment, so daß der Heckrotor auch kein Ausgleichsmoment mehr erzeugen muß.

Wenn Sie **AUTOROTATION** mit dem Schalter **S1** einschalten, wird das Gas auf **MINIMUM** gedrosselt (Einstellung im Menüpunkt **SERVO**), der Motor geht in der Regel aus.

Wenn der Heckrotor-Mischer (Mischer 3) eingeschaltet ist, schaltet S1 auch den **PITCH**-Anteil im Heckrotor aus. Der Heckrotor wird auf **Neutral** gestellt ( $0^\circ$  Anstellung) und nur noch mit dem Gier-Knüppel gesteuert

### a) Gas für AUTOROTATION einstellen

Bringen Sie den Schalter **S1** in die Stellung **EIN**.

Drücken Sie 3mal die Taste **+**. Der Menüpunkt **SERVO** ist damit angewählt aber noch nicht aktiviert.

Bewegen Sie den linken Schieber (**QUICK-SELECT**). In der Anzeige wird die Kennziffer **5** hinterlegt und der Pfeil rechts/hinten erscheint.

Stellen Sie das Gas für **AUTOROTATION** mit dem Digitaleinsteller oder den Tasten **+/-** ein.

### b) Einstellung speichern und zurück zur Betriebsanzeige

Drücken Sie die Taste **E** und anschließend die Taste **R**.

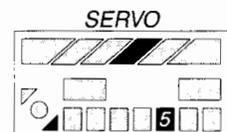
**S1** Autorotation EIN



Schieber E



**E R**





# Schaltfunktionen / Schaltkanäle

## 3. Dual-Rate (Servoweg-Umschaltung)

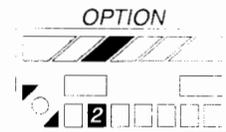
Dual-Rate für Nick und Roll kann nur gemeinsam geschaltet werden. Die Servowege lassen sich jedoch für jede Funktion getrennt einstellen. Jeder Stellung des Schalters **S2** können Sie zwischen 0% und 100% des normalen Servoweges zuordnen.

### a) NICK- und ROLL-Servoausschläge einstellen

Drücken Sie 2mal die Taste +. Der Menüpunkt **OPTION** ist damit angewählt aber noch nicht aktiviert.



Bewegen Sie den NICK-Knüppel (QUICK-SELECT). In der Anzeige wird die Kennziffer 2 hinterlegt und beide Pfeile erscheinen.



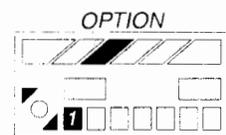
Bringen Sie den NICK-Knüppel in eine Endlage. Stellen Sie für beide Schalterstellungen von **S2** mit dem Digitaleinsteller oder den Tasten +/- die Servowege ein.



Mit der Taste **E** schließen Sie die Einstellung ab.



Bewegen Sie den ROLL-Knüppel (QUICK-SELECT). In der Anzeige wird die Kennziffer 1 hinterlegt und beide Pfeile erscheinen.



Bringen Sie den ROLL-Knüppel in eine Endlage. Stellen Sie für beide Schalterstellungen von **S2** mit dem Digitaleinsteller oder den Tasten +/- die Servowege ein.



### b) Einstellungen speichern und zurück zur Betriebsanzeige

Drücken Sie die Taste **E** und dann die Taste **R**.



## 4. Motor anlassen/einstellen mit dem STANDBY-Schalter

STANDBY haben wir mit der **Commander mc 2020** neu in den Hubschrauberbereich eingeführt. Der Startvorgang und das Motoreinstellen werden **leichter** und **sicherer**. Im STANDBY ist der positive PITCH-Bereich gesperrt und Ihr Hubschrauber kann nicht ungewollt abheben.

STANDBY wird mit dem Schalter **S3** eingeschaltet. Der Autorotations-Schalter **S1** hat jedoch **Vorrang** vor dem Standby-Schalter. **S1** muß also ausgeschaltet sein, wenn Sie STANDBY benutzen wollen.

### a) Motor anlassen

Schalten Sie Schalter **S3** EIN und **S1** AUS.

**S3** EIN, **S1** AUS

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in die Stellung PITCH MIN und den linken Schieber auf eine Gasstellung, bei der Ihr Motor gut anspringt.

Starten Sie jetzt den Motor.

### b) Motor einstellen

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in die Stellung PITCH MIN. Der Motor wird durch die negative Anstellung der Hauptrotorblätter belastet und kann nicht überdrehen.

Mit dem linken Schieber können Sie jetzt Gas geben und so die optimale Gemischeinstellung für Ihren Motor ausprobieren.

### c) umschalten auf Fliegen

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in die Stellung PITCH MIN.

Erhöhen Sie mit dem linken Schieber die Rotordrehzahl langsam auf ca. 2/3 der Betriebsdrehzahl (800 - 1000 U/min).

Schalten Sie **S3** AUS.

**S3** AUS

### d) Motor abstellen

Bringen Sie den PITCH-Knüppel in die Stellung PITCH MIN.

Schalten Sie mit dem Schalter **S3** STANDBY **EIN**

Mit dem linken Schieber können Sie den Motor jetzt abstellen, wenn der Leerlauf entsprechend eingestellt ist

**Oder einfacher:**

Schalten Sie **S1** (AUTOROTATION) **EIN**.

# Lehrer / Schüler - Betrieb



## Lehrer/Schüler-Betrieb

Ihre **Commander mc 2020** eignet sich besonders gut für das Lernen, da die Funktion der Kreuzknüppel einzeln an den Schülersender übergeben werden kann. Der Lernende kann so mit einer Funktion (z.B. Seite) beginnen und dann nach und nach die anderen Steuerfunktionen mit übernehmen.

### 1. Was brauchen Sie?

#### a) Lehrer/Schüler-Kabel Best.-Nr. 8 5121

Ältere Lehrer/Schüler-Kabel eignen sich nicht für diesen Sender.

#### b) Schülersender

Alle MULTIPLEX-Sender, die ein ungemischtes PPM-Signal der Knüppelfunktionen an der Diagnose-Buchse ausgeben, sind für den Lehrer/Schüler-Betrieb geeignet.

- z.B. EUROPA sport, EUROPA sprint  
COMBI 80, COMBI 90  
COCKPIT, COMMANDER  
PROFI/ROYAL modul  
COMMANDER mc 2020  
PROFI mc 3030, PROFi mc 3010  
PROFI 2000 (muß eingeschaltet sein!)



### 2. Vorbereitungen am Schüler-Sender

#### a) alle Mischer im Schüler-Sender stilllegen

#### b) Knüppelzuordnung überprüfen

- Empfängerausgang 1 = Roll
- Empfängerausgang 2 = Nick
- Empfängerausgang 3 = Gier
- Empfängerausgang 4 = Pitch

#### c) Falsche Servo-Laufrichtung:

Sie müssen im Schüler-Sender umpolen!

#### d) Schüler-Sender ausschalten (außer PROFi 2000)

Stromversorgung aus dem Lehrer-Akku

#### e) Lehrer/Schüler-Kabel einstecken

auf die richtige Zuordnung Lehrer/Schüler achten

#### f) Antenne im Schüler-Sender entfernen (sicherheitshalber)

HF-Modul wird vom Schüler-Stecker abgeschaltet

### 3. Vorbereitungen am Lehrer-Sender

#### a) Lehrer/Schüler-Betrieb aktivieren

Durch den Lehrer/Schüler-Betrieb wird die Diagnose-Funktion ausgeschaltet!

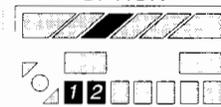
mit 2mal + und dann E Lehrer/Schüler-Betrieb anwählen

(Menüpunkt OPTION)

Hinterlegte Ziffern zeigen an, welche Kanäle auf den Schülersender geschaltet sind (Tabelle rechts).



#### OPTION



Kennziffer	Funktion
1	Roll
2	Nick
3	Gier
4	Pitch

#### b) Schüler-Funktionen EIN/AUS-schalten

mit +/- Kennziffer wählen

mit R EIN/AUS-schalten

#### c) zurück zur Betriebsanzeige

Drücken Sie 2mal die Taste E und dann die Taste R.

### 4. Lehrer/Schüler-Umschaltung

Am Lehrer-Sender arbeitet der Schalter S1 als Lehrer/Schüler-Umschalter. Wenn Sie das Lehrer/Schüler-Kabel abziehen, steht dieser Schalter wieder für die Funktion Autorotation zur Verfügung.



# Empfangsanlage, Senderpflege, Service

## PPM oder PCM?

**PCM** (Pulse-Code-Modulation) ist das "intelligentere" der beiden Übertragungsverfahren. Bei PCM wird die Information im Sender verschlüsselt. Der Empfänger erkennt Störungen und gibt solange die zuletzt empfangene Information an die Servos aus, bis wieder ein verwertbares Signal empfangen wird (siehe Fail Safe). Das Servo-Zittern wird dadurch unterdrückt.

Diese Störunterdrückung führt auf der anderen Seite dazu, daß Sie Störungen erst viel später an den Reaktionen Ihres Modells erkennen, als das bei PPM der Fall ist.

**PPM** (Puls-Positions-Modulation) hat dann Vorteile, wenn Ihr Modell besonders schnell auf Steuerbefehle reagieren soll. Die Informationen werden vom Sender häufiger zum Modell übertragen, als bei PCM.

## Fail-Safe ("Not-Lage" für die Servos)!

### Nur in PCM-DS-Empfängern vorhanden!

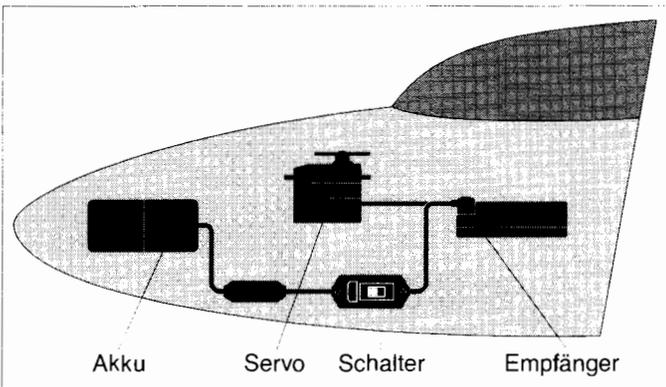
Wenn eine Signalstörung länger als ca. 0,8 Sekunden andauert, wird das Gas (Empfängerausgang 4) auf 25% gedrosselt und alle anderen Servos gehen in Neutral-Stellung. Fail-Safe ist eine Eigenschaft des Empfängers und **muß auch eingeschaltet sein**, damit es wirken kann.

## Einfach- oder Doppel-Super?

Wenn Sie Ihr Modell in der Nähe leistungsstarker UKW-Sender (Frequenzbereich 103 MHz bis 105 MHz) betreiben, kann es bei herkömmlichen Empfängern (Einfach-Super) im 35 MHz-Band zu Störungen kommen. Technisch ausgedrückt stört der Rundfunksender einen Einfach-Super-Empfänger über Nebenempfangsstellen. Der Doppel-Super-Empfänger schließt diese Störmöglichkeit durch eine andere Technik aus.

## Anordnung von Akku, Servos und Empfänger

Die untenstehende Skizze zeigt die günstigste Anordnung der Komponenten im Modell. Legen Sie möglichst schon vor Baubeginn fest, wie Sie die Steuerung in Ihr Modell einbauen werden.



## Empfänger-Tips

Bitte beachten Sie beim Einbau des Empfängers in Ihr Modell die folgenden Punkte.

- Meiden Sie die Nähe starker Elektromotore oder elektrischer Zündungen.
- Führen Sie die Antenne auf dem kürzesten Weg aus dem Modell heraus.
- Schützen Sie den Empfänger gegen Vibrationen (in Schaumstoff einpacken und locker im Modell verstauen).
- Verändern Sie die Länge der Antenne nicht.
- Verlegen Sie die Antenne möglichst gestreckt (nie aufwickeln).

- Verlegen Sie die Antenne nicht im Inneren von Modellteilen, die mit Kohlefasern verstärkt sind (Abschirmung).
- Kleben Sie die Antenne nicht auf Modellteile, die mit Kohlefasern verstärkt sind (Abschirmung).

## Reichweitentest

Der Reichweitentest gehört zu den Dingen, mit denen Sie einen wesentlichen Beitrag zur Betriebssicherheit Ihres Modells leisten. Auf der Grundlage unserer Erfahrungen und Messungen haben wir ein Test-Rezept zusammengestellt, mit dem Sie immer auf der sicheren Seite liegen.

1. Schieben Sie die Senderantenne ganz ein.
2. Lassen Sie einen Helfer das Modell ca. 1m über dem Erdboden halten.
3. Achten Sie darauf, daß keine größeren Metallteile (Autos, Drahtzäune, ...) in der Nähe des Modells sind.
4. Machen Sie den Test nur, wenn keine anderen Sender eingeschaltet sind (auch nicht auf anderen Kanälen).
5. Schalten Sie Sender und Empfänger ein. Prüfen Sie ob bis zu 80 m Abstand zwischen Sender und Modell:

bei **PPM** die Ruder noch deutlich auf Knüppelbewegungen reagieren und keine unkontrollierten Bewegungen ausführen.

bei **PCM** die Servos sofort auf Knüppelbewegungen reagieren. Die Störunterdrückung bei PCM führt dazu, daß die Servos nicht zittern. Wenn das empfangene Signal nicht mehr ausreichend stark ist wird von PCM-Empfängern das zuletzt empfangene Signal weiter ausgegeben. Die Servos reagieren dann nicht mehr oder nur verzögert auf Knüppelbewegungen.

Bei Motormodellen müssen Sie den Test mit stehendem und mit laufendem Motor durchführen.

## Entstörung bei magnetischer/elektronischer Zündung

- Schirmen Sie das Zündkabel mit einem Metallschlauch ab, der am Motorblock in der Nähe der Zündspule befestigt (geerdet) ist.
- Verwenden sie abgeschirmte Kerzenstecker.
- Versorgen Sie die Zündung nie aus dem Empfängerakku mit Strom.
- Halten Sie mindestens 15 cm Abstand zu allen Teilen der Empfangsanlage ein (auch zum Empfängerakku).
- Machen Sie die Leitungen zwischen Zündung und Zündakku möglichst kurz und ausreichend stark (mindestens 0,5 mm<sup>2</sup>).
- Verwenden Sie für die Zündunterbrechung einen Schalter, der mindestens 10 A schalten kann (kleiner Spannungsabfall).

## Servo-Tips

Das notwendige Drehmoment für Servos können Modellflieger ausreichend genau mit der folgenden Faustformel berechnen:

$$0,75 \times \text{Ruderfläche (in cm}^2 / 100) = \text{Drehmoment (in cmkp)}$$

Besonders in größeren Modellen müssen die Servo-Anschlußkabel oft verlängert werden. Verlängerungskabel beeinflussen die Empfangseigenschaften. Wenn die Kabellänge 60 cm überschreitet, müssen Sie Trennfilter einsetzen. Laufen zu einem solchen langen Kabel andere Anschlußkabel über eine Steckdose von mehr als 25 cm parallel, dann müssen auch diese parallelen Servozuleitungen mit Trennfiltern versehen werden. Dazu gibt es folgende Möglichkeiten:



## Trennfilter zum Zwischenstecken (Best.-Nr. 8 5058)

Dieses Kabel kann in fertigen Modellen einfach zwischen Empfängeranschluss und Servoanschluss geschaltet werden.

## Verlängerungskabel mit Trennfilter

(60 cm Best.-Nr. 8 5087, 120 cm Best.-Nr. 8 5083)

## Bausatz Verlängerungskabel mit Trennfilter

(max. 2 m Best.-Nr. 8 5138)

Mit diesem Bausatz können Sie Servos anschließen, die in Tragflächen (Ruderflossen, usw.) eingebaut sind.

## Stromversorgung im Modell

### Empfängerakku

Welche Kapazität der Empfängerakku in Ihrem Modell haben muß, können Sie mit der folgenden Faustformel bestimmen:

$$0,2 \text{ Ah} \times \text{Anzahl Servos} = \text{Akkukapazität in Ah}$$

Für ein Modell mit 5 Servos wäre z.B. ein Akku mit einer Kapazität von 1 Ah geeignet. Auch hier sollten Sie auf Nummer Sicher gehen und (wenn Gewicht oder Platz nicht dagegensprechen) den Akku lieber zu groß als zu klein wählen.

### Schalterkabel

Das Schalterkabel wird zwischen Akku und Empfänger geschaltet. Einige der Schalterkabel (z.B. Best.-Nr. 8 5100) haben eingebaute Ladebuchsen. Wenn der Schalter in die Bordwand eingebaut ist, können Sie den Empfängerakku laden, ohne das Modell zu öffnen.

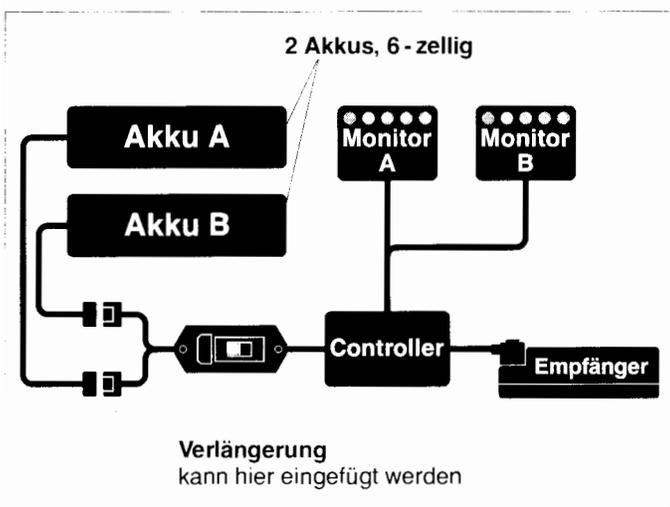
### SAFETY-System

Große und wertvolle Modelle erfordern eine besonders sichere und leistungsfähige Stromversorgung der Empfangsanlage. Solche Modelle werden oft mit sechs und mehr starken Servos betrieben. Bei hohen Ruderlasten sind kurzzeitig Ströme bis zu 10A durchaus möglich. Normale Stromversorgungen sind dem nicht immer gewachsen. Für diese hohen Anforderungen haben wir das SAFETY-System entwickelt.

### zum SAFETY-System gehören:

zwei 6-zellige Akkus mit Hochstrombuchse		
	1400 mAh	Best.-Nr. 15 5305
	600 mAh	Best.-Nr. 15 5310
zwei Monitore		Best.-Nr. 7 7145
der SAFETY-System-Controller mit Schalter		Best.-Nr. 8 5164
spezielle Akku-Verlängerungskabel		Best.-Nr. 8 5146

Die Skizze zeigt, wie das SAFETY-System verschaltet wird.



## Diagnose-Betrieb

Zum Einstellen und Prüfen können Sie Ihr Modell und den Sender mit dem Diagnose-Kabel (Best.-Nr. 8 5105) verbinden. Dazu muß der Empfänger an einen Schalter mit Lade/Diagnose-Buchse (Best.-Nr. 8 5100) angeschlossen sein. Das HF-Modul im Sender wird automatisch abgeschaltet (und könnte auch entfernt werden).

### Diagnose-Betrieb ...

- ... spart Strom. Das abgeschaltete HF-Modul bewirkt, daß der Stromverbrauch des Senders auf ca. 30% zurückgeht.
- ... stört niemanden, weil das HF-Modul abgeschaltet ist.
- ... kann nicht gestört werden, weil HF-Signale im Empfänger nicht ausgewertet werden.

### Wichtig bei Diagnose-Betrieb:

Nur wenn keine Knüppelfunktion für einen Schüler freigegeben ist (siehe Lehrer/Schüler-Betrieb Seiten 27 oder 59) können Sie den Diagnose-Betrieb durchführen.

Wenn Sie am Sender den Stecker ziehen, wird das HF-Modul wieder eingeschaltet und Sie können Ihre Kollegen stören.

**Desahlb: Vor dem Steckerziehen Sender ausschalten!**

## Sender-Pflege

### Aufbewahren

Schützen Sie Ihre *Commander mc 2020* vor:

- mechanischer Beschädigung
- Umgebungstemperaturen über 60° (Sonne im Auto)
- Feuchtigkeit, Lösungsmitteln, Sprit, Verbrennungsrückständen
- Staub (im Bastelkeller)

Denken Sie auch daran, daß bei schnellem Temperaturwechsel (z.B. vom warmen Keller ins kalte Auto) der Sender betauen kann. Kondenswasser beeinträchtigt die Funktion des Senders. Machen Sie den Reichweitentest in einem solchen Fall besonders gründlich und lassen Sie dem Sender Zeit zur Temperaturanpassung. Kontrollieren Sie, ob der Sender auch innen ganz trocken ist.

## Der Sender-Akku

Beachten Sie, daß neue Akkus ihre volle Kapazität erst nach etwa 10 Lade/Entlade-Zyklen erreichen.

- Laden Sie neue schnellladefähige Akkus (oder Akkus, die lange nicht benutzt wurden) mindestens drei mal normal und erst anschließend schnell.
- Laden Sie nur solche Akkus schnell, die auch dafür geeignet sind.
- Laden Sie die Akkus nur bei Umgebungstemperaturen zwischen 0° C und 40° C.
- Vermeiden Sie mechanische Belastungen der Anschlußkabel und der Zellen.
- Ersetzen Sie alte Akkus rechtzeitig.
- Akkus sind **Sondermüll** und gehören nicht in die Mülltonne!

### Akku normal laden

Von Normalladung (C/10-Ladung) wird dann gesprochen, wenn der Ladestrom nach folgender Formel festgelegt wird

$$\text{Ladestrom in mA} = \text{Kapazität in mAh} \text{ geteilt durch } 10$$

Die *Commander mc 2020* hat einen Akku mit 1350 mAh. Das ergibt einen Ladestrom von ca. 135 mA. Mit diesem Ladestrom ist der Akku in 14 bis 16 Stunden voll. Dieser Strom schadet dem Akku auch dann nicht, wenn die Ladezeit überschritten wird oder der Akku ständig am Ladegerät bleibt.



# Empfangsanlage, Senderpflege, Service

Der MULTIPLEX-Combilader Best.-Nr. 14 5540 hat zwei Ausgänge mit 140mA Ladestrom. Schließen Sie den Sender mit dem mitgelieferten Ladekabel an einen dieser Ausgänge an.

- roter Stecker = Plus (+)
- blauer Stecker = Minus (-)

Um die volle Kapazität zu erhalten, sollten Sie jedoch Ihren Sender von Zeit zu Zeit schnellladen.

## Akku schnellladen

Ihre **Commander mc 2020** ist serienmäßig mit schnellladefähigen Akkus ausgestattet. Zum Laden empfehlen wir das MULTIPLEX-Schnellladegerät (Best.-Nr. 9 2505). Der Ladestrom darf 2,0 A nicht überschreiten, das sonst die Senderelektronik durch austretendes Gas beschädigt werden könnte. Schnellladefähige Akkus können natürlich auch normal geladen werden.

Die Ladezeit hängt von der Restladung im Akku, der Kapazität und vom Akkutyp ab. Einen Richtwert können wir daher nicht angeben.

Am Ende der Ladezeit kann sich der Akku bis auf ca 45°C erwärmen.

## Akkus in Betriebspausen

Wenn Sie Ihren Sender längere Zeit nicht benutzen sind folgende Punkte besonders zu beachten:

### Ladezustand

Die Praxis hat gezeigt, daß Akkus in leerem Zustand gelagert werden sollten.

### Selbstentladung

Akkus verlieren (unter ungünstigen Bedingungen) pro Tag ca. 1% ihrer Ladung, d.h. nach drei Monaten sind sie durch die Selbstentladung leer.

### Nachladen (Erhaltungsladen)

Den Senderakku können Sie mit einem Ladestrom von ca. 70mA ständig in einem betriebsfähigen Ladezustand halten. Der MULTIPLEX-Combilader Best.-Nr. 14 5540 hat einen Ausgang mit 70mA Ladestrom.

## Sender reinigen

Achten Sie darauf, daß beim Reinigen keine Flüssigkeit ins Innere des Senders dringt.

Benutzen Sie keine ätzenden oder lösenden Reinigungsmittel sondern einen milden Haushaltsreiniger.

Staub entfernen Sie am besten mit einem weichen Pinsel.

## Wartung

Ihre **Commander mc 2020** enthält keine Teile, die gewartet werden müssen. Regelmäßige Reichweiten- und Funktionstests empfehlen wir Ihnen jedoch unbedingt.

## MULTIPLEX-Service

### HOT-LINE

Für Fragen zum Sender und seiner Anwendung steht Ihnen unser Telefon-Service zur Verfügung. Sie erreichen uns von Montag bis Donnerstag zwischen 14 Uhr und 16 Uhr unter der Telefonnummer 07233/73-0.

## Nach- und Umrüstung, Zubehör

### Kurzantenne

Ihre **Commander mc 2020** ist auch für den Betrieb mit einer Kurzantenne zugelassen. Die Reichweite mit Kurzantenne ist in jedem Fall kleiner und außerdem viel stärker von den Betriebsbedingungen abhängig, als das mit einer Teleskopantenne der Fall ist.

Kurzantenne für 35 MHz	Best.-Nr. 7 5118
Kurzantenne für 40 MHz	Best.-Nr. 7 5119

### Steuerknüppel

Ab Werk ist Ihr Sender mit kurzen Knüppelgriffen ausgerüstet. Mittlere und lange Knüppelgriffe liegen getrennt verpackt bei. Die Griffe sind durch verdrehen gesichert. Zum Austauschen drehen Sie den Griff solange, bis Sie das Ausrasten spüren. Den neuen Griff sichern Sie durch ein 1/4-Drehung. Zusätzlich können Sie die Höhe stufenlos um etwa einen Zentimeter verändern.

### Schalter

Sie können maximal 4 Schalter nachträglich in Ihren Sender einbauen. Die möglichen Funktionen finden sie auf Seite 25 für Flächenmodelle und auf Seite 57 für Hubschrauber.

3-stufig kurz	Best.-Nr. 7 5740
lang	7 5741
2-stufig kurz	7 5742
lang	7 5743

Wie die Schalter eingebaut werden, können Sie unter dem Stichwort "Der Standby-Schalter S3" auf Seite 28 nachlesen.

### Weiteres Zubehör

Trageeinrichtung	Best.-Nr. 8 5939
Jet Box (Senderpult)	8 5639
Diagnose-Kabel	8 5105
Ladekabel	8 6020
Lehrer/Schüler-Kabel	8 5121

# Stichwortverzeichnis



0°-Pitch-Position		★	Mischer Flap/Quer	23	
1/2-Butterfly	22		Mischer Geometrie		★
120°-Kopf		43	Mischer Heckrotor		★
3-Punkt-Kopf		43	Mischer Heim-Kopf		36
4-Punkt-Kopf		50	Mischer Kreisel		★
Anlassen des Hubschraubers		57	Mischer Nurflügel/Delta	23	
Autorotation		57	Mischer Phase		★
Butterfly	24		Mischer Tabellen	8/9	10
CCPM-Kopf		★	Mischer V-Leitwerk	22	
Combi-Switch	26		MIX (Mischer)	20	★
Delta-Mischer-Einstellung	23		MODE (Knüppelbelegung)	15	15
Diagnose-Betrieb	61	61	Modellspeicher wählen	15	15
Digitaleinsteller	4	4	MULTIPLEX-Kundenberatung	62	62
Direkt-Gas		★	Nurflügel Mischereinstellung	23	
Dual-Rate	25	58	Pitch MAX/MIN		★
Einstellreihenfolge	20	28	Pitch-Kurve		★
F3B (4-Klappen-Flügel)	24		Quadro	24	
Flap in Höhe mischen	21		Querruder	21	
Flaperon	23		Querruder mit zwei Servos steuern	21	
Funktionsschalter	25	57	Querruder zum Landen hochstellen	22	
Gas-Kurve		★	Querruder-Differenzierung	21	
Gas-linker/rechter Knüppel	15	15	Quick-Select	4	4
Gas-Vorwahl		★	Schaltkanäle	25	57
Gas bei 0° Pitch		★	Schwebepunkt		★
Geometrie		★	Seitenruder mit Querruder koppeln	26	
Heim-Kopf		36	Sender-Pult (Jet-Box)	62	62
HOTLINE	62	62	Servobelegung	8/9	10
Höhenruder-Mischer	21		Servos einstellen	18	18+ ★
Jet-Box (Senderpult)	63	63	Servos umpolen	18	18+ ★
Knüppelrastung einbauen	15	15	Sicherung wechseln	6	6
Knüppelzuordnung	15	15	Spoiler in Höhe mischen	21	
Krähe	24		Standby		57
Kreiselmischer		★	Standby-Schalter einbauen		28
Kurve Gas		★	Statischer Heckrotor-Ausgleich		★
Kurve Pitch		★	System Schlüter		28
Kurzantenne	62	62	Trimmspeicher	17	17
Laden des Senderakkus	61	61	Trimmung speichern	17	17
Leerlauftrimmung	24	★	Trimmung wiederfinden	17	17
Lehrer/Schüler-Betrieb	27	59	Übertragungsart PPM/PCM	15	15
MEMO (Modellspeicher)	15	15	V-Leitwerks-Mischer	22	
Mischer 3-Punkt-Kopf		43	Verwendbare Empfänger	4	4
Mischer 4-Punkt-Kopf		50	Virtuelle Taumelscheibenansteuerung		★
Mischer Anteile einstellen	20	★	Vollgas vorn/hinten	24	★
Mischer Differenzierung	21		Wölbklappen in Querruder mischen	23	
Mischer EIN/AUS schalten	20	★	Zubehör	62	62

★ Dieses Stichwort trifft für alle vier Rotorkopftypen zu. Sehen Sie im Inhaltsverzeichnis (Seite 1, rechte Spalte) nach.

**MULTIPLEX Modelltechnik GmbH • Neuer Weg 15 • 75233 NIEFERN • Germany**

Bedienungsanleitung Commander mc D • Best.-Nr. 85 9968

© MULTIPLEX 11/1994 Irrtum, Änderungen und Liefermöglichkeit vorbehalten!

**MULTIPLEX<sup>®</sup>**

# *Commander* *mc*

*Manuel d'utilisation*



# Sommaire

<b>Les capacités de votre RC</b>	<b>2</b>
<b>Particularités Généralités</b>	
Sécurité	3
Autorisation PTT	3
Quels récepteurs peut-on utiliser?	4
Arrière-pensées pendant la conception	4
Philosophie/systématique d'utilisation	5
<b>Accès rapide</b>	<b>6</b>
Éléments de commande et raccords sur l'émetteur	7
Sorties du récepteur pour modèles à ailes	8
Sorties du récepteur pour hélicoptères	10
Diagramme de réglage pour hélicoptères	11
Diagramme d'utilisation pour modèles à ailes	13
Diagramme d'utilisation pour hélicoptères	14
<b>Important pour tous</b>	
Avant la mise en marche	15
1. installer le module HF et quartz	
2. réglage du crantage des manches	
3. charger l'accu	
La (première) mise en marche	15
1. sélectionner l'affectation des manches	
2. sélectionner une mémoire	
3. sélectionner un modèle à ailes ou un hélicoptère	
4. sélectionner la modulation PPM ou PCM	
Trimage	17
1. régler et mémoriser les trimages	
2. retrouver un réglage mémorisé	
Servos	18
1. inversion d'un servo	
2. réglage des servos (course, neutre)	
<b>Tout pour les modèles à ailes</b>	
La meilleure méthode de programmation	20
Sorties du récepteur (affectation des servos)	20
Mixers	20
1. différentiel ailerons	21
2. mixage profondeur	
3. empennage en V	22
4. aileron comme AF (spoiler)	
5. aile volante (Delta, Canard)	23
6. flaperon (ailerons/volets de courbure)	
7. combinaisons de mixage	24
Trim du ralenti	24
Fonctions/voies tout-ou-rien	25
1. affectation des fonctions/voies tout-ou-rien	
2. Dual-Rate aileron	
3. Dual-Rate profondeur	26
4. Combi Switch	26
Ecolage	27
1. le nécessaire	
2. préparation sur l'émetteur-élève	
3. préparation sur l'émetteur-moniteur	
4. commutation élève/moniteur	

<b>Tout ce qui concerne l'hélicoptère</b>	<b>28</b>
Commutateur STANDBY S3	28
La meilleure méthode	28
Mixers mécaniques de système SCHLÜTER	28
1. activer la mémoire	
2. activer la fonction hélicoptère et le mixer de tête de rotor	
3. activer des mixers (anticouple, gyroscope)	30
4. définir le sens de rotation et les courses des servos	31
5. définir la courbe de pitch à 4 points	32
6. régler les mixers	33
7. définir la courbe des gaz à 5 points ou comm. sur gaz directs	35
Têtes de rotor de système HEIM	36
1. activer la mémoire	
2. activer la fonction hélicoptère et le mixer de tête de rotor	
3. activer des mixers (anticouple, gyroscope, phase)	37
4. définir le sens de rotation et les courses des servos	38
5. définir la courbe de pitch à 4 points	39
6. régler les mixers	40
7. définir la courbe des gaz à 5 points ou comm. sur gaz directs	42
Têtes de rotor à 3 points (CCPM)	43
1. activer la mémoire	
2. activer la fonction hélicoptère et le mixer de tête de rotor	
3. activer des mixers (anticouple, gyroscope, géométrie, phase)	44
4. définir le sens de rotation et les courses des servos	45
5. définir la courbe de pitch à 4 points	46
6. régler les mixers	47
7. définir la courbe des gaz à 5 points ou comm. sur gaz directs	49
Têtes de rotor à 4 points (CCPM)	50
1. activer la mémoire	
2. activer la fonction hélicoptère et le mixer de tête de rotor	
3. activer des mixers (anticouple, gyroscope, phase)	51
4. définir le sens de rotation et les courses des servos	52
5. définir la courbe de pitch à 4 points	53
6. régler les mixers	54
7. définir la courbe des gaz à 5 points ou comm. sur gaz directs	56
Fonctions de commande/voies tout-ou-rien	57
1. affectation des fonctions de commande/voies tout-ou-rien	
2. autorotation	
3. démarrage/réglage du moteur avec le comm. STANDBY	
4. Dual-Rate	58
Ecolage hélicoptère	59
<b>Ensemble de réception, Entretien, SAV</b>	
PPM ou PCM	60
Fail-safe (situation de "détresse" pour les servos)	
Simple- ou Double-Super	
Disposition de l'accu, des servos et du récepteur	
Conseils concernant le récepteur	
Test de portée	
Antiparasitage d'un allumage magnétique/electronique	
Conseils concernant les servos	
Alimentation dans le modèle	61
Dispositif diagnostique	
Entretien de l'émetteur	61
Stocker	
L'accu d'émission	
Nettoyage de l'émetteur	62
Entretien	
Service - Après - Vente MULTIPLEX	62
Hot - Line	
Options, accessoires	
Liste des mots-clé	63



## Les capacités de votre RC

### Utilisation courante (fonctions de base)

- 9 voies (fonctions de commande) en transmission PPM
- 8 voies (fonctions de commande) en transmission PCM
- 6 mémoires pour tous les réglages
- système à menus pour régler et programmer
- aide de réglage pour les trims (de façon optique et acoustique)
- indication de charge graduée par 20%  
(environ 1 heure par mesure)
- témoin de charge sonore
- center-trim pour des résolutions maximales  
et des courses des servos
- Dual-Rate pour une commutation sensitive
- fonction écolage pour débutants

### Particularités pour modèles à ailes

#### Combi-Switch

- trim de ralenti, transformable en center-trim
- mixage préprogrammé pour
  - différentiel aileron
  - compensation de profondeur pour spoiler, flaps et moteur
  - empennage en V
  - F3B papillon et Quadro
  - ailes volantes et modèle Delta
  - flaperon

#### mise au point des servos

- réglage à 3 points pour servos 1 à 6
  - course dans chaque sens de 0 à 110%
  - neutre +/- 50%
- réglage à 2 points pour servo 7
  - course dans chaque sens de 0 à 110%
- pour servo 1 à 7:
  - inversion du sens de rotation

### Particularités pour hélicoptères

#### commutateur stand-by

#### commutateur autorotation

#### présélection des gaz

#### réglage gaz/pas par régulateur digital (même en vol)

#### mixer préprogrammé pour

- tête Heim
- tête 3 et 4 points (CCPM)
- anti-couple
- géométrie (90° à 135°)
- plateau cyclique virtuel (phase) régl. progressif de +45° à -45°
- gyroscope

#### mise au point des servos

- réglage à 3 points pour servos 1 à 4 et 7
  - course dans chaque sens de 0 à 110%
  - neutre +/-50%
- réglage à 3 points pour servos 5 et 6
  - course dans chaque sens de 0 à 110%
- pour servos 1 à 7:
  - inversion du sens de rotation

### Particularités pour tous

- QUICK-SELECT pour une sélection rapide de fonctions
- régulateur digital pour un réglage rapide des servos
- center-trim pour des courses maximales des servos
- mode diagnostique pour des essais tranquilles

### *Cher client, cher ami modéliste,*

*l'acquisition de la **Commander mc 2020** vous permet de tirer profit de (presque) toutes les possibilités et utilisations qui concernent votre passe-temps favori.*

*L'**ordinateur à l'intérieur** de l'émetteur met à votre disposition une multiplicité d'utilisations. Le débutant y trouve des aides utiles et le pilote expérimenté dispose d'un large choix pour des expérimentations passionnantes ou pour une utilisation professionnelle.*

*L'**affichage digital** (écran à cristaux liquides) vous donne d'un seul coup d'oeil les informations les plus importantes pendant l'utilisation. Pendant la mise au point (programmation) de l'émetteur, l'affichage bien disposé présente une aide précieuse.*

*Le procédé **technique des menus** guide sûrement et directement aux réglages souhaités. Toutes les opérations sont conçues de façon identique et sont de ce fait facile à mémoriser par l'utilisateur.*

*Les **mixers préprogrammés** (et pour des modèles à ailes et pour des hélicoptères) permettent une utilisation de votre émetteur dans toutes les domaines.*

*Les **six mémoires** peuvent emmagasiner des réglages de l'émetteur éprouvés pendant le vol.*

*Il nous est agréable que votre choix se soit porté sur une RC de la maison **MULTIPLEX**. Nous vous souhaitons beaucoup de plaisir en exerçant votre passe-temps favori avec notre émetteur de haute technicité.*

*Amicalement*

*l'équipe **MULTIPLEX***



## Sécurité

### Les modèles réduits radiocommandés ne sont pas des jouets!

Il est tout à fait possible que même des "petits" modèles peuvent endommager du matériel et des personnes. Les indications suivantes sont destinées à vous servir de conseil et non à vous gâcher le plaisir pour votre passe-temps. Nous vous demandons de lire et de respecter ces détails. Vous éviterez ainsi - pour vous et les autres - des frais inutiles et des situations fâcheuses.

### Assurance

Le pilotage de modèles et spécialement d'aéromodèles comporte certains risques même en appliquant les plus grands soins. Une possibilité de se couvrir consiste d'acquérir une assurance de responsabilité civile. Une autre possibilité est d'adhérer à un club de modélisme qui vous proposera une assurance-modélisme adaptée.

### Prévenir est mieux que déboursier

La sécurité commence pendant la construction. Les commandes des volets, l'installation de la partie RC etc. sont des détails qui détermineront considérablement la sécurité de votre modèle.

Vous contribuez à la fiabilité en utilisant votre RC et votre modèle de façon responsable et soigneuse. La liste ci-dessous n'est ni complète ni classée selon l'importance. Ce ne sont que des suggestions pour vous guider:

- \* **contrôlez** régulièrement les connexions, les tringleries des servos et les commandes des volets
- \* **chargez** suffisamment les accus d'émission et de réception et vérifiez l'état de charge avant le décollage (contrôleur d'accus)
- \* effectuez régulièrement un **test de portée** comme il est décrit sur la page 60
- \* ne mettez en marche votre émetteur qu'après vérification de l'**occupation des fréquences** auprès des autres pilotes
- \* n'utilisez jamais vos accus d'émission et de réception jusqu'à la **limite de leur capacité**, des accus neufs ne parviennent à leur pleine capacité qu'après plusieurs cycles de charge/décharge
- \* effectuez une **inspection** avant chaque décollage et après chaque changement de mémoire (affectation des éléments de commande, sens et course des servos, commandes des volets ...)
- \* **déployez l'antenne entièrement** avant le décollage
- \* n'utilisez que des quartz et des accessoires d'origine **MULTIPLEX**

## Autorisation PTT

La **Commander mc 2020** est un appareil homologué. La réglementation sur l'utilisation des différentes fréquences varie d'un pays à l'autre. Il est donc recommandé de se renseigner auprès des autorités concernées.



## Important pour tous

### Expiration de l'homologation

La **Commander mc 2020** de base peut être complétée avec les composants suivants :

antenne courte 35MHz	réf. 7 5118
antenne courte 35MHz	réf. 7 5119
cordon écolage	réf. 8 5121
module HF 27MHz	réf. 4 5668
module HF 35MHz	réf. 4 5671
module HF 40MHz	réf. 4 5672

En effectuant des modifications irrecevables sur votre émetteur ou récepteur ou en ajoutant des accessoires non agréés, l'homologation expire.

### Quels récepteurs peut-on utiliser?

L'émetteur met à disposition 8 voies en modulation **PCM** (Puls-Code-Modulation). Tous les récepteurs PCM de **MULTIPLEX** sont aptes pour ce mode de fonctionnement mais vous ne disposez que des 8 premières sorties du récepteur.

En modulation **PPM** (Puls-Position-Modulation) l'émetteur met à disposition 9 voies. Tous les récepteurs aptes à décoder 9 voies peuvent être utilisés pour ce mode de fonctionnement. Décoder neuf voies ne signifie pas d'une façon absolue que l'on dispose des 9 sorties du récepteur mais il décode 9 voies, ce qui de ce fait le rend apte pour la **Commander mc 2020**. En cas de doute adressez-vous à votre détaillant spécialisé ou au service Après-Vente MULTIPLEX.

### Arrière-pensées pendant la conception

Les réflexions ci-après sont destinées à vous familiariser avec la conception de la Commander mc 2020 et à vous permettre de "comprendre" votre émetteur plus facilement.

**QUICK-SELECT**, le manche (curseur) comme moyen de sélection. Manipulez rapidement le manche/curseur qui concerne la fonction que vous souhaitez régler. Une recherche (ou mémorisation) de chiffres codés est ainsi superflue.



#### Régulateur digital

utilisable même en vol (ou pendant une course)

Ce nouvel élément de commande permettra de corriger p.ex. pas/gaz ou d'optimiser la prise en charge des spoilers par la profondeur.



# Important pour tous



**réglages "dangereuses"** accessible seulement par les touches QUICK-SELECT ne sert que pour modifier des valeurs de réglage. Il est impossible d'activer par QUICK-SELECT les fonctions ON/OFF, inversion etc. Une garantie pour qu'aucun mouvement du manche par inadvertance puisse p.ex. provoquer l'inversion du sens de rotation d'un servo

**Commutation hélicoptère/modèle à ailes** sous point-menu MIX  
Les deux types de modèles se distinguent considérablement par les mixers.

**Changement de mémoire** avec le moins de touches possibles  
Les étapes d'opération fréquentes doivent rester les plus simples possibles.

**Rythme clignotant**, une indication pour mixer/option ON/OFF  
En ce qui concerne la mise en service de fonctions (inversion du sens de rotation des servos, mixer ON/OFF etc.), le rythme clignotant indique l'état sélectionné tant que la zone clignotante n'est pas déplacée vers une autre position à l'aide de +/- ou de QUICK-SELECT.

clignotement long ON, court OFF ou  
clignotement permanent = en service, inversé, actif

clignotement court ON, long OFF ou  
clignotement non permanent = hors service, non inversé, inactif

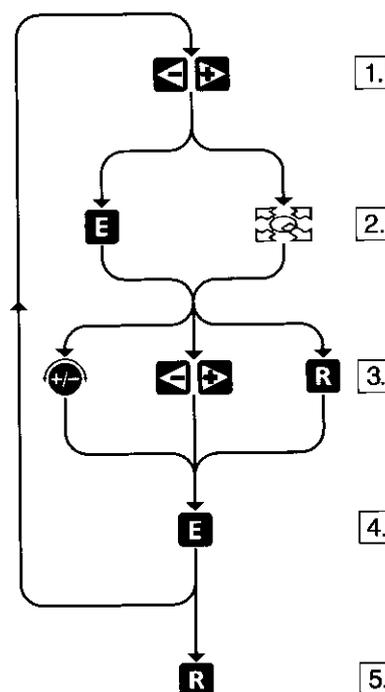
Si vous vous n'êtes pas encore familiarisé avec le rythme clignotant, vous pouvez déplacer d'une position la zone clignotante à l'aide des touches +/- pour contrôler l'état. Vous verrez alors d'une façon évidente si le symbole numérique est apparent (ON) ou non (OFF).

## Philosophie/systematique d'utilisation

Pendant la conception de la **Commander mc 2020** notre premier objectif était la simplicité d'utilisation pour le modéliste concerné. C'est pourquoi toutes les étapes d'opération sont similaires et par ce fait faciles à retenir. Il suffira donc d'une période assez courte pour vous familiariser avec les réglages sans recourir à la notice.

Le principe de l'utilisation:

1. sélectionner le point-menu (+/-)  
Vous sélectionnez ce que vous souhaitez faire. Vous ne pouvez encore rien modifier.
2. activer (E ou QUICK-SELECT)  
Vous confirmez le point-menu sélectionné et vous rentrez dans le traitement.
3. régler/inverser (+/-, régulateur digital, touche R)  
Les réglages/inversions sont efficaces immédiatement mais **pas encore mémorisés dans l'émetteur.**
4. terminer les réglages/inversions (E)  
Après avoir appuyé sur la touche E, vous restez au point-menu sélectionné (exception: changement de mémoire) et vous pouvez effectuer d'autres réglages.
5. mémoriser des réglages et retourner à l'indication principale (R)  
Ce n'est qu'en quittant un point-menu avec la touche R que les réglages sont mémorisés dans l'émetteur.





### Accès rapide pour modeélistes pressés

Ce chapitre résume et commente les schémas et les diagrammes se rapportant à votre **Commander mc 2020**. Si vous maîtrisez déjà les principes de base du modélisme, vous retrouverez toutes les informations nécessaires de façon abrégée.

### Eléments de commande et connexions de l'émetteur (page 7)

Examinez l'illustration sur la page 7 avant de mettre en fonction votre émetteur **Commander mc 2020**. Vous y trouverez les emplacements des éléments de commande et des connexions, la manière d'ouvrir l'émetteur, l'endroit et la façon d'activer et de régler le crantage des manches et le mode d'installation du module HF et du quartz.

### Eléments de commande sur l'émetteur

L'illustration montre l'émetteur équipé avec tous les éléments de commande donc possible. L'emplacement des commutateurs étant libre, une affectation nous est donc impossible.

### Sorties de réception pour modèles à ailes (pages 8 et 9)

Recherchez d'abord le tableau correspondant à votre modèle (exemple: empenage en croix ou en T et ailerons qui peuvent servir également de volets de courbure = troisième tableau de la page 8). En haut à gauche sur ce tableau est indiqué qu'il faut activer le mixer 6 (symbole numérique sur fond sombre). Le côté gauche du tableau vous indique les signaux de commande qui correspondent aux différentes sorties du récepteur. Le côté droit vous informe ce qui est ajouté aux signaux de commande en activant des mixers supplémentaires.

### Sorties de réception pour hélicoptères (page 10)

Chacun des quatre systèmes de tête de rotor est représenté sur un tableau qui vous indique l'occupation des sorties du récepteur et les changements qui interviennent en activant en plus les mixers 3 (aticouple) et/ou 6 (gyroscope).

### Diagramme de réglage pour hélicoptères (page 11)

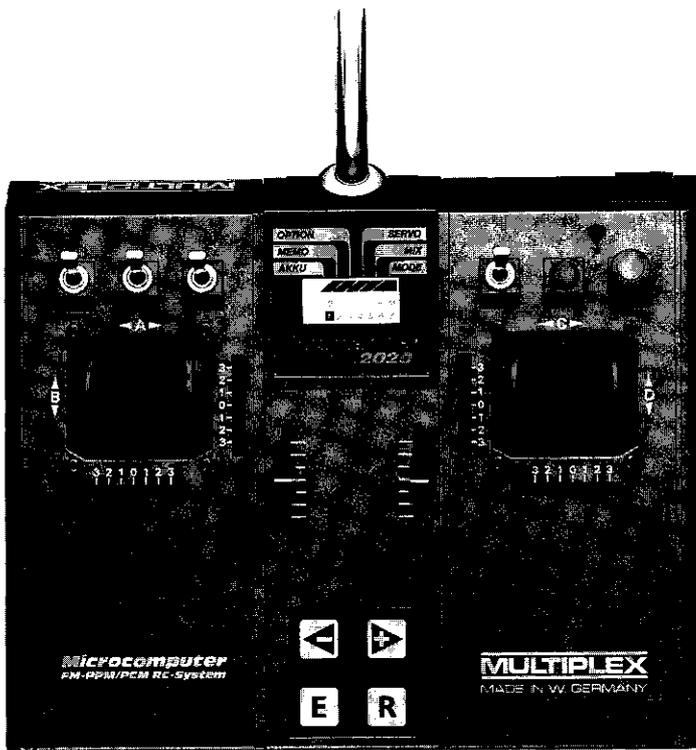
Ce diagramme représente une aide pratique pour le réglage de base du rotor principal, du carburateur et de l'aticouple de votre hélicoptère.

### Diagrammes d'utilisation détachables (pages 13 et 14)

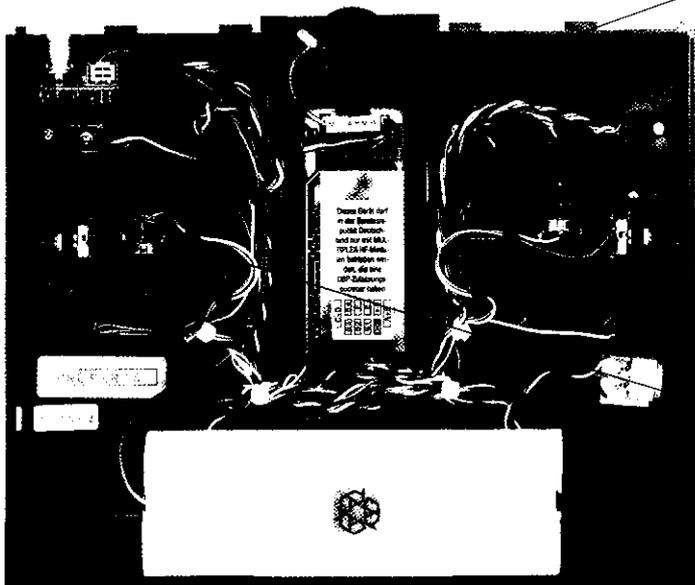
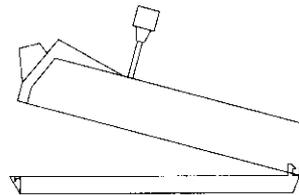
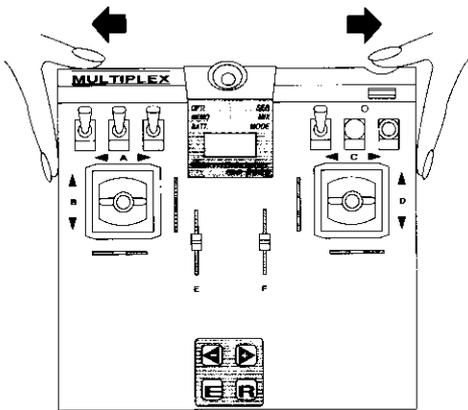
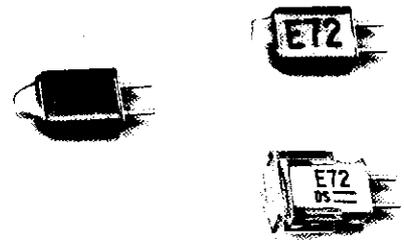
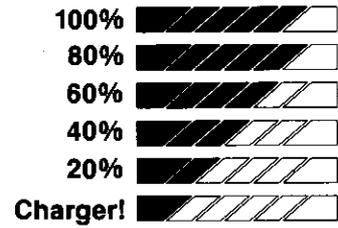
Ces diagrammes vous montrent l'acheminement par les touches et les possibilités de chaque point-menu.

En détachant les pages 13/14 de votre notice et en les gardant dans votre émetteur, cette notice abrégée vous accompagnera partout.

# Éléments de commande et raccords sur l'émetteur



Capacité d'accu:

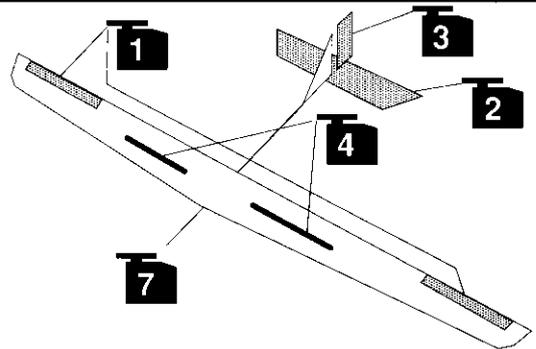




# Sorties du récepteur pour les modèles à ailes

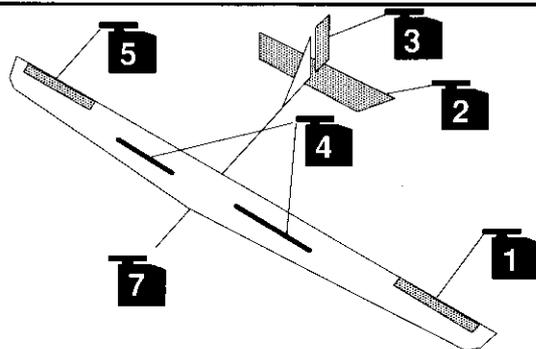
**Empennage en croix ou en T, une seule sortie pour les ailerons**  
effet des mixers additionnelles

1 AILERON	+ Spoiler/Gaz + Flap	2
2 PROFONDEUR		
3 DIRECTION		
4 SPOILER/GAZ		
5 Curseur E		
6 Curseur F		
7 Comm. S4		
8 Comm. S2		
9 Comm. S3		



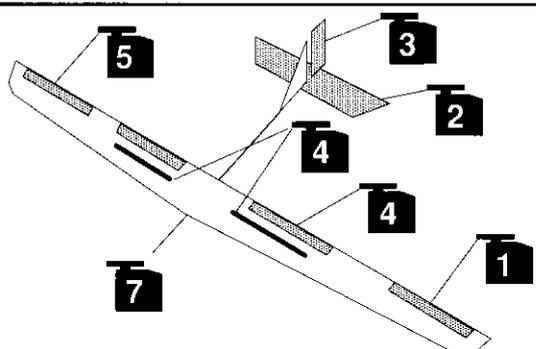
**Empennage en croix ou en T, aileron comme spoiler**  
effet des mixers additionnelles

1 AILERON gch. + Spoiler	+ différentiel	1
2 PROFONDEUR	+ Spoiler/Gaz + Flap	2
3 DIRECTION		
4 SPOILER/GAZ		
5 AILERON dr. + Spoiler	+ différentiel	1
6 Curseur F		
7 Comm. S4		
8 SPOILER		
9 Curseur E		



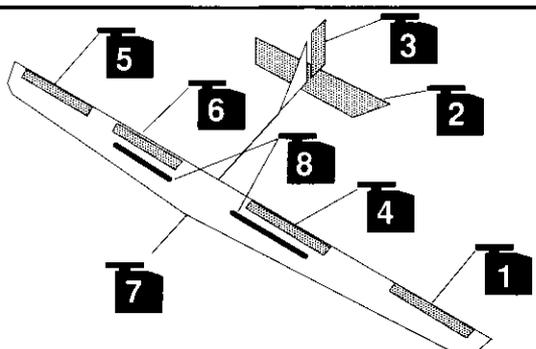
**Empennage en croix ou en T, aileron comme flap (Flaperon)**  
effet des mixers additionnelles

1 AILERON gch. + Flaper.	+ différentiel	1
2 PROFONDEUR	+ Spoiler/Gaz + Flap	2
3 DIRECTION		
4 SPOILER/GAZ		
5 AILERON dr. + Flaperon	+ différentiel	1
6 Curseur F	(= Flaperon non mixé)	
7 Comm. S4		
8 Comm. S2		
9 Curseur E		



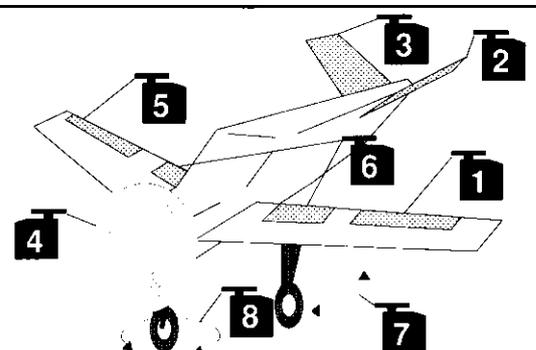
**Empennage en croix ou en T, papillon (Butterfly)**  
effet des mixers additionnelles

1 AILERON gch.	+ différentiel	1
2 PROFONDEUR	+ Spoiler/Gaz + Flap	2
3 DIRECTION		
4 FLAP gch.		
5 AILERON dr.	+ différentiel	1
6 FLAP dr.		
7 Comm. S4		
8 SPOILER		
9 Curseur E		



**Avion à moteur, empennage en V, train rentrant, train avant dirigeable**

1 AILERON gch. + différentiel	
2 PROF. + DIR. gch.	
3 PROF. + DIR. dr.	
4 GAZ	
5 AILERON dr. + différentiel	
6 Curseur F	p.ex. flap
7 Comm. S4	p.ex. train rentrant
8 DIRECTION	p.ex. train avant dirigeable
9 Curseur E	



# Sorties du récepteur pour les modèles à ailes



**Empennage en V, une seule sortie pour les ailerons**  
 effet des mixers additionnelles

1 AILERON	+ Spoiler/Gaz + Flap	2							
2 PROF. + DIR. gch.	+ Spoiler/Gaz + Flap	2							
3 PROF. + DIR. dr.									
4 SPOILER									
5 Curseur E									
6 Curseur F									
7 Comm. S4									
8 DIRECTION									
9 Comm. S3									

**Empennage en V, aileron comme spoiler**  
 effet des mixers additionnelles

1 AILERON gch. + Spoil.	+ différentiel	1							
2 PROF. + DIR. gch	+ Spoiler/Gaz + Flap	2							
3 PROF. + DIR. dr.	+ Spoiler/Gaz + Flap	2							
4 SPOILER/GAZ									
5 AILERON dr. + Spoiler	+ différentiel	1							
6 Curseur F									
7 Comm. S4									
8 SPOILER									
9 Curseur E									

**Empennage en V, flaperon**  
 effet des mixers additionnelles

1 AILERON gch. + Flaperon	+ différentiel	1							
2 PROF. + DIR. gch	+ Spoiler/Gaz + Flap	2							
3 PROF. + DIR. dr.	+ Spoiler/Gaz + Flap	2							
4 SPOILER/GAZ									
5 AILERON dr. + Flaperon	+ différentiel (= Flaperon non mixé)	1							
6 Curseur F									
7 Comm. S4									
8 DIRECTION									
9 Curseur E									

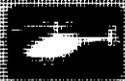
**Empennage en V et Butterfly (papillon)**  
 effet des mixers additionnelles

1 AILERON gch.	+ différentiel	1							
2 PROF. + DIR. gch.	+ Spoiler/Gaz + Flap	2							
3 PROF. + DIR. dr.	+ Spoiler/Gaz + Flap	2							
4 FLAP gch.									
5 AILERON dr.	+ différentiel	1							
6 FLAP dr.									
7 Comm. S4									
8 SPOILER									
9 Curseur E									

**Aile volante (Delta, Canard)**  
 effet des mixers additionnelles

1 AILERON gch. + PROF.	+ Spoiler/Gaz + Flap	2							
2 PROFONDEUR	+ Spoiler/Gaz + Flap	2							
3 DIRECTION.									
4 SPOILER/GAZ									
5 AILERON dr. + PROF.	+ Spoiler/Gaz + Flap	2							
6 Curseur F									
7 Comm. S4									
8 Comm. S2									
9 Curseur E									

**Considérez svp.:**  
 Si le mixer 1 est activé aussi, le différentiel apparaît aussi aux sorties 1 et 5.



# Sorties du récepteur pour les hélicoptères

## Sorties du récepteur pour mixers mécaniques

1 2 3 4 5 6 7 \*

	sans mixer	avec mixer 3 anticouple	avec mixer 6 gyroscope
1	Roll		
2	Nick		
3	Gier	Gier + Pitch	
4	Pitch		
5	Gaz		
6	Curseur droit		Sig. de comm. gyrosc.
7	Commutateur S4		
8	Gier	Gier non mixé	
9	Commutateur S2		

\* Comment les mixers sont mise en service se trouve sous point 2 et 3 pour les quatre types des têtes de rotor.

## Sorties du récepteur pour Système Helm

1 2 3 4 5 6 7 \*

	mixer 1 Système Helm	avec mixer 3 anticouple	avec mixer 6 gyroscope
1	Pitch + Roll à gauche		
2	Nick		
3	Gier	Gier + Pitch	
4	Pitch + Roll à droit		
5	Gaz		
6	Curseur droit		Sig. de comm. gyrosc.
7	Commutateur S4		
8	Gier	Gier non mixé	
9	Commutateur S2		

### Attention!

Si le sens pour Pitch et Nick est exact mais **inversé pour Roll**, il faut interchanger les sorties de récepteur 1 et 4.

## Sorties du récepteur pour les têtes de rotor à 3 points

1 2 3 4 5 6 7 \*

	mixer 2 tête de rot. à 3 points	avec mixer 3 anticouple	avec mixer 6 gyroscope
1	Roll à gauche		
2	Nick		
3	Gier	Gier + Pitch	
4	Roll à droit		
5	Gaz		
6	Curseur droit		Sig. de comm. gyrosc.
7	Commutateur S4		
8	Gier	Gier non mixé	
9	Commutateur S2		

### Attention!

Si le sens pour Pitch et Nick est exact mais **inversé pour Roll**, il faut interchanger les sorties de récepteur 1 et 4.

## Sorties du récepteur pour les têtes de rotor à 4 points

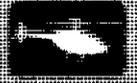
1 2 3 4 5 6 7 \*

	mixer 1 + 2 tête de rot. à 4 points	avec mixer 3 anticouple	avec mixer 6 gyroscope
1	Roll à gauche		
2	Nick à l'arrière		
3	Gier	Gier + Pitch	
4	Roll à droit		
5	Gaz		
6	Curseur droit		Sig. de comm. gyrosc.
7	Nick vers l'avant		
8	Commutateur S4	Gier non mixé	
9	Commutateur S2		

### Attention!

Si le sens pour Pitch et Nick est exact mais **inversé pour Roll**, il faut interchanger les sorties de récepteur 1 et 4.

# Diagramme de réglage pour hélicoptères



## Diagramme de réglage pour hélicoptères

Nous avons résumé dans ce diagramme les valeurs empiriques – éprouvées en pratique – concernant le réglage de base de votre hélicoptère. Dans la colonne en-dessous de la position PITCH du manche correspondante vous trouvez les valeurs de référence pour le rotor principal, le carburateur et l'anticouple.

	PITCH MIN.	0° PITCH	vol stationaire	75% PITCH	PITCH MAX.
position du manche					
affichage					
rotor principale					
ouverture du carburateur	30%	30%	60%	85%	100%
anticouple	1,5 bis 2 cm	* 0,5 bis 1 cm			3 cm

### Point-menu: OPTION 4

En ce qui concerne le **rotor principal**, les zones hachurées signifient que les valeurs de référence ne peuvent pas être indiquées pour toutes les éventualités. L'incidence des pales de rotor est indiquée p.ex. avec PITCH MAX 8°. Selon la puissance du moteur et les pales utilisées, d'autres valeurs peuvent se montrer plus sensées. Vous trouvez le procédé de réglage sous point 5 (définir la courbe du PITCH) pour les quatre types de tête de rotor.

### Point-menu: OPTION 5

L'importance d'**ouverture du carburateur** est représentée par des points sur la courbe des gaz. Vous trouvez le procédé de réglage sous point 7 (définir la courbe des gaz) pour les quatre types de tête de rotor.

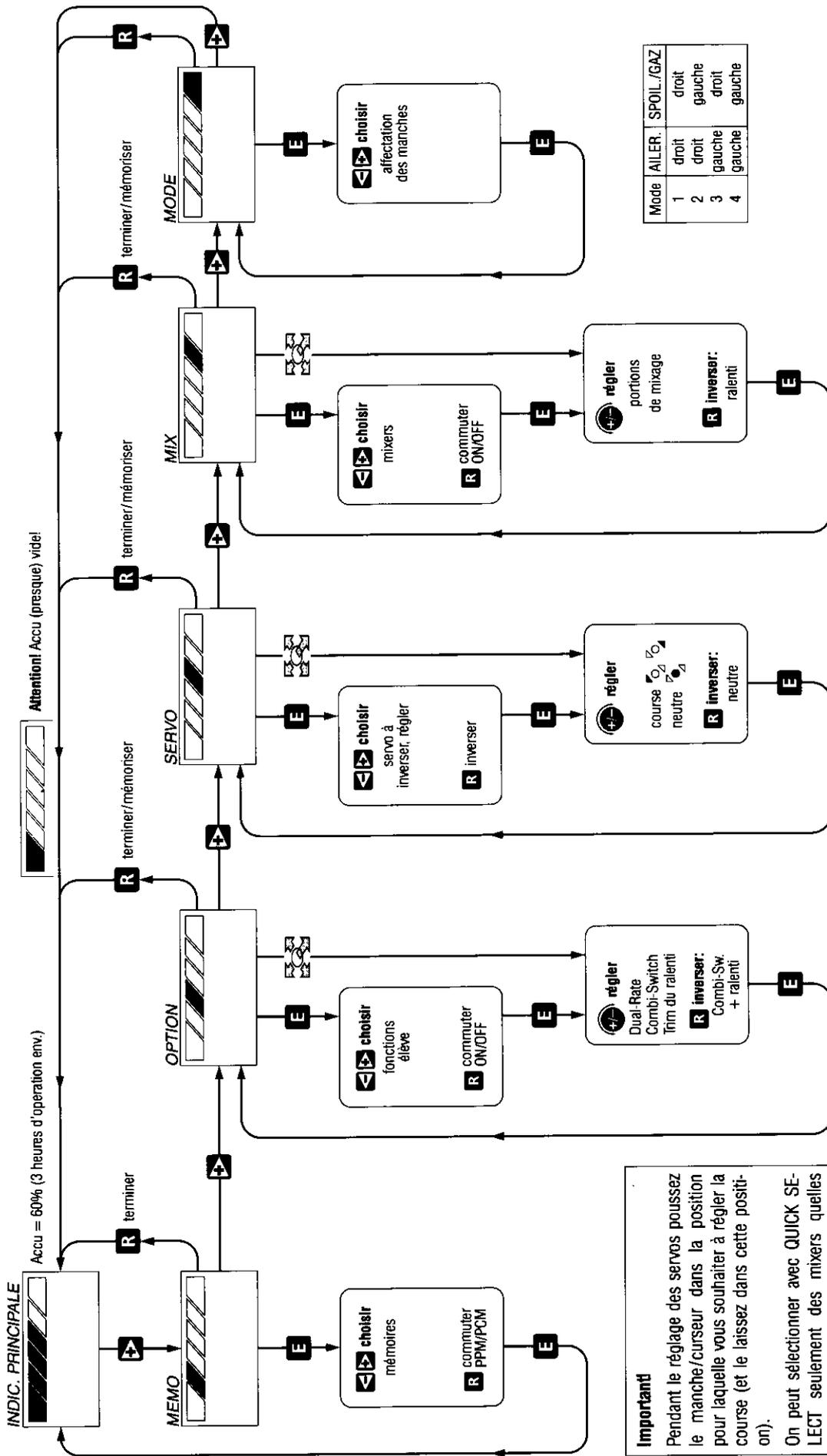
### Point-menu: MIX 3

En tournant les deux **pales d'anticouple** sur une côté vous pouvez effectuer le réglage d'anticouple de la façon la plus simple. Vous trouvez le procédé de réglage sous point 6 (régler les mixers, anticouple) pour les quatre types de tête de rotor.

\* Sur l'écran apparaît seulement le point, sans la flèche à droit/derrrière.



# Diagramme d'utilisation pour modèles à ailes



Attention! Accu (presque) vide!

Accu = 60% (3 heures d'opération env.)

**Important**  
 Pendant le réglage des servos poussez le manche/curseur dans la position pour laquelle vous souhaitez à régler la course (et le laissez dans cette position).  
 On peut sélectionner avec QUICK SELECT seulement des mixers quelles sont en service.

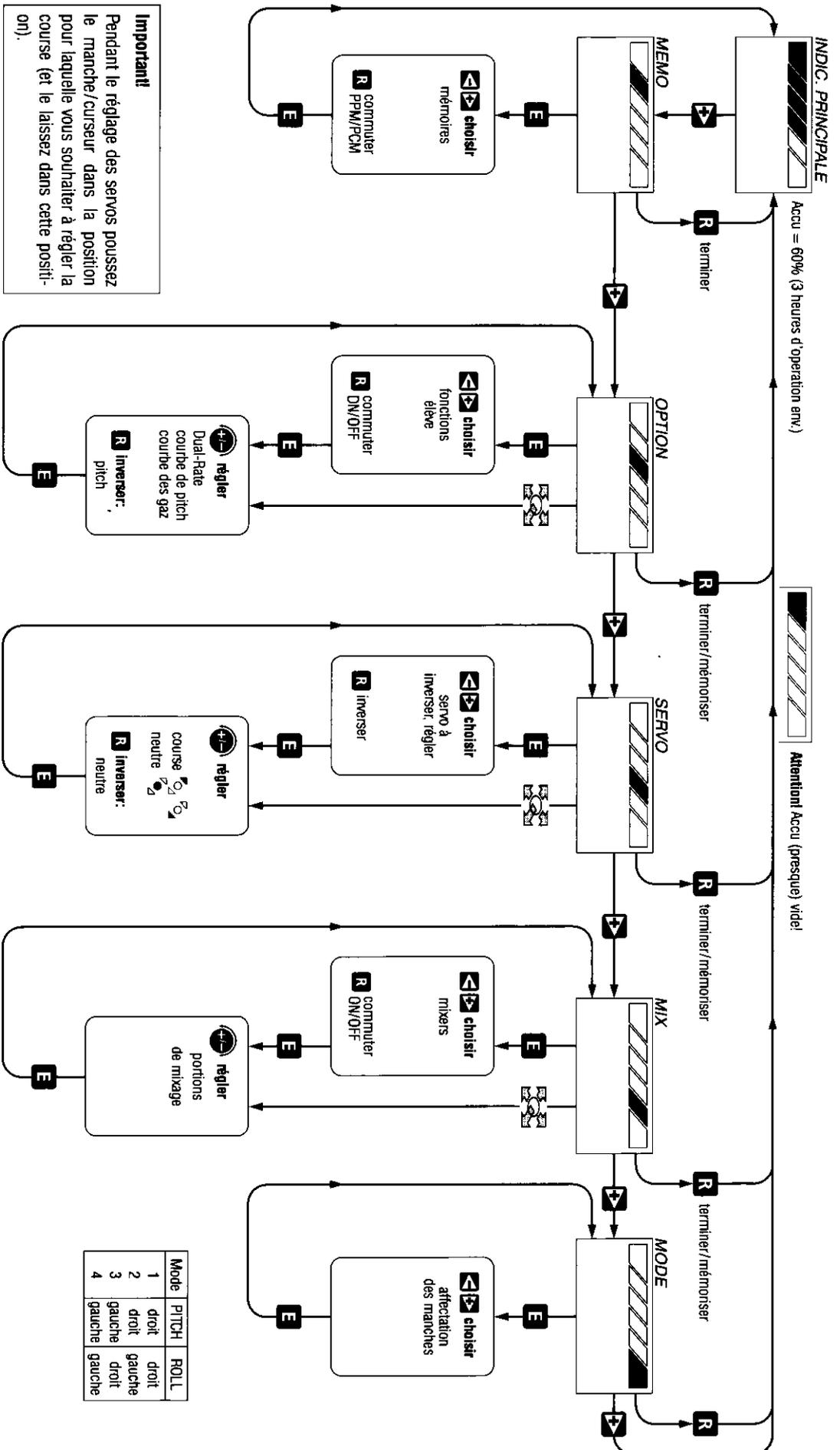
Mode	AILER.	SPOIL./GAZ
1	droit	droit
2	droit	gauche
3	gauche	droit
4	gauche	gauche

mixer no.	effet	OS avec
7	<b>HELL, toujours hors service</b>	AILERON PROFONDEUR DIRECTION SPOILER/GAZ
1	differential aileron	—
2	mixage profond	—
3	empennage en V	—
4	aileron comme spoiler	—
5	aile volante/delta	—
6	flaperon	—
4+6	quadro	—

OS pour servo no.	avec
1	AILERON
2	PROFONDEUR
3	DIRECTION
4	GAZ
5	curseur E
6	curseur F
7	commut. S4

no.	fonctions élève	option	OS avec
1	aileron	DR AILERON	AILERON
2	profond.	DR PROFOND.	PROFOND.
3	direction	Combi-Switch	DIRECTION
4	gaz	trim du ralenti	GAZ

# Diagramme d'utilisation pour hélicoptères



**Important!**  
Pendant le réglage des servos poussez le manche/curseur dans la position pour laquelle vous souhaitez à régler la course (et le laissez dans cette position).

no.	fonction alevé	option	OS avec
1	ROLL	DR ROLL	ROLL
2	NICK	DR NICK	NICK
3	GIER	-	GIER
4	PITCH	course de pitch	pitch
5	-	course des gaz	curseur E

OS pour servo no.	avec
1	ROLL
2	NICK
3	GIER
4	PITCH
5	curseur E
6	commut. F
7	commut. S4

mixer no.	effet
7	<b>HELL, toujours en service</b>
-	système Schütler
1	système Heim
2	têtes de rotor à 3 point
1+2	têtes de rotor à 4 point
3	anticouple
4	geometrie
5	phase
6	gyroscope

Mode	PITCH	ROLL
1	droit	droit
2	droit	gauche
3	gauche	droit
4	gauche	gauche

# Important pour tous



Dans ce chapitre vous trouverez des indications sur votre **Commander mc 2020** qui concernent aussi bien les pilotes de modèles à ailes et d'hélicoptères que les propriétaires de navires et de voitures RC. Il s'agit par la suite d'étapes d'opération qu'il faut exécuter obligatoirement et immédiatement à la mise en marche, c'est pourquoi les propos suivants sont plus détaillés.

## Avant la mise en service

### 1. Installer le module HF et le quartz

Pour une mise en service de votre émetteur, il faut que le module HF soit équipé d'un quartz d'émission et installé dans l'émetteur. Ce qui peut être déjà fait à l'usine ou chez votre détaillant. Sinon, l'illustration sur la page 7 vous montre l'ouverture du boîtier de l'émetteur.

Retirez le module HF de l'émetteur (ou de l'emballage) et installez le quartz selon l'illustration. L'enveloppe du quartz d'émission est marquée avec un S.

En connectant le module HF dans l'émetteur il faut procéder avec un peu de délicatesse pour bien connecter la prise dans la douille.

### 2. Réglage du crantage des manches

Le crantage est neutralisé à l'origine. Si vous souhaitez le crantage d'un manche ou une réaction non neutralisée, vous procédez comme suit :

#### a) Retirez le ressort du neutre

Le ressort **A** retiré, vous enlevez également la partie plastique **B** (levier du neutre). Le manche ne revient plus au neutre mais il ne dispose pas encore du crantage.

#### b) Définir l'intensité du trimage

L'illustration vous montre la vis de trimage **C**. Réglez l'intensité selon vos habitudes (3 à 4 tours en sens inverse des aiguilles d'une montre).

### 3. Charger l'accu

Une autre condition préalable pour la mise en service est la charge de l'accu. Les accus standards disposent d'une capacité de 1350 mAh et supportent des charges rapides. Vous trouverez de plus amples explications sur la page 61/62.

## La (première) mise en service

### Point de départ: indication principale

Nous appelons "indication principale" l'état initial de l'écran comme il apparaît après la mise en marche. La description des étapes d'opération prend l'indication principale comme point de départ.

L'indication principale vous informe

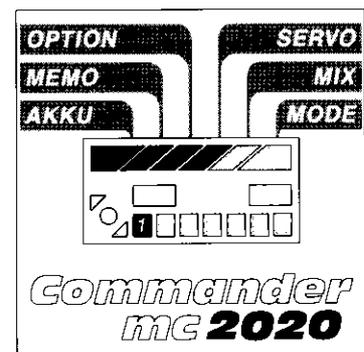
- \* de l'état de charge de votre accu
- \* de la mémoire activée (symbole numérique apparent)
- \* de la modulation de l'émetteur en PPM ou en PCM (en modulation PCM les caractères apparaissent sur fond sombre).

image à droit:

60%, 3h env.

memoire 1

PPM

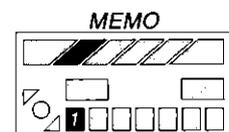


### "Sortie de secours"

Si vous vous êtes perdu pendant la programmation, appuyez de façon répétée sur la touche E jusqu'à ce qu'une seule barre oblique reste visible sur l'écran (plus de symboles clignotants). En appuyant ensuite sur la touche R vous revenez à l'indication principale. L'autre possibilité est d'éteindre rapidement l'émetteur mais de cette façon les réglages pas encore mémorisés sont tous effacés.

E ...

R





# Important pour tous

## 1. Sélectionner l'affectation des manches

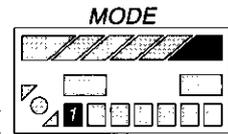
Cette étape de sélection se trouve tout au début, elle est valable **pour toutes les mémoires** et elle permet d'adapter l'émetteur à vos habitudes personnelles de pilotage. Le tableau vous montre les 4 combinaisons possibles (modes).

Appuyez une fois sur la touche - (ou cinq fois sur la touche +) et ensuite sur la touche **E**. Le carré clignotant marque le **MODE** programmé.

A l'aide des touches +/- vous pouvez sélectionner un autre **MODE**.

Une nouvelle pression sur la touche **E** active le **MODE** sélectionné et éteint le symbole clignotant.

En appuyant sur la touche **R** vous revenez à l'indication principale.



MODE	AILER. PITCH	GAZ ROLL
1	droit	droit
2	droit	gauche
3	gauche	droit
4	gauche	gauche

## 2. Sélectionner une mémoire

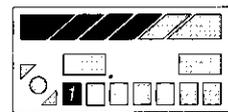
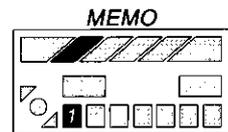
La **Commander mc 2020** dispose de 6 mémoires. La première mise en service de votre émetteur active la mémoire 1. Le chiffre 1 sur l'écran est apparent sur fond sombre. Chaque mise en marche ultérieure fera apparaître la mémoire que vous avez activée en dernier.

Si vous souhaitez activer une autre mémoire, il vous faut activer d'abord le point-menu **MEMO** (pour MEMORy = mémoire).

Appuyez une fois sur la touche + et ensuite sur la touche **E**.

Déplacez la zone clignotante sur le symbole numérique de la mémoire que vous souhaitez activer à l'aide des touches +/-.

Une nouvelle pression sur la touche **E** active la mémoire sélectionnée. Le clignotement s'arrête et l'indication principale apparaît.



## 3. Sélectionner un modèle à ailes ou un hélicoptère

A chaque mémoire peut être affecté un des deux types de modèles, ce qui met à votre disposition pour chacun des deux types des possibilités de mixage optimales.

Vérifiez que vous avez activé la mémoire exacte (indication principale).

Le type de modèle doit être défini au point-menu **MIX** (mixer).

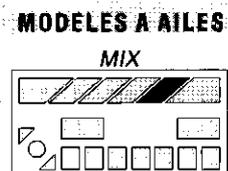
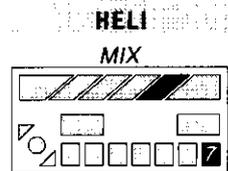
Appuyez 2 fois sur la touche - (ou 4 fois sur la touche +) et ensuite sur la touche **E**. Le point-menu **MIX** est activé maintenant.

Déplacez le carré clignotant sous le symbole numérique 7.

Chaque pression sur la touche **R** commute entre **hélicoptère** et **modèle à ailes**. Le rythme clignotant change. Vous pouvez contrôler l'état en déplaçant d'une position la zone clignotante à l'aide des touches +/-.

Une nouvelle pression sur la touche **E** active le type de modèle sélectionné.

A l'aide de la touche **R** vous revenez à l'indication principale.



# Important pour tous



## 4. Sélectionner la modulation PPM ou PCM

A chaque mémoire peut être affecté de façon définitive un des deux modes de transmission. Ceci vous permet d'utiliser les deux modes de réception dans vos modèles.

Contrôlez d'abord que vous avez activé la mémoire exacte (indication principale). Si vous sélectionnez le mauvais mode de transmission, le récepteur ne peut pas traiter les signaux provenant de votre émetteur.

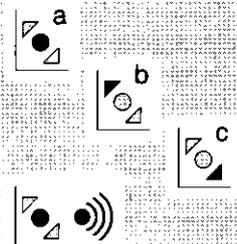
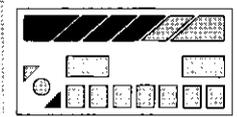
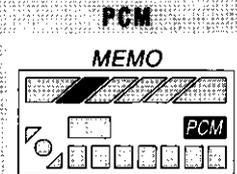
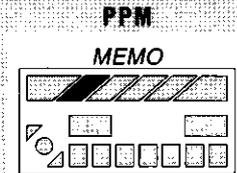
La sélection du mode de transmission se fait au menu **MEMO**.

Appuyez 1 fois sur la touche **+** et ensuite sur la touche **E**.

Chaque pression sur la touche **R** commute entre **PPM** et **PCM**. La commutation s'applique à la mémoire dont le symbole numérique apparaît en clignotant.

En modulation **PCM** les caractères PCM à droite sur l'écran apparaissent sur fond sombre.

Une nouvelle pression sur la touche **E** active le mode de transmission sélectionné et vous retournez à l'indication principale.



## Trimage

Votre **Commander mc 2020** mémorise les réglages des curseurs de trim pour chaque manche dans la mémoire activée à ce moment. En changeant la mémoire, une aide de réglage ( point 2) vous permettra de retrouver rapidement et facilement les réglages mémorisés.

### 1. Régler et mémoriser les trimages

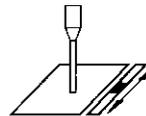
Définissez les trimages sur l'émetteur comme d'habitude. Si vous appuyez après le réglage sur la touche **E**, les positions de tous les curseurs de trim sont de nouveau fixées dans la mémoire activée à ce moment. Les anciennes valeurs sont remplacées par les nouvelles.



### 2. Retrouver un réglage mémorisé

Si l'émetteur affiche l'indication de base (indication principale), il est possible de retrouver des positions des curseurs de trim mémorisées.

Manipulez le curseur: ainsi vous activez le mode de réglage et l'écran vous montre si



- a) le réglage est exact
- b) le curseur doit être poussé vers l'avant ou vers la gauche
- c) le curseur doit être poussé vers l'arrière ou vers la droite

Quand vous aurez trouvé le réglage correcte vous entendrez un signal sonore (pip).

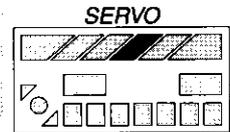
## Servos

Les mixers hors fonction facilitent le réglage des servos! (page 21)

### Inversion d'un servo

#### 1. sélectionner et activer le point-menu

Appuyez plusieurs fois sur la touche + ( ou - ) jusqu'à ce que la barre oblique dans la première ligne se trouve sous le mot **SERVO**.  
Activez avec la touche **E**.



Le carré clignotant se trouve sous le symbole numérique 1. Si d'autres symboles numériques apparaissent, cela signifie que ces servos ont déjà été inversés.

#### 2. sélectionner le servo à inverser

Déplacez le carré clignotant à l'aide des touches +/- sous le symbole numérique du servo (sortie du récepteur) dont vous souhaitez inverser le sens de rotation.



#### 3. inverser

Chaque pression sur la touche **R** modifie le sens de rotation du servo sélectionné. La modification du sens de rotation est indiquée par un rythme clignotant différent.



#### 4. continuons ...

##### a) ... à inverser

Recommencez au point 2.

##### b) ... à l'indication principale

Appuyez d'abord sur **E** et ensuite sur **R**.



##### c) ... au réglage des servos

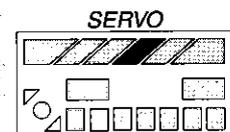
Appuyez 1 fois sur la touche **E**, vous pouvez définir immédiatement la course et la position neutre du dernier servo sélectionné (étape 3 en bas).



### Réglage des servos (course, neutre)

#### 1. sélectionner le point-menu (sans activer)

Appuyez plusieurs fois sur la touche + (ou -) jusqu'à ce que la barre oblique dans la première ligne se trouve sous le mot **SERVO**.



#### 2. sélectionner le servo

En général il existe 2 possibilités de sélectionner le servo que vous souhaitez régler. **QUICK-SELECT** est la méthode la plus simple et la plus rapide.

##### a) avec QUICK-SELECT

Manipulez le manche/ curseur/commutateur pour la commande du servo que vous souhaitez régler. L'écran fait apparaître le symbole numérique correspondant. Les 2 flèches et le point dans le coin gauche vous indiquent la position du manche/ curseur qui sera influencée par le réglage suivant.



Si vous vous êtes trompé, vous appuyez sur la touche **E** et vous sélectionnez de nouveau.



##### b) avec les touches +/-

Appuyez 1 fois sur la touche **E** (vous vous trouverez ainsi au point-menu sélectionner/inverser). Sélectionnez le servo à régler avec les touches +/- . En appuyant de nouveau sur la touche **E**, vous pouvez commencer le réglage du servo (étape 3).



QS pour servo no.	avec	
1	Aileron	Roll
2	Profondeur	Nick
3	Direction	Gier
4	Spoiler/Gaz	Pitch
5	Curseur E	
6	Curseur F	
7	Commutateur S4	

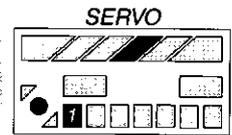
# Important pour tous



## 3. régler le servo

### a) Neutre

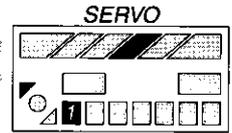
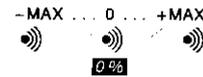
Si le manche/ curseur se trouve dans la position exacte pour le réglage du neutre, un point apparaît sur l'écran. Grâce au régulateur digital (ou avec les touches +/-) vous pouvez modifier maintenant le réglage du servo. Observez les effets sur votre modèle.



### b) Position extrême

Le manche (ou curseur) doit être poussé et maintenu dans la position extrême si vous voulez modifier le réglage du servo. Sur l'écran apparaît une des deux flèches.

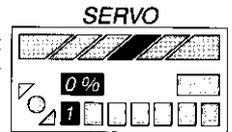
Avec le régulateur digital (ou avec les touches +/-) vous pouvez modifier le réglage du servo. Observez les effets sur votre modèle.



Quand vous entendrez un bip pendant la modification, vous êtes arrivé à la butée.

Au milieu de la zone de réglage l'écran fait apparaître 0% sur fond sombre et vous entendez un bip.

Quand la zone de réglage est de 0 à max., le 0% marque une des limites de la zone.



## 4. Continuations...

### a) ... à régler

Recommencez à l'étape 2.

### b) ... vers l'indication principale et vers la mémorisation des réglages

Appuyez sur la touche **E**: fin des réglages

**ATTENTION !**

Ce n'est qu'en appuyant sur la touche **R** que les valeurs modifiées sont mémorisées. L'écran affiche de nouveau l'état de charge de la batterie, le mode de transmission et la mémoire activée (indication principale).



### c) ...aux anciennes valeurs

Eteignez rapidement votre émetteur, ainsi les réglages modifiés ne sont pas mémorisés et vous pouvez utiliser les valeurs antérieures existantes.

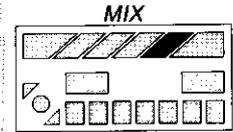


# Tout pour les modèles à ailes

Dans ce chapitre nous traitons toutes les particularités concernant les modèles à ailes.

## La meilleure méthode de programmation

1. **Commutez la mémoire activée sur modèle à ailes.**  
Même si vous êtes sûr de votre manipulation, vérifiez. Dans le menu MIX le symbole numérique 7 ne doit pas apparaître sur fond sombre.
2. **définir les fonctions de mixage et les options**
3. **définir le sens de rotation et les courses des servos .**  
N'oubliez pas la position du manche/ curseur pour le ralenti et les spoilers.
4. **définir les proportions de mixage**



## Sorties du récepteur (affectation des servos)

Les signaux de commande envoyés aux sorties du récepteur sont définis par les mixers mis en service. Le tableau sur la page \*\* vous indique l'affectation pour tous les mixers.

Le tableau ci-dessous ne montre que l'affectation normale sans mixers.

sortie du récep.	signal envoyé	remarque
1	aileron	1. aileron avec 2 servos pour fonctionnement du mixer 1/4/5/6
2	profondeur	1.prof.+dir. avec empennage en V
3	direction	2.prof.+dir. avec empennage en V
4	gaz ou spoiler	
5	curseur gauche (E)	2. aileron avec 2 servos pour fonctionnement du mixer 1/4/5/6
6	curseur droit (F)	
7	S4 (commutateur 3 fonctions)	
8	S2 (Dual Rate, profondeur)	direction non mixée avec mixer 3, spoiler non mixé avec mixer 4/6
9	S3 (Combi-Switch)	

Les mixers préprogrammés ne rempliront leur fonction qu'après avoir affecté les servos dans l'ordre ci-dessus.

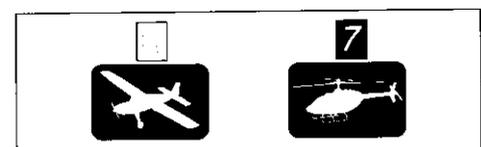
En utilisant les commutateurs S2 et S3 comme simples voies tout-ou-rien, il faut régler les fonctions affectées (Dual-Rate profondeur et Combi Switch) de façon à ce qu'elles restent inactives.

Dual-Rate à la même course dans les 2 positions de commutateur (page 25)  
Combi-Switch à 0% (page 26)

## Mixer

Il est possible de combiner les mixers préprogrammés de votre Commander mc 2020 à volonté (-> 7. combinaisons de mixage). Vous trouverez sûrement le mixage adéquat pour votre propre cas d'utilisation.

**Attention! Mixer 7 commute entre Heli et modèles à ailes!**

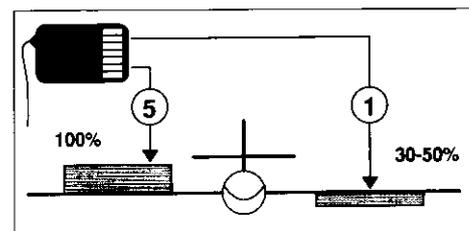


# Tout pour les modèles à ailes



## 1. différencier les ailerons (avec 2 servos d'aileron)

Des ailerons, dont les débattements vers le haut et vers le bas sont égaux, provoquent un effet de roulis négatif. Une commande différentiel (le débattement vers le bas est moins important que vers le haut) diminue cet effet indésirable. Les deux servos sont commandés par les sorties du récepteur 1 et 5. Le différentiel est réglable entre 0% (débattement complet de l'aileron vers le bas) et 100% (pas de débattement de l'aileron vers le bas = split).



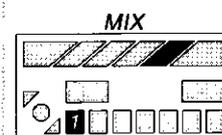
### a) activer le différentiel

Appuyez 2 fois sur la touche - (ou 4 fois sur la touche +) et ensuite sur la touche **E**. Cela active le point-menu **MIX**.

Déplacez le carré clignotant sous le symbole numérique 1 à l'aide des touches +/-.

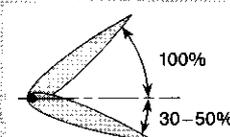
Chaque pression sur la touche **R** met en/hors service le différentiel. Le rythme clignotant change en même temps (s'il dure plus longtemps pour ON que pour OFF = mixer ON).

En appuyant de nouveau sur la touche **E** vous pouvez régler ensuite l'ampleur du différentiel.



### b) régler le différentiel

Maintenez le manche pour ailerons en position extrême et réglez le différentiel avec le régulateur digital (ou avec les touches +/-). A titre d'essai vous pouvez fixer les valeurs entre 2:1 et 3:1, c.à.d. le débattement des volets vers le bas constitue un tiers jusqu'à la moitié du débattement vers le haut.



### c) activer/régler d'autres mixers

Appuyez 2 fois sur la touche **E**, le point-menu **MIX** reste actif.

A l'aide des touches +/- vous pouvez sélectionner un mixer supplémentaire.



### d) mémoriser le réglage et retourner à l'indication principale

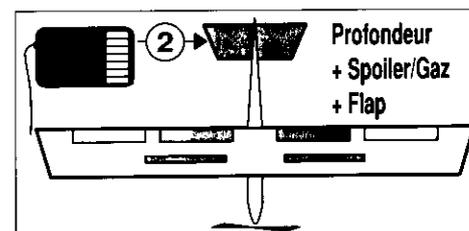
Appuyez sur la touche **E** et ensuite sur la touche **R**.

## 2. Mixage profondeur

Grâce à ce mixer vous pouvez compenser des effets indésirables qui sont provoqués par les spoilers, les flaps ou par un moteur. On ajoute au signal de commande pour la profondeur des proportions de mixage réglables des éléments de commande pour flap et spoiler.

gaz/spoiler sur manche

flaps/commutateur pour moteur électrique sur curseur droit



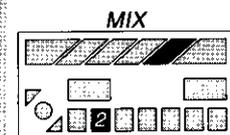
### a) activer le mixage de profondeur

Activez le point-menu **MIX** en appuyant 2 fois sur - (4 fois sur +), ensuite **E**.

Sélectionnez le symbole numérique 2 avec les touches +/-.

Appuyez sur **R** (= mixage de profondeur ON).

Si vous poussez la touche **E** l'affichage montre le symbole numérique 2 sur fond sombre et les deux flèches et vous pouvez régler la profondeur.



### b) régler les proportions de mixage

Manipulez le manche des gaz (**QUICK-SELECT**).

Positionnez le manche en position "ralenti".

Réglez la proportion à l'aide du **régulateur digital** (ou les touches +/-).

Manipulez le curseur droit (**QUICK-SELECT**).

Poussez le curseur en position extrême et réglez la proportion de mixage avec le **régulateur digital** (ou avec les touches +/-).

Répétez pour la deuxième position extrême du curseur.

Réglage de la position extrême spoiler sorti/ralenti: page 24, Trim du ralenti



### c) mémoriser le réglage et retourner à l'indication principale

Appuyez sur la touche **E** et ensuite sur la touche **R**.





# Tout pour les modèles à ailes

## 3. Empennage en V

Pour les modèles à empennage en V, on mixe direction et profondeur. Les données sont restituées aux servos 2 et 3. Nous supposons que les volets de l'empennage en V sont commandés de la manière décrite sur le schéma.

### a) activer l'empennage en V

Activer le point-menu **MIX** en appuyant 2 fois sur - (4 fois +) et ensuite sur **E**.

Sélectionner le symbole numérique **3** avec les touches +/-.

Mettre en service l'empennage en V avec la touche **R**.

Si vous poussez la touche **E** l'affichage montre le symbole numérique **3** sur fond sombre et les deux flèches et vous pouvez régler les proportions.

### b) Définir les proportions de mixage

Manipuler le manche pour la direction (**QUICK-SELECT**).

Pousser le manche en position extrême et définir la proportion de mixage à l'aide du **régulateur digital** (ou avec les touches +/-).

Manipuler le manche pour la profondeur (**QUICK-SELECT**).

Pousser le manche en position extrême et définir la proportion à l'aide du **régulateur digital** (ou avec les touches +/-).

### c) Mémoriser le réglage et retourner à l'indication principale

Appuyer sur la touche **E** et ensuite sur la touche **R**.

**ASTUCE:** Si la définition du sens de débattement des volets d'un appareil à empennage en V vous pose un problème, l'indication suivante peut vous être utile.

pour direction: Posez le plan fixe de dérive du modèle à la verticale. Le débattement est identique à un débattement de direction.

pour profondeur: Posez le plan fixe de profondeur du modèle à l'horizontale. Le débattement est identique à un débattement de volet de profondeur.

## 4. Ailerons comme spoiler (1/2 papillon)

Pour faciliter l'atterrissage on rabat les 2 ailerons vers le haut. Ainsi on obtient une position de vol extrêmement stable et on économise l'installation de aéro-freins. (Pour obtenir le vrai papillon on rabat en plus vers le bas les volets intérieurs. Voir 7.a page 24)

### a) activer les mixers

Activer le point-menu **MIX** en appuyant 2 fois sur - (4 fois +) et ensuite sur **E**.

Sélectionner avec les touches +/- le symbol numérique **4**.

Commuter le mixer avec **R** sur ON/OFF.

Si vous poussez la touche **E** l'affichage montre le symbole numérique **4** sur fond sombre et une flèche et vous pouvez régler les proportions de spoiler -> aileron comme décrit sous 4.b.

La fonction 1/2 papillon n'est réalisable qu'avec 2 servos séparés pour les ailerons. En activant le mixer 4, les sorties du récepteur 1 et 5 restituent automatiquement des signaux d'aileron même sans avoir mis en service le mixer 1 (différentiel d'aileron). Si le mixer 1 est en service, le différentiel devient inefficace en sortant les "AF".

### b) définir les proportions de mixage (mixer doit être en service)

Manipuler le manche pour spoiler (**QUICK-SELECT**).

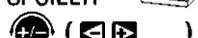
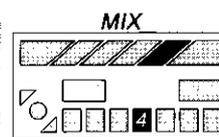
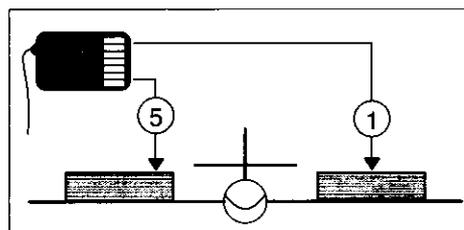
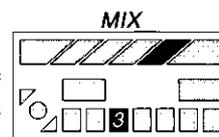
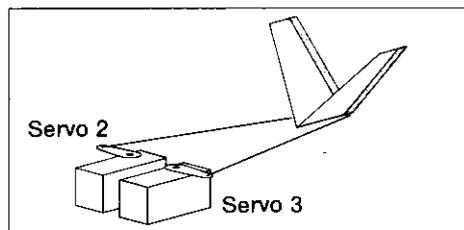
Pousser le manche en position extrême "rentré"

Définir la proportion avec le **régulateur digital** (ou avec les touches +/-).

Chaque pression sur la touche **R** change la position du manche pour "spoiler sorti".

### c) Mémoriser le réglage et retourner à l'indication principale

Appuyer sur la touche **E** et ensuite sur la touche **R**.



# Tout pour les modèles à ailes



## 5. Aile volante , Delta

En ce qui concerne les modèles à ailes ou Delta, on mixe aileron et profondeur. Les données sont restituées aux servos 1 et 5. Nous supposons - comme il a été déjà fait pour les empennages en V - que la commande des volets se fait systématiquement par rapport à l'axe centrale du modèle.

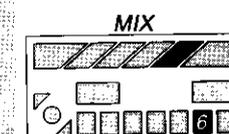
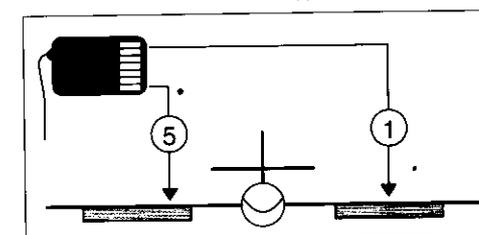
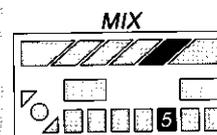
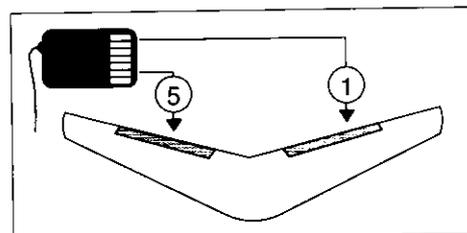
### a) activer le mixer

Activer le point-menu **MIX** en appuyant 2 fois sur - (4 fois +) et ensuite sur **E**.

Sélectionner le symbole 5 avec les touches +/-.

Commuter le mixer avec **R** sur ON/OFF.

Quand vous appuyer maintenant la touche **E**, le symbol numérique 2 apparaît sur fond sombre et les deux flèches sont visible. Vous pouvez régler maintenant la course de la profondeur.



### b) définir les proportions de mixage (seulement avec le mixer en service)

Manipuler le manche pour ailerons (**QUICK-SELECT**).

Pousser le manche en position extrême.

Définir la proportion à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

La profondeur est restituée non mixée à la sortie 2 du récepteur.

Manipuler le manche pour profondeur (**QUICK-SELECT**).

Pousser le manche en position extrême.

Définir la proportion avec le **régulateur digital** (ou avec les touches +/-).

### c) mémoriser le réglage et retourner à l'indication principale

Appuyer sur la touche **E** et ensuite sur la touche **R**.

## 6. Flaperons

Flaperon réunit les fonctions volets de courbure + ailerons (**flap + aileron**) dans un seul volet. C'est utilisé souvent dans des planeurs RC. Les servos 1 et 5 commandent le flaperon droit et gauche.

### a) activer le mixer

Activer le point-menu **MIX** en appuyant 2 fois sur - (4 fois +) et ensuite sur **E**.

Sélectionner le symbole numérique 6 avec les touches +/-.

Commuter le mixer sur ON avec **R**.

Quand vous appuyer maintenant la touche **E**, le symbol numérique 6 apparaît sur fond sombre et une flèche est visible. Vous pouvez régler maintenant le course pour les deux positions extrêmes du curseur droit.

### b) définir les proportions de mixage

Manipuler le manche pour ailerons (**QUICK-SELECT**).

Pousser le manche en position extrême.

Définir la proportion avec le **régulateur digital** (ou avec les touches +/-).

Répéter pour la deuxième position extrême du curseur.

Manipuler le curseur droit pour les flaps (**QUICK-SELECT**).

Pousser le curseur en position extrême.

Définir la proportion avec le **régulateur digital** (ou avec les touches +/-).

### c) mémoriser le réglage et retourner à l'indication principale

Appuyer sur la touche **E** et ensuite sur la touche **R**.



## 7. Combinaisons de mixage

Les différents mixers peuvent être combinés presque à volonté. Nous vous présentons les possibilités les plus importantes.

### a) Mixers 4 + 6 = papillon et Quadro

Pour la fonction **papillon** les ailerons et les volets sont commandés ensemble par l'**élément de commande du spoiler**. Les ailerons sortent vers le haut et les volets vers le bas. Cette combinaison est utilisée surtout par des pilotes F3B. En utilisant la fonction papillon, il faut généralement activer également le mixer profondeur (mixer 2) pour un équilibrage des moments. 25% du profondeur ver le bas est une valeur praticable.

Le signal de commande non mixé spoiler est restitué à la sortie 8 du récepteur. Ce signal ne peut pas être commuté sur l'émetteur, c'est pourquoi il faut tenir compte du sens de rotation - si vous installez des AF supplémentaires - pendant l'installation du servo.

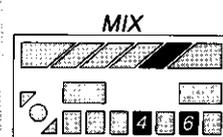
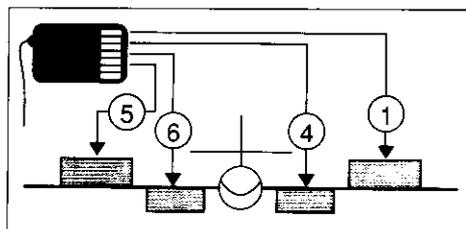
Pour la fonction **Quadro** les ailerons et les volets sont commandés ensemble par l'**élément de commande pour aileron et pour flap**. Les débattements se font dans le même sens, c.à.d. les volets et les ailerons se soutiennent réciproquement en ce qui concerne leur efficacité.

### b) Modèle avec empennage en V

Le mixer 3 doit être activé. Il est possible de mettre en service également les mixers 1,2,4 et 6. Ainsi vous **pouvez** réaliser sur votre modèle les fonctions flaperon, différentiel d'aileron, équilibrage des moments etc. en dehors de l'empennage en V.

### c) Ailes volantes, Delta, Canard

Le mixer 5 doit être activé. Il y a la possibilité de mettre en service également les mixers 1,2,4 et 6. Vous pouvez alors réaliser sur ces modèles les fonctions flaperon, différentiel d'aileron, équilibrage des moments etc.

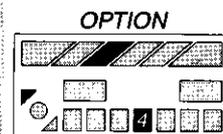


## Trim du ralenti

Il est nécessaire de modifier une position extrême du servo des gaz pour le trim du ralenti. Avec center-trim (que l'on utilise pour tous les autres servos) cela ne serait pas possible. Dans le point-menu **OPTION** nous avons prévu une possibilité de réglage pour ce cas spécifique.

### a) activer l'option

Sélectionner le point-menu **OPTION** en appuyant 2 fois sur +.  
Manipuler le manche des gaz (**QUICK SELECT**).  
Selon la position choisie du ralenti, l'affichage montre une flèche.



### b) sélectionner la position du manche pour le ralenti

Commuter avant/arrière avec la touche **R**.  
Si les positions du manche et du servo ne s'ajustent pas, il faut inverser le sens de rotation du servo ou modifier la commande.



### c) régler le ralenti

Régler le ralenti avec le **régulateur digital** (ou avec les touches +/-).



Si vous voulez center trim sur la manche spoiler/gaz, ajuster le ralenti à 0 (0% sur fond sombre). L'affichage montre le point .

### d) mémoriser le réglage et retourner à l'indication principale

Appuyer sur la touche **E** et ensuite sur la touche **R**.





## Fonctions/voies tout-ou-rien

Vous pouvez équiper votre **Commander mc 2020** avec au maximum 4 commutateurs. Selon la programmation ces commutateurs n'agissent que sur les sorties du récepteur où ils activent en plus des fonctions spéciales. Les propos suivants vous permettront de comprendre où il faut connecter quel type de commutateur et de voir les effets des différents commutateurs.

### 1. Affectation des fonctions/voies tout-ou-rien

#### commutateur 1 (S1)

2 fonctions, connexion à ST 1  
Commute Dual- Rate aileron ou écolage.

#### commutateur 2 (S2)

2 ou 3 fonctions, connexion à ST 2  
Commute Dual-Rate profondeur ou sortie du récepteur 8.

#### commutateur 3 (S3)

2 ou 3 fonctions, connexion à ST 3  
Commute Combi Switch ou sortie du récepteur 9

#### commutateur 4 (S4)

2 ou 3 fonctions, connexion à ST 4  
Commute sortie du récepteur 7.

### 2. Dual-Rate aileron

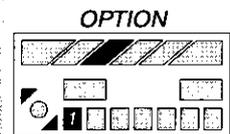
A chaque position du commutateur S1 vous pouvez affecter entre 0% et 100% de la course normale du servo d'aileron.

#### activer S1

Appuyez deux fois sur la touche **+**. Le point-menu **OPTION** est sélectionné mais pas encore activé.

Manipulez le manche pour aileron (QUICK SELECT).

Sur l'écran apparaissent le symbol numérique 1 sur fond sombre et les deux flèches.



#### définir les courses des servos

Poussez le manche pour aileron dans une position extrême.

Définissez la course des servos pour les deux positions de S1 à l'aide du régulateur digital ou avec les touches +/- . Observez les effets sur votre modèle.



#### terminer les réglages

Appuyez sur la touche **E**. Le point-menu **OPTION** est réactivé.

Avec QUICK-SELECT vous pouvez sélectionner DUAL-RATE pour aileron/ profondeur ou COMBI-Switch.



Avec la touche **R** vous retournez à l'indication principale.



# Tout pour les modèles à ailes

## 3. Dual-rate profondeur

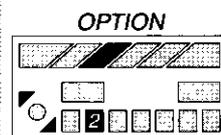
A chaque position du commutateur S2 vous pouvez affecter entre 0% et 100% de la course normale du servo de profondeur. La course de servo à la sortie 8 du récepteur n'en est pas influencée.

### activer S2

Appuyez deux fois sur la touche +. Le point-menu **OPTION** est sélectionné mais pas encore activé.

Manipulez le manche pour profondeur (QUICK SELECT).

Sur l'écran apparaissent le symbol numérique **2** sur fond sombre et les deux flèches.



### définir les courses des servos

Poussez le manche pour profondeur dans une position extrême.

Définissez la course des servos pour les deux positions de S2 à l'aide du régulateur digital ou avec les touches +/- . Observez les effets sur votre modèle.



### terminer les réglages

Appuyez sur la touche **E**. Le point-menu **OPTION** est réactivé.

Avec QUICK-SELECT vous pouvez sélectionner DUAL-RATE pour aileron/profondeur ou COMBI-Switch.



Avec la touche **R** vous retournez à l'indication principale.



## 4. Combi Switch

Des virages "propres" ne sont possibles (même pour les modèles réduites et pour les grands avions) avec une operation simultanée des fonctions aileron et direction. Pour les pilotes moins expérimentés cette action est difficile. Le Combi-Switch couple aileron et direction et simplifie de cette manière le pilotage des virages. Vous pouvez mettre en ou hors service la prise en charge avec le commutateur S3. Le sens de la prise en charge (direction par aileron ou aileron par direction) est inversé avec la touche **R**. La proportion de la prise en charge est réglable de 0% à 200%.

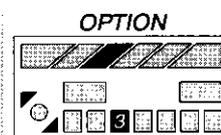
La fonction prise en charge peut être contrôlée avec le manche correspondant indépendamment de la position du Combi-Switch.

### activer S3

Appuyez deux fois sur la touche +. Le point-menu **OPTION** est sélectionné mais pas encore activé.

Manipulez le manche pour direction (QUICK SELECT).

Sur l'écran apparaît le symbol numérique **3** sur fond sombre et les deux flèches indiquent que vous pouvez régler la course d'un servo (la prise en charge) maintenant.



### inverser le sens de la prise en charge

Chaque pression sur la touche **R** change le sens de la prise en charge (direction par aileron ou aileron par direction). Le sens de la prise en charge n'est pas indiqué sur l'écran, c'est pourquoi il faut manipuler les manches pour contrôler le sens de la prise en charge.

**Attention:** Si 0% apparaît sur fond sombre aucune prise en charge est réalisée et votre modèle ne réagit pas.



### régler la proportion de la prise en charge

Poussez le manche pour la commande active dans une position extrême. Définissez la proportion de la prise en charge avec le régulateur digital ou avec les touches +/- . Observez les effets sur votre modèle.

La **Commander mc 2020** est programmé: direction est prise en charge par aileron avec une proportion de 50 % (0% à 200% est possible).



### terminer les réglages

Appuyez sur la touche **E**. Le point-menu **OPTION** est réactivé.

Avec QUICK-SELECT vous pouvez sélectionner DUAL-RATE pour aileron/profondeur ou COMBI-Switch.

Avec la touche **R** vous retournez à l'indication principale.





## Fonctionnement en écolage

Votre **Commander mc 2020** convient de façon excellente à l'écolage car la fonction des manches peut être remise séparément à l'émetteur-élève. L'élève peut ainsi commencer avec une seule fonction (p.ex. direction) et prendre à sa charge progressivement l'une après l'autre les autres fonctions de commande.

### 1. Accessoires nécessaires

#### a) cordon d'écolage réf. 8 5121

Les anciens cordons d'écolage ne sont pas valables pour cet émetteur.

#### b) émetteur-élève

Tous les émetteurs MULTIPLEX qui restituent un signal PPM non mixé des fonctions de manche à la douille diagnostique, peuvent être utilisés en écolage.

p.ex. : EUROPA sport, EUROPA sprint  
COMBI 80, COMBI 90  
COCKPIT, COMMANDER  
PROFI/ ROYAL module  
COMMANDER mc 2020  
PROFI mc 3030, PROFIL mc 3010  
PROFI 2000 (**doit être en marche !**)



### 2. Préparations sur l'émetteur-élève

#### a) Mettre hors fonction tous les mixers de l'émetteur-élève

#### b) Vérifier l'affectation des manches.

sortie 1 du récepteur = ailerons  
sortie 2 du récepteur = profondeur  
sortie 3 du récepteur = direction  
sortie 4 du récepteur = gaz/spoiler

#### c) Course du servo inversée?

Corriger sur l'émetteur-élève!

#### d) Mettre hors fonction l'émetteur-élève (sauf PROFIL 2000).

Alimentation par l'accu de l'émetteur-moniteur.

#### e) Connecter le cordon écolage.

Veiller à la bonne affectation entre élève/moniteur.

#### f) Retirer l'antenne de l'émetteur-élève (par des raisons de sécurité).

Déconnexion du module HF par la prise élève.

### 3. Préparations sur l'émetteur-moniteur

#### a) Activer le fonctionnement écolage.

**La fonction diagnostique est mise hors service lors de l'écolage!**

Activer la fonction écolage en appuyant **2 fois sur +** et ensuite sur **E**.

Les symboles numériques sur fond sombre indiquent les voies qui sont remises à l'émetteur-élève (table à droite).

#### b) Mise en/hors service des fonctions-élève

Sélectionner le symbole numérique avec +/-.

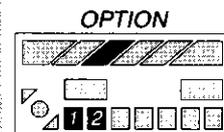
Commuter ON/OFF avec **R**.

#### c) retourner à l'indication principale

Appuyez deux fois sur la touche **E** et ensuite sur la touche **R**.

### 4. Commutation élève/moniteur

Le commutateur **S1** sur l'émetteur-moniteur prend en charge la commutation élève/moniteur. En retirant le cordon écolage, ce commutateur est de nouveau libre pour la fonction Dual-Rate aileron.



no.	Fonction
1	Aileron
2	Profondeur
3	Direction
4	Spoiler/Gaz



Dans ce chapitre sont mentionnés tous les détails importants concernant les hélicoptères RC. Nous avons divisé la fonction hélicoptère en 4 blocs. Chaque bloc explique les réglages pour un des quatre systèmes de tête de rotor actuels. Certaines parties de cette notice seront donc répétées 4 fois. Nous sommes convaincus que ces répétitions vous faciliteront la familiarisation avec cette notice.

## Commutateur STANDBY S3

La fonction STANDBY, que nous avons créée pour la *Commander mc 2020*, est une nouveauté dans le domaine de l'hélicoptère RC.

En position STANDBY la zone positive de PITCH est bloquée et votre modèle ne peut pas décoller sans votre accord. De ce fait le réglage du moteur devient plus aisé et plus sûr.

**Nous conseillons donc fortement d'installer ce commutateur!**

Si votre détaillant ne peut pas assurer le montage, vous procédez comme suit:

- a) Ouvrir l'émetteur.
- b) Déboîter par derrière le capuchon à l'emplacement souhaité pour l'installation du commutateur (utilisez un tournevis ou un outil semblable).
- c) Installer le commutateur et visser.
- d) Retirer le module HF.  
L'autocollant sous le module vous indique l'endroit de connexion du commutateur.
- e) Connecter la prise du commutateur sur les broches de la platine.
- f) Contrôler le fonctionnement.  
Tourner la prise de 180° si vous souhaitez modifier le sens d'action du commutateur.
- g) Refermer l'émetteur.

## La meilleure méthode

Pour chacun des quatre systèmes de tête de rotor  
têtes de rotor avec mixers mécaniques (système SCHLÜTER)  
têtes de rotor de système HEIM  
têtes de rotor à 3 points  
têtes de rotor à 4 points

nous avons prévu un chapitre séparé. Toutes les informations concernant votre type d'hélicoptère y sont résumées entièrement.

La check-list ci-dessous vous indique la méthode la plus sensée - selon notre opinion - pour régler votre modèle. Les quatre chapitres concernant les quatre systèmes de tête de rotor sont d'ailleurs composés et numérotés dans le même ordre.

1. activer la mémoire
2. activer la fonction hélicoptère et le mixer de tête de rotor
3. activer les mixers (anticouple, gyroscope, géométrie, phase)
4. définir le sens de rotation et les courses des servos
5. définir la courbe du Pitch (pas)
6. régler le mixer de tête de rotor et les mixers
7. définir la courbe des gaz ou commuter sur gaz directs

# Systeme Schlüter



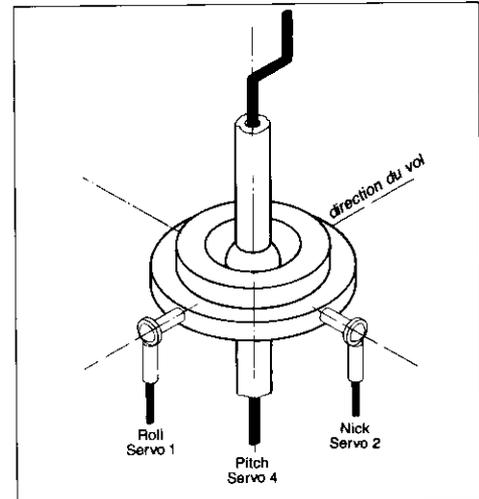
## Mixers mécaniques (système SCHLÜTER)

### Sorties du récepteur pour mixers mécaniques (système SCHLÜTER)

Le tableau suivant n'est valable que si les mixers 1 et 2 sont hors service.

sans mixer	avec mixer 3 anticouple	avec mixer 6 gyroscope
1 Roll (cyclique latéral)		
2 Nick (cyclique longitudinal)		
3 Gier (anticouple)	Gier et Pitch	
4 Pitch (pas)		
5 Gaz		
6 Curseur droit		sig. de comm. gyrosc.
7 Comm. à 3 fonct. (S4)		
8 Gier	Gier non mixé	
9 Comm. à 3 fonct. (S2)		

Il va de soi que les sorties du récepteur asservies par des commutateurs ne sont fonctionnelles que si l'émetteur a été équipé de ces commutateurs.

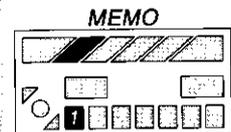


### 1. Sélectionner une mémoire

Appuyez une fois sur la touche + et ensuite sur la touche E.  
Le point-menu **MEMO** est activé.

Sélectionnez une mémoire à l'aide des touches +/-.

Appuyez une fois sur la touche E. La mémoire sélectionnée est maintenant activée et l'indication principale réapparaît.



### 2. Sélectionner le mode hélicoptère et le mixer de la tête de rotor

Les mixers 1 et 2 doivent être hors service pour le pilotage d'hélicoptères avec des mixers mécaniques de tête de rotor.

#### Mise hors service des mixers 1 et 2

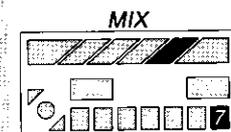
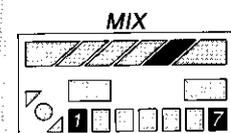
Appuyez deux fois sur la touche - et ensuite sur la touche E.  
Le point-menu **MIX** est activé.

Déplacez l'index clignotant sur le symbole numérique 1 à l'aide des touches +/-.

Chaque pression sur la touche R met en/hors service le mixer. Le rythme clignotant change (rythme lent = mixer hors service).

Répétez le même procédé pour couper le symbole numérique 2.

**Vérifiez** également que vous vous trouvez bien en mode hélicoptère (le symbole numérique 7 doit apparaître sur fond sombre). Si cela n'est pas le cas, vous déplacez l'index clignotant sur le symbole numérique 7 et vous activez le mode hélicoptère en appuyant sur la touche R.



Sans quitter ce point-menu vous pouvez continuer directement au paragraphe 3 et sélectionner les mixers supplémentaires.

Appuyez sur la touche E et ensuite sur la touche R pour retourner à l'indication principale.





### 3. Sélectionner les mixers

#### a. Mixer d'anticouple (mixer 3)

Le mixer d'anticouple définit la proportion de mixage Pitch/Gier, il est utilisé dans tous les types d'hélicoptère comme compensation statique d'anticouple. Ce mixer ne fonctionne pas lors de l'autorotation. L'anticouple se met en position neutre et il est commandé seulement par le manche pour Gier.

#### b. Gyroscope (mixer 6)

Ce mixer émet un signal de commande aux gyroscopes radiocommandés. Ce signal est restitué à la sortie 6 du récepteur. Le curseur droit influe sur la sensibilité de base. La proportion de mixage de Gier se fait de telle façon que la sensibilité du gyroscope est fortement réduite avec des grands mouvements de manche et moins réduite avec des mouvements moins prononcés.

##### Indication concernant le mixer 6 (gyroscope)

Ce mixer nécessite aucun réglage. Si le signal de commande restitué à la sortie 6 du récepteur ne correspond pas à l'électronique de votre gyroscope, vous pouvez inverser - au point-menu SERVO - le signal ou définir les courses extrêmes.

#### c. Géométrie (mixer 4)

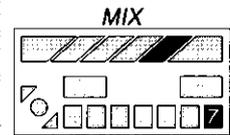
Pour le système SCHLÜTER ce mixer n'est pas nécessaire. Vous pouvez mettre en service ce mixer mais il restera inefficace et sa commutation ne sera pas mémorisée.

#### d. Phase = rotation virtuelle du plateau cyclique (mixer 5)

Pour le système SCHLÜTER ce mixer n'est pas nécessaire. Vous pouvez mettre en service ce mixer mais il restera inefficace et la mise en service ne sera pas mémorisée.

#### Activer un point-menu

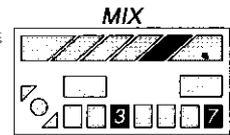
Appuyez deux fois sur - (ou quatre fois sur +) et ensuite sur E.  
Le point-menu **MIX** est ainsi activé.



#### Appeler les mixers

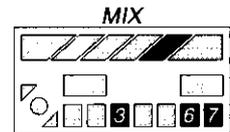
Sélectionnez le symbole numérique 3 (anticouple) à l'aide des touches +/-.  
Mise en/hors service du mixer avec R.

**Toujours!**



Sélectionnez le symbole numérique 6 (gyroscope) avec les touches +/-.  
Mise en/hors service du mixer avec R.

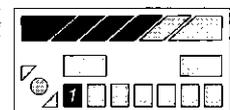
**Selon besoin!**



En appuyant ensuite deux fois sur la touche E et une fois sur la touche -, vous arrivez au point-menu **SERVO** ce qui permet de sauter "Sélectionner le point-menu" en paragraphe 4.



Vous retournez à l'indication principale en appuyant deux fois sur E et ensuite sur R.



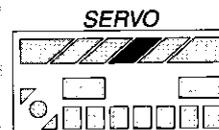


## 4. Définir le sens de rotation et les courses des servos

Vous trouverez des instructions plus approfondies concernant la définition du sens de rotation et des courses des servos dans le chapitre "Importante pour tous" (page 18). Les propos simplifiés ci-après ne représentent qu'un aide-mémoire condensé. Les mixers hors fonction facilitent le réglage des servos!

### Sélectionner le point-menu

sélectionner **SERVO** avec les touches +/-



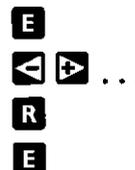
### Pour inverser :

appuyez sur la touche **E** (il apparaît l'index clignotant)

sélectionnez le servo avec +/- ou

inverser avec **R** (le rythme clignotant change)

la touche **E** mène au réglage de la course du servo sélectionné \*



### Pour régler la course :

sélectionnez le servo

avec QUICK-SELECT

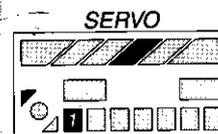
(ou avec la touche **E**, ensuite +/- et de nouveau **E**)



QS pour servo no.	avec
1	Roll
2	Nick
3	Gier
4	Pitch
5	Curseur E
6	Curseur F
7	Comm. S4

### régler la course

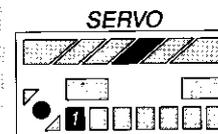
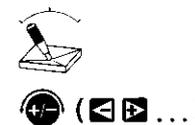
maintenez le manche /curseur en position extrême, il apparaît une flèche  
réglez la course avec le régulateur digital ou avec +/-



répéter pour la deuxième position extrême du manche

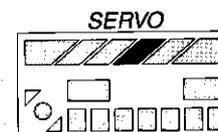
### régler le neutre (seulement pour les servos 1 à 4 et 7)

maintenez le manche/curseur en position neutre, il apparaît un point  
réglez le neutre avec le régulateur digital ou avec +/-



### terminer

appuyez sur la touche **E** (le réglage du servo sélectionné est termine)



### Régler ou inverser d'autres servos

retournez à "pour régler la course" ou à "pour inverser"

### Mémoriser les réglages et retourner à l'indication principale

appuyez sur la touche **R**



### Remettez en marche les mixers!

N'oubliez pas de remettre en marche les mixers s'ils vous les avez mis hors circuit pendant les réglages



## 5. Définir la courbe du Pitch ( courbe à 4 points)

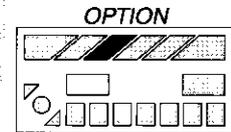
**Avant de régler la courbe du Pitch**, il faut définir la position du manche pour gaz maximum (plein gaz): vers l'avant ou vers l'arrière. Pendant le contrôle final de votre émetteur dans nos ateliers elle a été programmé sur position manche en avant.

Pour définir la courbe du Pitch, vous aurez besoin d'une **équerre**. Le point le plus important est **Pitch 0°** car tous les autres réglages dépendent de cette valeur. C'est à dir: quand ce réglage est faussé, toutes les autres courbes se trouvent modifiés.

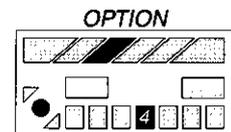
### a) Activer OPTION

Appuyez deux fois sur la touche +.

Le point-menu **OPTION** est sélectionné mais pas encore activé.



Manipulez le manche pour Pitch (**QUICK SELECT**).Maintenant le point-menu est activé, le symbole numérique **4** doit apparaître sur fond sombre.



### b) Position du manche pour PITCH MAX (plein gaz)

A l'aide de la touche **R** vous pouvez commuter entre PITCH MAX avant et arrière. Les flèches sur l'écran gardent leur signification :

flèche sur l'avant gauche = PITCH MAX

flèche sur l'arrière droite = PITCH MIN

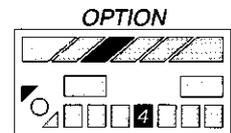
Le  **curseur pour gaz** ( curseur gauche) garde sa direction d'action ( plein gaz vers l'avant).



### c) Réglages

#### Pitch 0°: Effectuez ce réglage avec une précision extrême!

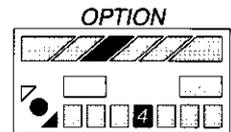
Poussez le manche pour PITCH en position MAX (la flèche sur l'avant gauche doit apparaître).



Commutez à la fonction STANDBY avec le commutateur S3 : ainsi PITCH est fixé sur 0°.

S3 Standby

Fixez l'incidence des pales de rotor sur 0° (en vous servant de l'équerre) avec le régulateur digital (ou avec les touches +/-).

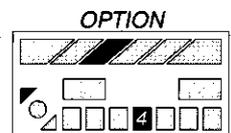


Commutez S3 sur ON.

S3 Vol

#### Pitch MAX :

Poussez le manche pour PITCH en position MAX (la flèche sur l'avant gauche doit apparaître).

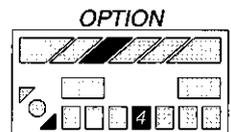


Fixez l'incidence des pales de rotor sur environ +8° à +10° à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).



#### Pitch MIN :

Poussez le manche pour PITCH en position MIN (la flèche sur l'arrière droite doit apparaître).

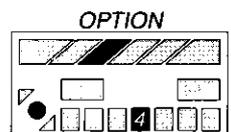


Fixez l'incidence des pales de rotor sur environ -3° à -5° à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).



#### Vol stationnaire :

Poussez le manche pour PITCH en position neutre ( le point doit apparaître).



Fixez l'incidence des pales de rotor sur environ +3° à +4° (mise au point précise en vol) à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).



### d) Mémoriser les réglages et retourner à l'indication principale

Appuyez sur la touche **E** et ensuite sur la touche **R**.



Regardez aussi page 11!



## 6. Régler les mixers

### Conditions préalables :

Un mixer que l'on souhaite régler doit être en service., sinon le réglage ne peut être activé ni par QUICK SELECT ni par les touches +/- et E.

### a) Anticouple

**Réglage de GIER:** on définit l'incidence maximale et minimale de l'anticouple au point-menu SERVO (paragraphe 4 page 31).

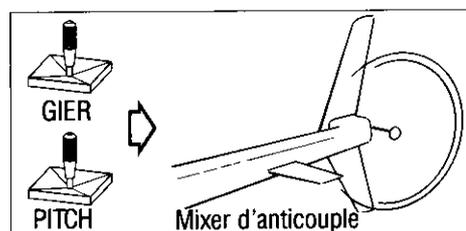
Réglez d'abord l'incidence des pales d'anticouple pour la position PITCH 0° et ensuite pour PITCH MAX et PITCH MIN.

### Aide pour un réglage approximatif

Tournez les deux pales d'anticouple sur un côté (voyez aussi les diagrammes sur page 11). Les extrémités devraient présenter à peu près les écarts suivants :

MIN	1,5 cm
0°	1 cm
vol stationnaire	2 cm
MAX	3 cm

Le **sens** du débattement de l'anticouple est identique en position PITCH MIN et PITCH MAX mais l'**ampleur** est différente.





## Définir la proportion de mixage pour l'anticouple

Condition préalable: Le point-menu **MIX** est sélectionné mais pas encore activé!

Manipulez le manche pour **GIER (QUICK SELECT)**.

Maintenant le point-menu est activé et vous pouvez définir la proportion de mixage pour **PITCH**. Sur l'écran apparaît le symbole numérique **4** sur fond sombre. Sur le côté gauche de l'écran est indiquée la position actuelle du manche pour **PITCH** (flèches, point).

### Réglages

#### PITCH 0°:

Poussez le manche pour **PITCH** en position **MAXimum** (la flèche sur l'avant gauche doit apparaître).

Commutez à la fonction **STANDBY avec S3**, ainsi **PITCH** est fixé sur 0° (le point doit apparaître sur l'affichage).

Fixez l'écart des pales d'anticouple à environ 1 cm à l'aide du régulateur digital ou avec +/- ("aide pour un réglage approximatif" sur page 33).

Commuter **S3 sur ON**.

#### PITCH MAX :

Poussez le manche pour **PITCH** en position **MAXimum** (la flèche sur l'avant gauche doit apparaître).

Fixez l'écart des pales d'anticouple à environ 3 cm à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

#### PITCH MIN :

Poussez le manche pour **PITCH** en position **MINimum** (la flèche à l'arrière droite doit apparaître).

Fixez l'écart des pales d'anticouple à environ 1,5 cm à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

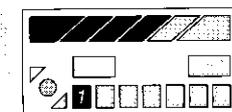
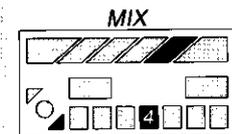
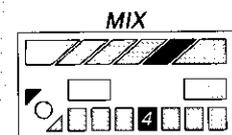
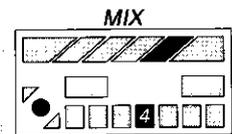
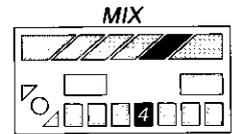
En appuyant sur **E** et ensuite sur **R**, vous retournez à l'indication principale.

#### b) Gyroscope

Aucun réglage est nécessaire.



S3 Vol





## 7. Définir la courbe des gaz (courbe à 5 points)

Effectuez ce réglage avant de démarrer le moteur.

### Commuter sur gaz directs

Gaz directs signifie que la commande pour les gaz n'est pas couplée avec PITCH. C'est le curseur gauche à lui seul qui définit les gaz dans ce mode.

Votre **Commander mc 2020** commute à ce mode, si vous réglez les gaz sur 0% en vol stationnaire et avec PITCH 75%.

### Régler

#### a) Activer OPTION

Appuyez deux fois sur la touche **+**.

Le point-menu **OPTION** est sélectionné mais pas encore activé.

Manipulez le curseur gauche (**QUICK SELECT**).

L'affichage montre le symbol numérique **5** sur fond sombre.

#### b) Réglages (avant le démarrage du moteur)

##### Gaz avec PITCH 0°

Poussez le manche pour PITCH en position MAXimum.

Commutez sur **STANDBY** avec **S3** : ainsi PITCH est fixé sur 0°. Sur l'écran apparaissent la flèche sur l'arrière droite et le point.

Réglez l'ouverture de la manette des gaz à environ 30% à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

Commutez **S3** sur **ON**.

##### Gaz en vol stationnaire

Poussez le manche pour PITCH en position "vol stationnaire" (le point doit apparaître). La fonction "vol stationnaire" se trouve habituellement au milieu de la course du manche.

Réglez l'ouverture de la manette des gaz à environ 60% à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

##### Gaz avec PITCH 75%

Poussez le manche pour PITCH en position MAXimum jusqu'à l'apparition de la flèche sur l'avant gauche et du point.

Réglez l'ouverture de la manette des gaz à environ 85% à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

##### Gaz avec PITCH MIN (présélection des gaz)

En commutant sur OFF la fonction STANDBY (commutateur S3 sur OFF) et en maintenant le manche pour PITCH en position MINimum, vous réglez les gaz avec le **curseur gauche**. Vous ne pouvez que définir des valeurs entre les gaz avec PITCH 0° et 100%. Le moteur ne peut donc pas s'arrêter.

La présélection des gaz est nécessaire en vol acrobatique pour garder une puissance de moteur suffisante même avec le PITCH le plus négatif possible (p.ex. en vol dos).

##### Gaz avec PITCH MAX

Ce point sur la courbe des gaz est déterminé par la position extrême du servo des gaz en position PITCH MAX du manche. Régler les servos, voir page 31.

#### c) Retourner à l'indication principale

Appuyez d'abord sur la touche **E** et ensuite sur la touche **R**.

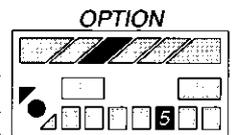
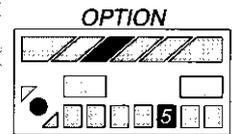
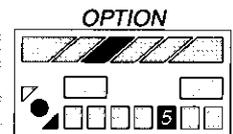
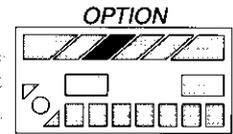
Regardez aussi page 11!



S3 Standby



S3 Vol





En ce qui concerne les têtes de rotor selon le système HEIM, il faut mixer les fonctions PITCH et ROLL. La fonction NICK est découplée mécaniquement.

## Sorties du récepteur pour système HEIM (affectation des servos)

Le tableau suivant n'est valable que si les mixers 1 et 2 sont hors service.

	mixer 1 système HEIM	avec mixer 3 anticouple	avec mixer 6 gyroscope
1	Pitch et Roll à gauche		
2	Nick		
3	Gier	Gier et Pitch	
4	Pitch et Roll à droit		
5	Gaz		
6	Curseur droit		sig. de comm. gyros.
7	Comm. à 3 fonct. (S4)		
8	Gier	Gier non mixé	
9	Comm. à 3 fonct. (S2)		

**Pitch** restitution commune sur 1 et 4  
**Mixer 4** (géométrie) non commutable  
**Mixer 5** (phase) Phase = rotation virtuelle du plateau cyclique commuter si l'avance pour la commande des pales n'est pas obtenue mécaniquement

Il va de soi que les sorties du récepteur asservies par des commutateurs ne sont fonctionnelles que si l'émetteur a été équipé de ces commutateurs.

### 1. Sélectionner une mémoire

Appuyez une fois sur la touche + et ensuite sur la touche E. Le point-menu **MEMO** est activé.

Sélectionnez une mémoire à l'aide des touches +/-.

Appuyez une fois sur la touche E. La mémoire sélectionnée est maintenant activée et l'indication principale réapparaît.

### 2. Sélectionner le mode hélicoptère et le mixer de la tête de rotor

En ce qui concerne les hélicoptères équipés de têtes de rotor de système HEIM, il faut mettre en service le mixer 1. En plus le symbole numérique 7 (mode hélicoptère) doit apparaître sur fond sombre.

#### Mise en service du mixer 1

Appuyez deux fois sur la touche - et ensuite sur la touche E. Le point-menu **MIX** est activé.

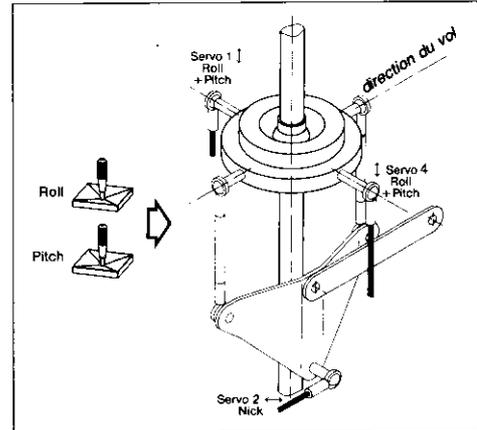
Sélectionnez le symbole numérique 1 à l'aide des touches +/-.

Chaque pression sur la touche R met en/hors service le mixer. Le rythme clignotant change (rythme lent = mixer hors service).

**Vérifiez** également que vous vous trouvez bien en mode hélicoptère (le symbole numérique 7 doit apparaître sur fond sombre). Si cela n'est pas le cas, vous déplacez l'index clignotant sur le symbole numérique 7 et vous activez le mode hélicoptère en appuyant sur la touche R.

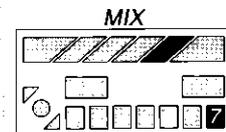
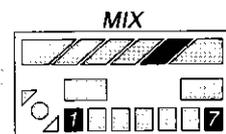
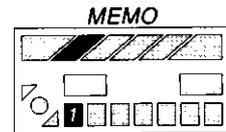
Sans quitter ce point-menu vous pouvez continuer directement au paragraphe 3 et sélectionner les mixers supplémentaires.

Appuyez sur la touche E et ensuite sur la touche R pour retourner à l'indication principale.



### Attention!

Si le sens pour PITCH et NICK est exact mais **inversé pour ROLL**, il faut interchanger les sorties de récepteur 1 et 4!





## 3. Sélectionner les mixers supplémentaires

### a. Mixer d'anticouple (mixer 3)

Le mixer d'anticouple définit la proportion de mixage Pitch/Gier, il est utilisé dans tous les types d'hélicoptère comme compensation statique d'anticouple. Ce mixer ne fonctionne pas lors de l'autorotation. L'anticouple se met en position neutre et il est commandé seulement par le manche pour Gier.

### b. Gyroscopie (mixer 6)

Ce mixer émet un signal de commande aux gyroscopes radiocommandés. Ce signal est restitué à la sortie 6 du récepteur. Le curseur droit influe sur la sensibilité de base. La proportion de mixage de Gier se fait de telle façon que la sensibilité du gyroscope est fortement réduite pendant des grands mouvements de manche et moins réduite pendant des mouvements moins prononcés.

#### Indication concernant le mixer 6 (gyroscopie)

Ce mixer nécessite aucun réglage. Si le signal de commande restitué à la sortie 6 du récepteur ne correspond pas à l'électronique de votre gyroscope, vous pouvez inverser - au point-menu SERVO - le signal ou définir les courses extrêmes.

### c. Géométrie (mixer 4)

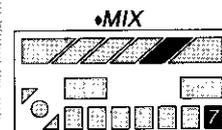
Pour le système SCHLÜTER ce mixer n'est pas nécessaire. Vous pouvez mettre en service ce mixer mais il restera inefficace et sa commutation ne sera pas mémorisée.

### d. Phase = rotation virtuelle du plateau cyclique (mixer 5)

Les pales de rotor d'un hélicoptère doivent être commandées de façon avancée à 90° (précession du gyroscope). Il n'est pas toujours possible de solutionner cette particularité mécaniquement. Grâce au mixer 5 le plateau cyclique peut être tourné virtuellement de +/- 45°. La rotation nécessaire se fait donc électroniquement dans votre émetteur, elle peut être activée avec les mixers 1 (HEIM), 2 (tête de rotor à 3 points) ou 1+2 (tête de rotor à 4 points).

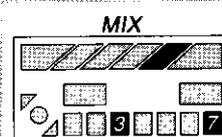
### Activer un point-menu

Appuyez deux fois sur - (ou quatre fois sur +) et ensuite sur E.  
Le point-menu **MIX** est ainsi activé.

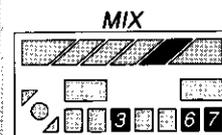


### Appeler les mixers

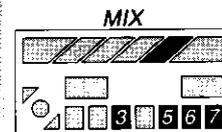
Sélectionnez le symbole numérique 3 (anticouple) à l'aide des touches +/-.  
Mise en service du mixer avec **R**. **Toujours!**



Sélectionnez le symbole numérique 6 (gyroscopie) avec les touches +/-.  
Mise en service du mixer avec **R**. **Selon besoin!**



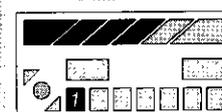
Sélectionnez le symbole numérique 6 (gyroscopie) avec les touches +/-.  
Mise en service du mixer avec **R**. **Selon besoin!**



En appuyant ensuite deux fois sur la touche E et une fois sur la touche -, vous arrivez au point-menu **SERVO** ce qui permet de sauter "Sélectionner le point-menu" en paragraphe 4.



Vous retournez à l'indication principale en appuyant deux fois sur E et ensuite sur R.



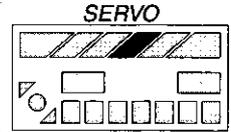


## 4. Définir le sens de rotation et les courses des servos

Vous trouverez des instructions plus approfondies concernant la définition du sens de rotation et des courses des servos dans le chapitre "Importante pour tous" (page 18). Les propos simplifiés ci-après ne représentent qu'un aide-mémoire condensé. Les mixers hors fonction facilitent le réglage des servos!

### Sélectionner le point-menu

sélectionner **SERVO** avec les touches +/-



### Pour inverser :

appuyez sur la touche **E** (il apparaît l'index clignotant)

sélectionnez le servo avec +/- ou

inverser avec **R** (le rythme clignotant change)

la touche **E** mène au réglage de la course du servo sélectionné \*



### Pour régler la course :

sélectionnez le servo

avec QUICK-SELECT

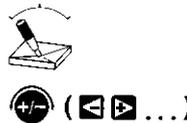
(ou avec la touche **E**, ensuite +/- et de nouveau **E**)



### réglage la course

maintenez le manche / curseur en position extrême, il apparaît une flèche

réglez la course avec le régulateur digital ou avec +/-



répéter pour la deuxième position extrême du manche

### réglage le neutre (seulement pour les servos 1 à 4 et 7)

maintenez le manche/ curseur en position neutre, il apparaît un point

réglez le neutre avec le régulateur digital ou avec +/-



### terminer

appuyez sur la touche **E** (le réglage du servo sélectionné est termine)



### Régler ou inverser d'autres servos

retournez à "pour régler la course" ou à "pour inverser"

### Mémoriser les réglages et retourner à l'indication principale

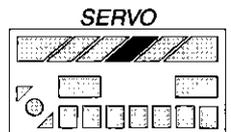
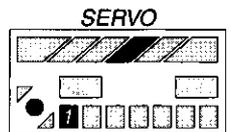
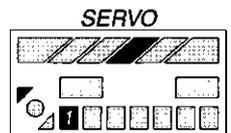
appuyez sur la touche **R**



### Remettez en marche les mixers!

N'oubliez pas de remettre en marche les mixers si vous les avez mis hors circuit pendant les réglages

QS pour servo no.	avec
1	Roll
2	Nick
3	Gier
4	Pitch
5	Curseur E
6	Curseur F
7	Comm. S4





## 5. Définir la courbe du Pitch ( courbe à 4 points)

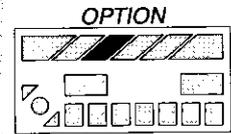
**Avant de régler la courbe du Pitch**, il faut définir la position du manche pour gaz maximum (plein gaz): vers l'avant ou vers l'arrière. Pendant le contrôle final de votre émetteur dans nos ateliers elle a été programmé sur position manche en avant.

Pour définir la courbe du Pitch, vous aurez besoin d'une **équerre**. Le point le plus important est **Pitch 0°** car tous les autres réglages dépendent de cette valeur. C'est à dir: quand ce réglage est faussé, toutes les autres courbes se trouvent modifiés.

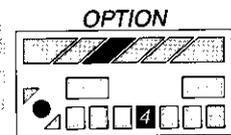
### a) Activer OPTION

Appuyez deux fois sur la touche **+**.

Le point-menu **OPTION** est sélectionné mais pas encore activé.



Manipulez le manche pour Pitch (**QUICK SELECT**).Maintenant le point-menu est activé, le symbole numérique **4** doit apparaître sur fond sombre.



### b) Position du manche pour PITCH MAX (plein gaz)

A l'aide de la touche **R** vous pouvez commuter entre PITCH MAX avant et arrière. Les flèches sur l'écran gardent leur signification :

flèche sur l'avant gauche = PITCH MAX

flèche sur l'arrière droite = PITCH MIN

Le  **curseur pour gaz** ( curseur gauche) garde sa direction d'action ( plein gaz vers l'avant).



### c) Réglages

#### Pitch 0°: Effectuez ce réglage avec une précision extrême!

Poussez le manche pour PITCH en position MAX (la flèche sur l'avant gauche doit apparaître).



Commutez à la fonction STANDBY avec le commutateur S3 : ainsi PITCH est fixé sur 0°.

S3 Standby

Fixez l'incidence des pales de rotor sur 0° (en vous servant de l'équerre) avec le régulateur digital (ou avec les touches +/-).



Commutez S3 sur ON.

S3 Vol

#### Pitch MAX :

Poussez le manche pour PITCH en position MAX (la flèche sur l'avant gauche doit apparaître).



Fixez l'incidence des pales de rotor sur environ +8° à +10° à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).



#### Pitch MIN :

Poussez le manche pour PITCH en position MIN (la flèche sur l'arrière droite doit apparaître).



Fixez l'incidence des pales de rotor sur environ -3° à -5° à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).



#### Vol stationnaire :

Poussez le manche pour PITCH en position neutre ( le point doit apparaître).



Fixez l'incidence des pales de rotor sur environ +3° à +4° ( mise au point précise en vol) à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

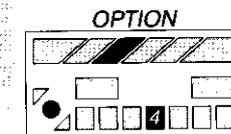
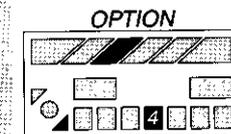
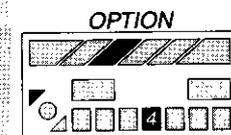
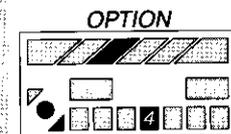
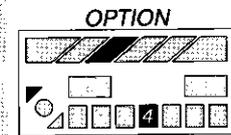


### d) Mémoriser les réglages et retourner à l'indication principale

Appuyez sur la touche **E** et ensuite sur la touche **R**.



Regardez aussi page 11!





## 6. Régler les mixers

### Conditions préalables :

Un mixer que l'on souhaite régler doit être en service., sinon le réglage ne peut être activé ni par QUICK SELECT ni par les touches +/- et E.

Les courses et le sens de rotation des servos doivent être exacts.

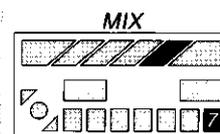
**IMPORTANT:** Commencez le procédé de réglage absolument avec QUICK-SELECT pour la fonction ROLL!

**Avant** de régler les mixers supplémentaires mis en service au paragraphe 3, il est nécessaire de définir d'abord les proportions de mixage de ROLL pour le rotor principal.

### Sélectionner le point-menu MIX

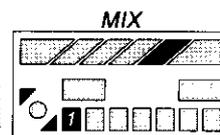
Appuyez deux fois sur la touche - (ou quatre fois sur la touche +).

Le point-menu **MIX** est sélectionné mais pas encore activé.



### Définir la proportion de mixage de ROLL pour les servos de tête de rotor

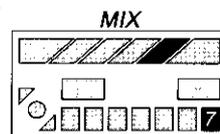
Manipulez le manche pour ROLL (QUICK SELECT). Sur l'écran apparaissent les deux flèches et le symbole numérique 1 (sur fond sombre).



Poussez le manche pour ROLL dans une position extrême.



Réglez la proportion de ROLL avec le régulateur digital. Observez les conséquences sur votre modèle.



### Terminer le réglage pour ROLL

Appuyez sur la touche **E**, ceci termine le réglage et le point-menu MIX est de nouveau sélectionné. A l'aide de QUICK SELECT vous pouvez procéder ensuite au réglage du mixer d'anticouple.



### a) Anticouple

**Réglage de GIER:** on définit l'incidence maximale et minimale de l'anticouple au point-menu SERVO (paragraphe 4 page 31).

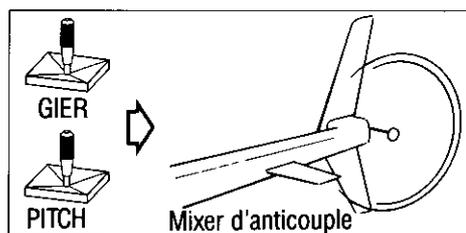
Réglez d'abord l'incidence des pales d'anticouple pour la position PITCH 0° et ensuite pour PITCH MAX et PITCH MIN.

### Aide pour un réglage approximatif

Tournez les deux pales d'anticouple sur un côté (voyez aussi les diagrammes sur page 11). Les extrémités devraient présenter à peu près les écarts suivants :

MIN	1,5 cm
0°	1 cm
vol stationnaire	2 cm
MAX	3 cm

Le **sens** du débattement de l'anticouple est identique en position PITCH MIN et PITCH MAX mais l'**ampleur** est différente.





## Définir la proportion de mixage pour l'anticouple

**Condition préalable:** Le point-menu **MIX** est sélectionné mais pas encore activé!

Manipulez le manche pour GIER (**QUICK SELECT**).

Maintenant le point-menu est activé et vous pouvez définir la proportion de mixage pour PITCH. Sur l'écran apparaît le symbole numérique **4** sur fond sombre. Sur le côté gauche de l'écran est indiquée la position actuelle du manche pour PITCH (flèches, point).

### Réglages

#### PITCH 0°:

Poussez le manche pour PITCH en position MAXimum (la flèche sur l'avant gauche doit apparaître).

Commutez à la fonction **STANDBY avec S3**, ainsi PITCH est fixé sur 0° (le point doit apparaître sur l'affichage).

Fixez l'écart des pales d'anticouple à environ 1 cm à l'aide du régulateur digital ou avec +/- ("aide pour un réglage approximatif" sur page 33).

Commuter **S3 sur ON**.

#### PITCH MAX :

Poussez le manche pour PITCH en position MAXimum (la flèche sur l'avant gauche doit apparaître).

Fixez l'écart des pales d'anticouple à environ 3 cm à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

#### PITCH MIN :

Poussez le manche pour PITCH en position MINimum (la flèche à l'arrière droite doit apparaître).

Fixez l'écart des pales d'anticouple à environ 1,5 cm à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

En appuyant sur **E** et ensuite sur **R**, vous retournez à l'indication principale.

### b) Gyroscope

Aucun réglage est nécessaire.

### c) Géométrie

Aucun réglage est nécessaire.

### d) Phase = rotation virtuelle du plateau cyclique

Appuyez deux fois sur la touche - (ou quatre fois sur +) et ensuite sur **E**.

Le point -menu **MIX** est activé maintenant.

Sélectionnez le symbole numérique **5** avec les touches +/- et appuyez sur la touche **E** ensuite.

Sur l'écran apparaît le point, indicateur pour neutre. Si **0%** apparaît sur fond sombre, la rotation du plateau cyclique (Phase) est fixée sur 0%.

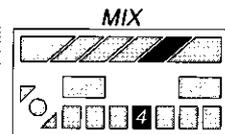
Positionnez une des pales du rotor principal vers l'arrière dans le sens longitudinal du fuselage.

Poussez le manche pour ROLL dans sa position extrême gauche (si vous possédez un hélicoptère avec un système de rotation à droite, vous poussez le manche dans sa position extrême droite) et maintenez-le ainsi.

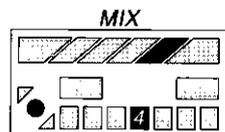
Réglez l'incidence de la pale à la position maximale positive à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

**Contrôle:** La pale ne doit pas bouger en donnant NICK!

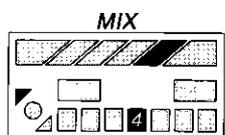
Vous retournez à l'indication principale avec **E** et ensuite **R**.



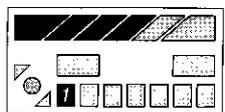
S3 Standby



S3 Vol



E R



E R



## 7. Définir la courbe des gaz (courbe à 5 points)

Effectuez ce réglage avant de démarrer le moteur.

### Commuter sur gaz directs

Gaz directs signifie que la commande pour les gaz n'est pas couplée avec PITCH. C'est le curseur gauche à lui seul qui définit les gaz dans ce mode.

Votre **Commander mc 2020** commute à ce mode, si vous réglez les gaz sur 0% en vol stationnaire et avec PITCH 75%.

### Régler

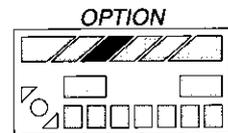
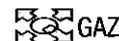
#### a) Activer OPTION

Appuyez deux fois sur la touche +.

Le point-menu **OPTION** est sélectionné mais pas encore activé.

Manipulez le curseur gauche (**QUICK SELECT**).

L'affichage montre le symbol numérique 5 sur fond sombre.



Regardez aussi page 11!

#### b) Réglages (avant le démarrage du moteur)

##### Gaz avec PITCH 0°

Poussez le manche pour PITCH en position MAXimum.

Commutez sur **STANDBY** avec **S3** : ainsi PITCH est fixé sur 0°. Sur l'écran apparaissent la flèche sur l'arrière droite et le point.

Réglez l'ouverture de la manette des gaz à environ 30% à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

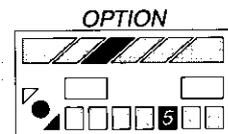
Commutez **S3** sur **ON**.



S3 Standby



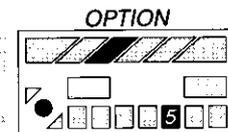
S3 Vol



##### Gaz en vol stationnaire

Poussez le manche pour PITCH en position "vol stationnaire" (le point doit apparaître). La fonction "vol stationnaire" se trouve habituellement au milieu de la course du manche.

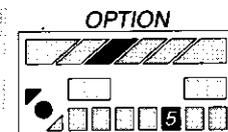
Réglez l'ouverture de la manette des gaz à environ 60% à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).



##### Gaz avec PITCH 75%

Poussez le manche pour PITCH en position MAXimum jusqu'à l'apparition de la flèche sur l'avant gauche et du point.

Réglez l'ouverture de la manette des gaz à environ 85% à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).



##### Gaz avec PITCH MIN (présélection des gaz)

En commutant sur OFF la fonction STANDBY (commutateur S3 sur OFF) et en maintenant le manche pour PITCH en position MINimum, vous réglez les gaz avec le **curseur gauche**. Vous ne pouvez que définir des valeurs entre les gaz avec PITCH 0° et 100%. Le moteur ne peut donc pas s'arrêter.

La présélection des gaz est nécessaire en vol acrobatique pour garder une puissance de moteur suffisante même avec le PITCH le plus négatif possible (p.ex. en vol dos).

##### Gaz avec PITCH MAX

Ce point sur la courbe des gaz est déterminé par la position extrême du servo des gaz en position PITCH MAX du manche. Régler les servos, voir page 40.

#### c) Retourner à l'indication principale

Appuyez d'abord sur la touche **E** et ensuite sur la touche **R**.



# Têtes de rotor à 3 points (CCPM)



Pour la commande de ce type de tête de rotor on mixe les fonctions ROLL, NICK et PITCH qui sont restituées par 3 servos. Les transmissions peuvent présenter entre-elles des rayons de 90° à 135°.

## Sorties du récepteur pour têtes à 3 points (affectation des servos)

Le tableau suivant n'est valable que si les mixers 1 et 2 sont hors service.

	mixer 2 tête de rotor à 3 points	avec mixer 3 anticouple	avec mixer 6 gyroscope
1	Roll à gauche		
2	Nick		
3	Gier	Gier et Pitch	
4	Roll à droit		
5	Gaz		
6	Curseur droit		sig. de comm. gyrosc.
7	Comm. à 3 fonct. (S4)		
8	Gier	Gier non mixé	
9	Comm. à 3 fonct. (S2)		

**Pitch** restitution commune sur 1, 2 et 4  
**Mixer 4 (géométrie)** mise en service quand les transmissions sur le plateau cyclique ne sont pas disposées en-dessous de 90°  
**Mixer 5 (phase)** Phase = rotation virtuelle du plateau cyclique commuter si l'avance pour la commande des pales n'est pas obtenue mécaniquement

Il va de soi que les sorties du récepteur asservies par des commutateurs ne sont fonctionnelles que si l'émetteur a été équipé de ces commutateurs.

### 1. Sélectionner une mémoire

Appuyez une fois sur la touche + et ensuite sur la touche E.  
Le point-menu **MEMO** est activé.

Sélectionnez une mémoire à l'aide des touches +/-.

Appuyez une fois sur la touche E. La mémoire sélectionnée est maintenant activée et l'indication principale réapparaît.

### 2. Sélectionner le mode hélicoptère et le mixer de la tête de rotor

En ce qui concerne les hélicoptères avec tête de rotor à 3 points, il faut commuter le mixer 2 sur ON. Le symbole numérique 7 doit apparaître sur fond sombre (mode hélicoptère).

#### Mise en service du mixer 2

Appuyez deux fois sur la touche - et ensuite sur la touche E.  
Le point-menu **MIX** est activé.

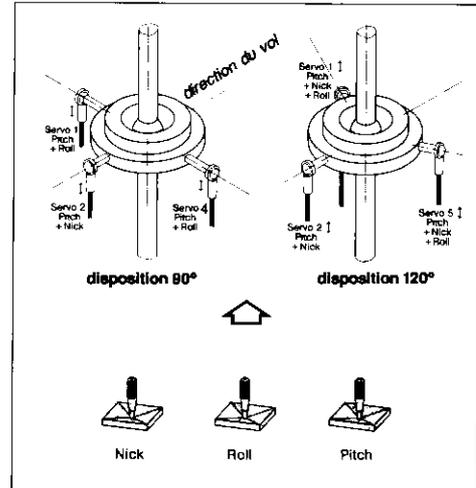
Sélectionnez le symbole numérique 2 à l'aide des touches +/-.

Chaque pression sur la touche R met en/hors service le mixer. Le rythme clignotant change (rythme lent = mixer hors service).

**Vérifiez** également que vous vous trouvez bien en mode hélicoptère (le symbole numérique 7 doit apparaître sur fond sombre). Si cela n'est pas le cas, vous déplacez l'index clignotant sur le symbole numérique 7 et vous activez le mode hélicoptère en appuyant sur la touche R.

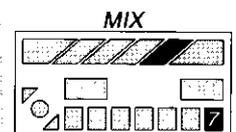
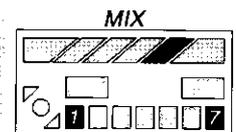
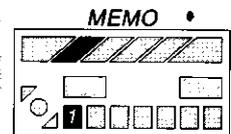
Sans quitter ce point-menu vous pouvez continuer directement au paragraphe 3 et sélectionner les mixers supplémentaires.

Appuyer sur la touche E et ensuite sur la touche R pour retourner à l'indication principale.



### Attention!

Si le sens pour PITCH et NICK est exact mais **inversé pour ROLL**, il faut interchanger les sorties de récepteur 1 et 4!





## Têtes de rotor à 3 points (CCPM)

### 3. Sélectionner les mixers supplémentaires

#### a. Mixer d'anticouple (mixer 3)

Le mixer d'anticouple définit la proportion de mixage Pitch/Gier, il est utilisé dans tous les types d'hélicoptère comme compensation statique d'anticouple. Ce mixer ne fonctionne pas lors de l'autorotation. L'anticouple se met en position neutre et il est commandé seulement par le manche pour Gier.

#### b. Gyroscopie (mixer 6)

Ce mixer émet un signal de commande aux gyroscopes radiocommandés. Ce signal est restitué à la sortie 6 du récepteur. Le curseur droit influe sur la sensibilité de base. La proportion de mixage de Gier se fait de telle façon que la sensibilité du gyroscope est fortement réduite pendant des grands mouvements de manche et moins réduite pendant des mouvements moins prononcés.

##### Indication concernant le mixer 6 (gyroscopie)

Ce mixer nécessite aucun réglage. Si le signal de commande restitué à la sortie 6 du récepteur ne correspond pas à l'électronique de votre gyroscope, vous pouvez inverser - au point-menu SERVO - le signal ou définir les courses extrêmes.

#### c. Géométrie (mixer 4)

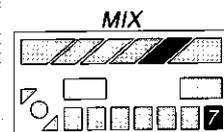
Ce mixer a été conçu pour des têtes de rotor à 3 points, dont la commande du plateau cyclique n'est pas disposé en angles de 90°.

#### d. Phase = rotation virtuelle du plateau cyclique (mixer 5)

Les pales de rotor d'un hélicoptère doivent être commandées de façon avancée à 90° (précession du gyroscope). Il n'est pas toujours possible de solutionner cette particularité mécaniquement. Grâce au mixer 5 le plateau cyclique peut être tourné virtuellement de +/- 45°. La rotation nécessaire se fait donc électroniquement dans votre émetteur, elle peut être activée avec les mixers 1 (HEIM), 2 (tête de rotor à 3 points) ou 1+2 (tête de rotor à 4 points).

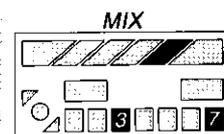
#### Activer un point-menu

Appuyez deux fois sur - (ou quatre fois sur +) et ensuite sur E.  
Le point-menu **MIX** est ainsi activé.

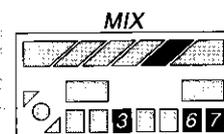


#### Appeler les mixers

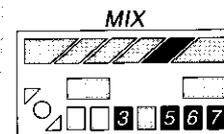
Sélectionnez le symbole numérique **3** (anticouple) à l'aide des touches +/-.  
Mise en service du mixer avec **R**. **Toujours!**



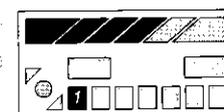
Sélectionnez le symbole numérique **6** (gyroscopie) avec les touches +/-.  
Mise en service du mixer avec **R**. **Selon besoin!**



Sélectionnez le symbole numérique **4** (géométrie) avec les touches +/-.  
Mise en service du mixer avec **R**. **Selon besoin!**



Sélectionnez le symbole numérique **5** (phase) avec les touches +/-.  
Mise en service du mixer avec **R**. **Selon besoin!**



En appuyant ensuite deux fois sur la touche **E** et une fois sur la touche -, vous arrivez au point-menu **SERVO** ce qui permet de sauter "Sélectionner le point-menu" en paragraphe 4.



Vous retournez à l'indication principale en appuyant deux fois sur **E** et ensuite sur **R**.



# Têtes de rotor à 3 points (CCPM)

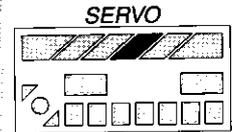


## 4. Définir le sens de rotation et les courses des servos

Vous trouverez des instructions plus approfondies concernant la définition du sens de rotation et des courses des servos dans le chapitre "Importante pour tous" (page 18). Les propos simplifiés ci-après ne représentent qu'un aide-mémoire condensé. Les mixers hors fonction facilitent le réglage des servos!

### Sélectionner le point-menu

sélectionner **SERVO** avec les touches +/-



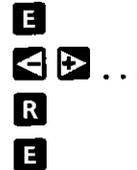
### Pour inverser :

appuyez sur la touche **E** (il apparaît l'index clignotant)

sélectionnez le servo avec +/- ou

inverser avec **R** (le rythme clignotant change)

la touche **E** mène au réglage de la course du servo sélectionné \*



### Pour régler la course :

sélectionnez le servo

avec QUICK-SELECT

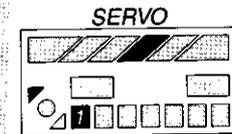
(ou avec la touche **E**, ensuite +/- et de nouveau **E**)



QS pour servo no.	avec
1	Roll
2	Nick
3	Gier
4	Pitch
5	Curseur E
6	Curseur F
7	Comm. S4

### réglage la course

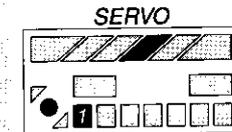
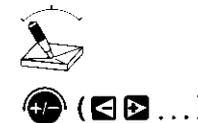
maintenez le manche /curseur en position extrême, il apparaît une flèche  
réglez la course avec le régulateur digital ou avec +/-



répéter pour la deuxième position extrême du manche

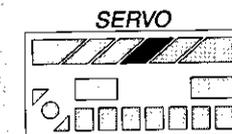
### réglage le neutre (seulement pour les servos 1 à 4 et 7)

maintenez le manche/curseur en position neutre, il apparaît un point  
réglez le neutre avec le régulateur digital ou avec +/-



### terminer

appuyez sur la touche **E** (le réglage du servo sélectionné est termine)



### Régler ou inverser d'autres servos

retournez à "pour régler la course" ou à "pour inverser"

### Mémoriser les réglages et retourner à l'indication principale

appuyez sur la touche **R**



### Remettez en marche les mixers!

N'oubliez pas de remettre en marche les mixers s'ils vous les avez mis hors circuit pendant les réglages



# Têtes de rotor à 3 points (CCPM)

## 5. Définir la courbe du Pitch ( courbe à 4 points)

**Avant de régler la courbe du Pitch**, il faut définir la position du manche pour gaz maximum (plein gaz): vers l'avant ou vers l'arrière. Pendant le contrôle final de votre émetteur dans nos ateliers elle a été programmé sur position manche en avant.

Pour définir la courbe du Pitch, vous aurez besoin d'une **équerre**. Le point le plus important est **Pitch 0°** car tous les autres réglages dépendent de cette valeur. C'est à dir: quand ce réglage est faussé, toutes les autres courbes se trouvent modifiés.

### a) Activer OPTION

Appuyez deux fois sur la touche **+**.

Le point-menu **OPTION** est sélectionné mais pas encore activé.

Manipulez le manche pour Pitch (**QUICK SELECT**).Maintenant le point-menu est activé, le symbole numérique **4** doit apparaître sur fond sombre.

### b) Position du manche pour PITCH MAX (plein gaz)

A l'aide de la touche **R** vous pouvez commuter entre PITCH MAX avant et arrière. Les flèches sur l'écran gardent leur signification :

flèche sur l'avant gauche = PITCH MAX

flèche sur l'arrière droite = PITCH MIN

Le  **curseur pour gaz** ( curseur gauche) garde sa direction d'action ( plein gaz vers l'avant).

### c) Réglages

#### Pitch 0°: Effectuez ce réglage avec une précision extrême!

Poussez le manche pour PITCH en position MAX (la flèche sur l'avant gauche doit apparaître).

Commutez à la fonction STANDBY avec le commutateur S3 : ainsi PITCH est fixé sur 0°.

Fixez l'incidence des pales de rotor sur 0° (en vous servant de l'équerre) avec le régulateur digital (ou avec les touches +/-).

Commutez S3 sur ON.

#### Pitch MAX :

Poussez le manche pour PITCH en position MAX (la flèche sur l'avant gauche doit apparaître).

Fixez l'incidence des pales de rotor sur environ +8° à +10° à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

#### Pitch MIN :

Poussez le manche pour PITCH en position MIN (la flèche sur l'arrière droite doit apparaître).

Fixez l'incidence des pales de rotor sur environ -3° à -5° à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

#### Vol stationnaire :

Poussez le manche pour PITCH en position neutre ( le point doit apparaître).

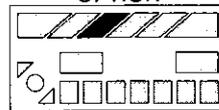
Fixez l'incidence des pales de rotor sur environ +3° à +4° (mise au point précise en vol) à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

### d) Mémoriser les réglages et retourner à l'indication principale

Appuyez sur la touche **E** et ensuite sur la touche **R**.

Regardez aussi page 11!

OPTION



OPTION

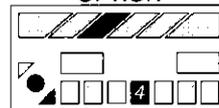


OPTION



S3 Standby

OPTION

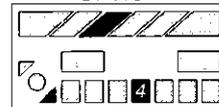


S3 Vol

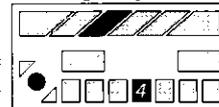
OPTION



OPTION



OPTION



# Têtes de rotor à 3 points (CCPM)



## 6. Régler les mixers

### Conditions préalables :

Un mixer que l'on souhaite régler doit être en service., sinon le réglage ne peut être activé ni par QUICK SELECT ni par les touches +/- et E.

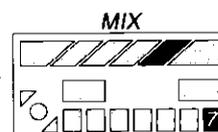
Les courses et le sens de rotation des servos doivent être exacts.

**IMPORTANT:** Commencez le procédé de réglage absolument avec QUICK-SELECT pour la fonction ROLL!

**Avant** de régler les mixers supplémentaires mis en service au paragraphe 3, il est nécessaire de définir d'abord les proportions de mixage de ROLL pour le rotor principal.

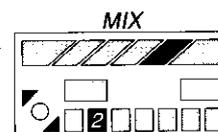
### Sélectionner le point-menu MIX

Appuyez deux fois sur la touche - (ou quatre fois sur la touche +).  
Le point-menu **MIX** est sélectionné mais pas encore activé.



### Définir la proportion de mixage de NICK pour les servos de tête de rotor

Manipulez le manche pour NICK (QUICK SELECT). Sur l'écran apparaissent les deux flèches et le symbole numérique 2 (sur fond sombre).

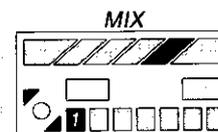
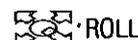


Poussez le manche pour NICK dans une position extrême.

Réglez la proportion de NICK avec le régulateur digital. Observez les conséquences sur votre modèle.

### Définir la proportion de mixage de ROLL pour les servos de tête de rotor

Manipulez le manche pour ROLL (QUICK SELECT). Sur l'écran apparaissent les deux flèches et le symbole numérique 1 (sur fond sombre).

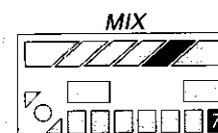


Poussez le manche pour ROLL dans une position extrême.

Réglez la proportion de ROLL avec le régulateur digital. Observez les conséquences sur votre modèle.

### Terminer le réglage pour NICK et pour ROLL

Appuyez sur la touche **E**, ceci termine le réglage et le point-menu MIX est de nouveau sélectionné. A l'aide de QUICK SELECT vous pouvez procéder ensuite au réglage du mixer d'anticouple.



### a) Anticouple

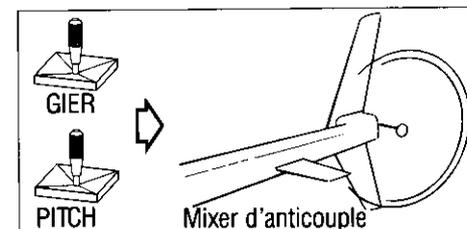
**Réglage de GIER:** on définit l'incidence maximale et minimale de l'anticouple au point-menu SERVO (paragraphe 4 page 31).

Réglez d'abord l'incidence des pales d'anticouple pour la position PITCH 0° et ensuite pour PITCH MAX et PITCH MIN.

### Aide pour un réglage approximatif

Tournez les deux pales d'anticouple sur un côté (voyez aussi les diagrammes sur page 11). Les extrémités devraient présenter à peu près les écarts suivants :

Le **sens** du débattement de l'anticouple est identique en position PITCH MIN et PITCH MAX mais l'**ampleur** est différente.

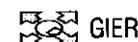


MIN	1.5cm
0°	1 cm
vol station.	2 cm
MAX	3 cm

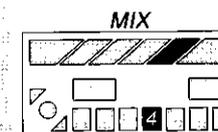
### Définir la proportion de mixage pour l'anticouple

**Condition préalable:** Le point-menu **MIX** est sélectionné mais pas encore activé!

Manipulez le manche pour GIER (**QUICK SELECT**).



Maintenant le point-menu est activé et vous pouvez définir la proportion de mixage pour PITCH. Sur l'écran apparaît le symbole numérique 4 sur fond sombre. Sur le côté gauche de l'écran est indiquée la position actuelle du manche pour PITCH (flèches, point).





# Têtes de rotor à 3 points (CCPM)

## Réglages

### PITCH 0°:

Poussez le manche pour PITCH en position MAXimum (la flèche sur l'avant gauche doit apparaître).

Commutez à la fonction **STANDBY avec S3**, ainsi PITCH est fixé sur 0° (le point doit apparaître sur l'affichage).

Fixez l'écart des pales d'anticouple à environ 1 cm à l'aide du régulateur digital ou avec +/- ("aide pour un réglage approximatif" sur page 33).

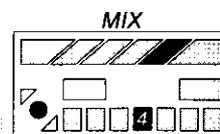
Commuter **S3 sur ON**.



S3 Standby



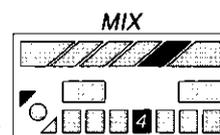
S3 Vol



### PITCH MAX :

Poussez le manche pour PITCH en position MAXimum (la flèche sur l'avant gauche doit apparaître).

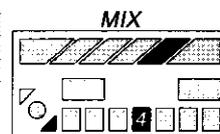
Fixez l'écart des pales d'anticouple à environ 3 cm à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).



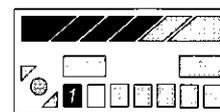
### PITCH MIN :

Poussez le manche pour PITCH en position MINimum (la flèche à l'arrière droite doit apparaître).

Fixez l'écart des pales d'anticouple à environ 1,5 cm à l'aide du régulateur digital ( ou avec les touches +/-).



En appuyant sur **E** et ensuite sur **R**, vous retournez à l'indication principale.



## b) Gyroscope

Aucun réglage est nécessaire.

## c) Géométrie

Appuyez deux fois sur - (ou 4 fois sur +) et ensuite sur **E**.

Le point-menu **MIX** est ainsi activé.

Sélectionner le symbole numérique **4** avec les touches +/- et appuyez ensuite sur la touche **E**.

Sur l'écran apparaît un point. Si en plus **0°** apparaît sur fond sombre, la géométrie est fixée sur 90°.



Réglez la géométrie avec le régulateur digital (ou avec les touches +/-) de façon à ce qu'en manipulant le manche pour NICK, PITCH ne bouge pas. Vérifiez également que le sens de NICK est correct. Si cela n'est pas le cas, il faut régler la géométrie en sens inverse (au-dessus de 0).



Vous retournez à l'indication principale en appuyant sur **E** et ensuite sur **R**.



## d) Phase = rotation virtuelle du plateau cyclique

Appuyez deux fois sur la touche - (ou quatre fois sur +) et ensuite sur **E**.

Le point-menu **MIX** est activé maintenant.

Sélectionnez le symbole numérique **5** avec les touches +/- et appuyez sur la touche **E** ensuite.

Sur l'écran apparaît le point, indicateur pour neutre. Si **0%** apparaît sur fond sombre, la rotation du plateau cyclique (Phase) est fixée sur 0%.



Positionnez une des pales du rotor principal vers l'arrière dans le sens longitudinal du fuselage.

Poussez le manche pour ROLL dans sa position extrême gauche (si vous possédez un hélicoptère avec un système de rotation à droite, vous poussez le manche dans sa position extrême droite) et maintenez-le ainsi.



Réglez l'incidence de la pale à la position maximale positive à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).



**Contrôle:** La pale ne doit pas bouger en donnant NICK!

Vous retournez à l'indication principale avec **E** et ensuite **R**.



# Têtes de rotor à 3 points (CCPM)



## 7. Définir la courbe des gaz (courbe à 5 points)

Effectuez ce réglage avant de démarrer le moteur.

### Commuter sur gaz directs

Gaz directs signifie que la commande pour les gaz n'est pas couplée avec PITCH. C'est le curseur gauche à lui seul qui définit les gaz dans ce mode.

Votre **Commander mc 2020** commute à ce mode, si vous réglez les gaz sur 0% en vol stationnaire et avec PITCH 75%.

### Régler

#### a) Activer OPTION

Appuyez deux fois sur la touche +.

Le point-menu **OPTION** est sélectionné mais pas encore activé.

Manipulez le curseur gauche (**QUICK SELECT**).

L'affichage montre le symbol numérique 5 sur fond sombre.

#### b) Réglages (avant le démarrage du moteur)

##### Gaz avec PITCH 0°

Poussez le manche pour PITCH en position MAXimum.

Commutez sur **STANDBY** avec **S3** : ainsi PITCH est fixé sur 0°. Sur l'écran apparaissent la flèche sur l'arrière droite et le point.

Réglez l'ouverture de la manette des gaz à environ 30% à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

Commutez **S3** sur **ON**.

##### Gaz en vol stationnaire

Poussez le manche pour PITCH en position "vol stationnaire" (le point doit apparaître). La fonction "vol stationnaire" se trouve habituellement au milieu de la course du manche.

Réglez l'ouverture de la manette des gaz à environ 60% à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

##### Gaz avec PITCH 75%

Poussez le manche pour PITCH en position MAXimum jusqu'à l'apparition de la flèche sur l'avant gauche et du point.

Réglez l'ouverture de la manette des gaz à environ 85% à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

##### Gaz avec PITCH MIN (présélection des gaz)

En commutant sur OFF la fonction STANDBY (commutateur S3 sur OFF) et en maintenant le manche pour PITCH en position MINimum, vous réglez les gaz avec le **curseur gauche**. Vous ne pouvez que définir des valeurs entre les gaz avec PITCH 0° et 100%. Le moteur ne peut donc pas s'arrêter.

La présélection des gaz est nécessaire en vol acrobatique pour garder une puissance de moteur suffisante même avec le PITCH le plus négatif possible (p.ex. en vol dos).

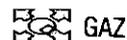
##### Gaz avec PITCH MAX

Ce point sur la courbe des gaz est déterminé par la position extrême du servo des gaz en position PITCH MAX du manche. Régler les servos, voir page 45.

#### c) Retourner à l'indication principale

Appuyez d'abord sur la touche **E** et ensuite sur la touche **R**.

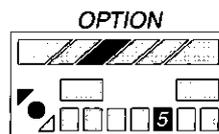
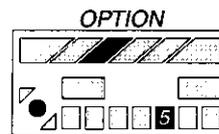
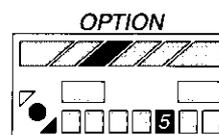
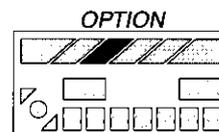
Regardez aussi page 11!



S3 Standby



S3 Vol





# Tête de rotor à 4 points (CCPM)

Pour la commande de ce type de têtes on mixe les fonctions PITCH, NICK et ROLL restituées à 4 servos. Les transmissions doivent présenter entre-elles un rayon de 90°.

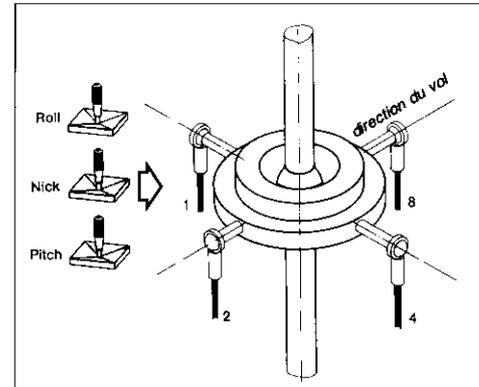
## Sorties du récepteur pour têtes à 4 points (affectation des servos)

Le tableau suivant n'est valable que si les mixers 1 et 2 sont commutés sur ON.

	mixer 1+2 tête à 4 points	avec mixer 3 anticouple	avec mixer 6 gyroscope
1	Roll à gauche		
2	Nick à l'arrière		
3	Gier	Gier et Pitch	
4	Roll à droit		
5	Gaz		
6	Curseur droit		sig. de comm. gyrosc.
7	Nick vers l'avant		
8	Comm. à 3 fonct. (S4)	Gier non mixé	
9	Comm. à 3 fonct. (S2)		

**Pitch** restitution commune sur 1, 2, 4 et 7  
**Mixer 4 (géométrie)** non commutable  
**Mixer 5 (phase)** Phase = rotation virtuelle du plateau cyclique  
 commuter si l'avance pour la commande des pales n'est pas obtenue mécaniquement

Il va de soi que les sorties du récepteur asservies par des commutateurs ne sont fonctionnelles que si l'émetteur a été équipé de ces commutateurs.



### Attention!

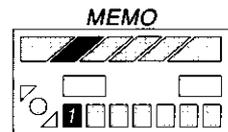
Si le sens pour PITCH et NICK est exact mais **inversé pour ROLL**, il faut interchanger les sorties de récepteur 1 et 4!

## 1. Sélectionner une mémoire

Appuyez une fois sur la touche + et ensuite sur la touche E.  
 Le point-menu **MEMO** est activé.

Sélectionnez une mémoire à l'aide des touches +/-.

Appuyez une fois sur la touche E. La mémoire sélectionnée est maintenant activée et l'indication principale réapparaît.



## 2. Sélectionner le mode hélicoptère et le mixer de la tête de rotor

En ce qui concerne les têtes de rotor à 4 points, il faut mettre en service les mixers 1 et 2. En plus le symbole numérique 7 (mode hélicoptère) doit apparaître sur fond sombre.

### Mise en service des mixers 1 et 2

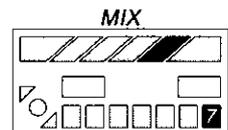
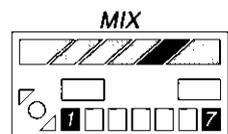
Appuyez deux fois sur la touche - et ensuite sur la touche E.  
 Le point-menu **MIX** est activé.

Sélectionnez le symbole numérique 1 à l'aide des touches +/-.

Chaque pression sur la touche R met en/hors service le mixer. Le rythme clignotant change (rythme lent = mixer hors service).

Répétez le même procédé pour le symbole numérique 2.

**Vérifiez** également que vous vous trouvez bien en mode hélicoptère (le symbole numérique 7 doit apparaître sur fond sombre). Si cela n'est pas le cas, vous déplacez l'index clignotant sur le symbole numérique 7 et vous activez le mode hélicoptère en appuyant sur la touche R.



Sans quitter ce point-menu vous pouvez continuer directement au paragraphe 3 et sélectionner les mixers supplémentaires.

Vous retournez à l'indication principale avec E et ensuite R.



# Tête de rotor à 4 points (CCPM)



## 3. Sélectionner les mixers

### a. Mixer d'anticouple (mixer 3)

Le mixer d'anticouple définit la proportion de mixage Pitch/Gier, il est utilisé dans tous les types d'hélicoptère comme compensation statique d'anticouple. Ce mixer ne fonctionne pas lors de l'autorotation. L'anticouple se met en position neutre et il est commandé seulement par le manche pour Gier.

### b. Gyroscopie (mixer 6)

Ce mixer émet un signal de commande aux gyroscopes radiocommandés. Ce signal est restitué à la sortie 6 du récepteur. Le curseur droit influe sur la sensibilité de base. La proportion de mixage de Gier se fait de telle façon que la sensibilité du gyroscope est fortement réduite avec des grands mouvements de manche et moins réduite avec des mouvements moins prononcés.

#### Indication concernant le mixer 6 (gyroscopie)

Ce mixer nécessite aucun réglage. Si le signal de commande restitué à la sortie 6 du récepteur ne correspond pas à l'électronique de votre gyroscope, vous pouvez inverser - au point-menu SERVO - le signal ou définir les courses extrêmes.

### c. Géométrie (mixer 4)

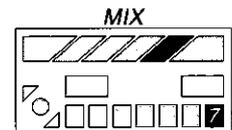
Pour les têtes de rotor à 4 points ce mixer n'est pas nécessaire. Vous pouvez mettre en service ce mixer mais il restera inefficace et sa commutation ne sera pas mémorisée.

### d. Phase = rotation virtuelle du plateau cyclique (mixer 5)

Les pales de rotor d'un hélicoptère doivent être commandées de façon avancée à 90° (précession du gyroscope). Il n'est pas toujours possible de solutionner cette particularité mécaniquement. Grâce au mixer 5 le plateau cyclique peut être tourné virtuellement de +/- 45°. La rotation nécessaire se fait donc électroniquement dans votre émetteur, elle peut être activée avec les mixers 1 (HEIM), 2 (tête de rotor à 3 points) ou 1+2 (tête de rotor à 4 points).

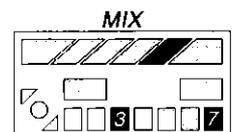
### Activer un point-menu

Appuyez deux fois sur - (ou quatre fois sur +) et ensuite sur E.  
Le point-menu **MIX** est ainsi activé.

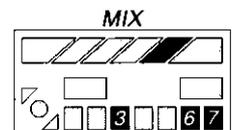


### Appeler les mixers

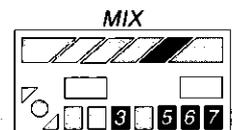
Sélectionnez le symbole numérique 3 (anticouple) à l'aide des touches +/-.  
Mise en service du mixer avec R. **Toujours!**



Sélectionnez le symbole numérique 6 (gyroscopie) avec les touches +/-.  
Mise en service du mixer avec R. **Selon besoin!**



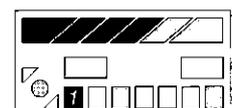
Sélectionnez le symbole numérique 5 (phase) avec les touches +/-.  
Mise en service du mixer avec R. **Selon besoin!**



En appuyant ensuite deux fois sur la touche E et une fois sur la touche -, vous arrivez au point-menu **SERVO** ce qui permet de sauter "Sélectionner le point-menu" en paragraphe 4.



Vous retournez à l'indication principale avec deux fois E et ensuite R.





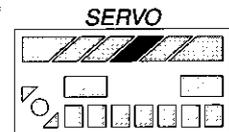
# Tête de rotor à 4 points (CCPM)

## 4. Définir le sens de rotation et les courses des servos

Vous trouverez des instructions plus approfondies concernant la définition du sens de rotation et des courses des servos dans le chapitre "Important pour tous" (page 18). Les propos simplifiés ci-après ne représentent qu'un aide-mémoire condensé. Les mixers hors fonction facilitent le réglage des servos!

### Sélectionner le point-menu

sélectionner **SERVO** avec les touches +/-



### Pour inverser :

appuyez sur la touche **E** (il apparaît l'index clignotant)

sélectionnez le servo avec +/- ou

inverser avec **R** (le rythme clignotant change)

la touche **E** mène au réglage de la course du servo sélectionné \*



### Pour régler la course :

sélectionnez le servo

avec QUICK-SELECT

(ou avec la touche **E**, ensuite +/- et de nouveau **E**)



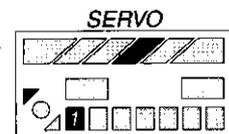
QS pour servo no.	avec
1	Roll
2	Nick
3	Gier
4	Pitch
5	Curseur E
6	Curseur F
7	Comm. S4

### réglage la course

maintenez le manche /curseur en position extrême, il apparaît une flèche

réglez la course avec le régulateur digital ou avec +/-

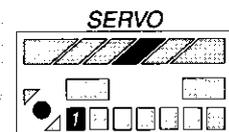
répéter pour la deuxième position extrême du manche



### réglage le neutre (seulement pour les servos 1 à 4 et 7)

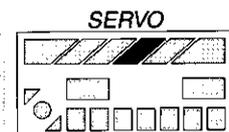
maintenez le manche/curseur en position neutre, il apparaît un point

réglez le neutre avec le régulateur digital ou avec +/-



### terminer

appuyez sur la touche **E** (le réglage du servo sélectionné est termine)



### Régler ou inverser d'autres servos

retournez à "pour régler la course" ou à "pour inverser"

### Mémoriser les réglages et retourner à l'indication principale

appuyez sur la touche **R**



### Remettez en marche les mixers!

N'oubliez pas de remettre en marche les mixers s'ils vous les avez mis hors circuit pendant les réglages

# Tête de rotor à 4 points (CCPM)



## 5. Définir la courbe du Pitch ( courbe à 4 points)

**Avant de régler la courbe du Pitch**, il faut définir la position du manche pour gaz maximum (plein gaz): vers l'avant ou vers l'arrière. Pendant le contrôle final de votre émetteur dans nos ateliers elle a été programmé sur position manche en avant.

Pour définir la courbe du Pitch, vous aurez besoin d'une **équerre**. Le point le plus important est **Pitch 0°** car tous les autres réglages dépendent de cette valeur. C'est à dir: quand ce réglage est faussé, toutes les autres courbes se trouvent modifiées.

### a) Activer OPTION

Appuyez deux fois sur la touche +.

Le point-menu **OPTION** est sélectionné mais pas encore activé.

Manipulez le manche pour Pitch (**QUICK SELECT**).Maintenant le point-menu est activé, le symbole numérique **4** doit apparaître sur fond sombre.

### b) Position du manche pour PITCH MAX (plein gaz)

A l'aide de la touche **R** vous pouvez commuter entre PITCH MAX avant et arrière. Les flèches sur l'écran gardent leur signification :

flèche sur l'avant gauche = PITCH MAX

flèche sur l'arrière droite = PITCH MIN

Le  **curseur pour gaz** ( curseur gauche) garde sa direction d'action ( plein gaz vers l'avant).

### c) Réglages

#### Pitch 0°: Effectuez ce réglage avec une précision extrême!

Poussez le manche pour PITCH en position MAX (la flèche sur l'avant gauche doit apparaître).

Commutez à la fonction STANDBY avec le commutateur S3 : ainsi PITCH est fixé sur 0°.

Fixez l'incidence des pales de rotor sur 0° (en vous servant de l'équerre) avec le régulateur digital (ou avec les touches +/-).

Commutez S3 sur ON.

#### Pitch MAX :

Poussez le manche pour PITCH en position MAX (la flèche sur l'avant gauche doit apparaître).

Fixez l'incidence des pales de rotor sur environ +8° à +10° à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

#### Pitch MIN :

Poussez le manche pour PITCH en position MIN (la flèche sur l'arrière droite doit apparaître).

Fixez l'incidence des pales de rotor sur environ -3° à -5° à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

#### Vol stationnaire :

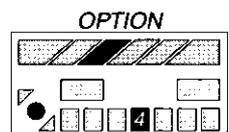
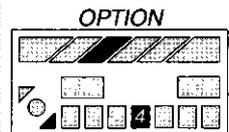
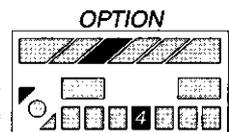
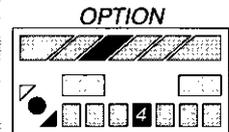
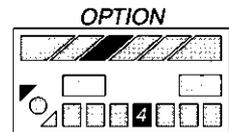
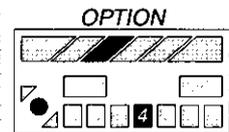
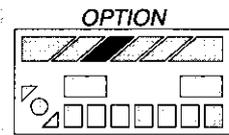
Poussez le manche pour PITCH en position neutre ( le point doit apparaître).

Fixez l'incidence des pales de rotor sur environ +3° à +4° (mise au point précise en vol) à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

### d) Mémoriser les réglages et retourner à l'indication principale

Appuyez sur la touche **E** et ensuite sur la touche **R**.

Regardez aussi page 11!



S3 Standby



S3 Vol





# Tête de rotor à 4 points (CCPM)

## 6. Régler les mixers

### Conditions préalables :

Un mixer que l'on souhaite régler doit être en service., sinon le réglage ne peut être activé ni par QUICK SELECT ni par les touches +/- et E.

Les courses et le sens de rotation des servos doivent être exacts.

**IMPORTANT:** Commencez le procédé de réglage absolument avec QUICK-SELECT pour la fonction ROLL!

Avant de régler les mixers supplémentaires mis en service au paragraphe 3, il est nécessaire de définir d'abord les proportions de mixage de ROLL pour le rotor principal.

### Sélectionner le point-menu MIX

Appuyez deux fois sur la touche - (ou quatre fois sur la touche +).  
Le point-menu **MIX** est sélectionné mais pas encore activé.

### Définir la proportion de mixage de NICK pour les servos de tête de rotor

Manipulez le manche pour NICK (QUICK SELECT). Sur l'écran apparaissent les deux flèches et le symbole numérique 2 (sur fond sombre).

Poussez le manche pour NICK dans une position extrême.

Réglez la proportion de NICK avec le régulateur digital. Observez les conséquences sur votre modèle.

### Définir la proportion de mixage de ROLL pour les servos de tête de rotor

Manipulez le manche pour ROLL (QUICK SELECT). Sur l'écran apparaissent les deux flèches et le symbole numérique 1 (sur fond sombre).

Poussez le manche pour ROLL dans une position extrême.

Réglez la proportion de ROLL avec le régulateur digital. Observez les conséquences sur votre modèle.

### Terminer le réglage pour NICK et pour ROLL

Appuyez sur la touche **E**, ceci termine le réglage et le point-menu MIX est de nouveau sélectionné. A l'aide de QUICK SELECT vous pouvez procéder ensuite au réglage du mixer d'anticouple.

### a) Anticouple

**Réglage de GIER:** on définit l'incidence maximale et minimale de l'anticouple au point-menu SERVO (paragraphe 4 page 31).

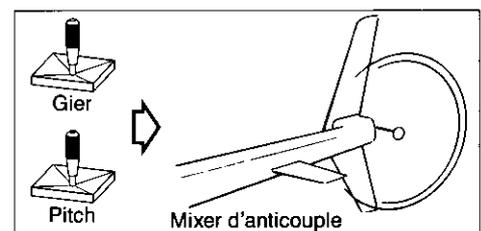
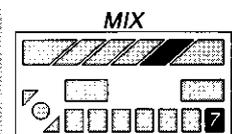
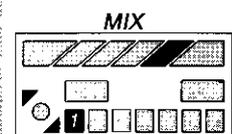
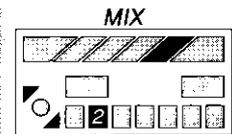
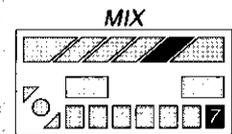
Réglez d'abord l'incidence des pales d'anticouple pour la position PITCH 0° et ensuite pour PITCH MAX et PITCH MIN.

### Aide pour un réglage approximatif

Tournez les deux pales d'anticouple sur un côté (voyez aussi les diagrammes sur page 11). Les extrémités devraient présenter à peu près les écarts suivants :

MIN	1,5 cm
0°	1 cm
vol stationnaire	2 cm
MAX	3 cm

Le **sens** du débattement de l'anticouple est identique en position PITCH MIN et PITCH MAX mais l'**ampleur** est différente.



# Tête de rotor à 4 points (CCPM)



## Définir la proportion de mixage pour l'anticouple

Condition préalable: Le point-menu **MIX** est sélectionné mais pas encore activé!

Manipulez le manche pour GIER (**QUICK SELECT**).

Maintenant le point-menu est activé et vous pouvez définir la proportion de mixage pour PITCH. Sur l'écran apparaît le symbole numérique 4 sur fond sombre. Sur le côté gauche de l'écran est indiquée la position actuelle du manche pour PITCH (flèches, point).

### Réglages

#### PITCH 0°:

Poussez le manche pour PITCH en position MAXimum (la flèche sur l'avant gauche doit apparaître).

Commutez à la fonction **STANDBY avec S3**, ainsi PITCH est fixé sur 0° (le point doit apparaître sur l'affichage).

Fixez l'écart des pales d'anticouple à environ 1 cm à l'aide du régulateur digital ou avec +/- ("aide pour un réglage approximatif" sur page 33).

Commuter **S3 sur ON**.

#### PITCH MAX :

Poussez le manche pour PITCH en position MAXimum (la flèche sur l'avant gauche doit apparaître).

Fixez l'écart des pales d'anticouple à environ 3 cm à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

#### PITCH MIN :

Poussez le manche pour PITCH en position MINimum (la flèche à l'arrière droite doit apparaître).

Fixez l'écart des pales d'anticouple à environ 1,5 cm à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

En appuyant sur **E** et ensuite sur **R**, vous retournez à l'indication principale.

### b) Gyroscope

Aucun réglage est nécessaire.

### c) Géométrie

Aucun réglage est nécessaire.

### d) Phase = rotation virtuelle du plateau cyclique

Appuyez deux fois sur la touche - (ou quatre fois sur +) et ensuite sur **E**.

Le point -menu **MIX** est activé maintenant.

Sélectionnez le symbole numérique 5 avec les touches +/- et appuyez sur la touche **E** ensuite.

Sur l'écran apparaît le point, indicateur pour neutre. Si **0%** apparaît sur fond sombre, la rotation du plateau cyclique (Phase) est fixée sur 0%.

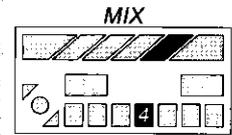
Positionnez une des pales du rotor principal vers l'arrière dans le sens longitudinal du fuselage.

Poussez le manche pour ROLL dans sa position extrême gauche (si vous possédez un hélicoptère avec un système de rotation à droite, vous poussez le manche dans sa position extrême droite) et maintenez-le ainsi.

Réglez l'incidence de la pale à la position maximale positive à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

**Contrôle:** La pale ne doit pas bouger en donnant NICK!

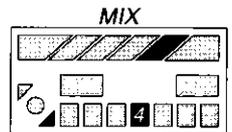
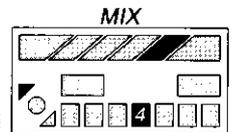
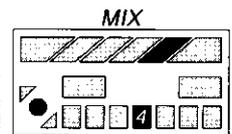
Vous retournez à l'indication principale avec **E** et ensuite **R**.



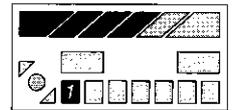
S3 Standby



S3 Vol



**E R**



**E**



**E R**



# Tête de rotor à 4 points (CCPM)

## 7. Définir la courbe des gaz (courbe à 5 points)

Effectuez ce réglage avant de démarrer le moteur.

### Commuter sur gaz directs

Gaz directs signifie que la commande pour les gaz n'est pas couplée avec PITCH. C'est le curseur gauche à lui seul qui définit les gaz dans ce mode.

Votre **Commander mc 2020** commute à ce mode, si vous réglez les gaz sur 0% en vol stationnaire et avec PITCH 75%.

### Régler

#### a) Activer OPTION

Appuyez deux fois sur la touche +.

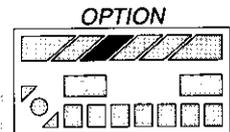
Le point-menu **OPTION** est sélectionné mais pas encore activé.

Manipulez le curseur gauche (**QUICK SELECT**).

L'affichage montre le symbol numérique **5** sur fond sombre.



Regardez aussi page 11!



#### b) Réglages (avant le démarrage du moteur)

##### Gaz avec PITCH 0°

Poussez le manche pour PITCH en position MAXimum.

Commutez sur **STANDBY** avec **S3** : ainsi PITCH est fixé sur 0°. Sur l'écran apparaissent la flèche sur l'arrière droite et le point.

Réglez l'ouverture de la manette des gaz à environ 30% à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).

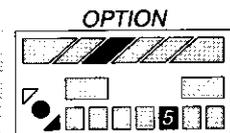
Commutez **S3** sur **ON**.



S3 Standby



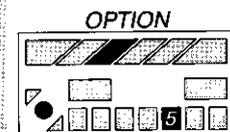
S3 Vol



##### Gaz en vol stationnaire

Poussez le manche pour PITCH en position "vol stationnaire" (le point doit apparaître). La fonction "vol stationnaire" se trouve habituellement au milieu de la course du manche.

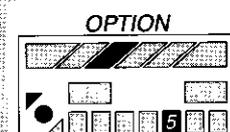
Réglez l'ouverture de la manette des gaz à environ 60% à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).



##### Gaz avec PITCH 75%

Poussez le manche pour PITCH en position MAXimum jusqu'à l'apparition de la flèche sur l'avant gauche et du point.

Réglez l'ouverture de la manette des gaz à environ 85% à l'aide du régulateur digital (ou avec les touches +/-).



##### Gaz avec PITCH MIN (présélection des gaz)

En commutant sur OFF la fonction STANDBY (commutateur S3 sur OFF) et en maintenant le manche pour PITCH en position MINimum, vous réglez les gaz avec le **curseur gauche**. Vous ne pouvez que définir des valeurs entre les gaz avec PITCH 0° et 100%. Le moteur ne peut donc pas s'arrêter.

La présélection des gaz est nécessaire en vol acrobatique pour garder une puissance de moteur suffisante même avec le PITCH le plus négatif possible (p.ex. en vol dos).

##### Gaz avec PITCH MAX

Ce point sur la courbe des gaz est déterminé par la position extrême du servo des gaz en position PITCH MAX du manche. Régler les servos, voir page 52.

#### c) Retourner à l'indication principale

Appuyez d'abord sur la touche **E** et ensuite sur la touche **R**.



# Fonctions de commande/voies tout-ou-rien



Votre **COMMANDER mc 2020** peut être équipé au maximum avec 4 commutateurs. Selon la programmation les commutateurs n'agissent que sur les sorties du récepteur où ils activent d'autres fonctions spéciales.

Le tableau ci-dessous vous indique à quel endroit il faut connecter quel type de commutateur et ce que vous pouvez réaliser avec les différents commutateurs. Les explications concernant l'installation de ces commutateurs se trouvent dans le chapitre Installation des options/accessoires sur la page 28.

## ATTENTION!

Le commutateur ne doit pas être affecté par la commutation de fonction!!!

## 1. Affectation des fonctions de commande/voies tout-ou-rien

### Commutateur 1

2 fonctions, connexion sur ST 1  
commute GAZ/Autorotation ou élève/moniteur

### Commutateur 2

2 ou 3 fonctions, connexion sur ST 2  
commute Dual-Rate NICK/ROLL et sortie du récepteur 9

### Commutateur 3

2 ou 3 fonctions, connexion sur ST 3  
commute sur STANDBY

### Commutateur 4

2 ou 3 fonctions, connexion sur ST 4  
commute les sorties du récepteur 7 ou 8 (voir tableau page \*\*)

## 2. AUTOROTATION

L'autorotation est le vol plané sans moteur de l'hélicoptère. Les pales de rotor sont entraînées par la vitesse de translation de l'hélicoptère. Sans le moteur il n'y a pas de couple inverse, l'anticouple ne doit plus produire de compensation.

En commutant sur **AUTOROTATION** avec le commutateur **S1**, les GAZ sont réduits à **MINimum** (réglage au point-menu **SERVO**), le moteur s'arrête normalement.

Si le mixer d'anticouple (mixer 3) est en service, S1 annule la proportion de **PITCH** dans l'anticouple. Ce dernier est fixé sur neutre (incidence 0°) et n'est commandé que par le manche pour **GIER**.

### a. Définir les GAZ pour AUTOROTATION

Commutez **S1** sur ON.

Appuyez trois fois sur la touche **+**.

Le point -menu **SERVO** est sélectionné mais pas encore activé.

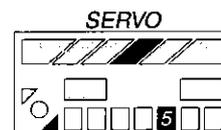
Manipulez le curseur gauche (QUICK SELECT). Sur l'écran apparaissent le symbole numérique **5** et la flèche sur l'avant droite.

Réglez les GAZ pour **AUTOROTATION** à l'aide du régulateur digital ou avec les touches +/-.

### b. Mémoriser le réglage et retourner à l'indication principale

Appuyez sur la touche **E** et ensuite sur la touche **R**.

Autorotation ON





# Fonctions de commande/voies tout-ou-rien

## 3. Dual-Rate (définition de la course des servos)

La fonction Dual-Rate pour NICK et ROLL ne peut être commutée qu'en même temps. Mais les courses des servos se règlent séparément pour chaque fonction. Vous pouvez attribuer à chaque position du commutateur S2 entre 0% et 100% de la course normale de servo.

### a. Définir les courses des servos pour NICK et ROLL

Appuyez deux fois sur la touche +.

Le point-menu **OPTION** est sélectionné mais pas encore activé.

Manipulez le manche pour NICK (QUICK SELECT). Sur l'écran apparaissent le symbole numérique 2 sur fond sombre et les deux flèches.

Poussez le manche pour NICK dans une position extrême.

Définissez les courses des servos pour les deux positions de S2 à l'aide du régulateur digital ou avec les touches +/-.

Terminez le réglage en appuyant sur la touche E.

Manipulez le manche pour ROLL (QUICK SELECT). Sur l'écran apparaissent le symbole numérique 1 sur fond sombre et les deux flèches.

Poussez le manche pour ROLL dans une position extrême.

Définissez les courses des servos pour les deux positions de S2 à l'aide du régulateur digital ou avec les touches +/-.

### b. Mémoriser les réglages et retourner à l'indication principale

Appuyez sur la touche E et ensuite sur la touche R.

## 4. Démarrer et régler le moteur avec le commutateur STANDBY

La fonction STANDBY de la **COMMANDER mc 2020** est une nouveauté dans le domaine de l'hélicoptère RC. Le démarrage et le réglage du moteur sont plus aisés et **plus sûrs**. En position STANDBY la zone positive de PITCH est bloquée et votre hélicoptère ne peut pas décoller sans votre accord.

La fonction STANDBY est mise en service par le commutateur S3. Le commutateur pour AUTOROTATION S1 est pourtant prioritaire, c.à.d. que S1 doit être hors service si vous voulez vous servir de la fonction STANDBY.

### a. Démarrage du moteur

Commutez S3 sur On et S1 sur OFF.

Poussez le manche pour PITCH en position MIN et le curseur gauche en position GAZ partiels pour le démarrage.

Démarrez le moteur.

### b. Régler le moteur

Poussez le manche pour PITCH en position **PITCH MIN!** Le moteur est chargé par le pitch négatif et ne peut pas excéder le nombre de tours maximal.

Avec le curseur gauche vous pouvez accélérer maintenant le moteur et régler le carburateur.

### c. Commuter sur voler

Poussez le manche pour PITCH en position PITCH MIN.

Augmentez la vitesse de rotation du rotor avec le curseur gauche doucement jusqu'à environ 2/3 de la vitesse de régime (800-1000 t/min.).

Commutez S3 sur OFF.

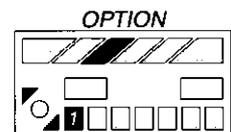
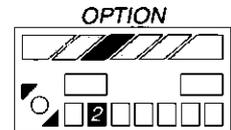
### d. Couper le moteur

Poussez le manche pour PITCH en position PITCH MIN.

Commutez S3 (STANDBY) sur **ON**.

Vous pouvez couper le moteur avec le curseur gauche si le ralenti est réglé correspondant,

**ou plus simple:** commutez S1 (AUTOROTATION) sur **ON**.



S3 ON, S1 OFF

S3 OFF



## Ecolage

Votre **COMMANDER mc 2020** est spécialement appropriée pour apprendre à piloter car les fonctions des manches peuvent être remises séparément à l'émetteur-élève. L'élève peut donc commencer avec une fonction (p.ex. GIER) et prendre en charge l'une après l'autre les autres fonctions de commande.

### 1. Accessoires nécessaires

#### a) cordon d'écolage réf. 8 5121

Les anciens cordons d'écolage ne sont pas valables pour cet émetteur.

#### b) émetteur-élève

Tous les émetteurs MULTIPLEX qui restituent un signal PPM non mixés des fonctions de manches à la douille diagnostique sont aptes pour l'utilisation en écolage.

p.ex.: EUROPA sport, EUROPA sprint

COMBI 80, COMBI 90

COCKPIT, COMMANDER

PROFI/ROYAL module

COMMANDER mc 2020

PROFI mc 3030, PROFi mc 3010

PROFI 2000 (**doit être en marche!**)



### 2. Préparations sur l'émetteur-élève

#### a) Commuter hors service tous les mixers sur l'émetteur-élève.

#### b) Vérifier l'affectation des manches

sortie du récepteur 1 = ROLL

sortie du récepteur 2 = NICK

sortie du récepteur 3 = GIER

sortie du récepteur 4 = PITCH

#### c) Course du servo inversée?

Corriger sur l'émetteur élève!

#### d) Mettre hors fonction l'émetteur-élève (sauf PROFi 2000)

L'émetteur-élève est alimenté par l'accu d'émission de l'émetteur-moniteur.

#### e) Brancher le cordon d'écolage

Veillez à l'attribution exacte moniteur/élève. Les prises sont marquées.

#### f) Retirer l'antenne de l'émetteur-élève (une question de sécurité)

Déconnexion du module HF par la prise élève.

### 3. Préparations sur l'émetteur-moniteur

#### a. Activer le fonctionnement écolage

**La fonction diagnostique est commutée hors service en écolage!**

Appuyer deux fois sur la touche + et ensuite sur E.

Les symboles numériques sur fond sombre indiquent les voies qui sont remises à l'émetteur-élève (table à droite).

#### b. Commuter ON/OFF les fonctions-élève

Sélectionner le symbole numérique (fonction) que vous souhaitez remettre ou retirer à l'élève avec les touches +/- .

Commutez sur ON ou sur OFF la fonction avec la touche R.

#### c. Retourner à l'indication principale

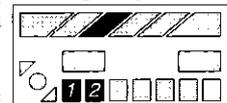
Appuyer **deux fois** sur la touche E et ensuite sur la touche R.

### 4. Commutation moniteur/élève

Le commutateur S1 sur l'émetteur-moniteur est chargé de la commutation en écolage. En débranchant le cordon d'écolage ce commutateur est de nouveau disponible pour la fonction AUTOROTATION.



OPTION



No.	Fonction
1	Roll
2	Nick
3	Gier
4	Pitch



# Ensemble de réception, Entretien, SAV

## PPM ou PCM?

**PCM (Pulse-Code-Modulation)** est la technique de transmission la plus intelligente des deux systèmes. En PCM l'information est codée dans l'émetteur. Le récepteur reconnaît des perturbations et donne aux servos la dernière information reçue jusqu'à ce qu'il reçoit de nouveau un signal utilisable (voir Fail Safe). Le tremblement des servos est ainsi éliminé.

Cette suppression de perturbation a d'un autre côté pour conséquence que vous ne reconnaissez de perturbations que bien plus tard aux réactions de votre modèle qu'en transmission PPM.

**PPM (Pulse-Positions-Modulation)** est avantageux si vous souhaitez une réaction immédiate à vos ordres. Les informations sont transmises plus souvent de l'émetteur au modèle qu'en transmission PCM.

## Fail-Safe (situation "détresse" pour servos)

### N'existe que dans les récepteurs PCM-DS!

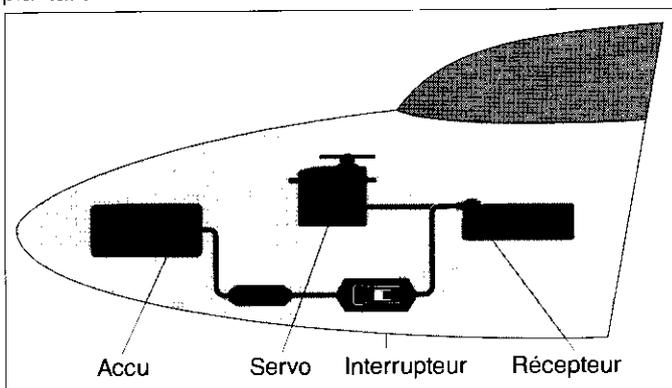
Si une perturbation de signaux persiste pendant plus que 0,8 sec., les gaz sont réduits (sortie de réception 4) à 25% et tous les servos se stabilisent en position neutre. La fonction Fail-Safe est une particularité du récepteur et doit être de ce fait activée pour qu'elle soit efficace.

## Simple- ou Double-Super?

Si vous pratiquez le modélisme à proximité d'émetteurs puissants en FM ondes ultra-courtes (dans la bande 103MHz à 105MHz), les récepteurs traditionnels (Simple-Super) peuvent réagir par perturbations dans la bande des 35MHz. Techniquement parlé, l'émetteur parasite un récepteur Simple-Super par des réceptions secondaires. Le récepteur Double-Super exclut cette possibilité de perturbation grâce à une nouvelle technique.

## Disposition de l'accu, des servos et du récepteur

Le schéma ci-dessous vous montre la disposition la plus favorable des différents composants dans le modèle. Déterminez - si possible avant de commencer la construction - la manière d'implantation de l'ensemble RC dans votre modèle.



## Conseils concernant le récepteur

Tenez compte des détails suivants en logeant le récepteur dans votre modèle:

- \* évitez la proximité de moteurs électriques puissants ou d'allumage électrique
- \* faites sortir l'antenne du modèle par le chemin le plus court
- \* protégez le récepteur contre des vibrations (enveloppez-le dans de la mousse caoutchouc et posez-le librement dans le modèle)
- \* ne modifiez pas la longueur de l'antenne
- \* déployez l'antenne (ne jamais enrouler)

- \* ne logez pas l'antenne à l'intérieur de parties renforcées de fibres carbone (écran électrique)
- \* ne collez pas l'antenne sur des parties renforcées de fibres carbone (écran électrique)

## Test de portée

Le test de portée fait partie des actions qui contribuent de façon considérable à la sécurité de fonctionnement de votre modèle. En nous basant sur nos expériences et sur nos mesures, nous avons établi une formule pour ce test qui vous apportera la sécurité nécessaire.

1. Rentrez entièrement l'antenne d'émission.
2. Faites tenir le modèle par un coéquipier à environ 1m au-dessus du sol.
3. Veillez à ce qu'aucun objet métallique important (voitures, barrières métalliques, ...) se trouve à proximité du modèle.
4. Effectuez le test sans qu'aucun autre émetteur soit en marche (même sur d'autres canaux).
5. Mettez en marche l'émetteur et le récepteur. Eloignez-vous avec l'émetteur jusqu'à 80m du modèle et contrôlez:
  - que - **en transmission PPM** - les volets réagissent de façon précise aux mouvements des manches
  - que - **en transmission PCM** - les servos réagissent immédiatement aux mouvements des manches. L'élimination de perturbations en codage PCM supprime le tremblement des servos. Quand le signal reçu n'est plus assez puissant, les récepteurs PCM envoient le dernier signal reçu. Les servos ne réagissent plus ou seulement de façon retardée aux mouvements des manches.

Effectuez ce test avec le moteur arrêté et en marche si vous possédez un modèle motorisé.

## Antiparasitage d'allumage magnétique/électronique

- \* Protégez le câble d'allumage magnétique/électronique avec une tube métallique, fixé sur le bloc-moteur près de la bobine d'allumage (mise à la masse).
- \* Utilisez des soquets à bougie blindés.
- \* N'alimentez l'allumage jamais par l'accu de réception.
- \* Respectez une distance d'au moins 15cm de toutes les parties de l'ensemble de réception (accu compris).
- \* Gardez les conducteurs entre l'allumage et l'accu de démarrage le plus court possible et utilisez une section importante (au moins 0,5mm<sup>2</sup>).
- \* Servez-vous d'un interrupteur pour couper l'allumage d'une capacité d'au moins 10A (petite chute de tension).

## Conseils concernant les servos

Le couple nécessaire pour les servos peut être calculé par les pilotes de modèles réduits de façon assez précise grâce à la règle empirique suivante:

$$0,75 \times \text{surface des volets (en cm}^2/100) = \text{couple (en cmkp)}$$

Il est courant de rallonger les cordons de connexion des servos dans des modèles de taille importante. Les cordons de rallonge influencent les caractéristiques de réception. Si la longueur du cordon dépasse 60cm, il faut installer des filtres antiparasitage. Si d'autres cordons de connexion sont déployés sur une longueur de plus que 25cm parallèlement à un des longs cordons, il faut équiper ces autres cordons également avec des filtres antiparasitage. Vous disposez des possibilités suivantes:

# Ensemble de réception, Entretien, SAV



## Filter antiparasitage intercalé (réf. 8 5058)

Ce cordon peut être branché simplement entre la sortie du récepteur et la connexion du servo dans des modèles terminés.

## Cordon de rallonge avec filtre antiparasitage

(60cm: réf. 8 5087, 120cm: réf. 8 5083)

## Ensemble de rallonge avec filtre antiparasitage

(2m maximum, réf. 8 5138)

Cet ensemble permet de connecter des servos installés dans les ailes (plan fixes etc.).

## Alimentation dans le modèle

### Accu de réception

Vous pouvez définir la capacité de l'accu de réception nécessaire pour votre modèle en vous basant sur la règle empirique suivante:

$$0,2Ah \times \text{nombre de servos} = \text{capacité d'accu en Ah}$$

Pour un modèle avec 5 servos conviendrait donc un accu d'une capacité de 1Ah. Pour plus de sécurité choisissez l'accu plutôt trop grand que trop petit (si le poids et la place le permettent).

### Cordon-interrupteur

Le cordon-interrupteur doit être installé entre l'accu et le récepteur. Certains cordons-interrupteur possèdent des douilles de charge incorporées (p.ex. réf. 8 5100). En installant l'interrupteur dans la paroi du fuselage, vous pouvez charger l'accu de réception sans être obligé d'ouvrir le modèle.

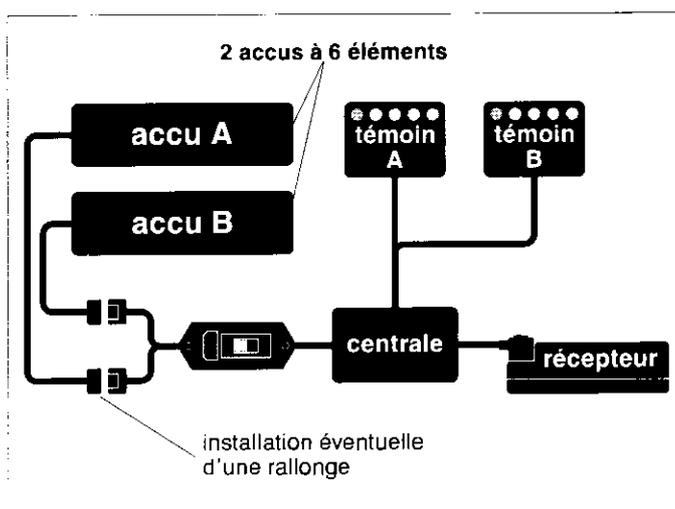
### Système SAFETY

L'alimentation de l'ensemble de réception dans des grand modèles de valeur doit être fiable et optimale. Il n'est pas rare que ces modèles soient équipés avec plus de 6 servos puissants. Des courants de point jusqu'à 10A sont tout à fait réalistes. Des alimentations standards ne supportent pas toujours ces charges. La solution de ce problème s'appelle **SAFETY**.

### Font partie du système SAFETY:

2 accus (6 éléments chacun) avec prise femelle pour fortes intensités	1400mAh	réf. 15 5305
	600mAh	réf. 15 5310
2 témoins		réf. 7 7145
centrale du système SAFETY avec interrupteur		réf. 8 5164
cordons de rallonge spéciaux pour accus		réf. 8 5146

Le schéma vous indique le montage du système SAFETY.



## Dispositif diagnostique

Pour effectuer des réglages et des contrôles, il est possible de relier votre modèle et l'émetteur avec le cordon diagnostique (réf. 8 5405). Pour cela il faut connecter le récepteur à un cordon-interrupteur avec douille de charge/diagnostique (réf. 8 5100). Le module HF dans l'émetteur est automatiquement mis hors fonction (il pourrait même être retiré).

### Utilisation du dispositif diagnostique ...

... permet d'économiser du courant. Le module HF hors fonction permet une diminution de consommation de courante de l'émetteur d'environ 30%.

... ne gêne personne parce que le module HF est hors fonction.

... ne peut pas être gêné car le récepteur n'interprète pas les signaux HF.

### Important en utilisation diagnostique:

Vous pouvez utiliser la fonction diagnostique seulement s'il n'y a aucune fonction de manche remise à un élève (voir écolage, page 27 ou 59).

En retirant la prise de l'émetteur, le module HF est remis en circuit et vous pourriez gêner vos co-pilotes.

**Mettez hors circuit votre émetteur avant de retirer la prise!**

## Entretien de l'émetteur

### Stocker

Protégez votre **Commander mc 2020** de

- \* dommages mécaniques
- \* températures ambiantes de plus que 60° (soleil dans la voiture)
- \* humidité, solvants, carburant, résidus de combustion
- \* poussière (dans l'atelier)

Tenez également compte du fait que l'émetteur peut subir de la condensation à la suite d'un changement brusque de température (p.ex. le chemin de votre atelier chauffé jusque dans votre voiture froide). L'eau condensée nuit au fonctionnement de l'émetteur. Effectuez dans ce cas un test de portée approfondi et laissez le temps à l'émetteur de s'adapter à la température ambiante. Vérifiez que l'intérieur de l'émetteur est sec.

## L'accu d'émission

Des nouveaux accus n'atteignent leur pleine capacité qu'après environ 10 cycles de charge/décharge.

- \* Appliquez aux accus à charge rapide neufs (ou à des accus stockés pendant un certain temps) au moins trois cycles de charge lente et seulement ensuite des charges rapides.
- \* N'effectuez des charges rapides qu'aux accus appropriés à ce mode de charge.
- \* Ne chargez les accus que dans des températures ambiantes entre 0° et 40°.
- \* Évitez des charges mécaniques des cordons et des éléments d'accu.
- \* Echangez en temps utile les vieux accus.
- \* Les accus font partie des déchets dangereux, ne les jetez pas à la poubelle!

### Charge normale d'un accu

On parle de charge normale (charge C/10) quand le courant de charge est basé sur la règle suivante:

$$\text{courant de charge en mA} = \text{capacité en mAh} \div 10$$

La **Commander mc 2020** est équipée d'un accu de 1350mAh, ce qui nécessite un courant de charge d'environ 135mA. La pleine charge de l'accu est atteinte après 14 à 16 heures. Ce courant ne détériore absolument pas l'accu même si le temps de charge est dépassé ou si l'accu reste branché sur le chargeur.



# Ensemble de réception, Entretien, SAV

Le Combilader de **MULTIPLEX**, réf. 14 5540, possède 2 sorties avec un courant de charge de 140mA. Branchez l'émetteur avec le cordon de charge joint sur une des deux sorties.

**fiche mâle rouge = plus (+)**  
**fiche mâle noire = moins (-)**

Pour maintenir la pleine capacité il est conseillé de pratiquer de temps en temps des charges rapides.

## Charge rapide d'un accu

Votre **Commander mc 2020** est équipée d'origine avec des accus à charge rapide. Nous vous recommandons le chargeur rapide de **MULTIPLEX**, réf. 9 2505. Le courant de charge ne doit pas dépasser 2,8A, l'électronique de l'émetteur en souffrirait par l'émanation de gaz. Des accus à charge rapide supportent - cela va de soi - des charges lentes.

Le temps de charge dépend de l'importance du fond de charge restant dans l'accu, de la capacité et du type d'accu. Il nous est impossible d'avancer une valeur indicative.

A la fin de charge l'accu peut atteindre une température propre jusqu'à environ 45°.

## Stockage des accus

Quand vous ne vous servez pas de vos accus pendant une période prolongée, il faut respecter les point suivants:

### Etat de charge

La pratique a démontrée qu'il est préférable de stocker les accus à vide.

### Autodécharge

Les accus perdent par jour (dans des conditions défavorables) environ 1% de leur charge, c.à.d. après 3 mois ils se sont vidés d'eux-même.

### Charge d'entretien

Vous pouvez maintenir l'accu d'émission avec un courant de charge permanent d'environ 70mA pour une utilisation à n'importe quel moment. Le Combilader de **MULTIPLEX**, réf. 14 5540, possède une sortie de 70mA.

## Nettoyage de l'émetteur

Ne faites pénétrer aucun liquide à l'intérieur de l'émetteur. N'utilisez pas de produits de nettoyage corrosifs ou décapants, prenez un produit de ménage simple. Enlevez la poussière à l'aide d'un pinceau avec des poils doux.

## Entretien

Votre **Commander mc 2020** ne nécessite aucun entretien. Il est pourtant conseillé d'effectuer régulièrement des tests de portée et de fonctionnement.

## Service-Après-Vente MULTIPLEX

### Hot-Line

Notre service téléphonique se tient à votre disposition pour toutes les questions concernant l'émetteur et son utilisation (Lundi à Jeudi entre 14 et 16 heures, téléphone 07233/73-0).

## Options, accessoires

### Antenne courte

La **commander mc 2020** peut également être équipé d'une antenne courte. La portée avec l'antenne courte est moins importante et dépend beaucoup plus des conditions d'utilisation qu'une antenne télescopique.

antenne courte pour 35MHz réf. 7 5118

antenne courte pour 40MHz réf. 7 5119

### Manches, contacteur de manche et interrupteur de manche

L'émetteur est équipé d'origine avec des manches courts. Les manches moyens et longs sont joints séparément. Les manches sont verrouillés par rotation. Pour changer les manches vous les tournez jusqu'à ce que vous ressentiez le déverrouillage. Bloquez le nouveau manche en le tournant d'un quart de tour. Vous pouvez modifier la hauteur progressivement d'environ 1cm.

Il est possible d'équiper les manches moyens et longs avec des contacteurs ou des interrupteurs. Cette modification doit être effectuée dans nos ateliers ou dans un centre de Service-Après-Vente **MULTIPLEX**. Si vous souhaitez cette installation, veuillez nous préciser svp:

interrupteur ou contacteur

fonction de l'interrupteur ou du contacteur

côté d'installation (droit ou gauche)

longueur de manche (moyen ou long)

### Commutateurs

Vous pouvez équiper votre émetteur ultérieurement avec 4 commutateurs max. Vous trouvez les fonctions possibles pour modèles à ailes sur la page 25 et pour hélicoptères sur la page 57.

3 fonctions court réf. 7 5740

long réf. 7 5741

2 fonctions court réf. 7 5742

long réf. 7 5743

Sur la page 28 vous trouvez les indications pour l'installation de ces interrupteurs sous le mot-clé Commutateur Standby S3.

### Accessoires supplémentaires

dispositif de suspension réf. 8 5939

Jet Box (pupitre) réf. 8 5638

cordon diagnostique réf. 8 5105

cordon de charge réf. 8 6020

cordon écolage réf. 8 5121

# Liste des mots-clé



1/2-Papillon (Butterfly)	22		Mixer, différentiel	21	
Accessoires	62	62	Mixer, empennage en V	22	
Affectation des manches	15	15	Mixer, empennage en V	22	
Aile volante	23		Mixer, flap vers aileron	23	
Ailerons	21		Mixer, geometrie		*
Ailerons avec deux servos	21		Mixer, gyroscope		*
Ailerons, différentiel	21		Mixer, Phase		*
Antenne courte	62	62	Mixer, spoiler vers profondeur	32	
Anticouple		*	Mixer, système HEIM		36
Autorotation		57	Mixer, système SCHLÜTER		28
Butterfly	24		Mixers, mettre en/hors service	20	*
Charger l'accu d'émission	61	61	Mixers, tables	8/9	10
Combi-Switch	26		MODE (affectaion des manches)	15	15
Commutateur Standby, installation		28	Modulation PPM ou PCM	15	15
Couplage, aileron et direction	26		MULTIPLEX Hot-Line	62	62
Courbe des gaz		*	Papillon	24	
Courbe du pitch		*	PITCH MAX/MIN		*
Crantage des manches	15	15	Pitch, courbe		*
Cummutateurs des fonctions	25	57	Pleines gaz en avant/arrière	24	*
Démarrage du moteur d'hélicoptère		57	Position de Pitch 0°		*
Différentiel	21		Présélection des gaz		*
Dispositif diagnostique	61	61	Pupitre (Jet-Box)	63	63
Dual Rate	25	58	Quadro	24	
Ecolage	27	59	QUICK-SELECT	4	4
Empennage en V	22		Récepteurs, quels peut-on utiliser	4	4
F3B	24		Réglage des servos	18	18+*
Flap vers profondeur	21		Régler les proportions des mixers	20	*
Flaperon	23		Régulateur digital	4	4
Gaz au manche à droit ou à gauche	15	15	Rotation virtuelle du plateau cyclique		*
Gaz avec 0° Pitch		*	Sequence d'ajustage	20	28
Gaz directs		*	Servos, inverser	18	18+*
Geometrie		*	Servos, régler	18	18+*
Hot-Line	62	62	Sélectionner une mémoire	15	15
Inverser les servos	18	18+*	Sorties du récepteur	8/9	10
Jet-Box (Pupitre)	63	63	Standby		57
MEMO (mémoire)	15	15	Tables des mixers	8/9	10
Mémoire des trimages	17	17	Tête de rotor à 120°		43
Mémorisation des trimages	17	17	Tête de rotor à 3 points		43
Mixage profondeur	21		Tête de rotor à 4 points		50
Mixer, aile volante (delta/canard)	23		Tête de rotor CCPM		*
Mixer, aileron comme AF (spoiler)	23		Tête de rotor système HEIM		36
Mixer, anticouple		*	Trim du ralenti	24	*
Mixer, gyroscope		*	Trimage, mémoriser	17	17
Mixer de tête de rotor à 3 points		43	Trimage, retrouver	17	17
Mixer de tête de rotor à 4 points		50	Voies tout-ou-rien	25	57
Mixer Delta/Canard	23		Vol stationaire		*

\* Cet mot-clé existe pour tous les types de tête de rotor. Recherchez-le sur la page 1, colonne à droit.

# Contents

## Using your receiver and the

## Receiver

Safety	3
Post Office regulations	3
Which receivers can you use?	4
The thinking behind the design	4
A systematic approach to using the transmitter	5

## A quick look for those in a hurry

Transmitter controls and connections	7
Receiver outputs for fixed wing models	8
Receiver outputs for helicopters	10
Adjustment aid for Helicopters	11
Operating diagram for fixed wing models	13
Operating diagram for helicopters	14

## Essential information for all users

<b>Before you begin</b>	15
1. Installation of RF module and crystal	
2. Adjust stick ratchet	
3. Charge battery	
<b>Switching on (for the first time)</b>	15
1. Choose the stick mode	
2. Select a model memory	
3. Select fixed wing or helicopter	
4. Select PPM or PCM transmission mode	
<b>Trims</b>	17
1. Setting and storing trims	
2. Recovering stored trim settings	
<b>Servos</b>	18
1. Reversing a servo	
2. Adjusting a servo (travel, centre)	

## Fixed wing only

How best to proceed	20
Receiver outputs (servo sequence)	20
<b>Mixers</b>	20
1. Aileron differential	21
2. Elevator mixer	
3. V-tail	22
4. Ailerons as spoilers	
5. Flying wing/Delta	23
6. Flaperon (aileron/flap)	
7. Mixer combinations	24
<b>Idle trim</b>	24
<b>Switched functions/switched channels</b>	25
1. Arrangement of switched functions/switched channels	
2. Dual Rate aileron	
3. Dual Rate elevator	26
3. Combi-Switch	26
<b>Teacher/Pupil operation</b>	27
1. What do you need?	
2. Preparing the pupil's transmitter	
3. Preparing the teacher's transmitter	
4. Switching between Teacher and Pupil	

## Receiver system, Care of the transmitter, Servos

<b>The Standby-Switch S3</b>	28
How best to proceed	28
<b>Mechanical mixers (SCHLUETER system)</b>	29
1. Activate model memory	
2. Activate helicopter operation and rotor head mixers	
3. Activate mixers (tail rotor, gyro)	30
4. Set servo direction and travel	31
5. Adjust 4-point collective pitch curve	32
6. Adjust mixers	33
7. Adjust 5-point throttle curve, or switch to direct throttle	35
<b>HEIM system rotor heads</b>	36
1. Activate model memory	
2. Activate helicopter operation and rotor head mixers	
3. Activate mixers (tail rotor, gyro, phase)	37
4. Set servo direction and travel	38
5. Adjust 4-point collective pitch curve	39
6. Adjust mixers	40
7. Adjust 5-point throttle curve, or switch to direct throttle	42
<b>3-point rotor heads (CCPM)</b>	43
1. Activate model memory	
2. Activate helicopter operation and rotor head mixers	
3. Activate mixers (tail rotor, gyro, geometry, phase)	44
4. Set servo direction and travel	45
5. Adjust 4-point collective pitch curve	46
6. Adjust mixers	47
7. Adjust 5-point throttle curve, or switch to direct throttle	49
<b>4-point rotor heads (CCPM)</b>	50
1. Activate model memory	
2. Activate helicopter operation and rotor head mixers	
3. Activate mixers (tail rotor, gyro, phase)	51
4. Set servo direction and travel	52
5. Adjust 4-point collective pitch curve	52
6. Adjust mixers	54
7. Adjust 5-point throttle curve, or switch to direct throttle	56
<b>Switched functions/switched channels</b>	57
1. Arrangement of switched functions/switched channels	
2. AUTO-ROTATION	
3. STANDBY switch for starting and adjusting motor	
4. DUAL RATES	58
<b>Helicopter teacher/pupil operation</b>	59
<b>Receiver system, Care of the transmitter, Servos</b>	
PPM or PCM?	60
Fail-Safe (emergency servo settings)	
Single-superhet or double-superhet receiver	
Notes on receivers	
Notes on servos	
Airborne power supply	61
Diagnosis (direct link) operation	
<b>Care of the transmitter</b>	61
Storage	
Transmitter accu	
Cleaning the transmitter	62
Maintenance	
<b>MULTIPLEX Service</b>	62
HOT-LINE	
Extra features, accessories	
<b>Index</b>	63



## What your system can do

### The standard features (basic functions)

- 9 channels (functions) using PPM transmission
- 8 channels (functions) using PCM transmission
- 6 model memories, storing all settings
- Menu system for system set-up and programming
- Trim re-location aid (visual and audible)
- Battery display in 20% increments (around one hour per step)
- Low-battery monitor with audible alarm
- Centre trim for maximum possible resolution and servo travel
- Dual Rates: switchable control response
- Teacher/pupil operation for learning to fly

### Special features for fixed wing models

- Combi-Switch
- Idle trim, can be re-programmed to centre trim
- Pre-programmed mixers for:
  - Aileron differential
  - Elevator compensation for spoilers, flaps and motor
  - V-tail
  - F3B crow mixer and Quadro flap system
  - Flying wing and delta models
  - Flaperon
- Servo adjustment
  - 3-point adjustment for servos 1 to 6
    - Travel for each direction 0 to 110%
    - Centre (neutral) +/- 50%
  - 2-point adjustment for servo 7
    - Travel for each direction 0 to 110%
  - For servos 1 to 7:
    - Reverse direction of rotation

### Special features for helicopters

- Stand-by switch
- Auto-rotation switch
- Throttle pre-select (idle up)
- Throttle/collective pitch adjustment with digital adjustor (can be altered in flight)
- Pre-programmed mixers for
  - Heim head
  - 3- and 4-point head (CCPM)
  - Tail rotor
  - Geometry (0 to 135 degrees)
  - Virtual rotation of the swashplate (phase); infinitely adjustable from +45 to -45 degrees
  - Gyro
- Servo adjustment
  - 3-point adjustment for servos 1 to 4 and 7:
    - Travel for each direction 0 to 110%
    - Centre (neutral) +/- 50%
  - 2-point adjustment for servos 5 and 6:
    - Travel for each direction 0 to 110%
  - For servos 1 to 7:
    - Reverse direction of rotation

### Special features for all models

- Quick-select for locating functions quickly
- Digital adjustor for convenient servo adjustment
- Centre trim for efficient use of servo travel
- Diagnosis (direct link) operation for interference-free testing

### Dear customer and fellow modeller,

*the Commander mc 2020 radio control transmitter you have just acquired is a sophisticated unit which can cope with virtually any application in the hobby of model sport.*

*The computer inside your system provides an enormous range of facilities. To the beginner the main advantage of these features is that they can help to simplify the task of learning to fly. To the "old hand" they constitute the modern, professional approach to model control, and open up a broad field for the refinement of existing concepts and experimentation with new ones.*

*While you are flying, the LCD (liquid crystal display) shows all the vital information you need, ready to read at a glance. When you are setting up (programming) the transmitter, the clear, logical display provides useful help and guidance. Modern menu techniques guide you clearly and unambiguously to the segment of the system you wish to adjust. All programming processes are approached and carried out in the same intuitive way, with the result that you soon learn your way around the system.*

*The pre-programmed mixers (for fixed wing and helicopters) are designed to help you use your transmitter to the full in all areas of modelling.*

*Six model memories are provided. During test flights you establish the correct settings, then store them in the transmitter for future recall. We at MULTIPLEX appreciate the faith you have shown in our company by purchasing our equipment, and we hope that your new transmitter gives you many pleasurable years of flying.*

*Yours sincerely,*

**Your MULTIPLEX team**



## Safety

### Radio-controlled models are not toys!

Even quite small models have the potential to cause serious personal injury and damage to property. The notes below are intended to be taken as friendly suggestions; please do not think we want to spoil your fun in your hobby. If you read these notes (and - more to the point - observe them) you will save yourself and others considerable annoyance and expense.

### Insurance

Even if you take the greatest possible precautions, the operation of radio-controlled models - and model aircraft in particular - involves an unavoidable element of risk. It is important that you should cover these risks by taking out suitable insurance. Personal third party liability policies are one possibility. Another is to join a local model club which should be affiliated to the national governing body of your hobby. Many clubs include insurance cover in the membership fee. Club colleagues will be glad to give you further advice on the subject of insurance.

### Prevention is better than cure

Safety begins at the drawing board, and continues right through the building stage. If you adopt a high level of quality control over control surface linkages, servo installation and so on, you will help to ensure that it will not be your model that causes an accident.

The greatest contribution you can make to safety when operating your model is simply to act responsibly, and operate your model and radio control system with due care. The following list is not intended to be comprehensive, nor are the points listed in order of importance. Please consider these recommendations as a starting point: a few ideas on what you should and should not do.

- **check** all plug and socket connections, and all mechanical links between servos and control surfaces on a regular basis
- be sure to **charge** your transmitter and receiver batteries properly, and check their state of charge before you start a flight (use a battery checker)
- carry out regular **range checks**, as described on page 60
- do not switch your transmitter on until you have checked with all other transmitter users that your **frequency is free**
- **never** keep on flying when your transmitter and receiver batteries are almost **discharged**. Bear in mind that new batteries do not reach their full capacity until they have gone through several charge/discharge cycles
- before every flight, and every time you change model memory, **check every function** on the model - correlation of controls, servo travel and direction, control surface movements etc.
- always extend your transmitter aerial to its **full length before flying**
- use **original MULTIPLEX crystals and accessories** at all times

## Post Office regulations

In Germany the possession and operation of a radio-control system requires P. O. permission.

The *Commander mc 2020* is a type-approved system, which means that official approval is automatic, and all you need to do is notify the authorities that you possess the set.

The *Commander mc 2020* must be used **exclusively for the control of radio-controlled models** for hobby and leisure purposes. It can be fitted with 35 MHz and 40 MHz RF modules. The P. O. regulations for the two frequency bands are different.



## Basic information

### 35 MHz (model aircraft only)

You must notify the appropriate P.O. department that you own your new system. A notification form is included with this set. For a fee of (currently) DM 50 you receive an operating licence which is valid for ten years.

### 27 MHz and 40 MHz (Channels 50 - 53 all types of model, channels 54 - 92 all types of model except model aircraft)

The **General Licence** enclosed is all you need for this frequency band.

Whenever you use your equipment, you must carry the Operating Licence (or the General Licence) with you, and must be prepared to show it to any P. O. official on demand.

### Expiry of the Operating Licence

The *Commander mc 2020* system gained Type Approval in a particular configuration. The basic transmitter is approved, together with the following components:

Stub aerial 35 MHz		Order No. 7 5118
Stub aerial 40 MHz		Order No. 7 5119
Teacher/Pupil lead		Order No. 8 5121
27 MHz RF module	ZZF No. MF 142/83	Order No. 4 5668
35 MHz RF module	ZZF No. FE 78/83	Order No. 4 5671
40 MHz RF module	ZZF No. MF 142/83	Order No. 4 5672

If you carry out modifications to your transmitter or receiver, or use them in conjunction with non-approved accessories, the Operating Licence is no longer valid.

### Which receivers can you use?

When set to **PCM (Pulse Code Modulation)** transmission mode the transmitter broadcasts **eight channels**. All **MULTIPLEX PCM** receivers are suitable for this mode of operation, but only the first eight receiver outputs are usable.

In the **PPM (Pulse Position Modulation)** transmission mode the transmitter broadcasts **nine channels**. All PPM receivers which can decode nine channels can be used with the transmitter in this mode. Please note that this does not mean that the receiver must have nine servo outputs. For example, a UNI 4 receiver only has four outputs, but decodes nine channels, and will therefore work correctly with the *Commander mc 2020*.

If in doubt, your dealer or the **MULTIPLEX Hotline** will help you.

### The thinking behind the design

This page explains briefly some of the ideas which lay behind the design of the *Commander mc 2020*'s features. We hope this will help you to understand your transmitter better.

- **QUICK-SELECT**, the stick (or slider) as "selector switch"  
To select the function you wish to adjust, you first select the menu point and then simply move the appropriate stick or slider briefly. This method of selection eliminates the need to look up (or even memorise) code numbers.
- **Digital Adjustor**, can be used in flight (or when running a boat etc.)  
20 pulses per rotation are given by the digital adjustor. You can sense the ratchet steps while turning. Servo adjustment can be done faster and more comfortable than by repeatedly pressing the +/- keys. This new form of control can be used, for example, to correct mixer settings even during the flight. One step of the digital adjustor changes the adjusted value by approx. 0.4%.



## Basic information



- **Hazardous adjustment facilities:** only possible via key press  
QUICK-SELECT can only be used when you wish to alter settings. ON/OFF switches, reversing procedures etc. cannot be activated by the QUICK-SELECT method. This ensures that you cannot, for example, reverse a servo just by moving a stick unintentionally.
- **Switching between helicopter and fixed wing:** menu point MIX  
These two types of model require fundamentally different mixers. This is why the switching is done under menu point MIX.
- **Changing model memory** with as few key presses as possible  
Operations which need to be carried out frequently should be as simple as possible.
- **Flashing rate** as mixer/option ON/OFF indicator  
When you reverse or switch a function (servo reverse, mixer ON/OFF, etc.), the rate at which the cursor flashes in the display reflects the state you have selected. This applies until you use +/- or QUICK-SELECT to shift the flashing cursor to another position.

Long ON, short OFF  
or solid black background = switched on, reversed, active

Short ON, long OFF  
or clear background = switched off, not reversed, inactive

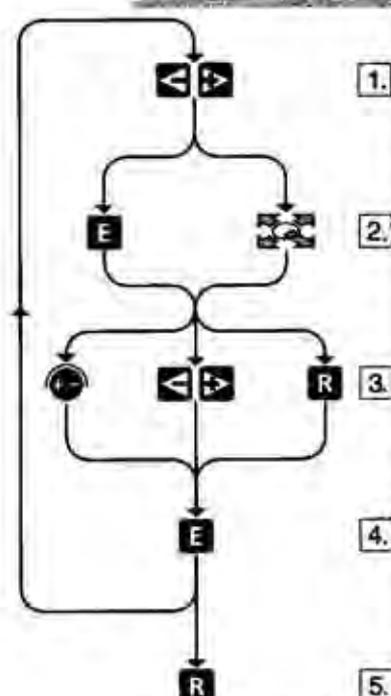
Until you are familiar with the flashing rate, you can check the state by moving the flashing cursor one character to either side, using the +/- keys. You will then see quite clearly whether the number in question has a black background (ON) or a clear background (OFF).

## A systematic approach to using the transmitter

At the design stage of the *Commander mc 2020* our first priority was to make life as easy as possible for you, the user. An important aspect of this philosophy was to ensure that all procedures were carried out using the same basic sequence of actions, so that you would find the steps easy to remember. After just a short time you will find that you are able to carry out all the adjustments and programming tasks on your transmitter without having to refer back to the operating instructions at all.

The drawing alongside shows you the basic principles.

1. Select the menu point (+/-) This is where you choose what you want to do. You cannot change anything yet.
2. Activate (E or QUICK-SELECT) At this stage you confirm the menu point you have selected, and move on to the processing stage.
3. Adjust or reverse settings (+/- digital adjustor, R) The settings and changes take effect immediately, but they are not yet stored in the transmitter.
4. Finish adjusting and reversing settings (E) When you press the E key you stay at the selected menu point (except when you change model memory) and can carry out further adjustments if you wish.
5. Store settings and return to basic display (R) The new settings are stored in the transmitter when you press the R key to leave the menu point.





## **A quick look for those in a hurry**

In this chapter we summarized diagrams and drawings of your *Commander mc 2020*. If you are familiar with the basics of modelling you can find all necessary information in a compressed form.

### **Transmitter controls and connections** (page 7)

Please have a look to page 7 before you start operating your *Commander mc 2020*. The figures show where the operating elements and connectors are located, how to open the transmitter, where to install the crystal and the RF module and how to activate the stick ratchet.

### **Controls on the transmitter**

The transmitter is shown with all possible controls fitted. The switches can be installed in any position so no recommendation is given.

### **Receiver outputs for fixed wing models** (page 8 and 9)

First look up for the table corresponding to your type of model (example: model with conventional or T tail, ailerons used as flap = third table on page 8). The top left corner of this table shows that mixer 6 (flaperon) must be ON (6 on dark background). In the left hand column is listed what receiver output controls which function. The right hand column shows the added portion if additional mixers are switched on.

### **Receiver outputs for helicopters** (page 10)

For all the four head rotor systems a table shows the receiver outputs and what changes if mixer 3 (tail rotor) and/or mixer 6 (gyroscope) is switched on additionally.

### **Adjustment diagram for Helicopters** (page 11)

This diagram is an aid to adjust in practice the head rotor, throttle and tail rotor of your helicopter.

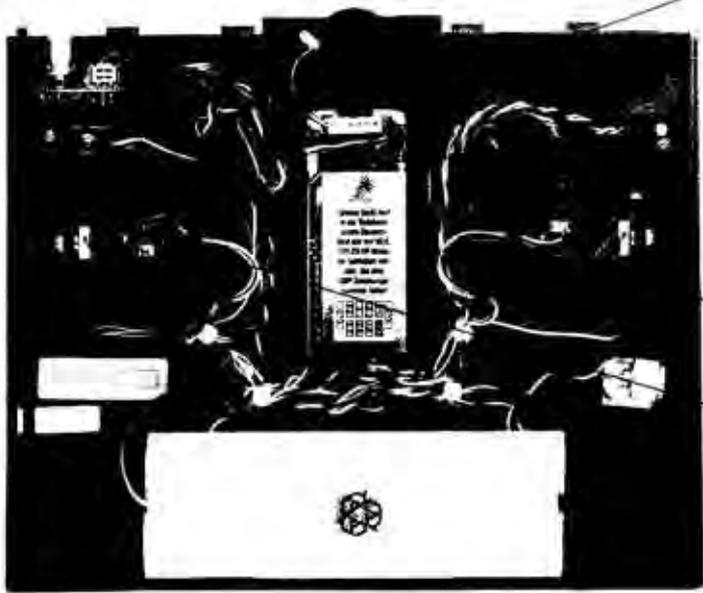
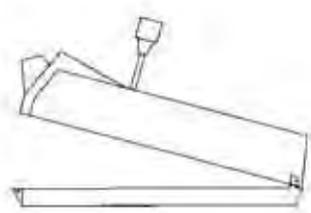
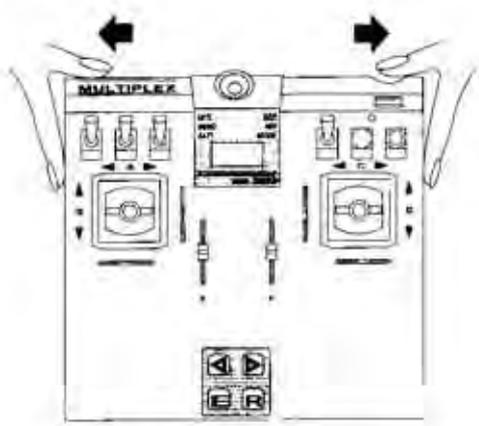
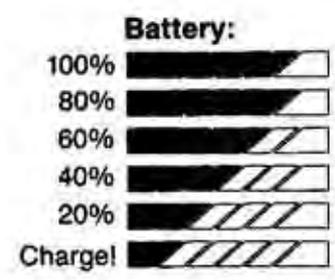
### **Operating diagrams** (page 13 and 14, can be cut out)

This diagram shows you which key pressure brings you to where and what is possible in the actual menu point.

If you cut out page 13/14, fold it and place it in the bottom case of your transmitter you will always be able to refer to a short form instruction.



# Transmitter controls and connections





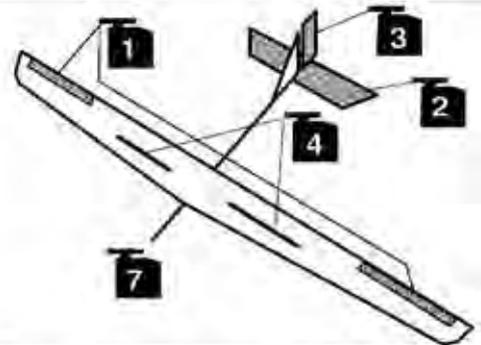
# Receiver outputs for fixed wing models

## Standard or T-Tail, one output for ailerons

1 2 3 4 5 6 7

- 1 AILERON
- 2 ELEVATOR
- 3 RUDDER
- 4 SPOILER/THROT.
- 5 Slider E
- 6 Slider F
- 7 Switch S4
- 8 Switch S2
- 9 Switch S3

1 2 3 4 5 6 7



## Standard or T-Tail, ailerons as spoiler

1 2 3 4 5 6 7

effect of additional mixers

- 1 left AILERON+Spoiler
- 2 ELEVATOR
- 3 RUDDER
- 4 SPOILER/THROT.
- 5 right AILERON+Spoiler
- 6 Slider F
- 7 Switch S4
- 8 SPOILER
- 9 Slider E

+ differential

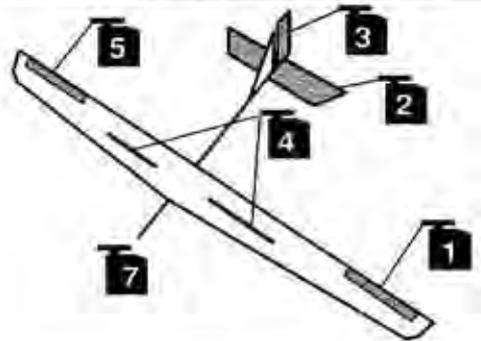
1 2 3 4 5 6 7

+ Spoil./Thr. + Flap

1 2 3 4 5 6 7

+ differential

1 2 3 4 5 6 7



## Standard or T-Tail, Ailerons as Flap (Flaperon)

1 2 3 4 5 6 7

effect of additional mixers

- 1 left AILERON+Flap
- 2 ELEVATOR
- 3 RUDDER
- 4 SPOILER/THROTTLE
- 5 right AILERON+Flap
- 6 Slider F
- 7 Switch S4
- 8 Switch S2
- 9 Slider E

+ differential

1 2 3 4 5 6 7

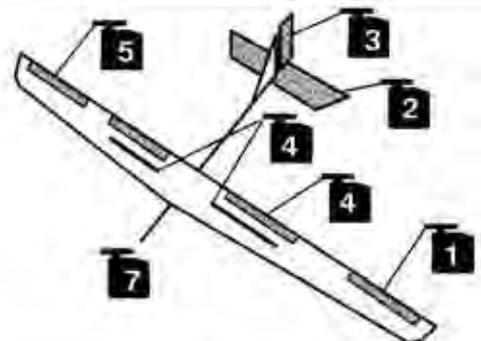
+ Spoil./Thr. + Flap

1 2 3 4 5 6 7

+ differential

1 2 3 4 5 6 7

(= unmixed Flaperon)



## Standard or T-Tail, Butterfly

1 2 3 4 5 6 7

effect of additional mixers

- 1 left AILERON
- 2 ELEVATOR
- 3 RUDDER
- 4 left FLAP
- 5 right AILERON
- 6 right FLAP
- 7 Switch S4
- 8 SPOILER
- 9 Slider E

+ differential

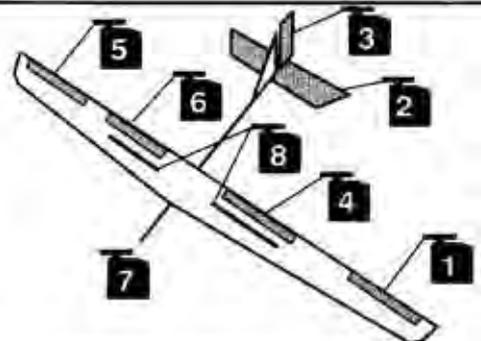
1 2 3 4 5 6 7

+ Spoil./Thr. + Flap

1 2 3 4 5 6 7

+ differential

1 2 3 4 5 6 7



## Motor plane, V-Tail, retracting undercarr., guided nose wheel

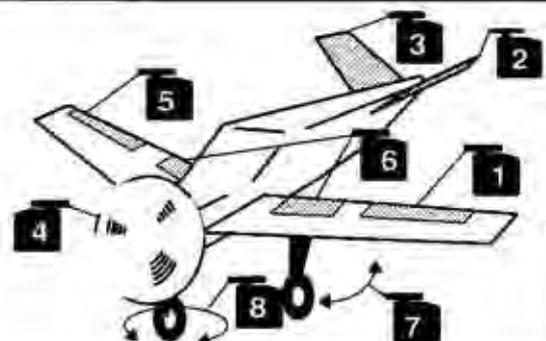
1 2 3 4 5 6 7

- 1 AILERON gch. + differential
- 2 ELEVATOR + L. RUDDER
- 3 ELEVATOR + R. RUDDER
- 4 THROTTLE
- 5 R. AILERON + differential
- 6 Slider F
- 7 Switch S4
- 8 Rudder
- 9 Slider E

e.g. flap

e.g. retracting undercarriage

e.g. guided nose wheel



# Receiver outputs for fixed wing models



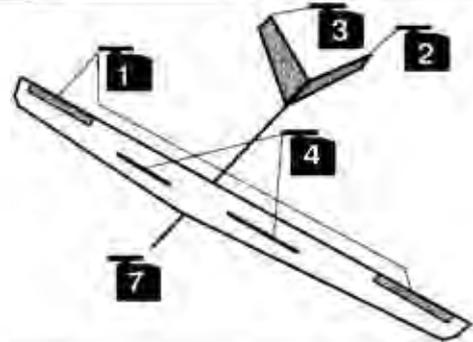
## V-Tail, one output for ailerons

1 2 3 4 5 6 7

effect of additional mixers

- 1 AILERON
- 2 ELEV. + RUDDER left
- 3 ELEV. + RUDDER right
- 4 SPOILER/THROTTLE
- 5 Slider E
- 6 Slider F
- 7 Switch S4
- 8 RUDDER
- 9 Switch S3

+ Spoil./Thr. + Flap **1 2 3 4 5 6 7**  
 + Spoil./Thr. + Flap **1 2 3 4 5 6 7**



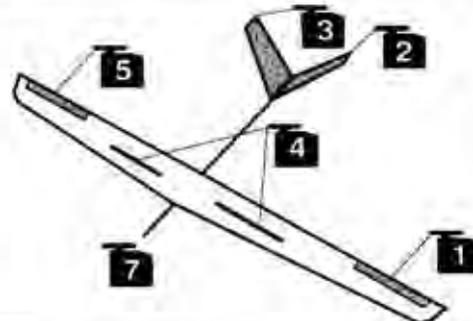
## V-Tail, aileron as spoiler

1 2 3 4 5 6 7

effect of additional mixers

- 1 AILERON left + Spoil.
- 2 ELEV. + RUDDER left
- 3 ELEV. + RUDDER right
- 4 SPOILER/THROTTLE
- 5 AILERON left + Spoiler
- 6 Slider F
- 7 Switch S4
- 8 SPOILER
- 9 Slider E

+ differential **1 2 3 4 5 6 7**  
 + Spoil./Thr. + Flap **1 2 3 4 5 6 7**  
 + Spoil./Thr. + Flap **1 2 3 4 5 6 7**  
 + differential **1 2 3 4 5 6 7**



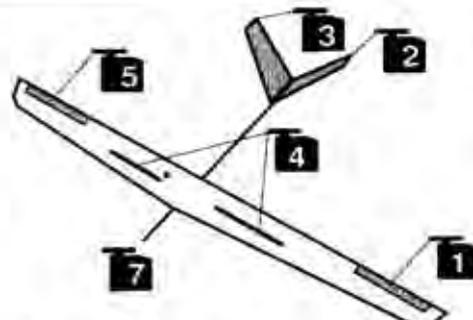
## V-Tail, flaperon

1 2 3 4 5 6 7

effect of additional mixers

- 1 AILERON left + Flaper.
- 2 ELEV. + RUDDER left
- 3 ELEV. + RUDDER right
- 4 SPOILER/THROTTLE
- 5 AILERON left. + Flaper.
- 6 Slider F
- 7 Switch S4
- 8 RUDDER
- 9 Slider E

+ differential **1 2 3 4 5 6 7**  
 + Spoil./Thr. + Flap **1 2 3 4 5 6 7**  
 + Spoil./Thr. + Flap **1 2 3 4 5 6 7**  
 + differential  
 (= unmixed Flaperon) **1 2 3 4 5 6 7**



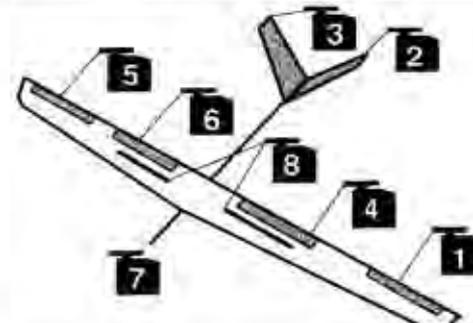
## V-Tail and Butterfly

1 2 3 4 5 6 7

effect of additional

- 1 AILERON left
- 2 ELEV. + RUDDER left
- 3 ELEV. + RUDDER right
- 4 FLAP left
- 5 AILERON right
- 6 FLAP right
- 7 Switch S4
- 8 SPOILER
- 9 Slider E

+ differential **1 2 3 4 5 6 7**  
 + Spoil./Thr. + Flap **1 2 3 4 5 6 7**  
 + Spoil./Thr. + Flap **1 2 3 4 5 6 7**  
 + differential **1 2 3 4 5 6 7**



## Flying wing (Delta)

1 2 3 4 5 6 7

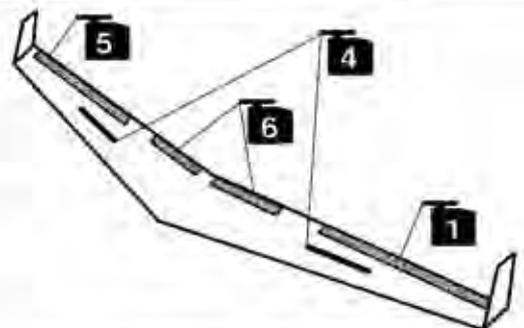
effect of additional mixers

- 1 AILERON left + ELEV.
- 2 ELEVATOR
- 3 RUDDER
- 4 SPOILER/THROTTLE
- 5 AILERON right + ELEV.
- 6 Slider F
- 7 Switch S4
- 8 Switch S2
- 9 Slider E

+ Spoil./Thr. + Flap **1 2 3 4 5 6 7**  
 + Spoil./Thr. + Flap **1 2 3 4 5 6 7**  
 + Spoil./Thr. + Flap **1 2 3 4 5 6 7**

**Please observe:**

If mixer 1 is also activated, the differential appears on output 1 and 5 too..





# Receiver outputs for helicopters

## Receiver outputs for mechanical mixers

1 2 3 4 5 6 7 \*

	without mixer	with mixer 3 tail rotor	with mixer 6 gyro
1	Roll-axis		
2	Pitch-axis		
3	Yaw-axis	Yaw + coll. Pitch	
4	Collective pitch		
5	Throttle		
6	Right-hand slider		Gyro control signal
7	3-stage switch (S4)		
8	Yaw	Yaw unmixed	
9	3-stage switch (S2)		

\* How to switch on the mixers is described under item 2 and 3 for each of the four head rotor types.

## Receiver outputs for Heim system

1 2 3 4 5 6 7 \*

	Mixer 1 Heim system	with mixer 3 tail rotor	with mixer 6 gyro
1	Coll. pitch + roll-axis L		
2	Pitch-axis		
3	Yaw-axis	Yaw + coll. pitch	
4	Coll. pitch + roll-axis R		
5	Throttle		
6	Right-hand slider		Gyro control signal
7	3-stage switch (S4)		
8	Yaw	Yaw unmixed	
9	3-stage switch (S2)		

### Attention!

If servo travel directions for coll. pitch and pitch-axis are correct, but **reversed** for **roll-axis**, receiver outputs 1 and 4 must be exchanged!

## Receiver outputs for 3-point heads

1 2 3 4 5 6 7 \*

	Mixer 2 3-point head	with mixer 3 tail rotor	with mixer 6 gyro
1	Roll-axis left		
2	Pitch-axis		
3	Yaw-axis	Yaw + coll. pitch	
4	Roll-axis right		
5	Throttle		
6	Right-hand slider		Gyro control signal
7	3-stage switch (S4)		
8	Yaw	Yaw unmixed	
9	3-stage switch (S2)		

### Attention!

If servo travel directions for coll. pitch and pitch-axis are correct, but **reversed** for **roll-axis**, receiver outputs 1 and 4 must be exchanged!

## Receiver outputs for 4-point heads

1 2 3 4 5 6 7 \*

	Mixers 1 + 2 4-point-head	with mixer 3 tail rotor	with mixer 6 gyro
1	Roll-axis left		
2	Pitch-axis, back		
3	Yaw-axis	Yaw + coll. pitch	
4	Roll-axis right		
5	Throttle		
6	Right-hand slider		Gyro control signal
7	Pitch-axis, forward		
8	3-stage switch (S4)	Yaw unmixed	
9	3-stage switch (S2)		

### Attention!

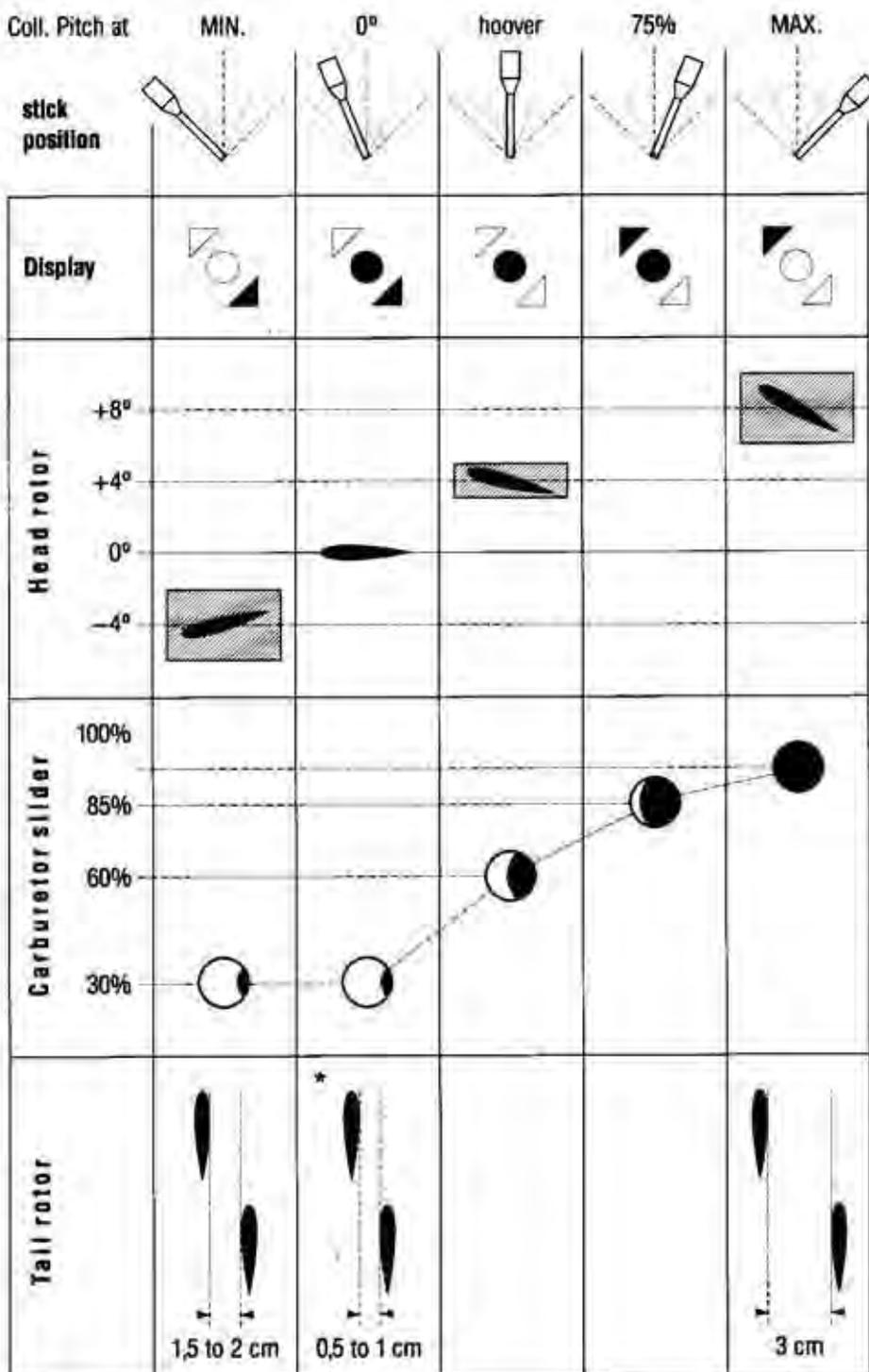
If servo travel directions for coll. pitch and pitch-axis are correct, but **reversed** for **roll-axis**, receiver outputs 1 and 4 must be exchanged!

# Adjustment diagram for Helicopters



## Adjustment diagram for Helicopters

This diagram is a conclusion of practical values for the basic adjustments of your helicopter. Each column shows the adjustment values for rotor head, throttle and tail rotor. On top of each column you can find the corresponding collective pitch stick position and display.



### Menu point: OPTION 4

For the rotor head the hatched areas indicate the adjustment range. Precise values can not be given for all situations. For collective pitch maximum an angle of 8° is given. Depending on the type of rotor blade and motor power it may vary from approx. 6° to 10°. The adjustment instruction is given under 5. (coll. pitch curve adjust) for each of the four rotor head types.

### Menu point: OPTION 5

What the carburetor slide looks like is shown in this part of the diagram. The adjustment instruction is given under 7. (adjust throttle curve) for each of the four rotor head types.

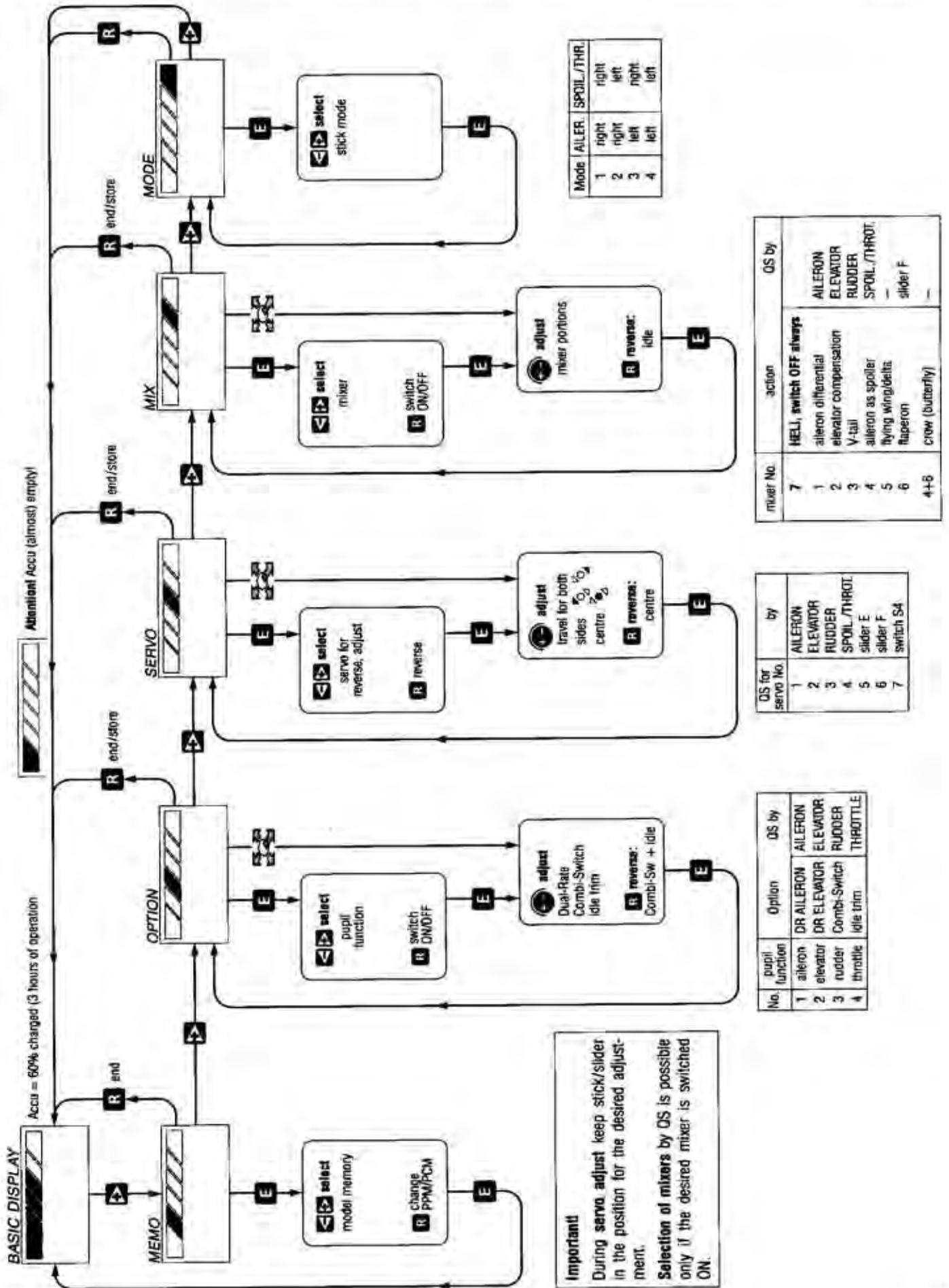
### Menu point: MIX 3

Rotating both tail rotor blades to one side makes the adjustment easier. The adjustment instruction is given under 6.a (adjust mixer, tail rotor) for each of the four rotor head types.

\* The display shows the dot only, no arrow back/right.



# Operating diagram for fixed wing models



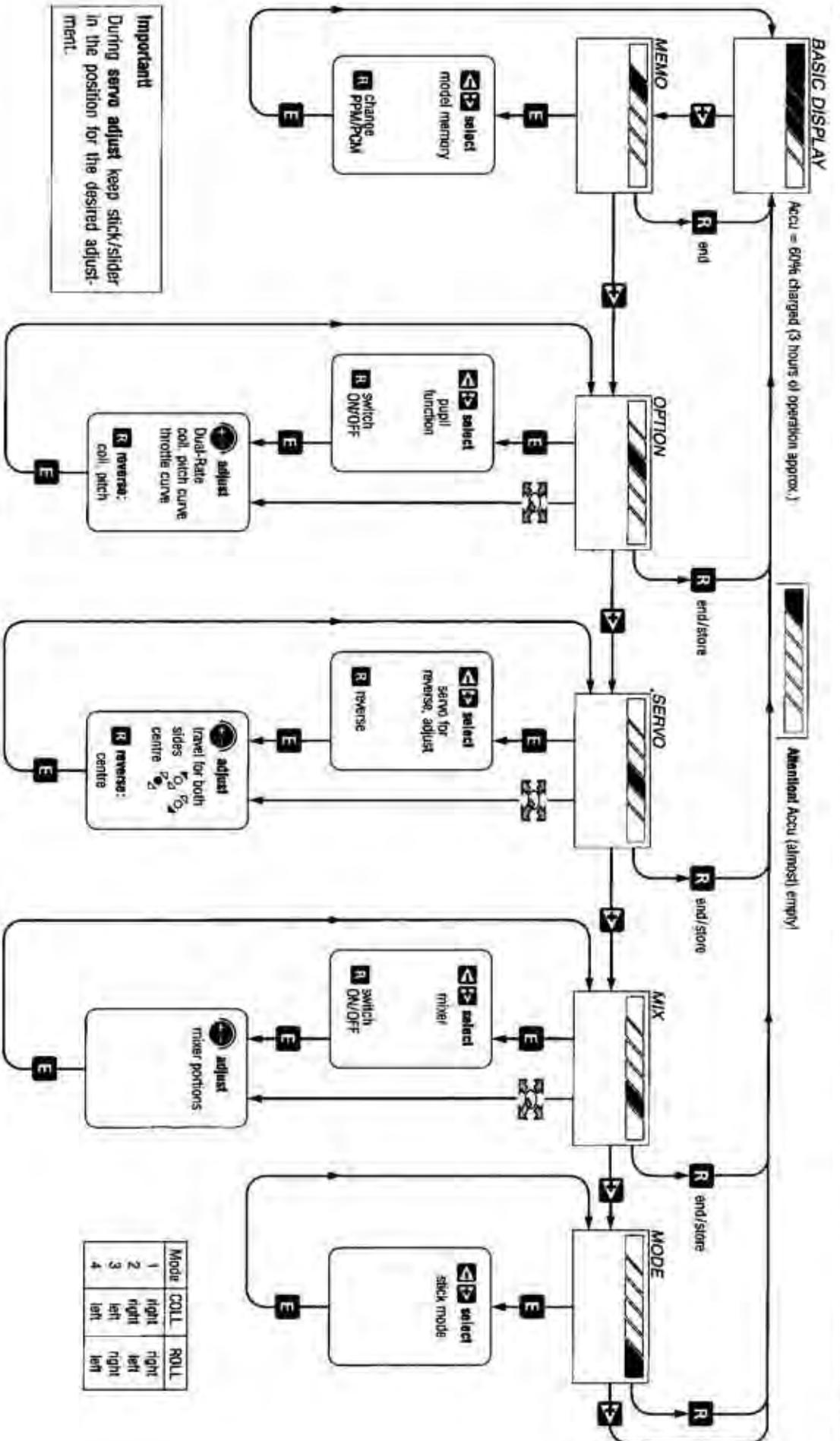
Mode	AILER.	SPOIL./THR.
1	right	right
2	right	left
3	left	right
4	left	left

mixer No.	action	OS by
7	HELL, switch OFF always	AILERON
1	aileron differential	ELEVATOR
2	elevator compensation	RUDDER
3	V-tail	SPOIL./THRROT.
4	aileron as spoiler	-
5	flying wing/delta	slider F
6	flaperon	-
4+5	crow (butterfly)	-

OS for servo No.	by
1	AILERON
2	ELEVATOR
3	RUDDER
4	SPOIL./THRROT.
5	slider E
6	slider F
7	switch S4

No.	pupil function	Option	OS by
1	aileron	DR AILERON	AILERON
2	elevator	DR ELEVATOR	ELEVATOR
3	rudder	Combi-Switch	RUDDER
4	throttle	idle trim	THROTTLE

# Operating diagram for helicopters



**Important**  
During servo adjust keep stick/slider in the position for the desired adjustment.

No	pupil function	Option	OS by
1	ROLL	DR ROLL	ROLL
2	PITCH AXIS	DR PITCH AXIS	PITCH AXIS
3	YAW	-	-
4	COLL PITCH	coil, pitch curve	coil, pitch
5	-	throttle curve	slider E

OS for Servo No.	by
1	ROLL
2	PITCH AXIS
3	YAW
4	COLL PITCH
5	slider E
6	slider F
7	switch S4

mixer No.	action
7	<b>HELL, switch ON always</b>
-	system Schlier
1	system Helim
2	3-point-rotor-head
1+2	4-point-rotor-head
3	tail rotor geometry
4	phase
5	gyro
6	

Mode	COLL	ROLL
1	right	right
2	right	left
3	left	right
4	left	left

# Important information for all users



This section includes information about your *Commander mc 2020* which is important for all users: pilots of fixed wing models and helicopters, and owners of model boats and cars. The steps described below are fundamental to the use of the system, and have to be carried out before you can use it to control a model. For this reason this information is presented in detail.

## Before you begin

### 1. Plug in the RF module and crystal

Before you can use your transmitter you must fit a transmitter crystal into the RF module and plug the module into the transmitter. You may find that this work has already been done, either at the factory or by your dealer. If not, the illustration on page 7 shows you how to open the transmitter casing.

Remove the RF module from the transmitter (or from its packing), and plug in the crystal as shown. All transmitter crystals have an **S** (for "Sender" = transmitter) printed on them.

When you insert the RF module in the transmitter, take care that the pins line up correctly. Do not use force.

### 2. Set the stick ratchet

Your transmitter is supplied with the stick ratchets disengaged. If you want one stick plane to work on a ratchet, or simply to be non self-centring, follow this procedure:

#### a) Remove the return spring (see illustration)

With the spring **A** disconnected, remove the plastic neutralising arm **B**. The stick will now be free-moving (non-neutralising), but the ratchet mechanism is still disengaged.

#### b) Set the ratchet spring tension (see illustration)

The illustration shows where the adjustor screw **C** is located. Undo the screw to the point where the ratchet tension suits you (3 to 4 turns anti-clockwise).



### 3. Charge the battery

It is essential to charge the batteries before you attempt to use the system. The batteries supplied as standard have a capacity of 1350mAh and are of the rapid-charge type. More details on page 61/62.

## Switching on (for the first time)

### The basic display

The basic display is our term for the standard state of the LCD panel, as it appears when you switch on. In the description of programming procedures, we always start from the basic display.

The basic display shows the following information:

- How much charge remains in your transmitter battery.
- Which model memory is active (number with black block behind).
- Whether the transmitter is producing PPM or PCM signals. (If PCM the letters in the display have a black background.)

*Drawing right:*

60%, ca. 3h  
memory 1  
PPM



### Emergency exit

If you make a blunder during the programming process, or simply lose your way, press the **E** key repeatedly until all you see in the display is one of the angled bars (no flashing cursor). Now press the **R** key, and you will return to the basic display. Alternatively, simply switch the transmitter off for a brief period. Bear in mind, however, that all the settings you have programmed but not stored will be lost if you do this.

**E** ...  
**R**





# Important information for all users

## 1. Choose the stick mode

We have deliberately placed this procedure right at the start, as the stick mode applies to **all model memories**, and sets up the transmitter to suit your own personal style of control. The table shows you the four possible combinations (modes).

Press the **-** key once (or the **+** key five times), then the **E** key. The flashing square marks the currently selected MODE.

You can now select a different mode using the **+/-** keys.

A further press on the **E** key activates the selected mode and switches the flashing block off.

If you now press the **R** key, the basic display reappears.



MODE	AILER. COLL.	THR. ROLL
1	right	right
2	right	left
3	left	right
4	left	left

## 2. Select a model memory

The *Commander mc 2020* possesses six model memories. When you switch on your transmitter for the first time, model memory 1 is active. This is indicated in the display by the fact that the number 1 has a dark background. At all other times when you switch on, you will always find the active model memory to be the one you last used.

If you wish to activate a different model memory, you must first activate the menu point **MEMO**.

Press the **+** key once, followed by the **E** key.

Now move the flashing cursor to the number for the model memory which you wish to activate, using the **+/-** keys.

A further press on the **E** key activates the selected model memory. The flashing stops, and you are returned to the basic display.

*Rem.: The basic display is not always shown.*



## 3. Select fixed wing or helicopter

Either of the two basic types of model can be assigned to each model memory. This feature makes the appropriate mixers available for that type of model.

Before you even think about flying, check that the correct model memory is active (basic display).

The type of model is selected at the menu point **MIX** (mixers).

Press the **-** key twice (or the **+** key four times) followed by the **E** key.

Now move the flashing cursor under the number 7.

Every press on the **R** key now switches between **HELI** and **FIXED WING**. The flashing rate also changes. Use the **+/-** keys to move the cursor from number 7. Now you can see more clearly if number 7 is **ON** (heli) or **OFF** (fixed wing).

A further press on the **E** key activates the type of model you have selected.

Press the **R** key to return to the basic display.





## 4. Select PPM or PCM transmission mode

Each model memory can be assigned one of the two transmission modes. This feature allows you to use both types of receiver in your models.

Check first that the correct model memory is active (basic display). If you select the incorrect transmission mode for a particular model, the receiver will not be able to process the signals from the transmitter.

You select the transmission mode from the **MEMO** menu.

Press the **+** key once, followed by the **E** key.



Every press on the **R** key now switches between **PPM** and **PCM**. If you switch transmission mode, the change only applies to the model memory whose number is flashing.



If you select **PCM**, the letters **PCM** on the right-hand side of the display will have a black background.

A further press on the **E** key activates the transmission mode you have selected, and returns you to the basic display.



Your *Commander mc 2020* stores the position of the trim sliders for each stick in the current (active) model memory. If you change model memory a trim re-location aid (— point 2) helps you find the stored settings again, quickly and easily.

## 1. Setting and storing trims

You adjust and set the trims on your transmitter in the usual way. Once they are set up correctly, press the **E** key and the position of all the trim sliders in the currently active model memory are stored. The new values overwrite the old ones.



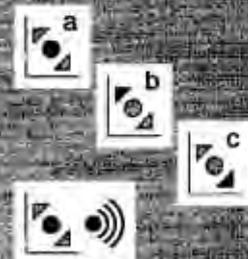
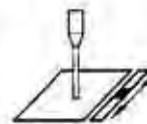
## 2. Recovering stored trim settings

When the transmitter is in its standard state (basic display) you can call up the stored trim slider positions.

Move one of the trim sliders. This action activates the trim re-location aid, and the display will tell you whether:

- the setting is correct
- the trim slider needs to be moved to the left or forward
- the trim slider needs to be moved to the right or back.

Once you have found the correct position, a black disc appears in the display, and the transmitter confirms with an audible beep.





# Important Information for all users

You will find it much easier to set up individual servos if you switch all mixers out of circuit first (see page 21).

## Reversing a servo

### 1. Select and activate the menu point

Press the + (or -) key repeatedly until the angled bar in the first line of the display is under the text field **SERVO**, and then activate it with the E key.



The flashing square (cursor) is now behind the number 1. If other numbers already have black backgrounds, then these servos have already been reversed.

### 2. Selecting the servo to be reversed

Move the flashing block to the number for the servo (i.e. receiver output) that you want to reverse, by pressing the +/- keys.



### 3. Reversing

At this point, every press on the R key reverses the direction of rotation of the servo you have selected. The rate of flashing changes to confirm that the servo is reversed.



### 4. To continue ...

#### a. ... reversing

Begin again at point 2.

#### b. ... to the basic display

Press the E key, then R.



#### c. ... setting up servos

Press the E key once, then you can immediately adjust the travel and centre of the servo you last selected (see step 3).



## Adjusting a servo (travel, centre)

### 1. Select the menu point (do not activate yet)

Press the + (or -) key repeatedly until the angled bar in the first line of the display is under the text field **SERVO**.



### 2. Select servo

Basically there are two alternative methods for selecting the servo you wish to adjust. Quick-Select is the simpler and quicker method.

#### a) Using Quick-Select

Move the stick/slider/switch which controls the servo you wish to adjust. In the display a black background will appear behind the corresponding number. The two arrows and the disc in the bottom left-hand corner of the display tell you which side of the stick/slider movement will be affected by the adjustment.



If you make a mistake, press the E key and choose again.



#### b) Using the +/- keys

Press the E key once (this brings you to the menu point Select/Reverse). Use the +/- keys to select the servo which you wish to adjust. If you now press E again, you can start adjusting the servo (step 3).



QS for Servo	by	
No.	Aileron	Roll
1	Elevator	P. axis
2	Rudder	Yaw
3	Spoil./Thr.	Coll. P.
4	Slider E	
5	Slider F	
6	Switch S4	

# Important information for all users



## 3. Adjusting servos

### a) Centre

When the stick/slider is in the correct "centre" position, a black disc appears in the display.

Using the digital adjustor (or the +/- keys) you can now alter the servo position to the "neutral" of your choice. Observe the effects on your model.



### b) End-point

The stick/slider must be set to (and left at) the end-point for which you wish to adjust the servo position. One of the two arrows now appears in the display.

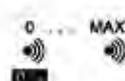
You can alter the servo's end-point at this stage using the digital adjustor (or the +/- keys). Observe the effects on your model.



If you hear a beep at any particular point, the transmitter is telling you that you have reached the limit in that direction.



At the centre of the adjustment range a black background will appear behind 0%, and you will hear a beep. If the adjustment range is from 0% to MAXIMUM, 0% indicates one end of the range.



## 4. To continue ...

### a) ... adjusting

Return to step 2 again.

### b) ... to the basic display and store the settings

Press the **E** key to end the adjustments.

#### CAUTION!

The altered values are not stored until you press the **R** key. The display will then return to showing battery voltage, type of modulation and the active model memory (basic display).



### c) ... with the old values

Switch your transmitter off briefly, then on again. The altered settings are now discarded, and you can continue using the values which were in force previously.



This section contains all the information which you need to set up the transmitter for use with fixed wing model aircraft.

## How best to proceed

### 1. Switch the active model memory to fixed-wing operation

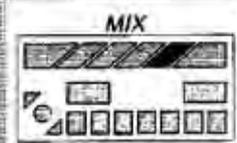
Even if you think you are certain, just check one last time. In the MIX menu the number 7 must NOT have a black background.

### 2. Set up the mixer functions and options

### 3. Set up the servos for direction of rotation and travel

Check and set the stick or slider positions corresponding to "idle" and "spoilers retracted".

### 4. Set up the mixer ratios



## Receiver outputs (servo sequence)

The signals which are passed to the receiver outputs varies according to the mixers which are currently active. The table on page 8 and 9 shows the signals produced by all the mixers. The following table shows the normal output sequence only, i.e. with no mixers in force.

Rx. Output No.	Signal produced	Note
1	Ailerons	aileron 1 if two servos are used, and mixer 1/4/5/6 is switched on
2	Elevator	(elev. + rudder) 1 with V tail
3	Rudder	(elev. + rudder) 2 with V tail
4	Throttle or spoilers	
5	L.H. slider (E)	aileron 2 if two servos are used, and mixer 1/4/5/6 is switched on
6	R.H. slider (F)	
7	S4 (three-position switch)	
8	S2 (Dual Rates, etc.)	rudder unmixed with mixer 3 on, spoiler unmixed with mixer 4/6 on
9	S3 (Combi-Switch)	

The pre-programmed mixers will only work correctly if you keep to this servo arrangement.

If you wish to use the switches S2 and S3 as pure switched channels, then the functions assigned to them (Dual Rates elevator and Combi-Switch) must be set up so that these auxiliary functions have no effect:

Dual Rates: same travel in both switch positions (page 25)  
 Combi-Switch: 0% (page 26)

The pre-programmed mixers provided by your *Commander mc 2020* can be combined with each other in any way (see section 7: Mixer combinations). This feature ensures that you will be able to find exactly the right set-up for your particular application.

**Attention: Mixer 7 defines helicopter/fixed wing!**





## 1. Aileron differential (two aileron servos)

Ailerons which deflect the same amount up and down tend to produce a negative roll moment (known as "adverse yaw"). Differential aileron throw (up movement greater than down movement) reduces this undesirable effect. The two servos are controlled via receiver outputs 1 and 5. You can set the degree of differential to any point between 0% (full down aileron movement) and 100% (no down aileron movement = SPLIT operation).

### a) Activate differential

Press the **-** key twice (or the **+** key four times), then the **E** key. This activates the menu point MIX.

Move the flashing cursor behind the number 1, using the **+/-** keys.

Every press on the **R** key switches differential on and then off again. Each time the flashing rate changes (longer ON than OFF = mixer ON).

If you press the **E** key again, you can adjust the degree of differential.

### b) Adjust differential

Hold the aileron stick at one end-point and use the digital adjuster or the **+/-** keys to adjust the differential. We suggest values between 2:1 and 3:1 as useful starting points, i.e. the down movement should be half to one third of the up movement.

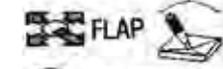
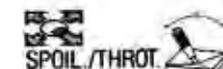
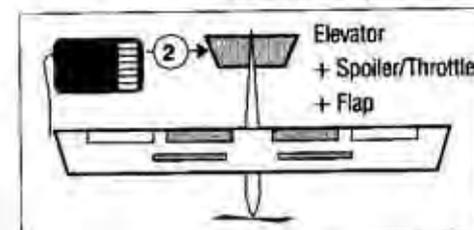
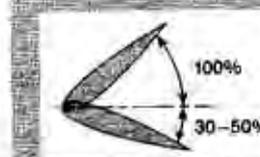
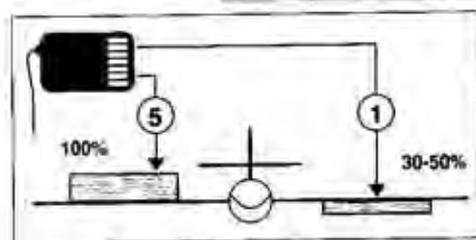
### c) Activate/adjust further mixers

Press the **E** key twice, and the menu point MIX remains active.

Use the **+/-** keys to select a further mixer.

### d) Store settings and return to basic display

Press the **E** key, then **R**.



## 2. Elevator Mixer

This mixer is used to compensate for unwanted side-effects (moments) produced by certain controls, i.e. spoilers, flaps, or motor. The elevator signal is fed variable amounts of the flap or spoiler signal.

Throttle/spoilers on dual-axis stick unit

Flaps/switch for electric motor on the R.H. slider

### a) Activate Elevator Mix

Activate the menu point MIX by pressing **-** twice (or **+** four times), then **E**.

Select number 2 with **+/-**.

Switch elevator mix ON by pressing **R**.

If you now press the **E** key the number 2 on black background and the two arrows appear. Servo travel for elevator can be adjusted now.

### b) Adjust the mixer ratios

Move the throttle stick (QUICK-SELECT).

Set the stick to the idle position.

Adjust the ratio using the digital adjuster (or the **+/-** keys).

Move the right-hand slider (QUICK-SELECT).

Move the slider to the end-point.

Adjust the ratio using the digital adjuster (or the **+/-** keys).

Repeat the process for the second end-point of the slider.

Adjustment of the end points spoiler out/idle: see idle trim, page 24.

### c) Store the settings and return to the basic display

Press the **E** key, then **R**.



# Fixed wing only

### 3. V-tail

For a model with a V-tail, the rudder and elevator signals are mixed together and passed to servos 2 and 3. We assume that the control surfaces of the V-tail are arranged as shown in the drawing alongside.

#### a) Activate V-tail

Press - twice (or + four times), then E, to activate menu point MIX.

Select number 3 with +/-.

Switch V-tail ON with R.

If you now press the E key number 4 on black background and both arrows appear. Servo travel for the rudder portion of the V-tail can now be adjusted (as described under 3. b.)

#### b) Adjust mixer ratios

Move rudder stick (QUICK-SELECT).  
Move stick to end-point.  
Adjust ratio using digital adjustor (or the +/- keys).

Move elevator stick (QUICK-SELECT).  
Move stick to end-point.  
Adjust ratio using digital adjustor (or the +/- keys).

#### c) Store settings and return to basic display

Press the E key, then R.

**TIP:** If you have a V-tail model, and are not certain which control surface deflections correspond to stick movements, you may find the following procedure helpful.

**For rudder:** set each V-tail panel vertical in turn. Each should work exactly like a rudder.

**For elevator:** set each V-tail panel horizontal in turn. Each should work exactly like an elevator.

### 4. Ailerons as spoilers (1/2 "crow")

Both ailerons deflect upwards to act as a landing aid. The result is an extremely stable flight condition and a steeper descent, thus eliminating the need for airbrakes. (For the "genuine crow" system, inboard flaps should be deflected down at the same time. See 7.a, page 24).

#### a) Activate mixer

Press - twice (or + four times), then E, to activate the menu point MIX.

Select number 4 with +/-.

Switch the mixer ON/OFF using the R key.

If you now press the E key number 4 on black background and one of the arrow appear. Mixer ratio Spoiler to Aileron can now be adjusted (as described under 4.b).

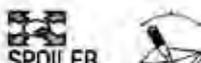
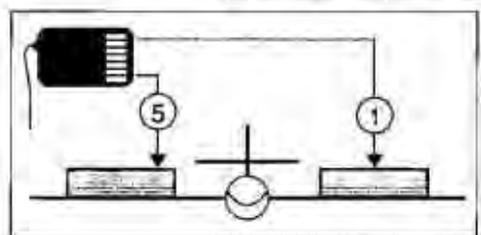
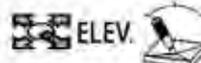
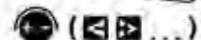
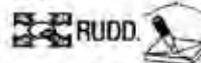
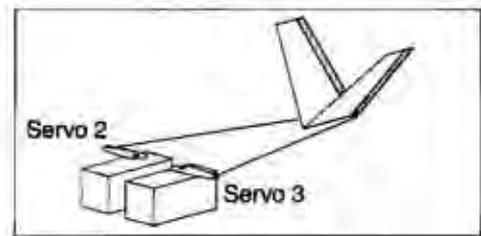
Half-crow can be achieved using just two separate servos for the ailerons. If you activate mixer 4, aileron signals will be sent to receiver outputs 1 and 5 automatically, even if you have not switched on mixer 1 (aileron differential). If mixer 1 is switched on, the differential aileron movements are cancelled when the spoilers are deployed.

#### b) Adjust mixer ratios (only with mixer switched on)

Move spoiler stick (QUICK-SELECT).  
Move the stick to the spoilers out end-point.  
Adjust ratio using digital adjustor (or the +/- keys).  
Every press on the R key changes the stick position for spoiler out!

#### c) Store settings and return to basic display

Press the E key, then R.





## 5. Flying wings, deltas

For flying wing and delta models the aileron and elevator signals are mixed together and passed to servos 1 and 5. As in the case of V-tails, we assume that the control surfaces are linked symmetrically with respect to the centreline of the model.

### a) Activate mixer

Press the - key twice (or + four times), then E, to activate the menu point MIX.

Select number 5 using the +/- keys.

Switch the mixer ON/OFF with R.

If you now press the E key, the number 2 on black background and the two arrows appear. Servo travel for Elevator can now be adjusted.

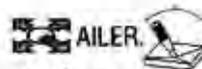
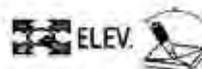
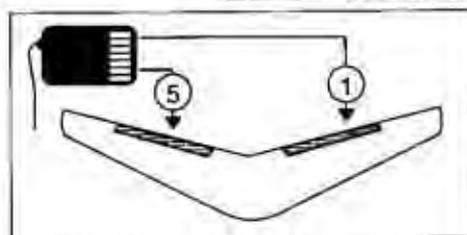
### b) Adjust mixer ratios (only with mixer switched on)

Move aileron stick (QUICK-SELECT).  
Move stick to one end-point.  
Adjust ratio using digital adjustor (or the +/- keys).  
Unmixed Elevator is on receive output 2.

Move elevator stick (QUICK-SELECT).  
Move stick to one end-point.  
Adjust ratio using digital adjustor (or the +/- keys).

### c) Store settings and return to basic display

Press the E key, then R.



## 6. Flaperon

Flaperons (FLAP + ailerON) are often used in gliders. They combine the functions camber-changing flap and aileron in one control surface. Servos 1 and 5 operate the right-hand and left-hand flaperons respectively.

### a) Activate mixer

Press - twice (or + four times), then E, to activate menu point MIX.

Select number 6 with +/-.

Switch mixer ON with R.

If you now press the E key, the number 6 on black background and one of the arrows appear. Servo travel for R.H. slider F can now be adjusted.

### b) Adjust mixer ratios

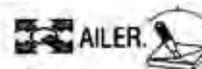
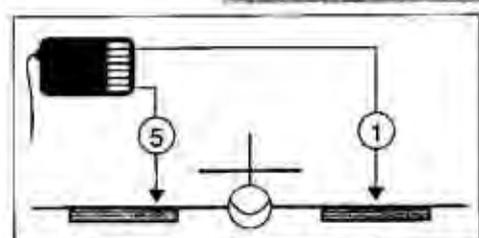
Move aileron stick (QUICK-SELECT).  
Move stick to one end-point.  
Adjust ratio using digital adjustor (or the +/- keys).

Repeat for the second end point of the slider.

Move right-hand slider (flap) (QUICK-SELECT).  
Move slider to one end-point.  
Adjust ratio using digital adjustor (or the +/- keys).

### c) Store settings and return to basic display

Press the E key, then R.





## Mixer combinations

Individual mixers can be combined together in any permutation. In this section we describe and explain a number of the more important examples.

### a) Mixer 4 + 6 = Crow and Quadro

The Crow system is a form of landing aid in which ailerons and flaps are controlled simultaneously by the spoiler stick. The ailerons deflect upward and the flaps downward. This arrangement is very popular amongst F3B pilots (see drawing page 24). If you use the Crow system, you will generally have to activate an elevator mixer (mixer 2) at the same time to compensate for pitch trim alterations.

The unmixed spoiler signal is available at receiver output 8. This signal cannot be reversed at the transmitter, so if you install airbrakes in addition to the crow system, you will have to check the direction of servo rotation when you install the servo.

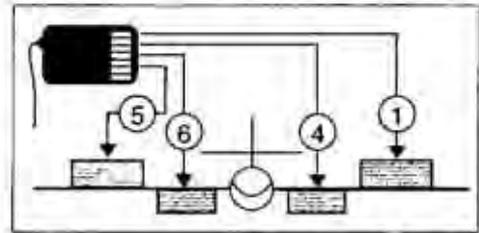
The Quadro system is a form of combined aileron and flap control in which the ailerons and flaps are superimposed on each other by the aileron stick and the flap slider. The control surface movements are set up to reinforce the desired primary effect, i.e. the inboard flaps double as ailerons for roll control, and the ailerons double as flaps for speed control.

### b) Model with V-tail

Mixer 3 is essential for a V-tail, and must be activated. In addition you have the option of activating the mixers 1, 2, 4 and 6, to provide flaperons, differential ailerons, pitch trim compensation etc. on these models.

### c) Flying wing/Delta

Mixer 5 is essential for Flying wing/Delta, and must be activated. In addition you have the option of activating the mixers 1, 2, 4 and 6, to provide flaperons, differential ailerons, pitch trim compensation etc. on these models.



## Idle trim

Idle trim is a special form of trim which only offsets one end-point of the throttle servo's travel. Using Centre Trim (which is available for all other servos) this would not be possible. This is a special feature, and the menu point **OPTION** provides a setting-up facility for it.

### a) Activate option

- Select the menu point **OPTION** by pressing + twice.
- Move the throttle stick (QUICK-SELECT).
- (An arrow will appear in the display, depending on the chosen idle position.)

### b) Select stick position for idle

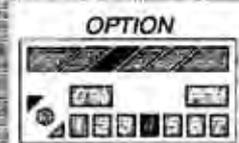
- Set it forward or back using **R**.
- (If the stick position does not correspond to the servo position, reverse the servo or change the mechanical linkage.)

### c) Adjust idle

- Adjust the idle setting using the digital adjustor (or the +/- keys).
- If you want to have centre trim on the spoile/throttle stick set the idle to 0% (on black background). The disc appears in the display to indicate this setting.

### d) Store settings and return to basic display

- Press the **E** key, then **R**.





Your **Commander mc 2020** transmitter can be fitted with up to four switches. Depending on the way you program the transmitter, the switches will either affect receiver outputs only, or will activate additional functions. The following list shows you where you should connect the different types of switch, and what you can do with the individual switches. The method of installing switches is described in the chapter Changing the configuration on page 62.

## 1. Arrangement of switched functions/switched channels

### Switch 1 (S1)

2-position, connect to ST 1  
DUAL-RATE aileron switch or Teacher/Pupil change-over switch

### Switch 2 (S2)

2- or 3-position, connect to ST 2  
DUAL-RATE elevator switch or receiver output 8

### Switch 3 (S3)

2- or 3-position, connect to ST 3  
COMBI-SWITCH or receiver output 9

### Switch 4 (S4)

2- or 3-position switch, connect to ST 4  
Receiver output 7

## 2. Dual Rate aileron

Each position of the switch S1 can be set to any point between 0% and 100% of the standard aileron servo travel.

### Activate switch S1

Press the + key twice. The menu point **OPTION** is selected but not activated.

Move the aileron stick (**QUICK SELECT**).

Number 1 appears on black background. The two arrows indicate adjustable servo travel.



AILERON



### Adjust servo travels

Move the aileron stick to one end point.

Adjust the aileron servo travel using the digital adjustor (or the +/- keys).

Watch the effects on your model.



Repeat the adjustment for the second position of the switch S1.

### Terminate the adjustment

Press the **E** key. This reactivates the menu point **OPTION** and by means of **QUICK SELECT** you can change over to the adjustments for Dual Rate or Combi Switch.

Press the **R** key to return to the basic display.





### 3. Dual Rate elevator

Each position of the switch S2 can be set to any point between 0% and 100% of the standard elevator servo travel. The servo travel of receiver output 8 is not affected.

#### Activate switch S2

Press the + key twice. The menu point OPTION is selected but not activated.

Move the elevator stick (QUICK SELECT).

Number 2 appears on black background. The two arrows indicate adjustable servo travel.

#### Adjust servo travels

Move the elevator stick to one end point.

Adjust the elevator servo travel using the digital adjuster (or the +/- keys). Watch the effects on your model.

Repeat the adjustment for the second position of the switch S2.

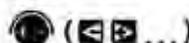
#### Terminate the adjustment

Press the E key. This reactivates the menu point OPTION and by means of QUICK SELECT you can change over to the adjustments for Dual Rate or Combi Switch.

Press the R key to return to the basic display.



ELEVATOR



### 4. Combi-Switch

Flying "nice" turns require operation of aileron and rudder together (as well for models as for real air planes). Especially for the beginner this way of flying is not so easy. The Combi-Switch couples aileron and rudder and helps you to fly turns. With S3 you can switch ON or OFF the coupling. If rudder follows aileron (or vice versa) is changed with each pressure of the R key. The following rate is adjustable from 0% to 200%.

The follower function (slave function) is under control of the corresponding stick independent of the following rate.

#### Activate switch S3

Press the + key twice. The menu point OPTION is selected but not activated. Move the rudder stick (QUICK SELECT). Number 3 appears on black background. The two arrows indicate adjustable servo travel (following rate).

#### Interchange the coupling direction (master/slave)

Every press of the R key interchanges the following (rudder follows aileron or aileron follows rudder). The coupling is not shown in the display. You must move the sticks to see what coupling direction you have set.

**Attention!** If 0% appears on black background no coupling is set and you can not see effect on your model.

#### Adjust following rate

Move the master stick to one end point. Adjust the slave servo travel using the digital adjuster (or the +/- keys). Watch the effects on your model.

Factory set condition: Rudder (slave) follows Aileron (master), following rate is 50%.

#### Terminate the adjustment

Press the E key. This reactivates the menu point OPTION and by means of QUICK SELECT you can change over to the adjustments for Dual Rate or Combi Switch.

Press the R key to return to the basic display.



RUDDER





## Teacher/Pupil operation

Your *Commander mc 2020* is very well adapted for this form of flying tuition, since the stick functions can be transferred to the pupil's transmitter individually. The trainee can therefore begin with one function (e.g. rudder), and then move on to the other control functions one by one.

### 1. What do you need?

#### a) Teacher/pupil lead Order No. 8 5121

Earlier types of teacher/pupil lead cannot be used with this transmitter

#### b) Pupil transmitter

Any MULTIPLEX transmitter which can provide an unmixed PPM signal from the stick functions at the Diagnosis socket is suitable for Teacher/Pupil operation.

- e.g. EUROPA sport, EUROPA sprint  
 COMBI 80, COMBI 90  
 COCKPIT, COMMANDER  
 PROFI/ROYAL module  
 COMMANDER mc 2020  
 PROFI mc 3030, PROFI mc 3010  
 PROFI 2000 (must be switched on!)



### 2. Preparing the pupil's transmitter

#### a) Cancel all mixers on the pupil transmitter

#### b) Check the stick correlation

- Receiver output 1 = Aileron
- Receiver output 2 = Elevator
- Receiver output 3 = Rudder
- Receiver output 4 = Throttle/Spoiler

#### c) Servo travel direction wrong:

Reverse in the pupil's transmitter!

#### d) Switch pupil transmitter OFF (except PROFI 2000)

Power is supplied from the teacher's transmitter battery.

#### e) Connect Teacher/Pupil lead

Check that the teacher and pupil are holding the appropriate transmitters and the plugs are inserted correspondingly.

#### f) Remove the aerial from the pupil's transmitter (safety precaution)

The RF module in the pupil's transmitter is switched off by the plug on the teacher/pupil lead

### 3. Preparing the teacher's transmitter

#### a) Activate Teacher/Pupil operation

The Diagnosis (direct link) system is switched off when the teacher/pupil lead is connected.

Activate teacher/pupil operation by pressing + twice, then E.

The numbers with black backgrounds show which channels are controlled by the pupil's transmitter.

#### b) Switch pupil functions ON/OFF

Select channel numbers by the +/- keys.

Switch ON/OFF using the R key.

#### c) Return to basic display

Press the E key twice, then R.

### 4. Switching between Teacher and Pupil

The switch S1 on the teacher's transmitter operates as the teacher/pupil change-over switch. If you disconnect the teacher/pupil lead, this switch reverts to its normal role as Dual-Rate switch for ailerons.



No.	Function
1	Aileron
2	Elevator
3	Rudder
4	Throttle/Spoiler



This section contains all the detail information which the helicopter pilot needs. We have divided up the helicopter section into four sub-sections. Each sub-section describes the settings and adjustments for one of the four currently popular rotor head systems. Parts of the instructions are therefore printed four times. In our opinion, however, the repetition will make it easier for you to use these instructions.

## The Standby switch S3

The Standby switch is a new feature introduced with the *Commander mc 2020*.

In the Standby mode the positive range of collective pitch movement is blocked and your helicopter cannot take off by itself. Starting and setting up the motor is easier and safer.

### **We highly recommend the installation of this switch!**

If your dealer has not yet installed the switch, please proceed as follows:

- a) **Open the transmitter.**
- b) **Use a screw driver (or similar) to push out from rear the plastic cap at the desired switch position.**
- c) **Mount the switch and tighten the screw.**
- d) **Remove the RF module. On the sticker below the connector positions are shown.**
- e) **Locate the position for S3 and plug in the connector.**
- f) **Check the switch for correct operation. To exchange the ON/OFF position turn the plug by 180°.**
- g) **Close the transmitter.**

For each of the four rotor head systems:

**Rotor heads with mechanical mixers (Schlueter system)**

**Heim system rotor heads**

**3-point rotor heads**

**4-point rotor heads**

we have provided a separate sub-section. Look up the sub-section for your helicopter type, and you will find that it contains all the information you need.

The checklist printed below shows what we believe to be the most practical method of setting up your model. You will find that the four sub-sections covering the different rotor head systems are arranged and numbered in the same sequence.

- 1. Activate model memory**
- 2. Activate helicopter operation and rotor head mixers**
- 3. Activate auxiliary mixers (tail rotor, gyro, geometry, phase)**
- 4. Set servo direction and travel**
- 5. Adjust collective pitch curve**
- 6. Adjust mixers**
- 7. Adjust throttle curve, or switch to direct throttle**



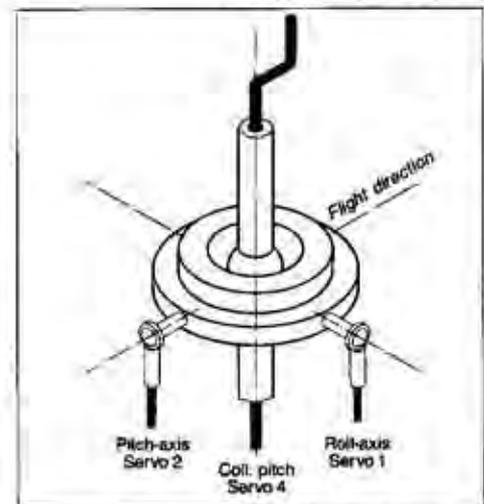
## Mechanical Mixers (Schlüter system)

### Receiver outputs for mechanical mixers (Schlüter system)

The following table is valid provided that mixers 1 and 2 are NOT switched on.

	Without mixer	With mixer 3 tail rotor	With mixer 6 gyro
1	Roll-axis		
2	Pitch-axis		
3	Yaw-axis	Yaw + coll. pitch	
4	Collective pitch		
5	Throttle		
6	Right-hand slider		Gyro control signal
7	3-stage switch (S4)		
8	Yaw	Yaw unmixed	
9	3-stage switch (S2)		

Receiver outputs controlled by a transmitter switch can only be used if the corresponding switch is installed in the transmitter.



#### 1. Select model memory

Press the + key once, then E.  
The menu point **MEMO** is now activated.

Select a model memory with +/-.

Press the E key once. The selected model memory is now activated, and you will return to the basic display.

#### 2. Select helicopter operation and rotor head mixers

For helicopters with mechanical rotor head mixers, you must switch mixers 1 and 2 OFF.

##### Switching off mixers 1 and 2

Press the - key twice, then E.  
This activates the menu point **MIX**.

Set the flashing cursor under the number 1, using the +/- keys.

Each press of the R key now switches the mixer on and off in turn. The flashing rate also changes (longer off than on = mixer off).

Switch off mixer number 2 in the same way.

**Check** that helicopter operation is switched on (number 7 must have a black background). If not, move the flashing cursor behind number 7 using the +/- keys, and switch helicopter operation on with the R key.

If you stay in this menu point now, you can immediately move on to point 3, and select the mixers.

You can return to the basic display by pressing E twice, then R.





### 3. Select mixers

#### a. Tail rotor mixer (mixer 3)

The tail rotor mixer mixes COLLECTIVE PITCH to YAW, and provides static tail rotor compensation for all model helicopters. When auto-rotation is selected, this mixer is switched out of circuit. The tail rotor moves to neutral (0 degrees tail rotor pitch) and is ONLY controlled by the yaw stick.

#### b. Gyro (mixer 6)

This mixer produces a control signal for a remote controlled gyro, which is available at receiver output 6. The right-hand slider controls the gyro's basic sensitivity. Yaw is mixed in progressively, with the result that gyro sensitivity is greatly reduced at large stick deflections, but less so at smaller stick deflections.

#### Note on mixer 6 (gyro)

No adjustments are required for this mixer.

If the signal at receiver output 6 does not match the electronics of your gyro, you can reverse or adjust the end-points of the signal under the menu point **SERVO**.

#### c. Geometry (mixer 4)

This mixer is not relevant here. You can switch the mixer on, but it has no effect, and the action of switching on is not stored.

#### d. Phase = virtual swashplate rotation (mixer 5)

This mixer is not relevant here. You can switch the mixer on, but it has no effect, and the action of switching on is not stored.

#### Activate menu point

Press - twice (or + four times) and then E.  
The menu point **MIX** is now activated.

△ △ E



#### Set mixers as required

Select number 3 (tail rotor) using the +/- keys.  
Switch the mixer ON using R.

Always!

△ ▽ ...  
R ...



Select number 6 (gyro) using the +/- keys.  
Switch the mixer ON using R.

If needed!

△ ▽ ...  
R ...



If you now press the E key twice, then the - key once, you will reach the menu point **SERVO**, in which case you can skip point 4a.

E E △

Return to the **basic display** by pressing E twice, then R.

E E R





## 4. Set servo direction and travel

You will find detailed information on reversing servo direction and setting up travels on page 18 in the section "Important information for all users". The following summary might jog your memory.

Mixers switched off makes adjustments easier!

### Select menu point

select the menu point **SERVO** using the +/- keys



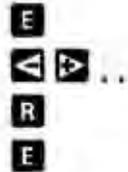
### to reverse:

press the **E** key (flashing cursor appears)

select servo with +/-

reverse with **R** (flashing rate changes)

press **E** to move on to travel adjustment of the servo selected



### to adjust servo travel:

#### Select servo

with QUICK-SELECT

(or using the **E** key, then +/-, then **E** again).



### adjust travel hold

stick or slider at end-point (arrow appears).

adjust travel with DIGI-adjustor or +/-

repeat for the second end-point



### adjust centre (only for servos 1 to 4 and 7)

hold stick/slider at centre (black disc appears)

adjust centre with DIGI-adjustor or +/-



### finish

press **E** key (adjustment for selected servo complete).



### adjust or reverse further servos

return to reversing or travel adjustment

### Store settings and return to basic display

press **R** key



### Switch Mixers ON again!

Remember to switch ON again the mixers if you switched them OFF for the travel adjustment.



QS for Servo No.	by
1	Roll-axis
2	Pitch-axis
3	Yaw-axis
4	Coll. pitch
5	Slider E
6	Slider F
7	Switch S4





## 5. Adjust collective pitch curve (4-point curve)

Before you set and adjust the collective pitch curve, you must decide whether the stick position for COLLECTIVE PITCH MAXIMUM (full throttle) is to be forward or back. At the final check of your transmitter in the factory this setting is programmed to FORWARD.

To set up the collective pitch curve you will need an incidence jig. The most important point is 0 degree collective pitch, since all the other adjustments are made with reference to this setting. If this basic setting is not correct, all the other curves will be offset by the same amount.

### a) Activate option

Press the + key twice. The menu point OPTION is now selected, but not yet activated.

Move the COLLECTIVE PITCH stick (QUICK SELECT). The menu point is now activated, and the number 4 must have a black background.

### b) Stick position for COLLECTIVE PITCH MAXIMUM (full throttle)

You can now set the COLLECTIVE PITCH MAX position to FORWARD or BACK by pressing the R key. The arrows in the display are unchanged:

- Arrow left/forward = COLLECTIVE PITCH MAX
- Arrow right/back = COLLECTIVE PITCH MIN

The throttle slider (left-hand slider) is not affected (full throttle = forward).

### c) Adjustments

#### At 0 degree collective pitch.

**Important: take great care over adjusting this value.**

Set the COLLECTIVE PITCH stick to the MAXimum position (arrow left/forward must appear).

Now switch to Standby with the S3 switch. This sets COLLECTIVE PITCH to 0 degrees. The display shows the black disc and the arrow right/back.

Use the Digital Adjustor (or the +/- keys) to set the rotor blades to 0 degrees (use the incidence jig to check).

Operate the switch S3 again to de-select Standby.

#### At collective pitch MAX:

Set the COLLECTIVE PITCH stick to the MAXimum position (arrow left/forward must appear).

Use the Digital Adjustor (or the +/- keys) to set the rotor blades to about +8 to +10 degrees (use the incidence jig to check).

#### At collective pitch MIN:

Set the COLLECTIVE PITCH stick to the MINimum position (arrow right/back must appear).

Use the Digital Adjustor (or the +/- keys) to set the rotor blades to about -3 to -5 degrees (use the incidence jig to check).

#### Hover:

Set the COLLECTIVE PITCH stick to centre (black disc must appear).

Use the Digital Adjustor (or the +/- keys) to set the rotor blades to about +3 to +4 degrees (final adjustment must be carried out in flight).

### d) Store settings and return to Basic Display

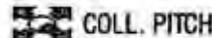
Press the E key, then R.

See adjustment aid page 11

OPTION



OPTION



OPTION



S3 Standby

OPTION



S3 Operation

OPTION



OPTION



OPTION





## 6. Adjust mixers

### Pre-conditions:

You cannot adjust a mixer until it is switched on. Unless it is switched on, you will not be able to make adjustments either with QUICK-SELECT or with the +/- or E keys.

### a. Tail rotor

**Adjust yaw:** The maximum and minimum setting of the tail rotor is adjusted in the menu point **SERVO** (see point 4, page 31).

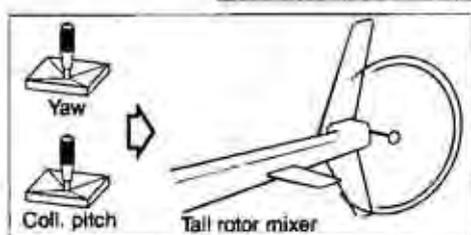
The pitch of the tail rotor blades is first set for collective pitch 0 degrees, after which it can be set up for collective pitch MAX and collective pitch MIN.

### An aid to coarse adjustment:

Rotate both tail rotor blades to one side (see diagram on page 11). The blade tips should now be spaced apart by approximately the distances listed below:

At MIN	1.5 cm
At 0 degrees	1 cm
At hover	2 cm
At MAX	3 cm

The tail rotor blade **movement direction** is the same for collective pitch MIN and MAX but the **distance** is different.





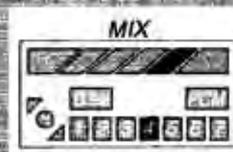
## Adjust COLLECTIVE PITCH travel for the tail rotor

**Pre-condition:** the menu point MIX must be selected but not yet activated.

Move the YAW stick (QUICK-SELECT).



The menu point is now activated, and you can set the COLLECTIVE PITCH travel for the tail rotor. In the display the number 4 has a black background. The arrows and disc on the left-hand side of the display indicate the position to which the COLLECTIVE PITCH stick is currently set.



### Adjustments

#### at 0 degrees collective pitch:

Move the COLLECTIVE PITCH stick to the MAXimum position (arrow left/forward must appear).



Now switch S3 to **STANDBY**. This sets COLLECTIVE PITCH to 0 degrees.

S3 Standby

Using the digital adjustor (or the +/- keys) set the tail rotor blades to about 1 cm spacing (see page 33 for coarse adjustment aid).



Operate switch S3 to **de-select STANDBY**.

S3 Operation

#### at collective pitch MAX:

Set the COLLECTIVE PITCH stick to the MAXimum position (arrow left/forward must appear).



Use the digital adjustor (or the +/- keys) to set the tail rotor spacing to about 3 cm.



#### at collective pitch MIN:

Set the COLLECTIVE PITCH stick to the MINimum position (arrow right/back must appear).



Use the digital adjustor (or the +/- keys) to set the tail rotor spacing to about 1.5 cm.



Return to the **basic display** by pressing **E** and then **R**.



### b. Gyro

No adjustment required.





## 7. Adjust throttle curve (5-point throttle curve)

Be sure to carry out this adjustment before you start the motor.

### Switching to Direct Throttle

Direct Throttle means that control of throttle is not coupled with COLLECTIVE PITCH. In this mode the left-hand slider alone controls the throttle.

Your *Commander mc 2020* switches to this mode of operation if you set the throttle to 0% at hover and at 75% COLLECTIVE PITCH.

### Adjustments

#### a) Activate option

Press the + key twice.

The menu point **OPTION** is now selected, but not yet activated.

Move the left-hand slider (QUICK SELECT).

The display shows number 5 on black background.

#### b) Adjustments (before you start the motor)

##### Throttle at 0 degrees collective pitch:

Set the collective pitch stick to the MAXimum position.

Switch S3 to STANDBY. This sets collective pitch to 0 degrees.

The right/back arrow and the disc appear in the display.

Use the digital adjustor (or the +/- keys) to set the carburettor slide to about 30% open.

Operate the switch S3 again to de-select STANDBY.

##### Throttle at hover:

Set the collective pitch stick to the hover position (disc must appear). The hover setting is usually in the centre of the stick arc.

Use the Digital adjustor (or the +/- keys) to set the carburettor slide to about 60% open.

##### Throttle at 75% collective pitch:

Move the collective pitch stick towards the MAXimum position until the left arrow and the disc appear.

Use the digital adjustor (or the +/- keys) to set the carburettor slide to about 85% open.

##### Throttle at collective pitch MIN (Idle-up):

When STANDBY is switched off (switch S3 OFF) and the collective pitch stick is at the MINimum position, then you can adjust the throttle using the left-hand slider. However, you can only set values within the range 0 degrees COLLECTIVE-throttle and 100%, i.e. you cannot stop the motor.

Idle-up is used for aerobatic flying, to ensure that sufficient motor power is available even at maximum negative collective pitch (e.g. inverted flight).

##### Throttle at collective pitch MAX:

This point on the throttle curve is set by the end-point of the throttle servo when the collective pitch stick is at MAX.

See adjusting servos, page 31.

#### c) Return to basic display

Press the E key first, then R.

See adjustment aid  
page 11



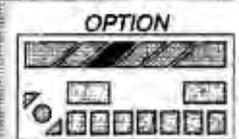
THROTTLE



S3 Standby



S3 Operation



**E R**



# Heim system rotor heads

For rotor heads which work according to the Heim system, the COLLECTIVE PITCH and ROLL-axis signals must be mixed. PITCH-axis is mechanically de-coupled by means of a rocker.

## Receiver outputs for Heim system

The following table is valid provided that mixer 1 is switched on.

	Mixer 1 Heim system	With mixer 3 tail rotor	With mixer 6 gyro
1	Coll. pitch + roll-axis L		
2	Pitch-axis		
3	Yaw-axis	Yaw + coll. pitch	
4	Coll. pitch + roll-axis R		
5	Throttle		
6	Right-hand slider		Gyro control signal
7	3-stage switch (S4)		
8	Yaw	Yaw unmixed	
9	3-stage switch (S2)		

- Collective pitch** Available at both 1 and 4
- Mixer 4(geometry)** Cannot be switched on
- Mixer 5 (phase)** Phase = virtual swashplate rotation Switch on if rotor blade precession is not produced by mechanical means.

Please note that receiver outputs controlled by a transmitter switch can only be used if the corresponding switch is installed in the transmitter.

### 1. Select model memory

Press the + key once, then E.  
The menu point MEMO is now activated.

Select a model memory with +/-.

Press the E key once. The selected model memory is now activated, and you will return to the basic display.

### 2. Select helicopter operation and rotor head mixers

For helicopters with Heim system rotor heads, you must switch mixer 1 ON. The number 7 in the display must also have a black background (helicopter operation).

#### Switching on mixer 1

Press the - key twice, followed by E. This activates the menu point MIX.

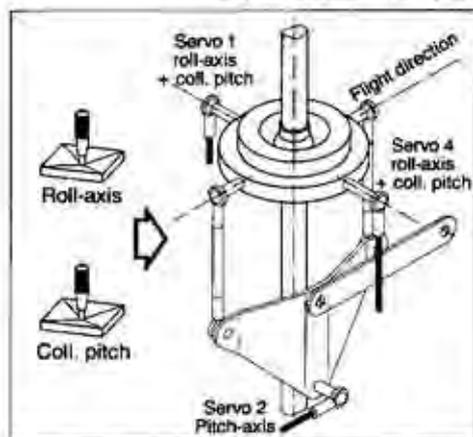
Set the flashing cursor under the number 1, using the +/- keys.

Each press of the R key now switches the mixer on and off in turn. The flashing rate also changes (longer on than off = mixer on).

Check that helicopter operation is switched on (number 7 must have a black background). If not, move the flashing cursor behind number 7 using the +/- keys, and switch helicopter operation on with the R key.

If you stay in this menu point now, you can immediately move onto point 3, and select the mixers.

You can return to the basic display by pressing E twice, then R.



#### Attention!

If servo travel directions for coll. pitch and pitch-axis are correct, but reversed for roll-axis, receiver outputs 1 and 4 must be exchanged!



# Helim system rotor heads



## 3. Select mixers

### a. Tail rotor mixer (mixer 3)

The tail rotor mixer mixes COLLECTIVE PITCH to YAW, and provides static tail rotor compensation for all model helicopters. When auto-rotation is selected, this mixer is switched out of circuit. The tail rotor moves to neutral (0 degrees tail rotor pitch) and is ONLY controlled by the yaw stick.

### b. Gyro (mixer 6)

This mixer produces a control signal for a remote controlled gyro, which is available at receiver output 6. The right-hand slider controls the gyro's basic sensitivity. Yaw is mixed in progressively, with the result that gyro sensitivity is greatly reduced at large stick deflections, but less so at smaller stick deflections.

#### Note on mixer 6 (gyro)

No adjustments are required for this mixer.

If the signal at receiver output 6 does not match the electronics of your gyro, you can reverse or adjust the end-points of the signal under the menu point **SERVO**.

### c. Geometry (mixer 4)

This mixer is not relevant here. You can switch the mixer on, but it has no effect, and the action of switching on is not stored.

### d. Phase = virtual swashplate rotation (mixer 5)

The control deflections of a helicopter's rotor blades must be produced at an angle of 90 degrees forward of the desired response (gyroscopic precession). This cannot always be achieved by mechanical means. Mixer 5 allows you to rotate the swashplate virtually (apparently) through  $\pm 45$  degrees. The angular offset therefore takes place electronically in your transmitter, and can be activated together with mixers 1 (Helim), 2 (3-point head) or 1 + 2 (4-point head).

#### Activate menu point

Press **-** twice (or **+** four times) and then **E**.  
The menu point **MIX** is now activated.



#### Set mixers as required

Select number 3 (tail rotor) using the **+/-** keys.  
Switch the mixer ON using **R**.

Always!



Select number 6 (gyro) using the **+/-** keys.  
Switch the mixer ON using **R**.

If needed!



Select number 5 (phase) using the **+/-** keys.  
Switch the mixer ON using **R**.

If needed!



If you now press the **E** key twice, then the **-** key once, you will reach the menu point **SERVO**, in which case you can skip point 4a.



Return to the **basic display** by pressing **E** twice, then **R**.





# Heim system rotor heads

## 4. Set servo direction and travel

You will find detailed information on reversing servo direction and setting up travels on page 18 in the section "Important information for all users". The following summary might jog your memory.  
Mixers switched off makes adjustments easier!

### Select menu point

select the menu point **SERVO** using the +/- keys



### to reverse:

press the **E** key (flashing cursor appears)

select servo with +/-



reverse with **R** (flashing rate changes)

press **E** to move on to travel adjustment of the servo selected

### to adjust servo travel:

#### Select servo

with QUICK-SELECT

(or using the **E** key, then +/-, then **E** again).



### adjust travel hold

stick or slider at end-point (arrow appears).

adjust travel with DIGI-adjustor or +/-



repeat for the second end-point

### adjust centre (only for servos 1 to 4 and 7)

hold stick/slider at centre (black disc appears)

adjust centre with DIGI-adjustor or +/-



### finish

press **E** key (adjustment for selected servo complete).



### adjust or reverse further servos

return to reversing or travel adjustment

### Store settings and return to basic display

press **R** key



### Switch Mixers ON again!

Remember to switch ON again the mixers if you switched them OFF for the travel adjustment.



QS for Servo No.	by
1	Roll-axis
2	Pitch-axis
3	Yaw-axis
4	Coll. pitch
5	Slider E
6	Slider F
7	Switch S4



# Helm system rotor heads



## 5. Adjust collective pitch curve (4-point curve)

Before you set and adjust the collective pitch curve, you must decide whether the stick position for COLLECTIVE PITCH MAXIMUM (full throttle) is to be forward or back. At the final check of your transmitter in the factory this setting is programmed to FORWARD.

To set up the collective pitch curve you will need an incidence jig. The most important point is 0 degree collective pitch, since all the other adjustments are made with reference to this setting. If this basic setting is not correct, all the other curves will be offset by the same amount.

### a) Activate option

Press the + key twice. The menu point OPTION is now selected, but not yet activated.

Move the COLLECTIVE PITCH stick (QUICK SELECT). The menu point is now activated, and the number 4 must have a black background.

### b) Stick position for COLLECTIVE PITCH MAXIMUM (full throttle)

You can now set the COLLECTIVE PITCH MAX position to FORWARD or BACK by pressing the R key. The arrows in the display are unchanged:

Arrow left/forward = COLLECTIVE PITCH MAX

Arrow right/back = COLLECTIVE PITCH MIN

The throttle slider (left-hand slider) is not affected (full throttle = forward).

### c) Adjustments

At 0 degree collective pitch.

**Important: take great care over adjusting this value.**

Set the COLLECTIVE PITCH stick to the MAXimum position (arrow left/forward must appear).

Now switch to Standby with the S3 switch. This sets COLLECTIVE PITCH to 0 degrees. The display shows the black disc and the arrow right/back.

Use the Digital Adjustor (or the +/- keys) to set the rotor blades to 0 degrees (use the incidence jig to check).

Operate the switch S3 again to **de-select Standby**.

At collective pitch MAX:

Set the COLLECTIVE PITCH stick to the MAXimum position (arrow left/forward must appear).

Use the Digital Adjustor (or the +/- keys) to set the rotor blades to about +8 to +10 degrees (use the incidence jig to check).

At collective pitch MIN:

Set the COLLECTIVE PITCH stick to the MINimum position (arrow right/back must appear).

Use the Digital Adjustor (or the +/- keys) to set the rotor blades to about -3 to -5 degrees (use the incidence jig to check).

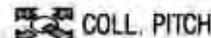
Hover:

Set the COLLECTIVE PITCH stick to centre (black disc must appear).

Use the Digital Adjustor (or the +/- keys) to set the rotor blades to about +3 to +4 degrees (final adjustment must be carried out in flight).

### d) Store settings and return to Basic Display

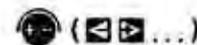
Press the E key, then R.



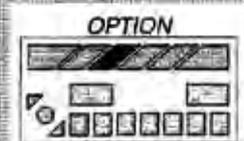
S3 Standby



S3 Operation



See adjustment aid page 11





## 6. Adjust mixers

### Pre-conditions:

You cannot adjust a mixer until it is switched on. Unless it is switched on, you will not be able to make adjustments either with QUICK-SELECT or with the +/- or E keys.

Servo travels and direction of rotation must be correct.

Before you set up the mixers which are switched on in Step 3, you should first establish the correct main rotor movements for ROLL-AXIS.

### Select menu point MIX

Press the - key twice (or the + key four times).

The menu point **MIX** is now selected, but not yet activated.



### Adjust ROLL-AXIS travel for the rotor head servos

Move the ROLL-AXIS stick (QUICK-SELECT).

Both arrows are now visible in the display, and the number 1 has a black background.



Set the ROLL-AXIS stick to one end-point.



Use the DIGI-Adjustor to set the ROLL-AXIS travel. Watch the effects of your adjustments on the model.



### Complete the ROLL-AXIS adjustments

Press the E key. This ends the adjustment process, and the menu point **MIX** is selected again. You can now proceed to adjust the tail rotor mixer using QUICK-SELECT.



### a. Tail rotor

**Adjust yaw:** The maximum and minimum setting of the tail rotor is adjusted in the menu point **SERVO** (see point 4 page 38).

The pitch of the tail rotor blades is first set to 0 degrees, after which **PITCH MAX** and **PITCH MIN** can be set up.

### An aid to coarse adjustment:

Rotate both tail rotor blades to one side (see drawing right). The blade tips should now be spaced apart by approximately the distances listed below:

At MIN	1.5 cm
At 0 degrees	1 cm
At hover	2 cm
At MAX	3 cm

The tail rotor blade movement direction is the same for collective pitch MIN and MAX but the distance is different.



# Helim system rotor heads



## Adjust COLLECTIVE PITCH travel for the tail rotor

**Pre-condition:** the menu point MIX must be selected but not yet activated.

Move the YAW stick (QUICK-SELECT).



The menu point is now activated, and you can set the COLLECTIVE PITCH travel for the tail rotor. In the display the number 4 has a black background. The arrows and disc on the left-hand side of the display indicate the position to which the COLLECTIVE PITCH stick is currently set.



### Adjustments

#### At 0 degrees collective pitch:

Move the COLLECTIVE PITCH stick to the MAXimum position (arrow left/forward must appear).



Now switch S3 to **STANDBY**. This sets COLLECTIVE PITCH to 0 degrees.

S3 Standby

Using the digital adjustor (or the +/- keys) set the tail rotor blades to about 1 cm spacing (see above for coarse adjustment aid).



Operate switch S3 to **de-select STANDBY**.

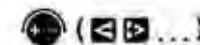
S3 Operation

#### At collective pitch MAX:

Set the COLLECTIVE PITCH stick to the MAXimum position (arrow left/forward must appear).



Use the digital adjustor (or the +/- keys) to set the tail rotor spacing to about 3 cm.



#### At collective pitch MIN:

Set the COLLECTIVE PITCH stick to the MINimum position (arrow right/back must appear).



Use the digital adjustor (or the +/- keys) to set the tail rotor spacing to about 1.5 cm.



Return to the **basic display** by pressing **E** and then **R**.

E R

#### b. Gyro

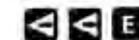
No adjustment required.

#### c. Geometry

No adjustment required.

#### d. Phase = Virtual swashplate rotation

Press the - key twice (or the + key four times and then E).



The menu point **MIX** is now activated.

Set the flashing cursor under number 5, using the +/- keys. Then press E.



The centre point appears in the display. If 0% has a black background, then swashplate rotation (phase) is set to 0 degrees.



Set one of the main rotor blades facing towards the tail, directly in line with the fuselage centreline.

Set the ROLL-axis stick to the left-hand end-point

(if the main rotor is of the reverse-rotation type, choose the right-hand end-point), and hold it in that position.



Use the digital adjustor (or the +/- keys) to set the blade to maximum positive pitch.



**Check:** Operate the PITCH-axis stick, and the blade should not move.

Press the **E** key, then **R**, to return to the **basic display**.

E R





## 7. Adjust throttle curve (5-point throttle curve)

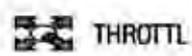
Be sure to carry out this adjustment **before** you start the motor.

**Switching to Direct Throttle**  
Direct Throttle means that control of throttle is not coupled with COLLECTIVE PITCH. In this mode the left-hand slider alone controls the throttle.  
Your *Commander mc 2020* switches to this mode of operation if you set the throttle to 0% at hover and at 75% COLLECTIVE PITCH.

### Adjustments

#### a) Activate option

- Press the + key twice.  
The menu point **OPTION** is now selected, but not yet activated.
- Move the left-hand slider (QUICK SELECT).  
The display shows number 5 on black background.



#### b) Adjustments (before you start the motor)

##### Throttle at 0 degrees collective pitch:

- Set the collective pitch stick to the MAXimum position.
- Switch S3 to STANDBY. This sets collective pitch to 0 degrees. The right/back arrow and the disc appear in the display.



S3 Standby



Use the digital adjustor (or the +/- keys) to set the carburettor slide to about 30% open.

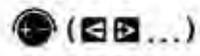


Operate the switch S3 again to **de-select STANDBY**.

S3 Operation

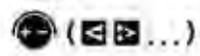
##### Throttle at hover:

- Set the collective pitch stick to the hover position (disc must appear).  
The hover setting is usually in the centre of the stick arc.
- Use the Digital adjustor (or the +/- keys) to set the carburettor slide to about 60% open.



##### Throttle at 75% collective pitch:

- Move the collective pitch stick towards the MAXimum position until the left arrow and the disc appear.
- Use the digital adjustor (or the +/- keys) to set the carburettor slide to about 85% open.



##### Throttle at collective pitch MIN (Idle-up):

When STANDBY is switched off (switch S3 OFF) and the collective pitch stick is at the MINimum position, then you can adjust the throttle using the **left-hand slider**. However, you can only set values within the range 0 degrees COLLECTIVE-throttle and 100%, i.e. you cannot stop the motor.

Idle-up is used for aerobatic flying, to ensure that sufficient motor power is available even at maximum negative collective pitch (e.g. inverted flight).

##### Throttle at collective pitch MAX:

This point on the throttle curve is set by the end-point of the throttle servo when the collective pitch stick is at MAX.  
See adjusting servos, page 40.

#### c) Return to basic display

Press the E key first, then R.



# 3-point rotor head (CCPM)



For this type of rotor head the ROLL-axis, PITCH-axis and COLLECTIVE PITCH are mixed, and passed to three servos. The mechanical linkages may be arranged at 90 degrees or 135 degrees to each other.

## Receiver outputs for 3-point heads

The following table is valid provided that mixer 2 is switched on.

	Mixer 2 3-point head	With mixer 3 tail rotor	With mixer 6 gyro
1	Roll-axis left		
2	Pitch-axis		
3	Yaw-axis	Yaw + coll. pitch	
4	Roll-axis right		
5	Throttle		
6	Right-hand slider		Gyro control signal
7	3-stage switch (S4)		
8	Yaw	Yaw unmixed	
9	3-stage switch (S2)		

- Collective pitch** Available at 1, 2 and 4
- Mixer 4 (geometry)** Switch on if the mechanical linkages to the swashplate are **not arranged at 90 degrees**
- Mixer 5 (phase)** Phase = virtual swashplate rotation  
Switch on if rotor blade precession is **not produced by mechanical means**

Please note that receiver outputs controlled by a transmitter switch can only be used if the corresponding switch is installed in the transmitter.

### 1. Select model memory

Press the + key once, then E.  
The menu point **MEMO** is now activated.

Select a model memory with +/-.

Press the E key once. The selected model memory is now activated, and you will return to the basic display.

### 2. Select helicopter operation and rotor head mixers

For helicopters with 3-point rotor heads, you must switch mixer 2 ON. The number 7 in the display must also have a black background (helicopter operation).

#### Switching mixer 2 on

Press the - key twice, followed by E. This activates the menu point **MIX**.

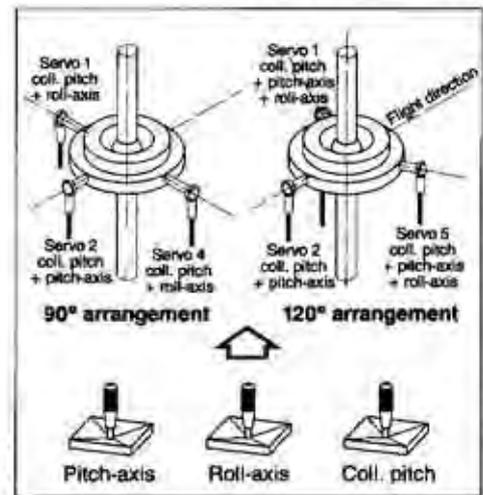
Set the flashing cursor under the number 2, using the +/- keys.

Each press of the R key now switches the mixer on and off in turn. The flashing rate also changes (longer on than off = mixer on).

Check that helicopter operation is switched on (number 7 must have a black background). If not, move the flashing cursor behind number 7 using the +/- keys, and switch helicopter operation on with the R key.

If you **stay in this menu point now**, you can immediately move on to point 3, and select the auxiliary mixers.

You can return to the **basic display** by pressing E twice, then R.



#### Attention!

If servo travel directions for coll. pitch and pitch-axis are correct, but **reversed** for roll-axis, receiver outputs 1 and 4 must be exchanged!





# 3-point rotor head (CGPM)

## 3. Select mixers

### a. Tail rotor mixer (mixer 3)

The tail rotor mixer mixes COLLECTIVE PITCH to YAW, and provides static tail rotor compensation for all model helicopters. When auto-rotation is selected, this mixer is switched out of circuit. The tail rotor moves to neutral (0 degrees tail rotor pitch) and is ONLY controlled by the yaw stick.

### b. Gyro (mixer 6)

This mixer produces a control signal for a remote controlled gyro, which is available at receiver output 6. The right-hand slider controls the gyro's basic sensitivity. Yaw is mixed in progressively, with the result that gyro sensitivity is greatly reduced at large stick deflections, but less so at smaller stick deflections.

#### Note on mixer 6 (gyro)

No adjustments are required for this mixer.

If the signal at receiver output 6 does not match the electronics of your gyro, you can reverse or adjust the end-points of the signal under the menu point **SERVO**.

### c. Geometry (mixer 4)

This mixer is intended for 3-point rotor heads in which the linkages to the swashplate are not arranged at 90 degrees.

### d. Phase = virtual swashplate rotation (mixer 5)

The control deflections of a helicopter's rotor blades must be produced at an angle of 90 degrees forward of the desired response (gyroscopic precession). This cannot always be achieved by mechanical means. Mixer 5 allows you to rotate the swashplate virtually (apparently) through +/- 45 degrees. The angular offset therefore takes place electronically in your transmitter, and can be activated together with mixers 1 (Heim), 2 (3-point head) or 1 + 2 (4-point head).

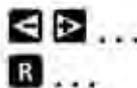
### Activate menu point

Press - twice (or + four times) and then E.  
The menu point **MIX** is now activated.



### Set mixers as required

Select number 3 (tail rotor) using the +/- keys. **Always!**  
Switch the mixer ON using R.



Select number 6 (gyro) using the +/- keys. **If needed!**  
Switch the mixer ON using R.



Select number 4 (geometry) using the +/- keys. **If needed!**  
Switch the mixer ON using R.



Select number 5 (phase) using the +/- keys. **If needed!**  
Switch the mixer ON using R.



If you now press the E key twice, then the - key once, you will reach the menu point **SERVO**, in which you can reverse rotation or adjust travels.



Return to the basic display by pressing E twice, then R.



# 3-point rotor head (CCPM)



## 4. Set servo direction and travel

You will find detailed information on reversing servo direction and setting up travels on page 18 in the section **Important information for all users**. The following summary might jog your memory.  
Mixers switched off makes adjustments easier!

### Select menu point

select the menu point SERVO using the +/- keys



### to reverse:

press the E key (flashing cursor appears)



select servo with +/-



reverse with R (flashing rate changes)



press E to move on to travel adjustment of the servo selected



### to adjust servo travel:

#### Select servo

with QUICK-SELECT

(or using the E key, then +/-, then E again).



#### adjust travel

hold stick or slider at end-point (arrow appears).

adjust travel with DIGI-adjustor or +/-



repeat for the second end-point

#### adjust centre (only for servos 1 to 4 and 7)

hold stick/slider at centre (black disc appears)

adjust centre with DIGI-adjustor or +/-



#### finish

press E key (adjustment for selected servo complete).



#### adjust or reverse further servos

return to reversing or travel adjustment

#### Store settings and return to basic display

press R key



#### Switch Mixers ON again!

Remember to switch ON again the mixers if you switched them OFF for the travel adjustment.



DS for Servo No.	by
1	Roll-axis
2	Pitch-axis
3	Yaw-axis
4	Coll. pitch
5	Slider E
6	Slider F
7	Switch S4





# 3-point rotor head (CCPM)

## 5. Adjust collective pitch curve (4-point curve)

Before you set and adjust the collective pitch curve, you must decide whether the stick position for COLLECTIVE PITCH MAXIMUM (full throttle) is to be forward or back. At the final check of your transmitter in the factory this setting is programmed to FORWARD.

To set up the collective pitch curve you will need an incidence jig. The most important point is 0 degree collective pitch, since all the other adjustments are made with reference to this setting. If this basic setting is not correct, all the other curves will be offset by the same amount.

### a) Activate option

Press the + key twice. The menu point **OPTION** is now selected, but not yet activated.

Move the COLLECTIVE PITCH stick (QUICK SELECT). The menu point is now activated, and the number 4 must have a black background.

### b) Stick position for COLLECTIVE PITCH MAXIMUM (full throttle)

You can now set the COLLECTIVE PITCH MAX position to FORWARD or BACK by pressing the R key. The arrows in the display are unchanged:

Arrow left/forward = COLLECTIVE PITCH MAX

Arrow right/back = COLLECTIVE PITCH MIN

The throttle slider (left-hand slider) is not affected (full throttle = forward).

### c) Adjustments

At 0 degree collective pitch. Important: take great care over adjusting this value.

Set the COLLECTIVE PITCH stick to the MAXimum position (arrow left/forward must appear).

Now switch to Standby with the S3 switch. This sets COLLECTIVE PITCH to 0 degrees. The display shows the black disc and the arrow right/back.

Use the Digital Adjustor (or the +/- keys) to set the rotor blades to 0 degrees (use the incidence jig to check).

Operate the switch S3 again to de-select Standby.

### At collective pitch MAX:

Set the COLLECTIVE PITCH stick to the MAXimum position (arrow left/forward must appear).

Use the Digital Adjustor (or the +/- keys) to set the rotor blades to about +8 to +10 degrees (use the incidence jig to check).

### At collective pitch MIN:

Set the COLLECTIVE PITCH stick to the MINimum position (arrow right/back must appear).

Use the Digital Adjustor (or the +/- keys) to set the rotor blades to about -3 to -5 degrees (use the incidence jig to check).

### Hover:

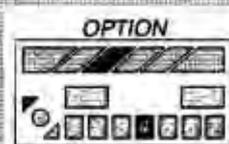
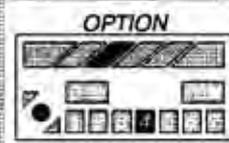
Set the COLLECTIVE PITCH stick to centre (black disc must appear).

Use the Digital Adjustor (or the +/- keys) to set the rotor blades to about +3 to +4 degrees (final adjustment must be carried out in flight).

### d) Store settings and return to Basic Display

Press the E key, then R.

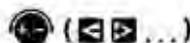
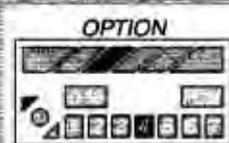
See adjustment aid page 11



S3 Standby



S3 Operation



# 3-point rotor head (CCPM)



## 6. Adjust mixers

### Pre-conditions:

You cannot adjust a mixer until it is switched on. Unless it is switched on, you will not be able to make adjustments either with QUICK-SELECT or with the +/- or E keys.

Servo travels and direction of rotation must be correct.

**Note:** It is important that you start the adjustment process by selecting PITCH-AXIS with QUICK-SELECT.

**Before** you set up the mixers which are switched on in Step 3, you should first establish the correct main rotor movements for ROLL-AXIS and PITCH-AXIS.

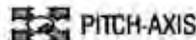
### Select menu point MIX

Press the - key twice (or the + key four times).  
The menu point **MIX** is now selected, but not yet activated.



### Adjust PITCH-AXIS travel for the rotor head servos

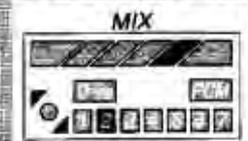
Move the PITCH-AXIS stick (QUICK-SELECT). Both arrows are now visible in the display, and the number 2 has a black background.



Set the PITCH-AXIS stick to one end-point.

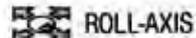


Use the DIGI-Adjustor to set the PITCH-AXIS travel. Watch the effects of your adjustments on the model.



### Adjust ROLL-AXIS travel for the rotor head servos

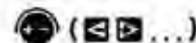
Move the ROLL-AXIS stick (QUICK-SELECT). Both arrows are now visible in the display, and the number 1 has a black background.



Set the ROLL-AXIS stick to one end-point.



Use the DIGI-Adjustor to set the ROLL-AXIS travel. Watch the effects of your adjustments on the model.



### Complete the PITCH-AXIS and ROLL-AXIS adjustments

Press the E key. This ends the adjustment process, and the menu point MIX is selected again. You can now proceed to adjust the tail rotor mixer using QUICK-SELECT.



### a. Tail rotor

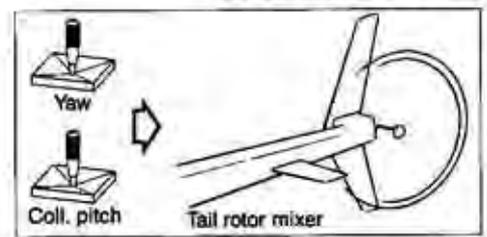
**Adjust yaw:** The maximum and minimum setting of the tail rotor is adjusted in the menu point **SERVO** (see point 4 page 45).

The pitch of the tail rotor blades is first set to 0 degrees, after which PITCH MAX and PITCH MIN can be set up.

### An aid to coarse adjustment:

Rotate both tail rotor blades to one side (see drawing right). The blade tips should now be spaced apart by approximately the distances listed below: —

The tail rotor blade **movement direction** is the same for collective pitch MIN and MAX but the **distance** is different.



At MIN	1,5 cm
At 0 degrees	1 cm
At hover	2 cm
At MAX	3 cm

### Adjust COLLECTIVE PITCH travel for the tail rotor

**Pre-condition:** the menu point MIX must be selected but not yet activated.

Move the YAW stick (QUICK-SELECT).



The menu point is now activated, and you can set the COLLECTIVE PITCH travel for the tail rotor. In the display the number 4 has a black background. The arrows and disc on the left-hand side of the display indicate the position to which the COLLECTIVE PITCH stick is currently set.





# 3-point rotor head (CCPM)

## Adjustments

### At 0 degrees collective pitch:

Move the COLLECTIVE PITCH stick to the MAXimum position (arrow left/forward must appear).

Now switch S3 to **STANDBY**.

This sets COLLECTIVE PITCH to 0 degrees.

Using the digital adjustor (or the +/- keys) set the tail rotor blades to about 1 cm spacing (see above for coarse adjustment aid).

Operate switch S3 to **de-select Standby**.

### At collective pitch MAX:

Set the COLLECTIVE PITCH stick to the MAXimum position (arrow left/forward must appear).

Use the digital adjustor (or the +/- keys) to set the tail rotor spacing to about 3 cm.

### At collective pitch MIN:

Set the COLLECTIVE PITCH stick to the MINimum position (arrow right/back must appear).

Use the digital adjustor (or the +/- keys) to set the tail rotor spacing to about 1.5 cm.

Return to the **basic display** by pressing E then R.

### b. Gyro

No adjustment required.

### c. Geometry

Press the - key twice (or 4 times the + key) then E.

The menu point **MIX** is now activated.

Using the +/- keys select the number 4 and then press the E key.

The black disc now appears in the display. If the 0% also has a black background, then the geometry is set to 90 degrees.

You should now adjust the geometry, using the digital adjustor (or the +/- keys), until no COLLECTIVE PITCH movement takes place when you move the PITCH-AXIS stick. Check also that the PITCH-AXIS movements are in the correct sense (direction). If the PITCH-AXIS movements are incorrect, you must re-set the geometry in the opposite direction (on the other side of 0).

Return to the **basic display** by pressing E then R.

### d. Phase = Virtual swashplate rotation

Press the - key twice (or the + key four times and then E.

The menu point **MIX** is now activated.

Set the flashing cursor under number 5, using the +/- keys. Then press E.

The centre point appears in the display. If 0% has a black background, then swashplate rotation (phase) is set to 0 degrees.

Set one of the main rotor blades facing towards the tail, directly in line with the fuselage centreline.

Set the ROLL-axis stick to the left-hand end-point (if the main rotor is of the reverse-rotation type, choose the right-hand end-point), and hold it in that position.

Use the digital adjustor (or the +/- keys) to set the blade to maximum positive pitch.

**Check:** Operate the PITCH-axis stick, and the blade should not move.

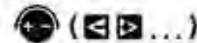
Press the E key, then R, to return to the **basic display**.



S3 Standby



S3 Operation



E R

◀ ◀ E

◀ ▽ ...

E



E R

◀ ◀ E

◀ ▽ ...

E



E R





## 7. Adjust throttle curve (5-point throttle curve)

Be sure to carry out this adjustment **before** you start the motor.

### Switching to Direct Throttle

Direct Throttle means that control of throttle is not coupled with COLLECTIVE PITCH. In this mode the left-hand slider alone controls the throttle.

Your *Commander mc 2020* switches to this mode of operation if you set the throttle to 0% at hover and at 75% COLLECTIVE PITCH.

### Adjustments

#### a) Activate option

Press the + key twice.

The menu point **OPTION** is now selected, but not yet activated.



Move the left-hand slider (QUICK SELECT).

The display shows number 5 on black background.



THROTL



See adjustment aid page 11

#### b) Adjustments (before you start the motor)

##### Throttle at 0 degrees collective pitch:

Set the collective pitch stick to the MAXimum position.



Switch S3 to STANDBY. This sets collective pitch to 0 degrees. The right/back arrow and the disc appear in the display.

S3 Standby

Use the digital adjustor (or the +/- keys) to set the carburettor slide to about 30% open.



Operate the switch S3 again to **de-select** STANDBY.

S3 Operation



##### Throttle at hover:

Set the collective pitch stick to the hover position (disc must appear).

The hover setting is usually in the centre of the stick arc.



Use the Digital adjustor (or the +/- keys) to set the carburettor slide to about 60% open.



##### Throttle at 75% collective pitch:

Move the collective pitch stick towards the MAXimum position until the left arrow and the disc appear.



Use the digital adjustor (or the +/- keys) to set the carburettor slide to about 85% open.



##### Throttle at collective pitch MIN (idle-up):

When STANDBY is switched off (switch S3 OFF) and the collective pitch stick is at the MINimum position, then you can adjust the throttle using the **left-hand slider**. However, you can only set values within the range 0 degrees COLLECTIVE-throttle and 100%, i.e. you cannot stop the motor.

Idle-up is used for aerobatic flying, to ensure that sufficient motor power is available even at maximum negative collective pitch (e.g. inverted flight).

##### Throttle at collective pitch MAX:

This point on the throttle curve is set by the end-point of the throttle servo when the collective pitch stick is at MAX.

See adjusting servos, page 40.

#### c) Return to basic display

Press the E key first, then R.





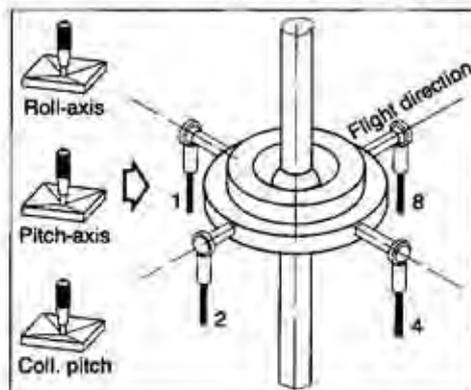
# 4-point rotor head (CCPM)

For this type of rotor head the ROLL-axis, PITCH-axis and COLLECTIVE PITCH are mixed, and passed to four servos. The mechanical linkages must be arranged at 90 degrees to each other.

## Receiver outputs for 4-point heads

The following table is valid provided that mixers 1 and 2 are switched on.

	Mixers 1 + 2 4-point head	With mixer 3 tail rotor	With mixer 6 gyro
1	Roll-axis left		
2	Pitch-axis, back		
3	Yaw-axis	Yaw + coll. pitch	
4	Roll-axis right		
5	Throttle		
6	Right-hand slider		Gyro control signal
7	Pitch-axis, forward		
8	3-stage switch (S4)	Yaw unmixed	
9	3-stage switch (S2)		



- Collective pitch** Available at 1, 2, 4 and 7
- Mixer 4 (geometry)** No effect (switch out of circuit)
- Mixer 5 (phase)** Phase = virtual swashplate rotation Switch on if rotor blade precession is not produced by mechanical means

**Attention!**  
If servo travel directions for coll. pitch and pitch-axis are correct, but **reversed** for roll-axis, receiver outputs 1 and 4 must be exchanged!

Please note that receiver outputs controlled by a transmitter switch can only be used if the corresponding switch is installed in the transmitter.

### 1. Select model memory

Press the + key once, then E.  
The menu point MEMO is now activated.

Select a model memory with +/-.

Press the E key once. The selected model memory is now activated, and you will return to the basic display.



### 2. Select helicopter operation and rotor head mixers

For helicopters with 4-point rotor heads, you must switch mixers 1 and 2 ON. The number 7 in the display must also have a black background (helicopter operation).

#### Switching mixers 1 and 2 on

Press the - key twice, followed by E.  
This activates the menu point MIX.

Set the flashing cursor under the number 1, using the +/- keys.

Each press of the R key now switches the mixer on and off in turn. The flashing rate also changes (longer on than off = mixer on).

Repeat the switching process for mixer 2.

Check that helicopter operation is switched on (number 7 must have a black background). If not, move the flashing cursor behind number 7 using the +/- keys, and switch helicopter operation on with the R key.



If you stay in this menu point now, you can immediately move on to point 3, and select the auxiliary mixers.

You can return to the basic display by pressing E twice, then R.



# 4-point rotor head (CCPM)



## 3. Select mixers

### a. Tail rotor mixer (mixer 3)

The tail rotor mixer mixes COLLECTIVE PITCH to YAW, and provides static tail rotor compensation for all model helicopters. When auto-rotation is selected, this mixer is switched out of circuit. The tail rotor moves to neutral (0 degrees tail rotor pitch) and is ONLY controlled by the yaw stick.

### b. Gyro (mixer 6)

This mixer produces a control signal for a remote controlled gyro, which is available at receiver output 6. The right-hand slider controls the gyro's basic sensitivity. Yaw is mixed in progressively, with the result that gyro sensitivity is greatly reduced at large stick deflections, but less so at smaller stick deflections.

#### Note on mixer 6 (gyro)

No adjustments are required for this mixer. If the signal at receiver output 6 does not match the electronics of your gyro, you can reverse or adjust the end-points of the signal under the menu point SERVO.

### c. Geometry (mixer 4)

This mixer is not relevant here. You can switch the mixer on, but it has no effect, and the action of switching on is not stored.

### d. Phase = virtual swashplate rotation (mixer 5)

The control deflections of a helicopter's rotor blades must be produced at an angle of 90 degrees forward of the desired response (gyroscopic precession). This cannot always be achieved by mechanical means. Mixer 5 allows you to rotate the swashplate virtually (apparently) through +/- 45 degrees. The angular offset therefore takes place electronically in your transmitter, and can be activated together with mixers 1 (Heim), 2 (3-point head) or 1 + 2 (4-point head).

### Activate menu point

Press - twice (or + four times) and then E.  
The menu point MIX is now activated.



### Set mixers as required

Select number 3 (tail rotor) using the +/- keys.  
Switch the mixer ON using R.

Always!



Select number 6 (gyro) using the +/- keys.  
Switch the mixer ON using R.

If needed!



Select number 5 (phase) using the +/- keys.  
Switch the mixer ON using R.

If needed!



If you now press the E key twice, then the - key once, you will reach the menu point SERVO, in which you can reverse rotation or adjust travels.



Return to the basic display by pressing E twice, then R.





# 4-point rotor head (CCPM)

## 4. Set servo direction and travel

You will find detailed information on reversing servo direction and setting up travels on page 18 in the section **Important information for all users**. The following summary might jog your memory.  
Mixers switched off makes adjustments easier!

### Select menu point

select the menu point SERVO using the +/- keys



### to reverse:

press the E key (flashing cursor appears)



select servo with +/-



reverse with R (flashing rate changes)



press E to move on to travel adjustment of the servo selected



### to adjust servo travel:

#### Select servo

with QUICK-SELECT

(or using the E key, then +/-, then E again).



### adjust travel

hold stick or slider at end-point (arrow appears)

adjust travel with DIGI-adjustor or +/-



repeat for the second end-point

### adjust centre (only for servos 1 to 4 and 7)

hold stick/slider at centre (black disc appears)

adjust centre with DIGI-adjustor or +/-



### finish

press E key (adjustment for selected servo complete).



### adjust or reverse further servos

return to reversing or travel adjustment

### Store settings and return to basic display

press R key



### Switch Mixers ON again!

Remember to switch ON again the mixers if you switched them OFF for the travel adjustment.



QS for Servo No.	by
1	Roll-axis
2	Pitch-axis
3	Yaw-axis
4	Coil. pitch
5	Slider E
6	Slider F
7	Switch S4



# 4-point rotor head (CCPM)



## 5. Adjust collective pitch curve (4-point curve)

Before you set and adjust the collective pitch curve, you must decide whether the stick position for COLLECTIVE PITCH MAXIMUM (full throttle) is to be forward or back. At the final check of your transmitter in the factory this setting is programmed to FORWARD.

To set up the collective pitch curve you will need an incidence jig. The most important point is 0 degree collective pitch, since all the other adjustments are made with reference to this setting. If this basic setting is not correct, all the other curves will be offset by the same amount.

### a) Activate option

Press the + key twice. The menu point **OPTION** is now selected, but not yet activated.

Move the COLLECTIVE PITCH stick (QUICK SELECT). The menu point is now activated, and the number 4 must have a black background.

### b) Stick position for COLLECTIVE PITCH MAXIMUM (full throttle)

You can now set the COLLECTIVE PITCH MAX position to FORWARD or BACK by pressing the R key. The arrows in the display are unchanged:

Arrow left/forward = COLLECTIVE PITCH MAX

Arrow right/back = COLLECTIVE PITCH MIN

The throttle slider (left-hand slider) is not affected (full throttle = forward).

### c) Adjustments

At 0 degree collective pitch. Important: take great care over adjusting this value.

Set the COLLECTIVE PITCH stick to the MAXimum position (arrow left/forward must appear).

Now switch to Standby with the S3 switch. This sets COLLECTIVE PITCH to 0 degrees. The display shows the black disc and the arrow right/back.

Use the Digital Adjustor (or the +/- keys) to set the rotor blades to 0 degrees (use the incidence jig to check).

Operate the switch S3 again to de-select Standby.

### At collective pitch MAX:

Set the COLLECTIVE PITCH stick to the MAXimum position (arrow left/forward must appear).

Use the Digital Adjustor (or the +/- keys) to set the rotor blades to about +8 to +10 degrees (use the incidence jig to check).

### At collective pitch MIN:

Set the COLLECTIVE PITCH stick to the MINimum position (arrow right/back must appear).

Use the Digital Adjustor (or the +/- keys) to set the rotor blades to about -3 to -5 degrees (use the incidence jig to check).

### Hover:

Set the COLLECTIVE PITCH stick to centre (black disc must appear).

Use the Digital Adjustor (or the +/- keys) to set the rotor blades to about +3 to +4 degrees (final adjustment must be carried out in flight).

### d) Store settings and return to Basic Display

Press the E key, then R.



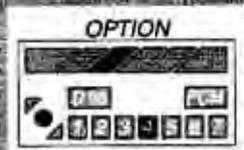
S3 Standby



S3 Operation



See adjustment aid page 11





# 4-point rotor head (CCPM)

## 6. Adjust mixers

### Pre-conditions:

You cannot adjust a mixer until it is switched on. Unless it is switched on, you will not be able to make adjustments either with QUICK-SELECT or with the +/- or E keys.

Servo travels and direction of rotation must be correct.

**Note:** It is important that you start the adjustment process by selecting PITCH-AXIS with QUICK-SELECT.

**Before** you set up the mixers which are switched on in Step 3, you should first establish the correct main rotor movements for ROLL-AXIS and PITCH-AXIS.

### Select menu point MIX

Press the - key twice (or the + key four times).  
The menu point **MIX** is now selected, but not yet activated.



### Adjust PITCH-AXIS travel for the rotor head servos

Move the PITCH-AXIS stick (QUICK-SELECT). Both arrows are now visible in the display, and the number 2 has a black background.



Set the PITCH-AXIS stick to one end-point.

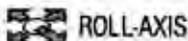


Use the DIGI-Adjuster to set the PITCH-AXIS travel. Watch the effects of your adjustments on the model.



### Adjust ROLL-AXIS travel for the rotor head servos

Move the ROLL-AXIS stick (QUICK-SELECT). Both arrows are now visible in the display, and the number 1 has a black background.



Set the ROLL-AXIS stick to one end-point.



Use the DIGI-Adjuster to set the ROLL-AXIS travel. Watch the effects of your adjustments on the model.



### Complete the PITCH-AXIS and ROLL-AXIS adjustments

Press the E key. This ends the adjustment process, and the menu point **MIX** is selected again. You can now proceed to adjust the tail rotor mixer using QUICK-SELECT.



### a. Tail rotor

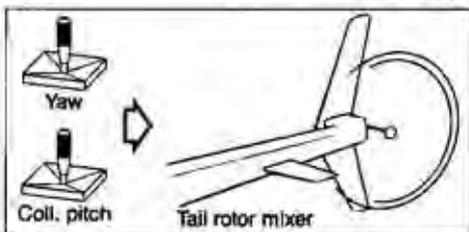
**Adjust yaw:** The maximum and minimum setting of the tail rotor is adjusted in the menu point **SERVO** (see point 4 page 52).

The pitch of the tail rotor blades is first set to 0 degrees, after which PITCH MAX and PITCH MIN can be set up.

### An aid to coarse adjustment:

Rotate both tail rotor blades to one side (see drawing right). The blade tips should now be spaced apart by approximately the distances listed below:

At MIN	1.5 cm
At 0 degrees	1 cm
At hover	2 cm
At MAX	3 cm



The tail rotor blade **movement direction** is the same for collective pitch MIN and MAX but the **distance** is different.

# 4-point rotor head (COPM)



## Adjust COLLECTIVE PITCH travel for the tail rotor

**Pre-condition:** the menu point MIX must be selected but not yet activated.

Move the YAW stick (QUICK-SELECT).



The menu point is now activated, and you can set the COLLECTIVE PITCH travel for the tail rotor. In the display the number 4 has a black background. The arrows and disc on the left-hand side of the display indicate the position to which the COLLECTIVE PITCH stick is currently set.



### Adjustments

#### At 0 degrees collective pitch:

Move the COLLECTIVE PITCH stick to the MAXimum position (arrow left/forward must appear).

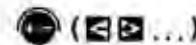


Now switch S3 to **STANDBY**.

This sets COLLECTIVE PITCH to 0 degrees.

S3 Standby

Using the digital adjuster (or the +/- keys) set the tail rotor blades to about 1 cm spacing (see above for coarse adjustment aid).



Operate switch S3 to **de-select Standby**.

S3 Operation

#### At collective pitch MAX:

Set the COLLECTIVE PITCH stick to the MAXimum position (arrow left/forward must appear).



Use the digital adjuster (or the +/- keys) to set the tail rotor spacing to about 3 cm.

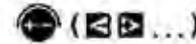


#### At collective pitch MIN:

Set the COLLECTIVE PITCH stick to the MINimum position (arrow right/back must appear).



Use the digital adjuster (or the +/- keys) to set the tail rotor spacing to about 1.5 cm.



Return to the **basic display** by pressing E then R.



#### b. Gyro

No adjustment required.

#### c. Geometry

No adjustment required.

#### d. Phase = Virtual swashplate rotation

Press the - key twice (or the + key four times and then E.

The menu point **MIX** is now activated.

Set the flashing cursor under number 5, using the +/- keys. Then press E.

The centre point appears in the display. If 0% has a black background, then swashplate rotation (phase) is set to 0 degrees.



Set one of the main rotor blades facing towards the tail, directly in line with the fuselage centreline.

Set the ROLL-axis stick to the left-hand end-point

(if the main rotor is of the reverse-rotation type, choose the right-hand end-point), and hold it in that position.



Use the digital adjuster (or the +/- keys) to set the blade to maximum positive pitch.



**Check:** Operate the PITCH-axis stick, and the blade should not move.

Press the E key, then R, to return to the **basic display**.





## 7. Adjust throttle curve (5-point throttle curve)

Be sure to carry out this adjustment **before** you start the motor.

### Switching to Direct Throttle

Direct Throttle means that control of throttle is not coupled with COLLECTIVE PITCH. In this mode the left-hand slider alone controls the throttle.

Your *Commander mc 2020* switches to this mode of operation if you set the throttle to 0% at hover and at 75% COLLECTIVE PITCH.

### Adjustments

#### a) Activate option

Press the + key twice.

The menu point **OPTION** is now selected, but not yet activated.



Move the left-hand slider (QUICK SELECT).

The display shows number 5 on black background.



THROTTLE

See adjustment aid page 11



#### b) Adjustments (before you start the motor)

##### Throttle at 0 degrees collective pitch:

Set the collective pitch stick to the **MAXimum** position.



Switch S3 to **STANDBY**. This sets collective pitch to 0 degrees. The right/back arrow and the disc appear in the display.

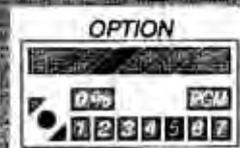
S3 Standby

Use the digital adjustor (or the +/- keys) to set the carburettor slide to about 30% open.



Operate the switch S3 again to **de-select STANDBY**.

S3 Operation



##### Throttle at hover:

Set the collective pitch stick to the hover position (disc must appear).

The hover setting is usually in the centre of the stick arc.



Use the Digital adjustor (or the +/- keys) to set the carburettor slide to about 60% open.



##### Throttle at 75% collective pitch:

Move the collective pitch stick towards the **MAXimum** position until the left arrow and the disc appear.



Use the digital adjustor (or the +/- keys) to set the carburettor slide to about 85% open.



##### Throttle at collective pitch MIN (idle-up):

When **STANDBY** is switched off (switch S3 OFF) and the collective pitch stick is at the **MINimum** position, then you can adjust the throttle using the **left-hand slider**. However, you can only set values within the range 0 degrees COLLECTIVE-throttle and 100%, i.e. you cannot stop the motor.

Idle-up is used for aerobatic flying, to ensure that sufficient motor power is available even at maximum negative collective pitch (e.g. inverted flight).

##### Throttle at collective pitch MAX:

This point on the throttle curve is set by the **end-point** of the throttle servo when the collective pitch stick is at **MAX**.

See adjusting servos, page 40.

#### c) Return to basic display

Press the **E** key first, then **R**.



# Switched functions/switched channels



Your *Commander mc 2020* transmitter can be fitted with up to four switches. Depending on the way you program the transmitter, the switches will either affect receiver outputs only, or will activate additional functions. The following list shows you where you should connect the different types of switch, and what you can do with the individual switches. The method of installing switches is described in the chapter "The Standby-switch S3" on page 28.

Check that the switch is not already in use for some other crucial function!

## 1. Arrangement of switched functions/switched channels

### Switch 1 (S1)

2-position, connect to ST 1  
switches Throttle/AUTO-ROTATION or Teacher/Pupil change-over

### Switch 2 (S2)

2- or 3-position, connect to ST 2  
switches DUAL-RATE pitch-axis/roll and receiver output 8

### Switch 3 (S3)

2- or 3-position, connect to ST 3  
switches STANDBY

### Switch 4 (S4)

2- or 3-position switch, connect to ST 4  
switches receiver output 7 or 8 (see table on page 10)

## 2. AUTO-ROTATION

Auto-Rotation is the unpowered gliding flight of the helicopter. The rotor blades are driven by the forward speed of the helicopter. Without the motor there is no torque to counteract, so the tail rotor no longer needs to produce a compensating moment.

When you select **AUTO-ROTATION** using the switch **S1**, the throttle is moved to **MINIMUM** (adjustment in the **SERVO** menu point), and the motor usually stops.

If the tail rotor mixer (mixer 3) is switched on, S1 also switches out the collective pitch signal from the tail rotor. The tail rotor is set to neutral (0 degrees pitch) and is controlled by the yaw (tail rotor) stick alone.

### a) Adjust AUTO-ROTATION throttle

Set the switch **S1** to the **ON** position.

Press the **+** key three times. The menu point **SERVO** is now selected, but not yet activated.

Move the left-hand slider (**QUICK-SELECT**). The number 5 in the display will have a black background, and the right/forwards arrow appears.

Adjust the throttle for **AUTO-ROTATION** using the digital adjuster or the **+/-** keys.

### b) Store settings and return to basic display

Press the **E** key, then **R**.

S1 Autorotation ON



Slider E





# Switched functions/switched channels

### 3. Dual Rates (switchable throw reduction)

Dual Rates for pitch-axis and roll-axis can only be selected together. However, the servo travels can be adjusted separately for each function. For each position of the switch S2 you can assign any value between 0% and 100% of full servo travel.

#### a) Adjust pitch-axis and roll-axis servo travels

Press the + key twice. The OPTION menu point is selected, but not yet activated.

Move the pitch-axis stick (QUICK-SELECT). In the display the number 2 will have a black background, and both arrows appear.

Set the pitch-axis stick to one end-point. Using the digital adjuster or the +/- keys adjust both switched positions of S2.

Complete the adjustments by pressing the E key.

Move the roll-axis stick (QUICK-SELECT). In the display the number 1 will have a black background, and both arrows appear.

Set the roll-axis stick to one end-point. Using the digital adjuster or the +/- keys adjust both switched positions of S2.

#### b) Store adjustments and return to basic display

Press the E key, then R.

### 4. Starting/adjusting the motor using the STANDBY switch

The STANDBY switch is a new feature introduced with the *Commander mc 2020*. Starting the motor and setting it up is easier and safer. In the STANDBY mode the positive range of collective pitch movement is blocked, and your helicopter cannot take off by itself.

Standby is switched on using the switch S3. However, the Auto-Rotation switch S1 has priority over the Standby switch. For this reason S1 must be switched off if you wish to use STANDBY.

#### a) Start the motor

Set the switches S3 ON and S1 OFF.

Set the collective pitch stick to the collective pitch minimum setting, and set the left-hand slider to part-open for starting.

Now start the motor.

#### b) Adjust the motor

Move the collective pitch stick to the collective pitch minimum position and move the left-hand slider to full throttle. The motor is burdened by means of the negative pitch setting and rotation can not increase to dangerous values.

You can now adjust the carburettor using the left hand slider to select throttle.

#### c) Switch to flight mode

Move the collective pitch stick to the collective pitch minimum position.

Slowly move the left-hand slider forward to raise rotor speed to about 2/3 of cruising speed (800 - 1000 rpm).

Switch S3 OFF.

#### d) Stop the motor

Set the collective pitch stick to the collective pitch minimum position.

Switch S3 (STANDBY) ON.

You can now stop the motor using the left-hand slider.

**Or even more easily:**

Set the S1 switch (AUTO-ROTATION) to ON.



PITCH-AXIS



ROLL-AXIS



S3 ON, S1 OFF

S3 OFF

# Helicopter teacher / pupil operation



## Teacher/Pupil operation

Your *Commander mc 2020* is very well adapted for this form of flying tuition, since the stick functions can be transferred to the pupil's transmitter individually. The trainee can therefore begin with one function (e.g. rudder), and then move on to the other control functions one by one.

### 1. What do you need?

#### a) Teacher/pupil lead Order No. 8 5121

Earlier types of teacher/pupil lead cannot be used with this transmitter

#### b) Pupil transmitter

Any MULTIPLEX transmitter which can provide an unmixed PPM signal from the stick functions at the Diagnosis socket is suitable for Teacher/Pupil operation.

- e.g. EUROPA sport, EUROPA sprint  
COMBI 80, COMBI 90  
COCKPIT, COMMANDER  
PROFI/ROYAL module  
COMMANDER mc 2020  
PROFI mc 3030, PROFi mc 3010  
PROFI 2000 (must be switched on!)

### 2. Preparing the pupil's transmitter

#### a) Cancel all mixers on the pupil transmitter

#### b) Check the stick correlation

- Receiver output 1 = Roll-axis
- Receiver output 2 = Pitch-axis
- Receiver output 3 = Yaw-axis
- Receiver output 4 = Collective pitch

#### c) Servo travel direction wrong:

Reverse in the pupil's transmitter!

#### d) Switch pupil transmitter OFF (except PROFi 2000)

Power is supplied from the teacher's transmitter battery.

#### e) Connect Teacher/Pupil lead

Check that the teacher and pupil are holding the appropriate transmitters and the plugs are inserted correspondingly.

#### f) Remove the aerial from the pupil's transmitter (safety precaution)

The RF module in the pupil's transmitter is switched off by the plug on the teacher/pupil lead

### 3. Preparing the teacher's transmitter

#### a) Activate Teacher/Pupil operation

The Diagnosis (direct link) system is switched off when the teacher/pupil lead is connected.

Activate teacher/pupil operation by pressing + twice, then E.

The numbers with black backgrounds show which channels are controlled by the pupil's transmitter.

#### b) Switch pupil functions ON/OFF

Select channel numbers by the +/- keys.

Switch ON/OFF using the R key.

#### c) Return to basic display

Press the E key twice, then R.

### 4. Switching between Teacher and Pupil

The switch S1 on the teacher's transmitter operates as the teacher/pupil change-over switch. If you disconnect the teacher/pupil lead, this switch reverts to its normal role as AUTOROTATION switch.



no.	Function
1	Roll-axis
2	Pitch-axis
3	Yaw-axis
4	Coll. pitch

# Receiving system, care of transmitter, service

## PPM or PCM?

**PCM** (Pulse Code Modulation) is the more "intelligent" of the two current transmission technologies. A PCM transmitter encodes the control commands before broadcasting them. If interference occurs, the receiver detects and recognises the unwanted signals, and passes on to the servos the last "good" information received until a valid signal is received again (see "Fail Safe"). This technique suppresses servo jitter.

The drawback with this method of interference suppression is that the pilot may not notice the effects of interference from the model's response, whereas with PPM the effect is obvious immediately.

**PPM** (Pulse Position Modulation) has the edge if you want very fast response from your model, since the information is transmitted to the model at a more rapid rate than with PCM.

## Fail Safe (emergency full-back position for servos)

Only available in conjunction with PCM-DS receivers.

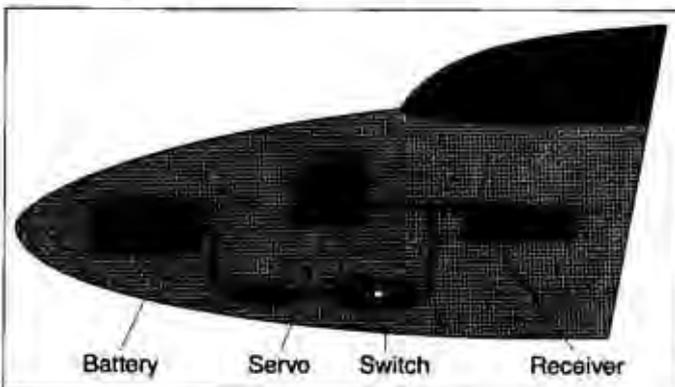
If an interference signal lasts longer than about 0.8 seconds, the throttle channel (receiver output 4) is cut back to the 25% position, and all other servos run to the neutral position. Fail Safe is a receiver function, and has to be selected (switched on) before it will work.

## Single-superhet or double-superhet?

If you operate your model in the vicinity of a powerful VHF radio transmitter (frequency range 103 to 105 MHz), conventional radio control systems (single-superhet) in the 35 MHz band can suffer from interference. In technical terms: the powerful transmitter produces adjacent-channel interference to the single-superhet receiver. The double-superhet receiver utilises different technology which eliminates the problem altogether.

## Arrangement of battery, servos and receiver

The drawing below shows the recommended arrangement of the RC system components in a model aircraft. Wherever possible, decide the final position of your system in the model before you start building.



## Tip on servos

Please keep to the following suggestions when installing the receiver in your model:

- Keep the receiver away from powerful electric motors and electrical ignition systems.
- Pass the aerial out of the model by the most direct route.
- Wrap the receiver in soft foam and stow it loosely in the model, to protect it from the effects of vibration.
- Never alter the length of the aerial.

- Deploy the aerial in as straight a line as possible. Never leave it coiled up!
- Do not deploy the aerial inside model components which are reinforced with carbon fibre (signal screening).
- Do not stick the end of the aerial to parts of the model which are reinforced with carbon fibre (signal screening).

## Range testing

Range testing provides an important contribution to flight safety. We have designed a test method based on our own practical experience and measurements, which ensures that you are always on the safe side.

1. Retract the transmitter aerial completely.
2. Ask an assistant to hold the model about 1 m above the ground.
3. Check that there are no large metal objects (cars, wire fences) close to the model.
4. Check that no other RC transmitters are switched on - even on different channels.
5. Switch on your transmitter and receiver. When the transmitter is 80 m from the model the equipment should be able to pass the following test:

**PPM system:** the control surfaces should still respond immediately to stick movements, and make no uncontrolled movements at all.

**PCM system:** the control surfaces should still respond promptly to stick movements. The inherent interference suppression of a PCM system prevents servos jittering. If the signal received is not strong enough, then a PCM receiver will continue to pass the last received signal to the servos. The servos will then either not respond to stick movements, or will hesitate before responding.

If your model is fitted with a motor, repeat the test with the motor running.

## Suppressing magnetic/electronic ignition systems

- Shield the ignition cable with a metal tube, fixed (earthed) to the motor crankcase close to the ignition coil.
- Use a screened sparkplug connector.
- Never power the ignition system from the receiver battery.
- Keep all components of the receiving system (including the receiver battery) at least 15 cm away from the ignition system.
- Keep the cables between ignition system and ignition battery as short as possible, and of generous cross-section (at least 0.5 sq mm).
- To reduce voltage losses, install an ignition system switch with contacts rated at a minimum of 10 A.

## Tip on servos

The servo torque required for a particular application can easily be calculated by the following rule of thumb:

$$0.75 \times \text{control surface area (in sq cm / 100)} = \text{torque (in cm/kg)}$$

In large models it is often necessary to fit extension servo leads; you should be aware that extension leads can influence reception conditions. If the extension lead is longer than 60 cm, a separation filter must be used. If there are other leads running parallel to the long extension leads over a distance of more than 25 cm, then these leads should also be fitted with separation filters. There are several ways of fitting filters:

## Receiving system, care of transmitter, service



### Ready-made separation filter lead (Order No. 8 5058)

This cable is simply connected between the servo lead and the receiver, and is designed to be installed in a finished model.

### Extension lead with separation filter

(60 cm: Order No. 8 5087, 120 cm: Order No. 8 5083)

### Extension lead kit with separation filter

(max. 2 m: Order No. 8 5139)

This kit is designed for making up permanent extension leads which are installed in the wing (or fin, etc.) when the model is constructed.

## Airborne power supply

### Receiver batteries

You can calculate the appropriate battery capacity for your model by using the following rule of thumb:

$0.2 \text{ Ah} \times \text{number of servos} = \text{battery capacity in Ah}$

For example, the guideline for a model with 5 servos would be a 1 Ah battery. To be on the safe side, select a larger battery rather than a smaller one, as long as weight or space restrictions do not make this impractical.

### Switch harnesses

The switch harness is connected between the receiver battery and the receiver. Some types of harness (e.g. Order No. 8 5100) include an integral charge socket. If the switch is installed in the fuselage side, you can recharge the receiver battery without opening the model.

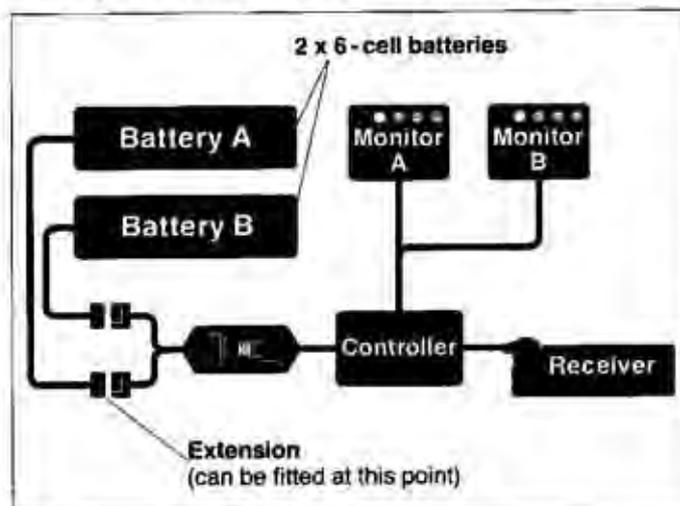
### SAFETY System

Large, valuable models call for particular care when selecting the airborne power supply - it must be powerful and very reliable. Such models are generally used with six or more high-power servos, and when control forces are high the battery may have to deliver a current of up to 10 A for short periods. Standard power supplies are not necessarily up to such a task. For these applications we have developed the SAFETY System.

### The SAFETY System consists of the following items:

Two 6-cell batteries with high-current socket	
1400 mAh	Order No. 15 5305
600 mAh	Order No. 15 5310
Two monitors	Order No. 7 7145
SAFETY system controller with switch	Order No. 8 5164
Special battery extension lead	Order No. 8 5146

The diagram shows how the SAFETY System is wired up.



## Diagnosis (check-out) operation

To adjust, check and set up your system, you can connect the transmitter to your model directly using the diagnosis lead (Order No. 8 5105). To use the lead you must install a switch harness with integral charge/diagnosis socket (Order No. 8 5100). Plugging in the lead automatically switches the RF module in the transmitter out of circuit (you can even remove it).

### Diagnosis operation ...

- ... saves power. When the RF module is not functioning, energy consumption in the transmitter falls to about 30% of normal.
- ... cannot cause interference, since the RF module is switched off.
- ... cannot suffer interference, because RF signals are ignored by the receiver.

### Important note regarding diagnosis operation:

Diagnosis operation can only be carried out if no stick functions have been assigned to a pupil transmitter. See Teacher/Pupil operation (pages 27 or 59).

When you disconnect the lead from the transmitter, the RF module is switched back into circuit, and you could then cause interference to others. For this reason: **switch the transmitter off before disconnecting the plug!**

## Care of the transmitter

### Storage

Protect your *Commander mc 2020* from:

- mechanical damage
- temperatures above 60 degrees C (direct sunshine in a car)
- damp, solvents, model fuel, exhaust residues
- dust (in the workshop).

Please bear in mind that a rapid change in temperature (e.g. taking it from a warm workshop to a cold car) can cause condensation inside the transmitter, which may prevent it working. If you are not sure, carry out a careful range test, and allow the transmitter time to adapt to the new temperature. The transmitter should be quite dry inside.

## The transmitter battery

Please remember that new NC packs do not reach full capacity until after about 10 charge/discharge cycles.

- Charge new rapid-charge batteries (or batteries which have not been used for a long time) at least three times at the normal (slow) rate before attempting a rapid charge.
- Never attempt to rapid-charge packs which are only designed for slow charging.
- Never charge NC batteries when the ambient temperature is outside the range 0 to 40 degrees C.
- Do not apply mechanical loads (strain) to connecting leads or the cells themselves.
- Replace NC packs in good time, i.e. before they let you down.

### Slow-charging

"Slow charging" is generally taken to mean charging the battery at the 1/10 rate, which is calculated from the following formula:

$\text{Charge current in mA} = \text{capacity in mAh} \div 10$

The *Commander mc 2020* transmitter is fitted with a 1350 mAh battery, for which the slow charge current is about 135 mA. At this rate the battery is fully charged in 14 to 16 hours. This low current will not damage the battery if the recommended charge period is exceeded. It can even be left connected to the charger indefinitely.



## Receiving system, care of transmitter, service

The MULTIPLEX Combi-Charger, Order No. 14 5540, provides two 140 mA outputs. Connect the transmitter to one of these outputs using the charge lead supplied:

**red plug to Positive (+)**  
**black plug to Negative (-)**

To maintain full capacity, we recommend that you give your transmitter a rapid-charge from time to time.

### Rapid-charging

Your *Commander mc 2020* is fitted with rapid-charge batteries as standard. We recommend the MULTIPLEX Rapid Charger (Order No. 9 2505). The charge current must not exceed 2.8 A, otherwise the transmitter electronics may be damaged by gas escaping from the cells. Of course, rapid-charge batteries can also be slow-charged.

For charge period for rapid-charging varies widely according to the residual charge in the pack, the battery capacity and the type of cells, and for this reason we are unable to give guide values.

At the end of the charge period the battery may heat up to about 45 degrees C.

### Storing batteries

If you are unlikely to use your transmitter for a long time, we suggest that you note the following points:

#### State of charge

Experience shows that NC packs should be stored in a discharged state.

#### Self-discharge

NC packs lose up to about 1% of their charge per day, depending on ambient conditions. This means that they will be completely discharged (flat) after about three months.

#### Trickle charging (maintenance charging)

You can keep your transmitter battery fully charged indefinitely by leaving it connected to a battery charger set to a rate of about 70 mA. The MULTIPLEX Combi-Charger, Order No. 14 5540, includes a 70 mA output.

When cleaning your transmitter, take great care to avoid any liquid running inside the case.

Never use abrasive or solvent-based cleaners. A mild household cleaner is all you need.

A soft paintbrush is the best means of removing dust.

Your *Commander mc 2020* contains no parts which require maintenance. However, we strongly recommend that you check your system regularly: both function checks and range tests.

## MULTIPLEX Service

### HOT-LINE

Our telephone hot-line is at your service to deal with any questions relating to the transmitter and its usage. You can reach us Monday to Thursday between 2 and 4 pm on the following number: [Germany] 7233/73-0

## Optional equipment

### Stub aerial

Your *Commander mc 2020* is approved for use with a stub aerial. Please note that a short aerial inevitably reduces effective radio range, and that the degree of reduction varies more widely (according to operating conditions) than with a telescopic aerial.

Short aerial, 35 MHz	Order No. 7 5118
Short aerial, 40 MHz	Order No. 7 5119

### Control sticks, stick button, stick switch

As standard your transmitter is fitted with short sticks. Medium-length and long stick ends are also supplied, packed separately. They are locked in place by a rotary latch. To fit new stick ends, rotate the grip until you feel the latch disengage, then pull it off. Fit the new stick end, and turn it through a quarter-turn to lock it. You can adjust the length to any point over a range of one centimetre.

The medium-length and long stick ends can be fitted with a press-button or a toggle switch, but the conversion has to be carried out at the factory, or by a MULTIPLEX Service Centre. If you wish to order a stick switch, please be sure to quote:

Switch or press-button
Required function of the stick or press-button
Stick to be fitted (R.H. or L.H.)
Stick length (medium or long).

### Switches

You can fit up to four extra switches to your transmitter. The possible functions for these switches are listed on page 25 (fixed wing) and page 57 (helicopter).

3-position, short	Order No. 7 5740
3-position, long	Order No. 7 5741
2-position, short	Order No. 7 5742
2-position, long	Order No. 7 5743

Please refer to page 26 for details of where the switches are fitted, under the heading "Stand-by switch S3".

### Further accessories

Neckstrap	Order No. 8 5939
Jet Box (transmitter tray)	Order No. 8 5639
Diagnosis lead	Order No. 8 5105
Charge lead	Order No. 8 6020
Teacher/Pupil lead	Order No. 8 5121



1/2 butterfly	22		mixer, adjust ratio	20	★
0° collective pitch		★	mixer, differential	21	
120° arrangement		43	mixer, flap/aileron	23	
3-point rotor head		43	mixer, flying wing/delta	23	
4-point rotor head		50	mixer, geometry		★
accessories	62	62	mixer, gyro		★
adjust servos	18	18+ ★	mixer, Heim system		36
aileron	21		mixer, phase		★
ailerons as landing aid	22		mixer, Schlüter system		28
ailerons differential	21		mixer, spoiler into elevator	21	
ailerons with 2 servos	21		mixer, switch ON/OFF	20	★
autorotation		57	mixer, tail rotor		★
butterfly	24		mixer, V-tail	22	
CCPM head		★	MODE (stick mode)	15	15
charging the the transmitter battery	61	61	MULTIPLEX Hot-Line	62	62
coll. pitch curve		★	PPM/PCM	15	15
coll. pitch MAX/MIN		★	quadro	24	
combi-switch	28		Quick-Select	4	4
crow	24		ratchet for throttle/spoiler/coll. pitch	15	15
curve, collective pitch		★	receiver outputs (tables)	8/9	10
curve, throttle		★	receiver, usable	4	4
delta mixer adjustment	23		recover trim settings	17	17
diagnosis operation	61	61	reverse servo	18	18+ ★
digital adjustor	4	4	rudder/aileron mix	26	
direct throttle		★	select model memory	15	15
dual rate	25	58	servo, adjust	18	18+ ★
elevator mix	21		servo, reverse	18	18+ ★
F3B	24		spoiler/elevator mix	21	
flap into aileron mix	23		standby		57
flap into elevator mix	21		standby switch installation		28
flaperon	23		starting the helicopter motor		57
flying wing mixer setup	23		static tail rotor compensation		★
full throttle stick position	24	★	stick mode	15	15
geometry		★	store trim settings	17	17
gyro mix		★	stub aerial	62	62
Heim system		36	switched channels	25	57
hoover		★	switched functions	25	57
how to proceed	20	28	teacher pupil operation	27	59
idle trim	24	★	throttle at 0° collective pitch		★
idle-up		★	throttle curve		★
Jet-Box (transmitter tray)	63	63	throttle on lh/rh stick	15	15
MEMO (model memory)	15	15	transmission mode PPM/PCM	15	15
MIX	20	★	transmitter tray	62	62
mixer 3-point head		43	trim setting memory	17	17
mixer 4-point head		50	V-tail mixer	22	
mixer tables	8/9	10	virtual swashplate rotation	★	

★ This keyword applies to all types of rotor heads. Please see the table of contents (right hand column).