



**OE-CBR**

# FLUGHANDBUCH

Revisionsstand 21. November 2025  
Ing. Peter Köbke-Freitag

## ZEICHENERKLÄRUNG:

### **ANMERKUNG**

Hier stehen wichtige Anmerkungen, Hinweise und Warnungen, die im Zuge einer Revision vom Handbuch abweichen, hinzugefügt oder verändert wurden.

### **WICHTIGER HINWEIS**

Diese Revisionen werden in einem „signalgelben“ Feld mit roter Umrandung angezeigt. In der Fußzeile ist die betreffende Revision mit der entsprechenden Revisionsnummer gekennzeichnet.

Zutreffende und eingearbeitete Revisionen sind in der Übersicht mit „✓“ gekennzeichnet, nicht zutreffende Revisionen mit „✗“ markiert.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
x.x.xx	dd-mon-yyyy	TR-MÄM-xx-xxxx			x - x

### **WARNUNG**

bedeutet, daß die Nichteinhaltung einer entsprechend gekennzeichneten Verfahrensvorschrift zu einer unmittelbaren oder erheblichen Beeinträchtigung der Flugsicherheit führt.

### **WICHTIGER HINWEIS**

bedeutet, daß die Nichteinhaltung einer entsprechend gekennzeichneten Verfahrensvorschrift zu einer geringfügigen oder einer mehr oder weniger langfristig eintretenden Beeinträchtigung der Flugsicherheit führt.

### **ANMERKUNG**

soll die Aufmerksamkeit auf Sachverhalte lenken, die nicht unmittelbar mit der Sicherheit Zusammenhängen, die aber wichtig oder ungewöhnlich sind.

**ERGÄNZUNGEN:**

4.01.20	Flughandbuch DV20-100 (FHB)	2001-11-12	✓
	Ergänzung O01 NVR-Betrieb	2014-01-15	✗
	Ergänzung 1 Anklappmechanismus für die Tragflächen	1993-08-20	✗
	Ergänzung 2 Emergency Locator Transmitter 3000 (AP)	1993-08-20	✗
	Ergänzung 3 Schleppgabel und Rudersperre	1993-09-20	✓
	Ergänzung K1 COMM Transceiver KY 97A Bendix/King	1993-08-20	✗
	Ergänzung K2 NAV / COMM KX 125 Bendix/King	1993-08-30	✗
	Ergänzung K3 NAV / COMM KX 155 Bendix/King	1993-08-20	✗
	Ergänzung K4 DME KN 62A Bendix/King	1993-08-20	✗
	Ergänzung K5 TRANSPONDER KT 76 A Bendix/King	1993-08-20	✗
	Ergänzung K6 INTERCOMM-Anlage für Bendix/King	1994-06-21	✗
	Ergänzung B1 COMM Anlage AR 3201-(.), AR 3201-(1)	1993-08-20	✗
	Ergänzung B2 VOR Anlage NR 3301-(2) Becker	1993-08-20	✗
	Ergänzung B3 TRANSPONDER ATC 2000 Becker	1993-08-20	✗
	Ergänzung 4 Ergänzung zum Flughandbuch	1998-04-20	✗
	Ergänzung 5 Ergänzung zum Flughandbuch	1998-12-20	✗
	Ergänzung SB 20-29 Ölkühlung optionaler Einsatz Winterkit	1995-12-18	✓

**REVISIONEN:**

	alle TR-MSB-20-043, Handhabung des Motors	2002-12-20	✓
	alle TR-MÄM-20-249, Graspisten	2004-02-12	✓
4.01.20	TR-MÄM-20-258, Startstrecke	2005-09-23	✓
	alle TR-MÄM-20-259, Kühlmitteländerung	2006-03-29	✓
4.01.20	TR-MÄM-20-274, Einsteigen u. Verlassen des Flugzeugs	2008-03-10	✓
4.01.20	TR-MÄM-20-305, Kühlungskit	2009-06-30	✓
4.01.20	TR-MÄM-20-306, Neue Sitzgurte - Schroth	2009-06-30	✓
4.01.20	TR-MÄM-20-334, Flugleistungsangaben	2010-11-11	✓
4.01.20	TR-MÄM-20-405, Änderung der Temperaturmessung	2015-03-30	✓
4.01.20	TR-OÄM-20-244/b, 20-245b, 20-267a (Instrumentenbrett ,NVFR)	2013-01-30	✗
4.01.20	TR-OÄM-20-247, Hauptfahrwerk aus Aluminium	2009-06-30	✗
4.01.20	TR-OÄM-20-248, mt-Governor P-850-12	2009-06-30	✗
4.01.20	TR-OÄM-20-249, Garmin SL 30 COM/NAV	2009-07-20	✗
4.01.20	TR-OÄM-20-260, Garmin GNS 430 W	2010-08-30	✓
4.01.20	TR-OÄM-20-266, Neue Öldruckanzeige	2011-08-25	✓
4.01.20	TR-MÄM-20-456, Belüftung	2021-09-30	✓
4.01.20	TR-MÄM-20-469, Aktualisierung des Start-Check Hinweis	2022-05-02	✓
4.01.20	TR-MÄM-20-475, Neuer Feuerlöscher	2023-08-09	✗

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
FSV2000	10 Jun 2016		19 Nov 2025		Ergänzung 1

**zusätzliche Handbücher:**

Ergänzung ELT - Operations and Instructions for Continued Airworthiness	✓
Intercom - OPERATIONS AND INSTRUCTION FOR INTERCOM Pm501	✓
VT-02 Transponder - Bedienungsanleitung VT-2000	✓
Garmin GNS-430 Quick Reference	✓
TRX-1500 Traffic-Sensor	✓
ELT KANNAD 406AF	✓
Digital Horizon RCA-2610	✓
Digital Heading Indicator RCA-1510	✓
Flight-Time Rec. Aircraft Flight Manual Supplement CS-STAN change Cs106b	✓

Dok. Nr	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
FSV2000.	01 Feb 2023		08 Feb 2024		Ergänzung 2

---

## FLUGHANDBUCH

### DV20

### mit ROTAX 912 S

---

Lufttüchtigkeitsgruppe	: Normal
Angewandte Bauvorschrift	: JAR-VLA inkl. Amendement VLA-92/1
Werknummer	: <b><u>20.010</u></b>
Kennzeichen	: <b><u>OE-CBR</u></b>
Dok. Nr.	: 4.01.20
Ausgabedatum	: 17 März 1999

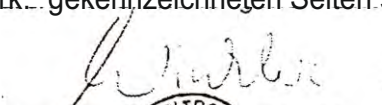

Die im Verzeichnis der Seiten durch „ACG-merk.“ gekennzeichneten Seiten sind anerkannt durch:

Unterschrift :

Behörde :

Stempel :

Anerkennungsdatum :

  
  
AUSTRO CONTROL GmbH  
Abteilung Flugtechnik  
Außenstelle Ost  
A-1300 Wien-Flughafen, Hangar 2  
15. Juli 1999

Das Flugzeug darf nur in Übereinstimmung mit den Anweisungen und festgelegten Betriebsgrenzen dieses Flughandbuchs betrieben werden.

Vor der Inbetriebnahme durch den Piloten ist das Flughandbuch in seinem vollen Inhalt zur Kenntnis zu nehmen.

L E E R S E I T E

Dok. Nr. 001	Ausgabe 06-06-2016	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite 0 - 0a
-----------------	-----------------------	----------	-------	-------	-----------------

## VORWORT

Wir beglückwünschen Sie zu Ihrer neuen KATANA 100.

Sicherer Umgang mit einem Flugzeug erhöht die Sicherheit und mehrt den Spaß am Fliegen. Nehmen Sie sich deshalb die Zeit, um sich mit Ihrer neuen KATANA 100 vertraut zu machen.

Wir bitten Sie aufrichtig, das vorliegende Flughandbuch sorgfältig zu lesen und den darin enthaltenen Empfehlungen Ihre besondere Aufmerksamkeit zu schenken, damit Sie viel Freude und einen störungsfreien Flugbetrieb mit Ihrem Flugzeug haben können.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				0 - 1


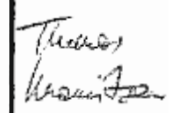
## 0.1 ERFASSUNG DER BERICHTIGUNGEN

Alle Berichtigungen des vorliegenden Handbuchs, ausgenommen aktualisierte Wägedaten, müssen in der nachstehenden Tabelle erfaßt werden. Berichtigungen der anerkannten Abschnitte bedürfen der Gegenzeichnung durch Austro Control GmbH.

Der neue oder geänderte Text wird auf der überarbeiteten Seite durch eine senkrechte schwarze Linie am linken Rand gekennzeichnet, die laufende Nummer der Berichtigung und das Datum erscheinen am unteren Rand der Seite.

Sollten Sie Ihre KATANA 100 gebraucht erworben haben, teilen Sie uns bitte Ihre Adresse mit, damit wir Sie mit den für den sicheren Betrieb des Flugzeuges notwendigen Publikationen versorgen können.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				0 - 2

Rev. Nr.	Ab-schnitt	Seiten	Datum der Revision	Anerkennungsvermerk	Datum der Anerkennung	Datum der Einarbeitung	Unterschrift
1	0	0-3, 0-4, 0-5, 0-7		[anerkannt durch Ing. Andreas Winkler für ACG]	20 Sep 1999	11 Nov 1999	DAI
	2	2-8, 2-16, 2-17, 2-18, 2-19, 2-20	06 Sep 1999				
	4	4-11					
	7	7-8					
2	0	0-3, 0-4, 0-7			13. NOV. 2001	23 Nov 2001	
	2	2-18	12 Nov 2001				
	7	7-8					

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				0-3

## 0.2 VERZEICHNIS DER SEITEN

Ab-schnitt	Seite	Datum	Ab-schnitt	Seite	Datum
0	0-0	17 Mar 1999	2	2-1	17 Mar 1999
	0-1	17 Mar 1999		ACG-ank. 2-2	17 Mar 1999
	0-2	17 Mar 1999		ACG-ank. 2-3	17 Mar 1999
	0-3	06 Sep 1999		ACG-ank. 2-4	17 Mar 1999
	0-4	06 Sep 1999		ACG-ank. 2-5	17 Mar 1999
	0-5	06 Sep 1999		ACG-ank. 2-6	17 Mar 1999
	0-6	17 Mar 1999		ACG-ank. 2-7	17 Mar 1999
	0-7	06 Sep 1999		ACG-ank. 2-8	06 Sep 1999
1	1-1	17 Mar 1999		ACG-ank. 2-9	17 Mar 1999
	1-2	17 Mar 1999		ACG-ank. 2-10	17 Mar 1999
	1-3	17 Mar 1999		ACG-ank. 2-11	17 Mar 1999
	1-4	17 Mar 1999		ACG-ank. 2-12	17 Mar 1999
	1-5	17 Mar 1999		ACG-ank. 2-13	17 Mar 1999
	1-6	17 Mar 1999		ACG-ank. 2-14	17 Mar 1999
	1-7	17 Mar 1999		ACG-ank. 2-15	17 Mar 1999
	1-8	17 Mar 1999		ACG-ank. 2-16	06 Sep 1999
	1-9	17 Mar 1999		ACG-ank. 2-17	06 Sep 1999
	1-10	17 Mar 1999		ACG-ank. 2-18	06 Sep 1999
	1-11	17 Mar 1999		ACG-ank. 2-19	06 Sep 1999
	1-12	17 Mar 1999		ACG-ank. 2-20	06 Sep 1999

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				0 - 4

Ab-schnitt	Seite	Datum	Ab-schnitt	Seite	Datum
3	3-1	17 Mar 1999	4	4-1	17 Mar 1999
	ACG-ank. 3-2	17 Mar 1999		ACG-ank. 4-2	17 Mar 1999
	ACG-ank. 3-3	17 Mar 1999		ACG-ank. 4-3	17 Mar 1999
	ACG-ank. 3-4	17 Mar 1999		ACG-ank. 4-4	17 Mar 1999
	ACG-ank. 3-5	17 Mar 1999		ACG-ank. 4-5	17 Mar 1999
	ACG-ank. 3-6	17 Mar 1999		ACG-ank. 4-6	17 Mar 1999
	ACG-ank. 3-7	17 Mar 1999		ACG-ank. 4-7	17 Mar 1999
	ACG-ank. 3-8	17 Mar 1999		ACG-ank. 4-8	17 Mar 1999
	ACG-ank. 3-9	17 Mar 1999		ACG-ank. 4-9	17 Mar 1999
	ACG-ank. 3-10	17 Mar 1999		ACG-ank. 4-10	17 Mar 1999
	ACG-ank. 3-11	17 Mar 1999		ACG-ank. 4-11	06 Sep 1999
	ACG-ank. 3-12	17 Mar 1999		ACG-ank. 4-12	17 Mar 1999
	ACG-ank. 3-13	17 Mar 1999		ACG-ank. 4-13	17 Mar 1999
	ACG-ank. 3-14	17 Mar 1999		ACG-ank. 4-14	17 Mar 1999
	ACG-ank. 3-15	17 Mar 1999		ACG-ank. 4-15	17 Mar 1999
	ACG-ank. 3-16	17 Mar 1999		ACG-ank. 4-16	17 Mar 1999
	ACG-ank. 3-17	17 Mar 1999		ACG-ank. 4-17	17 Mar 1999
				ACG-ank. 4-18	17 Mar 1999
				ACG-ank. 4-19	17 Mar 1999

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				0 - 5

Ab- schnitt	Seite	Datum	Ab- schnitt	Seite	Datum
5	5-1	17 Mar 1999	6	6-1	17 Mar 1999
	5-2	17 Mar 1999		6-2	17 Mar 1999
	ACG-ank. 5-3	17 Mar 1999		6-3	17 Mar 1999
	5-4	17 Mar 1999		6-4	17 Mar 1999
	5-5	17 Mar 1999		6-5	17 Mar 1999
	5-6	17 Mar 1999		6-6	17 Mar 1999
	ACG-ank. 5-7	17 Mar 1999		6-7	17 Mar 1999
	5-8	17 Mar 1999		6-8	17 Mar 1999
	ACG-ank. 5-9	17 Mar 1999		6-9	17 Mar 1999
	5-10	17 Mar 1999		6-10	17 Mar 1999
	ACG-ank. 5-11	17 Mar 1999		6-11	06 Sep 1999
	5-12	17 Mar 1999		6-12	17 Mar 1999
	5-13	17 Mar 1999		6-13	17 Mar 1999
	5-14	17 Mar 1999		6-14	17 Mar 1999
	5-15	17 Mar 1999		6-15	17 Mar 1999
	ACG-ank. 5-16	17 Mar 1999		6-16	17 Mar 1999
	17 Mar 1999	6-17	17 Mar 1999		
		6-18	17 Mar 1999		
		6-19	17 Mar 1999		
		6-20	17 Mar 1999		

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				0 - 6

Ab-schnitt	Seite	Datum	Ab-schnitt	Seite	Datum
7	7-1	17 Mar 1999	9	9-1	17 Mar 1999
	7-2	17 Mar 1999		9-2	17 Mar 1999
	7-3	17 Mar 1999		9-3	17 Mar 1999
	7-4	17 Mar 1999			
	7-5	17 Mar 1999			
	7-6	17 Mar 1999			
	7-7	17 Mar 1999			
	7-8	06 Sep 1999			
	7-9	17 Mar 1999			
	7-10	17 Mar 1999			
	7-11	17 Mar 1999			
	7-12	17 Mar 1999			
	7-13	17 Mar 1999			
	7-14	17 Mar 1999			
	7-15	17 Mar 1999			
	7-16	17 Mar 1999			
	7-17	17 Mar 1999			
8	8-1	17 Mar 1999			
	8-2	17 Mar 1999			
	8-3	17 Mar 1999			
	8-4	17 Mar 1999			
	8-5	17 Mar 1999			
	8-6	17 Mar 1999			
	8-7	17 Mar 1999			

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				0 - 7

### 0.3 INHALTSVERZEICHNIS

ALLGEMEINES (ein nicht anerkannter Abschnitt).....	1
BETRIEBSGRENZEN (ein anerkannter Abschnitt).....	2
NOTVERFAHREN (ein anerkannter Abschnitt).....	3
NORMALE BETRIEBSVERFAHREN (ein anerkannter Abschnitt).....	4
LEISTUNGEN (ein in Teilen anerkannter Abschnitt).....	5
BELADEPLAN UND SCHWERPUNKTLAGE / AUSRÜSTUNGLISTE (ein nicht anerkannter Abschnitt) .....	6
BESCHREIBUNG DES FLUGZEUGES UND SEINER SYSTEME (ein nicht anerkannter Abschnitt) .....	7
HANDHABUNG, INSTANDHALTUNG UND WARTUNG (ein nicht anerkannter Abschnitt) .....	8
ERGÄNZUNGEN (ein nicht anerkannter Abschnitt) .....	9

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				0 - 8

# ABSCHNITT 1

## ALLGEMEINES

	Seite
1.1 EINFÜHRUNG .....	1-2
1.2 ZULASSUNGSBASIS .....	1-2
1.3 HINWEISSTELLEN .....	1-3
1.4 ABKÜRZUNGEN / ERKLÄRUNGEN	
1.4.1 ABKÜRZUNGEN .....	1-4
1.4.2 PHYSIKALISCHE EINHEITEN .....	1-5
1.4.3 BEGRIFFSERKLÄRUNGEN .....	1-6
1.5 BESCHREIBUNG UND TECHNISCHE DATEN .....	1-10
1.6 DREISEITENANSICHT .....	1-12

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				1 - 1

## 1.1 EINFÜHRUNG

Das vorliegende Flughandbuch wurde erstellt, um Piloten und Ausbildern alle notwendigen Informationen für einen sicheren, zweckmäßigen und leistungsoptimierten Betrieb des Leichtflugzeugs zu geben.

Das Handbuch enthält zunächst alle Daten, die dem Piloten aufgrund der Bauvorschrift JAR-VLA zur Verfügung stehen müssen. Es enthält darüber hinaus jedoch eine Reihe weiterer Daten und Betriebshinweise, die aus Herstellersicht für den Piloten von Nutzen sein können.

Das Flughandbuch ist der aktuellen Version des Kundenflugzeugs angepaßt. Spezielle, auf Kundenwunsch in das Flugzeug eingebaute Ausrüstungen (COM, NAV, etc.) sind jedoch allgemein im Handbuch nicht berücksichtigt. Für den Betrieb dieser Ausrüstungen ist die Betriebsanleitung des jeweiligen Geräteherstellers zu beachten. Die zulässige Ausrüstung ist der Ausrüstungsliste (Abschnitt 6.5) zu entnehmen.

## 1.2 ZULASSUNGSBASIS

Das Basismuster DV 20 wurde vom Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZ, jetziges ACG) nach den Joint Aviation Requirements JAR-VLA, Very Light Aeroplanes, Ausgabe 26. April 1990, mustergeprüft. (Musterzulassungsschein Nr. FZ 1/93).

Die durchgeführte große Änderung wurde vom ACG auf Basis JAR-VLA, Ausgabe 26. April 1990, gem. CRIA-1 zugelassen.

Lufttüchtigkeitsgruppe: Normal

Lärmzulassungsbasis: ZLZV 738/1993 § 14 (1) (für Österreich)

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				1 - 2

### 1.3 HINWEISSTELLEN

Die für die Flugsicherheit oder Handhabung des Luftfahrzeuges besonders bedeutsamen Handbuchaussagen sind durch Voranstellung eines der folgenden Begriffe besonders hervorgehoben:

#### **WARNUNG**

bedeutet, daß die Nichteinhaltung einer entsprechend gekennzeichneten Verfahrensvorschrift zu einer unmittelbaren oder erheblichen Beeinträchtigung der Flugsicherheit führt.

#### **WICHTIGER HINWEIS**

bedeutet, daß die Nichteinhaltung einer entsprechend gekennzeichneten Verfahrensvorschrift zu einer geringfügigen oder einer mehr oder weniger langfristig eintretenden Beeinträchtigung der Flugsicherheit führt.

#### **ANMERKUNG**

soll die Aufmerksamkeit auf Sachverhalte lenken, die nicht unmittelbar mit der Sicherheit Zusammenhängen, die aber wichtig oder ungewöhnlich sind.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				1 - 3

## 1.4 AKÜRZUNGEN/ERKLÄRUNGEN

### 1.4.1 ABKÜRZUNGEN

ACG	Austro Control GmbH (ehemals Bundesamt für Zivilluftfahrt, BAZ), österreichische Zivilluftfahrtbehörde
ACL	Warnlicht vor Zusammenstoß (Anti Collision Light)
BE	Bezugsebene (für Schwerpunktrechnungen)
CAS	Berichtigte Fluggeschwindigkeit (Calibrated Airspeed, Erklärung siehe 1.4.3)
CfK	Kohlefaserverstärkter Kunststoff
GfK	Glasfaserverstärkter Kunststoff
GS	Geschwindigkeit über Grund (Ground Speed, Erklärung siehe 1.4.3)
IAS	Angezeigte Fluggeschwindigkeit (Indicated Airspeed, Erklärung siehe 1.4.3)
ISA	internationale Standardatmosphäre
KCAS	Berichtigte Fluggeschwindigkeit, angegeben in Knoten
KIAS	Angezeigte Fluggeschwindigkeit, angegeben in Knoten
OAT	Outside AirTemperature (Außentemperatur)
TAS	Wahre Fluggeschwindigkeit (True Airspeed, Erklärung siehe 1.4.3)

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				1 - 4

### 1.4.2 PHYSIKALISCHE EINHEITEN

Größe	SI-Einheiten	US-Einheiten	Umrechnungen
Länge	[mm] Millimeter [m] Meter	[in.] inches (Zoll) [ft.] feet (Fuß)	[mm] / 25,4 = [in.] [m] / 0,3048 = [ft.]
Geschwindigkeit	[km/h] Kilometer pro Stunde [m/s] Meter pro Sekunde	[kts] knots (Knoten) [mph] miles per hour (Meilen pro Stunde) [fpm] feet per minute (Fuß pro Minute)	[km/h] / 1,852 = [kts.] [km/h] / 1,609 = [mph.] [m/s] * 196,85 = [fpm]
Drehzahl	[UPM] Umdreh. pro Minute	[RPM] revolutions per minute (Umdrehungen pro Minute)	[UPM] = [RPM]
Masse	[kg] Kilogramm	[lbs.] pounds (Pfund)	[kg] * 2,2046 = [lbs.]
Kraft, Gewicht	[N] Newton	[lbs.] pounds (Pfund)	[N] * 0,2248 = [lbs.]
Druck	[hPa] Hectopascal [mbar] Millibar [bar] bar	[inHg] inches mercury column (inch Quecksilbersäule) [psi] pounds per square inch (Pfund pro Quadratzoll)	[hPa] = [mbar] [hPa] / 33,86 = [inHg] [bar] * 14,504 = [psi]
Temperatur	[°C] Grad Celsius	[°F] degrees Fahrenheit (Grad Fahrenheit)	[°C] * 1,8 + 32 = [°F] ([°F] - 32) / 1,8 = [°C]
elektrische Stromstärke	[A] Ampere		
Ladungsmenge (Batteriekapazität)	[Ah] Amperestunden		
elektrische Spannung	[V] Volt		

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				1 - 5

## **1.4.3 BEGRIFFSERKLÄRUNGEN**

### **a) Geschwindigkeiten**

Angezeigte Geschwindigkeit (IAS = Indicated Airspeed):

Jene am Fahrtmesser abgelesene Geschwindigkeit ohne jede Fehlerkorrektur.

Berichtigte Fluggeschwindigkeit (CAS = Calibrated Airspeed):

Die um Einbau- und Instrumentenfehler berichtigte angezeigte Geschwindigkeit.

CAS ist gleich TAS bei Standard-Atmosphärenbedingungen in Meereshöhe.

Wahre Eigengeschwindigkeit (TAS = True Airspeed):

Die um Instrumenten- und System-, sowie Höhen- und Temperaturfehler korrigierte angezeigte Geschwindigkeit.

Geschwindigkeit über Grund (GS = Ground Speed):

Geschwindigkeit des Flugzeuges relativ zum Boden

### **b) Meteorologische Bezeichnungen**

Internationale Standardatmosphäre (ISA):

Genormter Zustand der Luft, der zur Vereinheitlichung der angegebenen Flughöhen dient und Vergleiche ermöglicht. Luft wird als ideales, trockenes Gas angesehen. Die Temperatur in Meereshöhe beträgt 15° Celsius, der Luftdruck in Meereshöhe beträgt 1013,25 hPa, der Temperaturgradient bis zu der Höhe, in der die Temperatur -56,5°C erreicht, ist -0,0065 °C/m und darüber 0°C/m.

Angezeigte Druckhöhe:

Höhenmesseranzeige bei einer Einstellung der Druckskala auf 1013,25 hPa.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				1 - 6

**Druckhöhe:**

Höhe, gemessen vom Standarddruck in MSL (1013,25 hPa) mit einem barometrischen Höhenmesser. Druckhöhe ist angezeigte Druckhöhe, berichtigt um Einbau- und Instrumentenfehler. In diesem Handbuch werden Höhenmesser-Instrumentenfehler als Null betrachtet.

**Flugplatzdruck:**

Aktueller Atmosphärendruck in Flugplatzhöhe.

**Wind:**

Die Windgeschwindigkeiten, die als Variable in den Diagrammen dieses Handbuches vorkommen, sind als Gegen- oder Rückenwindkomponenten des gemessenen Windes zu verstehen.

**c) Triebwerk****Startleistung:**

Höchstzulässige Motorleistung für den Start.

**Max. Dauerleistung:**

Höchstzulässige Motorleistung., die während des Fluges ununterbrochen angewandt wird.

**d) Flugeistungen und Flugplanung****Demonstrierte Seitenwindgeschwindigkeit:**

Geschwindigkeit der Seitenwindkomponente, für die eine ausreichende Steuerbarkeit des Flugzeuges bei Start und Landung im Rahmen der Musterprüfung nachgewiesen wurde.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				1 - 7

**Dienstgipfelhöhe:**

Jene im Steigflug erreichbare Höhe, bei der die Steiggeschwindigkeit 0,5 m/s beträgt.

**Startrollstrecke:**

Strecke vom Punkt des Losrollens bis zum Punkt des Abhebens.

**Startstrecke:**

Strecke vom Punkt des Losrollens bis zu jenem Punkt, über dem 15 m (50 ft.) Höhe erreicht werden.

**e) Masse und Schwerpunktlage****Bezugsebene:**

Eine gedachte vertikale Ebene, von der aus alle horizontalen Entfernungen für Schwerpunktberechnungen gemessen werden.

**Hebelarm:**

Die horizontale Entfernung von der Bezugsebene zum Schwerpunkt eines Teiles.

**Moment:**

Das Produkt aus der Masse eines Teiles und dessen Hebelarm.

**Schwerpunkt:**

auch: Massenmittelpunkt. Gedachter Punkt, in dem für Berechnungen die Masse des Flugzeugs konzentriert ist. Sein Abstand von der Bezugsebene wird ermittelt, in dem man das Gesamtmoment durch die Gesamtmasse dividiert.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				1 - 8

**Schwerpunkthebelarm:**

Der Hebelarm, den man erhält, wenn man die Summe der Einzelmomente des Flugzeuges durch dessen Gesamtmasse dividiert.

**Schwerpunktgrenzen:**

Der Schwerpunktbereich, innerhalb dessen ein Flugzeug bei gegebener Masse betrieben werden kann.

**Ausfliegbarer Kraftstoff:**

Die Kraftstoffmenge, die für die Flugplanung zur Verfügung steht.

**Nicht ausfliegbarer Kraftstoff:**

Jene im Tank verbleibende Kraftstoffmenge, die nicht für die Flugplanung zur Verfügung steht. Sie ist nach den Zulassungsbestimmungen der Behörde ermittelt worden.

**Leermasse:**

Masse des Flugzeuges, einschließlich nicht ausfliegbarem Kraftstoff, allen Betriebsstoffen und maximaler Ölmenge.

**Zuladung:**

Differenz zwischen der Startmasse und der Leermasse (also: Besatzung, Gepäck und ausfliegbarer Kraftstoff)

**Max. Abflugmasse:**

Höchstzulässige Masse für die Durchführung des Starts.

**Nichttragende Teile:**

Rumpf, Seitenruder, Höhenleitwerk und Zuladung

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				1 - 9

## 1.5 BESCHREIBUNG UND TECHNISCHE DATEN

Das Flugzeug DV 20 ist ein zweisitziges Motorflugzeug in Faserverbundbauweise, konstruiert nach der Bauvorschrift JAR-VLA inkl. Amendment VLA/92/1, Lufttüchtigkeitsgruppe Normal.

Es ist als Tiefdecker mit T-Leitwerk, nebeneinander liegenden Sitzen, Dreibeinfahrwerk sowie Landeklappen konzipiert.

Als Antrieb dient der Motor Rotax 912 S3 in Verbindung mit einem hydraulischen Zweiblatt-Verstellpropeller der Firma Hoffmann.

### Gesamtabmessungen

Spannweite ohne ACL	10,78 m
Spannweite mit ACL	10,84 m
Länge	7,28 m
Höhe	1,76 m

### Tragwerk

Flügelprofil	Wortmann FX63-137/20 HOAC
Flügelfläche	11,6 m <sup>2</sup>
Mittlere aerodynamische Flügeltiefe (MAC)	1,09 m
Flügelstreckung	10
V-Stellung	4°
Pfeilung Nase	1°

### Querruder

Fläche	0,658 m <sup>2</sup>
--------	----------------------

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				1 - 10

**Flügelklappen**Fläche 1,236 m<sup>2</sup>**Höhenleitwerk**Fläche 1,692 m<sup>2</sup>Ruderfläche 0,441 m<sup>2</sup>

Einstellwinkel 2°

**Seitenleitwerk**Fläche 1,134 m<sup>2</sup>Ruderfläche 0,426 m<sup>2</sup>**Fahrwerk**

Spurweite 1,90 m

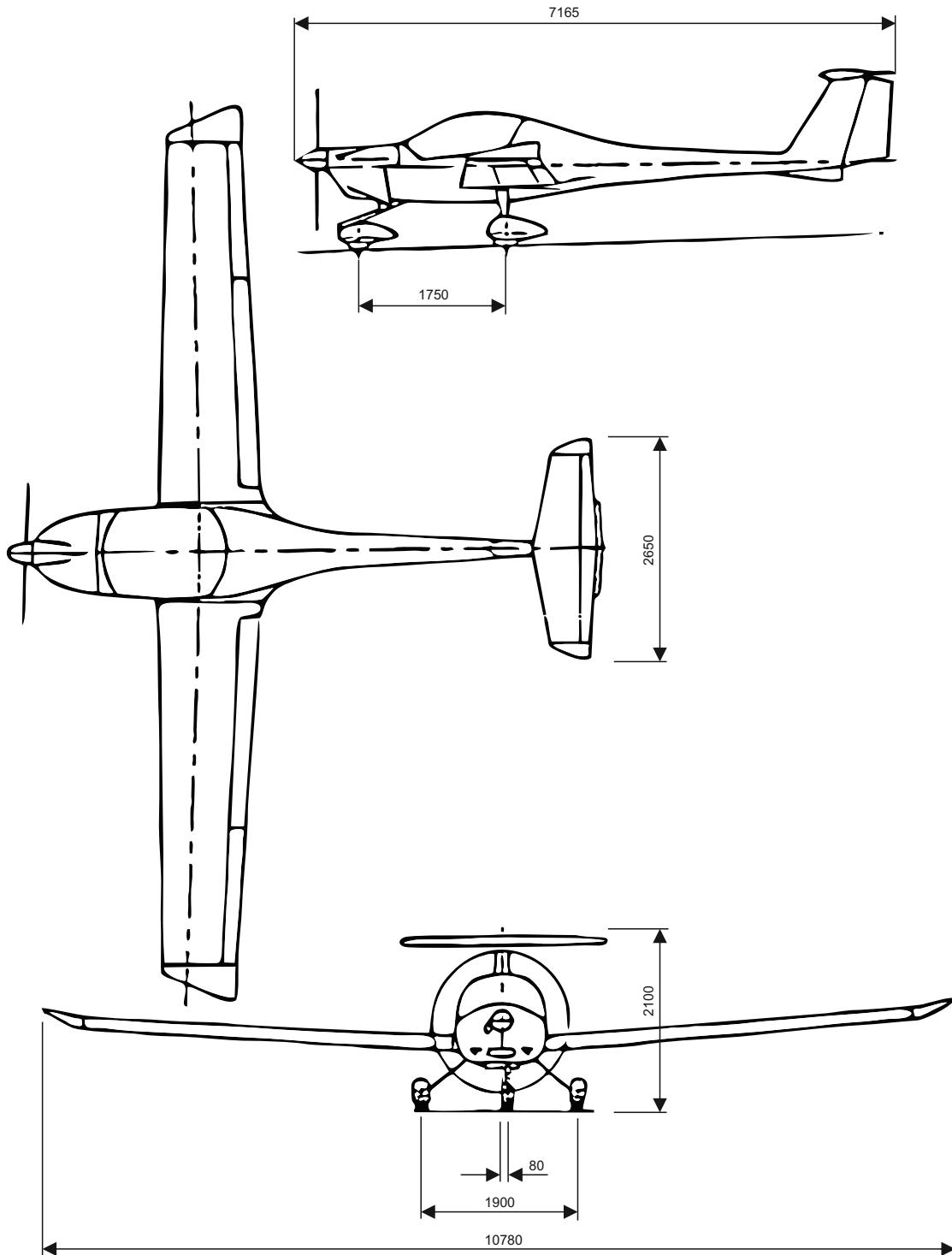
Radstand 1,75 m

Bugrad 300\*100/4.00-4; ab Werk-Nr. 20121: 5.00-4

Haupttrad 380\*150/15\*6.00-5

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				1 - 11

**1.6 DREISEITENANSICHT**



Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				1 - 12

# ABSCHNITT 2

## BETRIEBSGRENZEN

	Seite
2.1 EINFÜHRUNG .....	2-2
2.2 FLUGGESCHWINDIGKEIT.....	2-3
2.3 FAHRTMESSERMARKIERUNGEN.....	2-4
2.4 TRIEBWERK	
2.4.1 MOTOR.....	2-5
2.4.2 SCHMIERSTOFF UND KÜHLMITTEL.....	2-7
2.4.3 PROPELLER.....	2-10
2.5 MARKIERUNGEN DER TRIEBWERKSINSTRUMENTE .....	2-11
2.6 SONSTIGE INSTRUMENTENMARKIERUNGEN.....	2-11
2.7 MASSE (GEWICHT) .....	2-12
2.8 SCHWERPUNKT .....	2-12
2.9 ZULÄSSIGE MANÖVER .....	2-13
2.10 MANÖVERLASTVIELFACHE .....	2-14
2.11 BETRIEBSHÖHE .....	2-14
2.12 FLUGBESATZUNG .....	2-14
2.13 BETRIEBSARTEN .....	2-15
2.14 KRAFTSTOFF .....	2-16
2.15 WEITERE BETRIEBSGRENZEN .....	2-16
2.16 HINWEISSCHILDER FÜR BETRIEBSGRENZEN .....	2-17

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				2 - 1

## 2.1 EINFÜHRUNG

Abschnitt 2 des Flughandbuches beinhaltet die Betriebsgrenzen, Instrumentenmarkierungen und Hinweisschilder, die für den sicheren Betrieb des Flugzeuges, seines Motors, der Standardsysteme und der Standardausrüstung erforderlich sind. Die in diesem Abschnitt und in Abschnitt 9 angegebenen Betriebsgrenzen sind von Austro Control GmbH (ACG) anerkannt.

### **WARNUNG**

Sämtliche Betriebswerte müssen im Flugbetrieb innerhalb der angegebenen zulässigen Grenzen liegen.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				2 - 2

## 2.2 FLUGGESCHWINDIGKEIT

### ANMERKUNG

Bei den angegebenen Fluggeschwindigkeiten handelt es sich um IAS.

### Fluggeschwindigkeitsgrenzen

Die Fluggeschwindigkeitsgrenzen und ihre Bedeutung für den Betrieb sind nachfolgend angeführt:

Symbol	Geschwindigkeit	IAS		Bemerkung
		kts	km/h	
V <sub>A</sub>	Manövergeschwindigkeit	104	193	Oberhalb dieser Geschwindigkeit dürfen keine vollen oder abrupten Ruderausschläge ausgeführt werden, weil die Struktur des Flugzeugs dabei überlastet werden könnte.
V <sub>FE</sub>	zulässige Höchstgeschw. mit ausgefahrenen Klappen	81	150	Diese Geschwindigkeit darf mit ausgefahrenen Klappen nicht überschritten werden.
V <sub>NO</sub>	zulässige Höchstgeschw. im Reiseflug	117	217	Diese Geschwindigkeit darf nur in ruhiger Luft und dann nur mit äußerster Vorsicht überschritten werden.
V <sub>NE</sub>	zulässige Höchstgeschw. bei ruhigem Wetter	161	298	Diese Geschwindigkeit darf in keiner Betriebsart überschritten werden und der Ruderausschlag darf nicht mehr als 1/3 betragen.

Überziehgeschwindigkeiten: siehe Kapitel 5.3

Geschwindigkeit des besten Steigens: siehe Kapitel 4.4.8

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				2 - 3

## 2.3 FAHRTMESSERMARKIERUNGEN

Die folgende Tabelle gibt die Fahrtmessermarkierungen und die Bedeutung der verwendeten Farben an:

Markierung	IAS		Bedeutung
	kts	km/h	
Weißer Bogen	38-81	70-150	Betriebsbereich für ausgefahrene Klappen
Grüner Bogen	43-117	80-217	Normaler Betriebsbereich
Gelber Bogen	117-161	217-298	Vorsichtsbereich - „Nur bei ruhiger Luft“: in diesem Bereich darf bei starker Turbulenz nicht geflogen und Manöver dürfen nur mit Vorsicht durchgeführt werden.
Roter Bereich	161	298	Zulässige Höchstgeschwindigkeit für alle Betriebsarten ( $V_{NE}$ )

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				2 - 4

## 2.4 TRIEBWERK

### 2.4.1 MOTOR

Motorhersteller: Bombadier ROTAX  
Motor: 912 S3

#### **ANMERKUNG**

Der Motor treibt den Propeller über ein Untersetzungsgetriebe mit dem Verhältnis 2,43:1 an. Der Drehzahlmesser zeigt die Propellerdrehzahlen an. Deshalb sind in diesem Handbuch, im Gegensatz zum Motorhandbuch, alle Drehzahlen als Propellerdrehzahlen

#### **Motorbetriebsorenzen**

Startleistung (5 min): 73,5 kW / 100 PS  
Max. zul. Starldrehzahl: 2385 RPM  
  
Max. Dauerleistung: 69 kW / 94 PS  
Max. zul. Dauerdrehzahl: 2260 RPM  
  
Leerlaufdrehzahl: 600 - 800 RPM

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				2 - 5

### Zylinderkopftemperatur/Kühlwassertemperatur

Wenn MÄM 20-405 umgesetzt wurde:  
Kühlwassertemperatur  
Maximum: 120 °C



~~Wenn MÄM 20-405 NICHT umgesetzt wurde:  
Zylinderkopftemperatur  
Maximum: 135 °C~~

**Nicht zutreffend**

### Außentemperatur beim Anlassen

Maximum: 50 °C  
Minimum: -25 °C

Bei Außentemperaturen unter -25 °C ist der Motor vorzuwärmen.

### Kraftstoffspezifikationen

siehe Kapitel: 2.14

### **WICHTIGER HINWEIS**

Bei höherer Kühlwasser- oder Öltemperatur beim Abstellen ist ein kurzer Kühllauf erforderlich, um durch Nachheizen nach dem Abstellen Dampfblasenbildung im Zylinderkopf zu vermeiden.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	FHB-TR-MÄM-20-405	30 Mar 2015		2 - 6

## 2.4.2 SCHMIERSTOFF UND KÜHLMITTEL

### a) Schmierstoff

Marken Motorrad-Motorenöle mit Getriebezusätzen.

### **WICHTIGER HINWEIS**

Es darf kein Flugmotorenöl verwendet werden!

Ölspezifikation

- Nur nach dem API System mit "SF" oder "SG" bezeichnete Öle verwenden!
- Da auch die hochbelasteten Getriebezahnräder geschmiert werden müssen, sind Hochleistungs-Motorradschmieröle mit besonderer Getriebeschmierkapazität erforderlich.
- Wegen der eingebauten Reibungskupplung sind Öle mit "friction modifier" -Zusätzen ungeeignet, da diese Rutschen im Normalbetrieb verursachen können.
- Hochleistungs- 4-Takt-Motorradöle erfüllen die gestellten Anforderungen. Diese Öle sind üblicherweise keine additvierten Mineralöle, sondern teil- oder vollsynthetisch hergestellt.
- Im Allgemeinen sind Dieselmotorenöle wegen nicht ausreichender Hochtemperatureigenschaften und Kupplungsrutschen ungeeignet.

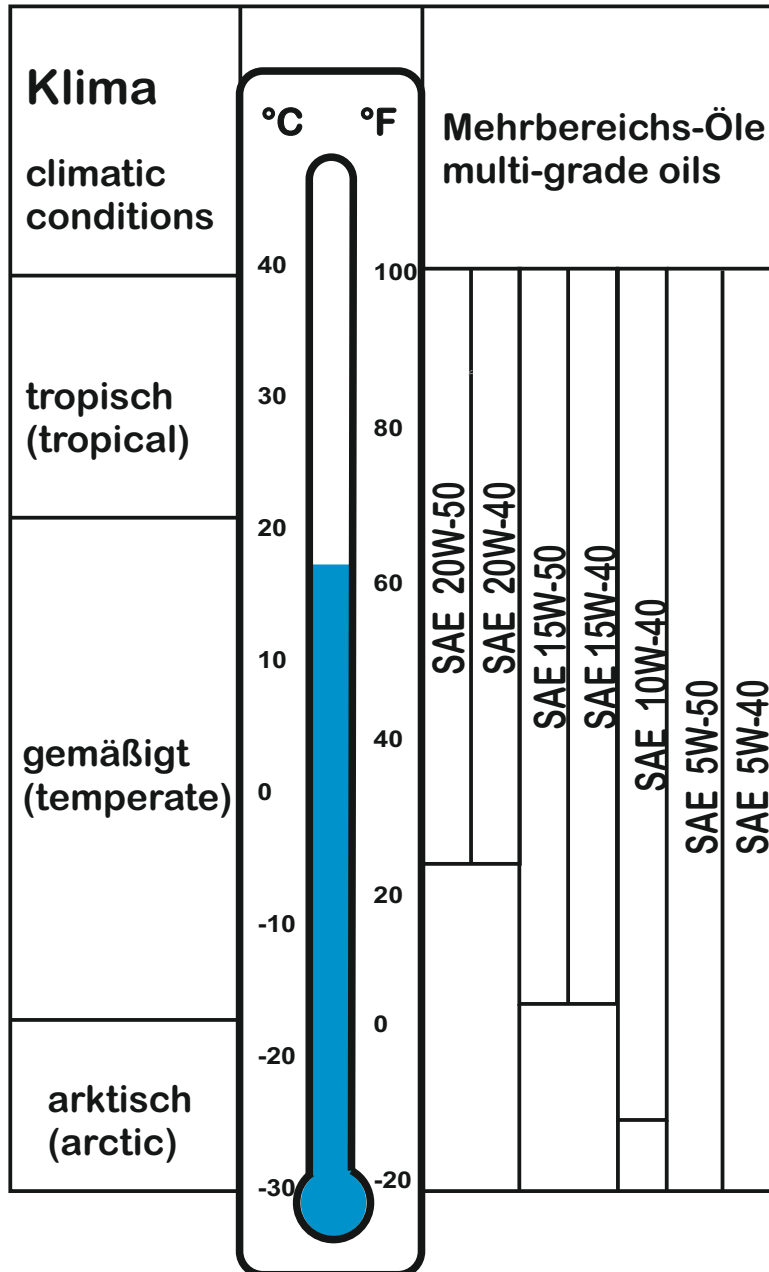
### **WICHTIGER HINWEIS**

Bei Betrieb mit AVGAS 100 LL sind folgende Wartungsarbeiten  
spätestens alle 50 Betriebsstunden notwendig:

- Ölfilter wechseln
- Öl wechseln
- Ölstandskontrolle weiters ist zu beachten:
- Vermeidung von anhaltender Vergaservorwärmung
- Vermeidung von längerem Leerlaufbetrieb

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				2 - 7

Die Viskosität ist laut nachstehender Tabelle den klimatischen Bedingungen anzupassen.  
Einbereichsöle sind zu vermeiden



Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				2 - 8

**Öldruck**

Minimum:	0,8 bar
Maximum:	7,0 bar (Beim Kaltstart kurzzeitig zulässig)
Normal:	2,0 bis 5,0 bar

**Öltemperatur**

Minimum:	50 °C
Maximum:	130 °C
Günstigste Betriebstemperatur:	ca. 90 - 110 °C

**Ölinhalt**

Minimum:	3,0 l
Maximum:	3,4 l

**b) Kühlmittel****Kühlmittelinhalt**

Minimum:	2,4 l
Maximum:	2,5 l

**Behälterinhalt**

Minimum:	0,1 l
Maximum:	0,2 l

**ANMERKUNG**

Der Kühlmittelstand des Behälters wird über Markierungen am Messstab angezeigt. Erhebliches Überfüllen des Kühlmittelbehälters kann zum Überlaufen desselben führen. Bei völlig leerem Kühlmittelbehälter ist auch der Kühlmittelstand im Verteilergefäß auf dem Motor zu überprüfen.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TR-MÄM-20-259	29 Mar 2006		2 - 9

**WICHTIGER HINWEIS**

Qualitativ minderwertige Kühlflüssigkeit kann zu Ablagerungen im Kühlsystem und damit zu einer Verschlechterung der Kühlung führen. EVANS NPG+ oder ein gleichwertiges Kühlmittel muss unverdünnt und ohne Zusätze verwendet werden.

**WICHTIGER HINWEIS**

Bei Verwendung von NPG+ darf dem Kühlsystem keinesfalls Wasser oder wasserhaltiges Kühlmittel beigemischt werden.

**WICHTIGER HINWEIS**

Den Angaben des Kühlmittelherstellers ist unbedingt Folge zu leisten.

**2.4.3 PROPELLER**

Propellerhersteller:	Hoffmann
Propellerbezeichnung:	H0-V352F/170FQ oder H0-V352F/C170FQ
Propellerdurchmesser:	1,70 m
Propellerblattwinkel (0.75R)	15°-35°


**Propellerdrehzahlgrenzen**

Start (max. 5 min):	2385 RPM
Max. Dauerdrehzahl:	2260 RPM

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TR-MÄM-20-259	29 Mar 2006		2 - 10

## 2.5 MARKIERUNGEN DER TRIEBWERKSINSTRUMENTE

Die folgende Tabelle gibt die Markierungen der Triebwerksinstrumente und die Bedeutung der verwendeten Farben an.

Instrument	Roter Radialstrich	Grüner Bogen	Gelber Bogen	Roter Radialstrich
	Mindestgrenze	normaler Betriebsbereich	Warnbereich	Höchstgrenze
Drehzahlmesser		600-2263 RPM	2263 - 2385 RPM	2385 RPM
Öltemperaturanzeige	50 °C	50 - 130 °C		130 °C
Zylinderkopf- temperaturanzeige wenn MÄM 20-405 NICHT umgesetzt wurde				135 °C
Kühlwassertemperatur- anzeige - wenn MÄM 20-405 umgesetzt wurde				120 °C 
Öldruckanzeige	0,8 bar	2,0 - 5 bar	0,8 - 2,0 bar 5,0 - 7,0 bar	7,0 bar
Kraftstoffmengen- anzeige  Ansaugdruck- anzeige				

## 2.6 SONSTIGE INSTRUMENTENMARKIERUNGEN

Keine

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	FHB-TR-MÄM-20-405	30 Mar 2015		2 - 11

## 2.7 MASSE (GEWICHT)

Höchstzulässige Startmasse:	730 kg
Höchstzulässige Landemasse:	730 kg
Leermasse:	Siehe Abschnitt 6
Höchstzuladung im Gepäckraum:	20 kg (Nur mit Gepäcknetz)
Höchstzuladung (inkl. Kraftstoff):	s. Wägebbericht (S. 6-4 f)
Höchstzuladung im Sitz:	110 kg
Flächenbelastung bei höchster Startmasse:	62.80 kg / m <sup>2</sup>
Leistungsbelastung bei höchstzul. Startmasse:	9,91 kg / kW bzw. 7,30 kg / PS

### **WARNUNG**

Ein Überschreiten der Massengrenzen führt zur Überlastung des Flugzeuges sowie zur Verschlechterung von Flugeigenschaften und Flugleistungen.

## 2.8 SCHWERPUNKT

Die Bezugsebene (BE) für die Schwerpunktangaben steht senkrecht auf die Mittelachse der Rumpfröhre. Ihre Position in Längsrichtung ist so definiert, daß sie die Flügelvorderkante an der Wurzellippe berührt. Verfahren zur horizontalen Ausrichtung sowie Angaben über die zulässige Leermassenschwerpunktlage finden sich im Abschnitt 6.

Der Flugmassenschwerpunkt muß zwischen folgenden Grenzwerten liegen:

Vorderste Flugmassenschwerpunktlage: 250 mm hinter BE

Hinterste Flugmassenschwerpunktlage: 390 mm hinter BE

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				2 - 12

**WARNUNG**

Ein Überschreiten der Schwerpunktgrenzen vermindert die Steuerbarkeit und Stabilität des Flugzeuges

Das Verfahren zur Feststellung der Schwerpunktlage wird in Abschnitt 6 angegeben.

**2.9 ZULÄSSIGE MANÖVER**

Das Flugzeug ist nach JAR-VLA Nonmalkategorie zugelassen.

Zugelassene Flugmanöver

- a) Alle normalen Flugmanöver
- b) Überziehen (ausgenommen dynamisches Überziehen)
- c) Lazy Eights, Eintrittsgeschwindigkeit: 116 kts (215 km/h)  
Chandelles, Eintrittsgeschwindigkeit: 116 kts (215 km/h)  
Steilkurven mit einer Quemeigung von nicht mehr als 60°

**ANMERKUNG**

Kunstflug sowie Flugmanöver mit mehr als 60° Schräglage sind nicht gestattet.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				2 - 13

## 2.10 MANÖVERLASTVIELFACHE

Tabelle der strukturellen Höchstlastvielfachen:

g	bei $V_A$	bei $V_{NE}$	mit voll ausgefahrenen Klappen
Positiv	4,4	4,4	2,0
Negativ	2,2	2,2	0

### **WARNUNG**

Ein Überschreiten der Höchstlastvielfachen führt zu einer Überlastung des Flugzeuges. Gleichzeitige Vollausschläge von mehr als einem Steuerorgan können auch bei Geschwindigkeiten unterhalb der Manövergeschwindigkeit zu einer Überlastung der Struktur führen.

## 2.11 BETRIEBSHÖHE

Das Flugzeug hat eine maximale nachgewiesene Betriebshöhe von 4000m.

## 2.12 FLUGBESATZUNG

Einsitzig darf das Flugzeug nur vom linken Sitz aus betrieben werden.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				2 - 14

## 2.13 BETRIEBSARTEN

Zugelassen sind Flüge nach Sichtflugregeln VFR bei Tag.

Mindestausrüstung, Flug- und Navigationsinstrumente:

- Fahrtmesser
- Höhenmesser
- Magnetkompass

Mindestausrüstung, Triebwerksinstrumente:

- Tankanzeiger
- Öldruckanzeiger
- Öltemperaturanzeiger
- Tachometer
- Kraftstoffdruckwarnleuchte
- Ansaugdruckanzeiger
- Unterspannungswarnleuchte
- Generatorwarnleuchte
- Low Volt-Warnleuchte

Wenn MÄM 20-405 umgesetzt wurde:

Kühlwassertemperaturanzeiger



Wenn MÄM 20-405 NICHT umgesetzt wurde:

Zylinderkopftemperaturanzeiger

**Nicht zutreffend**

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	FHB-TR-MÄM-20-405	30 Mar 2015		2 - 15

## 2.14 KRAFTSTOFF

### Kraftstoffinhalt

Gesamtfüllmenge	79 l
Ausfliegbar	77 l

### Kraftstoffspezifikation

a) AVGAS 100LL	
b) Tankstellenkraftstoff	min 95 Oklan ROZ, EN 228 Super EN 228 Super Plus MOGAS gemäß BAZ-Erlaß Zl. 6412-11/16-83

## 2.15 WEITERE BETRIEBSGRENZEN

### Landescheinwerfer und Positionslichter

~~Wenn die OÄM 20-245 (externer Generator) nicht installiert ist, dürfen die Landescheinwerfer und Positionslichter (soweit vorhanden) **Nicht** nur 10 % der Motorlaufzeit eingeschaltet sein, da sonst die Ladung der Batterie nicht gewährleistet ist.~~

Landescheinwerfer und Positionslichter (soweit vorhanden) dürfen nur 10 % der Motorlaufzeit eingeschaltet sein, da sonst die Ladung der Batterie nicht gewährleistet ist.

### Motorkühlung

Das Winter Shield muß bei Bodenaussentemperaturen unter 0°C installiert werden.  
Das Cowling Baffle muß bei Bodenaussentemperaturen unter 0°C entfernt werden.  
Der Winterkit muß bei Bodenaussentemperaturen unter 0°C installiert werden.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	FHB-TR-MÄM-20-305/405 SB 20-29	24 Jan 2023		2 - 16

## 2.16 HINWEISSCHILDER FÜR BETRIEBSGRENZEN

Im Flugzeug sind folgende Hinweisschilder angebracht:

a) linkes Instrumentenbrett:

**Manövergeschwindigkeit:  $V_A = 104\text{kts}$**

Dieses Flugzeug ist eingestuft als Leichtflugzeug und nur für Tag-Sichtflug ohne Vereisungsbedingungen zugelassen. Alle Kunstflugmanöver, einschließlich beabsichtigtem Trudeln, sind verboten. Weitere Betriebsgrenzen sind dem Flughandbuch zu entnehmen.

**Rauchen  
verboten**

b) rechtes Instrumentenbrett:

**Kühlwasser  
max. 120 °C**

Wenn MÄM 20-405 umgesetzt wurde

~~Cyl. max.  
135 °C~~ Nicht zutreffend

Wenn MÄM 20-405 NICHT umgesetzt wurde

**Öl max.  
130 °C**

**Öldruck**

**ausfliegbar  
77 l**

**Öl Press.**

**Fuel  
Quantity**

**Engine  
Start**

**TRX**

**IC**

**COMM**

**GPS  
NAV**

**XPDR**

**Gener.  
Contr.**

**Gener.**

**Battery  
Main CB**

auf den Instrumenten

neben den Sicherungen

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	FHB-TR-MÄM-20-405	24 Jan 2023		2 - 17

## START - CHECK

1. Beladeplan beachten
2. Hauptbolzen gesichert
3. Brandhahn AUF
4. Kraftstoffvorrat kontrollieren
5. Elektr. Kraftstoffpumpe EIN
6. Haube verriegelt
7. Richtig angeschnallt
8. Propellercheck
9. Magnetencheck
10. Flügelklappen T/O
11. Ruder freigängig
12. Trimmung kontrolliert
13. Parkbremse gelöst

**LO / V**

über die Unterspannungshinweisleuchte

**CHECK vor dem Start:  
HAUBE BEIDSEITIG VERRIEGELT**

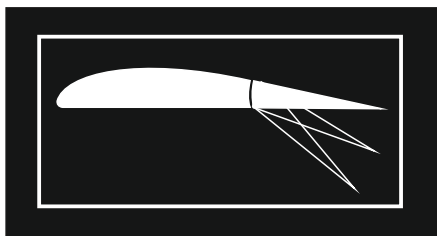
in der Nähe des Zündschlosses

am Instrumentenbrett oder auf der Mittelkonsole über den Leistungshebeln

(c) mittleres Instrumentenbrett:

ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON/OFF
Battery	Avionics	Fuel	Position	ACL	Landing	MIC	TRX	Flaps
Gener.	Fuel Pres.	Pump	Lights		Light	Att. Gyro	Dir. Gyro	Turn Ind.

an den Schaltern und Sicherungsautomaten



UP  
T/O  
LDG

**FLAPS**

am Landeklappen-Steuergerät

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	MSB 20-39 TR-MÄM-20-469	12 Nov 2001 02 Mai 2022		2 - 18

(d) unter dem mittleren Instrumentenbrett:

**Kabinen-  
heizung  
ziehen - EIN**

**Choke  
ziehen - EIN**

**Parkbremse  
ziehen**

(e) auf der Mittelkonsole an den Leistungshebeln (Throttle-Quadrant):

**AUS Vergaservorwärmung EIN**

**Vollgas**

**Prop.**

**Leerlauf**

(f) am Trimmknopf:

**Kopflastig**

**Trimmung**

**Schwanzlastig**

(g) an den Bremsflüssigkeitsbehältern an den Pedalen des Copiloten:

**Hydraulic  
Fluid 4**

(h) am Brandhahn (an der Seite des Mitteltunnels im linken Fußraum):

**Brandhahn AUF**

**ZU**

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	1	06 Sep 1999		2 - 19

(i) an den Lüftungsdüsen links und rechts an der Bordwand:

**Lüftung**

(k) im Gepäckraum:

**Gepäck, max. 20 kg,  
nur mit Gepäcknetz**

(l) an der ELT-Halterung:

**ELT  
ON - OFF - AUTO**

Das folgende Hinweisschild ist am Wintershield montiert:

**REMOVE AT OUTSIDE  
TEMPERATURES ON  
GROUND ABOVE 0°C  
(32°F)**

Das folgende Hinweisschild ist am Cowling Baffle montiert:

**INSTALL AT OUTSIDE  
TEMPERATURES ON  
GROUND ABOVE 0°C  
(32°F)**

Das folgende Hinweisschild wird am Instrumentenbrett montiert:

**Bei einer Bodentemperatur über 0°C muss das Cowling Baffle  
installiert und das Winter Shield entfernt werden - siehe FHB**

Das folgende Hinweisschild ist am Winterkit montiert:

**REMOVE AT OUTSIDE TEMPERATURES ON  
GROUND ABOVE 0°C (32°F)**



**Part No.: 15.9490  
WINTERISATION KIT**

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	FHB-TR-MÄM-20-405 SB 20-29	17 Jan 2023		2 - 20

# ABSCHNITT 3

## NOTVERFAHREN

Seite

3.1 EINFÜHRUNG .....	3-2
3.2 TRIEBWERKSSTÖRUNGEN	
3.2.1 Triebwerksstörungen am Boden .....	3-3
3.2.2 Triebwerksstörungen während des Start .....	3-3
3.2.3 Triebwerksstörungen im Flug .....	3-4
3.3 WIEDERANLASSEN DES AUSGEFALLENEN TRIEBWERKS IM FLUG	
3.3.1 Wiederanlassen des Triebwerks mit Propeller Windmilling .....	3-5
3.3.2 Wiederanlassen des Triebwerks bei stehendem Propeller .....	3-6
3.4 BRAND	
3.4.1 Brand am Boden .....	3-7
3.4.2 Brand während des Starts .....	3-7
3.4.3 Brand im Flug.....	3-8
3.5 GLEITFLUG .....	3-10
3.6 NOTLANDUNGEN	
3.6.1 Vorsorgliche Landung .....	3-10
3.6.2 Landung mit defekten Reifen am Hauptfahrwerk .....	3-12
3.6.3 Landung mit defekten Radbremsen .....	3-12
3.6.4 Notlandung mit stehendem Triebwerk .....	3-12
3.7 BEENDEN DES UNBEABSICHTIGTEN TRUDELNS .....	3-13
3.8 ANDERE NOTFÄLLE	
3.8.1 Vereisung .....	3-14
3.8.2 Störung im elektrischen System .....	3-15
3.8.3 Störung im Avionik-System .....	3-17

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				3 - 1

### 3.1 EINFÜHRUNG

Der vorliegende Abschnitt beinhaltet Checklisten sowie die Beschreibung der empfohlenen Verfahren bei eventuell eintretenden Notfällen. Motorausfall oder andere flugzeugbedingte Notfälle sind höchst unwahrscheinlich, wenn die vorgeschriebenen Verfahren zur Vorflugkontrolle und zur Instandhaltung eingehalten werden.

Falls dennoch ein Notfall eintritt, sollten die hier angegebenen Richtlinien beachtet und angewandt werden, um das Problem zu beheben.

Da es nicht möglich ist, alle Arten von Notfällen vorherzusehen und im Flughandbuch zu berücksichtigen, sind Kenntnisse über das Flugzeug sowie Wissen und Erfahrung des Piloten bei der Lösung von auftretenden Problemen unumgänglich.

#### Bestimmte Fluggeschwindigkeiten für Notfälle:

Anlaß	IAS:	
	fts	km/h
Triebwerksausfall nach dem Abheben (Flügelklappen in Startstellung T/O)	59	110
Gleitfluggeschwindigkeit für den besten Gleitwinkel (Flügelklappen in Startstellung T/O) bei einer Flugmasse von: 730 kg bei einer Flugmasse von: 600 kg	70 64	130 118
Vorsorgliche Landung mit Triebwerksleistung, Flügelklappen in Landstellung (LANDING)	54	100
Notlandung mit Triebwerksstillstand (Flügelklappen nach Bedarf)	59	110

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				3 - 2

## 3.2 TRIEBWERKSSTÖRUNGEN

### 3.2.1 TRIEBWERKSSTÖRUNG AM BODEN

1. Gashebel LEERLAUF
2. Bremsen nach Bedarf

### 3.2.2 TRIEBWERKSSTÖRUNG WÄHREND DES STARTS

#### I. TRIEBWERKSLEISTUNG NICHT AUSREICHEND

1. Geschwindigkeit 59 kts /110 km/h
2. Gashebel vorne
3. Vergaservorwärmung AUS (vorne)
4. Choke AUS (gedrückt)
5. Brandhahn OFFEN
6. Zündschalter BOTH
7. Elektrische Kraftstoffpumpe EIN
8. Propellerverstellhebel max. Drehzahl

### **WARNUNG**

Läßt sich die Störung nicht sofort beheben und gibt der Motor keine brauchbare Leistung mehr ab, so ist unter einer Höhe von 300 ft über Grund eine Geradeauslandung durchzuführen.

Vor dem Aufsetzen:

9. Brandhahn ZU
10. Zündschalter (Zündung) OFF
11. Batterie-/Hauptschalter AUS

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				3 - 3

## II. TRIEBWERK STEHT

Notlandung entsprechend Punkt 3.6.4

NOTLANDUNG MIT STEHENDEM TRIEBWERK durchführen.

### 3.2.3 TRIEBWERKSSTÖRUNG IM FLUG

#### I. RAUH LAUFENDES TRIEBWERK:

- |    |                             |  |
|----|-----------------------------|--|
| 1. | Vergaservorwärmung          | EIN (hinten)   |
| 2. | Elektrische Kraftstoffpumpe | EIN  |
| 3. | Magneten                    | prüfen, BOTH   |
| 4. | Gashebel                    | Stellung beibehalten   |
| 5. | Keine Verbesserung          | Leistung auf minimal erforderliche reduzieren,<br>sobald wie möglich landen. |

#### II. ABFALL DES ÖLDRUCKES

1. Öltemperatur prüfen
- 2.a Wenn Öldruck unter grünen Bereich abfällt und Öltemperatur normal:  
- Landung auf nächstgelegenen Flugplatz
- 2.b Wenn Öldruck unter grünem Bereich mit ansteigender Öltemperatur.  
- Motorleistung auf minimal erforderliche reduzieren  
- sobald wie möglich landen  
- dabei permanent auf Motorsausfall und Notlandung vorbereitet sein

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				3 - 4

### III ABFALL DES KRAFTSTOFFDRUCKES

1. Elektrische Kraftstoffpumpe einschalten
2. Wenn Kraftstoffdruckwamleuchte nicht erlischt:
  - sobald wie möglich landen
  - permanent auf Motorausfall und Notlandung vorbereitet sein.

### 3.3 WIEDERANLASSEN DES AUSGEFALLENEN TRIEBWERKS IM FLUG

#### 3.3.1 WIEDERANLASSEN DES TRIEBWERKS MIT PROPELLER WINDMILUNG

Solange eine Geschwindigkeit (IAS) von 54 kts. / 62 mph 100 km/h nicht unterschritten wird, dreht sich der Propeller im Windmilling weiter.

- |    |                             |                  |
|----|-----------------------------|------------------|
| 1. | Geschwindigkeit (IAS)       | 70 kts /130 km/h |
| 2. | Flügelklappen               | Startstellung    |
| 3. | Propellerverstellhebel      | max. Drehzahl    |
| 4. | Elektrische Kraftstoffpumpe | EIN              |
| 5. | Zündschalter                | BOTH             |
| 6. | Brandhahn                   | OFFEN            |
| 7. | Gashebel                    | 2 cm nach vom    |

Wenn Triebwerk innerhalb von 10 Sekunden nicht anspringt:

#### Kaltstart:

- |     |              |               |
|-----|--------------|---------------|
| 8.  | Gashebel     | Leerlauf      |
| 9.  | Choke        | EIN (gezogen) |
| 10. | Zündschalter | START         |

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				3 - 5

**3.3.2 WIEDERANLASSEN DES TRIEBWERKS BEI STEHENDEM PROPELLER**

- |    |                             |                |
|----|-----------------------------|----------------|
| 1. | Elektrische Verbraucher     | AUS            |
| 2. | Hauptschalter               | EIN            |
| 3. | Propellerverstellhebel      | max. Drehzahl  |
| 4. | Elektrische Kraftstoffpumpe | EIN            |
| 5. | Gashebel                    |                |
|    | Kaltstart                   | Leerlauf       |
|    | warmer Motor                | 2 cm nach vorn |
| 6. | Choke                       |                |
|    | Kaltstart                   | EIN (gezogen)  |
|    | warmer Motor                | AUS (gedrückt) |
| 7. | Zündschalter                | START          |

**ANMERKUNG**

Durch Andrücken des Flugzeugs auf ca. 200 km/h kann der Motor ebenfalls gestartet werden. Ein Höhenbedarf von ca. 1000 ft. / 300 m muß dabei einkalkuliert werden.

Nach erfolgreichem Anlassen:

- |     |                         |                 |
|-----|-------------------------|-----------------|
| 8.  | Öldruck                 | prüfen          |
| 9.  | Choke                   | AUS (gedrückt)  |
| 10. | Elektrische Verbraucher | nach Bedarf EIN |
| 11. | Öltemperatur            | prüfen          |

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				3 - 6

### **3.4 BRAND**

#### **3.4.1 BRAND AM BODEN**

##### **1 TRIEBWERKSBRAND BEIM ANLASSEN AM BODEN**

1. Brandhahn ZU
2. Gashebel VOLLGAS
3. Batterie-/Hauptschalter AUS
4. Zündschalter OFF
5. Flugzeug sofort verlassen

##### **II.ELEKTRISCHER BRAND MIT RAUCHENTWICKLUNG AM BODEN**

1. Batterie-/Hauptschalter AUS

Wenn Triebwerk läuft:

2. Gashebel LEERLAUF
3. Zündschalter OFF
4. Kabinenhaube öffnen
5. Flugzeug sofort verlassen

#### **3.4.2 BRAND WÄHREND DES STARTS**

a.) wenn Startabbruch noch möglich ist:

1. Gashebel LEERLAUF
2. Bremsen einsetzen - so stark wie möglich - Flugzeug zum Stillstand bringen
3. Nach dem Anhalten - weitere Verfahren entsprechend Punkt 3.4.1 Brand am Boden

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				3 - 7

a.) wenn Startabbruch nicht mehr möglich ist:

1. Geeignetes Notlandefeld wählen
2. Geschwindigkeit (IAS) 59 kts. /110 km/h
3. Flügelklappen T/O
4. Brandhahn ZU
5. Gashebel VOLLGAS
6. Elektrische Kraftstoffpumpe AUS
7. Kabinenheizung AUS
8. Batterie-/Hauptschalter AUS
9. Notlandung durchführen

### **3.4.3 BRAND IM FLUG**

#### **I. TRIEBWERKSBRAND IM FLUG**

1. Geschwindigkeit (IAS) 70 kts /130 km/h
2. Flügelklappen T/O
3. Brandhahn ZU
4. Gashebel VOLLGAS
5. Elektrische Kraftstoffpumpe AUS
6. Kabinenheizung AUS
7. Batterie-/Hauptschalter AUS
8. Notlandung durchführen

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				3 - 8

**II. ELEKTRISCHER BRAND MIT RAUCHENTWICKLUNG IM FLUG**

1. Batterie-/Hauptschalter AUS
2. Kabinenheizung AUS
3. Kabinenbelüftung AUF

Falls das Feuer erloschen ist. und elektrischer Strom für die Fortsetzung des Flugs benötigt wird:

5. Avionikhauptschalter AUS
6. Elektrische Verbraucher AUS
7. Batterie-/Hauptschalter EIN
8. Avionikhauptschalter EIN
9. Funkgerät EIN
10. Sobald wie möglich landen

**III. KABINENBRAND IM FLUG**

1. Batterie-/Hauptschalter AUS
2. Kabinenbelüftung AUF
3. Kabinenheizung AUS
4. Sobald wie möglich landen

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TM 20-3 TM-MÄM-20-475	09-Aug-2023		3 - 9

### 3.5 GLEITFLUG

1. Flügelklappen T/O
2. Geschwindigkeit (IAS)  
bei 730 kg: 70 kts /130 km/h  
bei 600 kg: 64 kts /118 km/h
3. Gleitzahl: 14,  
d.h. bei 1000 ft. /305 m über Grund beträgt die Gleitstrecke bei Windstille 4.3 km.

#### **ANMERKUNG**

Die Gleitstrecke aus 1000 ft. Höhe verlängert sich für je 10 kts.  
Rückenwind um 0,6 km. Die Gleitstrecke aus 1000 ft.  
Höhe verkürzt sich für je 10 kts. Gegenwind um 0,7 km.

### 3.6 NOTLANDUNGEN

#### 3.6.1 VORSORGLICHE LANDUNG

#### **ANMERKUNG**

Eine derartige Landung wäre als Außenlandung nur dann erforderlich, wenn der begründete Verdacht besteht, daß durch Mängel am Flugzeug oder dessen Systemen vor Erreichen des Zielflugplatzes infolge Betriebsstörungen oder aus Wettergründen eine Gefährdung für Flugzeug und Insassen nicht ausgeschlossen werden kann.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				3 -10

1. Geeignetes Landefeld suchen, dabei besonders auf Windrichtung und Hindernisse im Anflugsektor achten.
2. Sinkflug einleiten
3. Gashebel nach Bedarf
4. Trimmung nach Bedarf
5. Flügelklappen nach Bedarf, dabei zulässige Geschwindigkeit beachten
6. Ausgewähltes Landefeld in niedriger Höhe nicht unter 350 ft. | 100 m über Grund überfliegen, um eventuelle Hindernisse erkennen zu können (Leitungen, Weidezäune, Gräben, etc.)

### Endanflug

7. Gashebel nach Bedarf
8. Propellerverstellhebel voll vome
9. Vergaservorwärmung EIN
10. Elektrische Kraftstoffpumpe EIN
11. Flügelklappen LANDING
12. Geschwindigkeit 59 kts / 110 km/h

### Aufsetzen

-mit Mindestgeschwindigkeit, dabei das Bugrad so lange wie möglich über dem Boden halten

### Nach dem Aufsetzen:

13. Brandhahn ZU
14. Zündschalter OFF
15. Batterie-/Hauptschalter AUS

## ANMERKUNG

Wenn keine ebene Landefläche gefunden wird, ist eine Landung hangaufwärts nach Möglichkeit vorzuziehen.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				3 -11

### **3.6.2 LANDUNG MIT EINEM DEFEKTEN REIFEN AM HAUPTFAHRWERK**

1. Endanflug mit Flügelklappen in Landstellung
2. Das Flugzeug an der dem defekten Reifen gegenüberliegenden Begrenzung der Landebahn aufsetzen, um Richtungsänderungen, die während des Ausrollens durch den defekten Reifen zu erwarten sind, innerhalb der Landebahn korrigieren zu können.
3. Landung mit leicht in die Richtung des unbeschädigten Reifens hängender Räche. Nach dem Aufsetzen ist das Bugrad so rasch wie möglich an den Boden zu bringen, wodurch eine bessere Steuerbarkeit während des Ausrollens gewährleistet ist.
4. Zur Entlastung des schadhafte Reifens ist während des Ausrollens ein voller Querruderausschlag in Richtung des unbeschädigten Reifens zu geben.

### **3.6.3 LANDUNG MIT DEFEKTEN RADBREMSEN**

Im allgemeinen ist es zu empfehlen, auf Gras zu landen, um die Landerollstrecke aufgrund des höheren Widerstands auf Gras zu verkürzen.

Nach dem Aufsetzen:

1. Zündschalter OFF
2. Batterie-/Hauptschalter AUS

### **3.6.4 NOTLANDUNG MIT STEHENDEM TRIEBWERK**

1. Flügelklappen nach Bedarf
2. Geschwindigkeit (IAS) 59 kts / 110 km/h
3. Brandhahn ZU
4. Zündschalter OFF
5. Batterie-/Hauptschalter AUS

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				3 -12

### **3.7 BEENDEN DES UNBEABSICHTIGTEN TRUDELNS**

- |    |               |                                    |
|----|---------------|------------------------------------|
| 1. | Gashebel      | LEERLAUF                           |
| 2. | Seitenruder   | Vollausschlag gegen Trudelrichtung |
| 3. | Steuerknüppel | neutral                            |
| 4. | Seitenruder   | neutral                            |
| 5. | Flügelklappen | UP                                 |
| 6. | Höhenruder    | vorsichtig ziehen                  |

Flugzeug aus dem Bahnneigungsflug in die Normalfluglage bringen. Dabei höchstzulässige Fluggeschwindigkeit  $V_{NE}$  nicht überschreiten.

#### **ANMERKUNG**

Unbeabsichtigtes Trudeln ist aufgrund der sehr guten Langsamflug- und Stabilitätseigenschaften des Flugzeuges sowohl im Steig-, Reise- und Sinkflug als auch im Kurvenflug nicht zu erwarten, wenn die Mindestfluggeschwindigkeit nicht unterschritten wird und die Flugmassenschwerpunktlage innerhalb der zulässigen Grenzwerte liegt. Beabsichtigtes Trudeln ist mit diesem Flugzeug nicht zulässig.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				3 -13

## 3.8 ANDERE NOTFÄLLE

### 3.8.1 VEREISUNG

#### UNBEABSICHTIGTES EINFLIEGEN IN EINE VEREISUNGSZONE

1. Vereisungsgebiet verlassen (durch Ändern der Flughöhe oder Umkehren, um Zonen mit höheren Außenlufttemperaturen zu erreichen.
2. Durch fortgesetztes Bewegen aller Ruder deren Gängigkeit erhalten
3. Kabinenheizung EIN
4. Drehzahl erhöhen, um Eisansatz an den Propellerblättern zu vermeiden (höchstzulässige Drehzahl beachten !)
5. Vergaservorwärmung EIN

### **WICHTIGER HINWEIS**

Bei Eisansatz an der Flügelvorderkante erhöht sich die Überziehgeschwindigkeit!

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				3 -14

### 3.8.2 STÖRUNG IM ELEKTRISCHEN SYSTEM

#### I. GENERATORWARNLEUCHE LEUCHTET AUF BEI LAUFENDEM TRIEBWERK

1. Amperemeter prüfen  
wenn Zeiger links vom O-Punkt (-):
  - alle Verbraucher, die nicht für eine sichere Durchführung des Fluges benötigt werden, ausschalten.
  - auf nächstgelegnem Flugplatz landen.

#### **ANMERKUNG**

Bei mittlerem Batterieladezustand kann mit einer Versorgung von Funkgerät und Ausfahren der Landeklappen für mindestens eine Stunde gerechnet werden.

#### II. UNTERSpannungSHINWEISLEUCHE. LO/V- LAMPE

Diese Kontrollampe leuchtet bei einer Unterschreitung der Bordspannung (13,75 V) bei 12,50 V auf.

~~Wenn die OÄM 20-244 (Instrumentenbrett Version D20-3110-00-00) oder OÄM 20-267 (Ausrüstung NVFR) und OÄM 20-245 (externer **Nicht zutreffend**) installiert sind, leuchtet die Kontrollampe bei einer Unterschreitung der Bordspannung (etwa 14V) bei 12,75V auf.~~

Die möglichen Gründe sind:

- Störung in der Stromversorgung
- zu niedrige Drehzahl
- zu viele Verbraucher

##### a.) Lo/V-Lampe leuchtet am Boden

1. Drehzahl 1200 RPM
2. Landescheinwerfer ausschalten
3. Positionslichter ausschalten
4. Amperemeter prüfen
5. Wenn Lo/V-Leuchte weiterleuchtet und Amperemeter (-) = links Flugvorhaben abbrechen

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TR-OÄM-20-244b& 20-245b&20-267a	30-Jan-2013		3 -15

b.) Lo/V-Leuchte leuchtet während des Fluges:

1. Landescheinwerfer prüfen AUS
2. Amperemeter prüfen:  
Wenn Lo/V-Leuchte oder die LOW VOLTS-  
Warnlampe weiterleuchtet und Amperemeter  
(-) = links:  
Verfahren 3.8.2 I. Generatorfehler befolgen

c.) Lo/V-Leuchte oder LOW VOLTS- Warnlampe leuchtet während der Landung:

Nach der Landung

entsprechend a.) verfahren

### III. FLÜGELKLAPPENANTRIEB

Fehler in Positionsanzeige oder Funktion:

- Positionskontrolle der Flügelklappen per Sichtprüfung
- Geschwindigkeit im weißen Bereich
- Alle Klappenschalterstellungen durchtesten, da die beiden Klappenendstellungen sehr ausfallsicher sind

Je nach verfügbarer Klappenstellung, geändertes Landeanflugverfahren

- |                      |   |
|----------------------|---|
| a) Nur UP verfügbar  | Anfluggeschwindigkeit um 5 kts erhöhen,<br>Schleppgaslandung mit flachem Anflugwinkel |
| b) Nur T/O verfügbar | normale Anfluggeschwindigkeit,<br>Schleppgaslandung mit flachem Anflugwinkel          |
| c) Nur LDG verfügbar | normale Landung   |

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TR-OÄM-20-244b& 20-245b&20-267a	30-Jan-2013		3 -16



# ABSCHNITT 4

## NORMALE BETRIEBSVERFAHREN

Seite

4.1 EINFÜHRUNG .....	4-2
4.2 FLUGGESCHWINDIGKEITEN FÜR NORMALE BETRIEBSVERFAHREN.....	4-2
4.3 [BEWUSST FREIGELASSEN].....	4-3
4.4 NORMALVERFAHREN CHECK-LISTE	
4.4.1 Vorflugkontrolle .....	4-4
I. Innenkontrolle .....	4-4
II. Außenkontrolle .....	4-6
4.4.2 Vor dem Anlassen des Triebwerks .....	4-10
4.4.3 Anlassen des Triebwerks .....	4-11
4.4.4 Vor dem Rollen .....	4-12
4.4.5 Rollen .....	4-12
4.4.6 Vor dem Start .....	4-13
4.4.7 Start .....	4-14
4.4.8 Steigflug .....	4-15
4.4.9 Reiseflug .....	4-16
4.4.10 Sinkflug .....	4-17
4.4.11 Landeanflug .....	4-17
4.4.12 Durchstarten .....	4-18
4.4.13 Nach der Landung .....	4-18
4.4.14 Abstellen des Motors .....	4-19
4.4.15 Nachflugkontrolle .....	4-19
4.4.16 Flug im Regen .....	4-19

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				4 -1

## 4.1 EINFÜHRUNG

Abschnitt 4 beinhaltet Checklisten und beschreibt erweiterte Verfahrensschritte für den normalen Betrieb des Luftfahrzeuges. Normalverfahren und, soweit erforderlich, ergänzende Informationen in Verbindung mit der Verwendung von Zusatzausrüstung, werden im Abschnitt 9 beschrieben.

## 4.2 FLUGGESCHWINDIGKEITEN FÜR NORMALE BETRIEBSVERFAHREN

Sofern nicht anders angegeben, gelten die nachfolgenden Geschwindigkeitswerte für die höchstzulässige Start- und Landemasse, sie können aber auch bei geringeren Flugmassen angewandt werden.

START	IAS:	
	kts	km/h
Steigfluggeschwindigkeit bei normalem Start bis 15m Hindernis	58	108
Geschwindigkeit für bestes Steigen in Meereshöhe $v_y$ (Flügelklappen T/O)	65	120
Geschwindigkeit für besten Steigwinkel in Meereshöhe $v_x$ (Flügelklappen T/O)	58	108

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				4 - 2

	IAS	
	kts	km/h
Landungen		
Anfluggeschwindigkeit für normale Landung Flügelklappen Landstellung	59	110
Mindestgeschwindigkeit beim Durchstarten Flügelklappen Start- oder Landstellung	51	95
Höchste nachgewiesene Seitenwindgeschwindigkeit bei Start und Landung	15	27
Reiseflug		
Höchstzulässige Geschwindigkeit bei Turbulenz $V_{NA}$	117	217
Höchstzulässige Geschwindigkeit für volle Ruderausschläge $V_A$	104	193
Höchstzulässige Geschwindigkeit mit ausgefahrenen Flügelklappen $V_{FE}$	81	150

### 4.3

#### BEWUSST FREIGELASSEN

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				4 -3

## 4.4 NORMALVERFAHREN CHECK-LISTE

### 4.4.1 VORFLUGKONTROLLE

#### I. INNENKONTROLLE

- |    |                                    |   |
|----|------------------------------------|---|
| a) | Flugzeugpapiere                    | prüfen  |
| b) | Checkliste                         | vorhanden   |
| c) | Parkbremse                         | setzen  |
| d) | Zündschlüssel                      | abgezogen   |
| e) | Kabinenhaube                       | sauber, unbeschädigt  |
| f) | Sicherungen                        | gedrückt  |
| g) | Batterie-/Hauptschalter            | EIN   |
| h) | Kontrolleuchte für Kühlmittelstand | Kontrollampe leuchtet für ca. 3 Sek. auf und erlischt, wenn der Kühlmittelstand im Verteilerbehälter in Ordnung ist |

### **ANMERKUNG**

Wenn die Kontrollampe für den Kühlmittelstand nicht erlischt, ist Kühlmittel im Verteilerbehälter (mittig auf dem Motor) nachzufüllen. Dazu ist die obere Cowling abzunehmen.

### **WARNUNG**

Der Druckverschluß des Verteilerbehälters muß über eine Raste verschlossen werden. Sicherer Sitz kontrollieren!

- |    |                         |             |
|----|-------------------------|-------------|
| i) | Kraftstoffmenge         | ausreichend |
| j) | Batterie-/Hauptschalter | AUS         |

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				4 - 4

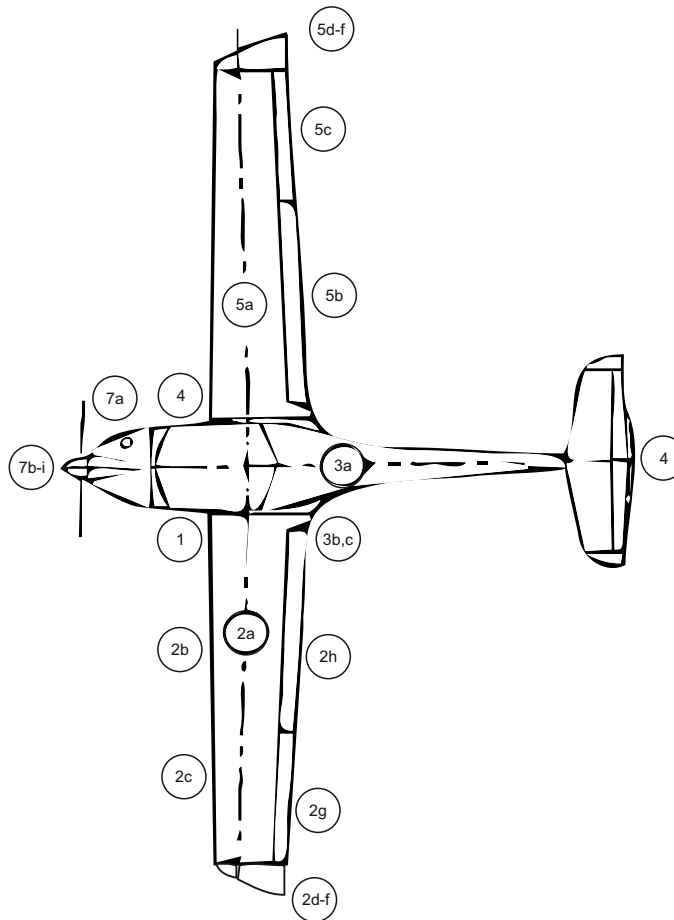
- |    |                        |                                 |
|----|------------------------|---------------------------------|
| k) | Gashebel               | Leerlauf                        |
| l) | Propellerverstellhebel | ganz vorne                      |
| m) | Vergaservorwärmung     | AUS (vorne)                     |
| n) | Fremdkörperkontrolle   | durchgeführt                    |
| o) | Notsender (ELT)        | betriebsbereit oder „ARM“       |
| p) | Hauptbolzen            | gesichert                       |
| q) | Gepäck                 | verstaut, Gepäcknetz eingehängt |

### WICHTIGER HINWEIS

Der Propeller darf maximal 360° gegen die normale Drehrichtung gedreht werden. Andernfalls können umfangreiche Wartungsarbeiten notwendig werden

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TR-MSB20-043 TR-MÄM-20-475	09-Aug-2023		4 -5

## II. AUSSENKONTROLLE SICHTPRÜFUNG



### WICHTIGER HINWEIS

Unter Sichtprüfung ist zu verstehen: Überprüfung auf Beschädigungen, Risse, Delaminationen, Spielfreiheit, Kraftschlüssigkeit, korrekte Befestigung und allgemeinen Zustand; bei Rudern zusätzlich Gängigkeit.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				4 - 6

### 1. Linkes Hauptfahrwerk

- |                          |              |
|--------------------------|--------------|
| a) Fahrwerksbügel        | Sichtprüfung |
| b) Radverkleidung        | Sichtprüfung |
| c) Reifendruck (2,3 bar) | überprüfen   |
| d) Reifen, Rad, Bremse   | Sichtprüfung |
| e) Rutschmarken          | Sichtprüfung |

### 2. Linke Tragfläche

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| a) Gesamte Flügelfläche          | Sichtprüfung   |
| b) Überziehwarnung               | prüfen (an Bohrung saugen)                                     |
| c) Pitot-Statiksonde             | sauber, Bohrungen offen  |
| d) Randbogen, Massenausgleich    | Sichtprüfung   |
| e) Positionslicht / strobe light | Sichtprüfung auf festen Sitz und Beschädigung (Risse, Sprünge) |
| f) Verankerung                   | kontrollieren, gelöst  |
| g) Querruder                     | Sichtprüfung   |
| h) Flügelklappe                  | Sichtprüfung   |

### 3. Rumpfröhre

- |                  |                              |
|------------------|------------------------------|
| a) Schale        | Sichtprüfung                 |
| b) Tankbelüftung | kontrollieren                |
| c) Tankdrain     | entwässern                   |
| d) Tankfüllstand | mit Tauchheber kontrollieren |

### 4. Leitwerke

- |                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| a) Flossen und Ruder        | Sichtprüfung          |
| b) Verankerung an der Finne | kontrollieren, gelöst |
| c) Trimmruder               | Sichtprüfung          |

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999		21. Nov. 2025		4 - 7

### 5. Rechte Tragfläche

- |    |                               |  |
|----|-------------------------------|--|
| a) | Gesamte Flügelfläche          | Sichtprüfung   |
| b) | Flügelklappe                  | Sichtprüfung   |
| c) | Querruder                     | Sichtprüfung   |
| d) | Verankerung                   | kontrollieren, gelöst  |
| e) | Randbogen, Massenausgleich    | Sichtprüfung   |
| f) | Positionslicht / strobe light | Sichtprüfung auf festen Sitz und Beschädigung (Risse, Sprünge) |

### 6. Rechtes Hauptfahrwerk

- |    |                       |              |
|----|-----------------------|--------------|
| a) | Fahrwerksbügel        | Sichtprüfung |
| b) | Radverkleidung        | Sichtprüfung |
| c) | Reifendruck (2,3 bar) | überprüfen   |
| d) | Reifen, Rad, Bremse   | Sichtprüfung |
| e) | Rutschmarken          | Sichtprüfung |

### 7. Rumpfvorderteil

- |    |                                       |                             |
|----|---------------------------------------|-----------------------------|
| a) | Ölstand                               | mittels Peilstab überprüfen |
| b) | Winter Shield oder das Cowling Baffle | auf korrekte Montage prüfen |

b(1) Aussentemperatur am Boden prüfen, das Winter Shield oder das Cowling Baffle entsprechend der Temperatur installieren / entfernen. Auf korrekte Montage prüfen.

### **ANMERKUNG**

Merkbarer Verbrauch von Öl und Kühlmittel tritt normalerweise nicht auf. Nachfüllen ist daher erst bei Unterschreiten des Minimum-Standes notwendig und sinnvoll

Kühlmittelstand im Vorratsbehälter

zwischen Peilstabmarken, gegebenenfalls Kühlmittel nachfüllen

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999		21. Nov. 2025		4 - 8

- c) Cowling Sichtprüfung
- d) Lufteinlässe (sechs) frei
- e) Propeller Sichtprüfung  
Bodenfreiheit min. 25 cm
- f) Spinner Sichtprüfung
- g) Bugfahrwerk Sichtprüfung
- h) Reifen und Rad Sichtprüfung
- i) Radverkleidung Sichtprüfung
- j) Reifendruck (1,8 bar) überprüfen

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				4 - 9

**4.4.2 VOR DEM ANLASSEN DES TRIEBWERKS**

- |    |                  |                            |
|----|------------------|----------------------------|
| 1. | Vorflugkontrolle | durchgeführt               |
| 2. | Pedale           | eingestellt und verriegelt |
| 3. | Anschnallgurte   | anlegen und schließen      |
| 4. | Kabinenhaube     | geschlossen und verriegelt |

**WICHTIGER HINWEIS**

Vor dem Anlassen des Motors muss die Kabinenhaube geschlossen und verriegelt sein.  
Die Verriegelungshebel müssen ganz nach vorne umgelegt werden.

Nach dem Anlassen des Motors muss die Kabinenhaube geschlossen und verriegelt sein  
und bleiben, bis der Motor wieder abgestellt ist.

Bei laufendem Motor ist es den  
Piloten und den Passagieren verboten, das Flugzeug zu besteigen oder zu verlassen.

- |     |                                 |                         |
|-----|---------------------------------|-------------------------|
| 5.  | Parkbremse                      | setzen                  |
| 6.  | Steuerung                       | freigängig              |
| 7.  | Brandhahn                       | OFFEN                   |
| 8.  | Trimmung                        | NEUTRAL                 |
| 9.  | Gashebel                        | freigängig, Leerlauf    |
| 10. | Propellerverstellhebel          | freigängig, ganz vorne  |
| 11. | Vergaservorwärmung              | freigängig, AUS (vorne) |
| 12. | Hebelreibung, Throttle Quadrant | eingestellt             |
| 13. | Avionikhauptschalter            | AUS                     |
| 14. | Batterie-/Hauptschalter         | EIN                     |
| 15. | Generatorwarnleuchte            | leuchtet                |
| 16. | Unterspannungshinweisleuchte    | leuchtet                |
| 17. | Kraftstoffdruckwarnleuchte      | leuchtet                |

**ANMERKUNG**

Kraftstoffdruckwarnleuchte kann unter Umständen erst nach ca. 10 min  
Motorstillstand / Ausschalten  
der elektrischen Kraftstoffpumpe ansprechen.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TR-MÄM-20-274	10 Mär 2008		4 - 10

#### 4.4.3 ANLASSEN DES TRIEBWERKS

- |    |                             |                           |
|----|-----------------------------|---------------------------|
| 1. | Elektrische Kraftstoffpumpe | EIN (Pumpgeräusch hörbar) |
| 2. | Kraftstoffdruckwarnleuchte  | AUS                       |
| 3. | Gashebel                    |                           |
|    | - Kaltstart                 | Leerlauf                  |
|    | - warmer Motor              | ca. 2 cm nach vorne       |
| 4. | Choke                       |                           |
|    | - Kaltstart                 | EIN (gezogen)             |
|    | - warmer Motor              | AUS (gedrückt)            |

### WARNUNG

In der Propellergefarenzone dürfen sich keine Personen aufhalten!

- |    |              |  |
|----|--------------|--|
| 5. | Zündschalter | drehen bis START                           |
| 6. | Gashebel     | max. 1500 RPM                              |
| 7. | Öldruck      | grüner Bereich spätestens nach 10 Sekunden |

### WICHTIGER HINWEIS

Bei Öldruck unter 0,8 bar Motor nach 10 Sekunden sofort abstellen!

- |     |                              |  |
|-----|------------------------------|--|
| 8.  | Generatorwarnleuchte         | AUS                                      |
| 9.  | Unterspannungshinweisleuchte | AUS                                      |
| 10. | Elektrische Kraftstoffpumpe  | AUS                                      |
| 11. | Kraftstoffdruckwarnleuchte   | darf nach nicht angehen (10 Sek. warten) |
| 12. | Elektrische Kraftstoffpumpe  | EIN                                      |

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	1	06 Sep 1999		4 - 11

#### **4.4.4 VOR DEM ROLLEN**

- |    |                                   |   |
|----|-----------------------------------|---|
| 1. | Elektrische Verbraucher           | EIN nach Bedarf                                       |
| 2. | Triebwerksüberwachungsinstrumente | überprüfen  |
| 3. | Flügelklappen                     | voll aus- und einfahren (Anzeige- und Sichtkontrolle) |
| 4. | Avionikhauptschalter              | EIN   |
| 5. | Fluginstrumente und Avionik       | einstellen  |
| 6. | Parkbremse                        | lösen   |

### **WICHTIGER HINWEIS**

Den Motor bis zu einer Öltemperatur von mindestens 50 °C mit 1000 bis 1400 RPM Warmlaufen lassen (auch beim Rollen möglich).

#### **4.4.5 ROLLEN**

- |    |                             |        |
|----|-----------------------------|--------|
| 1. | Bremsen                     | prüfen |
| 2. | Richtungssteuerung          | prüfen |
| 3. | Fluginstrumente und Avionik | prüfen |

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				4 - 12

#### 4.4.3 ANLASSEN DES TRIEBWERKS

- |    |                             |                           |
|----|-----------------------------|---------------------------|
| 1. | Elektrische Kraftstoffpumpe | EIN (Pumpgeräusch hörbar) |
| 2. | Kraftstoffdruckwarnleuchte  | AUS                       |
| 3. | Gashebel                    |                           |
|    | - Kaltstart                 | Leerlauf                  |
|    | - warmer Motor              | ca. 2 cm nach vorne       |
| 4. | Choke                       |                           |
|    | - Kaltstart                 | EIN (gezogen)             |
|    | - warmer Motor              | AUS (gedrückt)            |

### WARNUNG

In der Propellergefarenzone dürfen sich keine Personen aufhalten!

- |    |              |  |
|----|--------------|--|
| 5. | Zündschalter | drehen bis START                           |
| 6. | Gashebel     | max. 1500 RPM                              |
| 7. | Öldruck      | grüner Bereich spätestens nach 10 Sekunden |

### WICHTIGER HINWEIS

Bei Öldruck unter 0,8 bar Motor nach 10 Sekunden sofort abstellen!

- |     |                              |  |
|-----|------------------------------|--|
| 8.  | Generatorwarnleuchte         | AUS                                      |
| 9.  | Unterspannungshinweisleuchte | AUS                                      |
| 10. | Elektrische Kraftstoffpumpe  | AUS                                      |
| 11. | Kraftstoffdruckwarnleuchte   | darf nach nicht angehen (10 Sek. warten) |
| 12. | Elektrische Kraftstoffpumpe  | EIN                                      |

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	1	06 Sep 1999		4 - 11

#### 4.4.4 VOR DEM ROLLEN

- |    |                                   |   |
|----|-----------------------------------|---|
| 1. | Elektrische Verbraucher           | EIN nach Bedarf                                       |
| 2. | Triebwerksüberwachungsinstrumente | überprüfen  |
| 3. | Flügelklappen                     | voll aus- und einfahren (Anzeige- und Sichtkontrolle) |
| 4. | Avionikhauptschalter              | EIN   |
| 5. | Fluginstrumente und Avionik       | einstellen  |
| 6. | Parkbremse                        | lösen   |

### WICHTIGER HINWEIS

Den Motor bis zu einer Öltemperatur von mindestens 50 °C mit 1000 bis 1400 RPM Warmlaufen lassen (auch beim Rollen möglich).

#### 4.4.5 ROLLEN

- |    |                             |        |
|----|-----------------------------|--------|
| 1. | Bremsen                     | prüfen |
| 2. | Richtungssteuerung          | prüfen |
| 3. | Fluginstrumente und Avionik | prüfen |

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				4 - 12

**4.4.6 VOR DEM START**

1. Parkbremse setzen
2. Anschnallgurte angelegt
3. Kabinenhaube geschlossen und verriegelt
4. Brandhahn prüfen, OFFEN
5. Triebwerksüberwachungsinstrumente im grünen Bereich
6. Kraftstoffvorratsanzeige überprüfen
7. Flügelklappen T/O
8. Trimmung MITTE
9. Ruder freigängig
10. Gashebel 1600 RPM
11. Propellerverstellhebel 3 x voll ziehen, (Drehzahlabfall: 100 - 200 RPM)
12. Zündschalter LEFT-RIGHT-BOTH:
  - Max. Drehzahlabfall: 150 RPM
  - Max. Differenz: 50 RPM
13. Vergaservorwärmung prüfen, AUS
14. Gashebel Vollgas, 2300 RPM +/- 80RPM
15. Parkbremse lösen

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				4 - 13

#### 4.4.7 START

- |    |                             |                               |
|----|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. | Elektrische Kraftstoffpumpe | prüfen, EIN                   |
| 2. | Propellerverstellhebel      | max. Drehzahl                 |
| 3. | Gashebel                    | Vollgas (2300 RPM +/- 80 RPM) |
| 4. | Höhenruder - beim Anrollen  | neutral                       |
| 5. | Richtung halten             | durch Seitenruder             |

### ANMERKUNG

Bei Seitenwind kann die Seitensteuerung durch die Fußspitzenbremsen unterstützt werden. Dabei ist zu beachten, dass das Steuern mit den Fußspitzenbremsen die Startrollstrecke verlängert.

Geschwindigkeit (IAS)

- |    |                          |                   |
|----|--------------------------|-------------------|
| 6. | Bugrad abheben           | 51 kts / 95 km/h  |
| 7. | Steigfluggeschwindigkeit | 65 kts / 120 km/h |

### WICHTIGER HINWEIS

Zum Erzielen einer möglichst kurzen Startstrecke über ein 50 ft. Hindernis:

Abhebegeschwindigkeit	57 kts / 105 km/h
Steigfluggeschwindigkeit	58 kts / 108 km/h

- |    |                             |                                       |
|----|-----------------------------|---------------------------------------|
| 8. | Propellerverstellhebel      | 2260 RPM (ab einer sicheren Flughöhe) |
| 9. | Elektrische Kraftstoffpumpe | AUS                                   |

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				4 - 14

### ANMERKUNG

Aus Lärmgründen sollte die Drehzahl auf 2260 RPM reduziert werden, sobald eine sichere Flughöhe erreicht ist.

#### 4.4.8 STEIGFLUG

- |    |                                   |                   |
|----|-----------------------------------|-------------------|
| 1. | Propellerverstellhebel            | 2260 RPM          |
| 2. | Gashebel                          | Vollgas           |
| 3. | Triebwerksüberwachungsinstrumente | im grünen Bereich |
| 4. | Flügelklappen                     | T/O               |
| 5. | Fluggeschwindigkeit v             | 65 kts / 120 km/h |

### ANMERKUNG

Die Geschwindigkeit  $V_y$  reduziert sich mit zunehmender Höhe.

Flaps:	T/O		(UP)	
	kts	km/h	kts	km/h
0 - 4000 ft	65	120	70	130
4000 - 7000 ft	63	117	67	125
7000 - 10000 ft	62	115		
10000 ft	59	110		

6. Trimmung nach Bedarf

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				4 - 15

#### 4.4.9 REISEFLUG

1. Flügelklappen UP
2. Gashebel nach Bedarf
3. Propellerverstellhebel 1700 - 2260 RPM

#### **ANMERKUNG**

Günstige Ansaugdruck/Drehzahl-Kombinationen finden sich in  
Abschnitt 5.

4. Trimmung nach Bedarf

#### **WICHTIGER HINWEIS**

~~Nicht zutreffend~~  
Wenn OÄM 20-245 (externer Generator) nicht installiert ist,  
dürfen Positionslichter höchstens 50 % der Flugzeit eingeschaltet werden

#### **ANMERKUNG**

Während des Fluges unterhalb der Anfluggeschwindigkeit von 110 km/h (59 kts)  
wird empfohlen, die Haubenfenster geschlossen zu halten und das Cockpit  
bei Bedarf über die Belüftungsdüsen zu belüften

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TR-MÄM-20-456	01 Jan 2023		4 - 16

#### 4.4.10 SINKFLUG

- |    |                        |               |
|----|------------------------|---------------|
| 1. | Höhenmesser            | einstellen    |
| 2. | Gashebel               | nach Bedarf   |
| 3. | Propellerverstellhebel | 1700-2260 RPM |
| 4. | Vergaservorwärmung     | nach Bedarf   |

### WICHTIGER HINWEIS

zur Erzielung eines raschen Abstiegs:

Propellerverstellhebel	2260 RPM
Gashebel	Leerlauf
Vergaservorwärmung	EIN (hinten)
Flügelklappe	UP
Geschwindigkeit	117 kts / 217 km/h

#### 4.4.11 LANDEANFLUG

- |    |                             |                        |
|----|-----------------------------|------------------------|
| 1. | Geschwindigkeit             | max. 81 kts / 150 km/h |
| 2. | Flügelklappen               | T/O                    |
| 3. | Trimmung                    | nach Bedarf            |
| 4. | Gashebel                    | nach Bedarf            |
| 5. | Propellerverstellhebel      | max. Drehzahl          |
| 6. | Vergaservorwärmung          | EIN                    |
| 7. | Elektrische Kraftstoffpumpe | EIN                    |
| 8. | Flügelklappen               | LANDING                |
| 9. | Anfluggeschwindigkeit       | 60 kts / 110 km/h      |

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				4 - 17

**WICHTIGER HINWEIS**

Wenn OÄM 20-245 (externer Generator) nicht installiert ist, dürfen die Landescheinwerfer höchstens 10 % der Flugzeit, längstens jedoch 5 min. eingeschaltet werden

**WICHTIGER HINWEIS**

Landescheinwerfer max. 10 % der Flugzeit, längstens jedoch 5 min. eingeschaltet lassen

**ANMERKUNG**

Unter Bedingungen wie z.B. bei starkem Gegenwind, Gefahr von Windscherungen oder Turbulenzen ist eine höhere Anfluggeschwindigkeit zu wählen.

**4.4.12 DURCHSTARTEN**

- |    |                        |                   |
|----|------------------------|-------------------|
| 1. | Propellerverstellhebel | max. Drehzahl     |
| 2. | Gashebel               | Vollgas           |
| 3. | Vergaservorwärmung     | AUS               |
| 4. | Flügelklappen          | T/O               |
| 5. | Fluggeschwindigkeit    | 58 kts / 108 km/h |

**4.4.13 NACH DER LANDUNG**

- |    |                    |          |
|----|--------------------|----------|
| 1. | Gashebel           | Leerlauf |
| 2. | Flügelklappen      | UP       |
| 3. | Vergaservorwärmung | AUS      |
| 4. | Landescheinwerfer  | AUS      |

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TR-OÄM-20-244b& 20-245b&20-267a	30-Jan-2013		4 - 18

#### 4.4.14 ABSTELLEN DES MOTORS

- |    |                             |          |
|----|-----------------------------|----------|
| 1. | Gashebel                    | Leerlauf |
| 2. | Parkbremse                  | setzen   |
| 3. | Elektrische Kraftstoffpumpe | AUS      |
| 4. | Avionikhauptschalter        | AUS      |
| 5. | Zündschalter                | OFF      |
| 6. | Batterie-/Hauptschalter     | AUS      |

#### **ANMERKUNG**

Bei Nachzündungen des Motors bei heißen Wetterlagen und Verwendung von MOGAS die Zündung wieder einschalten, den Choke ziehen und nach ca. 3 Sekunden Zündung erneut , ausschalten.

#### 4.4.15 NACHFLUGKONTROLLE

- |    |     |                     |
|----|-----|---------------------|
| 1. | ELT | Prüfen ob aktiviert |
|----|-----|---------------------|

#### 4.4.16 FLUG IM REGEN

#### **ANMERKUNG**

Die Flugleistungen werden bei Regen schlechter; dies gilt insbesondere für die Startstrecke und die maximale Horizontalfluggeschwindigkeit. Der Einfluß auf die Flugeigenschaften ist nur gering. Flug durch sehr starken Regen ist wegen der damit verbundenen Sichtbehinderung zu vermeiden.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				4 - 19

# ABSCHNITT 5

## LEISTUNGEN

	Seite
5.1 EINFÜHRUNG .....	5-2
5.2 BENUTZUNG DER LEISTUNGSTABELLEN UND -DIAGRAMME .....	5-3
5.3 LEISTUNGSTABELLEN UND -DIAGRAMME	
Bild 5.1 Fahrmesserkorrektur .....	5-3
Bild 5.2 Tabelle zur Leistungseinstellung .....	5-4
Bild 5.3 Druckhöhe - Dichtehöhe .....	5-6
Bild 5.4 Überziehggeschwindigkeiten .....	5-7
Bild 5.5 Windkomponenten .....	5-8
Bild 5.6 Startstrecke .....	5-9
Bild 5.7 Steigleistung/Betriebshöhe .....	5-11
Bild 5.9 Reiseflug (wahre Fluggeschwindigkeit) .....	5-13
Bild 5.10 Maximale Flugdauer .....	5-14
Bild 5.11 Steigleistung beim Durchstarten .....	5-15
Landestrecken .....	5-16

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				5 - 1

## 5.1 EINFÜHRUNG

Die Leistungstabellen und -diagramme auf den folgenden Seiten sind so dargestellt, daß sie einerseits erkennen lassen, welche Leistungen Sie von Ihrem Flugzeug erwarten können, und daß sie andererseits eine eingehende und hinreichend genaue Flugplanung ermöglichen. Die Werte in den Tabellen und Diagrammen wurden im Rahmen der Flugerprobung mit einem in gutem Betriebszustand befindlichen Flugzeug und Triebwerk erfolgen und auf die Bedingungen der Standardatmosphäre (ISA = 15 °C und 1013,25 hPa in Meereshöhe) korrigiert.

Die Leistungsdiagramme berücksichtigen nicht unterschiedliche Pilotenerfahrungen oder schlechten Wartungszustand des Flugzeuges. Die angegebenen Leistungen können erreicht werden, wenn die angegebenen Verfahren angewandt werden und sich das Flugzeug in gutem Wartungszustand befindet.

Es ist zu beachten, daß die Leistungsangaben in den Diagrammen für Reichweite und Flugdauer eine Kraftstoffreserve von 30 Minuten für die jeweils angegebene Reiseleistung einschließen. Die Werte für den Kraftstoffdurchfluß im Reiseflug basieren auf der Einstellung von Propellendrehzahl und Ansaugdruck. Einige unbestimmbare Variablen wie der Betriebszustand des Triebwerks oder Turbulenz können Änderungen der Reichweite und Flugdauer bewirken. Deshalb ist es wichtig, bei der Berechnung der für den jeweiligen Flug erforderlichen Kraftstoffmenge alle verfügbaren Informationen auszuwerten.

Für den Flugbetrieb ohne Radverkleidungen sind, soweit notwendig, daraus resultierende Leistungsabweichungen in % angegeben.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				5 - 2

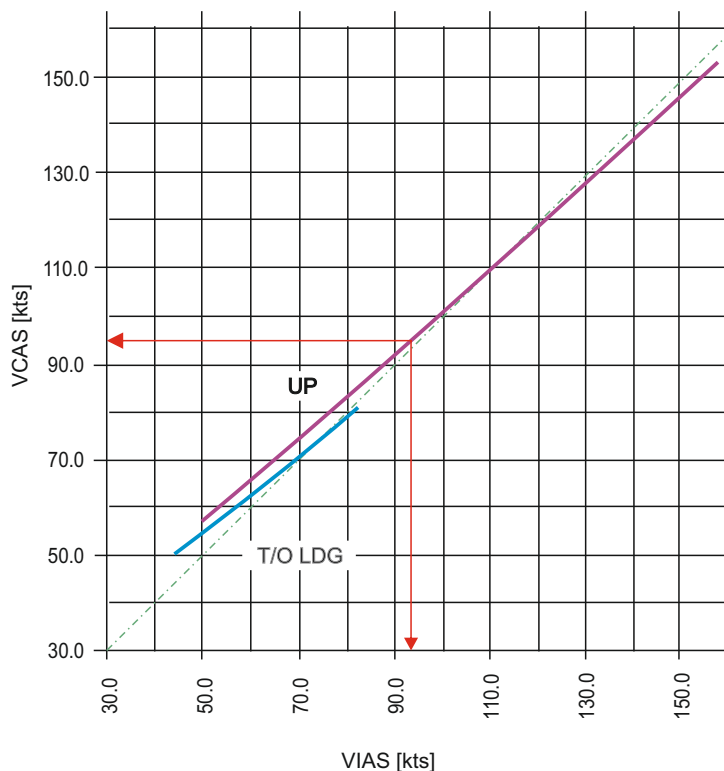
## 5.2 BENUTZUNG DER LEISTUNGSTABELLEN UND -DIAGRAMME

Um den Einfluß verschiedener Variablen zu veranschaulichen, sind die Leistungsdaten in Form von Tabellen oder Diagrammen wiedergegeben.

Diese enthalten ausreichend detaillierte Angaben, sodaß auf der sicheren Seite liegende Werte ausgewählt und zur Bestimmung der Leistungswerte für den geplanten Flug mit der erforderlichen Genauigkeit bestimmt werden können.

## 5.3 LEISTUNGSTABELLEN UND -DIAGRAMME

Bild 5.1 Fahrtmesserkorrektur



Beispiel: IAS = 93 kts entspricht CAS = 95 kts

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				5 - 3

**Bild 5.2** Tabelle zur Leistungseinstellung

Druckhöhe		Stand. Temp.	Motorleistung in % der maximalen Dauerleistung								
			55%			65%			75%		
			RPM x100	MP inHg	FF l / h	RPM x100	MP inHg	FF l / h	RPM x100	MP inHg	FF l / h
[ft.]	[m]	[°C]									
0	0	15	19	24,7	13,6	20	25,7	15,6	21	27,0	18,0
2000	600	11	19	24,0	14,4	20	24,7	16,0	22	25,7	18,4
4000	1200	7	19	23,3	15,6	21	23,3	16,8	22,6	24,3	19,6
6000	1800	3	20	22,0	16,8	22	22,7	19,6	22,6	23,3	23,2
8000	2400	-1	21	21,0	18,0	22	21,7	21,2	22,6	22,0*	23,6*
10000	3000	-5	22	19,7	19,2	22,6	20,3*	22,4*			
12000	3600	-8	22,6	18,0*	20,4*						

Druckhöhe		Stand. Temp.	Motorleistung in % der maximalen Dauerleistung								
			85%			95%			105%		
			RPM x100	MP inHg	FF l / h	RPM x100	MP inHg	FF l / h	RPM x100	MP inHg	FF l / h
[ft.]	[m]	[°C]									
0	0	15	22,6	27,7	22,0	22,6	28,3	26,0	23,8	29,7*	30,0*
2000	600	11	22,6	26,7	22,4	22,6	27,7*	26,8*			
4000	1200	7	22,6	25,7*	25,2*						

Mit \* gekennzeichnete Wertangaben dienen zur Ermittlung von Zwischenwerten; Werte können in dieser Flughöhe eventuell nicht mehr vollständig erreicht werden.

Korrektur der Tabelle bei Abweichung von der Standardtemperatur

- Bei ISA +15°C verringern sich die Leistungswerte um etwa 5% der maximalen Dauerleistung. Die Verbrauchswerte verringern sich um etwa 3%.

- Bei ISA -15°C erhöhen sich die Leistungswerte um etwa 5% der maximalen Dauerleistung. Die Verbrauchswerte erhöhen sich um etwa 3%.

**BITTE ANMERKUNG AUF NÄCHSTER SEITE BEACHTEN!**

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				5 - 4

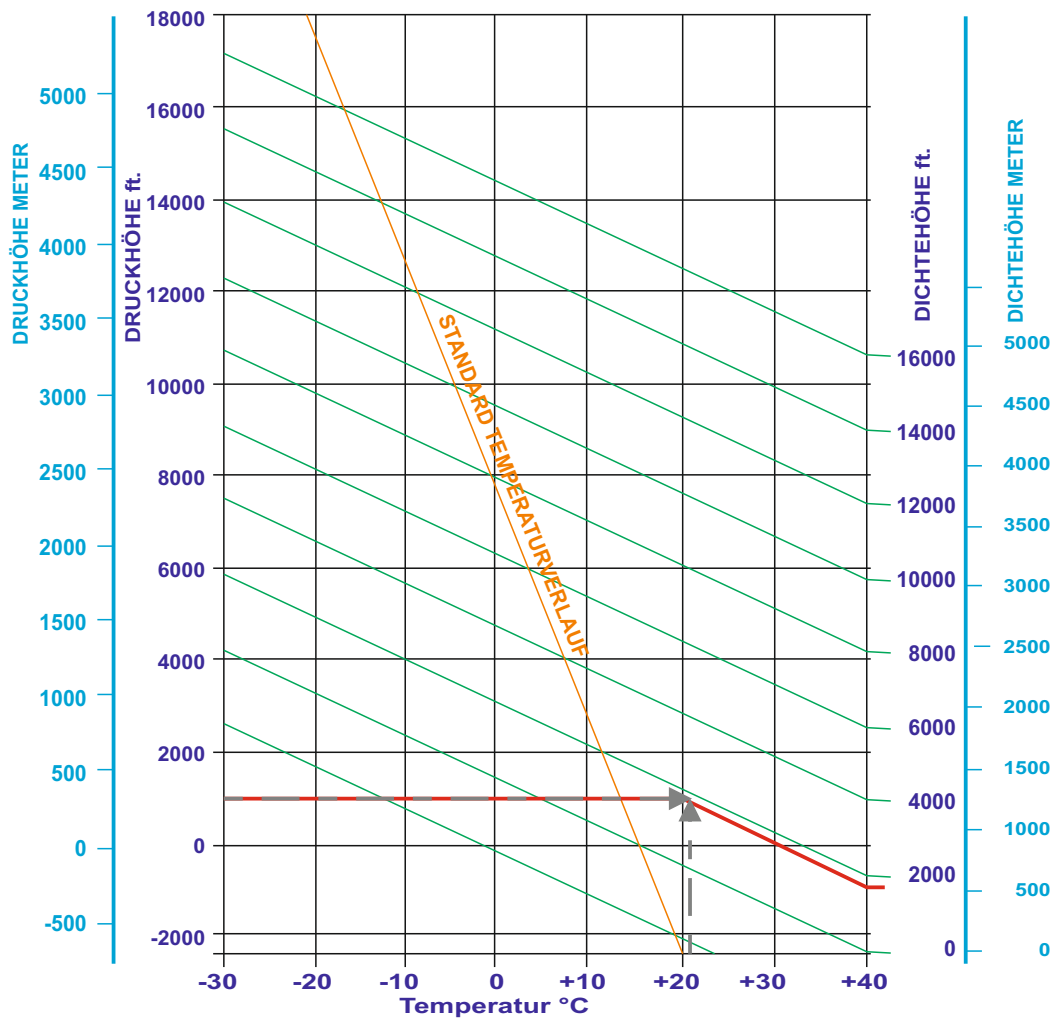
### ANMERKUNG

Die Tabelle gibt jene Kombination von Drehzahl und Ansaugdruck an, die bei gewünschter Leistung und Flughöhe den geringsten Kraftstoffverbrauch ergibt. Allgemein wird empfohlen, für einen schnellen Reiseflug die Drehzahl auf 2200 RPM einzustellen und den Ansaugdruck um mindestens 0.7 inHg unter den in Reiseflughöhe maximal möglichen zu reduzieren. Der Kraftstoffverbrauch verringert sich dadurch wesentlich, die Reisegeschwindigkeit wird fast nicht beeinträchtigt. Für sparsamen Reiseflug wird empfohlen, die Drehzahl auf 2100 bis 1900 RPM einzustellen und den Ansaugdruck um 1 bis 2 inHg unter den in Reiseflughöhe maximal möglichen zu reduzieren. Um den Triebwerksverschleiß gering zu halten, werden Dauerdrehzahlen unter 1700 RPM nicht empfohlen.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				5 - 5

Bild 5.3 Druckhöhe - Dichtehöhe

Umrechnung der Druckhöhe auf Dichtehöhe



Beispiel:

1. Am Höhenmesser 1013,25 hPa einstellen und Druckhöhe ablesen (900 ft.).
2. Außenlufttemperatur feststellen (+21° C).
3. Dichtehöhe ablesen (1800 ft.).

Ergebnis: Das Flugzeug befindet sich leistungstechnisch in 1800 ft.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				5 - 6

## Bild 5.4 Überziehgeschwindigkeiten

Konfiguration:

Leerlauf, vorderste Schwerpunktlage, max. Fluggewicht  
(dies ist die ungünstigste Konfiguration)

### Überziehgeschwindigkeiten in km/h

Flügelklappen	Schräglage							
	0°		30°		45°		60°	
	IAS	CAS	IAS	CAS	IAS	CAS	IAS	CAS
UP	79	92	85	99	94	109	112	130
T/O	72	83	77	89	85	98	102	117
LAND	70	81	75	87	83	96	99	115

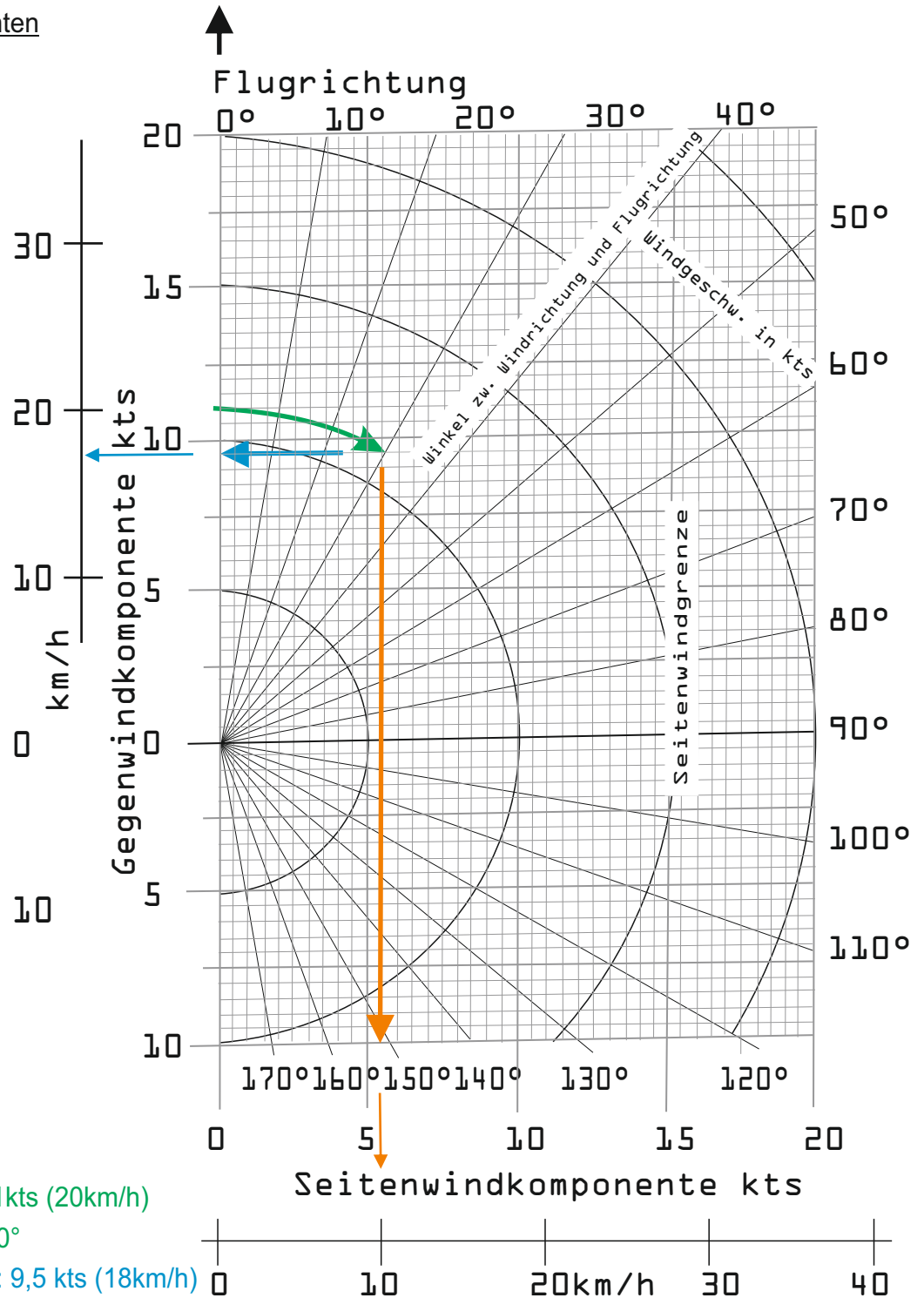
### Überziehgeschwindigkeiten in kts

Flügelklappen	Schräglage							
	0°		30°		45°		60°	
	IAS	CAS	IAS	CAS	IAS	CAS	IAS	CAS
UP	43	50	46	53	51	59	60	70
T/O	39	45	42	48	46	53	55	63
LAND	38	44	41	47	45	52	54	62

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				5 - 7

Bild 5.5 Windkomponenten

Demonstrierte  
Seitenwindkomponente:  
15 kts (27 km/h)



Beispiel:

Windgeschwindigkeit: 11kts (20km/h)

Windrichtung: 30°

Gegenwindkomponente: 9,5 kts (18km/h)

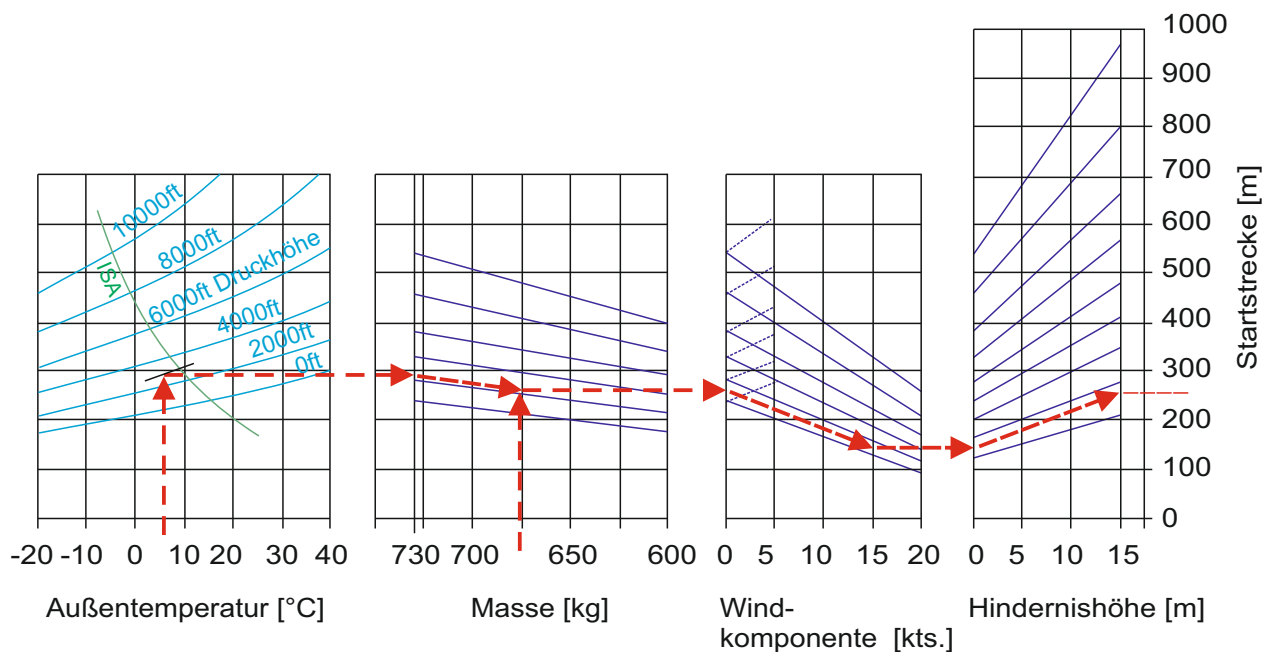
Seitenwindkomponente: 5,5 kts (10km/h)

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999		17 Jan 2023		5 - 8

**Bild 5.6 Startstrecke**

Bedingungen:

- maximale Startleistung
- Abhebegeschwindigkeit \* 57 kts / 65 mph / 105 km/h IAS
- ebene Startbahn, Asphaltbelag
- Flügelklappen in Startstellung (T/O)



Beispiel:

- Druckhöhe: 3000 ft
- Außentemperatur: 6 °C
- Flugmasse: 675 kg
- Wind: 15 kts

Ergebnis:

- Rollstrecke: 150 m
- Startstrecke über 15 m: 270 m

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TR-MÄM-20-258	12 Feb 2004		5 - 9

Die Anmerkung wird wie folgt berichtigt:

### ANMERKUNG

Ein schlechter Wartungszustand des Flugzeuges, Abweichungen von den vorgeschriebenen Verfahren sowie ungünstige äußere Bedingungen (hohe Temperatur, Regen, ungünstiger Windeinfluss einschließlich Seitenwinde) können die Startstrecke verlängern.

Für Starts von Graspisten mit trockenem, kurzgeschnittenem Gras müssen die nachfolgenden Korrekturen im Vergleich zum Start von Hartbelagpisten berücksichtigt werden:

- \* Grashöhe bis 5 cm: 10 % Verlängerung- der Startrollstrecke;
- \* Grashöhe zwischen 5 und 10 cm: 15 % Verlängerung der Startrollstrecke;
- \* Grashöhe über 10 cm: 25 % Verlängerung der Startrollstrecke;.

Auf nassen, weichen Graspisten mit einer Grashöhe von mehr als 10 cm kann sich die Startrollstrecke um bis zu 40 % verlängern.

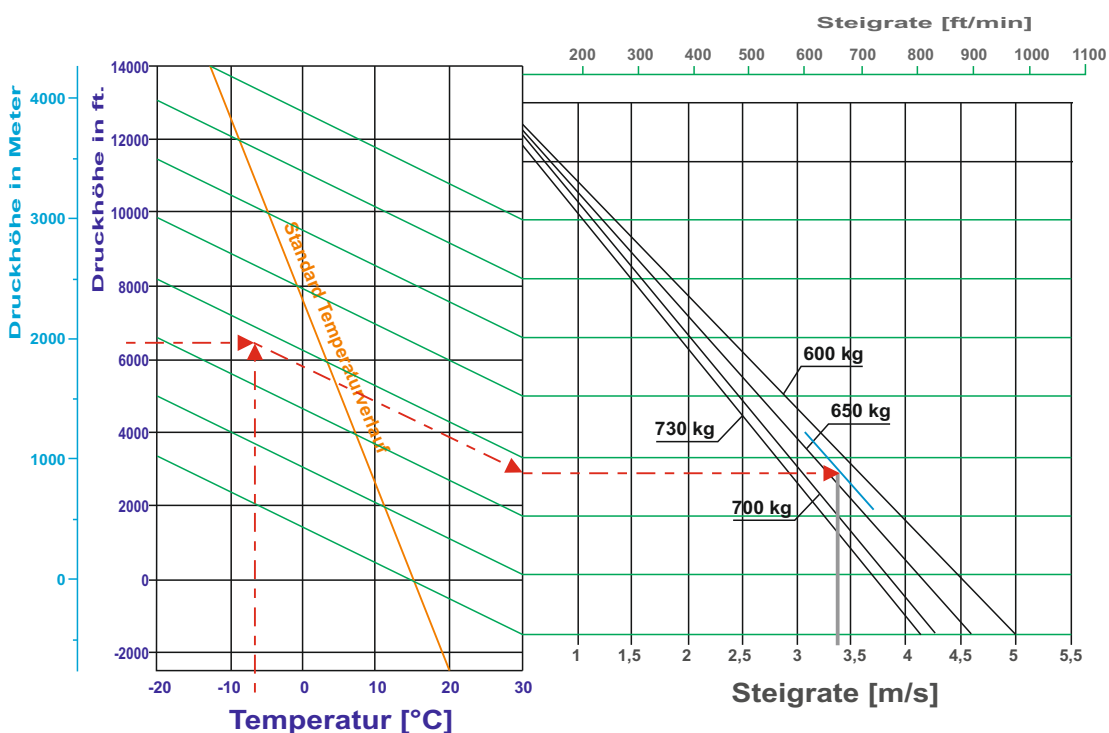
Die oben genannten Prozentangaben sind konservativ.

Die gestrichelte Linie im obigen Diagramm-Bereich "Windkomponente" ist bei Rückenwind zu verwenden.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TR-MÄM-20-249	12 Feb 2004		5 - 10

Bild 5.7 Steigleistung/Betriebshöhe

maximale nachgewiesene Betriebshöhe:           siehe 2.11

 Geschwindigkeit für beste Steigrate (Klappen T(O)):  $v_y = 65 \text{ kts} / 75 \text{ mph} / 120 \text{ km/h}$ 


Beispiel: - Druckhöhe           6400 ft           Ergebnis:  
 - Außentemperatur OAT: -7 °C   - Steigleistung:           3,35 m/s  
 - Flugmasse:           630 kg

## WICHTIGER HINWEIS

Bei Betrieb ohne Radverkleidungen vermindert sich die Steigleistung  
um ca. 3%

## ANMERKUNG

Die Steigrate in Startkonfiguration und mit Startleistung und  $v_y$  beträgt  
4,61 m/s (907 ft/min) in MSL und unter ISA- Bedingungen.

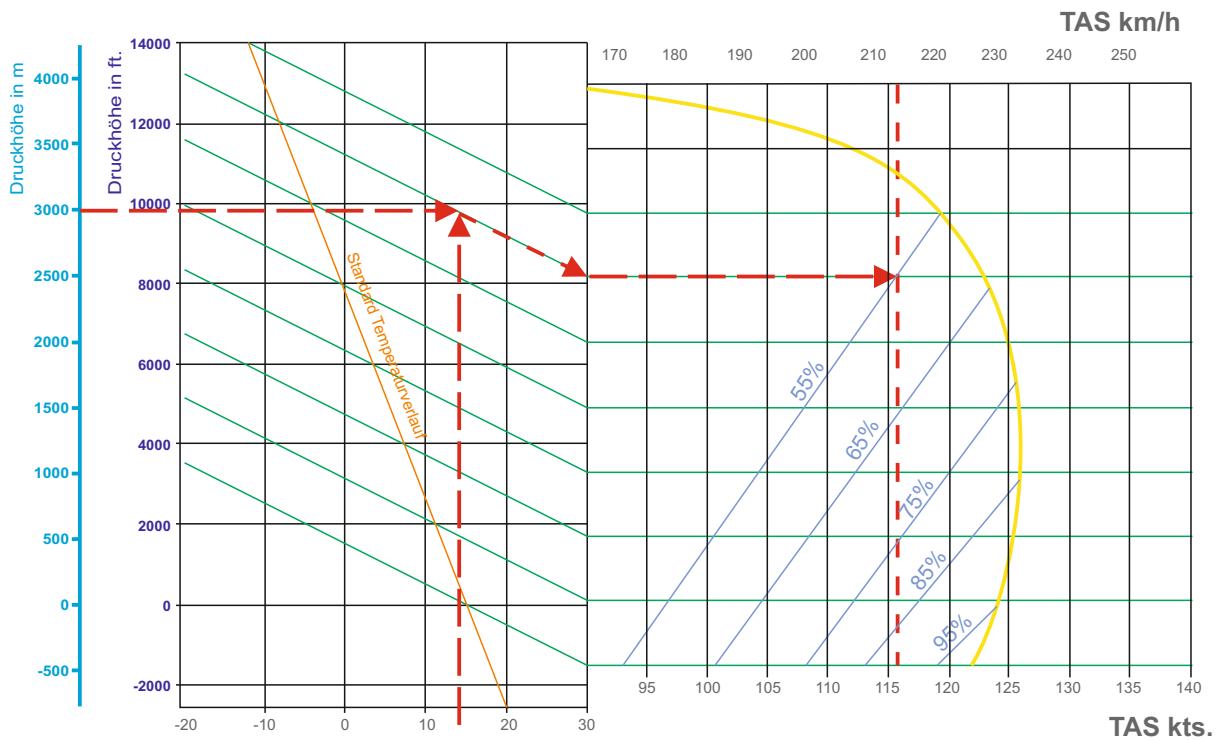
Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TR-MÄM-20-334	11 Nov 2010		5 - 11

BEWUSST FREIGELASSEN

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				5 - 12

Bild 5.9 Reiseflug (wahre Flugeschwindigkeit)

Diagramm zur Ermittlung der wahren Flugeschwindigkeit TAS bei gesetzter Leistung.



Beispiel: - Druckhöhe 3000 m Ergebnis: wahre Flugeschwindigkeit  
 - Außentemperatur OAT: + 14 °C - TAS 116 kts (215 km/h)  
 - 55 % gesetzte Leistung

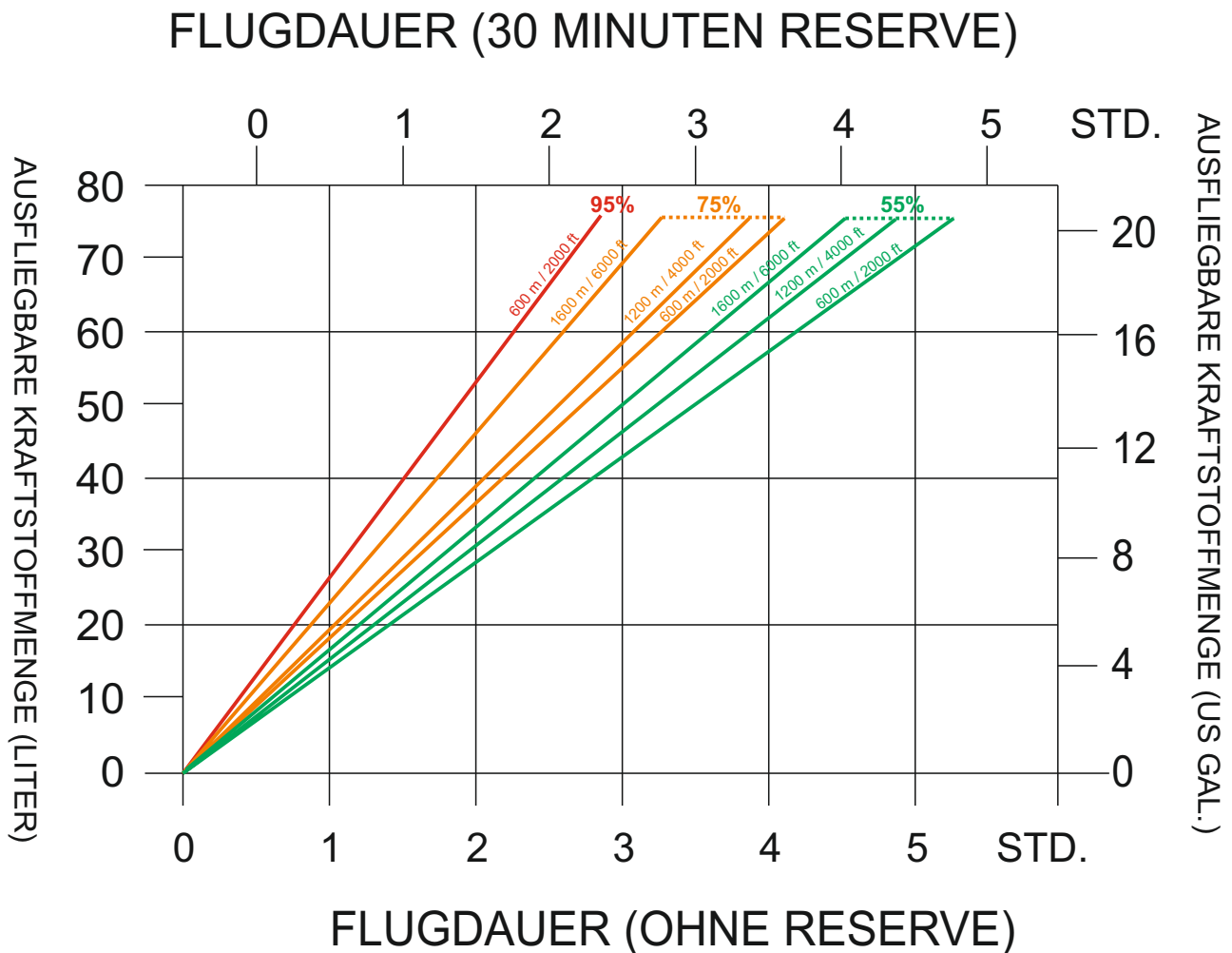
### WICHTIGER HINWEIS

Bei Betrieb ohne Radverkleidungen vermindert sich die max. Reisegeschwindigkeit um ca. 5%

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				5 - 13

Bild 5.10 Maximale Flugdauer

Diagramm zur Ermittlung der maximalen Flugdauer in Abhängigkeit der Treibstoffmenge.



Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				5 - 14

Bild 5.11 Steigleistung beim Durchstarten

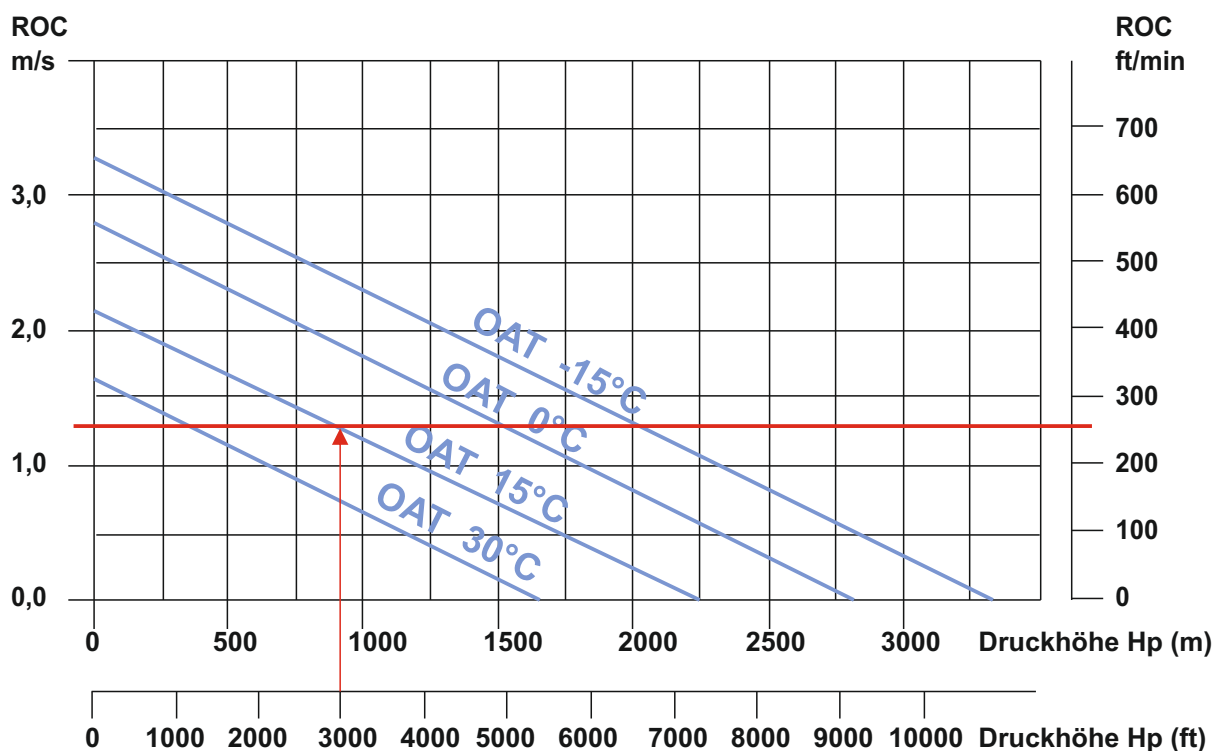
Bedingungen:  $v = 108 \text{ km/h}$

Flügelklappen auf Landstellung (LDG)

Flugmasse 730 kg

vorderste Schwerpunktlage

maximale Startleistung



Beispiel: - Druckhöhe 3000 ft Ergebnis: Steigleistung beim Durchstarten:  
 - Außentemperatur: + 15 °C - 270 ft/min (1,3 m/s)

### WICHTIGER HINWEIS

Bei Betrieb ohne Radverkleidungen vermindert sich die Steigleistung um ca. 3%

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				5 - 15

Landestrecken

## Bedingungen:

- Leerlauf
- Höchstmasse
- Drehzahl: maximal
- Anfluggeschwindigkeit 59 kts /110 km/h)
- ebene Landebahn, Asphaltbelag
- Flügelklappen in Landstellung
- Standardsetting, MSL

Landestrecke über ein 50 ft. (15 m) hohes Hindernis ca. 454 m

Landerollstrecke ca. 228 m

Pro 2500 ft zusätzliche Höhe über MSL sind 10% der Landestrecke zu addieren.

**ANMERKUNG**

Ein schlechter Wartungszustand des Flugzeuges, Abweichungen von den vorgeschriebenen Verfahren sowie ungünstige äußere Bedingungen (hohe Temperatur, Regen, Ungünstiger Windeinfluß einschließlich Seitenwinde) können die Landestrecke verlängern. Für Landungen auf Graspisten mit trockenem, kurzgeschnittenem Gras müssen die nachfolgenden Korrekturen im Vergleich zur Landung auf Hartbelagpisten berücksichtigt werden:

- Grashöhe bis 5 cm: 10 % Verlängerung der Landerollstrecke;
- \* Grashöhe zwischen 5 und 10 cm: 15 % Verlängerung der Landerollstrecke;
- \* Grashöhe über 10 cm: 25 % Verlängerung der Landerollstrecke.

Auf nassen, weichen Graspisten mit einer Grashöhe von mehr als 10 cm kann sich die Landerollstrecke um bis zu 40 % verlängern.

Die oben genannten Prozentangaben sind konservativ.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TR-MÄM-20-249	12 Feb 2004		5 - 16

# ABSCHNITT 6

## MASSE UND SCHWERPUNKT

Seite

6.1 EINFÜHRUNG .....	6-2
6.2 FLUGZEUGWÄGUNG .....	6-3
6.3 MASSEN - UND SCHWERPUNKTBERICHT .....	6-6
6.4 FLUGMASSE UND SCHWERPUNKTLAGE .....	6-8
Beladungsdiagramm .....	6-9
Zulässiger Schwerpunktbereich und zulässiger Flugmassenmoment.....	6-10
Berechnung des Beladezustands .....	6-11
6.5 AUSRÜSTUNGSLISTE .....	6-12

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				6 - 1

## 6.1 EINFÜHRUNG

Um die in diesem Flughandbuch angegebenen Flugeistungen und Flugeigenschaften und einen sicheren Flugbetrieb zu erzielen, muß das Flugzeug innerhalb des zulässigen Beladungs- und Schwerpunktbereichs betrieben werden.

Für die Einhaltung der zulässigen Beladungs- und Schwerpunktgrenzwerte ist der Pilot verantwortlich. Dabei ist auch die Schwerpunktwanderung durch den Kraftstoffverbrauch zu berücksichtigen. Die zulässigen Schwerpunktlagen im Flug sind in Abschnitt 2 festgelegt.

In diesem Abschnitt sind die Prozedur für die Wägung des Flugzeuges, die Berechnungsmethode zur Ermittlung der Leermassenschwerpunktlage, sowie Verfahren zur Bestimmung der aktuellen Flugmassenschwerpunktlage aufgeführt. Darüber hinaus ist hier eine umfassende Liste mit der für dieses Flugzeug verfügbaren Ausrüstung enthalten. Die bei der Wägung des Flugzeugs eingebaute Ausrüstung kann daraus entnommen werden.

Vor Auslieferung eines Flugzeuges werden die Leermasse und die Leermassenschwerpunktlage ermittelt und in einem Wagebericht (siehe Bild 6.1) eingetragen

### ANMERKUNG

Bei Ausrüstungsänderungen sind die neue Leermasse und die Leermassenschwerpunktlage durch Rechnung oder Wägung zu ermitteln. Nach Reparaturen, Neulackierung oder spätestens 5 Jahre nach der letzten Wägung sind die Leermasse und Leermassenschwerpunktlage durch Wägung neu zu ermitteln.

Die folgenden Seiten dienen als Formblätter zur Benutzung bei der Flugzeugwägung und der Berechnung der Leermassenschwerpunktlage und der Zuladung..

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				6 - 2

## 6.2 FLUGZEUGWÄGUNG

Wägungszustand:

- Ausrüstung entsprechend dem Ausrüstungsverzeichnis
- Mit Bremsflüssigkeit, Schmierstoff (3 l), Kühlmittel (2,5 l) und
- nicht ausfliegbarem Kraftstoff (2 l).

Zur Ermittlung der Leermassenschwerpunktlage wird das Flugzeug in o.a. Zustand mit den Hauptfahrwerksrädern und dem Bugrad auf jeweils eine Waage gestellt. Dabei ist die Rumpflängsachse wie auf der Skizze auf dem Wägebericht-Fonmblatt Seite 6-4 ersichtlich horizontal auszurichten. In dieser Lage wird von der Vorderkante des Tragflügels an der Wurzelrippe auf den Boden gelotet. Durch diesen Punkt verläuft die Bezugsebene BE. Von der Bezugsebene aus werden die Abstände  $x_1$ ,  $x_{2li}$  (links) und  $x_{2re}$  (rechts) zu den Radachsen gemessen und in den Wägebericht eingetragen. Die Leermasse errechnet sich als Summe der Einzelwerte  $G_1$ ,  $G_{2li}$  (links) und  $G_{2re}$  (rechts).

Aus der Formel

$$x_L = \frac{G_{2li} * x_{2li} + G_{2re} * x_{2re} - G_1 * x_1}{GL} \quad \blacksquare \text{ [mm hinter BE]}$$

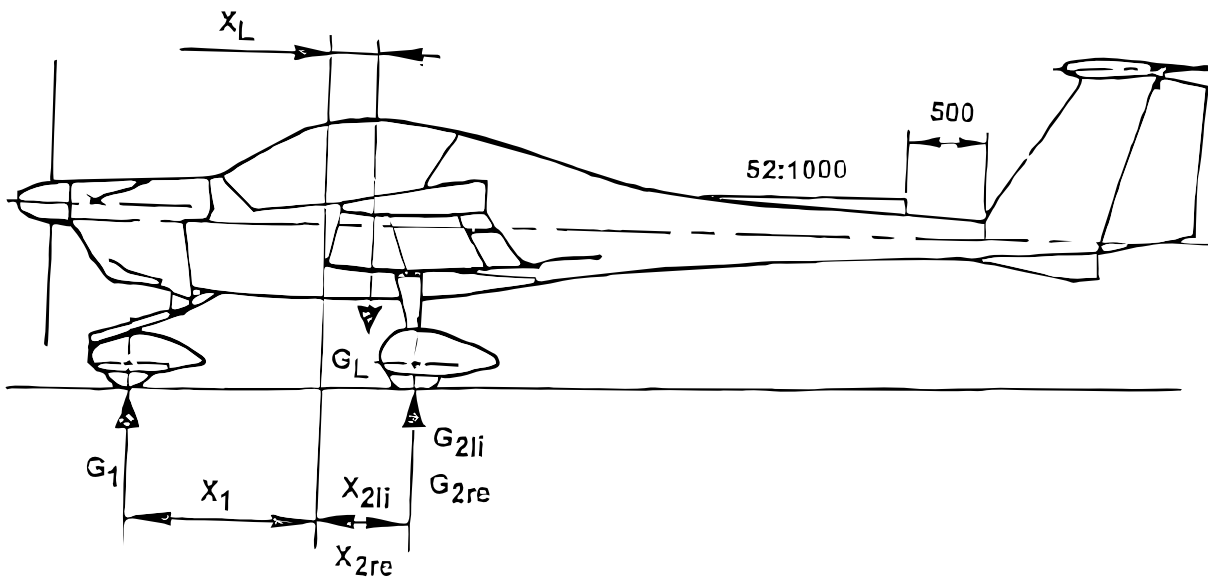
ergibt sich die Lage des Leermassenschwerpunkts hinter der BE.

Die wichtigsten Hebelarme, angegeben in [m] hinter BE (= Flügel Nase bei Wurzelrippe):

- Piloten : 0,143
- 79 l - Tank : 0,824
- Gepäck : 0,824

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				6 - 3

Skizze für Schwerpunktwägung



Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				6 - 4

DV 20 KATANA AMM



Leveling and Weighing

Weighing Report

Model: DV 20

S/N: 20.010

Registration: OE-CBR

Data in accordance with TCDS respectively Flight Manual

Reason for Weighing: fire extinguisher removal

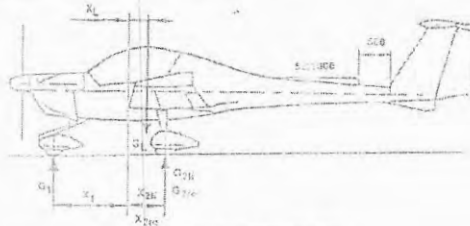
Reference Datum : Leading edge of wing at root rib

Horizontal reference line: Wedge 52:1000, 500 mm (19.69 in.) forward of rudder fin

Weighing and empty mass(weight) CG

Equipment list - dated: 20/10/2025

Weighing Conditions: Including Brake Fluid,  
Lubricant, Coolant and  
Unusable Fuel (1.5 kg /3.31 lbs)



Support	Gross [kg] (lbs)	Tare [kg] (lbs)	Net Mass [kg] (lbs)	Lever Arm [m] (in)
Front G <sub>1</sub>				x <sub>1</sub> =
Rear G <sub>2f</sub>				x <sub>2f</sub> =
Rear G <sub>2r</sub>				x <sub>2r</sub> =
Empty Mass(Weight) G <sub>1</sub> = <u>516,01</u> kg (lbs)				

CG Position for Empty Mass (Weight):

Empty-Mass(Weight)-Moment:  $M_L = G_L \cdot x_L = \underline{516,01 \cdot 0,324} = \underline{167,187}$  kg\*m

Maximum Permissible Useful Load:

Maximum Mass (Weight) [kg] (lbs)	<u>730,0</u>
Empty Mass (Weight) [kg] (lbs)	<u>516,01</u>
Max useful Load [kg] (lbs)	<u>213,99</u>

Data to be entered into the Flight Manual: see page 6 - 8

Empty Mass (Weight) [kg] (lbs)	Empty-Mass-Moment [kg*m] (in*lbs)
<u>516,01</u>	<u>167,187</u>

Place / Date <u>LOAN / 20.10/2025</u>	A.M.E. stamp 	A.M.E.'s Signature 
--	------------------	------------------------

Doc # 4.02.02  
Rev. 14

**08-00-00**

Page 3  
29 Mar 2022

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999		19 Nov 2025		6 - 5

### **6.3 MASSEN- UND SCHWERPUNKTBERICHT**

Die vor der Auslieferung ermittelte Leermasse und die Leermassenschwerpunktlage sind die erste Eintragung im Massen- und Schwerpunktbericht. Jede Änderung der fest eingebauten Ausrüstung, sowie jede Reparatur am Flugzeug, durch die die Leermasse oder die Leermassenschwerpunktlage beeinflusst wird, muß im Massen- und Schwerpunktbericht festgehalten werden. Für die Berechnung von Flugmasse und Schwerpunktlage bzw. Flugmassenmoment sind immer die aktuelle Leermasse und die zugehörige Leermassenschwerpunktlage bzw. das Leermassenmoment zu verwenden.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				6 - 6



## 6.4 FLUGMASSE UND SCHWERPUNKTLAGE

Die nachfolgenden Angaben sollen es Ihnen ermöglichen, Ihre DV 20 innerhalb der vorgeschriebenen Massen- und Schwerpunktgrenzen zu betreiben. Zur Berechnung der Flugmasse und der Schwerpunktlage sind die Diagramme

Bild 6.3: "Beladungsdiagramm",

Bild 6.4: "Zulässiger Schwerpunktbereich und zulässiges Flugmassenmoment" und

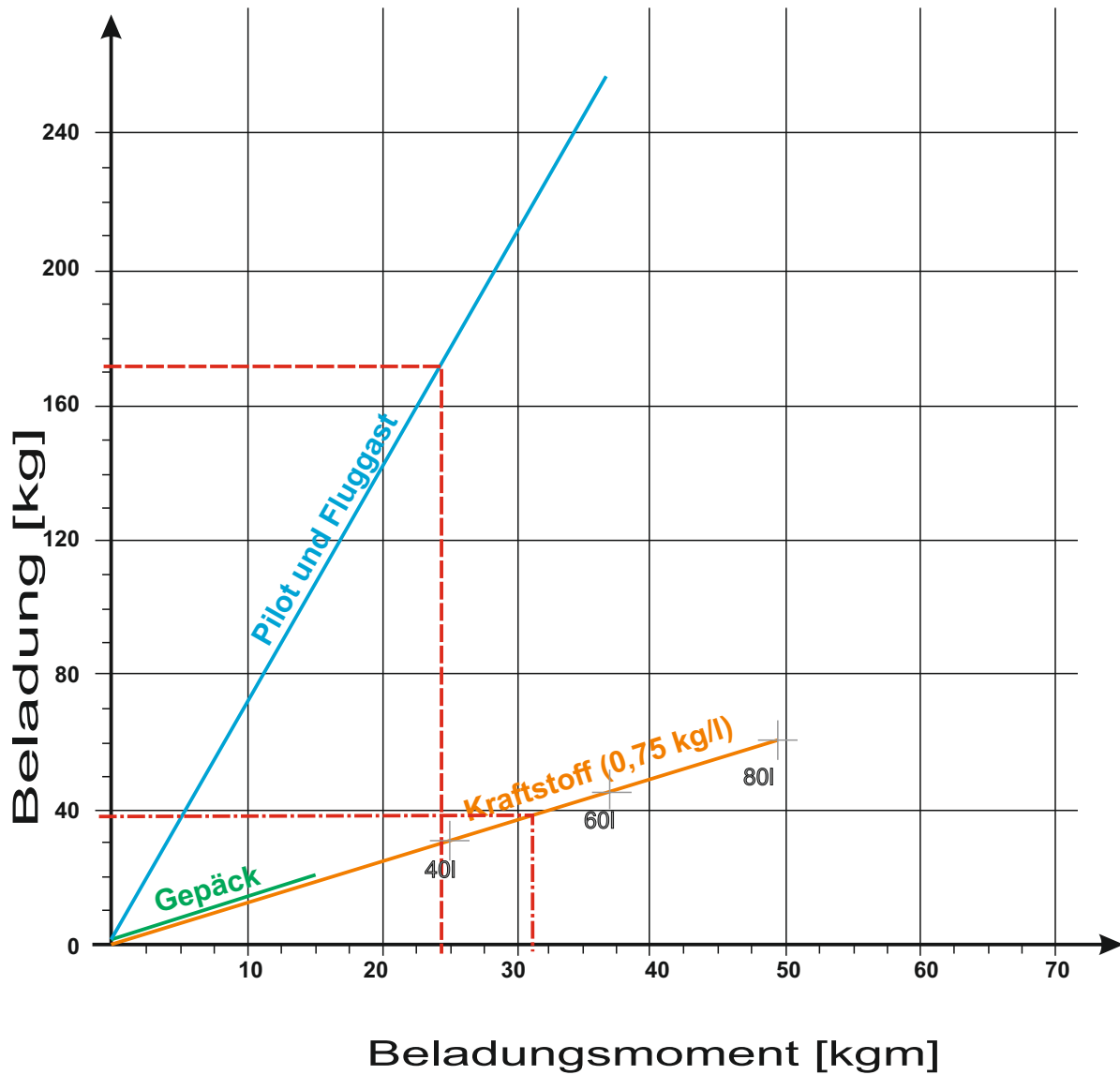
Bild 6.5: "Berechnung des Beladezustandes"

wie folgt zu verwenden:

1. Die Leermasse und das Leermassenmoment Ihres Flugzeugs dem Massen- und Schwerpunktbericht entnehmen und in die entsprechenden mit "Ihre DV 20" überschriebenen Spalten des Bildes 6.5 "Berechnung des Beladezustandes" eintragen.
2. Mit Hilfe des Beladungsdiagramms (Bild 6.3) das Moment für jedes Teil der Zuladung bestimmen und diese Momente in die zugehörige Spalte in Bild 6.5 eintragen.
3. Die Massen und Momente der jeweiligen Spalten addieren (Pkt. 4 bzw. 6 in Bild 6.5) und die Summen im Bild 6.4 "Zulässiges Flugmassenmoment" eintragen um zu prüfen, ob Sie im zulässigen Bereich bzw. Beladezustand liegen.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				6 - 8

Bild 6.3: Beladungsdiagramm

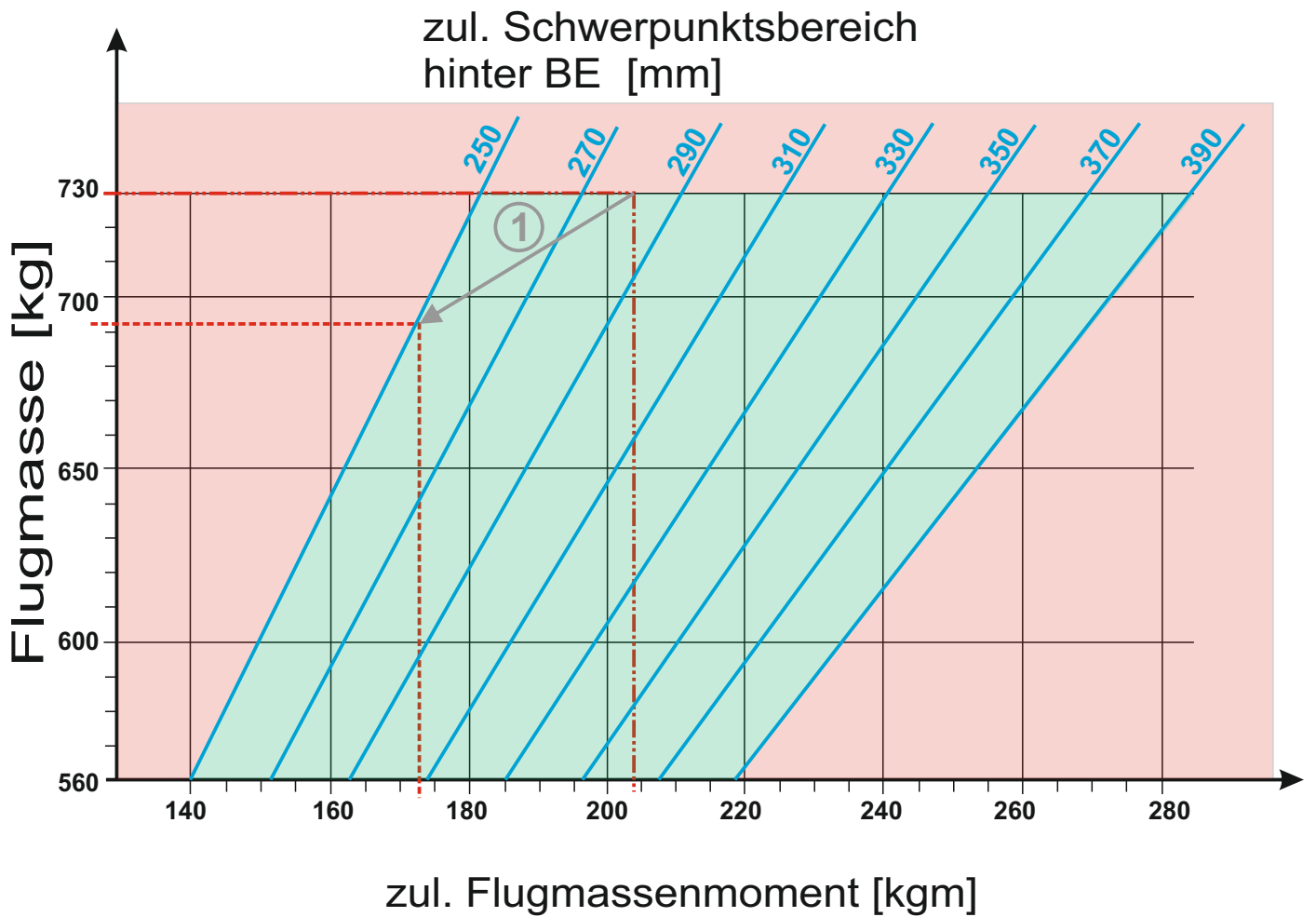


Beispiel: Pilot und Fluggast: 172 kg  
Treibstoff (0,75 kg/l): 38 kg

Ergebnis: Beladungsmoment Pilot und Fluggast: 24,6 kgm  
Beladungsmoment Treibstoff: 32 kgm

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				6 - 9

Bild 6.4: Zulässiger Schwerpunktbereich und zulässiges Flugmassenmoment



----- Beispielflugzeug  
von Seite 6-10

① Änderung während dem Flug  
(durch Verbrauch von Treibstoff)

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				6 - 10

**Bild 6.5: Berechnung des Beladezustands**

BERECHNUNG DES BELADEZUSTANDES	DV 20 (Beispiel)		Ihre DV 20	
	Masse [kg]	Moment [kgm]	Masse [kg]	Moment [kgm]
1. Leermasse (dem Massen- und Schwerpunktbericht zu entnehmen)	520	148,404		
2. Pilot und Fluggast Hebelarm: 0,143 m	172	24,596		
3. Gepäck Hebelarm: 0,824 m				
4. Gesamtmasse und Gesamtmoment bei leergeflogenen Kraftstofftank (Summe von 1.-3.)	692	173,000		
5. mitgeführter ausfliegbarer Kraftstoff (0,75 kg/l) Hebelarm: 0,824 m	38	31,996		
6. Gesamtmasse und Gesamtmoment bei gefülltem Kraftstofftank (Summe 4. und 5.)	730	204,996		
7. Die gefundenen Werte für die Gesamtmasse (692 bzw. 730 kg) und das Gesamtmoment (173,00 bzw. 204,996 kgm) im Schwerpunktbereich-Diagramm aufsuchen. Da sie in den zulässigen Bereich fallen, ist der Beladezustand erlaubt.				

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				6 - 11

## 6.5 AUSRÜSTUNGSLISTE

Im folgenden Ausrüstungsverzeichnis sind die Ausrüstungsteile des Flugzeugs übersichtlich aufgelistet. Alle in Ihrem Flugzeug eingebauten Teile sind in der entsprechenden Spalte gekennzeichnet.

Die vorliegende Ausrüstungsliste enthält folgende Angaben:

- die laufende Nummer bestehend aus einer Buchstabenkennung für die Zugehörigkeitsgruppe und einer fortlaufenden Nummerierung.

Es bedeuten:

- A Avionik
- E Elektrik
- I Instrumente
- T Triebwerk
- Z Zelle, Fahrwerk

- In den Spalten "Masse" und "Hebel" sind die Massen und die Hebelarme der Ausrüstungsteile aufgeführt. Diese beziehen sich, wenn nicht gesondert vermerkt, auf jeweils ein Ausrüstungsteil (z.B. bei den ACL-Gebem: jeder Geber hat eine Masse von 0,43 kg).

### ANMERKUNG

Wird eine Zusatzausrüstung eingebaut, so muß diese in Übereinstimmung mit den Angaben im Wartungshandbuch erfolgen. Die Spalten "Massen" und "Hebelarm" geben die Masse und die Schwerpunktlage des Ausrüstungsteils zur Bezugsebene an. Positive Werte sind Entfernungen hinter der Bezugsebene, negative Hebelarme ergeben sich für Entfernungen vor der Bezugsebene.

Alle mit dieser Änderungsmitteilung zugelassenen Ausrüstungsteile für die DV 20-100 sind in der folgenden Ausrüstungsliste eingetragen, die Gruppierung orientiert sich am ATA-100 Schema.

### ANMERKUNG

Die unten angeführte Ausrüstung darf nicht in jeder beliebigen Kombination eingebaut werden. Der Flugzeughersteller muß kontaktiert werden, bevor Ausrüstung aus- oder eingebaut wird, mit Ausnahme des Austausches eines Geräts durch ein identisches Gerät.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TR-MÄM-20-306	30 Jun 2009		6 - 12

AUSRÜSTUNGSLISTE		Werk-Nr. 20010	Kennz.: OE-CBR Datum: 20. Okt. 2025		
Lfd. Nr.	Teil-Bezeichnung, Hersteller, Typ	Werk-Nr.	Inst.	Masse [kg]	Hebel [m]
A 1	COM Transceiver Becker, Ar3201(.)			0,90	-0,420
A 2	COM Transceiver Bendix/King, KY97A			1,27	-0,420
A 3	COM Antenna Dittel, F100057		X	0,21	+4,350
A 4	NAV/COM Transceiver Bendix/King, KX125				
A 5	NAV/COM Transceiver Bendix/King, KX155			2,24	-0,420
A 6	NAV Receiver Becker, NR3301-(2)			0,85	-0,420
A 7	NAV Indicator Becker, IN3360			0,45	-0,390
A 8	NAV Indicator Becker, IN3300			0,80	-0,390
A 9	NAV Indicator Bendix/King, KI203			0,68	-0,390
A 10	NAV Indicator Bendix/King, KI204			0,68	-0,390
A 11	NAV Indicator Bendix/King, KI207			0,59	-0,390
A 12	NAV Indicator Bendix/King, KI208			0,46	-0,390
A 13	NAV Antenna Becker, 1A050		X	0,17	+4,760
A 14	Encoding Altimeter United, 5035P2-P27			0,73	-0,420
A 15	Transponder Bendix/King, KT76A			1,36	-0,420
A 16	Transponder Becker, ATC2000			1,20	-0,420
A 17	Transponder Becker, ATC2000-(2)-R			1,20	-0,620
A 18	Transponder Controller Becker, CU2000-(2)			0,26	-0,420
A 19	Transponder Antenna Bendix/King, Ka60		X	0,09	+0,400
A 20	DME Bendix/King, KN62A			1,08	-0,420

Dok. Nr. 4.01.20	Ausgabe 17 Mar 1999	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite 6 - 13
---------------------	------------------------	----------	-------	-------	-----------------

AUSRÜSTUNGLISTE		Werk-Nr. 20010	Kennz.: OE-CBR Datum: 20. Okt. 2025		
Lfd. Nr.	Teil-Bezeichnung, Hersteller, Typ	Werk-Nr.	Inst.	Masse [kg]	Hebel [m]
A 21	DME Converter Becker, DC3300-(2)			0,24	-0,620
A 22	GP/Marker Becker, Gm2000			0,80	-0,670
A 23	Glidepath Receiver Bendix/King, Kn75			0,70	-0,420
A 24	GPS, incl. Rahmen Gamin, GPS155			1,10	-0,420
A 25	GPS Antenna Garmin, 1012 Blade		X	0,17	+1,550
A 26	Altitude Digitizer TCI, AAL350	73539	X	0,57	-0,580
A27	GPS, incl. Rahmen Garmin, GPS150			1,10	-0,420
A28	TPX Garrecht Vt02	0201-001531	X	0,90	-0,420
A29	GPS, incl. Rahmen, GNS 430		X	2,90	-0,420
A30	TRX 1500		X	1,20	-0,420
A31	NAV Indicator Garmin GI-106B		X	0,24	-0,620
A32	ELT Ameriking 451	9016	X	0,85	+1,400
A33	GPS Antenne Ga56 Garmin			0,09	+0,400

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				6 - 14

<b>AUSRÜSTUNGSLISTE</b>		Werk-Nr. <b>20010</b>	Kennz.: <b>OE-CBR</b>		
			Datum: <b>20. Okt. 2025</b>		
Lfd. Nr.	Teil-Bezeichnung, Hersteller, Typ	Werk-Nr.	Inst.	Masse [kg]	Hebel [m]
E 1	Batterie Banner, 5303, 12V/30Ah		<b>X</b>	7,90	-0,748
E 2	Unterspan.warnleuchte RCA 33-2013		<b>X</b>	0,25	-0,590
E 3	ACL mit Pos.Licht, Whelen, A 600, links und rechts		<b>X</b>	0,22	+1,000
E 4	ACL Geber Whelen, A 490, T, DF-14			0,43	+0,570
E 5	Position Light Whelen, A 675, links und rechts			0,15	+1,000
E 6	Landescheinwerfer HOAC 16035			0,23	-1,480
E 7	Cockpit Speaker HOAC 16003			0,37	+0,580
E 8	Boom Microphone Becker, 1 PM 004			0,34	+0,530
E 9	Boom Microphone Comunica Boommic			0,20	+0,530
E 10	Hand Microphone Telex, TRA 100			0,17	-0,300
E 11	Headset, dynamic mic HOAC 16118 links und rechts			0,42	+0,143
E 12	Headset, dynamic mic HOAC 16107 links und rechts			0,44	+0,143
E 13	Landeklappenmotor HOAC 15770		<b>X</b>	1,50	+0,120
E 14	Landeklappensteuerung HOAC 15771		<b>X</b>	0,35	-0,390
E 15	Intercom voice activated, nat AA 80-001		<b>X</b>	0,28	-0,390
E 16	Intercom, voice activated, PS Engineering PM 501		<b>X</b>	0,21	-0,390
E17	Landescheinwerfer Wheelen P36P1L	01-7718233-10	<b>X</b>	0,24	-1,480
	Wheelen Strobe Light	01-771733-01	<b>X</b>	0,24	-1,480

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999		19. Nov. 2025		6 - 15

<b>AUSRÜSTUNGSLISTE</b>		Werk-Nr. <b>20010</b>	Kennz.: <b>OE-CBR</b>		
			Datum: <b>20. Okt. 2025</b>		
Lfd. Nr.	Teil-Bezeichnung, Hersteller, Typ	Werk-Nr.	Inst.	Masse [kg]	Hebel [m]
I 1	Amperemeter, gedämpft HOAC 16154		<b>X</b>	0,08	-0,390
I 2	Ansaugdruckmesser UMA Inc., 7-100-10	A5641	<b>X</b>	0,13	-0,390
I 3	Öldruckanzeige HOAC 161505		<b>X</b>	0,14	-0,390
I 4	Öltemperaturanzeige HOAC 161615		<b>X</b>	0,14	-0,390
I 5	Kraftstoffvorratsanzeige HOAC 16159		<b>X</b>	0,09	-0,390
I 6	Zyl.kopftemp.anzeige HOAC 161605			0,14	-0,390
I 7	Drehzahlmesser HOAC 162990		<b>X</b>	0,38	-0,390
I 8	Altimeter United, 5934 PAM-1	OJ101	<b>X</b>	0,39	-0,390
I 8A	Altimeter United, 5934 PA-3			0,39	-0,390
I 9	Airspeed Indicator United, 8000	154937	<b>X</b>	0,30	-0,390
I 10	Emergency Compass Airpath, C2300		<b>X</b>	0,29	-0,390
I 11	Vertical Speed Indic. United, 7000	1F300	<b>X</b>	0,35	-0,390
I 12	Turn and Slip Indic. 2" United, 9500			0,56	-0,390
I 13	Turn and Slip Indic. 2" United, 9501			0,56	-0,390
I 14	Turn Coordinator United, 9000			0,77	-0,390
I 15	Turn Coordinator Elec.Gyro C., 1394T100-7Z	9704-331	<b>X</b>	0,47	-0,390
I 16	Turn Coordinator Indic. Elec.Gyro C., 1394T100-7ATZ			0,47	-0,390
I 17	Turn and Bank Indic. AIM, TS400-1A			0,77	-0,390
I 18	Turn and Bank Indic. R.C.Allen, RCA82-11			0,57	-0,390

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				6 - 16

AUSRÜSTUNGLISTE		Werk-Nr. 20010	Kennz.: OE-CBR Datum: 20. Okt. 2025		
Lfd. Nr.	Teil-Bezeichnung, Hersteller, Typ	Werk-Nr.	Inst.	Masse [kg]	Hebel [m]
I 19	Directional Gyro R.C.Allen, RCA15AK-2			1,11	-0,390
I 20	Directional Gyro AIM, 205-1A			1,36	-0,390
I 21	Attitude Gyro R.C.Allen, RCA-2600-3			1,10	-0,390
I 22	Attitude Gyro AIM, 305-2A			1,13	-0,390
I 23	Emergency Locator Trans. Pointer, 3000			0,96	+1,400
I 24	Emergency Locator Antenna Pointer, 3007		X	0,05	+1,500
I 25	Accelerometer Bendix, BM-470			0,30	-0,390
I 26	Betriebsstundenzähler Hobbs 85000			0,08	-0,390
I 27	Außenthermometer HOAC 16158		X	0,05	-0,390
I 28	Öldruckanzeige Tc1	9079-30-01	X	0,85	+1,400
I 29	CT Kühlmitteltemperaturanzeige		X	0,14	-0,390
I 30	Drehzahlmesser elektronisch			0,38	-0,390
I 31	Digitaler künstl. Horizont RCA-2610		X	0,20	-0,390
I 32	Digitaler Heading Indicator RCA-1510		X	0,20	-0,390
I 33	Flight-Time Recorder - CS-STAN CS106B		X	0,30	-0,390

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TR-OÄM 20-266	25 Aug 2011 08 Feb 2024		6 - 17



<b>AUSRÜSTUNGSLISTE</b>		Werk-Nr. <b>20010</b>	Kennz.: <b>OE-CBR</b>		
			Datum: <b>20. Okt. 2025</b>		
Lfd. Nr.	Teil-Bezeichnung, Hersteller, Typ	Werk-Nr.	Inst.	Masse [kg]	Hebel [m]
Z 1	Staurohr HOAC 16450		<b>X</b>	0,22	+0,400
Z 4	Radverkleidung hinten links: HOAC 13532 rechts: HOAC 13530			1,20	+0,700
Z 5	Radverkleidung vorne HOAC 13534			1,20	-1,139
Z 6	Gepäcknetz HOAC 12881		<b>X</b>	0,30	+0,700
Z 7	Bauchgurt links: autoflug 12B-47 rechts: autoflug 12D-47			1,20	+0,250
Z 8	Schultergurt links: autoflug 12B-26 rechts: autoflug 12B-26			0,80	+0,400
Z 9	Sitzkissen, Standard links: HOAC 18102 rechts: HOAC 18101		<b>X</b>	1,70	+0,143
Z 10	Sitzkissen, Leder links: HOAC 18170 rechts: HOAC 18160			2,70	+0,143
Z 11	Verbandskasten HOAC 18027		<b>X</b>	0,90	+0,950
Z 12	Feuerlöscher HOAC 18025			2,10	+0,660
Z 13	Sonnenschutz HOAC			0,20	+0,500
Z 14	Flügelklappenmechanismus HOAC			Neuwägung	erforderlich
Z 15	Nackenstützen, Stoff, HOAC 18130			0,370	+0,580
	Nackenstützen, Leder HOAC 18131			0,540	+0,580
Z 16	Sicherheitsgurt Pilot Schroth 4-01-660201		<b>X</b>	1,90	+0,600
	Sicherheitsgurt Copilot Schroth 4-01-670201		<b>X</b>	1,90	+0,600
Z 17	Feuerlöscher AMEREX A620			1,02	+0,660
Z 18	Feuerlöscher AMEREX 337TS			1,02	+0,660

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TR-MÄM-20-475	19. Nov. 2025		6 - 19

# ABSCHNITT 7

## BESCHREIBUNG DES FLUGZEUGES UND SEINER SYSTEME

Seite

7.1 EINFÜHRUNG .....	7-2
7.2 FLUGWERK .....	7-2
7.3 STEUERUNGSANLAGE .....	7-3
7.4 INSTRUMENTENBRETT .....	7-5
7.5 FAHRWERK .....	7-6
7.6 SITZE UND SICHERHEITSGURTE .....	7-7
7.7 GEPÄCKRAUM .....	7-7
7.8 KABINENHAUBE .....	7-8
7.9 TRIEBWERK .....	7-8
7.10 KRAFTSTOFFANLAGE .....	7-11
7.11 ELEKTRISCHE ANLAGE .....	7-14
7.12 STATIK- UND STAUDRUCKSYSTEM .....	7-16
7.13 ÜBERZIEHWARNUNG .....	7-17
7.14 AVIONIK .....	7-17

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				7 - 1

## **7.1 EINFÜHRUNG**

Abschnitt 7 enthält eine Beschreibung des Flugzeuges sowie seiner Systeme und Anlagen mit Benutzerhinweisen.

Details über Zusatzeinrichtungen und -ausrüstungen finden sich in Abschnitt 9.

## **7.2 FLUGWERK**

### Rumpf

Der GFK-Rumpf ist in Halbschalenbauweise hergestellt. Die Brandschutzverkleidung des Brandspants besteht aus einem besonders feuerhemmenden Spezialvlies, das auf der Motorseite durch ein rostfreies Stahlblech abgedeckt ist. Der Hauptspant ist ein CFK/GFK-Bauteil. Das GFK-Instrumentenbrett erlaubt die Ausrüstung des Flugzeuges mit Instrumenten bis zu einer Höchstmasse von 17 kg.

### Flügel

Die GFK-Flügel sind in Halbschalen-Sandwichbauweise gefertigt und enthalten einen CFK-Holm. Die Querruder und Klappen bestehen aus CFK und sind mittels Alu-Beschlägen am Flügel befestigt. Die Flügel-Rumpfverbindung erfolgt durch je drei Bolzen.

### Leitwerk

Seitenruder und Höhenleitwerk sind in Halbschalen-Sandwichbauweise hergestellt. In der Seitenflosse befindet sich die Sperrtopfantenne für das Funkgerät.

### Flugwerk

Bei Flugzeugen mit optionalem Anklappmechanismus ist Kapitel 9, Ergänzung 1 zu beachten.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				7 - 2

### 7.3 STEUERUNGSANLAGE

Die Betätigung der Querruder und des Höhenruders erfolgt durch Stoßstangen, das Seitenruder wird über Steuerseile angelenkt. Die Klappen haben drei Stellungen (Reise [UP], Start [T/O] und Landung [LDGJ]) und werden elektrisch betätigt.

Der Schalter für die Klappen befindet sich am Instrumentenbrett. Die Klappensteuerung ist zusätzlich mit einer abschaltbaren Sicherung ausgerüstet. Höhenrunderkräfte können durch eine Trimmklappe am Höhenruder ausgeglichen werden.

#### Trimmung

Grüner Hebel auf der Mittelkonsole hinter der Triebwerksbetätigungseinheit.

Durch Ziehen des federbelasteten Trimmhebels nach oben wird dieser entriegelt und kann dann in die gewünschte Position gebracht werden. Durch Loslassen des Hebels rastet dieser in der gewünschten Stellung ein.

Hebel vorne = kopflastig

#### Klappen

Die Landeklappen werden mit einem Elektromotor angetrieben. Über einen Klappenbedien- schalter mit drei Stellungen am Instrumentenbrett werden die Klappen betätigt. Die drei Stellungen des Schalters entsprechen jeweils den Stellungen der Klappen, wobei für die Reisestellung der Schalter ganz oben steht. Wird der Schalter in eine andere Stellung gebracht, verfahren sich die Landeklappen automatisch solange, bis sie die am Schalter vorgewählte Stellung erreicht haben. Die Stellungen Reise (ganz eingefahren) und Landung (ganz ausgefahren) sind außerdem zusätzlich durch eine Endabschaltung gegen das Überfahren der Endpunkte gesichert. Die Klappenpositionsabfrage der Steuerung erfolgt mittels Nocke/Schalter am Antrieb. Aufgrund der besonderen Schaltung ist das System redundant. Der elektrische Klappenantrieb ist mittels eines eigenen abschaltbaren Sicherungsautomaten (3,5 A) abgesichert, der sich in der Sicherungsleiste ganz oben am Instrumentenbrett befindet.

~~Wenn OÄM 20-244 (Instrumentenbrett Version D20-3110-00-00) oder OÄM 20-267 (Aus- rüstung für NVFR) installiert ist, wird der elektrische Klappenantrieb mit einem abschaltbaren Sicherungsautomaten (5A) abgesichert, der sich links unten am Instrumentenbrett befindet.~~

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TR-OÄM-20-244b& 20-245b&20-267a	30-Jan-2013		7 - 3

### Klappenstellungsanzeige

Die Anzeige der aktuellen Klappenstellung erfolgt über drei Kontrollampen neben dem Klappenbedienschalter. Leuchtet die obere Lampe (grün), befinden sich die Klappen in Reisestellung (UP); leuchtet die mittlere Lampe (gelb oder weiß), befinden sich die Klappen in Startstellung (T/O); leuchtet die untere Lampe (gelb oder weiß), befinden sich die Klappen in Landestellung (LDG). Leuchten zwei Lampen gleichzeitig, befinden sich die Klappen zwischen den angezeigten Stellungen. Dies ist nur während des Fahrens der Klappen der Fall.

### Pedalverstellung

#### **ANMERKUNG**

Die Pedale dürfen nur am Boden verstellt werden!

Durch Ziehen des schwarzen Griffes, der vor dem Steuerknüppel liegt, werden die Pedale entriegelt.

#### Vorstellen:

Bei unter Zug gehaltenem Griff Pedale mit den Füßen nach vorne drücken.  
Griff loslassen und Pedale spürbar einrasten lassen.

#### Zurückstellen:

Mittels Entriegelungsgriff Pedale in gewünschte Position zurückziehen,  
Griff loslassen und Pedale mit den Füßen bis zum Einrasten nach vorne drücken.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TR-OÄM-20-244b& 20-245b&20-267a	30-Jan-2013		7 - 4



### Cockpitbelüftung

Die Lüftung wird an der seitlichen schwenkbaren Lüftungsdüse geöffnet. Zusätzlich können die beiden Schiebefenster/Ausstellklappen der Kabinenhaube zur Belüftung geöffnet werden.

## **7.5 FAHRWERK**

Das Fahrwerk besteht aus einem gefederten Hauptfahrwerk aus Stahlblättern und einem ebenfalls gefederten, frei nachlaufendem Bugrad. Die Federung des Bugrads erfolgt durch ein Elastomer-Paket.

Die Radverkleidungen des Fahrwerks sind abnehmbar. Beim Flugbetrieb ohne Radverkleidungen sind die dadurch teilweise reduzierten Flugleistungen zu beachten (siehe Abschnitt 5).

### Radbremse

Hydraulisch betätigte Scheibenbremsen wirken auf die Räder des Hauptfahrwerks. Die Radbremsen werden über Fußspitzenpedale einzeln betätigt.

### Parkbremse

Der Zugknopf sitzt an der Mittelkonsole vor der Trimmung und befindet sich bei ungebremsten Rädern in eingeschobener Stellung. Zur Betätigung der Parkbremse zieht man den Zugknopf bis zur Arretierung heraus. Durch mehrmaliges Betätigen der Fußspitzenpedale wird der nötige Bremsdruck aufgebaut, der dann bis zum Lösen der Parkbremse erhalten bleibt.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				7 - 6

## **7.6 SITZE UND SICHERHEITSGURTE**

Die Sitzschalen sind herausschraubbar, um die Wartung und Kontrolle der darunter liegenden Steuerung zu ermöglichen. Verkleidungen an den Steuerknüppeln verhindern das Hineinfallen von Fremdkörpern in den Steuerungsbereich. Die Sitze sind mit herausnehmbaren Polstern ausgestattet. Statt der Polster können auch manuell ausgelöste Sitzschirme verwendet werden. Für automatisch ausgelöste Schirme ist es möglich, geeignete Befestigungsschlaufen an den A-Bolzen (unter den Sitzen) zu befestigen. Jeder Sitz ist mit vierteiligen Anschnallgurten versehen. Das Schließen der Gurte erfolgt durch Einstecken der Gurtenden in das Gurtschloß. Geöffnet werden die Gurte durch Drehen des Gurtschlösses.

## **7.7 SITZE UND SICHERHEITSGURTE**

Der Gepäckraum befindet sich hinter der Sitzlehne über dem Kraftstofftank. Gepäckstücke sollten gleichmäßig über den Gepäckraum verteilt geladen werden. Die Gepäckstücke müssen gegen Herausfallen gesichert werden, wozu ein Netz zur Verfügung steht, welches entlang dem Haubenrahmen einzuhängen ist.

### **WICHTIGER HINWEIS**

Vor dem Beladen des Gepäckraums ist zu prüfen, ob die Grenzen der Gepäck- und Sitzzuladung eingehalten werden. Auskunft gibt der Beladeplan.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				7 - 7

## 7.8 KABINENHAUBE

### Verriegelung

Die Kabinenhaube wird durch Ziehen an den schwarzen Griffen am Haubenrahmen geschlossen, danach wird sie durch die rechts und links am Rahmen angebrachten roten Hebeln verriegelt.

### **WICHTIGER HINWEIS**

Vor dem Anlassen des Motors muss die Kabinenhaube geschlossen und verriegelt sein. Die Verriegelungshebel müssen ganz nach vorne umgelegt werden. Nach dem Anlassen des Motors muss die Kabinenhaube geschlossen und verriegelt sein und bleiben, bis der Motor wieder abgestellt wird. Bei laufendem Motor ist es den Piloten und den Passagieren verboten, das Flugzeug zu besteigen oder zu verlassen

### Öffnen der Haube

Die Hebel sind zwecks schnellerer Haubenöffnung miteinander mechanisch gekoppelt, sodass durch Zurückziehen eines Hebels bis zum Anschlag auch der Zweite geöffnet wird. Durch Zurückziehen beider roter Hebel in die Mittelstellung bzw. eines roten Hebels bis zum Anschlag wird die Haube entriegelt. Zum Öffnen der Haube muss die Haubensicherung durch Drücken des Knopfes von aussen bzw. Ziehen des Hakens an der Pilotenseite entsichert werden, kann kann die Haube mit Hilfe der schwarzen Griffe nach oben gedrückt werden

## 7.9 TRIEBWERK

### Motor

Flüssigkeitsgekühlter Vierzylinder-Viertaktmotor in Boxeranordnung, Rotax 912 S3.

Propellerantrieb über integriertes Getriebe.

Hubraum: 1352 cm<sup>3</sup>

Höchstleistung (5 min): 73,5 kW | 100 PS bei 2385 RPM

Dauerleistung: 69 kW /94 PS bei 2260 RPM

Weitere Angaben sind dem Motorbetriebshandbuch zu entnehmen.

Die Motorüberwachungsinstrumente befinden sich im Armaturenbrett auf der Copilotenseite.

Der Zündungsschalter ist als Schlüsselschalter ausgeführt. Durch Rechtsdrehung bis zur Stellung BOTH wird die Zündung eingeschaltet. Durch weiteres Rechtsdrehen bis START (gegen Federdruck bis zum Anschlag) wird der Anlasser betätigt.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TR-MÄM-20-274	10 Mär 2008		7 - 8

## Kühlsystem

Die Kühlung des ROTAX 912 S erfolgt durch flüssigkeitsgekühlte Zylinderköpfe und stauluftgekühlte Zylinder. Das Kühlsystem der Zylinderköpfe ist als geschlossener Kühlkreislauf mit einem Verteilerbehälter (Ausgleichsgefäß gemäß Rotax Motorhandbuch), mittig auf dem Motor positioniert, und einem Vorratsbehälter (Überlaufgefäß gem. Rotax) ausgeführt.

Der Vorratsbehälter ist zugänglich über das Handloch rechts in der oberen Cowling. Die Füllstandskontrolle erfolgt mittels Peilstab.

Der Verteilerbehälter ist mit einem Druckverschluß mit Überdruckventil verschlossen. Beim Erwärmen und Ausdehnen öffnet die Kühlflüssigkeit das Überdruckventil und kann über einen dünnen, drucklosen Schlauch in den Vorratsbehälter fließen. Beim Abkühlvorgang wird die Kühlflüssigkeit wieder zurück in den Kühlkreislauf gesaugt, (siehe auch 2.4.2 Kühlmittel)

## Vergaservorwärmung, Gashebel, Propellerverstellhebel

Diese drei Funktionen sind in einer Betätigungseinheit auf der Mittelkonsole zusammengefaßt.

### Vergaservorwärmung:

Kubischer Hebel,  
Hebel hinten = Vorwärmung EIN,  
Im Normalbetrieb ist die Vorwärmung AUS (Hebel vorne).

### Gashebel:

Großer Hebel,  
Hebel vorne = volle Leistung.

### Propellerverstellhebel:

Schwarzer Sternhebel.  
Hebel vorne = maximale Drehzahl. (Siehe auch Seite 7-10.)

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				7 - 9

Choke:

Kleiner schwarzer Zugknopf am Instrumentenbrett (rückstellend),  
Knopf gezogen = Choke EIN.

Propeller

Hydraulisch geregelter Zweiblatt Constant Speed Propeller,  
Fa. Hoffmann H0-V352F/170FQ oder HO-V352F/C170FQ.

Regler

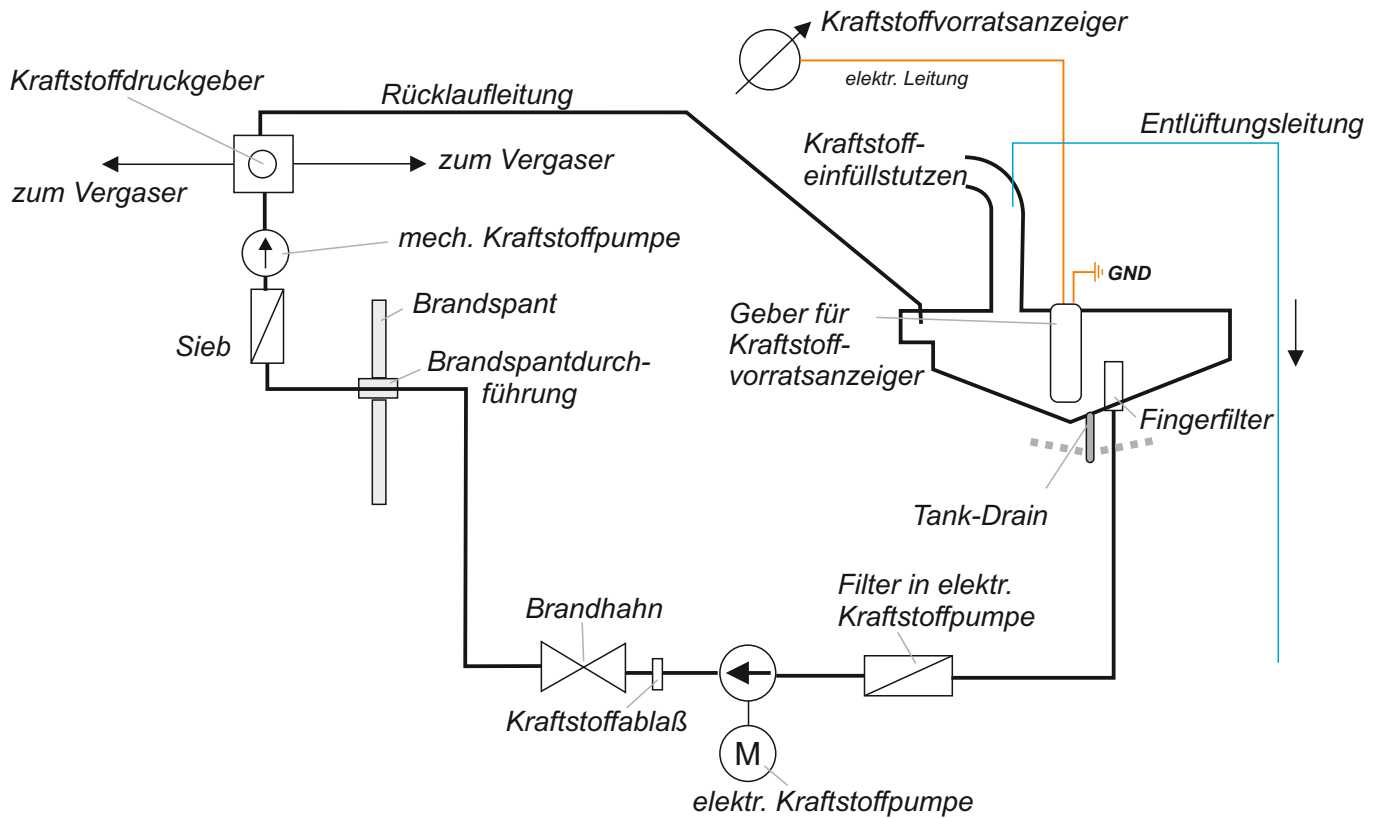
Woodward A 210786 oder Woodward A 210786A.

Propellerverstellung

Die Propellerverstellung erfolgt über den Propellerverstellhebel an der Mittelkonsole rechts neben dem Leistungshebel. Ziehen am Hebel bewirkt eine Reduktion der Drehzahl. Durch den Regler wird die eingestellte Drehzahl konstant gehalten, unabhängig von der Fluggeschwindigkeit und der Stellung des Leistungshebels. Reicht die am Leistungshebel eingestellte Motorleistung nicht aus, um die gewählte Drehzahl aufrechtzuerhalten, gehen die Propellerblätter auf die kleinstmögliche Steigung. Der Propellerregler ist an den Motor angeflanscht. Er wird direkt vom Motor angetrieben. Der Propellerreglerkreislauf ist ein Teil des Motorölkreislaufes. Bei Defekten im Regler- oder Ölsystem laufen die Blätter ebenfalls auf die kleinstmögliche Steigung.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				7 - 10

## 7.10 KRAFTSTOFFANLAGE



Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				7 - 11

### Beschreibung

Der Aluminiumtank befindet sich hinter der Rückenlehne unter dem Gepäckraum. Er faßt 79 Liter, davon sind 77 Liter ausfliegbar.

Der Tankeinfüllstutzen am linken Haubenbügel ist mit dem Tank durch einen Gummischlauch verbunden. Die Tankentlüftungsleitung führt vom Einfüllstutzen durch den Rumpfboden ins Freie.

In der Tankunterseite ist ein Fingerfilter eingebaut. Von dort gelangt der Kraftstoff über eine Schlauchleitung zur elektrischen Kraftstoffpumpe und von dort durch den Mitteltunnel zum Brandhahn. Vom Brandhahn führt eine flexible Leitung zum Brandspantdurchgang und weiter zur mechanischen Kraftstoffpumpe. Von dort gelangt der Treibstoff zum Kraftstoffkreuz und schließlich zu den Schwimmkammern der beiden Vergaser. Vom Kraftstoffkreuz führt eine Rücklaufleitung zum Tank. Ein Benzindruckgeber ist auf das Kreuz montiert. Sobald der Benzin- Überdruck unter 0,1 bar fällt, leuchtet die Kraftstoffdruckwarnleuchte auf.

### Elektrische Kraftstoffpumpe

Die elektrische Kraftstoffpumpe ist nur als Notpumpe gedacht, die normalerweise nicht läuft. Sie wird beim Anlassen überprüft und wird bei Start und Landung zur Sicherheit eingeschaltet.

### Brandhahn

Der Brandhahn befindet sich im linken Fußraum an der Mittelkonsole. In geöffneter Stellung weist er in Flugrichtung. Er ist durch einen Blechwinkel gegen unbeabsichtigtes Schließen gesichert.

## **WARNUNG**

Der Brandhahn sollte nur bei Motorbrand oder bei Wartungsarbeiten am Kraftstoffsystem geschlossen werden. Der Blechwinkel ist nach dem Wiederöffnen unbedingt auf seine Sicherungsfunktion zu überprüfen. Die Gefahr der Inbetriebnahme des Flugzeuges mit geschlossenem Brandhahn (Motorausfall) ist sonst gegeben!

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				7 - 12

Kraftstoffablass

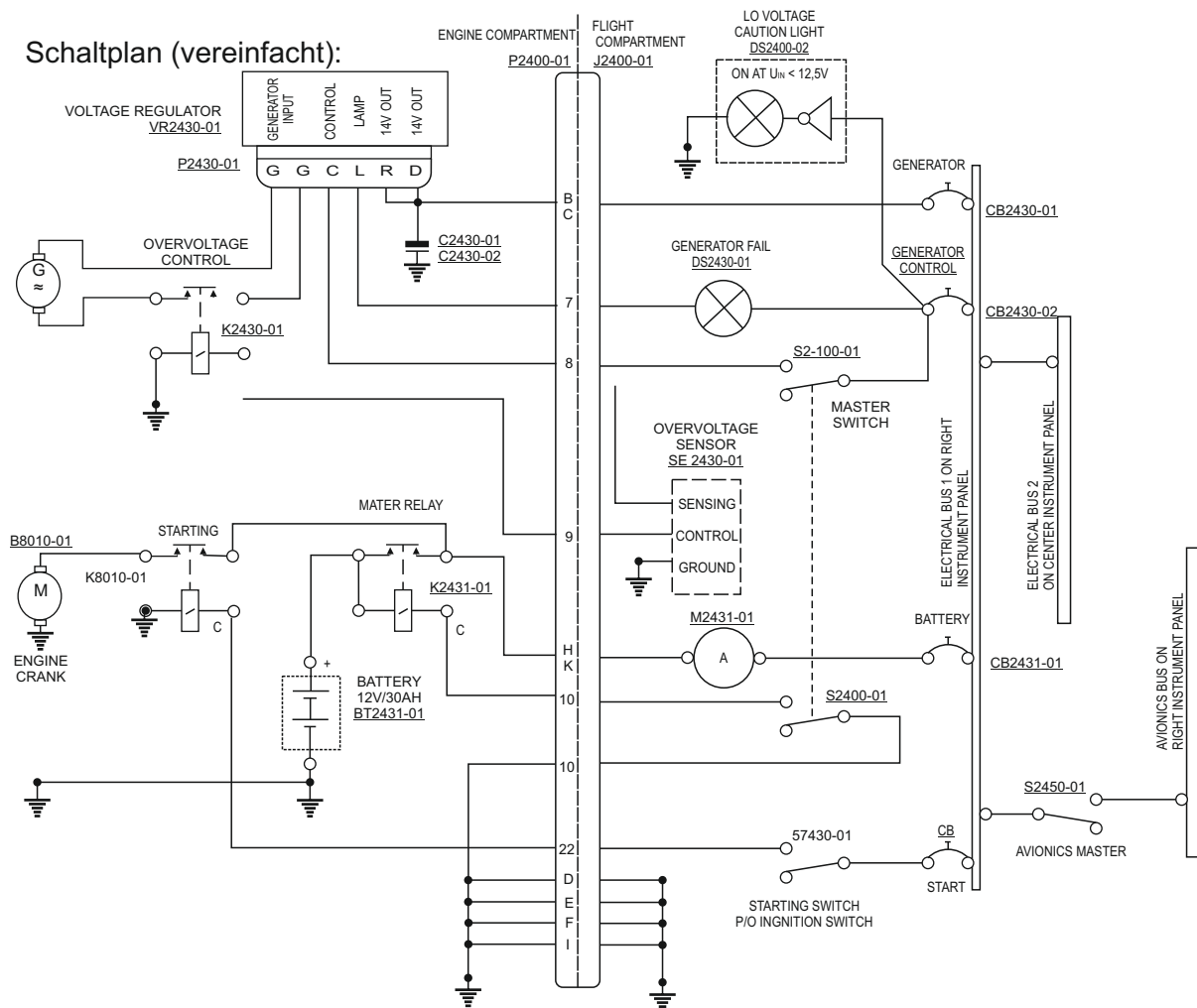
An der tiefsten Stelle des Kraftstoffsystems befindet sich der Anschluß für den Kraftstoffablass. Er ist nach Öffnen des Handlochdeckels (in Rumpfbodenmitte) zu betätigen.

Tankdrain

Um den Kraftstoffsumpf im Tank zu drainen, ist mittels eines Drainbehälters das federbelastete Messingrohrstück des Drains durch Eindrücken zu aktivieren. Das Messingrohr steht ca. 30 mm aus der Schalenkontur heraus und befindet sich auf der linken Rumpfunterseite etwa auf Höhe des Tankeinfüllstutzens.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				7 - 13

## 7.11 ELEKTRISCHE ANLAGE



### Stromversorgung

Über die Hauptsicherung (50 Ampere) ist die Batterie (12 Volt Bleiakku) mit dem Bordnetz verbunden. Der im Motor eingebaute Generator lädt die Batterie über die Generatorsicherung (25 Ampere). Die Generatorwarnleuchte wird vom Regler versorgt und leuchtet auf, falls der Generator nicht lädt.

### Zündung

Die Magnetzündung ist vom übrigen Netz unabhängig und ist in Funktion, sobald der Motor läuft. Dies gewährleistet sicheren Motorbetrieb auch bei Stromausfall.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TR-OÄM-20-244b& 20-245b&20-267a	17 Jan 2023		7 - 14

### Elektrische Verbraucher

Die einzelnen Verbraucher (z.B. Funkgerät, Kraftstoffpumpe, Positionslichter, etc.) sind in Serie mit den jeweiligen Sicherungsautomaten geschaltet. Geräte, die keinen eingebauten Schalter haben, werden mit einem Kippschalter im Mittelteil des Instrumentenbretts bedient.

## WICHTIGER HINWEIS

Der Landescheinwerfer darf nicht mehr als 6 min (jedoch im ununterbrochenen Dauerbetrieb nicht länger als 5 min) und die Positionslichter nicht mehr als 30 min pro Betriebsstunde eingeschaltet werden. Bei Nichtbeachten dieser Einschränkung ist ein einwandfreier Ladezustand der Batterie und dadurch ein sicheres Anlassen des Motors nach dem Abstellen nicht mehr gewährleistet.

### Unterspannungshinweisleuchte

Diese Hinweisleuchte spricht bei einer Unterschreitung der Bordspannung unter den Wert 12,50V an. Die Farbe ist gelb. Dadurch wird gekennzeichnet, daß dieser Zustand zu beachten ist und wieder normalisiert werden muss, aber kein unmittelbarer Handlungsbedarf besteht.

### Generatorwarnleuchte

Die Generatorwarnleuchte (Farbe: Rot) spricht an bei:

- Generatorausfall
- Spannungsreglerausfall, sodass Überspannung ins Bordnetz gespeist wird. In diesem Fall wird der Generator automatisch vom Netz getrennt. Bei beiden Vorkommnissen ist die einzige verbleibende Stromquelle die Batterie (30 Ah).

### Amperemeter

Das Amperemeter zeigt an mit welcher Stromstärke die Batterie geladen (positiver Bereich des Instruments) oder entladen (negativer Bereich) wird.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	TR-OÄM-20-244b& 20-245b&20-267a	30-Jan-2013		7 - 15

### Kraftstoffdruckwarnleuchte

Sobald der Benzin-Überdruck unter 0,1 bar fällt, schließt der Benzindruckschalter, und die Kraftstoffdruckwarnleuchte leuchtet auf.

### Kontrollleuchte für Kühlmittelstand

Nach dem Einschalten des Hauptschalters leuchtet die Kontrolllampe für ca. 3 Sekunden auf und erlischt, wenn der Kühlmittelstand in Ordnung ist. Die Lampe ist defekt, wenn sie nach dem Einschalten des Hauptschalters gar nicht aufleuchtet.

Wenn die Kontrolllampe für den Kühlmittelstand nicht erlischt, ist der Kühlmittelstand im Verteilerbehälter zu überprüfen.

### Anzeigeeinstrumente (wenn MÄM 20-405 NICHT umgesetzt wurde)

Die Anzeigeeinstrumente für Temperaturen, Öldruck und Tankinhalt sind in Serie mit den jeweiligen Gebern geschaltet. Der elektrische Widerstand eines Gebers ändert sich mit der Meßgröße, wodurch sich die Spannung am Anzeigeeinstrument und in weiterer Folge der Zeigerausschlag verändert. Öldruckanzeige, Zylinderkopftemperaturanzeige und Kraftstoffdruckwarnleuchte werden zusammen über einen Sicherungsautomaten mit Spannung versorgt. Gleiches gilt für Öltemperatur- und Kraftstoffvorratsanzeige.

### Anzeigeeinstrumente (wenn MÄM 20-405 umgesetzt wurde)

Die Anzeigeeinstrumente für Temperaturen, Öldruck und Tankinhalt sind in Serie mit den jeweiligen Gebern geschaltet. Der elektrische Widerstand eines Gebers ändert sich mit der Messgröße, wodurch sich die Spannung am Anzeigeeinstrument und in weiterer Folge der Zeigerausschlag verändert. Öldruckanzeige, Kühlwassertemperaturanzeige und Kraftstoffdruckwarnleuchte werden zusammen über einen Sicherungsautomaten mit Spannung versorgt. Gleiches gilt für Öltemperatur- und Kraftstoffvorratsanzeige.



## 7.12 STATIK - UND STAUDRUCKSYSTEM

Der Gesamtdruck wird an der Anströmkante einer Meßdüse unter dem linken Flügel gemessen. Der statische Druck wird mit zwei Bohrungen an derselben Düse an deren Unterkante und deren Hinterkante gemessen. Zum Schutz gegen Schmutz und Feuchtigkeit befinden sich Filter in dieser Leitung, welche von der Wurzelrippe her zugänglich sind

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	FHB_TR_MÄM 20-405	30 Mar 2015		7 - 16

### **7.13 ÜBERZIEHWARNUNG**

Das Unterschreiten einer Geschwindigkeit, die etwa der 1,1-fachen Überziehgeschwindigkeit entspricht, wird durch ein Horn signalisiert, das sich im Instrumentenpanel befindet. Das Horn wird umso lauter, je näher man der Überziehgeschwindigkeit kommt. Sog an einer Bohrung in der linken Tragflügel Nase aktiviert das Horn über eine Schlauchleitung. Die Bohrung für die Überziehwarnung im linken Flügel ist durch einen roten Ring markiert.

### **7.14 AVIONIK**

Im Mittelteil des Armaturenbretts befinden sich die Funk- und Navigationsgeräte. Am Steuerknüppel ist die Sendetaste für den Funk angebracht. Es gibt Anschlussmöglichkeiten für zwei Kopfhörer- Mikrophone in der Rückenlehne. Die Bedienung der Avionikgeräte ist den Handbüchern der jeweiligen Hersteller zu entnehmen.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				7 - 17

# ABSCHNITT 8

## HANDHABUNG, INSTANDHALTUNG UND WARTUNG

Seite

8.1 EINFÜHRUNG .....	8-2
8.2 WARTUNGSINTERVALLE FÜR DAS FLUGZEUG .....	8-2
8.3 ÄNDERUNGEN ODER REPARATUREN AM FLUGZEUG .....	8-2
8.4 HANDHABUNG AM BODEN / STRASSENTTRANSPORT	
8.4.1 Rangieren am Boden .....	8-3
8.4.2 Parken.....	8-3
8.4.3 Verankern .....	8-3
8.4.5 Hochheben.....	8-4
8.4.6 Ausrichten .....	8-4
8.4.7 Straßentransport.....	8-5
8.5 REINIGUNG UND PFLEGE	
8.5.1 Lackoberflächen .....	8-6
8.5.2 Kabinenhaube .....	8-6
8.5.3 Propeller .....	8-7
8.5.4 Motor .....	8-7
8.5.5 Innenraum .....	8-7

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				8 - 1

## **8.1 EINFÜHRUNG**

In Abschnitt 8 werden vom Hersteller Verfahren zur korrekten Handhabung am Boden sowie zur Pflege beschrieben. Darüber hinaus werden im Wartungshandbuch bestimmte Prüf- und Wartungsbestimmungen aufgezeigt die eingehalten werden müssen, wenn das Flugzeug die einem neuen Gerät entsprechende Leistung und Zuverlässigkeit erbringen soll. Es ist ratsam, einen Schmierplan einzuhalten und unter Zugrundelegung der besonderen klimatischen sowie sonstigen Betriebsbedingungen vorbeugende Wartungsmaßnahmen durchzuführen.

## **8.2 WARTUNGSINTERVALLE FÜR DAS FLUGZEUG**

Wartungsintervalle sind alle 100 Stunden, alle 200 Stunden und alle 600 Stunden Flugzeit. Die jeweils erforderlichen Wartungsmaßnahmen sind dem Motorhandbuch oder dem Wartungshandbuch zu entnehmen.

## **8.3 ÄNDERUNGEN ODER REPARATUREN AM FLUGZEUG**

Vor Änderungen am Flugzeug muss unbedingt die verantwortliche Luftfahrtbehörde kontaktiert werden um sicherzustellen, daß die Lufttüchtigkeit des Flugzeuges nicht beeinflusst wird. Reparaturen am Flugzeug dürfen nur wie im Wartungshandbuch beschrieben und nur von befugten Personen durchgeführt werden.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				8 - 2

## **8.4 HANDHABUNG AM BODEN / STRASSENTRANSPORT**

### **8.4.1 RANGIEREN AM BODEN**

Wird vorwärts rangiert, läuft das Bugrad nach, gesteuert wird lediglich durch entsprechendes Ziehen an der Propellernarbe. Zum Rückwärtsrangieren muss das Flugzeug am Heck so weit zu Boden gedrückt werden, bis das Bugrad frei ist. Auf diese Weise kann das Flugzeug auch auf der Stelle gedreht werden.

### **8.4.2 PARKEN**

Bei kurzzeitigem Parken sollen das Flugzeug gegen den Wind ausgerichtet, die Parkbremse angezogen und die Klappen eingefahren werden. Bei längerem, unbeaufsichtigtem Parken und bei unvorhersehbaren Windverhältnissen ist das Flugzeug zusätzlich zu verankern oder zu hangarieren. Die Hangarierung ist zu empfehlen.

### **8.4.3 VERANKERN**

Am Flugzeugheck ist die Kielflosse mit einer Bohrung versehen, die zum Verankern benutzt werden kann. An den Flügelenden können zum Verankern Einschraubösen (M8) angebracht werden.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				8 - 3

### **8.4.5 HOCHHEBEN**

Die DV 20 KATANA 100 kann an zwei Aufbockpunkten unter der rumpfseitigen Wurzelrippe und dem Heckspom der Finne aufgebockt werden.

### **8.4.6 AUSRICHTEN**

Zum Ausrichten wird an der Rumpfröhre kurz vor dem Seitenleitwerk nach unten gedrückt, bis das Bugrad frei ist. Dadurch lässt sich die DV 20 KATANA 100 auf der Stelle drehen. Nach Erreichen der richtigen Position lässt man das Bugrad wieder zu Boden.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				8 - 4

## 8.4.7 STRASSENTRANSPORT

Zum Straßentransport des Motorflugzeugs empfiehlt sich ein offener Anhänger. Die Bauteile müssen weich aufliegen und gegen Verrutschen gesichert sein.

### 1. Rumpf:

Der Rumpf steht auf dem Haupt- und dem Bugfahrwerk. Es muss gewährleistet sein, daß sich der Rumpf weder nach vorne oder hinten, noch nach oben bewegen kann. Es sollte außerdem beachtet werden, dass der Propeller genügend Freiraum besitzt und nicht durch Rumpfbewegungen beim Fahren beschädigt werden kann.

### 2. Tragflügel:

Die Tragflügel werden zum Straßentransport vom Rumpf getrennt. Um Beschädigungen zu vermeiden muss der Flügel im Wurzelrippenbereich auf einer mindestens 400 mm breiten, gepolsterten Schablone senkrecht auf der Profilnase gelagert werden, und ebenso am Außenflügel, ca. 3 m hinter der Wurzelrippe beginnend, auf einer mindestens 300 mm breiten gepolsterten Schablone. Der Flügel ist gegen Verrutschen nach hinten abzusichern.

### 3. Höhenleitwerk:

Höhenleitwerk flach auf den Boden legen und mit Bändern niederhalten oder senkrecht auf die Leitwerksnase in profilförmige Schablonen stellen. Auch hier sollten alle Auflagen mit Filz oder Moosgummi gepolstert sein.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				8 - 5

## **8.5 REINIGUNG UND PFLEGE**

### **WICHTIGER HINWEIS**

Starke Verschmutzung verschlechtert die Flugleistungen.

#### **8.5.1 LACKOBERFLACHEN**

Die gesamte Oberfläche des Motorflugzeugs ist mit witterungsbeständigem weißem Zweikomponentenlack lackiert. Trotzdem sollte das Flugzeug gegen Nässe und Feuchtigkeit geschützt werden. Ein längeres Abstellen im Freien ist auf jeden Fall zu vermeiden. Eindringenes Wasser ist durch trockenes Lagern und öfteres Wenden der abgerundeten Bauteile zu entfernen.

Schmutz, Fliegenreste usw. können mit klarem Wasser, in hartnäckigen Fällen auch mit einem milden Reinigungsmittel abgewaschen werden. Starke Verschmutzungen können mit Autopolitur entfernt werden. Am besten sollte das Flugzeug jedoch nach jedem Flugtag gewaschen werden, damit der Schmutz nicht zu fest antrocknet.

An der Rumpfunterseite können Verschmutzungen wie Ölnebel u.a. mit Kaltreiniger entfernt werden. Es ist jedoch zuvor zu überprüfen, ob nicht evtl. der Lack angegriffen wird! Für die Lackpflege sind handelsübliche Autolackpflegemittel zu verwenden.

#### **8.5.2 KABINENHAUBE**

Das Reinigen der Plexiglashaube und der Fenster geschieht zweckmäßigerweise mit Plexiklar oder einem ähnlichen Reinigungsmittel für Plexiglas, notfalls mit lauwarmen Wasser. Zum Nachwischen nur reines weiches Rehleder oder Handschuhstoff verwenden. Niemals trocken auf Plexiglas reiben.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				8 - 6

### **8.5.3 PROPELLER**

Siehe Betriebs- und Einbauanweisung für den Propeller.

### **8.5.4 MOTOR**

Siehe Angaben des Motorherstellers.

### **8.5.5 INNENRAUM**

Der Innenraum sollte bei Verschmutzung mit einem Staubsauger ausgesaugt werden. Ebenso sind lose Gegenstände (Kugelschreiber, Taschen etc.) wegzuräumen oder festzuzurren.

Die Anzeigeeinstrumente können mit einem trockenen, weichen Tuch gesäubert werden, Kunststoffoberflächen mit einem befeuchteten Lappen ohne Reiniger.

## **8.6 WINTER SHIELD UND COWLING BAFFLE**

Für den Betrieb des Flugzeugs bei kaltem Wetter ist ein Winter Shield (aus Metall) vorgesehen, das die Öffnung in der Cowling über dem Kühler verschließt. Zusätzlich muss das Cowling Baffle (aus FRP) entfernt werden. Beide Teile werden mit Camlocks an der Cowling fixiert. Für die Installation und die Demontage werden keine spezifischen Werkzeuge benötigt.



Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999	FHB-TR-MÄM-20-405 SB 20-29	17 Jan 2023		8 - 7

# ABSCHNITT 9

## ERGÄNZUNGEN

	Seite
9.1 ALLGEMEINES .....	9-2
9.2 VERZEICHNIS DER ERGÄNZUNGEN .....	9-3
9.3 NACHTRÄGE .....	9-3

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				9 - 1

## **9.1 ALLGEMEINES**

Abschnitt 9 dieses Handbuchs enthält Informationen, die eine zusätzliche Ausrüstung (Optionen) der DV 20 KATANA 100 betreffen. Jede Ergänzung behandelt einen einzelnen Ausrüstungsgegenstand. Im Inhaltsverzeichnis dieses Abschnitts sind alle zugelassenen Ergänzungen aufgeführt.

Das Handbuch enthält jedoch nur die Ergänzungen, die die tatsächlich eingebaute Ausrüstung betreffen. Es ist darauf zu achten, dass stets alle Ergänzungen, die die tatsächlich eingebaute Ausrüstung betreffen, im Flughandbuch enthalten sind.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				9 - 2

## 9.2 VERZEICHNIS DER ERGÄNZUNGEN

Siehe Seite „Ergänzungen“, die Sie am Anfang dieses Handbuchs finden.

Diamond		DV 20 FLUGHANDBUCH	Ergänzungen Ausgaben		
<b>ERGÄNZUNGEN:</b>					
4 01 20	Flughandbuch DV20-100 (FHR)		2001-11-12		
	Ergänzung 001 NVR-Betrieb		2014-01-25		
	Ergänzung 1 Anlagenechtshinweis für die Triebflächen		1993-08-20		
	Ergänzung 2 Emergency Localis Transmitter 2000 (AF)		1993-08-20		
	Ergänzung 3 Schleppgabel und Rollensperre		1993-09-20		
	Ergänzung K1 COMM Transceiver KY 97A BandoKing		1993-08-20		
	Ergänzung K2 NAV / COMM KX 125 BandoKing		1993-08-20		
	Ergänzung K3 NAV / COMM KX 155 BandoKing		1993-08-20		
	Ergänzung K4 DME KN 62A BandoKing		1993-08-20		
	Ergänzung K5 TRANSPONDER KT 76 A BandoKing		1993-08-20		
	Ergänzung K6 INTERCOMM-Anlage für BandoKing		1994-09-21		
	Ergänzung BT COMM Anlage KR 3201-1 / AR 3201-1(1)		1993-08-20		
	Ergänzung B2 VOR Anlage NR 3301-2) Becker		1993-08-20		
	Ergänzung B3 TRANSPONDER ATC 2000 Becker		1993-08-20		
	Ergänzung B4 Ergänzung zum Flughandbuch		1998-04-20		
	Ergänzung B5 Ergänzung zum Flughandbuch		1998-12-20		
	Ergänzung SB 20-29.04.03.04 optionaler Einsatz Wasserfall		1995-12-18		
<b>REVISIONEN:</b>					
	TR-M&S-20-045 Handhabung des Motors		2002-02-20		
	TR-M&M-20-249 Graspläne		2004-02-12		
	4 01 20 TR-M&M-20-258, Startstrecke		2005-09-23		
	4 01 20 TR-M&M-20-258, Startstrecke		2006-03-29		
	4 01 20 TR-M&M-20-259, Kühlmitteländerung		2006-03-10		
	4 01 20 TR-M&M-20-274, Entleeren u. Verlassen des Flugzeugs		2009-06-30		
	4 01 20 TR-M&M-20-308, Kühlsystem		2009-06-30		
	4 01 20 TR-M&M-20-308, Neue Stützpunkte - Schroth		2010-11-11		
	4 01 20 TR-M&M-20-334, Flugleistungsangaben		2015-05-20		
	4 01 20 TR-M&M-20-400, Änderung der Temperaturmessung		2010-11-11		
	4 01 20 TR-O&M-20-244b (Ausrüstung für NVR)		2009-06-30		
	4 01 20 TR-O&M-20-247, Hauptfahrwerk aus Aluminium		2009-06-30		
	4 01 20 TR-O&M-20-248, In-Engine P 350-12		2009-07-20		
	4 01 20 TR-O&M-20-249, Garmin SD 30 COM/NAV		2010-08-20		
	4 01 20 TR-O&M-20-260, Garmin GNS 430 W		2011-06-28		
	4 01 20 TR-O&M-20-266, Neue Öldeckungsreihe		2021-05-20		
	4 01 20 TR-M&M-20-458, Befehlsung		2022-05-12		
	4 01 20 TR-M&M-20-469, Aktualisierung des Start-Check Hinweis				
Doc. No.	Issue	Rev. No.	Date	Ref.	Page
4 01 20	17 Mar 1999		17 March 1999		Ergänzung 1

## 9.3 NACHTRÄGE

Derzeit sind keine Nachträge vorgesehen.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
4.01.20	17 Mar 1999				9 - 3

**SCHLEPPGABEL UND  
RUDERSPERRE**

## INHALTSVERZEICHNIS

1.	SCHLEPPGABEL	Seite 2
2.	RUDERSPERRE	3

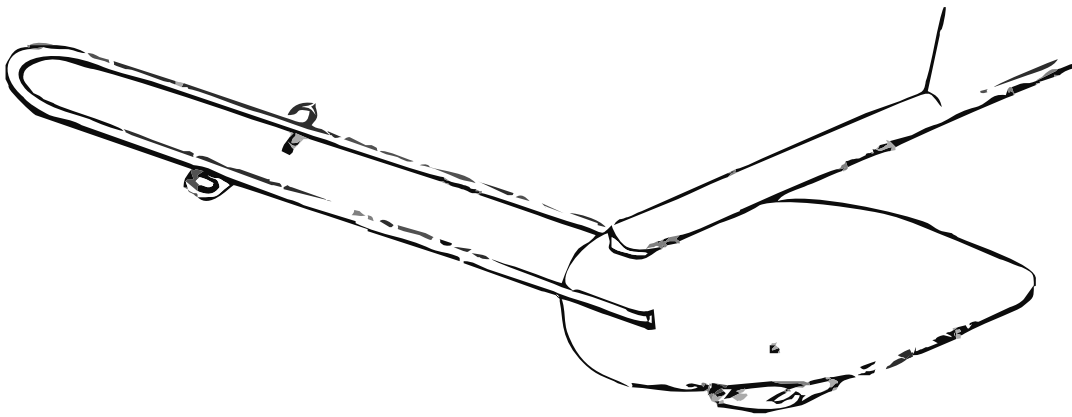
Dok. Nr.	Ausgabe 02 Sep 1993	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite 1 von 3
----------	------------------------	----------	-------	-------	------------------

## 1. SCHLEPPGABEL

Zum Schieben oder Ziehen des Flugzeuges am Boden wird empfohlen, die vom Hersteller angebotene Schleppgabel zu verwenden. Diese Schleppgabel ist so gestaltet, daß mit ihr auch eine Blockierung der Hauptsteuerung im Cockpit durchgeführt werden kann. Als Schleppgabel verwendet, wird die Gabel elastisch auseinander gebogen und wie unten abgebildet in die vorgesehenen Bohrungen in der Bugfahrwerksverkleidung eingehängt.

## WICHTIGER HINWEIS

Ein Anlassen des Motors mit eingehängter Schleppgabel kann zu einer Beschädigung des Propellers führen. Um versehentliches Triebwerkanlassen mit eingehängter Schleppgabel unmöglich zu machen, muß diese beim abgestellten Flugzeug ausgehängt werden.



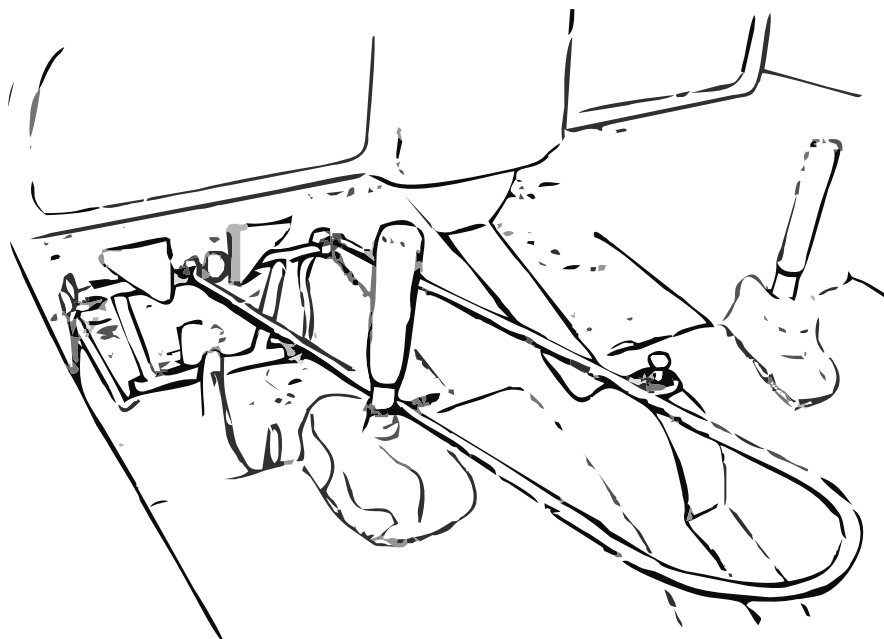
Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	02 Sep 1999				2 von 3

## 2. RUDERSPERRE

Die Schleppgabel ist so gestaltet, daß mit ihr auch eine Blockierung der Hauptsteuerung im Cockpit durchgeführt werden kann. Es wird empfohlen, beim Parken im Freien die Rudersperre einzusetzen, da bei sehr starkem Wind von hinten die Ruder gegen die Anschläge schlagen können. Das kann zu unnötigem Verschleiß oder gar zu Beschädigungen führen.

Die Rudersperre wird wie dargestellt eingesetzt.

- Gabel elastisch auseinander biegen und in die Bohrungen jeweils rechts in jedem Pedal einhängen.
- Gummiauge über den Trimmknopf stülpen (gegebenenfalls Trimmung und Pedalstellung geeignet nachstellen).
- Steuerknüppel mit Federhaken einhängen. Der Ausbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	02 Sep 1999				3 von 3

LEERSEITE

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
----------	---------	----------	-------	-------	-------



# Aircraft Flight Manual Supplement for CS-STAN Standard change CS106b

## Installation of Flight -Time Recorder

in

Aircraft Type and Model: Katana DV20

Serial No.: 20010

This Aircraft Flight Manual Supplement is approved by releasing  
Person:

Christian Ivan



Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
Cs106b	24. Nov. 2022		08. Feb 2024		1 von 4

## List of effective Pages

Page	Title	Issue Date
1	Title Sheet	24.11.2022
2	List of effective Pages, Revision History	24.11.2022
3	Sections I to VIII	24.11.2022
4	Annex 1	24.11.2022

## Revision History

Issue	Date	Revision Items
Initial	24.11.2022	n/a

Aircraft Flight Manual Supplement	Charterware	2 of 4 pages
-----------------------------------	-------------	--------------

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
Cs106b	24. Nov. 2022		08. Feb 2024		2 von 4

## Section I: General

The Flight-Time Recorder does the flight logging of an aircraft in conjunction with an Internet Server which can distribute those data to external ERP software systems or Software applications.

## Section II: Limitations

None

## Section III: Emergency Procedures

No change to basic flight manual

## Section IV: Abnormal Procedures

None.

## Section V: Normal Procedures

While the plane is in use the unit works autonomously controlled by main or avionics switch with no extra tasks for the crew.

When switched on after GNSS recognition it displays the UTC Time as well as the Sunset Time at the current place and day. The sunset time might change slightly during flight as the current location changes.

After flight as soon as the plane is switched off in its parking position, the units expects the wireless entry of up to 2 ID chips. This is prompted by a flashing display "PILOT IDENTIFY".

The RFID Antenna is located above the LCD display. The pilot simply presents his ID chip above the display. The reception range is about 1/2 inch.

The following order is defined and important to manage:

1. Identification by pilot or student
2. Identification by instructor if any

After the first identification the unit will show either block times or flight times to note into the planes paper book or the personal paper flight logs. Presenting the ID chip again, those times will be toggled in the display for the pilots convenience. There is 4 display views to note into paper books.

However after a 2nd different ID was given, the unit immediately starts transmission of the logged data via a mobile network.

If only one ID was supplied, the unit will start transmission after 1 further minute.

If no Id was provided, then transmission is started after 5 minutes calculated from main switch OFF time while standing.

Then it should switch off with no more illumination and content in the display.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
Cs106b	24. Nov. 2022		08. Feb 2024		3 von 4

The above described behavior should be used as a test procedure for a correct installation. It is not necessary to fly for a test. Awaiting UTC time in the display and switching then off followed by an 2 ids and waiting for the unit to switch off is sufficient for a test cycle.

## Section VI: Performance

No change to basic flight manual

## Section VII: Weight and Balance

No change to basic flight manual

## Section VIII: Technical Description

For details concerning the installation see Charterware Installation and Continued Airworthiness Manual.

--- END ---

Aircraft Flight Manual Supplement	Charterware	4 of 4 pages
-----------------------------------	-------------	--------------

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
Cs106b	24. Nov. 2022		08. Feb 2024		4 von 4


© Orolia S.A.S. - This document is the property of Orolia S.A.S. and contains confidential information. It is intended for use by the user only. The user is authorized to use this document for personal use only. Any other use is strictly prohibited. Orolia S.A.S. reserves the right to modify this document without notice.

DOC08038F  
Ref. 0145599F

**kannad**  
 aviation  
 Emergency Locator Transmitters

Orolia S.A.S. - A Company of the Orolia Group

**INSTALLATION MANUAL  
 OPERATION MANUAL**



**ELT KANNAD 406 AF-COMPACT  
 406 AF-COMPACT (ER)**

Revision 05 TP PAGE : 1  
 First Issue: JUN 10/2008 Date of rev.: AUG 20/2013

Users are kindly requested to notify Orolia S.A.S of any discrepancy, omission or error found in this manual. Please report to our customer support:  
 E-mail: [support.sar@orolia.com](mailto:support.sar@orolia.com)  
 Tel.: +33 (0)2 97 02 49 00

kannad aviation	INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)		
RECORD OF REVISIONS			
REV. Nb	REVISION DATE	INSERTION DATE	BY
00	JUN 10/2008	JUN 10/2008	J.S.
01	MAR 02/2009	MAR 02/2009	J.S.
02	SEP 16/2009	SEP 16/2009	J.S.
03	MAY 05/2010	MAY 05/2010	J.S.
04	OCT 17/2011	OCT 17/2011	J.S.
05	AUG 20/2013	AUG 20/2013	J.S.

ROR PAGE: 1  
AUG 20/2013

kannad aviation	INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)		
RECORD OF REVISIONS			
PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK			

ROR PAGE: 2  
AUG 20/2013

Dok. Nr.	Ausgabe 20. Aug. 2013	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite 1 von 7
----------	--------------------------	----------	-------	-------	------------------

kannad aviation			
INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)			
LIST OF EFFECTIVE PAGES			
SUBJECT		PAGE	DATE
Title Page	TP	1	AUG 20/2013
Record of Revisions	ROR	1	AUG 20/2013
	ROR	2	AUG 20/2013
List of Effective Pages	LEP	1	AUG 20/2013
	LEP	2	AUG 20/2013
Table of Contents	TOC	1	AUG 20/2013
	TOC	2	AUG 20/2013
	TOC	3	AUG 20/2013
	TOC	4	AUG 20/2013
Introduction	INTRO	1	AUG 20/2013
	INTRO	2	AUG 20/2013
System Overview		1	AUG 20/2013
		2	AUG 20/2013
		3	AUG 20/2013
		4	AUG 20/2013
		5	AUG 20/2013
		6	AUG 20/2013
System Functional Description and Operation		101	AUG 20/2013
		102	AUG 20/2013

LEP PAGE: 1  
AUG 20/2013

kannad aviation			
INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)			
LIST OF EFFECTIVE PAGES			
SUBJECT		PAGE	DATE
Installation / Removal		103	AUG 20/2013
		104	AUG 20/2013
		105	AUG 20/2013
		106	AUG 20/2013
		107	AUG 20/2013
		108	AUG 20/2013
		201	AUG 20/2013
		202	AUG 20/2013
Check		203	AUG 20/2013
		204	AUG 20/2013
		205	AUG 20/2013
		206	AUG 20/2013
Troubleshooting		301	AUG 20/2013
		302	AUG 20/2013
		303	AUG 20/2013
		304	AUG 20/2013
Schematics and Diagrams		401	AUG 20/2013
		402	AUG 20/2013
Servicing		501	AUG 20/2013
		502	AUG 20/2013
		601	AUG 20/2013

LEP PAGE: 2  
AUG 20/2013

kannad aviation			
INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)			
LIST OF EFFECTIVE PAGES			
SUBJECT		PAGE	DATE
		602	AUG 20/2013
		603	AUG 20/2013
		604	AUG 20/2013

LEP PAGE: 3  
AUG 20/2013

kannad aviation			
INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)			
LIST OF EFFECTIVE PAGES			
PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK			

LEP PAGE: 4  
AUG 20/2013

Dok. Nr.	Ausgabe 20. Aug. 2013	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite 2 von 7
----------	--------------------------	----------	-------	-------	------------------

kannad aviation	INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)
<b>TABLE OF CONTENTS</b>	
INTRODUCTION .....	1
WARRANTY .....	2
Scope .....	2
Exclusion .....	2
SYSTEM OVERVIEW .....	1
COSPAS-SARSAT System .....	1
Description .....	1
World coverage with the COSPAS-SARSAT system .....	2
Operation .....	2
Environmental improvements of ELTs .....	2
KANNAD 406 ELT System Presentation .....	3
LINE REPLACEABLE UNITS .....	5
Transmitter .....	5
Bracket .....	6
Outside antenna .....	6
SYSTEM FUNCTIONAL DESCRIPTION AND OPERATION .....	101
Transmitter Functional Description .....	101
Transmission .....	101
Controls & Connectors .....	101
Working mode information .....	102
Off .....	102
Self-Test .....	102
Armed .....	103
On .....	103
Autonomy .....	104
KANNAD 406 AF-COMPACT (P/N S1840501-01) .....	104
KANNAD 406 AF-COMPACT (ER) (P/N S1840501-04) .....	104
Electrical interfaces .....	105
Transmitter Technical Specifications .....	106
Equipment limitations .....	106
Activation .....	107
Standby mode for automatic activation .....	107
Manual activation .....	107
Off .....	107
Self-Test .....	107
Compatibility list .....	108
Mounting brackets .....	108
Remote control panels (RCP) .....	108
DIN-12 connector or programming dongles .....	108
Outside antennas .....	108
INSTALLATION / REMOVAL .....	201
Registration .....	201
General .....	201

TOC PAGE: 1  
AUG 20/2013

kannad aviation	INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)
<b>TABLE OF CONTENTS</b>	
Registration in USA .....	201
Registration in Canada .....	202
Programming .....	203
"Pin programming" option .....	203
ELT transmitter installation procedure .....	204
ELT transmitter Connection .....	206
First power up .....	206
Removal .....	207
CHECK .....	301
Self-test .....	301
Periodically .....	301
Self-test procedure .....	301
Operational tests .....	302
ELT operational tests .....	302
406 and 121.5 MHz transmission test .....	302
406 MHz .....	302
121.5 MHz .....	303
TROUBLESHOOTING .....	401
General .....	401
Faults on Self-test .....	401
Visual Indicator .....	401
3+1 flashes .....	401
3+2 flashes .....	401
3+3 flashes .....	401
3+4 flashes .....	401
SCHEMATICS & DIAGRAMS .....	501
ELT Outline Dimensions .....	501
KANNAD 406 AF-COMPACT, axis of installation .....	502
SERVICING .....	601
Maintenance Schedule .....	601
Periodic inspection .....	601
Proper installation .....	601
Operation of the control crash sensor .....	601
Transmitted signals .....	601
Batteries corrosion .....	602
Check of 121.5 MHz frequency .....	602
6-year inspection .....	602
Visual control of the housing and accessories .....	602
Operation of the controls and crash sensor .....	602
Measurement of output powers, frequencies and verification of digital message 602 .....	602
Current draw measurement in ARM and ON positions (optional) .....	603
Battery pack replacement .....	603
Check of 121.5 MHz frequency .....	603
Battery replacement requirements .....	604

TOC PAGE: 2  
AUG 20/2013

kannad aviation	INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)
<b>INTRODUCTION</b>	
<p>The KANNAD 406 AF-COMPACT has been designed to satisfy the requirements of general aviation pilots, built on the long experience of KANNAD ELTs in 406 MHz technology in aviation, maritime and land distress beacons.</p> <p>The KANNAD 406 AF-COMPACT (ER) ELT is an evolution of KANNAD 406 AF-COMPACT ELT. The main evolution consists in the extension to -40°C of temperature range.</p> <p>The capability to connect either a 3-wire or 2-wire RCP is also applied to the KANNAD 406 AF-COMPACT and 406 AF-COMPACT (ER).</p> <p>The instructions in this manual provide the information necessary for the installation and the operation of KANNAD 406 AF-COMPACT and 406 AF-COMPACT (ER) ELTs.</p> <p>Servicing instructions of ELT are normally performed by shop personnel. For detailed instructions and identification parts list, refer to CMM 25-63-03.</p> <p>For the initial installation, please refer to Initial Installation Manual supplied with KANNAD 406 AF-COMPACT and 406 AF-COMPACT (ER) ELTs.</p> <p>FOR REGULATORY REQUIREMENTS, PLEASE CONSULT YOUR NATIONAL AVIATION AUTHORITY.</p>	

PAGE INTRO 1  
AUG 20/2013

kannad aviation	INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)
<b>WARRANTY</b>	
<p><b>1. Scope</b></p> <p>The equipment is warranted against all material or manufacturing defect for a period of two years from the date of installation on the aircraft or thirty months for the date of shipment from Orolia S.A.S. Z.I. des Cinq Chemins CS10028, 56520 Guidel, France, whichever occur first.</p> <p>Work carried out under the warranty shall not have the effect of extending the warranty period.</p> <p>In respect of this warranty, after a defect has been noted by our services, the sole obligation incumbent upon us shall be the repair of the equipment or the element identified as being defective by our services or possibly its replacement free of charge, to the exclusion of all compensation or damages. This warranty covers the cost of parts and labour in our factories.</p> <p>The cost of transportation of the equipment replaced or repaired are the purchaser's exclusive responsibility.</p> <p>The risks shall be borne by the purchaser.</p> <p><b>2. Exclusion</b></p> <p>Defects and deterioration caused by natural wear of the product or by external accident (poor maintenance, abnormal conditions of use, etc.) or by modification of the equipment and tools not recommended nor specified by our company, are excluded from the warranty.</p> <p>Also the warranty shall not cover visible defects which the purchaser wouldn't have formally notified Orolia S.A.S. within 48 hours of receipt of the equipment.</p>	

PAGE INTRO 2  
AUG 20/2013

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	20. Aug. 2013				3 von 7

**kannad** aviation  
INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL  
ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)

**SYSTEM OVERVIEW**

**1. COSPAS-SARSAT System**

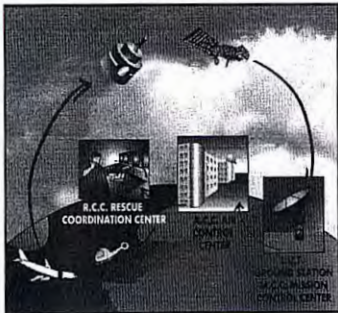
**A. Description**

Launched in the early eighties by the four founder countries (Canada, France, Russia, USA), the COSPAS-SARSAT system provides satellite aid to search and rescue (SAR) operations for maritime, aeronautical and terrestrial vehicles anywhere in the world.

It uses distress beacons fitted on mobiles and a constellation of LEO and GEO satellites which relay and process the 406 MHz signal to ground stations (LUT) where the beacon positions are determined with a precision of less than 2 NM.

Several types of beacons are designed to match the various applications of the COSPAS-SARSAT system:

- EPIRB (Emergency Position Indicating Radio Beacon) for maritime applications.
- ELT (Emergency Locator Transmitter) for aeronautical applications.
- PLB (Personal Locator Beacon) for land expeditions.



**Figure 1: COSPAS-SARSAT System**

PAGE: 1  
AUG 20/2013

**kannad** aviation  
INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL  
ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)

**B. World coverage with the COSPAS-SARSAT system**

The major improvement is the use of the COSPAS-SARSAT system for processing aeronautical emergencies.

The 406 MHz transmission carries digital data which enable the identification of the aircraft in distress and facilitate SAR operation (type of the aircraft, number of passengers, type of emergency).

The 406 MHz message is transmitted to the COSPAS-SARSAT satellites. This message is downloaded to one of the 64 ground stations (44 LEOLUTs and 20 GEOLUTs).

The aircraft is located by Doppler effect by the LEO satellites with a precision better than 2 NM (4 km) at any point of the earth.

The 121.5 MHz frequency is no more processed by COSPAS-SARSAT system but is still used by SAR services for homing in the final stage of rescue operations.

**C. Operation**

In the event of a crash, the ELT activates automatically and transmits a sweep tone on 121.5 MHz and the 406 MHz signal.

In a crash, a G-Switch (shock detector) turns the ELT "ON" when the ELT is subjected to an important change of velocity (or deceleration).

Activation may also be accomplished by means of a Remote Control Panel (RCP) from the cockpit or directly from a switch of the ELT's front panel.

**D. Environmental improvements of ELTs**

The certification of an ELT includes a range of severe mechanical tests:

- resistance to flame;
- impact and crush tests;
- resistance to 100 G and 500 G shocks;
- watertightness;
- anti-deflagration;
- extreme temperatures .

PAGE: 2  
AUG 20/2013

**kannad** aviation  
INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL  
ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)

**2. KANNAD 406 ELT System Presentation**

KANNAD 406 AF-COMPACT and 406 AF-COMPACT (ER) belong to the AF type of ELTs which are permanently attached to an aircraft. The KANNAD 406 AF-COMPACT is designed to be installed on fixed wing aircraft or helicopters. The KANNAD 406 AF-COMPACT ELT system (Refer to Section Figure 2: ELT system description page 4) is composed of:

1. the ELT transmitter:
  - P/N S1840501-01 for KANNAD 406 AF-COMPACT or,
  - P/N S1840501-04 for KANNAD 406 AF-COMPACT (ER).
2. a mounting bracket (P/N S1840502-01 or S1840502-02);
3. an outside whip or rod antenna;
4. A remote control panel<sup>(1)</sup>;
5. a DIN-12 connector or programming dongle when the optional RCP is connected.

Note: (1) The RCP is optional only if the commands and controls of the ELT are reachable and visible from the pilot seated position.  
(RTCA DO-204A):  
"Equipment control and indicator installed for in-flight use shall be readily accessible from the cockpit crew position. The cockpit crew shall have an unobstructed view of visual indicator when in the normal seated position."

For details of approved part number of KANNAD 406 AF-COMPACT system, Refer to Section 6. Compatibility list page 108.

The transmitter and bracket are installed in the aircraft near the tail. The outside antenna is mounted on the fuselage near the tail. The remote control panel is installed in the cockpit and connected to the ELT with a DIN-12 connector or a programming dongle and a 2 or 3-wire bundle (not supplied)

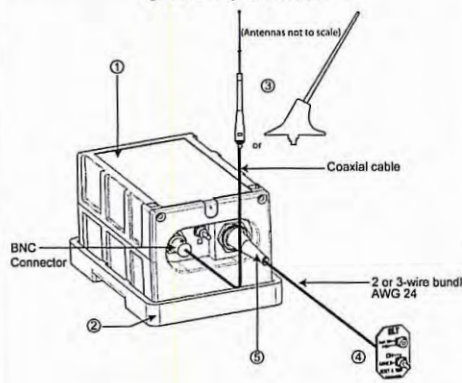
**IMPORTANT:** Only transmitters P/N S1840501-01 at amendment M or higher and transmitters P/N S1840501-04 are compatible with 2-wire RCP such as an RC102.

**CAUTION:** If a transmitter P/N S1840501-01 at amendment M or higher should be replaced by a transmitter P/N S1840501-01 at amendment L or lower, check that it is not connected to a 2-wire RCP such as an RC102.

PAGE: 3  
AUG 20/2013

**kannad** aviation  
INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL  
ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)

**Figure 2: ELT system description**



1. ELT Transmitter  
2. Mounting Bracket  
3. Antenna (Whip or Rod)  
4. Remote Control Panel (RCP)  
5. DIN-12 Connector / Programming Dongle  
6. BNC Connector  
7. Coaxial Cable  
8. 2 or 3-wire bundle AWG 24


(Antennas not to scale)

PAGE: 4  
AUG 20/2013

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	20. Aug. 2013				4 von 7

kannad avionics	INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)
<p><b>3. LINE REPLACEABLE UNITS</b></p> <p><b>A. Transmitter</b></p> <p>The KANNAD 406 AF-COMPACT and 406 AF-COMPACT (ER) are ELTs designed to be installed onboard aircraft to transmit a distress signal on frequencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 406 MHz (COSPAS-SARSAT frequency) for precise pinpointing and identification of the aircraft in distress.</li> <li>• 121.5 MHz used for homing in the final stages of the rescue operations.</li> </ul> <p>The KANNAD 406 AF-COMPACT and 406 AF-COMPACT (ER) are certified as Automatic Fixed (AF) ELTs with the approved outside antennas. The housing of KANNAD 406 AF-COMPACT and 406 AF-COMPACT (ER) transmitters are made of moulded plastic with excellent mechanical resistance. The ELT housing is designed with no sharp edges.</p>	
	
<p>Figure 3: ELT Transmitter</p>	
<p>PAGE: 5 AUG 20/2013</p>	

kannad avionics	INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)
<p><b>B. Bracket</b></p> <p>The bracket installed near the tail is designed to fix the ELT with a Velcro® strap. This enables quick removal of the ELT for maintenance or exchange.</p>	
	
<p>Figure 4: ELT Transmitter with Mounting Bracket</p>	
<p>The transmitter may be installed on its standard mounting bracket (P/N S1840502-01) or on an Universal Mounting Bracket (P/N S1840502-02) to re-use existing drilling for retrofit (Refer to DOC07089, Initial Installation Manual) for drilling masks and outline dimensions of these brackets.</p> <p><b>C. Outside antenna</b></p> <p>Only approved antennas may be installed (Refer to Section 6, Compatibility list page 108).</p> <p>Connection to the ELT will be carried out with a 50 Ohm coaxial cable (RG58 for example) ended with a male BNC connector.</p> <p><b>IMPORTANT NOTICE:</b> Orolia S.A.S. recommends a cable with <u>radio electric</u> properties similar or better to those of a RG58 cable. The maximum permitted attenuation in the coaxial is 1 db at 406 MHz.</p> <p>Note: the 50 Ohm coaxial and the male BNC connector are not supplied</p>	
<p>PAGE: 6 AUG 20/2013</p>	

kannad avionics	INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)
<p><b>SYSTEM FUNCTIONAL DESCRIPTION AND OPERATION</b></p>	
<p><b>1. Transmitter Functional Description</b></p> <p><b>A. Transmission</b></p> <p>The transmitter can be activated either automatically when the crash occurs (thanks to a shock sensor) or manually (thanks to a switch on the transmitter itself or on a RCP).</p> <p>The transmitter is designed to transmit on two frequencies (121.5 and 406 MHz). The 121.5 MHz is mainly used for homing in the final stages of the rescue operations. The 406 MHz frequency is used by the COSPAS-SARSAT satellites for precise pinpointing and identification of the aircraft in distress.</p> <p>Once activated, the transmitter operates continuously on 121.5 MHz with an output power of 100 mW. The modulation is an audio frequency sweeping downwards from 1420 Hz to 490 Hz with a repetition rate of 3 Hz.</p> <p>During operations, a digital message is transmitted on 406.028 MHz every 50 seconds. The output power on 406 MHz is 5 W typical.</p> <p><b>B. Controls &amp; Connectors</b></p> <p>The following controls are to be found on the ELT front panel (from left to right):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 3-position switch ARM/OFF/ON;</li> <li>2. Visual indicator (red);</li> <li>3. DIN 12 socket for connection to an optional Remote Control Panel, a programming dongle or a programming equipment;</li> <li>4. BNC connector for the antenna.</li> </ol>	
	
<p>Figure 201: Front Panel</p>	
<p>PAGE: 101 AUG 20/2013</p>	

kannad avionics	INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)
<p>The red light gives an indication on the working mode of the beacon:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• after the self test: <ul style="list-style-type: none"> <li>- a series of short flashes indicate the self test failed;</li> <li>- one long flash indicates a correct self test;</li> </ul> </li> <li>• in operating mode: <ul style="list-style-type: none"> <li>- periodic flashes during 121.5 transmission;</li> <li>- long flash during 406 transmission.</li> </ul> </li> </ul> <p>A buzzer gives audio information on the beacon working:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• continuous tone during self test;</li> <li>• 2 beeps per second during 121.5 transmission;</li> <li>• silence during 406 transmission.</li> </ul> <p><b>C. Working mode information</b></p> <p>The ELT has 4 different modes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Off.</li> <li>• Self-test (temporary mode).</li> <li>• Armed (standby mode to enable automatic activation by the shock sensor or by an optional remote control panel).</li> <li>• On (transmission).</li> </ul> <p>Transmission is effective if the beacon is activated (either manually on the ELT control panel, automatically by the shock sensor, or remotely by the "ON" switch of an optional remote control panel when connected).</p> <p><b>(1) Off</b></p> <p>The ELT is off when the switch is in position "OFF", no part of the ELT is energized.</p> <p>This mode must <u>only</u> be selected when the ELT is removed from the aircraft or when the aircraft is parked for a long period or for maintenance.</p> <p><b>(2) Self-Test</b></p> <p>The self-test mode is a temporary mode (max duration 15 sec) in which the ELT checks the main characteristics of the transmitter (Battery voltage, Programming...) and enables digital communication with programming and test equipment.</p> <p>This mode is selected:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• when switching from "OFF" to "ARM";</li> <li>• when switching to "RESET / TEST" on an optional Remote Control Panel (provided that the switch of the ELT is in position "ARM");</li> <li>• when switching to "ON" prior to transmission.</li> </ul> <p>The buzzer operates during the self-test procedure.</p>	
<p>PAGE: 102 AUG 20/2013</p>	

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	20. Aug. 2013				5 von 7

kannad aviation	INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)
<p>After about 10 seconds, the test result is displayed on the visual indicator as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• One long flash indicates valid test.</li> <li>• A series of short flashes indicates false test result.</li> </ul> <p>The number of flashes indicates the type of failure:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 + 1 = LOW BATTERY VOLTAGE.</li> <li>• 3 + 2 = LOW TRANSMISSION POWER.</li> <li>• 3 + 3 = FAULTY VCO LOCKING (FAULTY FREQUENCY).</li> <li>• 3 + 4 = NO IDENTIFICATION PROGRAMMED.</li> </ul> <p>It is recommended to test the ELT regularly in order to detect any possible failure (Refer to A. Periodicity, page 301).</p> <p>The number of self-tests carried out is recorded. This information is available when the ELT is connected to a programming and test equipment (PR600).</p> <p>(3) <b>Armed</b></p> <p>In order to enable activation by the G-Switch or with an optional Remote Control Panel, the ELT must be in standby mode with the switch in the "ARM" position.</p> <p><b>This mode is mandatory during flight.</b> The ELT should remain in the "ARM" position except when the aircraft is parked for a long period or for maintenance.</p> <p>(4) <b>On</b></p> <p>This mode is selected:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• manually by switching the ELT to "ON";</li> <li>• by switching an optional Remote Control Panel switch to "ON" (provided that the ELT switch is in the "ARM" position);</li> <li>• automatically when a crash occurs (provided that the ELT switch is in the "ARM" position).</li> </ul> <p>When this mode is selected, the ELT starts transmitting after 50 seconds:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• on 406 MHz (one 406 MHz burst every 50 seconds);</li> <li>• on 121.5 MHz (continuous transmission between each 406 MHz burst).</li> </ul> <p>The red visual indicator on the ELT (and on an optional remote control panel when connected) flashes and the buzzer operates.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Red visual indicator:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 short flash during ELT transmission on 121.5 MHz (every 0.7</li> </ul> </li> </ul>	

 PAGE: 103  
AUG 20/2013

kannad aviation	INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)
<p>seconds);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 long flash during ELT transmission on 406 MHz (every 50 seconds).</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buzzer:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.5 Hz pulse signal (recurrence 0.7 s) during ELT transmission on 121.5 MHz.</li> </ul> </li> </ul> <p>In case of accidental activation, the ELT can be reset either by switching it to "OFF" or by switching to "RESET" on an optional Remote Control Panel when connected.</p> <p>The number of 406 MHz bursts transmitted is recorded. This information is available when the ELT is connected to a programming and test equipment (PR600).</p> <p><b>D. Autonomy</b></p> <p>The energy is provided by a battery pack composed of a LiMnO<sub>2</sub> two-element battery (See pages 106 &amp; 602 for Kit battery reference).</p> <p><b>Lithium cells, lithium batteries and equipment containing such batteries are subjected to regulations and classified under class 9 as from 1st of January 2003.</b></p> <p>The transmitter battery expiry date is fixed at 6 years after manufacturing. If no activation of the ELT occurs during the battery lifetime, it shall be replaced 6 years after date of manufacture<sup>(506)</sup> (see note below).</p> <p>NOTE: The useful life time of batteries is twelve (12) years. To be in compliance with FAR regulations, they have to be replaced six (6) years after date of manufacture when 50 percent of their useful life has expired.</p> <p>(1) <b>KANNAD 406 AF-COMPACT (P/N S1840501-01)</b></p> <p>The duration of the 121.5 transmissions is over 48 hours at -20°C. Unlike other ELTs, the 406 MHz transmission of KANNAD 406 AF-COMPACT is not stopped after 24 hours and 406 MHz transmission is continuing beyond 48 hours.</p> <p>(2) <b>KANNAD 406 AF-COMPACT (ER) (P/N S1840501-04)</b></p> <p>The duration of the 121.5 transmissions is over 48 hours at -40°C. As it is therefore preferable to keep the battery power for 121.5 MHz homing frequency transmission for the rescue operations, in compliance with COSPAS-SARSAT specifications, the 406 MHz transmission is deliberately stopped after 24 hours to extend the 121.5 MHz transmission for as long as possible.</p>	

 PAGE: 104  
AUG 20/2013

kannad aviation	INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)																																																						
<p><b>E. Electrical interfaces</b></p> <p><b>J1</b></p> <p>DIN 12 socket J1 is dedicated for connection to an optional Remote Control Panel, to a Programming or Maintenance Dangles or to a programming equipment (PR600).</p> <p><b>IMPORTANT: Shielded cables are recommended. The required wires are AWG24.</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>J1</th> <th>PIN</th> <th>Signal Name</th> <th>Destination</th> <th>Direction</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="12">Viewed from Front Face </td> <td>J1-A</td> <td>RCP TEST/RESET</td> <td>RCP</td> <td>IN</td> </tr> <tr> <td>J1-B</td> <td>DONGLE RX</td> <td>SMM / PGM</td> <td>IN</td> </tr> <tr> <td>J1-C</td> <td>DONGLE CS</td> <td>SMM</td> <td>OUT</td> </tr> <tr> <td>J1-D</td> <td>DONGLE SK</td> <td>SMM</td> <td>OUT</td> </tr> <tr> <td>J1-E</td> <td>DONGLE TX</td> <td>SMM / PGM</td> <td>OUT</td> </tr> <tr> <td>J1-F</td> <td>DONGLE ALE2P</td> <td>SMM</td> <td>OUT</td> </tr> <tr> <td>J1-G</td> <td>RCP COMMON</td> <td>RCP</td> <td>OUT</td> </tr> <tr> <td>J1-H</td> <td>RCP BUZZER</td> <td>Not used</td> <td></td> </tr> <tr> <td>J1-J</td> <td>RCP LED</td> <td>RCP</td> <td>OUT</td> </tr> <tr> <td>J1-K</td> <td>RCP</td> <td>RCP</td> <td>OUT</td> </tr> <tr> <td>J1-L</td> <td>DONGLE GND</td> <td>SMM / PGM</td> <td>OUT</td> </tr> <tr> <td>J1-M</td> <td>COMMON</td> <td>RCP</td> <td>OUT</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>Table 1: J1 connector pin-out</i></p> <p><b>J2</b></p> <p>BNC female connector J2 is used to connect the outside antenna through a 50 Ω coaxial cable.</p> <p><b>IMPORTANT NOTICE: The length of the coaxial cable should not exceed 2.7 meters (9 ft) for a standard RG58 or equivalent coaxial cable. If the cable length exceeds 2.7 meters, a low loss cable of attenuation less than 1 dB@400 MHz must be used (See Important notice Section C. Outside antenna, page 6).</b></p>		J1	PIN	Signal Name	Destination	Direction	Viewed from Front Face 	J1-A	RCP TEST/RESET	RCP	IN	J1-B	DONGLE RX	SMM / PGM	IN	J1-C	DONGLE CS	SMM	OUT	J1-D	DONGLE SK	SMM	OUT	J1-E	DONGLE TX	SMM / PGM	OUT	J1-F	DONGLE ALE2P	SMM	OUT	J1-G	RCP COMMON	RCP	OUT	J1-H	RCP BUZZER	Not used		J1-J	RCP LED	RCP	OUT	J1-K	RCP	RCP	OUT	J1-L	DONGLE GND	SMM / PGM	OUT	J1-M	COMMON	RCP	OUT
J1	PIN	Signal Name	Destination	Direction																																																			
Viewed from Front Face 	J1-A	RCP TEST/RESET	RCP	IN																																																			
	J1-B	DONGLE RX	SMM / PGM	IN																																																			
	J1-C	DONGLE CS	SMM	OUT																																																			
	J1-D	DONGLE SK	SMM	OUT																																																			
	J1-E	DONGLE TX	SMM / PGM	OUT																																																			
	J1-F	DONGLE ALE2P	SMM	OUT																																																			
	J1-G	RCP COMMON	RCP	OUT																																																			
	J1-H	RCP BUZZER	Not used																																																				
	J1-J	RCP LED	RCP	OUT																																																			
	J1-K	RCP	RCP	OUT																																																			
	J1-L	DONGLE GND	SMM / PGM	OUT																																																			
	J1-M	COMMON	RCP	OUT																																																			

 PAGE: 105  
AUG 20/2013

kannad aviation	INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)																																																								
<p><b>F. Transmitter Technical Specifications</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TYPE</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• Two-frequency ELT (121.5 / 406.028 MHz)</td> <td>• Buzzer</td> </tr> <tr> <td>• Automatic fixed</td> <td>• BNC antenna connector</td> </tr> <tr> <td>• COSPAS-SARSAT Class COMPACT:</td> <td>G-SWITCH SENSOR</td> </tr> <tr> <td>Class II, -20°C to +55°C.</td> <td>Mechanical G-switch sensor compliant with EUROCAE ED62 specifications</td> </tr> <tr> <td>COMPACT (ER);</td> <td>BATTERY</td> </tr> <tr> <td>Class I, -40°C to +55°C.</td> <td>KIT BAT200, P/N: S1840510-01</td> </tr> <tr> <td>406 MHz TRANSMISSION</td> <td>LiMnO<sub>2</sub> two-element battery for transmitter power supply</td> </tr> <tr> <td>• Frequency: 406.028 MHz +/- 1 kHz</td> <td>Replacement 6 years after date of manufacture</td> </tr> <tr> <td>• Output power: 5W (37 dBm +/- 2 dB)</td> <td>HOUSING</td> </tr> <tr> <td>• Modulation type: 16K0G1D (Biphase L encoding)</td> <td>Material: Polycarbonate</td> </tr> <tr> <td>• Transmission duration: 440ms (short message) every 50 s.</td> <td>Color: Yellow (color compounded)</td> </tr> <tr> <td>• Autonomy</td> <td>Transmitter dimensions: 131 x 86 x 75.4 mm (5.157 x 3.385 x 2.968 inches)</td> </tr> <tr> <td>COMPACT: over 48 hours @-20°C</td> <td>Overall dimensions with mounting bracket: max 140 x 98 x 86.4 mm (5.512 x 3.858 x 3.4 inches)</td> </tr> <tr> <td>COMPACT (ER): 24 Hours @-40°C</td> <td>Weight including batteries: - typical 850 gr. (1.874 lb); - max 875 gr. (1.929 lb).</td> </tr> <tr> <td>121.5 MHz TRANSMISSION</td> <td>Tightness: O-ring</td> </tr> <tr> <td>• Frequencies: 121.5 MHz +/- 6 kHz</td> <td>ENVIRONMENTAL CONDITIONS</td> </tr> <tr> <td>• Output power: 100 to 400 mW (20dBm to 26 dBm)</td> <td>RTCA DO-160E / EUROCAE Section 4 to 26;</td> </tr> <tr> <td>• Modulation type: 3K20A3X</td> <td>C1X[ED62]A[ED62][SYLMC/UGJEYXXXXXX][ZC]</td> </tr> <tr> <td>• Modulation rate: &gt; 85 %</td> <td>[ED62]B[XXXXX][XX][ED62] QUALIFICATIONS</td> </tr> <tr> <td>• Frequency of modulation signal: 1420 Hz to 490 Hz with decreasing sweep</td> <td>ETSO-2C91a &amp; ETSO-2C126</td> </tr> <tr> <td>• Autonomy</td> <td>TSO-C126</td> </tr> <tr> <td>COMPACT: over 48 hours @-20°C.</td> <td>FOR USE OUTSIDE OF THE USA OR EASA RULES, CONTACT YOUR LOCAL CIVIL AVIATION AUTHORITY.</td> </tr> <tr> <td>COMPACT (ER): over 48 hours @-40°C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CONTROLS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>• ARM / OFF / ON switch</td> <td></td> </tr> <tr> <td>• DIN12 socket for RCP and pin programming option.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>• Bright red visual indicator</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>2. Equipment limitations</b></p> <p>None</p>		TYPE		• Two-frequency ELT (121.5 / 406.028 MHz)	• Buzzer	• Automatic fixed	• BNC antenna connector	• COSPAS-SARSAT Class COMPACT:	G-SWITCH SENSOR	Class II, -20°C to +55°C.	Mechanical G-switch sensor compliant with EUROCAE ED62 specifications	COMPACT (ER);	BATTERY	Class I, -40°C to +55°C.	KIT BAT200, P/N: S1840510-01	406 MHz TRANSMISSION	LiMnO <sub>2</sub> two-element battery for transmitter power supply	• Frequency: 406.028 MHz +/- 1 kHz	Replacement 6 years after date of manufacture	• Output power: 5W (37 dBm +/- 2 dB)	HOUSING	• Modulation type: 16K0G1D (Biphase L encoding)	Material: Polycarbonate	• Transmission duration: 440ms (short message) every 50 s.	Color: Yellow (color compounded)	• Autonomy	Transmitter dimensions: 131 x 86 x 75.4 mm (5.157 x 3.385 x 2.968 inches)	COMPACT: over 48 hours @-20°C	Overall dimensions with mounting bracket: max 140 x 98 x 86.4 mm (5.512 x 3.858 x 3.4 inches)	COMPACT (ER): 24 Hours @-40°C	Weight including batteries: - typical 850 gr. (1.874 lb); - max 875 gr. (1.929 lb).	121.5 MHz TRANSMISSION	Tightness: O-ring	• Frequencies: 121.5 MHz +/- 6 kHz	ENVIRONMENTAL CONDITIONS	• Output power: 100 to 400 mW (20dBm to 26 dBm)	RTCA DO-160E / EUROCAE Section 4 to 26;	• Modulation type: 3K20A3X	C1X[ED62]A[ED62][SYLMC/UGJEYXXXXXX][ZC]	• Modulation rate: > 85 %	[ED62]B[XXXXX][XX][ED62] QUALIFICATIONS	• Frequency of modulation signal: 1420 Hz to 490 Hz with decreasing sweep	ETSO-2C91a & ETSO-2C126	• Autonomy	TSO-C126	COMPACT: over 48 hours @-20°C.	FOR USE OUTSIDE OF THE USA OR EASA RULES, CONTACT YOUR LOCAL CIVIL AVIATION AUTHORITY.	COMPACT (ER): over 48 hours @-40°C		CONTROLS		• ARM / OFF / ON switch		• DIN12 socket for RCP and pin programming option.		• Bright red visual indicator	
TYPE																																																									
• Two-frequency ELT (121.5 / 406.028 MHz)	• Buzzer																																																								
• Automatic fixed	• BNC antenna connector																																																								
• COSPAS-SARSAT Class COMPACT:	G-SWITCH SENSOR																																																								
Class II, -20°C to +55°C.	Mechanical G-switch sensor compliant with EUROCAE ED62 specifications																																																								
COMPACT (ER);	BATTERY																																																								
Class I, -40°C to +55°C.	KIT BAT200, P/N: S1840510-01																																																								
406 MHz TRANSMISSION	LiMnO <sub>2</sub> two-element battery for transmitter power supply																																																								
• Frequency: 406.028 MHz +/- 1 kHz	Replacement 6 years after date of manufacture																																																								
• Output power: 5W (37 dBm +/- 2 dB)	HOUSING																																																								
• Modulation type: 16K0G1D (Biphase L encoding)	Material: Polycarbonate																																																								
• Transmission duration: 440ms (short message) every 50 s.	Color: Yellow (color compounded)																																																								
• Autonomy	Transmitter dimensions: 131 x 86 x 75.4 mm (5.157 x 3.385 x 2.968 inches)																																																								
COMPACT: over 48 hours @-20°C	Overall dimensions with mounting bracket: max 140 x 98 x 86.4 mm (5.512 x 3.858 x 3.4 inches)																																																								
COMPACT (ER): 24 Hours @-40°C	Weight including batteries: - typical 850 gr. (1.874 lb); - max 875 gr. (1.929 lb).																																																								
121.5 MHz TRANSMISSION	Tightness: O-ring																																																								
• Frequencies: 121.5 MHz +/- 6 kHz	ENVIRONMENTAL CONDITIONS																																																								
• Output power: 100 to 400 mW (20dBm to 26 dBm)	RTCA DO-160E / EUROCAE Section 4 to 26;																																																								
• Modulation type: 3K20A3X	C1X[ED62]A[ED62][SYLMC/UGJEYXXXXXX][ZC]																																																								
• Modulation rate: > 85 %	[ED62]B[XXXXX][XX][ED62] QUALIFICATIONS																																																								
• Frequency of modulation signal: 1420 Hz to 490 Hz with decreasing sweep	ETSO-2C91a & ETSO-2C126																																																								
• Autonomy	TSO-C126																																																								
COMPACT: over 48 hours @-20°C.	FOR USE OUTSIDE OF THE USA OR EASA RULES, CONTACT YOUR LOCAL CIVIL AVIATION AUTHORITY.																																																								
COMPACT (ER): over 48 hours @-40°C																																																									
CONTROLS																																																									
• ARM / OFF / ON switch																																																									
• DIN12 socket for RCP and pin programming option.																																																									
• Bright red visual indicator																																																									

 PAGE: 106  
AUG 20/2013

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	20. Aug. 2013				6 von 7

<b>kannad</b> <small>aviation</small>	<small>INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL              ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)</small>
<p><b>3. Activation</b></p> <p><b>A. Standby mode for automatic activation</b></p> <p>In order to be automatically activated by the crash sensor, the ELT must be in standby mode. This mode is mandatory during the flight. We recommend to switch off the ELT only when removed from the aircraft or when the aircraft is parked for a long period or for a maintenance operation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Check that the antenna is correctly connected.</li> <li>• Switch to "ARM".</li> </ul> <p>To operate the ELT with an optional Remote Control Panel, ensure that:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The ELT switch is the "ARM" position .</li> </ul> <p><b>B. Manual activation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Check that the antenna is correctly connected.</li> <li>• Switch to "ON" (either on the ELT or on an optional Remote Control Panel when connected):</li> <li>- The ELT starts with the self-test sequence then, after 50 sec., transmits on:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• 406 MHz (one 406 MHz burst every 50 seconds);</li> <li>• 121.5 MHz (continuous transmission between each 406 MHz burst).</li> </ul> </li> <li>- During transmission, the buzzer operates and the red visual indicator flashes.</li> </ul> <p><b>4. Off</b></p> <p>It is possible to stop the ELT in case of unintentional activation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Switch to "OFF".</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;"> <p><i>Regulations state that no transmission must be interrupted unless every means are used to contact and inform the Air Traffic Controller of this action.</i></p> </div> <p><b>Important notice:</b> As 406 MHz transmission is effective 50 seconds after the ELT activation, if it is switched off within this delay, no further radio contact will be necessary.</p> <p><b>5. Self-Test</b></p> <p>Refer to 1. Self-test, page 301</p>	
<small>PAGE: 107</small>	

<b>kannad</b> <small>aviation</small>	<small>INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL              ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)</small>																																															
<p><b>6. Compatibility list</b></p> <p><b>A. Mounting brackets</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Designation</th> <th style="text-align: left;">Part Number</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COMPACT MOUNTING BRACKET KIT</td> <td>S1840502-01</td> </tr> <tr> <td>COMPACT UNIVERSAL MOUNTING BRACKET KIT</td> <td>S1840502-02</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>B. Remote control panels (RCP)</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Designation</th> <th style="text-align: left;">Part Number</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RC100 KIT</td> <td>S1820513-03</td> </tr> <tr> <td>RC200</td> <td>S1820513-11</td> </tr> <tr> <td>RC200-NVG</td> <td>S1820513-14</td> </tr> <tr> <td>RC102 KIT</td> <td>S1820513-21</td> </tr> <tr> <td>RC103</td> <td>S1820513-25</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>C. DIN-12 connector or programming dongles</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Designation</th> <th style="text-align: left;">Part Number</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DIN-12 connector</td> <td>S1820514-03</td> </tr> <tr> <td>Programming dongle</td> <td>S1820514-01</td> </tr> <tr> <td>Programming dongle Assy</td> <td>S1820514-06</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>D. Outside antennas</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Orolia Designation</th> <th style="text-align: left;">Manufacturer</th> <th style="text-align: left;">Orolia Part Number</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ANT200</td> <td>DAYTON GRANGER ELT 10-773-x</td> <td>0145621</td> </tr> <tr> <td>ANT300</td> <td>CHELTON 1327-82</td> <td>0124220</td> </tr> <tr> <td>WHIP ANT AV100</td> <td>RAMI AV-100</td> <td>0147444</td> </tr> <tr> <td>WHIP ANT AV200</td> <td>RAMI AV-200</td> <td>0146150</td> </tr> <tr> <td>ROD ANT AV300</td> <td>RAMI AV-300</td> <td>0146151</td> </tr> <tr> <td>ANT100(See note)</td> <td>PROCOM</td> <td>0124206</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>NOTE:</b> ANT100 is a non ETSO/TSO antenna. It may be used as auxiliary antenna if the ELT is used as portable equipment and if such a use is approved by local authorities.</p>		Designation	Part Number	COMPACT MOUNTING BRACKET KIT	S1840502-01	COMPACT UNIVERSAL MOUNTING BRACKET KIT	S1840502-02	Designation	Part Number	RC100 KIT	S1820513-03	RC200	S1820513-11	RC200-NVG	S1820513-14	RC102 KIT	S1820513-21	RC103	S1820513-25	Designation	Part Number	DIN-12 connector	S1820514-03	Programming dongle	S1820514-01	Programming dongle Assy	S1820514-06	Orolia Designation	Manufacturer	Orolia Part Number	ANT200	DAYTON GRANGER ELT 10-773-x	0145621	ANT300	CHELTON 1327-82	0124220	WHIP ANT AV100	RAMI AV-100	0147444	WHIP ANT AV200	RAMI AV-200	0146150	ROD ANT AV300	RAMI AV-300	0146151	ANT100(See note)	PROCOM	0124206
Designation	Part Number																																															
COMPACT MOUNTING BRACKET KIT	S1840502-01																																															
COMPACT UNIVERSAL MOUNTING BRACKET KIT	S1840502-02																																															
Designation	Part Number																																															
RC100 KIT	S1820513-03																																															
RC200	S1820513-11																																															
RC200-NVG	S1820513-14																																															
RC102 KIT	S1820513-21																																															
RC103	S1820513-25																																															
Designation	Part Number																																															
DIN-12 connector	S1820514-03																																															
Programming dongle	S1820514-01																																															
Programming dongle Assy	S1820514-06																																															
Orolia Designation	Manufacturer	Orolia Part Number																																														
ANT200	DAYTON GRANGER ELT 10-773-x	0145621																																														
ANT300	CHELTON 1327-82	0124220																																														
WHIP ANT AV100	RAMI AV-100	0147444																																														
WHIP ANT AV200	RAMI AV-200	0146150																																														
ROD ANT AV300	RAMI AV-300	0146151																																														
ANT100(See note)	PROCOM	0124206																																														
<small>PAGE: 108</small>																																																

<b>kannad</b> <small>aviation</small>	<small>INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL              ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)</small>
<p><b>TROUBLESHOOTING</b></p>	
<p><b>1. General</b></p> <p>Procedure for fault isolation onboard uses the indicator light (red visual indicator) of the ELT's front panel. This indicator light is activated by a self-test capability within the ELT.</p> <p><b>2. Faults on Self-test</b></p> <p><b>A. Visual Indicator</b></p> <p>When the self-test is carried out, the number of flashes gives an indication of the faulty parameter detected during the self-test.</p> <p>(1) 3+1 flashes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Low battery voltage: Replace battery: refer to relevant CMM for tests and repair.</li> </ul> <p>(2) 3+2 flashes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Low RF power: Check 406 MHz power: refer to relevant CMM for tests and repair.</li> </ul> <p>(3) 3+3 flashes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faulty VCO locking (faulty frequency): Check frequencies: refer to relevant CMM for tests and repair.</li> </ul> <p>(4) 3+4 flashes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No identification programmed Check programming: refer to relevant CMM for tests and repair.</li> </ul> <p><b>Note:</b> for CMM download and other servicing instructions, refer to Service &amp; Support section of Orolia S.A.S. website.</p>	
<small>PAGE: 401 AUG 20/2013</small>	

<b>kannad</b> <small>aviation</small>	<small>INSTALLATION MANUAL OPERATION MANUAL              ELT KANNAD 406 AF-COMPACT / 406 AF-COMPACT (ER)</small>
<p>PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK</p>	
<small>PAGE: 402 AUG 20/2013</small>	

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	20. Aug. 2013				7 von 7

The above described behavior should be used as a test procedure for a correct installation. It is not necessary to fly for a test. Awaiting UTC time in the display and switching then off followed by an 2 ids and waiting for the unit to switch off is sufficient for a test cycle.

## Section VI: Performance

No change to basic flight manual

## Section VII: Weight and Balance

No change to basic flight manual

## Section VIII: Technical Description

For details concerning the installation see Charterware Installation and Continued Airworthiness Manual.

--- END ---

Aircraft Flight Manual Supplement	Charterware	4 of 4 pages
-----------------------------------	-------------	--------------

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
Cs106b	24. Nov. 2022		17. Jan. 2023		4 von 4

# OPERATIONS AND INSTRUCTIONS FOR INTERCOMM PM501

## OPERATING INSTRUCTIONS

Turn the PM501 on pressing the volume control knob (left knob). This also engages the automatic fail-safe system.



### Adjusting The Volume (1)

The volume control knob (1) adjusts the loudness of the intercom and music for all headsets. Turning the control clockwise increases the audio. Many headsets have volume controls on them. If it becomes necessary to reduce the volume for an individual passenger, the three others should be set at maximum, and the unit volume set for a comfortable level. The individual can then reduce their volume accordingly.

The volume control on the PM501 does not have any affect the radio volume. This gives added flexibility for communications requirements. Volume control is also not affected by plugging in other headsets.

### Adjusting The Squelch Control (2)

This VOX operated intercom keeps all microphone channels off while the pilot, copilot or passengers are not speaking. This reduces background noise from the aircraft. Only when someone speaks will their microphones automatically turn on, passing the audio through the system.

Set the Squelch control knob (2) by slowly rotating the squelch knob clockwise until you no longer hear the engine noise in the earphones. When the microphone is positioned properly near your lips, normal speech levels should open the channel. When you stop talking, there is a delay of about a second before the channel closes. This prevents closure between words and eliminates choppy communications.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	07 Feb 2008				1 von 2

### **Mode Select (3)**

The center switch (3) is a 2- position mode switch that allows the pilot to tailor the intercom function to best meet the pilot's needs. Regardless of configuration, the pilot will always hear the aircraft radio.

### **Introduction**

Congratulations on your purchase of a PM501 intercom! We at PS Engineering welcome you to our family. The PM501 is a panel mounted, 4-place intercom that offers a low cost alternative for budget minded pilots who still want quality sound and performance. This manual provides information on the operation of the PM501. Please read it completely to maximize your enjoyment of its use.

### **Description**

The PM501 is a 4-place intercom with individual output amplifiers for the pilot, copilot, and passengers 1 & 2. The VOX (Voice Activated Squelch) circuit prevents mic audio from getting through the intercom until someone speaks. The volume control adjusts the level for all headsets and functions as a PUSH-ON/PUSH-OFF power switch.

The PM501 has an automatic, fail-safe connection to the aircraft radio. In the event that power to the intercom is lost, an internal relay will immediately connect the pilot's headset directly to the aircraft radio.

A provision for an entertainment input allows the pilot and passengers to listen to music during flight. During intercom activity, this music automatically mutes to allow communications without distraction.

Note: the music is NOT muted during radio reception.

The 2-position switch in the center is an intercom mode selector.

With the PM501, both the pilot and copilot have radio transmit capabilities.

Only the person who presses their Push To Talk (PTT) will be heard over the aircraft radio. If both pilot and copilot press the PTT, the copilot will override. The pilot regains priority by switching the unit off.

### **Specifications**

Input power:	12-28 Volts DC
Current Drain:	< 70 mA: Externally fused at 1 Amp
Headphone Impedance:	150-1000 $\Omega$ Typical
Total audio power available:	225 mW
Aircraft Radio Impedance:	1000 $\Omega$ Typical
$\pm 3$ dB Mic Frequency Response:	350 Hz-6000 Hz
$\pm 3$ dB Music Frequency Response:	200 Hz - 15 kHz
Net weight:	8.5 Ounces (.340 kg)
Dimensions:	0.90" H X 2.60" W X 4.85" D (2.2 cm x 6.6 cm x 12.3 cm)

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	07 Feb 2008				2 von 2

# VT-2000

## Secondary Surveillance Radar Transponder Mode-S

# Bedienungsanleitung

Bitte nehmen Sie dieses Dokument in das  
Flug- und Betriebshandbuch Ihres Luftfahrzeuges auf.



© 2007-2012 - Garrecht Avionik GmbH, 55411 Bingen/Germany

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
02.0200.10D	11 Apr 2012	1.2			1 von 21



## Inhaltsverzeichnis




Verzeichnis der Änderungen .....	2
Inhaltsverzeichnis.....	3
Vorwort .....	4
1. Ein- und Ausschalten.....	5
2. Normaler Betrieb.....	5
2.1. Eingabe Squawk .....	6
2.2. Eingabe Standby Squawk .....	7
2.3. Auswahl der Betriebsart (Mode).....	8
2.4. IDENT Funktion.....	8
2.5. Zusätzliche Funktionen .....	9
2.5.1. Stoppuhr (Timer) .....	9
2.5.2. Höhenmonitor .....	10
2.5.3. Countdown .....	11
2.6. Weitere Einstellungen .....	12
2.6.1. Grundlagen zur Bedienung:.....	12
2.6.1.1. Navigation in Menüs: .....	12
2.6.1.2. Eingabe von Werten .....	13
2.6.1.3. Menüstruktur VT-2000 .....	14
2.7. Einstellung flugspezifischer Daten .....	18
2.7.1. Flight-ID / Flugzeugkennzeichen .....	18
3. Fehlermeldungen / Warnungen .....	19
3.1. Systemverhalten und -anzeige bei Fehlern: .....	19
3.2. Systemverhalten und -anzeige bei Warnungen:.....	19
3.2. Systemverhalten und -anzeige bei Warnungen:.....	20
3.3. Liste möglicher Fehler-/Warncodes.....	21

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
02.0200.10D	11 Apr 2012	1.2			3 von 21

## Vorwort

Dieses Handbuch erläutert alle zum sicheren Betrieb nötigen Funktionen. Es wurde mit der gebotenen Sorgfalt erstellt. Sollten Sie weitergehende Fragen zur Bedienung des Transponders VT-2000 haben, so wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

In diesem Handbuch verwendetet Symbole

	<p><b>Gefahr</b> <i>Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Bei Nichtbeachten des Warnhinweises drohen Tod oder schwere Verletzungen</i></p>
	<p><b>Vorsicht</b> <i>Bezeichnet einen besonderen Hinweis zum Betrieb. Bei Nichtbeachten könnten das Gerät oder andere Einrichtungen Schaden nehmen.</i></p>
	<p><b>Wichtiger Hinweis</b> <i>Bezeichnet Anwendungshinweise und andere nützliche Informationen. Bei Nichtbeachten drohen Gerätefehlfunktionen</i></p>



**Der Luftfahrzeughalter bzw. –führer ist verantwortlich für die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen und Verpflichtungen, die mit dem Betrieb des eingebauten Transponders VT-2000 entstehen.**



**Um Beschädigungen durch Spannungsspitzen zu vermeiden, muß das System beim Starten oder Abstellen des Flugzeugtriebwerkes stets ausgeschaltet sein. Schäden durch Spannungsspitzen sind als solche nachweisbar und fallen nicht unter den Gewährleistungsanspruch**

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
02.0200.10D	11 Apr 2012	1.2			4 von 21

## 1. Ein- und Ausschalten



Das Einschalten erfolgt wahlweise durch Drücken der Tasten **SBY**, **GND**, **ON**, **ALT**. Das Gerät startet im gewählten Betriebsmodus.

Ausgeschaltet wird das Gerät durch Drücken und Halten der **OFF**-Taste, bis das Display erlischt.

**VT-2000**



UI: v2.06

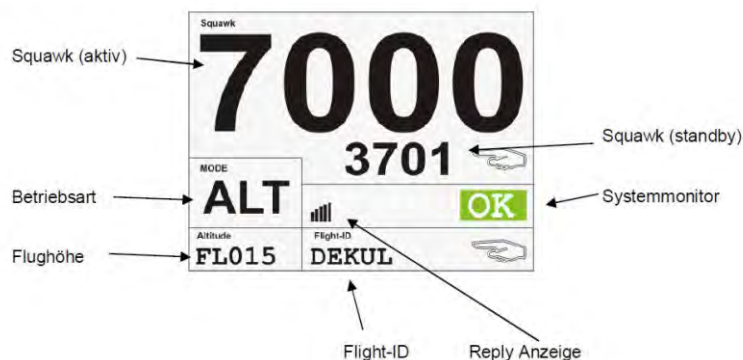
Displayanzeige beim Einschalten des Gerätes.

Die im **Bedienteil** des Systems installierte Firmwareversion wird angezeigt.

Hinweis: Informationen über weitere Firmware bzw. FPGA erhalten Sie über die Main Menu.Setting.Info des Gerätes

## 2. Normaler Betrieb

Im normalen Betrieb wird der nachfolgende Bildschirm dargestellt.



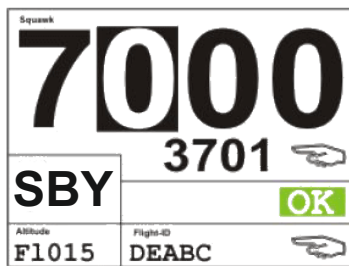
### Hinweise:

- Wenn keine Mode-S Adresse eingetragen ist, blinkt anstelle der Flight-ID der Text **No Mode-S** und das Gerät arbeitet im Mode-A/C Betrieb
- Die momentane Flughöhe (bezogen auf 1013,25 hPa) wird als Flugfläche in der unteren linken Ecke des Displays angezeigt.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
02.0200.10D	11 Apr 2012	1.2			5 von 21

## 2.1. Eingabe Squawk

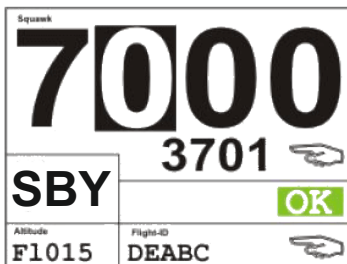
Die Eingabe des Squawks erfolgt mittels des mittleren Tastenblockes.






- Nach Drücken der ersten Taste wird der Wert an der ersten Position sofort gesetzt und der Cursor springt zur nächsten Position.
- Falscheingaben können durch Drücken der CLR Taste korrigiert werden. Der Cursor wird hierfür eine Position nach links geschoben und der falsche Wert kann durch Eingabe des korrekten Wertes korrigiert werden.
- Mit Eingabe der vierten Ziffer ist der Squawk komplett und wird sofort aktiv.
- Durch Drücken der VFR - Taste wird der im Setup einstellbare Squawk direkt aufgerufen. Der bisher gültige Wert wird in den Standby Squawk Bereich verschoben.
- Durch Drücken der Taste wird der aktive Squawk gegen den Standby-Squawk ausgetauscht

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
02.0200.10D	11 Apr 2012	1.2			6 von 21

## 2.2. Eingabe Standby Squawk



Die Eingabe des Standby Squawks erfolgt ebenfalls mittels des Zahlenblockes der Tastatur.

- Aktivieren Sie hierzu durch Drücken der oberen Softkey den Edit-Modus. Das Symbol  neben dem Standby-Squawk ändert sich zu .
- Geben Sie nun den Standby-Squawk über den Zahlenblock ein.
- Falscheingaben können durch Drücken der CLR - Taste korrigiert werden. Der Cursor wird hierfür eine Position nach links geschoben und der falsche Wert kann durch Eingabe des korrekten Wertes korrigiert werden.
- Mit Eingabe der vierten Ziffer ist die Eingabe abgeschlossen.
- Durch Drücken der Taste  wird der aktive Squawk gegen den Standby-Squawk ausgetauscht.

### 2.3. Auswahl der Betriebsart (Mode)



Die Auswahl der Betriebsart (Mode) erfolgt durch Drücken der Tasten **SBY**, **GND**, **ON**, **ALT**.

Standby Modus	On-Ground Modus	ON Modus	ALT Modus

Anzeige	Betriebsart (Mode)	Beschreibung/Funktion
SBY	Standby	Bedienteil läuft, Hauptgerät ist deaktiviert, Transponder beantwortet keine Anfragen.
GND	Ground	Mode-A/C/S intermode All-Calls werden nicht beantwortet
ON	Gerät aktiv, ohne Höhensignal	Abfragen werden beantwortet, Gerät squittert, Höhenwerte in der Antwort stehen auf Null. Diesen Mode nur auf Anforderung der Flugverkehrskontrolstelle schalten.
ALT	Gerät aktiv	Abfragen werden beantwortet, Gerät squittert, Höhenwerte in der Antwort enthalten auf Display dargestellten Wert. Dieser Mode ist die Standardbetriebsart in Europa.



Falls das Luftfahrzeug über einen Weight-on-Wheels Schalter verfügt und der Transponder hierfür konfiguriert ist, dann ist ein manuelles Schalten in den ON bzw. ALT-Modus nicht möglich, wenn das Luftfahrzeug am Boden steht.

### 2.4. IDENT Funktion



Durch Drücken der **IDT** -Taste wird die Identfunktion für 18 sek. aktiviert. Diese Funktion darf nur nach Aufforderung durch die Flugverkehrskontrolle aktiviert werden.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
02.0200.10D	11 Apr 2012	1.2			8 von 21

## 2.5. Zusätzliche Funktionen

Der VT-2000 bietet weitere nützliche Funktionen, wie z.B. Stoppuhr, Countdown oder Höhenmonitor.

Durch einmaliges Drücken der PGE -Taste erreichen Sie aus der normalen Displaydarstellung die erste Funktionsseite.

Durch Drücken der Taste  wechseln Sie zwischen den einzelnen Funktionsseiten (Softkeysymbol ).

### 2.5.1. Stoppuhr (Timer)

	<p>RUN startet die Stoppuhr</p> <p>STOP hält die laufende Uhr an.</p> <p>RES setzt die laufende oder stehende Uhr auf 0:00:00 zurück</p>
	

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
02.0200.10D	11 Apr 2012	1.2			9 von 21

## 2.5.2. Höhenmonitor



**REF** speichert den aktuellen Höhenwert als Referenz und aktiviert die Höhenmonitorfunktion.

Abweichungen werden durch optische und akustische Anzeige signalisiert.

**STOP** beendet die Monitorfunktion.

**GO** startet diese erneut mit dem bisherigen Referenzwert.



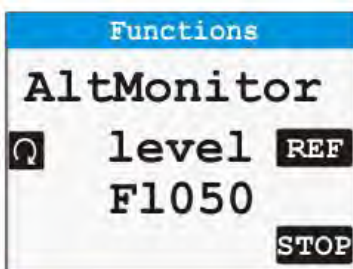
erhöht die Referenzhöhe um 100ft.



reduziert die Referenzhöhe um 100ft.

**Beispiele:**

Höhenmonitor aktiv. Aktuelle Referenzhöhe: FL 050  
Keine Abweichung vom Referenzwert (=level)



Höhenmonitor aktiv. Aktuelle Referenzhöhe: FL 050  
Abweichung: 300 ft zu hoch (=above)

Ein  entspricht 100ft Abweichung.

Die Pfeilrichtung zeigt das Kommando: Sinken



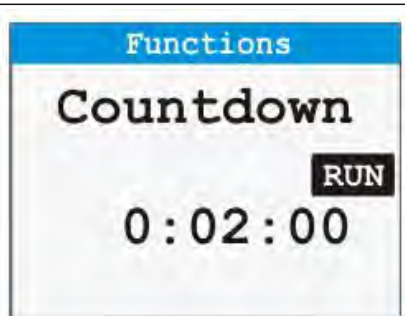



Höhenmonitor aktiv. Aktuelle Referenzhöhe: FL 050  
Abweichung: 300 ft zu niedrig (=below)

Die Pfeilrichtung zeigt das Kommando: Steigen



Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
02.0200.10D	11 Apr 2012	1.2			10 von 21

### 2.5.3. Countdown

	<p>Setzen des Startwertes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li> erhöht den Wert um 30 sek. .</li><li> reduziert den Wert um 30 sek.</li></ul>
	<p>Durch langes Drücken bzw. schnelles Drücken der Tasten wird die Schrittweite vergrößert.</p> <p><b>RUN</b> startet den Countdown</p> <p><b>STOP</b> hält den Countdown an.</p>

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
02.0200.10D	11 Apr 2012	1.2			11 von 21

## 2.6. Weitere Einstellungen

Durch zweifaches Drücken der **PGE** Taste gelangen Sie aus der normalen Displaydarstellung ins Hauptmenü, wo im nicht-passwortgeschützten Bereich weitere Geräteparameter eingestellt werden können.

### 2.6.1. Grundlagen zur Bedienung:

#### 2.6.1.1. Navigation in Menüs:



Die Navigation innerhalb von Menüs erfolgt grundsätzlich mit den Tasten des Zahlenblockes



bewegt den Cursor im Menü nach oben



bewegt den Cursor im Menü nach unten

Softkey **SEL** wählt den invertierten Menüeintrag aus.



Softkey **EXIT** verlässt das Untermenü.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
02.0200.10D	11 Apr 2012	1.2			12 von 21



## 2.6.1.2. Eingabe von Werten







Felder, die einstellbare Werte enthalten, sind wie folgt zu behandeln:

- Auswahl des zu ändernden Feldes mittels  bzw. .

- **SEL** aktiviert den Editiermodus für das gewählte Feld. Dieses wird nun invertiert dargestellt.

- Falls die erste Stelle innerhalb einer Zeichenkette invertiert dargestellt wird, Auswahl der zu ändernden Position innerhalb der Zeichenkette mittels  bzw. .

- Änderung des gewählten Wertes innerhalb der Zeichenkette mittels  bzw. .

- Wird der komplette Wert invertiert dargestellt, ist die Auswahl einzelner Position innerhalb der Zeichenkette nicht möglich. Änderung des Wertes nur mittels  bzw. .

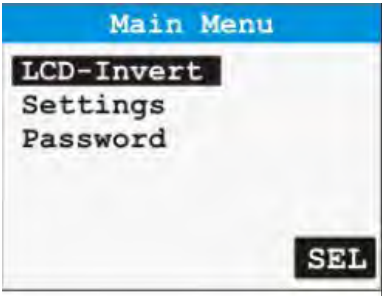
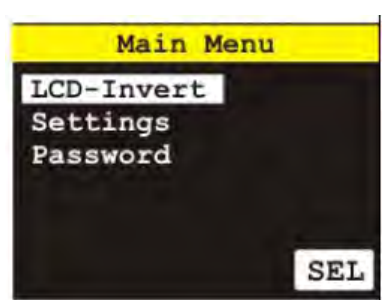
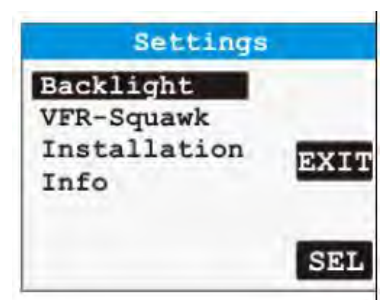
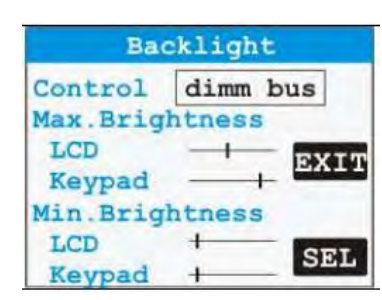
**ESC** verlässt das Feld ohne den neuen Wert zu speichern und beendet den Editiermodus.

**SAVE** speichert den Wert des Feldes und beendet den Editiermodus.

**EXIT** verlässt das Untermenü.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
02.0200.10D	11 Apr 2012	1.2			13 von 21

### 2.6.1.3. Menüstruktur VT-2000

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LCD-Invert: Schaltet LCD-Anzeige manuell von Tag- auf Nachtdarstellung bzw. umgekehrt</li> <li>• Settings: Ruft Untermenü Settings auf</li> <li>• Password: Ruft Seite zur Passwordeingabe für erweiterte Setupzwecke auf.</li> </ul>
	<p>Nachtdarstellung</p>
	<p>Untermenü Settings:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Backlight (Steuerung des LCD Backlights)</li> <li>• VFR Squawk (Voreinstellung der VFR-Taste)</li> <li>• Installation</li> <li>• Info (Zeigt Startbildschirm mit Firmware-Version)</li> </ul>
	<p>Untermenü Backlight.</p> <p>Wählen Sie mit den Tasten <b>0</b> bzw. <b>2</b> die gewünschte Helligkeitssteuerung von LCD und Tastatur aus. Zur Auswahl stehen:</p>



- Dimm bus: Helligkeitssteuerung über Dimm-Bus des Luftfahrzeuges
- Amb-light: Automatische Helligkeitssteuerung über geräteinternen Helligkeitssensor
- Manual: Manuelle Einstellung

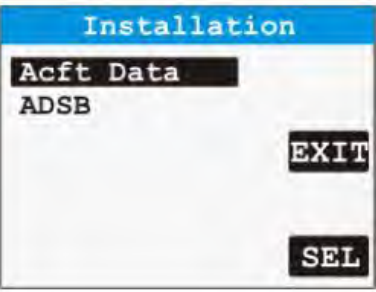

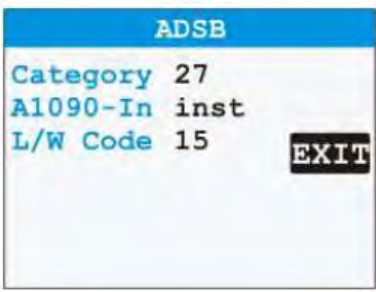
*Hinweis:* Der Helligkeitsabgleich für Dimm-Bus und Amb-Light ist nur über das Gerätesetup möglich. Konsultieren Sie hierzu bitten Ihren Avionik-Fachbetrieb.



Untermenü VFR Squawk

- Programmierung des Squawks, der mit der VFR -Taste aufgerufen wird.

Eingabe des gewünschten Wertes wie in 2.10.1 beschrieben

	<p>Untermenü Installation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acft Data: Anzeige flugzeugspezifischer Daten</li> <li>• ADSB: Anzeige der ADS-B out Konfiguration</li> </ul> <p><b>Hinweis:</b> Im normalen Betriebsmodus sind die Werte nicht änderbar. <b>Hinweise zur Änderung der Konfiguration entnehmen Sie bitte dem Installationshandbuch.</b></p>
	<p><b>Adress:</b> 24-Bit Mode-S Adresse  <b>Flight-ID:</b> Kennzeichen bzw. Flugnummer  <b>AltSrc:</b> Höhenquelle d. Alticoders  <b>OTG:</b> Konfiguration d. On-Ground-Interfaces  <b>Maxspeed:</b> max. Geschwindigkeit des Flugzeuges</p>
	<p><b>Category:</b> Luftfahrzeugkategorie  <b>A1090-In:</b> ADS-B in an Bord installiert  <b>L/W Code:</b> Information über Flugzeugabmessungen</p>

	<p>Untermenü Info:</p> <p>Anzeige der Softwareversionen des Bedienpanels (UI), des Transponderhauptteils (XP), sowie der FPGA-Version (FPGA)</p>
	<p>Seite zur Eingabe des Passwortes. Nach korrekter Eingabe ist die Änderung der Gerätekonfiguration möglich. Das Passwort zur Eingabe der flugzeugspezifischen Daten finden Sie im Installationshandbuch. Der Parameter Key wird zur Erzeugung von Passwörtern zu Wartungszwecken benötigt.</p>

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
02.0200.10D	11 Apr 2012	1.2			17 von 21

## 2.7. Einstellung flugspezifischer Daten







### 2.7.1. Flight-ID / Flugzeugkennzeichen

Die Flight ID (Flugnummer bei Linien- oder kommerziellen Flügen) oder das Flugzeugkennzeichen (bei kleineren Flugzeugen) wird bei Mode-S Antworten mit übertragen.



**Die Flight ID sollte nur wenn nötig verändern werden. Normalerweise ist die FID das Rufzeichen Ihres Flugzeuges, außer Feld 7 des angegebenen Flugplanes enthält andere Daten. Bitte prüfen Sie vor jedem Flug, daß die FID korrekt eingestellt ist.**

Folgende Schritte sind nötig, um Flight-ID / Flugzeugkennzeichen einzustellen:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schalten Sie den Transponder in den Standby Modus (SBY)</li> <li>• Drücken Sie auf die Softkeytaste</li> <li>• Das Symbol  neben der Flight-ID ändert sich zu .</li> <li>• Navigieren Sie mit den Tasten  bzw.  an die gewünschte Position und ändern Sie mit den Tasten  bzw.  den Wert</li> <li>• Beenden Sie die Eingabe durch erneutes Drücken der unteren Softkeytaste. Das Symbol  wechselt wieder zu .</li> </ul>
 <p>Flight-ID im Edit-Modus</p>	



Die Einstellung aller flugzeugspezifischen Daten (Mode-S Adresse etc.) ist im Installationshandbuch beschrieben.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
02.0200.10D	11 Apr 2012	1.2			18 von 21

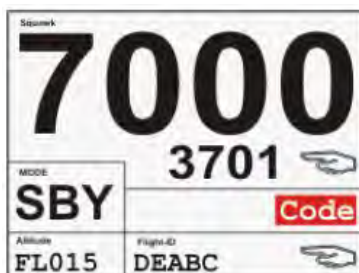
### 3. Fehlermeldungen / Warnungen

Fehler sind vom Selbsttest festgestellte massive Fehlfunktionen. Diese können im allgemeinen nicht selbst behoben werden. Warnungen sind Betriebszustände, die eine Fehl- oder Nichtfunktion nach sich ziehen können. Diese Zustände bzw. deren Ursache können teilweise vom Benutzer selbst behoben werden.

Beide Zustände werden sowohl optisch, als auch akustisch signalisiert.

Wenn das Gerät bei Wiederinbetriebnahme durch Wechsel in den ALT-Modus erneut einen Fehler meldet, kontaktieren Sie bitte Ihren LTB oder Lieferanten.

#### 3.1 Systemverhalten und -anzeige bei Fehlern:



Anstelle des Wortes **Code** wird ein Fehlercode angezeigt.

Beim Erkennen eines schwerwiegenden Fehlers wird das Gerät in den Standby-Modus gesetzt, d.h. es werden weder Anfragen beantwortet noch Squitter ausgestrahlt. Gleichzeitig ertönt eine akustische Warnung, die durch Drücken der CLR Taste quittiert und beendet werden kann. Dadurch wird verhindert, daß Systemkomponenten beschädigt werden oder das Flugsicherungssystem gestört wird.

Der Systemmonitor zeigt auf dem Display den Fehlercode **rot** hinterlegt an.

Durch Wechsel der Betriebsart von SBY in ON oder ALT kann die Fehlermeldung zurückgesetzt werden. Tritt der Fehler danach jedoch erneut auf, schaltet das System wieder in den Fehlermodus.

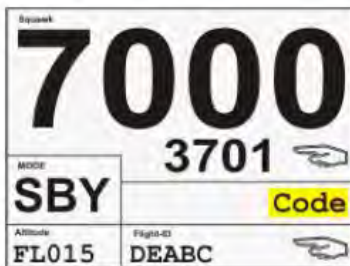


**Wenn ein Systemfehler festgestellt wurde, informieren Sie bitte umgehend die zuständige Flugverkehrskontrollstelle, mit der Sie in Kontakt stehen, falls Sie in einem Luftraum mit Transponderpflicht (z.B. TMZ, Luftraum C) fliegen. Versuchen Sie bitte nicht, während des Fluges die Fehlerursache selbst zu lokalisieren. Konzentrieren Sie sich nur auf die Führung Ihres Flugzeuges!!!**

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
02.0200.10D	11 Apr 2012	1.2			19 von 21

### 3.2. Systemverhalten und -anzeige bei Warnungen:

Das Gerät warnt vor Betriebsbedingungen, die eine baldige Fehlfunktion erwarten lassen. Es obliegt dem Benutzer, diese Gefahr abzuwenden. Warnungen werden für zu niedrige Betriebsspannung oder bei Alticoderproblemen ausgegeben.



Anstelle des Wortes  
**Code** wird ein Warncode  
angezeigt.

Erkennt der systemeigene Überwachungsmonitor ein Problem, das jedoch noch nicht als Fehler klassifiziert, wird dieser Zustand als Warnung angezeigt. Das Gerät arbeitet weiter, u.U. jedoch mit Einschränkungen.

Gleichzeitig ertönt eine akustische Warnung, die durch Drücken der CLR Taste quittiert und beendet werden kann.

Der Systemmonitor zeigt auf dem Display den Warncode gelb hinterlegt an.

Wird der Grund der Warnung nicht mehr vom Überwachungsmonitor erkannt, wird die Warnung automatisch beendet.

Durch Wechsel der Betriebsart von SBY in ON oder ALT kann die Fehlermeldung zurückgesetzt werden. Tritt der Fehler danach jedoch erneut auf, schaltet das System wieder in den Fehlermodus.

Bei Problemen des Höhenencoders oder bei Betrieb außerhalb des zulässigen Höhenbereiches wird die Höhenübetragung deaktiviert und auch nicht mehr angezeigt (entspricht Modus ON).



**Wenn eine Systemwarnung festgestellt wurde, informieren Sie bitte umgehend die zuständige Flugverkehrskontrollstelle, mit der Sie in Kontakt stehen, falls Sie in einem Luftraum mit Transponderpflicht (z.B. TMZ, Luftraum C) fliegen. Versuchen Sie bitte nicht, während des Fluges die Fehlerursache selbst zu lokalisieren. Konzentrieren Sie sich nur auf die Führung Ihres Flugzeuges!!!**

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
02.0200.10D	11 Apr 2012	1.2			20 von 21



LEERSEITE

Dok. Nr.	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
				1 von 1

GNS 430

**INSTRUCTIONS FOR USING THIS SAMPLE FLIGHT MANUAL SUPPLEMENT**

1. A flight manual supplement should be created for each installation, using this document as a guideline. Variations to the configurations recommended in this document, including external switches and annunciators, must be approved by the installer on an individual basis.
2. These instructions are for reference only and should not be included as part of the flight manual supplement.
3. Non-applicable sections must be omitted and all paragraphs re-numbered accordingly.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	01 Apr 1999				1 von 8

Aircraft Make: Diamond Aircraft GARMIN GNS 430 VHF Communications  
Aircraft Model: DV 20 Transceiver / VOR/ILS Receiver / GPS Receiver  
Aircraft Serial Number: 20.010

**LBA APPROVED FLIGHT MANUAL SUPPLEMENT  
GARMIN GNS 430 VHF COMMUNICATIONS TRANSCEIVER /  
VOR/ILS RECEIVER / GPS RECEIVER**

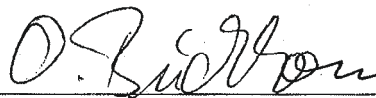
AIRCRAFT MAKE: Diamond Aircraft  
AIRCRAFT MODEL: DV 20  
AIRCRAFT SERIAL NO.: 20.041

This document must be carried in the aircraft at all times. It describes the operating procedures for the GARMIN GNS 430 navigation system when it has been installed in accordance with GARMIN Installation Manual 190-00140-02 Rev. \_\_\_ (Rev. A or later).

For aircraft with an FAA/LBA Approved Airplane Flight Manual, this document serves as the LBA Approved Flight Manual Supplement for the GARMIN GNS 430. For aircraft that do not have an approved flight manual, this document serves as the LBA Approved Supplemental Flight Manual for the GARMIN GNS 430.

The Information contained herein supplements or supersedes the basic Airplane Flight Manual only in those areas listed herein. For limitations, procedures, and performance information not contained in this document, consult the basic Airplane Flight Manual.

LBA APPROVED



Date: 01. April 99

LBA APPROVED \_\_\_\_\_ DATE: 1 April 1999 \_\_\_\_\_ PAGE 2 OF 8

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	01 Apr 1999				2 von 8

Aircraft Make: Diamond Aircraft GARMIN GNS 430 VHF Communications  
Aircraft Model: DV 20 Transceiver / VOR/ILS Receiver / GPS Receiver  
Aircraft Serial Number: 20.010

Table of Contents

SECTION .....	PAGE
GENERAL.....	4
LIMITATIONS.....	4
EMERGENCY PROCEDURES.....	6
NORMAL PROCEDURES.....	7
PERFORMANCE.....	7
WEIGHT AND BALANCE.....	8
AIRPLANE & SYSTEM DESCRIPTIONS.....	8

LBA APPROVED \_\_\_\_\_ DATE: : 1 April 1999 \_\_\_\_\_ PAGE 3 OF 8

Dok. Nr.	Ausgabe 01 Apr 1999	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite 3 von 8
----------	------------------------	----------	-------	-------	------------------

Aircraft Make: Diamond Aircraft. GARMIN GNS 430 VHF Communications  
Aircraft Model: DV 20 Transceiver / VOR/ILS Receiver / GPS Receiver  
Aircraft Serial Number: 20.010

**SECTION I**  
**GENERAL**

1. The GNS 430 System is a fully integrated, panel mounted instrument, which contains a VHF Communications Transceiver, a VOR/ILS receiver, and a Global Positioning System (GPS) Navigation computer. The system consists of a GPS antenna, GPS Receiver, VHF VOR/LOC/GS antenna, VOR/ILS receiver, VHF COMM antenna and a VHF Communications Transceiver. The primary function of the VHF Communication portion of the equipment is to facilitate communication with Air Traffic Control. The primary function of the VOR/ILS Receiver portion of the equipment is to receive and demodulate VOR, Localizer, and Glide Slope signals. The primary function of the GPS portion of the system is to acquire signals from the GPS system satellites, recover orbital data, make range and Doppler measurements, and process this information in real-time to obtain the user's position, velocity, and time.
2. Provided the GARMIN GNS 430's GPS receiver is receiving adequate usable signals, it has been demonstrated capable of and has been shown to meet the accuracy specifications for:
  - VFR/IFR enroute, terminal, and non-precision instrument approach (GPS, Loran-C, VOR, VOR-DME, TACAN, NDB, NDB-DME, RNAV) in accordance with AC 20-138.
  - North Atlantic Minimum Navigation Performance Specification (MNPS) Airspace in accordance with AC 91-49 and AC 120-33.

Navigation is accomplished using the WGS-84 (NAD-83) coordinate reference datum. Navigation data is based upon use of only the Global Positioning System (GPS) operated by the United States of America.

**SECTION II**  
**LIMITATIONS**

1. The GARMIN GNS 430 Pilot's Guide, P/N 190-00140-00, Rev. A, dated October, 1998, or later appropriate revision, must be immediately available to the flight crew whenever navigation is predicated on the use of the system.

LBA APPROVED \_\_\_\_\_ DATE: : 1 April 1999 \_\_\_\_\_ PAGE 4 OF 8

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	01 Apr 1999				4 von 8

Aircraft Make: Diamond Aircraft - GARMIN GNS 430 VHF Communications  
 Aircraft Model: DV 20 Transceiver / VOR/ILS Receiver / GPS Receiver  
 Aircraft Serial Number: 20.010

2. The GNS 430 must utilize the following or later FAA approved software versions:

Sub-System	Software Version
Main	2.00
GPS	2.00
COMM	1.22
VOR/LOC	1.25
G/S	2.00

The Main software version is displayed on the GNS 430 self test page immediately after turn-on for 5 seconds. The remaining system software versions can be verified on the AUX group sub-page 2, „SOFTWARE/DATABASE VER“.

3. IFR enroute and terminal navigation predicated upon the GNS 430's GPS Receiver is prohibited unless the pilot verifies the currency of the data base or verifies each selected waypoint for accuracy by reference to current approved data.
4. Instrument approach navigation predicated upon the GNS 430's GPS Receiver must be accomplished in accordance with approved instrument approach procedures that are retrieved from the GPS equipment data base. The GPS equipment database must incorporate the current update cycle.
  - (a) Instrument approaches utilizing the GPS receiver must be conducted in the approach mode and Receiver Autonomous Integrity Monitoring (RAIM) must be available at the Final Approach Fix.
  - (b) Accomplishment of ILS, LOC, LOC-BC, LDA, SDF, MLS or any other type of approach not approved for GPS overlay with the GNS 430's GPS receiver is not authorized.
  - (c) Use of the GNS 430 VOR/ILS receiver to fly approaches not approved for GPS require VOR/ILS navigation data to be present on the external indicator.
  - (d) When an alternate airport is required by the applicable operating rules, it must be served by an approach based on other than GPS or Loran-C navigation, the aircraft must have

LBA APPROVED \_\_\_\_\_ DATE : 1 April 1999 \_\_\_\_\_ PAGE 5 OF 8

Dok. Nr.	Ausgabe 01 Apr 1999	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite 5 von 8
----------	------------------------	----------	-------	-------	------------------

Aircraft Make: Diamond Aircraft GARMIN GNS 430 VHF Communications  
 Aircraft Model: DV 20 Transceiver / VOR/ILS Receiver / GPS Receiver  
 Aircraft Serial Number: 20.010

the operational equipment capable of using that navigation aid, and the required navigation aid must be operational.

(e) VNAV information may be utilized for advisory information only. Use of VNAV information for Instrument Approach Procedures does not guarantee Step-Down Fix altitude protection, or arrival at approach minimums in normal position to land.

5. If not previously defined, the following default settings must be made in the „SETUP 1“ menu of the GNS 430 prior to operation (refer to Pilot's Guide for procedure if necessary):

- (a) **dis, spd** .....  $\frac{m}{kt}$  (sets navigation units to „nautical miles“ and „knots“)
- (b) **alt, vs** .....  $\frac{ft}{ft/min}$  (sets altitude units to „feet“ and „feet per minute“)
- (c) **map datum** . WGS 84 (sets map datum to WGS-84, see note below)
- (d) **posn** ..... deg-min (sets navigation grid units to decimal minutes)

NOTE: In some areas outside the United States, datums other than WGS-84 or NAD-83 may be used. If the GNS 430 is authorized for use by the appropriate Airworthiness authority, the required geodetic datum must be set in the GNS 430 prior to its use for navigation.

### SECTION III EMERGENCY PROCEDURES

#### ABNORMAL PROCEDURES

1. If GARMIN GNS 430 navigation information is not available or invalid, utilize remaining operational navigation equipment as required.
2. If "RAIM POSITION WARNING" message is displayed the system will flag and no longer provide GPS based navigational guidance. The crew should revert to the GNS 430 VOR/ILS receiver or an alternate means of navigation other than the GNS 430's GPS Receiver.
3. If "RAIM IS NOT AVAILABLE" message is displayed in the enroute, terminal, or initial approach phase of flight, continue to navigate using the GPS equipment or revert to an alternate means of navigation other than the GNS 430's GPS receiver appropriate to the route and phase of flight. When continuing to use GPS navigation, position must be verified every 15 minutes using the GNS 430's VOR/ILS receiver or another IFR-approved navigation system.

LBA APPROVED \_\_\_\_\_ DATE: : 1 April 1999 \_\_\_\_\_ PAGE 6 OF 8

Dok. Nr.	Ausgabe 01 Apr 1999	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite 6 von 8
----------	------------------------	----------	-------	-------	------------------

Aircraft Make: Diamond Aircraft GARMIN GNS 430 VHF Communications  
 Aircraft Model: DV 20 Transceiver / VOR/ILS Receiver / GPS Receiver  
 Aircraft Serial Number: 20.010

4. If "RAIM IS NOT AVAILABLE" message is displayed while on the final approach segment, GPS based navigation will continue for up to 5 minutes with approach CDI sensitivity (0.3 nautical mile). After 5 minutes the system will flag and no longer provide course guidance with approach sensitivity. Missed approach course guidance may still be available with 1 nautical mile CDI sensitivity by executing the missed approach.
5. In an in-flight emergency, depressing and holding the Comm transfer button for 2 seconds will select the emergency frequency of 121.500 Mhz into the "Active" frequency window.

### SECTION IV NORMAL PROCEDURES

#### 1. DETAILED OPERATING PROCEDURES

Normal operating procedures are described in the GARMIN GNS 430 Pilot's Guide, P/N 190-00140-00, Rev. A, dated October, 1998, or later appropriate revision.

#### 2. PILOT'S DISPLAY

The GNS 430 System data will appear on the Pilot's HSI. The source of data is either GPS or VLOC as annunciated on the display above the CDI key.

#### 3. AUTOPILOT / FLIGHT DIRECTOR OPERATION

Coupling of the GNS 430 System steering information to the autopilot/flight director can be accomplished by engaging the autopilot/flight director in the NAV or APR mode.

When the autopilot/flight director system is using course information supplied by the GNS 430 System and the course pointer is not automatically driven to the desired track, the course pointer on the HSI must be manually set to the desired track (DTK) indicated by the GNS 430. For detailed autopilot/flight director operational instructions, refer to the FAA/LBA Approved Flight Manual Supplement for the autopilot/flight director.

LBA APPROVED \_\_\_\_\_ DATE : 1 April 1999 \_\_\_\_\_ PAGE 7 OF 8

Dok. Nr.	Ausgabe 01 Apr 1999	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite 7 von 8
----------	------------------------	----------	-------	-------	------------------

Aircraft Make: Diamond Aircraft GARMIN GNS 430 VHF Communications  
Aircraft Model: DV 20 Transceiver / VOR/ILS Receiver / GPS Receiver  
Aircraft Serial Number: 20.010

**SECTION V  
PERFORMANCE**

No change.

**SECTION VI  
WEIGHT AND BALANCE**

See current weight and balance data.

**SECTION VII  
AIRPLANE & SYSTEM DESCRIPTIONS**

See GNS 430 Pilot's Guide for a complete description of the GNS 430 system.

LBA APPROVED \_\_\_\_\_ DATE: : 1 April 1999 \_\_\_\_\_ PAGE 8 OF 8

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	01 Apr 1999				8 von 8



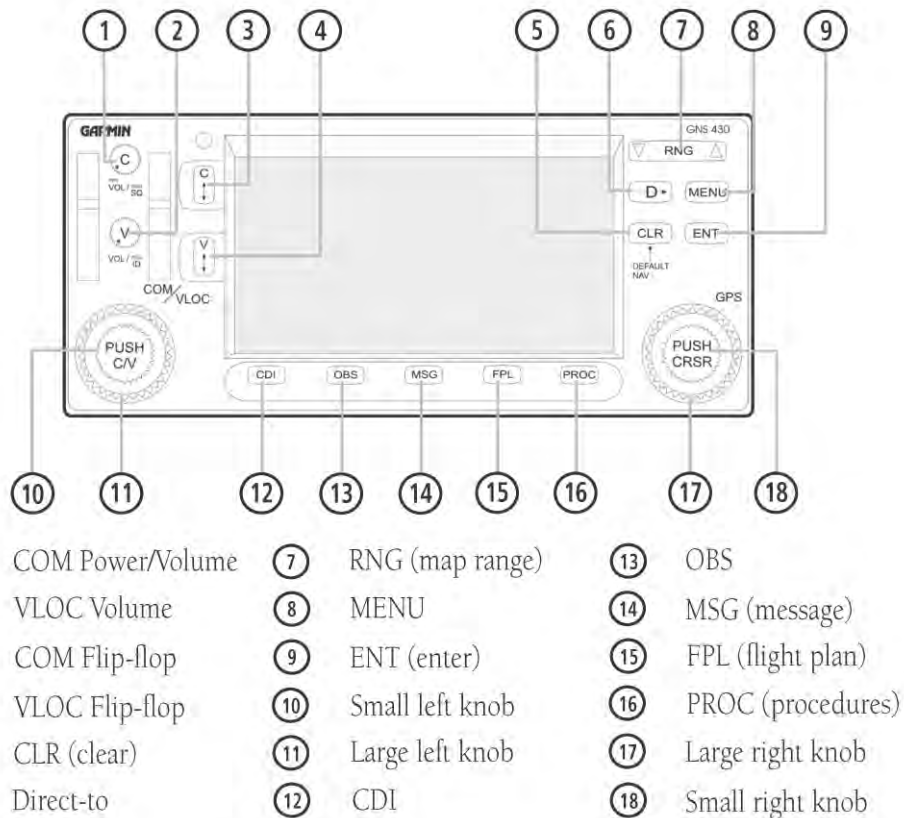
**GARMIN.**

# **GNS 430/430A**

*Quick Reference*

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
190-00140-01	09-2018	G			01 von 22

**KEYS AND KNOBS**



**LEFT-HAND KEYS AND KNOBS**

The **COM Power/Volume** Knob controls unit power and communications radio volume. Press momentarily to disable automatic squelch control.

The **VLOC Volume** Knob controls audio volume for the selected VOR/Localizer frequency. Press momentarily to enable/disable the ident tone.

The large **left** knob is used to tune the megahertz (MHz) value of the standby frequency for the COM transceiver or the VLOC receiver, whichever is currently selected by the tuning cursor.

The small **left** knob is used to tune the kilohertz (kHz) value of the standby frequency for the COM transceiver or the VLOC receiver, whichever is currently selected by the tuning cursor. Press this knob momentarily to toggle the tuning cursor between the COM and VLOC frequency fields.

The **COM Flip-flop** Key is used to swap the active and standby COM frequencies. Press and hold to select emergency channel (121.500 MHz).

The **VLOC Flip-flop** Key is used to swap the active and standby VLOC frequencies (i.e., make the selected standby frequency active).

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
190-00140-01	09-2018	G			02 von 22

**KEYS AND KNOBS****RIGHT-HAND KEYS AND KNOBS**

The **RNG** Key allows the pilot to select the desired map range. Use the up arrow of the key to zoom out to a larger area, or the down arrow to zoom in to a smaller area.

The **Direct-to** Key provides access to the direct-to function, which allows the pilot to enter a destination waypoint and establishes a direct course to the selected destination.

The **MENU** Key displays a context-sensitive list of options. This options list allows the pilot to access additional features or make settings changes which relate to the currently displayed page.

The **CLR** Key is used to erase information, remove map detail, or to cancel an entry. Press and hold the **CLR** key to immediately display the Default NAV Page.

The **ENT** Key is used to approve an operation or complete data entry. It is also used to confirm information, such as during power on.

The large **right** knob is used to select between the various page groups: NAV, WPT, AUX, or NRST. With the on-screen cursor enabled, the large **right** knob allows the pilot to move the cursor about the page. The large **right** knob is also used to move the target pointer right (turn clockwise) or left (counterclockwise) when the map panning function is active.

The small **right** knob is used to select between the various pages within one of the groups listed above. Press this knob momentarily to display the on-screen cursor. The cursor allows the pilot to enter data and/or make a selection from a list of options. The small **right** knob is also used to move the target pointer up (turn clockwise) or down (counterclockwise) when the map panning function is active.

**BOTTOM ROW KEYS**

The **CDI** Key is used to toggle which navigation source (GPS or VLOC) provides output to an external HSI or CDI.

The **OBS** Key is used to select manual or automatic sequencing of waypoints. Pressing the **OBS** Key selects OBS mode, which retains the current 'active to' waypoint as the navigation reference even after passing the waypoint (i.e., prevents sequencing to the next waypoint). Pressing the **OBS** Key again returns the unit to normal operation, with automatic sequencing of waypoints. When OBS mode is selected, the pilot may set the desired course to/from a waypoint using the 'Select OBS Course' pop-up window, or an external OBS selector on the HSI or CDI.

The **MSG** Key is used to view system messages and to alert the pilot to important warnings and requirements.

The **FPL** Key allows the pilot to create, edit, activate, and invert flight plans, as well as access approaches, departures, and arrivals. A closest point to flight plan feature is also available from the **FPL** Key.

The **PROC** Key allows the pilot to select and remove approaches, departures, and arrivals from the flight plan. When using a flight plan, available procedures for the departure and/or arrival airport are offered automatically. Otherwise, the pilot may select the desired airport, then the desired procedure.

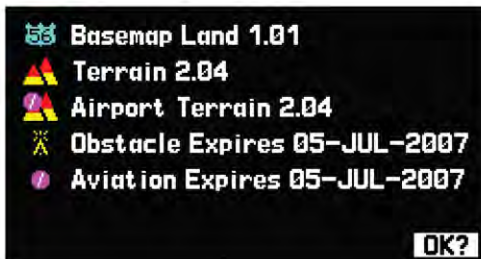
**TO POWER ON THE GNS 430**

- 1) Turn the **COM Power/Volume** Knob clockwise to turn the unit power on and set the desired radio volume.
- 2) A welcome page appears briefly while the unit performs a self test, followed sequentially by the Unit Type Page and the Software Versions Page. Then (depending on configuration) the Weather Page, the Traffic Page, the Aviation Data Page, the Land/Terrain/Obstacles Database Page, and the Situational Awareness Page are sequentially displayed.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
190-00140-01	09-2018	G			03 von 22

## POWER ON

- Once the self-test concludes, the Database Confirmation Page is displayed, showing the effective and expiration dates of the Jeppesen database on the NavData® card. Press the **ENT** Key to acknowledge the Database Page and proceed to the Instrument Panel Self-test Page.

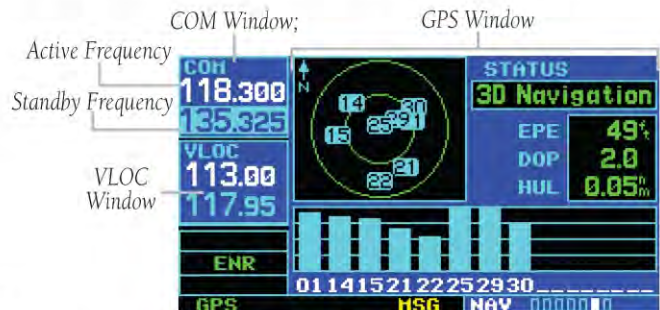


- The Instrument Panel Self-test Page allows the pilot to verify that the GNS 430 is communicating properly with in-panel instruments. Compare on-screen indications with the information depicted on connected instruments, such as the CDI, HSI, RMI, and/or external annunciators. After verifying proper operation, press the **ENT** Key to display the Satellite Status Page.



## SCREEN LAYOUT (WINDOWS)

The GNS 430's display is divided into three separate 'windows' (or screen areas). The left 1/4 of the display provides a COM window (top two lines) and a VLOC window (bottom two lines). The right 3/4 of the display consists of a GPS window, which shows the various navigation, waypoint information and settings 'pages'.



Each unique screen of information is referred to as a page. Pages are typically selected using the small and large right knobs, with the cursor removed from the GPS Window. See pages 6 and 7 for details on arrangement of the GNS 430's main pages.

## CURSORS

There are two separate cursors: a tuning cursor and a GPS window cursor. The tuning cursor is used to select the standby COM or VLOC frequency. If desired, press the small **left** knob to move the tuning cursor to VLOC Window. Then, use the small and large **left** knobs to select the desired frequency. The **COM Flip-flop** and **VLOC Flip-flop** keys are used to activate the selected frequency.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
190-00140-01	09-2018	G			04 von 22

**FREQUENCY SELECTION**

**FREQUENCY SELECTION**

- 1) If the tuning cursor is not currently in the desired window (COM or VLOC), press the small **left** knob momentarily.
- 2) Turn the large **left** knob to select the desired megahertz (MHz) value. For example, the '117' portion of the frequency '117.80'.



- 3) Turn the small **left** knob to select the desired kilohertz (kHz) value. For example, the '.80' portion of the frequency '117.80'.



- 4) To activate the selected frequency, press the **COM Flip-flop** Key for COM frequencies, or the **VLOC Flip-flop** Key for VLOC frequencies.

**TO QUICKLY TUNE AND ACTIVATE THE 121.500 EMERGENCY CHANNEL**

Press and hold the **COM Flip-flop** Key for approximately two seconds.

**DATA ENTRY**

Data is entered in the GPS Window using the large and small **right** knobs. The large **right** knob is used to move the cursor about the page. The small **right** knob is used to select individual characters for the highlighted cursor location.



Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
190-00140-01	09-2018	G			05 von 22

**MAIN PAGE GROUPS**

**MAIN PAGE GROUPS**

The GNS 430's main pages are divided into 4 separate page groups: NAV, WPT, AUX, and NRST. Each page group is comprised of multiple pages. The *page groups* are selected using the large **right** knob. The individual *pages* are selected using the small **right** knob.

Page Groups			
NAV Group	WPT Group	AUX Group	NRST Group
7 NAV Pages	10 WPT Pages	4 AUX Pages	8 NRST Pages



Current Page Group      Number of Pages in Current Page Group

Position of Current Page within Current Page Group

The bottom right corner of the screen indicates which page group is currently being displayed (e.g., NAV, WPT, AUX, or NRST), the number of screens available within that group (indicated by the square icons), and the placement of the current screen within that group (indicated by a highlighted square icon).

**TO SELECT THE DESIRED PAGE GROUP**

Press and hold the **CLR** Key to select the Default NAV Page. Turn the large **right** knob to select the desired Page Group.

**TO SELECT THE DESIRED PAGE**

Turn the small **right** knob to select the desired page.

**NAV PAGE GROUP**

The NAV Page Group includes seven pages.



Default NAV



Map



TERRAIN (if configured)



NAV/COM



Position



Satellite Status



VNAV

**WPT PAGE GROUP**

The WPT Page Group includes ten pages.



Airport Location



Airport Runway



Airport Frequency



Airport Approach



Airport Arrival



Airport Departure



Intersection



NDB



VOR



User Waypoint

Dok. Nr. 190-00140-01	Ausgabe 09-2018	Rev. Nr. G	Datum	Bezug	Seite 06 von 22
--------------------------	--------------------	---------------	-------	-------	--------------------

## DIRECT-TO NAVIGATION

### AUX PAGE GROUP

The AUX Page Group includes four pages.



Flight Planning



Utility



Setup 1



Setup 2

### NRST PAGE GROUP

The NRST Page Group includes eight pages.



NRST Airport



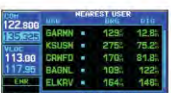
NRST Intersection



NRST NDB



NRST VOR



NRST User



NRST Center



NRST Flight Service



NRST Airspace



**NOTE:** The flight plan pages are selected by pressing the **FPL** Key and using the small **right** knob to select the desired page.

### TO SELECT A DIRECT-TO DESTINATION

- 1) Press the **Direct-to** Key. The Select Direct-to Waypoint Page appears, with the waypoint identifier field highlighted.



- 2) Use the small and large **right** knobs to enter the identifier of the desired destination waypoint.



- 3) Press the **ENT** Key to confirm the selected waypoint, and press the **ENT** Key again to activate the direct-to function.



Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
190-00140-01	09-2018	G			07 von 22

## DIRECT-TO NAVIGATION

### TO SELECT A DIRECT-TO DESTINATION FROM THE MAP PAGE

- 1) Select the Map Page from the NAV Page Group.
- 2) Press the small **right** knob to display a panning pointer.
- 3) Turn the small and large **right** knobs to place the panning pointer at the desired destination location.



- 4) If the panning pointer is placed on an existing airport, navaid, or user waypoint, the waypoint name is highlighted. Press the **Direct-to** Key and the **ENT** Key twice to navigate to the waypoint.
- 5) If the panning pointer is placed on an open location, press the **Direct-to** Key then press the **ENT** Key twice to create a '+MAP' waypoint and navigate to it.

### TO SELECT A DIRECT-TO DESTINATION BY FACILITY NAME OR CITY

- 1) Press the **Direct-to** Key. The Select Direct-to Waypoint Page appears, with the waypoint identifier field highlighted.
- 2) Turn the large **right** knob to highlight the facility name (second line) or the city (third line) field.
- 3) Use the small and large **right** knobs to enter the facility name or city location of the desired destination waypoint. When spelling the facility name or city, the GNS 430's Spell'N'Find feature selects the first entry in the database based upon the characters the pilot has entered up to that point.



- 4) Continue turning the small **right** knob to scroll through any additional database listings for the selected facility name or city. If needed, use the small **right** knob to scroll backwards.
- 5) Press the **ENT** Key to confirm the selected waypoint, and press the **ENT** Key again to activate the direct-to function.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
190-00140-01	09-2018	G			08 von 22

## VIEWING AIRPORT INFORMATION

### TO SELECT A NEARBY AIRPORT OR A FLIGHT PLAN WAYPOINT AS A DIRECT-TO DESTINATION

- 1) Press the **Direct-to** Key.
- 2) Turn the large **right** knob to highlight the nearest airport (NRST) or flight plan (FPL) field.
- 3) Turn the small **right** knob to display a window listing nearby airports or all waypoints in the active flight plan.



- 4) Continue turning the small **right** knob to scroll through the list and highlight the desired airport.
- 5) Press the **ENT** Key to confirm the selected waypoint, and press the **ENT** Key again to activate the direct-to function.

### TO VIEW AIRPORT INFORMATION

- 1) Turn the large **right** knob to select the WPT Page Group. 'WPT' appears in the lower right corner of the screen.
- 2) Turn the small **right** knob to select the desired WPT page. Airport information is displayed on the first six WPT pages: airport location, airport runway, airport frequency, airport approach, airport arrival, and airport departure.
- 3) Press the small **right** knob to activate the cursor.
- 4) Use the small and large **right** knobs to enter the identifier of the desired airport.
- 5) Once the identifier is entered, the information for that airport appears on the page. Press the **ENT** Key to accept the selected identifier.



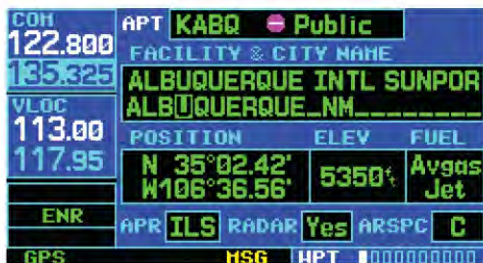
- 6) To view the other airport information pages, press the small **right** knob to remove the flashing cursor and turn the small **right** knob to select the desired page.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
190-00140-01	09-2018	G			09 von 22

## VIEWING AIRPORT INFORMATION

### TO VIEW AIRPORT INFORMATION BY FACILITY NAME OR CITY

- 1) Select the Airport Location Page (see page 6).
- 2) Press the small **right** knob to activate the cursor.
- 3) Turn the large **right** knob to highlight the facility name (second line) or the city (third line) field.
- 4) Turn the small and large **right** knob to enter the facility name or city location of the desired destination waypoint. When spelling the facility name or city, the GNS 430's spell'N'Find feature will select the first entry in the database based upon the characters that have been entered up to that point.

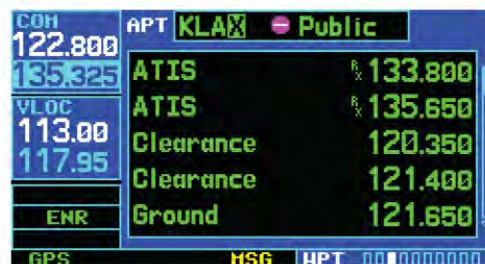


- 5) Once the identifier is entered, the information for that airport appears on the page. Press the **ENT** Key to accept the selected identifier.
- 6) To view the other airport information pages, press the small **right** knob to remove the flashing cursor and turn the small **right** knob to select the desired page.

### TO AUTO-TUNE A FREQUENCY FROM A LIST

The GNS 430's auto-tune feature allows the pilot to quickly select any database frequency in the GPS Window as the standby frequency. With a minimum of keystrokes, any frequency listed in the GPS Window can be transferred to the standby field of the COM or VLOC window.

- 1) Select the Airport Frequencies Page from the WPT Page Group (see page 6).
- 2) Press the small **right** knob to place the cursor on the airport identifier field.
- 3) Use the small and large **right** knobs to enter the identifier of the desired airport. Press the **ENT** Key when finished.



- 4) Turn the large **right** knob to highlight the desired frequency.
- 5) Press the **ENT** Key to place the highlighted frequency in the standby COM or VLOC Window field (as appropriate).
- 6) To activate the selected frequency, press the **COM Flip-flop** or **VLOC Flip-flop** Key (as appropriate).

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
190-00140-01	09-2018	G			10 von 22

**DEFAULT NAV PAGE**

**DEFAULT NAV PAGE**



The following symbols are used on the Default NAV Page (directly below the CDI), to depict the 'active leg' of a flight plan or direct to:

	Direct-to a Waypoint
	Course to a Waypoint, or Desired Course between Two Waypoints
	Procedure Turn
	Procedure Turn
	Vectors-to-Final
	DME Arc to the Left
	DME Arc to the Right
	Left-hand Holding Pattern
	Right-hand Holding Pattern

**TO QUICKLY DISPLAY THE DEFAULT NAV PAGE**

From any page, press and hold the **CLR** Key for approximately two seconds.

**TO SELECT A DIFFERENT DATA ITEM FOR ANY DATA FIELD**

- 1) With the Default NAV Page displayed, press the **MENU** Key to display the Default NAV Page Menu.
- 2) The 'Change Fields?' option is already highlighted, so press the **ENT** Key to select this option.



- 3) Use the large **right** knob to highlight the data field to be changed.



Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
190-00140-01	09-2018	G			11 von 22

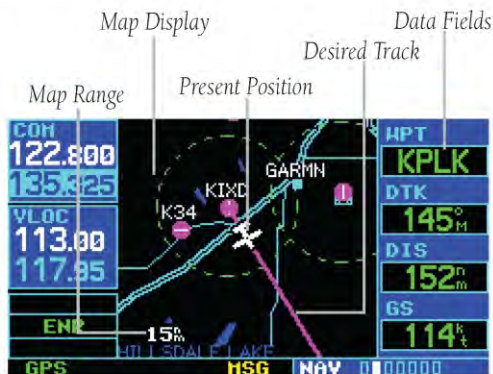
**MAP PAGE**

- Turn the small **right** knob to display the list of available data items. Continue turning the small **right** knob to select the desired data item from the list.



- Press the **ENT** Key to select the desired data item and return to the Default NAV Page.
- Press the small **right** knob momentarily to remove the cursor from the page.

**MAP PAGE**



The following symbols are used to depict the various airports and nav aids on the Map Page:

Symbol	Description
	Airport with hard surface runway(s); (primary runway shown)
	Airport with soft surface runway(s) only
	Private Airfield
	Heliport
	VOR
	VOR/DME
	DME
	Localizer
	Intersection
	VORTAC
	TACAN
	NDB
	Locator Outer Marker

**TO SELECT A MAP RANGE**

- Press the up arrow of the **RNG** Key to zoom out to a larger map area.
- Press the down arrow of the **RNG** Key to zoom in to a smaller map area and more detail.

Dok. Nr. 190-00140-01	Ausgabe 09-2018	Rev. Nr. G	Datum	Bezug	Seite 12 von 22
--------------------------	--------------------	---------------	-------	-------	--------------------

**FULL SCREEN MAP**

**TO SELECT A DIFFERENT DATA ITEM FOR ANY DATA FIELD**

- 1) With Map Page displayed, press the **MENU** Key to display an options menu.
- 2) Turn the large **right** knob to highlight 'Change Fields?' and press the **ENT** Key.
- 3) Turn the large **right** knob to highlight the data field to be changed.
- 4) Turn the small **right** knob to select the desired type of data for this field and press the **ENT** Key.



- 3) To re-display the data fields, follow steps 1 and 2, but instead select 'Data Fields On?' from the options menu.

**TO QUICKLY DECLUTTER THE MAP DISPLAY**

Press the **CLR** Key momentarily (as often as needed) to select the desired amount of map detail.



- 5) Press the small right knob to remove the cursor.



Map Detail Level

**TO TURN THE DATA FIELDS OFF AND DISPLAY A FULL SCREEN MAP**

- 1) With the Map Page displayed, press the **MENU** Key to display an options menu.
- 2) Turn the large **right** knob to highlight 'Data Fields Off?' and press the **ENT** Key.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
190-00140-01	09-2018	G			13 von 22

**NAVCOM PAGE**

**TO INHIBIT TERRAIN:**

- 1) Select the TERRAIN Page and press the **MENU** Key. 'Inhibit Terrain?' is selected by default.



- 2) Press the **ENT** Key. The 'TER INHB' annunciation is displayed in the TERRAIN annunciator field when TERRAIN is inhibited.



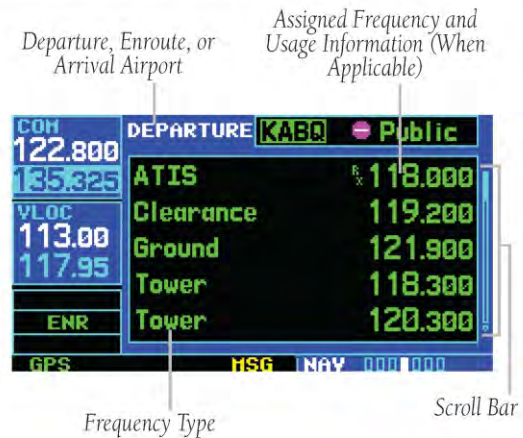
Annunciator Field



**NOTE:** Inhibit mode deactivates TERRAIN alerting when deemed unnecessary by the pilot. Flying VFR into an area where unique terrain exists could cause the system to annunciate nuisance alerts. Pilots should use discretion when inhibiting the TERRAIN system and always remember to enable the system when appropriate.

**NAVCOM PAGE**

The NAVCOM Page provides a list of the airport communication and navigation frequencies at the departure, enroute, and arrival airports.



**TO SELECT A FREQUENCY LIST FOR A DEPARTURE, ENROUTE, OR ARRIVAL AIRPORT**

- 1) Press the small **right** knob to activate the cursor.
- 2) Turn the large **right** knob to place the cursor on the airport identifier field (top line on the NAVCOM Page).
- 3) Turn the small **right** knob to select the desired airport and press the **ENT** Key.

Dok. Nr. 190-00140-01	Ausgabe 09-2018	Rev. Nr. G	Datum	Bezug	Seite 14 von 22
--------------------------	--------------------	---------------	-------	-------	--------------------

**NEAREST AIRPORTS**

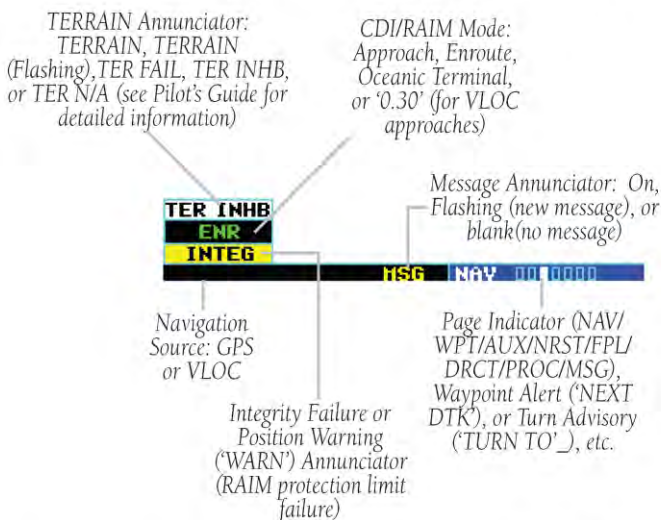
**TO SCROLL THROUGH THE LIST OF FREQUENCIES**

- 1) Activate the cursor, if not already active, by pressing the small **right** knob.
- 2) Turn the large **right** knob to move the cursor through the list of frequencies. If there are more frequencies in the list that can be displayed on the screen, a scroll bar along the right-hand side of the screen indicates which part of the list is currently being displayed.

**TO AUTO-TUNE A FREQUENCY FROM THE NAVCOM PAGE**

- 1) Highlight the desired frequency by scrolling through the list of frequencies, as described in the preceding procedure.
- 2) To place a frequency in the standby field of the COM or VLOC Window, highlight the desired frequency and press the **ENT** Key.

**BOTTOM ROW ANNUNCIATORS AND MESSAGES**



**TO VIEW A LIST OF NEAREST AIRPORTS**

- 1) Turn the large **right** knob to select the NRST Page Group. 'NRST' will appear in the lower right corner of the screen.
- 2) If necessary, turn the small **right** knob to select the Nearest Airport Page.



**TO SCROLL THROUGH THE LIST OF NEAREST AIRPORTS**

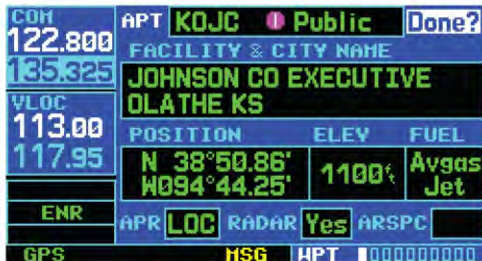
- 1) Press the small **right** knob to activate the cursor.
- 2) Turn the large **right** knob to scroll through the list. The scroll bar along the right-hand side of the page will indicate which part of the list is currently being viewed.
- 3) To remove the flashing cursor, press the small **right** knob.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
190-00140-01	09-2018	G			15 von 22

**NEARBY AIRPORTS**

**TO VIEW ADDITIONAL INFORMATION FOR A NEARBY AIRPORT**

- 1) Highlight the identifier of the desired airport by scrolling through the list, as described in the preceding procedure.
- 2) Press the **ENT** Key to display the Airport Location Page for the selected airport.



- 3) To view additional WPT pages for the selected airport (including the airport runway and airport frequency pages), press the small **right** knob to remove the flashing cursor. Turn the small **right** knob to display the additional WPT pages. When finished, press the small **right** knob to return the flashing cursor to the screen.



- 4) To return to the Nearest Airport Page, verify that 'Done?' is highlighted by the flashing cursor and press the **ENT** (or **CLR**) Key.

**TO SELECT A NEARBY AIRPORT AS A DIRECT-TO DESTINATION**

- 1) Press the **Direct-to** Key. The Select Direct-to Waypoint Page appears, with the waypoint identifier field highlighted.
- 2) Turn the large **right** knob to highlight the nearest airport (NRST) field.
- 3) Turn the small **right** knob to display a window showing up to nine nearby airports.



- 4) Continue turning the small **right** knob to scroll through the list and highlight the desired airport.
- 5) Press the **ENT** Key to confirm the selected airport. Press the **ENT** Key again (with 'Activate?' highlighted) to activate the direct-to function.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
190-00140-01	09-2018	G			16 von 22

**FLIGHT PLANS**

**TO CREATE A NEW FLIGHT PLAN**

- 1) Press the **FPL** Key and turn the small **right** knob to display the Flight Plan Catalog Page.
- 2) Press the **MENU** Key to display the Flight Plan Catalog Page Menu.
- 3) Turn the large **right** knob to highlight 'Create New Flight Plan?' and press the **ENT** Key.



- 4) A blank Flight Plan Page appears for the first empty storage location. Use the small and large **right** knobs to enter the identifier of the departure waypoint, and press the **ENT** Key.



- 5) Repeat step 4 above to enter the identifier for each additional flight plan waypoint.
- 6) Once all waypoints have been entered, press the small **right** knob to return to the Flight Plan Catalog Page.

**TO NAVIGATE A FLIGHT PLAN**

- 1) Press the **FPL** Key and turn the small **right** knob to display the Flight Plan Catalog Page.
- 2) Press the small **right** knob to activate the cursor.
- 3) Turn the large **right** knob to highlight the desired flight plan and press the **MENU** Key to display the Flight Plan Catalog Page Menu.
- 4) Turn the large **right** knob to highlight 'Activate Flight Plan?' and press the **ENT** Key.



**TO STOP NAVIGATING A FLIGHT PLAN**

- 1) Press the **FPL** Key
- 2) Press the **MENU** Key to display the Flight Plan Catalog Page Menu.
- 3) Turn the large **right** knob to highlight 'Delete Flight Plan?', and press the **ENT** Key.



- 4) With 'Yes?' highlighted, press the **ENT** Key to delete the flight plan.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
190-00140-01	09-2018	G			17 von 22

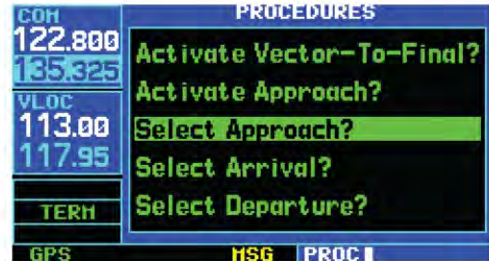
## SELECT AN APPROACH

### TO EDIT A FLIGHT PLAN

- 1) Press the **FPL** Key and turn the small **right** knob to display the Flight Plan Catalog Page.
- 2) Press the small **right** knob to activate the cursor.
- 3) Turn the large **right** knob to highlight the desired flight plan and press the **ENT** Key.
- 4) To add a waypoint to the flight plan: Turn the large **right** knob to select the point to add the new waypoint. (If an existing waypoint is highlighted, the new waypoint is placed directly in front of this waypoint.)
  - a) Use the small and large **right** knobs to enter the identifier of the new waypoint and press the **ENT** Key.
- 5) To delete a waypoint from the flight plan: Turn the large **right** knob to select the waypoint to be deleted and press the **CLR** Key to display a 'remove waypoint' confirmation window.
  - a) With 'Yes' highlighted, press the **ENT** key to remove the waypoint.
- 6) Once all changes have been made, press the small **right** knob to return to the Flight Plan Catalog Page.

### TO SELECT AN APPROACH

- 1) Press the **PROC** Key to display the Procedures Page.
- 2) Turn the large **right** knob to highlight 'Select Approach?' and press the **ENT** Key.



- 3) A window appears listing the available procedures. Turn the large **right** knob to highlight the desired procedure and press the **ENT** Key.



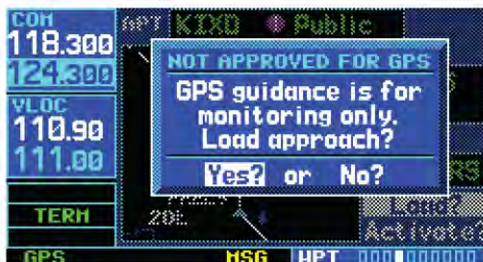
- 4) A second window appears listing the available transitions. Turn the large **right** knob to highlight the desired transition waypoint and press the **ENT** Key. (The approach 'Vectors' option assumes the pilot will receive vectors to the final course segment of the approach and will provide navigation guidance relative to the final approach course.)



Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
190-00140-01	09-2018	G			18 von 22

**ACTIVATE AN APPROACH**

- 5) Turn the large **right** knob to highlight 'Load?' or 'Activate?' and press the **ENT** Key. ('Load?' adds the procedure to the flight plan without immediately using it for navigation guidance. This allows the pilot to continue navigating the original flight plan, but keeps the procedure available on the Active Flight Plan Page for quick activation when needed.)
- 6) For precision approaches and some non-precision approaches, a reminder window appears indicating that GPS guidance on such approaches is strictly for monitoring only — use the VLOC receivers and external CDI (or HSI) for primary navigation. To confirm this reminder, highlight 'Yes?' and press the **ENT** Key.



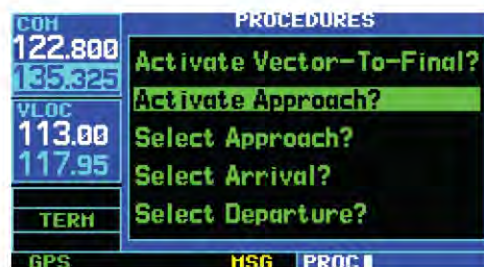
Not all approaches in the database are approved for GPS use. As the pilot selects an approach, a 'GPS' designation to the right of the procedure name indicates the procedure can be flown using the GPS receiver. Some procedures do not have this designation, meaning the GPS receiver may be used for supplemental navigation guidance only. ILS approaches, for example, must be flown by tuning the VLOC receiver to the proper frequency and coupling the VLOC receiver to the external CDI (or HSI).

A selected approach may be *activated* or *loaded*. Once an approach is selected, it may be activated for navigation from the Procedures Page. Activating the approach overrides the 'enroute' portion of the active flight plan, proceeding directly to the 'approach' portion (for a full approach, directly to the initial approach fix). Activating the approach also initiates automatic CDI scaling transition as the approach progresses.

In many cases, it may be easiest to 'Load' the full approach while still some distance away, enroute to the destination airport. Later, if vectored to final, use the following steps to select 'Activate Vector-To-Final'—which makes the inbound course to the final approach fix (FAF) waypoint active. Otherwise, activate the full approach using the 'Activate Approach?' option.

**TO ACTIVATE AN APPROACH**

- 1) With an approach loaded in the active flight plan, press the **PROC** Key to display the Procedures Page.
- 2) Turn the large **right** knob to highlight 'Activate Approach?' and press the **ENT** Key.



The 'Activate Vector-To-Final?' option allows the pilot to activate the final course segment of the approach. This option assumes the pilot will receive vectors to the FAF and provides guidance to intercept the final course, before reaching the FAF.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
190-00140-01	09-2018	G			19 von 22

## FLYING AN APPROACH

### TO ACTIVATE THE APPROACH WITH VECTORS TO FINAL

- 1) With an approach loaded in the active flight plan, press the **PROC** Key to display the Procedures Page.
- 2) Turn the large **right** knob to highlight 'Activate Vector-To-Final?' and press the **ENT** Key.



### GUIDELINES FOR FLYING AN APPROACH

Due to the variety of available approach procedures, the specific steps required will vary according to the approach selected. Keep the following general guidelines in mind while flying the approach:

- The pilot will typically select the destination airport as the last waypoint in the active flight plan or using the **Direct-to** Key. Doing so ensures that the desired waypoint will automatically appear when choosing the 'Select Approach?' option from the Procedures Page. (Otherwise, first choose the airport, then the approach procedure.)
- When a localizer-based approach (such as an ILS) is loaded, the desired frequency is automatically placed in standby on the VLOC window. To activate the frequency, press the **VLOC Flip-flop** Key.
- If the VLOC receiver will be used for the approach, be sure to switch the external CDI (or HSI) to 'VLOC' by pressing the **CDI** Key ('VLOC' will appear directly above the **CDI** Key; see page 15).
- An 'Auto ILS CDI' setting provides automatic switching to 'VLOC' once established inbound on the final course segment of an approach.
- As the aircraft progresses to each approach waypoint, a waypoint alert message ('NEXT DTK # # #°') will appear in the lower right corner of the display (see page 15).
- When the pilot should begin a course change (via a standard rate turn), turn advisories ('TURN TO # # #°') will appear in the lower right corner of the display (see page 15).
- For GPS-based approaches, receiver autonomous integrity monitoring (RAIM) will monitor satellite conditions and alert the pilot using an 'INTEG' or 'WARN' annunciation at the bottom left corner of the display (see page 15) if protection limits cannot be maintained. If this occurs, the GPS receiver should not be used for primary navigation guidance. Revert to an alternate navigation source, or select an alternate destination airport.
- Within 30 nautical miles of the destination airport, CDI scaling will transition from 5.0 nautical miles (enroute mode, 'ENR') to 1.0 nautical mile (terminal mode, 'TERM') or when leaving the departure airport, from 1.0 nm to 5.0 nm. Within 2.0 nautical miles of the final approach fix, GPS-based approaches will see a second transition from 1.0 nautical mile to 0.3 nautical mile (approach mode, 'APR').

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
190-00140-01	09-2018	G			20 von 22

## FLYING THE MISSED APPROACH

- A 'START PROC TRN' prompt will appear in the lower right corner of the display to advise the pilot when the aircraft is at a safe distance to initiate a procedure turn. The procedure turn is displayed on the Map Page, but guidance through the turn itself is not provided.
- Alerts for proper holding pattern entry (e.g. 'HOLD DIRECT') are displayed in the lower right corner of the display. Waypoint sequencing is automatically suspended (indicated by 'SUSP' directly above the **OBS** Key) at the holding waypoint. Press the **OBS** Key again to return to automatic waypoint sequencing. For course reversals, waypoint sequencing is suspended for one trip around the holding pattern only (after which it will return to automatic waypoint sequencing).
- The CDI will guide the pilot through a DME arc. Just keep the needle centered to fly along the arc. When using an autopilot, the course select on the CDI (or HSI) must be periodically updated with the desired track (DTK).
- When crossing the missed approach point, 'SUSP' will appear above the **OBS** Key, indicating that automatic sequencing of waypoint is suspended at the missed approach point, and a 'from' indication will appear on the CDI (or HSI).

### TO FLY A MISSED APPROACH

- 1) Press the **OBS** Key. The next waypoint in the approach (MAHP; in this case 'SWARM' intersection) is automatically offered as the destination waypoint.
- 2) Follow the missed approach procedures, as published on the approach plate, for proper climb and heading instructions.
- 3) An alert message in the lower right-hand corner of the screen recommends entry procedures for the holding pattern (e.g., 'HOLD TEARDROP'). When flying the holding pattern, a timer appears on the Default NAV Page. The timer automatically resets on the outbound side of the hold when the aircraft turns abeam the hold waypoint. The timer again resets as the pilot turns inbound (within approximately 30° of the inbound course). This allows use of standard timing (typically one minute) to fly the inbound and outbound legs of the hold.



- 4) The GNS 430 provides course guidance only on the inbound side of the holding pattern. When leaving the holding pattern to re-fly the approach (or another approach) press the **PROC** Key to 'Select Approach?' or 'Activate Approach?' as previously described. (Or, use the **Direct-to** Key to select another destination.)

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
190-00140-01	09-2018	G			21 von 22



Garmin International, Inc.  
1200 East 151st Street  
Olathe, KS 66062, U.S.A.  
p: 913.397.8200 f: 913.397.8282

Garmin AT, Inc.  
2345 Turner Road SE  
Salem, OR 97302, U.S.A.  
p: 503.391.3411 f: 503.364.2138

Garmin (Europe) Ltd.  
Liberty House, Bulls Copse Road  
Hounsdown Business Park  
Southampton, SO40 9RB, U.K.  
p: +44/ (0) 870.8501241 f: +44/ (0) 870.8501251

Garmin Corporation  
No. 68, Jangshu 2nd Road  
Shijr, Taipei County, Taiwan  
p: 886/2.2642.9199 f: 886/2.2642.9099

[www.garmin.com](http://www.garmin.com)

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
190-00140-01	09-2018	G			22 von 22

# TRX-1500 / TRX-1500A

## ADS-B / FLARM® - Trafficsensor

# Bedienungsanleitung Installationsanleitung

For English translation of this manual, please check our website: [www.garrecht.com](http://www.garrecht.com)

**GARRECHT**  
Avionik GmbH



© 2014 - Garrecht Avionik GmbH, 55411 Bingen/Germany

Revision: 1.0h

1

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0hz			1 von 26



## Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Änderungen .....	2
Inhaltsverzeichnis .....	3
Vorwort .....	4
Lieferumfang / Zubehör .....	5
Wichtiger Hinweis zu integriertem FLARM®-Modul .....	6
1. Funktionsprinzip .....	7
1.1. Allgemein .....	7
1.2. Ausgabe von Positions- und Warninformationen .....	8
1.2.1. Positionsinformationen: .....	8
1.2.2. Warninformationen: .....	9
1.3. Datenausgabe für Warnungen und Positionsanzeige .....	10
1.4. Akustische Ausgabe für Verkehrswarnungen .....	10
1.5. Signale anderer Luftfahrzeuge und Systemverhalten .....	11
1.5.1. Mode-S Extended Squitter mit ADS-B out .....	11
1.5.2. Mode-S Squitter .....	11
1.5.3. Mode-S Replies .....	11
1.5.4. FLARM® .....	11
1.6. Grenzen des Systems .....	12
1.6.1. Generell .....	12
1.6.2. Was der TRX-1500 kann .....	12
1.6.3. Was der TRX-1500 nicht kann .....	12
2. Installation .....	13
2.1. Generell .....	13
2.2. Mechanische Befestigung .....	13
2.3. Antenneneinbau .....	14
2.3.1. Allgemeines .....	14
2.3.2. Antennenkabel und Stecker .....	14
2.3.3. ADS-B Antenne, FLARM-Antenne .....	15
2.3.4. GPS Antenne .....	15
2.4. Elektrischer Anschluß (Spannungsversorgung und Daten) .....	16
2.4.1. USB-Anschluß .....	16
2.4.2. Spannungsversorgung .....	16
2.4.3. 3.3V DC Spannungsausgang .....	16
2.4.4. RS-232 Datenschnittstellen (Port-1 bis Port-3) .....	16
2.4.5. ARINC-429 Datenschnittstelle (nur TRX-1500A) .....	17
2.4.6. Audio-Ausgang .....	19
2.5. microSD Card Slot .....	20
2.5.1. Systemverhalten bei gesteckter Speicherkarte (microSD-Card) .....	21
3. Checkliste Einbau und Konfiguration .....	22
4. Technische Daten TRX-1500 .....	23
5. Einbauschaubild .....	24
6. EG-Konformitätserklärung .....	26

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0h			3 von 26

Garrecht Avionik GmbH

TRX-1500/TRX-1500A Traffic Sensor

Benutzerhandbuch

## Vorwort

Vielen Dank für den Erwerb des **TRX-1500 bzw. TRX-1500A** ADS-B/FLARM Traffic Sensors.

Das System integriert einen ADS-B Empfänger und einen FLARM® Transceiver und dient als Sensor zum Anschluß an externe Displaysysteme.

Um eine einwandfreie Funktion des Gerätes zu gewährleisten, ist die Lektüre des Kapitels "Installation" dringend erforderlich.

Eventuelle Einschränkungen des Systems werden im Kapitel "Grenzen des Systems" beschrieben.

Details zu den Geräteschnittstellen liefert das gesonderte Dokument "TRX Data Port Specifications". Dieses Dokument ist **AUSSCHLIEßLICH** in englischer Sprache verfügbar (Bitte sehen Sie von Anfragen nach Übersetzungen in andere Sprachen ab).

Aktualisierte Fassungen der Handbücher sowie Softwareupdates finden Sie im Internet unter

[www.garrecht.com](http://www.garrecht.com)




Ihre Verbesserungsvorschläge sind und willkommen. Bitte kontaktieren Sie uns hierzu per Email unter

[info@garrecht.com](mailto:info@garrecht.com)

Dieses Handbuch erläutert alle zum sicheren Betrieb und zur korrekten Installation nötigen Schritte. Es wurde mit der gebotenen Sorgfalt erstellt. Sollten Sie weitergehende Fragen zu Betrieb oder Installation des **TRX-1500 bzw. TRX-1500A** ADS-B/FLARM Traffic Sensors haben, so wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

**Das Gerät enthält keine vom Eigentümer zu wartenden Komponenten. Bitte das Gerät NICHT öffnen, da ansonsten empfindliche Bauteile beschädigt werden können.**

In diesem Handbuch verwendete Symbole

	<p><b>Gefahr</b> Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Bei Nichtbeachten des Warnhinweises drohen Tod oder schwere Verletzungen.</p>
	<p><b>Vorsicht</b> Bezeichnet einen besonderen Hinweis zum Betrieb. Bei Nichtbeachten könnten das Gerät oder andere Einrichtungen Schaden nehmen.</p>
	<p><b>Wichtiger Hinweis</b> Bezeichnet Anwendungshinweise und andere nützliche Informationen. Bei Nichtbeachten drohen Gerätefehlfunktionen.</p>

**Hinweise in diesem Handbuch gelten stets für beide Geräte (TRX-1500 und TRX-1500A), sofern nicht anders gekennzeichnet.**

Alle verwendeten Markennamen und Bezeichnungen sind eingetragene Warenzeichen und Marken der jeweiligen Eigentümer. Sie dienen nur zur Verdeutlichung der Kompatibilität unserer Produkte mit den Produkten verschiedener Hersteller.

Revision: 1.0h

4

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0h			4 von 26

## Lieferumfang / Zubehör

### Der Lieferumfang des Gerätes umfasst:

- Systemeinheit TRX-1500 bzw. TRX-1500A
- USB Anschlusskabel
- 1090 MHz Antenne
- 868 MHz Flarm-Antenne
- GPS-Antenne
- dieses Handbuch

Sollte eines oder mehrere der o.g. Teile fehlen, kontaktieren Sie bitte diesbezüglich Ihren Lieferanten.

### Zum Betrieb erforderliches Zubehör (nicht im Lieferumfang enthalten)

- externe Displayeinheit (CDTI), z.B. Butterfly, FlymapL, Garmin GPS 39x/49x/69x, PDA mit geeigneter Software (WinPilot, pocket StrePla, SeeYou mobile)

### Optionales Zubehör (nicht im Lieferumfang enthalten )

- Antennen - Verlängerungskabel
- Verbindungskabel TRX-1500 mit offenen Kabelenden

Das o.g. Zubehör erhalten Sie beim Lieferanten des Gerätes.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0h			5 von 26

## Wichtiger Hinweis zu integriertem FLARM®-Modul

Der TRX-1500 mit einem integrierten FLARM® Modul ausgerüstet. FLARM® ist ein Kollisionswarnsystem, das sich in kürzester Zeit mit über 17.000 Geräten in der Allgemeinen Luftfahrt und Sportfliegerei sehr schnell durchgesetzt hat.

Die wichtigsten FLARM® Funktionen im Überblick:

- Anzeige der Verkehrslage, Warnungen (optisch und akustisch) über annähernde Flugzeuge die ebenfalls mit FLARM® ausgestattet sind sowie feste Hindernisse
- intelligente Bewegungsvorhersage zur Reduzierung von Pseudoalarmen
- typisch 4-8km Funkreichweite
- FLARM® arbeitet in einem lizenzfreien Radioband und basiert nicht auf Transponder-Technologie

Detaillierte Informationen zum FLARM® System sind unter

[www.flarm.com](http://www.flarm.com)

verfügbar.



FLARM® erfordert in regelmäßigen Abständen (derzeit im 3-Jahresrhythmus, zukünftig alle 4 Jahre) Firmwareupdates, um die Funktionalität des Systems aufrechtzuerhalten. Falls Ihr TRX-1500 mit einem internen FLARM® Modul ausgerüstet ist, sind diese Updates zur Sicherstellung der Funktionalität obligatorisch. Das System stellt ansonsten nach Ablauf des Stichtages seine Funktion ein.

Obligatorische Updates werden durchgeführt, um das gesamte FLARM®-Netzwerk zu verbessern, ohne Rücksicht auf Einschränkungen der Vergangenheit nehmen zu müssen. Das System kann so an erweiterte Anforderungen angepaßt werden. Das in der Luftfahrt übliche Konzept der periodischen Wartung wurde so auf elektronische Systeme ausgedehnt.

## Der nächste bekannte Updatetermin (Deadline) ist der 28.02.2015.

Hinweise zum Update des internen FLARM® erhalten Sie auf unserer Webseite unter

[www.garrecht.com](http://www.garrecht.com)

Dort werden auch die benötigten Firmwaredateien veröffentlicht.

**Bitte schicken Sie keine Geräte zum Update an den Hersteller!!!**

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0h			6 von 26

## 1. Funktionsprinzip

### 1.1. Allgemein

**Automatic Dependent Surveillance – Broadcast**, zu Deutsch etwa Automatischer, Bordabhängiger Überwachungs-Rundfunk, ist ein System der Flugsicherung zur Darstellung der Flugbewegungen im Luftraum. Geeignete Mode-S Transponder, die mit einem bordeigenen Navigationssystem verbunden sind, senden ihre eigene Position und andere Flugdaten, wie das Rufzeichen oder die Flugnummer, den Flugzeugtyp, die Geschwindigkeit und die Flughöhe sowie gegebenenfalls auch weitere Informationen wie Flugrichtung und vertikale Geschwindigkeit. Der Mode-S Transponder sendet diese Daten periodisch – typischerweise einmal pro Sekunde – unaufgefordert wie ein Rundfunksender (Broadcast).

Der TRX-1500 verfügt über einen hochempfindlichen 1090 MHz Empfänger mit nachgeschalteter komplexer Signalverarbeitung. Transpondersignale, die andere Luftfahrzeuge abstrahlen, werden empfangen, aufbereitet, fehlerbereinigt und dekodiert.

Daten des integrierten FLARM® werden um die empfangenen Daten des ADS-B Empfängers ergänzt und in einem gemeinsamen Datenstrom an bis zu zwei angeschlossene Displayeinheiten (CDTI) ausgegeben. Aus den FLARM®-Daten werden auch die eigenen GPS-Koordinaten gewonnen.

Somit ist eine Kollisionswarnung auch vor solchen Flugzeugen möglich, die bauartbedingt kein FLARM® installiert haben, z.B. größere Motorflugzeuge und Verkehrsflugzeuge.

Zum Betrieb des Gerätes ist kein Transponder an Bord des Flugzeuges erforderlich.

Um einen installierten Transponder, der in der Lage ist, ADS-B Signale auszusenden, mit GPS-Daten zu versorgen, steht ein gesonderter NMEA out Port zur Verfügung.

Die Geräteschnittstellen und die Konfigurationsparameter sind mit dem Programm TRX-Tool konfigurierbar. Dazu wird der TRX-1500 über das beiliegende USB-Anschlusskabel mit einem PC oder Laptop verbunden. Die Spannungsversorgung des TRX-1500 erfolgt dabei über das USB-Anschlusskabel vom PC.

**Sollte die USB-Schnittstelle Ihres PC / Notebooks zu schwach dimensioniert sein, so ist das Gerät zusätzlich über eine externe Stromversorgung über den Gerätestecker für die Dauer der PC-Kommunikation zu versorgen.**



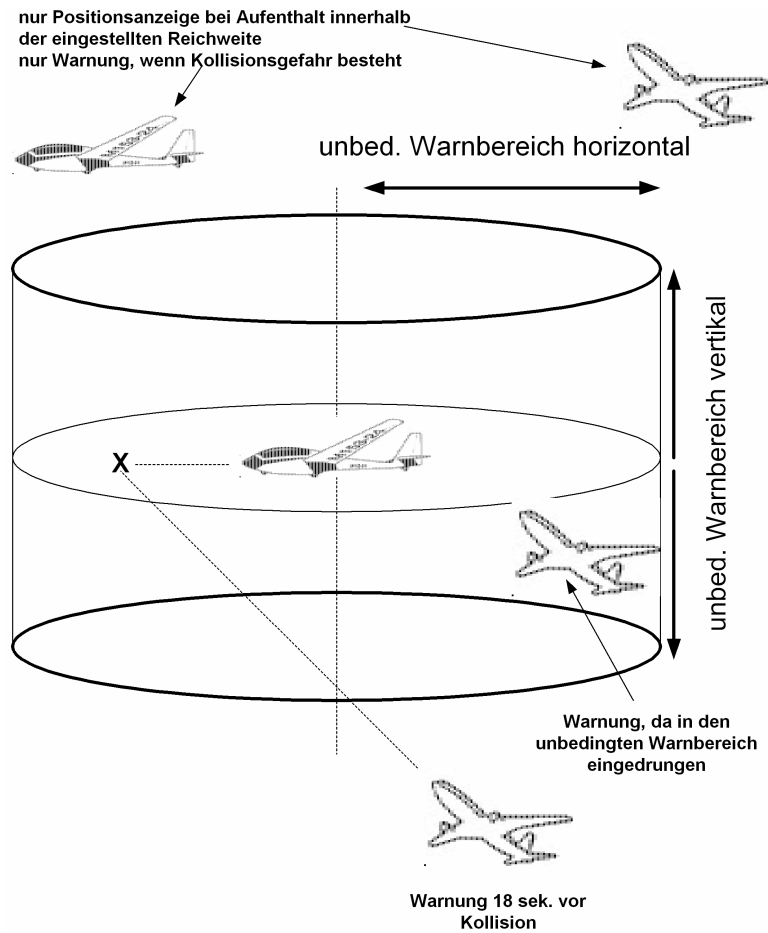
Bevor das TRX-1500 erstmals an den PC angeschlossen wird, muss die Installation des TRX-TOOL erfolgreich abgeschlossen sein!

Beim Anschluß des TRX-1500 an einen PC wird es automatisch in den On-Ground Modus versetzt und die Empfangsreichweite maximiert (ca. 300 km, abhängig von der verwendeten Antenne). Der empfangene Flugverkehr kann dann auf dem PC dargestellt werden (sog. Virtual Radar). Im Airborne Modus ist die Empfangsreichweite auf ca. 20 km reduziert, um eine Überfrachtung der Displaydarstellung zu vermeiden.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0hz			7 von 26

## 1.2. Ausgabe von Positions- und Warninformationen

Der TRX-1500 warnt sowohl vor drohenden Kollisionen als auch vor gefährlichen Annäherungen.



### 1.2.1. Positionsinformationen:

Der TRX-1500 ermittelt die Position anderer Luftfahrzeuge und gibt deren Positionsdaten über die Schnittstelle an angeschlossene Displaysysteme weiter, sofern sie sich im horizontalen und vertikalen Anzeigebereich befinden.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0hz			8 von 26

**1.2.2. Warninformationen:**

Der TRX-1500 warnt vor zwei unterschiedlichen Gefahrensituationen

**1. Eindringen in den Schutzbereich (sog. unbedingter Warnbereich) - ADS-B- und Mode-S Ziele**

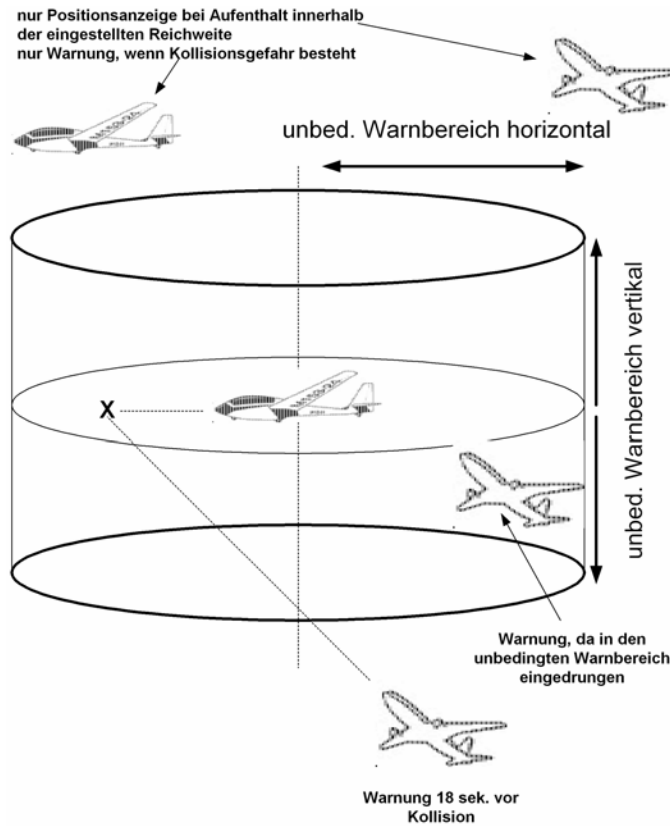
Der unbedingte Warnbereich ist definiert als ein Zylindervolumen rund um die eigene Position. Radius und Höhe des Zylinders sind mit dem Konfigurationsprogramm TRX-Tool einstellbar. Der TRX-1500 generiert dann eine Warnung, wenn ein Flugzeug in diesen Schutzbereich eindringt, d.h. die horizontalen und vertikalen Grenzen müssen gleichzeitig unterschritten sein.

**2. Kreuzen der Flugwege - FLARM® und ADS-B-Ziele**

Abgeleitet aus den eigenen Flugwegdaten (Position, Flugrichtung, Geschwindigkeit, Steigwert) sowie aus den empfangenen Daten anderer Flugzeuge berechnet der TRX-1500 die Gefahr möglicher Kollisionen. Wird eine potentielle Gefahr erkannt, erfolgt eine Warnung ca. 18 Sekunden vor dem berechneten Zusammenstoß.



**ACHTUNG:** Aufgrund eines sich plötzlich ändernden Flugweges des eigenen und/oder fremden Flugzeuges, kann diese Warnung auch wesentlich später, d.h. nur wenige Sekunden vor einer berechneten Kollision erfolgen.



Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0hz			9 von 26

### 1.3. Datenausgabe für Warnungen und Positionsanzeige

Da der TRX-1500 über kein Display verfügt, werden sämtliche Verkehrsinformationen in digitaler Form in einem Datenstrom zur Visualisierung an externe Displaysysteme (CDTI) geführt. Die Verkehrsdarstellung auf externen Displaysystemen erfolgt stets unter der Regie des Displays. Hierauf hat der Hersteller des TRX keinen Einfluß. Spezielle Fragen hierzu können daher nur durch den Displayhersteller beantwortet werden.

Verkehrsdaten werden entweder im FLARM- oder GARMIN TIS kompatiblen Format ausgegeben.

### 1.4. Akustische Ausgabe für Verkehrswarnungen

Um den Piloten im Fall einer gefährlichen Situation nicht unnötig von seiner Hauptaufgabe (=Luftraumbeobachtung) abzulenken, unterstützt der TRX-1500 durch Ausgabe akustischer Warnungen über einen Audioausgang (das Gerät verfügt **NICHT** über einen internen Lautsprecher).

Je nach Grad der Bedrohung werden die Signale in unterschiedlichen Intervallen wiederholt. Bei zunehmender Bedrohung verkürzt sich das Warnintervall.

Intervall [sek.]	Bedeutung
3 sek.	Zeitdauer bis zur berechneten Kollision: 30 sek.
2 sek.	Zeitdauer bis zur berechneten Kollision: 20 sek.
1 sek.	Zeitdauer bis zur berechneten Kollision: 10 sek., erhebliche Gefahr
< 1 sek.	Zeitdauer bis zur berechneten Kollision: < 10 sek., größte Gefahr

Gleichzeitig wird die Flughöhe des anderen Flugzeuges bezogen auf die eigene Flughöhe im Audiosignal kodiert.

Audiosignal (zwei Pieps)	Bedeutung
Gleiche Frequenz	Gegnerisches Flugzeug in annähernd gleicher Flughöhe (+-200ft)
Tief - hoch	Gegnerisches Flugzeug <b>tief</b> er als eigene Flughöhe (tiefer -200ft)
Hoch-tief	Gegnerisches Flugzeug <b>hö</b> her als eigene Flughöhe (höher +200ft)

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0h			10 von 26

## 1.5. Signale anderer Luftfahrzeuge und Systemverhalten

Aufgrund der unterschiedlichen Transpondersignale (ADS-B, Mode-S Replies, Mode-S Squitters) müssen unterschiedliche Signalarten unterschieden werden. Diese sind in der nachstehenden Übersicht aufgeführt. Das Systemverhalten des TRX-1500 ist ebenfalls passend hierzu beschrieben.

### 1.5.1. Mode-S Extended Squitter mit ADS-B out

abgestrahlt durch	Luftfahrzeuge, die mit einem Mode-S Transponder <b>MIT GPS-Kopplung</b> ausgestattet sind
Abstrahlrhythmus	ca. 1 /sek.
Systemverhalten TRX-1500	<p>Ausgabe von Position und Höhe des LFZ über die Schnittstellen gem. Systemkonfiguration.</p> <p>Ausgabe von Warnungen vor gefährlicher Annäherung bzw. Kollision nach Richtung, Entfernung, Höhendifferenz sowie verbleibender Zeit bis Kollision.</p> <p>Die Warnung erfolgt stets vor dem gefährlichsten Objekt.</p> <p>FLARM® Warnungen haben Vorrang vor Transponderwarnungen. Sollte ein Flugzeug mit FLARM® und ADS-B out ausgestattet sein, werden nur FLARM® Warnungen ausgewertet.</p>

### 1.5.2. Mode-S Squitter

abgestrahlt durch	Luftfahrzeuge, die mit einem Mode-S Transponder <b>OHNE GPS-Kopplung</b> ausgestattet sind
Abstrahlrhythmus	ca. 1 /sek.
Systemverhalten TRX-1500	<p>Erkennung von horizontaler Annäherung durch Auswertung der Signalstärke</p> <p>Keine Auswertung der Flughöhe</p>

### 1.5.3. Mode-S Replies

abgestrahlt durch	Luftfahrzeuge, die mit einem Mode-S Transponder ausgestattet sind und von einer Radaranlage bzw. einem TCAS abgefragt werden
Abstrahlrhythmus	Je nach externer Abfrage, ca. alle 4-6 sek.
Systemverhalten TRX-1500	<p>Erkennung von horizontaler Annäherung durch Auswertung der Signalstärke</p> <p>Erkennung von vertikaler Annäherung durch Auswertung des kodierten Höhsignales</p>

### 1.5.4. FLARM®

abgestrahlt durch	Luftfahrzeuge, die mit einem originalen FLARM® ausgerüstet sind
Abstrahlrhythmus	ca. 1 /sek.
Systemverhalten TRX-1500	<p>Ausgabe von Position und Höhe des LFZ über die Schnittstellen gem. Systemkonfiguration.</p> <p>Ausgabe von Warnungen vor gefährlicher Annäherung bzw. Kollision nach Richtung, Entfernung, Höhendifferenz sowie verbleibender Zeit bis Kollision.</p> <p>Die Warnung erfolgt stets vor dem gefährlichsten Objekt.</p> <p>FLARM® Warnungen haben Vorrang vor Transponderwarnungen. Sollte ein Flugzeug mit FLARM® und ADS-B out ausgestattet sein, werden nur FLARM® Warnungen ausgewertet.</p>

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0hz			11 von 26

## 1.6. Grenzen des Systems

### 1.6.1. Generell



Das Gerät wurde zur Unterstützung des VFR-Piloten konzipiert und verfügt daher über keine Luftfahrtzulassung als TCAS-System oder zugelassene Datenquelle für Hazard Displays.

Es ist und bleibt Aufgabe des verantwortlichen Luftfahrzeugführers, den Luftraum zu beobachten und gefährliche Annäherungen zu erkennen. Der TRX-1500 ist daher lediglich als Hilfsmittel zu sehen. Das Gerät kann jederzeit falsch oder auch gar nicht warnen.

Die Verwendung des Gerätes und die Interpretation der ausgegebenen Warnungen unterliegen der alleinigen Verantwortung des verantwortlichen Luftfahrzeugführers.

Die Verkehrsdarstellung auf einem angeschlossenen Display unterliegt der Verantwortung des jeweiligen Displayherstellers. Hierauf hat Garrecht Avionik GmbH keinen Einfluß.

Garrecht Avionik GmbH übernimmt keinerlei Haftung für direkte oder indirekte Schäden an Mensch und Material, die aus der Verwendung des TRX-1500 entstehen, es sei denn, es ist grob fahrlässiges oder vorsätzliches Handeln von Garrecht Avionik GmbH nachweisbar.

Ein GPS-Empfänger ist integriert. Zur Warnung vor anderen Luftfahrzeugen sowie für die Positionsanzeige relativ zur eigenen Position müssen dem System die eigenen Koordinaten bekannt sein. Warnungen und Positionen können daher nur dann ausgegeben werden, wenn der interne GPS des TRX-1500 betriebsbereit ist.

### 1.6.2. Was der TRX-1500 kann

- Positionsermittlung von Luftfahrzeugen (LFZ), die mit Mode-S Transpondern mit aktivierter ADS-B out Funktion ausgerüstet sind
- Erzeugung von gerichteten Warnungen vor LFZ, die mit Mode-S Transpondern mit aktivierter ADS-B out Funktion ausgerüstet sind, wenn diese die definierten Warngrenzen unterschreiten und zur Gefahr für das eigene LFZ werden können.
- Generierung von ungerichteten Warnungen vor LFZ, die mit Mode-S Transponder ohne ADS-B out Funktion ausgerüstet sind. Erkennung von Annäherung durch Analyse der Empfangsfeldstärke (Zunahme oder Abnahme)
- Zusammenführung von FLARM® Warnungen und ADS-B Warnungen in einen gemeinsamen Datenstrom zur Anzeige auf einem geeigneten Display .
- Warnung vor ortsfesten oder mobilen Luftfahrthindernissen (z.B.: Seilbahnen, Baukranen etc.), sofern diese in der Hindernisdatenbank des FLARM® enthalten sind.

### 1.6.3. Was der TRX-1500 nicht kann

- Der TRX-1500 ist kein Transponder
- Abfrage von Transpondern anderer LFZ (TRX-1500 ist KEIN TCAS)
- Generierung von Ausweichempfehlungen (Resolution Advisories) ähnlich TCAS
- Positionsermittlung oder gerichtete Warnungen von bzw. vor LFZ mit Transpondern mit Mode-A/C oder Mode-S ohne ADS-B out
- Warnungen generieren, wenn das interne GPS nicht arbeitet

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0h			12 von 26

## 2. Installation

### 2.1. Generell

Der Einbau muß nach anerkannten Regeln der Technik sowie mit der gebotenen Sorgfalt durch eine sachkundige Person erfolgen. Sollten ausreichende Kenntnisse und/oder geeignete Werkzeuge fehlen, wenden Sie sich bitte an eine sachkundige Person oder einen zugelassenen Luftfahrttechnischen Betrieb.

- **Gem. EASA-Decision 2006/13/R sowie 2006/14/R ist der TRX-1500 als sog. Standard Part anzusehen, dessen Einbau in Segelflugzeuge und Motorsegler ohne eigene Zulassung gestattet ist, sofern der Hersteller oder Inhaber der Musterzulassung des Flugzeuges den Einbau von Standard-Parts geregelt hat.**
- **Der Einbau in Motorflugzeuge ist durch Anwendung eines optional erhältlichen Minor Change Approvals legal möglich. Eine Liste der begünstigten Luftfahrzeuge ist auf der Webseite des Herstellers veröffentlicht.**
- **Zum Betrieb des TRX-1500 muß kein Transponder an Bord des Luftfahrzeuges installiert sein.**
- **Der Betrieb des TRX-1500 und einem Transponder an Bord des Flugzeuges über die gleiche Antenne (Transponderantenne) ist nicht möglich!**
- **Ein installierter TRX-1500 darf zugelassene Pflichtinstrumentierung nicht negativ beeinflussen oder stören.**
- **Die Visualisierung der empfangenen Daten und akustische Warnungen erfolgen über ein vorhandenes externes FLARM® Display (z.B. Butterfly, FlymapL o.ä.), einen PDA oder GPS System mit TIS-Eingang bzw. ein GPS-System mit ARINC 429 Interface (nur in Verbindung mit TRX-1500A).**

### 2.2. Mechanische Befestigung

Das pulverbeschichtete Aluminiumgehäuse verfügt über vier Befestigungslöcher (mechanische Abmessungen siehe Anhang) für M4 Schrauben. Die Montage muß auf einer ebenen Fläche erfolgen, ohne das Gerät hierbei zu verspannen.

Das Gehäuse ist nicht wasserdicht. Auf einen entsprechenden Montageort ist daher zu achten.

Ein nasses Gerät darf nicht unter Spannung gesetzt werden, da es ansonsten irreparabel beschädigt werden kann. Eine Überprüfung des Gerätes in einem Avionik-Fachbetrieb oder beim Hersteller ist in diesem Fall dringend empfohlen.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0h			13 von 26

## 2.3. Antenneneinbau

### 2.3.1. Allgemeines

Für eine optimale Sende- und Empfangsleistung sind **ADS-B- und Flarm-Antenne senkrecht** stehend, und **GPS-Antennen waagrecht** einzubauen.

Jegliche Antennen sind so zu plazieren, daß sie nicht von Abdeckungen aus leitendem Material (z.B. Aluminium, CFK) abgeschirmt werden. Ist dies nicht möglich, sind Außenantennen (nicht im Lieferumfang enthalten) über Verlängerungskabel an geeigneter Position (z.B. an der Rumpfaußenseite) zu installieren.

Jede Antenne muß in der Horizontalebene in alle Richtungen freie Sicht haben. Metallteile (Motor, Propeller, Fahrwerk) in der Nähe der Antenne können den Empfang aus bestimmten Richtungen beeinflussen. Der minimale Abstand zu NAV/COM - Antennen beträgt 1 m und zu sendenden Transponder- und/oder DME-Antennen 2 m.



Bei Verwendung von Antennen, die fest in einer Instrumentenpilzabdeckung montiert sind, welche mit der Haube abgeworfen wird (insbesondere bei Segelflugzeugen), sind aus Sicherheitsgründen geeignete Sollbruchstellen (auf Zug trennende Steckverbinder) im Kabel oder am Antennenfußpunkt zu verwenden, um den Haubennotabwurf nicht zu behindern oder zu beeinträchtigen.

### 2.3.2. Antennenkabel und Stecker

Bei der Verlegung jeglicher Antennenkabel ist darauf zu achten, daß das Kabel nicht scharf geknickt werden darf, da auch dadurch die Sende- und Empfangsperformance der angeschlossenen Geräte massiv beeinträchtigt wird. Je nach Dicke der verwendeten Kabel sind Mindestbiegeradien von 1-5 cm einzuhalten, wobei der kleinere Wert bei dünneren Kabeln gilt.

Kabelverlängerungen müssen fachgerecht, mit geeigneten Hochfrequenzsteckerbindern und Leitungen (Wellenwiderstand 50 Ohm) hergestellt werden. Falls nur von einem vorhandenen Stecker auf ein anderes Steckersystem adaptiert werden muß (z.B. bei Verwendung von Antennen aus dem Zubehörhandel), ist aus Gründen der Signalverlustvermeidung die Verwendung von passenden, handelsüblichen HF-Steckeradaptern der Anfertigung von Adapterkabeln vorzuziehen. Mitgelieferte Antennenkabel nicht kürzen, sondern in Schlaufen liegend (8-förmig) zusammenbinden.

**Die maximale Kabeldämpfung darf 1.2 dB nicht überschreiten, da ansonsten insbesondere die FLARM-Performance stark reduziert ist (d.h. Sende- und Empfangsreichweite nimmt stark ab)**

Die Sechskant-Überwurfmutter von SMA-Steckverbindern (ADS-B Antennenanschluß am TRX-1500) darf nur handfest (Schlüsselweite 8mm, Drehmoment max. 1 Nm) angezogen werden, da ansonsten Stecker und/oder Buchse des Antennenanschlusses beschädigt werden. Eine Gewährleistungsreparatur scheidet in diesen Fällen aus.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0h			14 von 26

### 2.3.3. ADS-B Antenne, FLARM-Antenne

#### Innenantennen (im Lieferumfang enthalten)

Spezifische Hinweise zur mitgelieferten ADS-B- bzw. FLARM®-Antenne entnehmen Sie bitte der gesonderten Dokumentation, die den Antennen beiliegt.

#### Außenantennen (optional, nicht im Lieferumfang enthalten)

Für eine eventuell gewählte Außenmontage der ADS-B Antenne empfiehlt sich der Einsatz einer handelsüblichen Transponder- oder DME-Antenne (siehe Beispielsbild).



**Der Betrieb des TRX-1500 und einem Transponder an einer gemeinsamen Antenne ist nicht möglich.**

Für eine eventuell gewählte Außenmontage der FLARM® Antenne empfiehlt sich die Verwendung einer speziellen auf den Frequenzbereich abgestimmten Antennen, die optional verfügbar ist.



### 2.3.4. GPS Antenne

Zum Betrieb benötigt das TRX-1500 eine aktive GPS-Antenne mit MCX-Stecker, die zum Lieferumfang gehört. Die obigen grundsätzlichen Ausführungen zum Antenneneinbau (möglichst freie Sicht, etc.) gelten sinngemäß auch für GPS Antennen. Dabei ist zu beachten, daß die GPS Antenne zum einwandfreien Empfang der Satelliten möglichst freie Sicht nach allen Seiten und nach oben benötigt. Eine Massefläche unterhalb der GPS Antenne verbessert die Empfangsleistung.

**Da sich GPS-Antennen gegenseitig beeinflussen, ist ein Mindestabstand von 0,6m zu anderen GPS Antennen einzuhalten**

**Eine Installation der GPS Antenne auf der Unterseite des Flugzeuges scheidet auf jeden Fall aus!**

Da die mitgelieferte GPS-Antenne nicht über eine Trennstelle im Kabel verfügt, sollte sie bei Segelflugzeugen nicht auf der Oberseite der Instrumentenabdeckung, sondern nur darunter, befestigt werden, um den Haubenotabwurf nicht zu gefährden. Auch hier ist wieder ist eine geeignete Stelle zu ermitteln, an der der Empfang möglichst nicht durch Abschirmungen durch andere Metall- oder Carbonfasterteile beeinträchtigt ist.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0hz			15 von 26

## 2.4. Elektrischer Anschluß (Spannungsversorgung und Daten)

### 2.4.1. USB-Anschluß

Der USB-Anschluß dient dem Anschluß des TRX-1500 an einen PC zur Konfiguration über die Software TRX-TOOL.

Wurde vom System der Anschluß an eine USB-Schnittstelle des PC erkannt, wird der Betriebsmodus automatisch von "Airborne" auf "On-Ground" gesetzt und die Empfangsreichweite auf den maximalen Wert (ca. 300 km) eingestellt. Die Ports 1 bis 4 sind dabei ausgeschaltet. Der TRX-1500 kann so als stationärer ADS-B/FLARM Traffic Sensor zur Echtzeit-Flugverkehrsdarstellung genutzt werden.



Die Stromversorgung des TRX-1500 erfolgt für die Dauer des Anschlusses über die USB-Schnittstelle.

Sollte die USB-Schnittstelle Ihres PC / Notebooks zu schwach dimensioniert sein, so ist ggf. eine externe Stromversorgung über eine der vier RJ-45 Buchsen für die Dauer der PC Kommunikation herzustellen.

### 2.4.2. Spannungsversorgung

Die Hauptstromversorgung (+9-32 V DC und Masse) erfolgt über die entsprechenden Pins des 15 pol. Steckers. **Die Verwendung einer Sicherung in der Stromversorgungsleitung ist obligatorisch.** Schäden, die durch fehlende oder falsche Absicherung entstehen, sind von der Gewährleistung ausgeschlossen. Ein Schalter zum Ein- und Ausschalten des Gerätes ist zwingend in die Versorgungsleitung einzubauen.

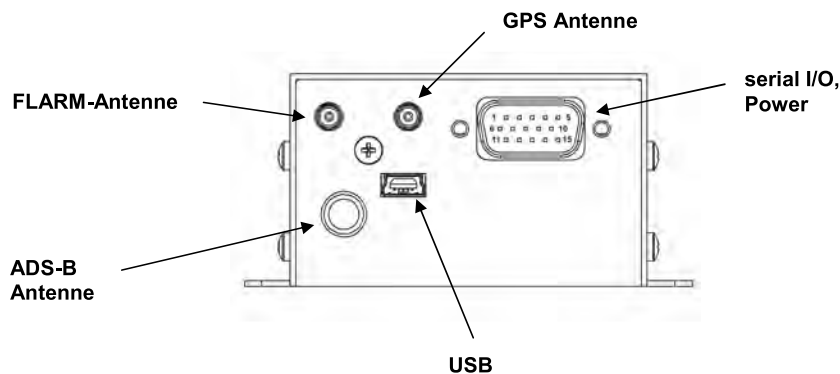
### 2.4.3. 3.3V DC Spannungsausgang

An den genannten Pins des 15 pol. Geräte Steckers steht die Versorgungsspannung (3.3V DC) für externe Displays zur Verfügung.

- **Am 3,3V Ausgang von der CDTI-Schnittstellen (Port-2 und Port-3) dürfen keine Spannungen eingespeist werden, da ansonsten interne Bauteile beschädigt werden.**
- max. Ausgangsstrom des internen 3,3V Reglers: 0,5 A

### 2.4.4. RS-232 Datenschnittstellen (Port-1 bis Port-3)

Auf der Geräterückseite befinden sich ein 15-pol. SUB Stecker, für alle sonstigen Schnittstellen des Gerätes (Audio-out, serielle Schnittstellen, Stromversorgung) Die Funktion der einzelnen Schnittstellen ist per TRX-TOOL<sup>1</sup> konfigurierbar.



Geräteansicht Rückseite

<sup>1</sup> Download des Programmes TRX-Tool unter [www.garrecht.com](http://www.garrecht.com)

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0hz			16 von 26

### 2.4.5. ARINC-429 Datenschnittstelle (nur TRX-1500A)

Zum Anschluß von Geräten mit ARINC -429 Interface verfügt der TRX-1500A zusätzlich über eine ARINC-429 Schnittstelle, die Verkehrsdaten (TAS, TCAS) im ARINC-735 Protokoll bereitstellt. Der Anschluß an diese Schnittstelle erfolgt ebenfalls über den 15-pol. Gerätestecker.

#### 2.4.5.1. Empfohlene Schnittstellenverwendung

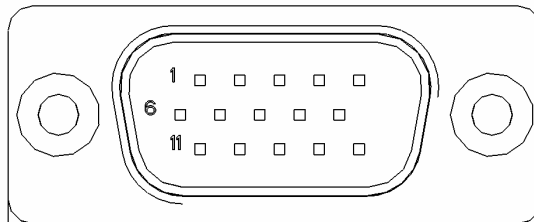
Port	Funktion
1	NMEA Ausgang für Anschluß an Transponder
2	CDTI 1, Schnittstelle 1 zu Cockpitdisplay (kompatibel zu FLARM extended Displays), 19.200 bps
3	CDTI 2, Schnittstelle 2 zu Cockpitdisplay (kompatibel zu FLARM basic Display oder GARMIN TIS kompatibles Gerät), Einstellung über TRX-Tool, 4.800 bps
ARINC 429 (nur TRX-1500A)	ARINC-429 TAS Interface, zum Anschluß an geeignete Systeme (z.B. Garmin GNS 430/530, G1000 o.ä)

#### 2.4.5.2. Pinbelegung des HD15 Steckers (CN-1) am Gerät



Aufgrund der hohen Pindichte ist ein Anschlußkabel mit äußerster Sorgfalt anzufertigen. Nur so werden Kurzschlüsse und daraus resultierende Schäden am Gerät verhindert. Generell sind für alle Arbeiten die Grundregeln der Elektrotechnik anzuwenden und sämtliche Arbeiten fachgerecht auszuführen.

**Sollten nötige Fachkenntnis oder erforderliche Werkzeuge fehlen, konsultieren Sie bitte einen Avionikfachbetrieb.**



Ansicht Stecker (Stiftseite) = Ansicht Lötseite Buchse

Pinbelegung Sub-D 15HD Stecker (CN-1)	
Pin #	Funktion
1	+ 3V3 DC out
2	GND (Masse)
3	Audio out
4	Port 3 RX
5	Port 2 RX
6	+ 3V3 DC out
7	GND (Masse)
8	Port 3 TX
9	Port 2 TX
10	Port 1 TX
11	+9 ... + 32V DC, <b>ABSICHERN (0,5 A)</b>
12	GND (Masse)
13	ARINC 429 - A (nur TRX-1500A)
14	ARINC 429 - B (nur TRX-1500A)
15	Port 1 RX

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0hz			17 von 26

Garrecht Avionik GmbH

TRX-1500/TRX-1500A Traffic Sensor

Benutzerhandbuch

Ein evtl. vorhandener Mode-S Transponder sollte für ADS-B Zwecke mit den NMEA-Daten, die an Port 1 zur Verfügung stehen, versorgt werden. Die Baudrate ist über das Programm TRX-Tool einstellbar.

Vorhandene Cockpit-Displays (CDTI) werden an Port 2 bzw. 3. angeschlossen. Displays, die bisher direkt vom FLARM® mit Spannung versorgt wurden, erhalten Ihre Versorgung (+3V3 DC) nun vom TRX-1500.

**Werkskonfiguration Port 2 und Port 3:**

Port 2: konfiguriert für externe FLARM® extended Displays (Butterfly, FlymapL, bzw. PDA mit geeigneter Software), 19.200 Baud

Port 3: konfiguriert für externe FLARM® LED Displays (V2, V3, V4), 4.800 Baud

Änderungen an der Werkskonfiguration können mit dem Programm TRX-TOOL vorgenommen werden.

Die Kompatibilität zu weiteren Displaysystemen wird per zukünftig per Softwareupdate sichergestellt werden. Das Gerät muß hierzu nicht eingeschickt werden.

Besuchen Sie bitte regelmäßig die Webseite des Herstellers, um Information über Neuerungen zu erhalten:

[www.garrecht.com](http://www.garrecht.com)

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0h			18 von 26

## 2.4.6. Audio-Ausgang

Der TRX-1500 verfügt über einen Audioausgang, um Kollisionswarnungen auch akustisch anzuzeigen.

Ausgangsimpedanz: 8 Ohm  
Ausgangsspannung: ca. 3 V (VSS)

Hieran kann direkt ein kleiner Lautsprecher angeschlossen werden. Sollte das Lautsprechersignal aufgrund des lauten Motorgeräusches und/oder Headset unhörbar sein, kann das Signal alternativ hierzu auch auf ein Audiopanel bzw. den Line-in Eingang des Funkgerätes / Intercoms angeschlossen werden.

Details zum Anschluß externer Audioquellen an Funkgeräte, Intercoms oder Aufschaltanlagen können Sie der jeweiligen Gerätedokumentation (Installationsanleitung) entnehmen.



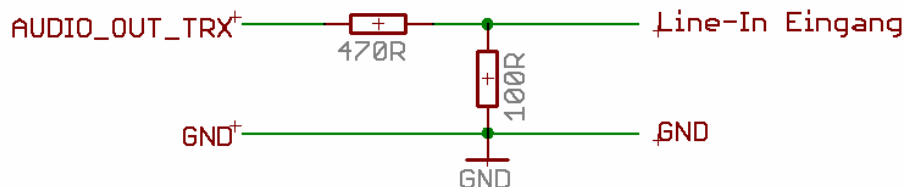
Konsultieren Sie die Gerätedokumentation **VOR** Anschluß des TRX-1500, da bei Überschreitung des zulässigen Eingangspegel Ihre Geräte beschädigt werden können.

Weitere Auskünfte hierzu erhalten Sie beim Lieferanten dieser Geräte oder Ihrem LTB / Wartungsbetrieb.,

Unter Umständen ist für den Anschluß des TRX-1500 an ein Audio Panel bzw. Line-in Eingang eines Funkgerätes eine Impedanzanpassung erforderlich.

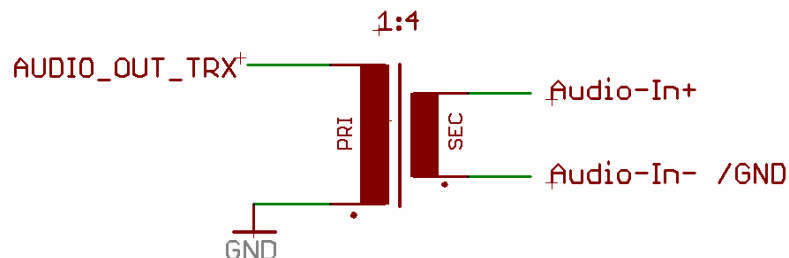
### Anschluß des TRX-1500 an Line-In Eingang:

- Anschluß über Spannungsteiler gem. nachstehendem Schaltbild:



### Anschluß des TRX-1500 an ein Avionik Audio Panel (Eingangsimpedanz 500 Ohm):

- bei Geräten mit automatischer Anpassung: u.U. Direktanschluß möglich
- bei Geräten ohne automatische Anpassung: Anschluß mittels Übertrager zur Impedanztransformation, z.B. Conrad Electronic P/N 515 952



Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0hz			19 von 26

## 2.5. microSD Card Slot

Für Firmwareupdates (TRX-1500, und FLARM®) steht auf der Geräterückseite ein **microSD-Card** Speicherkartensteckplatz zur Verfügung.



Bitte beachten Sie beim Einstecken der Speicherkarte die korrekte Orientierung. Die Beschriftung der Speicherkarte muß hierbei stets nach oben zeigen. Werden Karten in falscher Orientierung in den Steckplatz eingesetzt, wird die Kontaktiereinrichtung beschädigt.

Hinweise und Anleitung zum Umgang mit Updatedateien für das für optionales integriertes FLARM® Modul sowie für die Hindernisdatenbank entnehmen Sie bitte der FLARM® Anleitung. Diese finden Sie im Internet unter

[www.flarm.com](http://www.flarm.com)

Hinweise und Anleitung zum Update der Gerätefirmware des TRX-1500 über microSD Karte werden, sobald erstmalig veröffentlicht, auf der Internetseite des Herstellers

[www.garrecht.com](http://www.garrecht.com)

publiziert.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0hz			20 von 26

## 2.5.1. Systemverhalten bei gesteckter Speicherkarte (microSD-Card)

### 1) Allgemein:

Der TRX-1500 prüft beim Einschalten, ob

- eine microSD-Karte eingesteckt ist
- diese mit dem Dateisystem FAT16 oder FAT32 formatiert ist
- ein Unterverzeichnis (Ordner) GAV unterhalb des Hauptverzeichnisses enthält

Sind alle drei Bedingungen erfüllt, dann versucht das Gerät, eventuell vorhandene Dateien im Unterverzeichnis GAV zu finden, prüft diese, und führt, falls notwendig, ein Update der Gerätesoftware- oder von evtl. benötigten Datenbanken durch.



Bitte kopieren Sie nur Dateien in den Ordner GAV, die gemäß Anleitung und zum Zwecke von Service-Updates von unserer oder Partner-Websites heruntergeladen oder von einem Supportmitarbeiter per Email erhalten haben.



Bitte entnehmen Sie während dieser Phase keinesfalls die Speicherkarte aus dem Gerät. Diese könnte sonst irreparable Schäden erleiden.

Nach Beendigung der TRX-Updateprozedur erhält das integrierte FLARM® Modul Zugriff auf die Speicherkarte. Es wird nun geprüft, ob FLARM®-relevante Update-Dateien (Firmware, Hindernis-Datenbank, Fluganmeldung, Konfiguration) vorhanden sind und ggf. Updates durchgeführt. Weiterhin werden im Anschluß daran alle im FLARM® gespeicherten und noch nicht auf der Karte befindlichen Flugaufzeichnungen (IGC-Dateien) auf die Karte kopiert. Dies kann, je nach Anzahl der im Gerät gespeicherten Flüge recht lange dauern.



Entnehmen Sie bitte niemals die Speicherkarte, solange der TRX-1500 noch darauf zugreift. Erst wenn der normale Betriebszustand erreicht ist (angeschlossene CDTI zeigen wieder normale Verkehrsdaten an), können Sie davon ausgehen, daß alle Lese- und Schreibzugriffe auf die Speicherkarte abgeschlossen sind.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0hz			21 von 26

### 3. Checkliste Einbau und Konfiguration



Bitte arbeiten Sie die nachstehende Checkliste exakt und Punkt für Punkt ab. So wird gewährleistet, daß alle wichtigen und wesentlichen Punkte der Installation und Konfiguration berücksichtigt werden.

- TRX-1500 Handbuch **vollständig gelesen und verstanden**
- TRX-1500 mit TRX-TOOL konfiguriert (Warnbereiche, Portfunktionen, eigene Mode-S Adresse etc.)
- eigene Mode-S Adresse ins Gerät programmiert (nur erforderlich, wenn Mode-S Transponder ebenfalls an Bord installiert ist)
- Gerät an geeigneter Stelle sicher installiert, Schrauben gesichert
- Verbindungen zu externen Displays (CDTIs) hergestellt und getestet
- Empfangsantenne montiert
- Absicherung der Zuleitung vorhanden und ausreichend, Ein-Ausschalter installiert
- Kabel ordentlich verlegt und überschüssige Leitungslänge zusammengebunden (nicht als Ring, sondern als 8-förmige Schlaufen)
- Test des Gesamtsystems erfolgreich durchgeführt
- Hauben-Notabwurf überprüft. Diese Funktion darf durch Installation nicht beeinträchtigt sein!!!
- Dokumentation der Arbeitsschritte und Konfiguration gem. den Anweisungen des Minor Change Approvals (Optional)

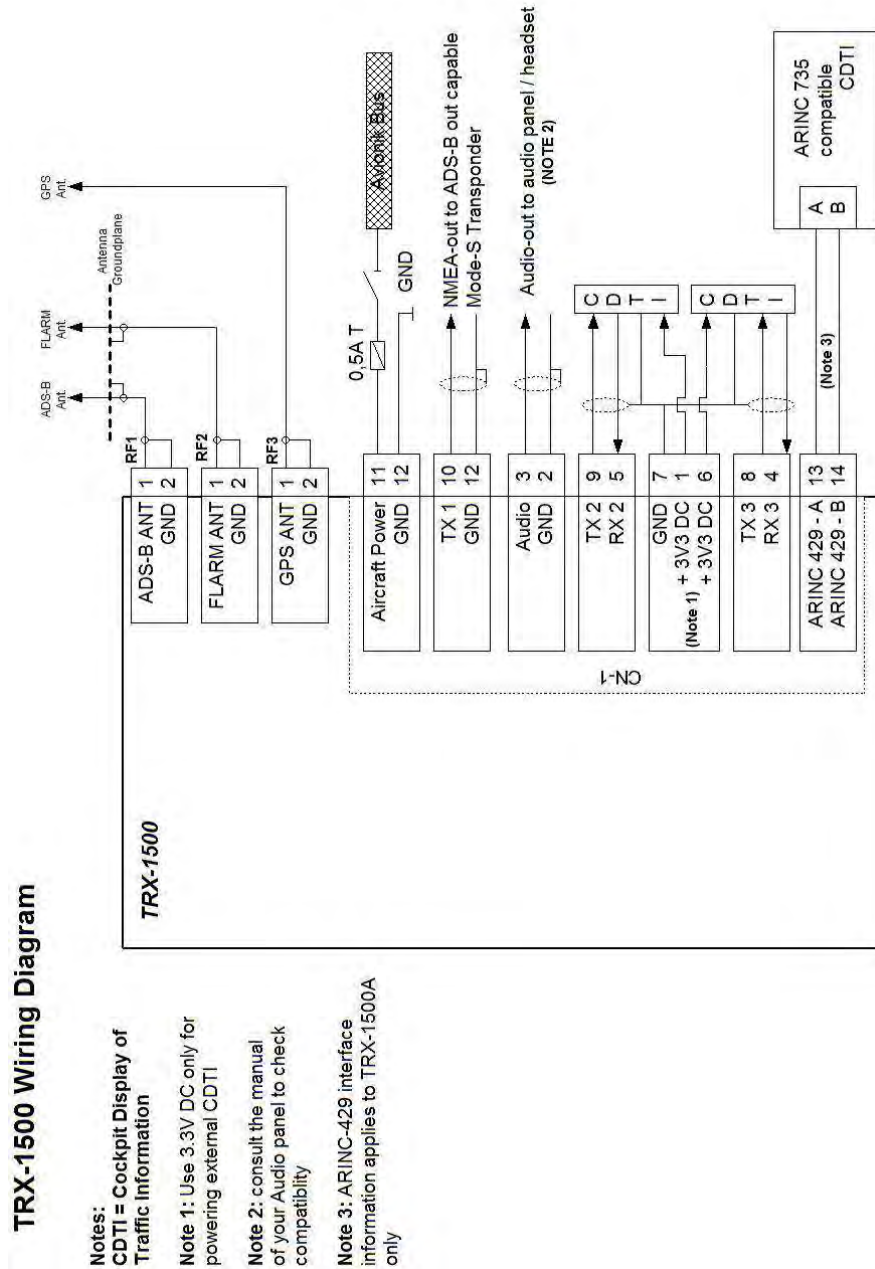
Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0hz			22 von 26

#### 4. Technische Daten TRX-1500

<b>Abmessungen</b>	103 x 63 x 37,5 mm (LxBxH)
<b>Gewicht</b>	0,18 kg
<b>Betriebsspannung</b>	9 - 32 V DC
<b>Ausgangsspannung f. externe Displays</b>	3.3 V, max. 0.5A
<b>Stromaufnahme</b>	ca. 150mA @ 12V DC
<b>Absicherung</b>	500 mA (träge)
<b>Schnittstellen</b>	3x RS-232 2x CDTI 1x NMEA-out 1x USB 1x ARINC 429 (nur TRX-1500A)
<b>Betriebsfrequenzen</b>	ADS-B: 1090 MHz (RX) FLARM: 868 MHz (TX + RX)
<b>Temperaturbereich</b>	<b>Betrieb</b> -20°C - +70°C <b>Lagerung</b> -30°C - +80°C

Dok. Nr.	Ausgabe 04 Mai 2016	Rev. Nr. 1.0hz	Datum	Bezug	Seite 23 von 26
----------	------------------------	-------------------	-------	-------	--------------------

**5. Einbauschaubild**



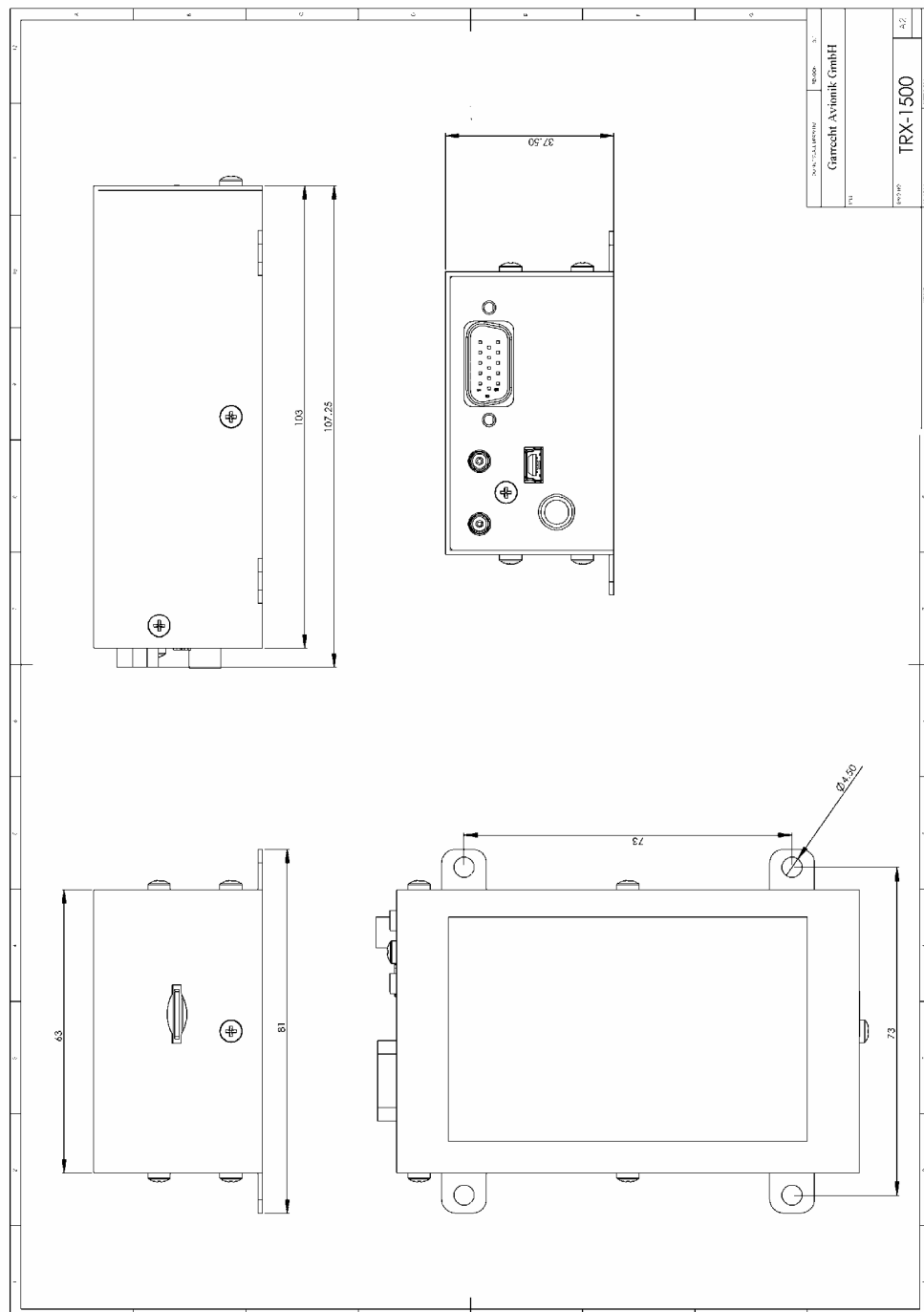
Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0hz			24 von 26

Garrecht Avionik GmbH

TRX-1500/TRX-1500A Traffic Sensor

Benutzerhandbuch

5.1. Einbauabmessungen



Revision: 1.0h

25

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0hz			25 von 26



Garrecht Avionik GmbH TRX-1500/TRX-1500A Traffic Sensor

## 6. EG-Konformitätserklärung

Der Hersteller: Garrecht Avionik GmbH  
Alfred-Nobel-Str. 2d  
D-55411 Bingen/Rhein

erklärt in alleiniger Verantwortung, daß das Produkt:

TRX-2000, TRX-1500(A), TRX-1090 – Kollisionswarnsystem für Kleinflugzeuge  
Hardware-Version : alle

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen und Richtlinien übereinstimmt:

Richtlinie	angewandte harmonisierte Norm	Geräteigenschaften
R&TTE Richtlinie 1999/5/EG (nur TRX-1500 und 2000)	EN 300 220-1 V2.4.1 (2012-05)	Empfänger Kategorie 3 Sender Duty-Cycle 1%
EMV Richtlinie 2004/108/EG	EN 300 220-2 V2.4.1 (2012-05) EN 301 489-1 V1.9.2 (2011-09) EN 301 489-3 V1.6.1 (2013-08)	Primary Function Type I Device-Typ 3

Bingen, den 18. November 2013

Dipl.-Ing. Georg Garrecht (Geschäftsführer)

Revision: 1.0h

26

## EC Declaration of Conformity

We, Garrecht Avionik GmbH  
Alfred-Nobel-Str. 2d  
D-55411 Bingen/Rhein

as the manufacturer of the device

certify and declare under our sole responsibility that the apparatus

TRX-2000, TRX-1500(A), TRX-1090 – Collision Warning System for small aircraft  
Hardware-version : all

conforms with the essential requirements and other relevant provisions of the following directives and complies with the following standards applied:

Directive	Harmonized Standard applied	Equipment properties
R&TTE Directive 1999/5/EC	EN 300 220-1 V2.4.1 (2012-05)	Receiver Category 3 Transmitter duty-cycle 1%
EMC Directive 2004/108/EC	EN 300 220-2 V2.4.1 (2012-05) EN 301 489-1 V1.9.2 (2011-09) EN 301 489-3 V1.6.1 (2013-08)	Primary Function Type I Device-Type 3

Bingen, November 18, 2013

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Mai 2016	1.0h			26 von 26

KMC PUBLICATION NO. 1401-3

**rc allen**  
instruments

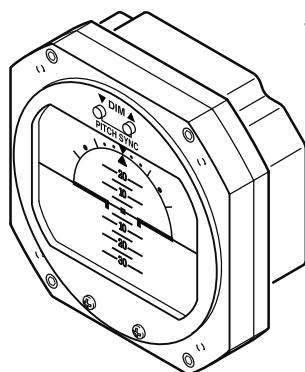
**KMC**  
KELLY MANUFACTURING COMPANY

# RCA2610 SERIES

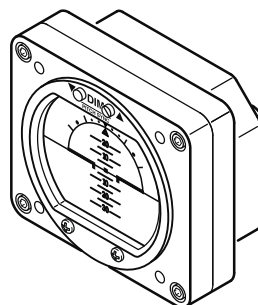
## ELECTRIC DIGITAL HORIZON

### INSTALLATION/OPERATION GUIDE

With Pitch Sync

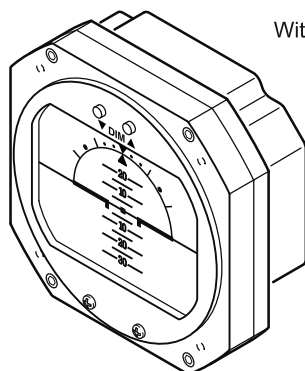


**RCA 2610-3**  
P/N 102-0403-03-01  
P/N 102-0403-05-02

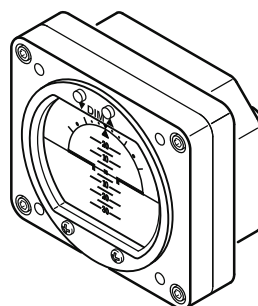


**RCA 2610-2**  
P/N 102-0403-03-01  
P/N 102-0405-05-02

Without Pitch Sync



**RCA 2610-3-G**  
P/N 102-0403-03-03  
P/N 102-0403-05-04



**RCA 2610-2-G**  
P/N 102-0402-03-03  
P/N 102-0402-05-04

KELLY MANUFACTURING COMPANY  
555 SOUTH TOPEKA  
WICHITA, KS 67202

(316) 265-6868  
FAX (316) 265-6687  
KELLYMFG.COM

Rev C December 10, 2018

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	10 Dez 2018	C			1 von 12



RCA2610 Series Installation/Operation Guide



## TABLE OF CONTENTS

		PAGE
<b>SECTION 1</b>	<b>INSTRUMENT DESCRIPTION</b>	<b>2</b>
	1.1 General Description .....	2
	1.2 Physical Description .....	2
	1.3 Display Features .....	5
	1.4 Options and Configurations.....	5
<b>SECTION 2</b>	<b>INSTALLATION</b>	<b>6</b>
	2.1 General Information .....	6
	2.2 Handling .....	6
	2.3 Pre-Installation Inspection .....	6
	2.4 Installation .....	6
<b>SECTION 3</b>	<b>OPERATION</b>	<b>7</b>
	3.1 Pre-Flight Procedures.....	7
	3.2 In-Flight Procedures - Pitch Sync.....	7
	3.3 In-Flight Procedures - Dimmer .....	8
	3.4 Flight Limitations .....	8
	3.5 Emergency Procedures.....	8
<b>SECTION 4</b>	<b>GENERAL INFORMATION</b>	<b>9</b>
	4.1 Flight Testing and Adjustments .....	9
	4.2 Instrument Care.....	9
	4.3 Optional Slip Indicator .....	9
	4.4 Frequently Asked Questions (FAQs).....	10
<b>APPENDIX A</b>	<b>DO-160G ENVIRONMENTAL QUALIFICATION FORM</b>	<b>11</b>
<b>LIST OF ILLUSTRATIONS</b>		
	Figure 1.1, General Dimensions.....	3
	Figure 1.2, General dimensions (-G Models) .....	4
	Figure 1.2, Typical Display Features .....	5
	Figure 3.1, Pitch Sync Controls.....	7
	Figure 3.2, Dimmer Controls .....	8
	Figure 4.1, Inclinometer Installation .....	9
<b>LIST OF TABLES</b>		
	Table 1.1, Leading Particulars .....	2
	Table 1.2, Options and Configurations .....	5

### REVISION DETAIL

REVISION	DATE	DETAIL
A	03-07-2017	Initial Release.
B	11-01-2017	Corrections made to Table 1.1 Leading Particulars.
C	12-10-2018	Update software and part number changes. Add Flight Testing Section 4.1.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	10 Dez 2018	C			2 von 12



## SECTION 1: INSTRUMENT DESCRIPTION

### 1.1 GENERAL DESCRIPTION

An attitude indicator, also known as a gyro horizon or artificial horizon, is an instrument used in an aircraft to inform the pilot of the orientation of the airplane relative to the earth. It indicates pitch (fore and aft tilt) and bank (side to side tilt), and is a primary instrument for flight in instrument meteorological conditions. Attitude indicators also have significant applications under visual flight rules.

The **RCA2610** Digital Electronic Attitude Indicator receives digital information from a series of accelerometers which is processed to actuate a display that has two dimensions of freedom, simultaneously displaying pitch and bank. The display is colored to indicate the horizon as the division between the two colored segments (blue for sky and brown for ground), and is intended to be intuitive to use.

Because the **RCA2610** has no mechanical gyroscope, it is much more stable than traditional horizons. The unit is designed to work in 360 degrees of pitch and roll and, unlike a mechanical unit, the **RCA2610** can tolerate angles in pitch and roll that would cause a gyroscopic unit to tumble.

On the attitude indicator you will see two yellow horizontal lines with a dot between them. The horizontal lines represent the wings and the dot represents the nose of the aircraft. If the symbolic airplane dot is above the horizon line (more blue background) - the aircraft is nose up. If the symbolic airplane dot is below the horizon line (more brown background) - the aircraft is nose down. When the dot and wings are on the horizon line, you are in level flight. If the lines representing the wings roll to the left or the right, the aircraft is probably starting a turn. The actual bank angle is calibrated around the circumference of the instrument dial. The pitch angle is indicated by a series of calibration lines, each representing 5° or 10° of pitch.

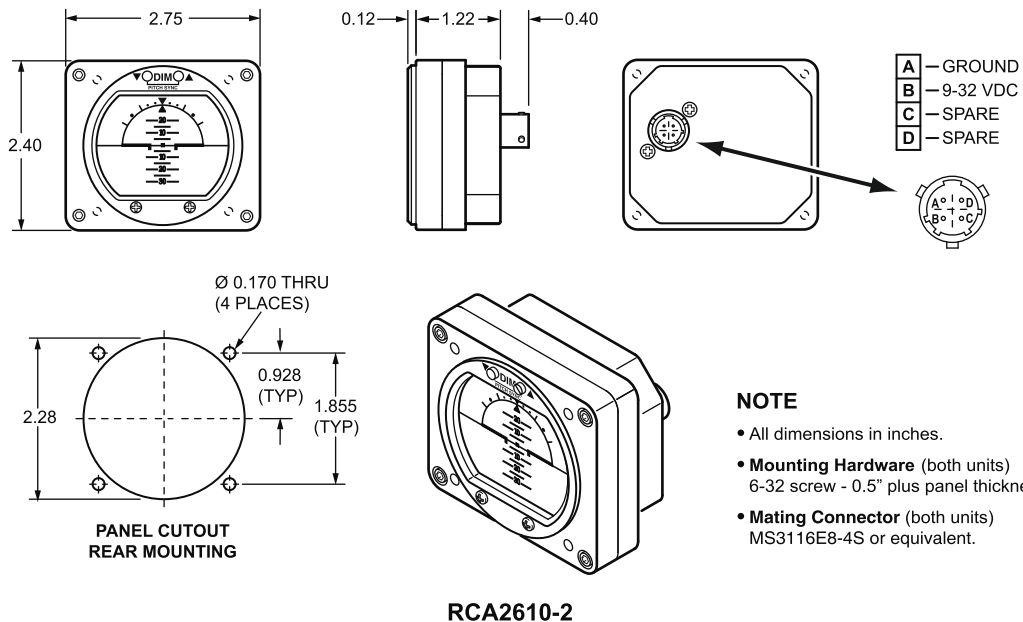
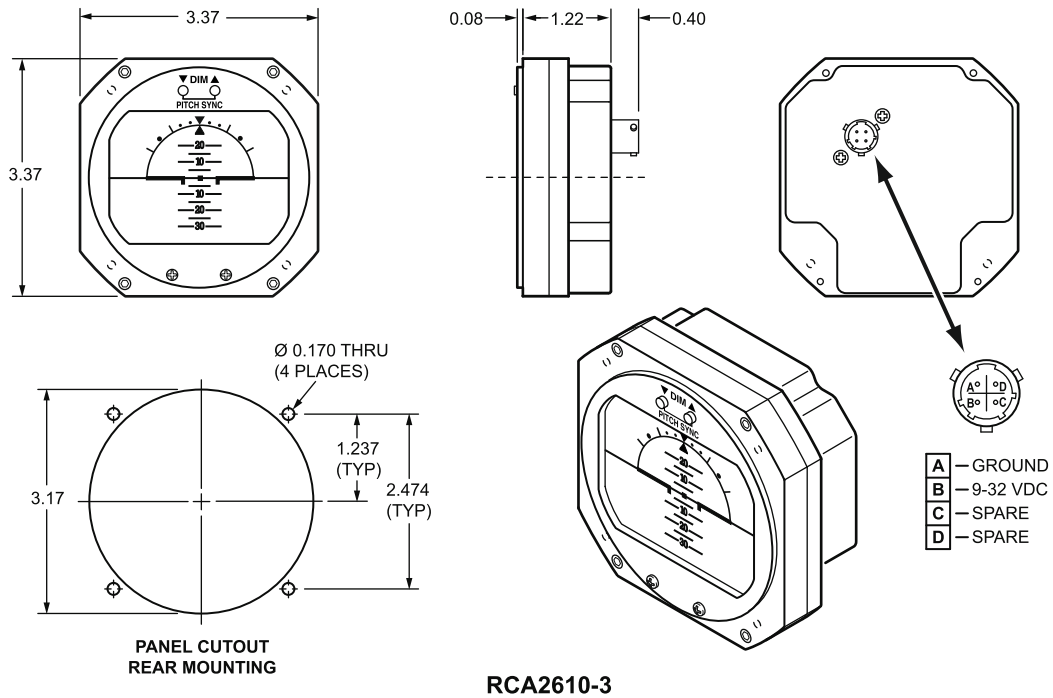
### 1.2 PHYSICAL DESCRIPTION

There are two basic models, the **RCA2610** which has **Pitch Sync** and the **RCA2610-G** (G for general use) which does not have Pitch Sync. The Pitch Sync feature allows the pilot to adjust the symbolic airplane to match the horizon during pitch up or pitch down level flight. Both versions come in standard 3 inch and 2 inch sizes. Refer to table 1.1 below for leading particulars.

<u>OPERATING VOLTAGE</u> .....	9 to 32VDC
<u>STARTING CURRENT</u> .....	9VDC: 0.18 to 0.22 AMPs MAX
<u>RUNNING CURRENT</u> .....	(14VDC SYSTEM) .....0.20 AMP MAX (28VDC SYSTEM) .....0.15 AMP MAX
<u>CIRCUIT BREAKER SIZE</u> .....	2 AMP
<u>SETTLING ERROR</u> .....	1° MAXIMUM IN ROLL AND PITCH
<u>OPERATING TEMPERATURE RANGE</u> .....	-20° TO +55° C
<u>MATING CONNECTOR</u> .....	MS3116E8-4S OR EQUIVALENT
<u>WEIGHT</u> .....	RCA2610-3 ..... 6.75 oz RCA2610-2 ..... 4.75 oz
<u>DIMENSIONS/PANEL CUTOUT</u> .....	SEE FIGURES 1.1 and 1.2
<u>EYE VIEWING ANGLE ENVELOPE</u> .....	Horizontal Left and Right: 35° Left, 35° Right Vertical Up and Down: 35° Up, 35° Down Minimum distance from display surface: 6 inches Maximum distance from display surface: 48 inches
<u>SOFTWARE VERSION</u> .....	Version 2.0.6 and 2.0.7 (NVG)
<u>FAA SPECIFICATION CONFORMANCE</u> .....	TSO-C4c, TSO-C113a, DO-160G and DO-178B Level C
<u>MEETS OR EXCEEDS</u> .....	AS8034B and AS396B

TABLE 1.1, LEADING PARTICULARS

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	10 Dez 2018	C			3 von 12



**NOTE**

- All dimensions in inches.
- **Mounting Hardware** (both units)  
6-32 screw - 0.5" plus panel thickness
- **Mating Connector** (both units)  
MS3116E8-4S or equivalent.

Figure 1.1, General Dimensions

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	10 Dez 2018	C			4 von 12

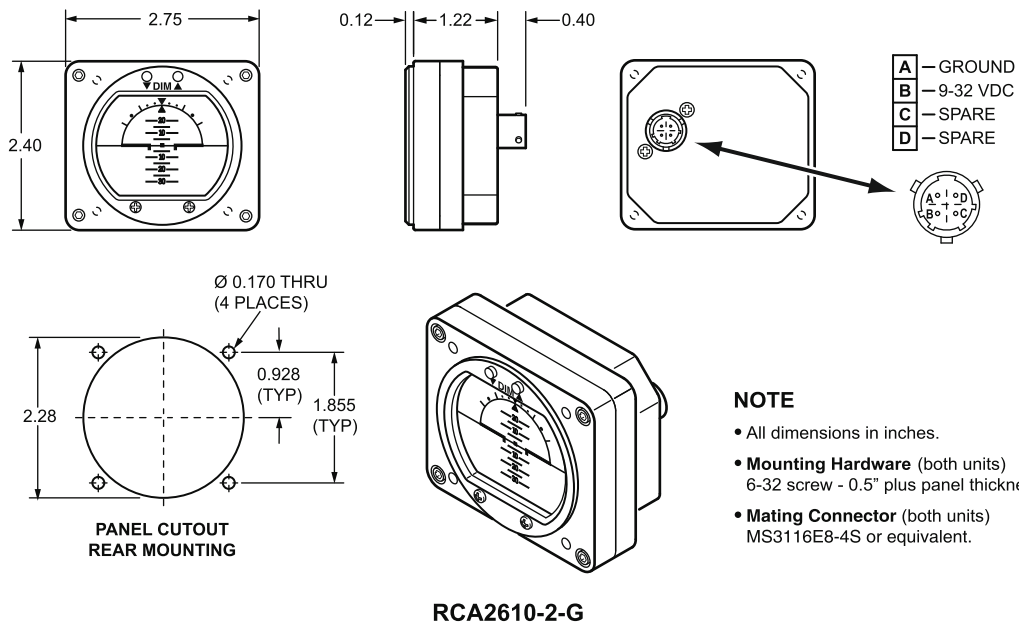
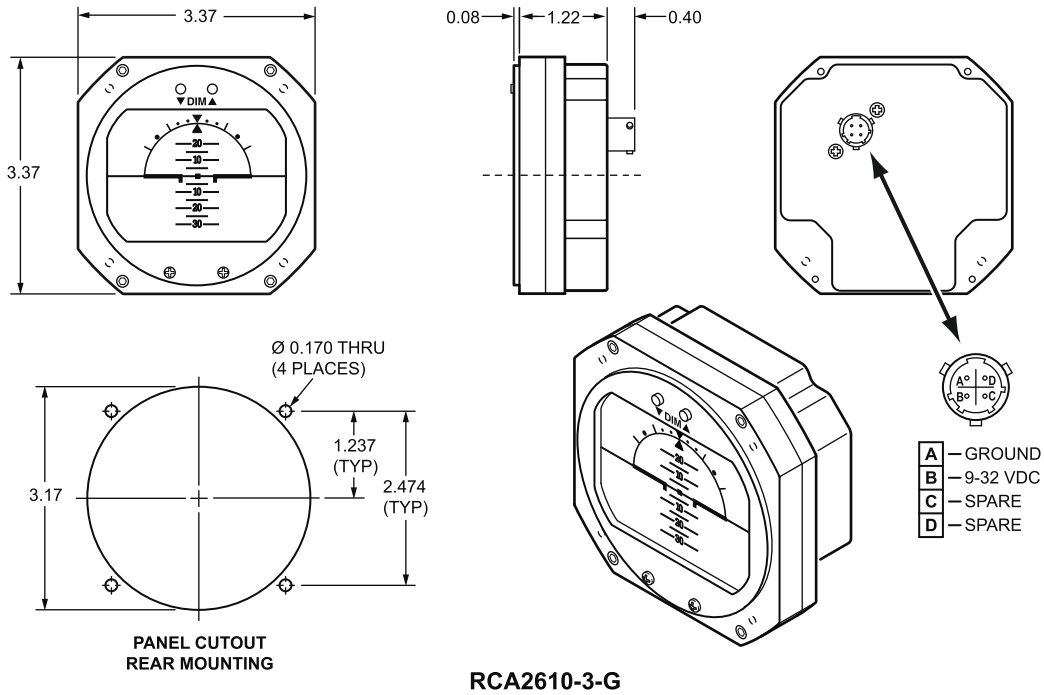


Figure 1.2, General Dimensions (-G Models)

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	10 Dez 2018	C			5 von 12

### 1.3 DISPLAY FEATURES

See Figure 1.2 below for typical display features. RCA2610-3 shown.

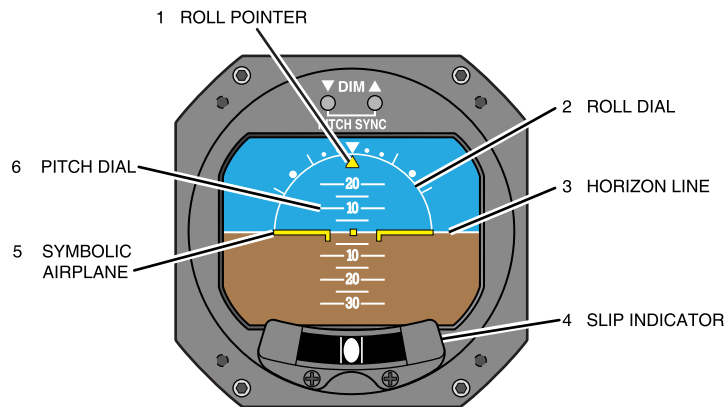


Figure 1.3, Typical Display Features

1. **ROLL POINTER**  
The Roll Pointer points to the degree of roll against the Roll Dial.
2. **ROLL DIAL**  
The Roll Dial shows the degree of roll against the Roll Pointer.
3. **HORIZON LINE**  
Indicates earth horizon relative to aircraft pitch and roll.
4. **SLIP INDICATOR** (Option available for all RCA2610 models)  
Also referred to as an Inclinator, the Slip Indicator measures the relative strength of the force of gravity and the force of inertia caused by a turn; thus indicating whether the aircraft is slipping or skidding.
5. **SYMBOLIC AIRPLANE**  
Represents the orientation of the aircraft's wings and nose in relation to the horizon. The dot represents the nose of the aircraft and indicates Pitch. The wings indicate roll.
6. **PITCH DIAL**  
Indicates the Pitch angle as determined by the Symbolic Airplane dot.

### 1.4 OPTIONS AND CONFIGURATIONS

For available options and configurations, refer to Table 1.2, below.

Panel Tilt Angle setting	Set to customer requirements
Mating Connector	MS3116E8-4S or equivalent
Slip Indicator	Optional add-on (order P/N 444-0010-01)
Color Scheme	Standard Blue & Brown
Display pointer style	Fixed
Power Flag	All models
Brightness Adjust	All models
Pitch Synchronization	As Selected

Table 1.2, Options and Configurations

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	10 Dez 2018	C			6 von 12

## SECTION 2, INSTALLATION

### 2.1 GENERAL INFORMATION

The conditions and test required for the TSO approval of this article are minimum performance standards. It is the responsibility of those installing this article either on or within a specific type or class of aircraft to determine that the aircraft installation conditions are within the TSO standards. TSO articles must have a separate approval for installation in an aircraft. The article may be installed only if performed under 14CFR Part 43 or the applicable airworthiness requirements.

For certain classes of Part 23 aircraft level C of DO-178B certification may not be sufficient - check with your local regulatory authority prior to installation.

### 2.2 HANDLING

Although the RCA2610 Series instruments are totally electronic, improper handling can cause damage. Please observe the following precautions while handling.

1. Do not drop, jar or shake instrument. Store instrument in shipping container until installation.
2. Instruments should be transported in the original shipping container when moved to and from aircraft. If container is not available, carefully carry by hand in upright position.
3. Avoid touching the screen. This is the most vulnerable part of the instrument. Improper handling and cleaning can cause permanent scratching of the screen surface (See *Instrument Care* on Page 9).
4. To prevent further damage, a malfunctioning instrument should be handled as carefully as a new instrument. Most malfunctioning instruments can be repaired and returned to service. Contact Kelly Manufacturing Company for repair and warranty information.

### 2.3 PRE-INSTALLATION INSPECTION

1. When the instrument is first received, inspect container for any shipping damage.
2. Carefully remove the instrument from shipping container and retain container for later storage or shipping.
3. Inspect the instrument for any signs of damage. Contact your Shipper to file any claim due to shipping damage.
4. Check labeling on the instrument to assure that the instrument panel tilt angle is correct for your aircraft.

### 2.4 INSTALLATION

Install the instrument on the aircraft by using the aircraft manufacturer's recommendations and by the following steps:

1. The RCA2610 Series Horizon uses standard panel cutouts. Refer to Figures 1.1 and 1.2 "General Dimensions" for instrument and cutout dimensions.
2. Instrument Pinout is: A = GND, B = PWR, C = SPARE, D = SPARE. **CAUTION: Do not apply power to Spare pins as damage may occur.** See table 1.1 "Leading Particulars" for additional electrical information.
3. Attach aircraft electrical connector to the instrument and insert into the instrument panel cutout (See Figures 1.1 and 1.2).
4. Secure instrument with supplied screws. Use 6-32 UNC-2b screws or equivalent. Screw length should not exceed .5 inches plus bezel and panel thickness. Do not tighten.
5. With the aircraft on level surface, apply power to the instrument and allow it to warm up for 3 minutes.
6. Adjust roll position of the instrument by visually aligning the roll pointers. The Horizon Line should be level and unbroken. Tighten screws.

**Do Not modify the instrument in any way.** Any modifications will void the warranty and revoke the FAA certifications.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	10 Dez 2018	C			7 von 12

**SECTION 3, OPERATION GUIDE**

**3.1 PRE-FLIGHT PROCEDURES**

During pre-flight procedures, the instrument must be provided with adequate electrical power under normal vibration conditions (engine running). A red "X" appears across the screen indicating that the instrument is booting up. When the X disappears, the instrument is ready. The startup process should be completed within three minutes.

**NOTE**

On tail-dragger aircraft, the indicator will not show as level until after achieving level flight. No adjustment are necessary when level flight is achieved.

**3.2 IN-FLIGHT PROCEDURES - PITCH SYNC**

(Selected models only)

If you typically fly in a "nose down" or "nose up" pitch attitude, you can adjust the Airplane Symbol to match the Horizon Line on your instrument. The Pitch Synchronization (Pitch Sync) feature allows you to instantly sync the Airplane Symbol to the Horizon.

**NOTE**

This feature is not necessary for most aircraft and is to be used only in situations where normal flight pitch is deviated from 0 degrees.

**PITCH SYNC ACTIVATION**

Once you have achieved the desired flying pitch, activate the Pitch Sync feature by pressing **BOTH** PUSH BUTTONS simultaneously. This synchronizes the Airplane Symbol to the Horizon Line.

The Sync 'On' indicator will display "SYNC" when the Pitch Sync is activated (see figure 3.1).

**PITCH SYNC DE-ACTIVATION**

To return to True Pitch, press **BOTH** PUSH BUTTONS simultaneously. This moves the Airplane Symbol back to True Pitch Indication and the Sync 'On' indicator will disappear.

**EXAMPLE**

In the example shown in Figure 3.1, The aircraft is flying level at a 10 degree nose down pitch with the Pitch Sync on. The Sync 'On' Indicator is being displayed. The True Pitch Horizon is indicated by the bottom Tick Mark on the Roll Dial which is aligned with the 10 degree mark on the Pitch Dial. The Airplane Symbol is shown aligned with the Horizon Line at 0 degrees on the Pitch Dial.

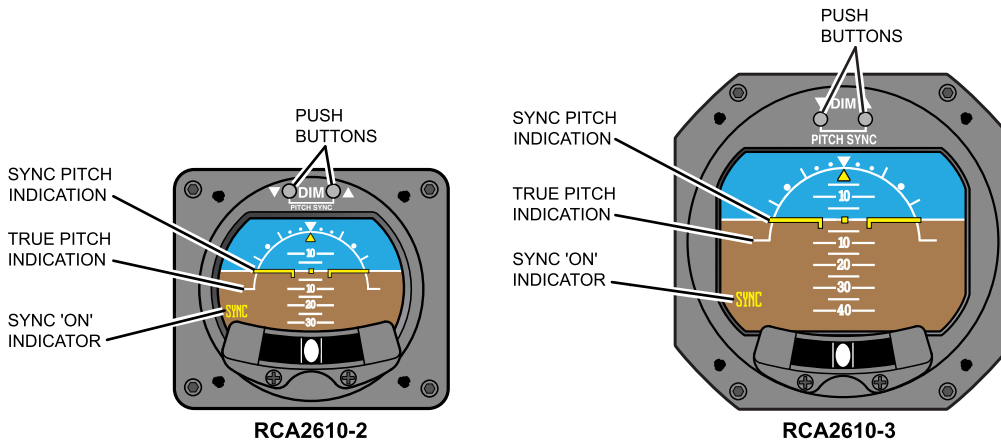


Figure 3.1, Pitch Sync

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	10 Dez 2018	C			8 von 12

### 3.3 IN-FLIGHT PROCEDURES - DIMMER

On startup, the RCA2610 defaults at its maximum brightness. You may adjust the screen brightness at any time with the DIMMER PUSH BUTTONS (DIM).

Press and hold the DIM (▼) or BRIGHTEN (▲) PUSH BUTTONS until you reach the desired setting and release, or tap each button for incremental steps (See figure 3.2 for dimming controls).

On non-Pitch Sync models (-G models), pressing both buttons simultaneously will reset the brightness to maximum.

#### WARNING

If you press both buttons simultaneously, you will turn the PITCH SYNC feature on (as shown by the PITCH SYNC 'ON' INDICATOR). Press both buttons again to turn the PITCH SYNC off if it is not needed. Refer to Section 3.2 for more information on the PITCH SYNC feature.

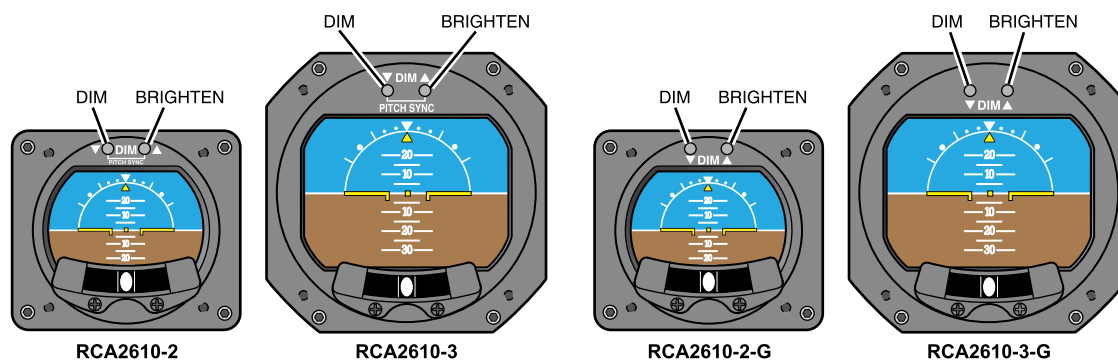


Figure 3.2, Dimmer Controls

### 3.4 FLIGHT LIMITATIONS

There are no flight limitations to the RCA2610 Series Attitude Indicator. The instrument will operate in a full 360 degrees of turn and may be used in light aerobatic type maneuvers.

Extreme turns may cause the instrument display to temporarily disable itself. This is indicated by a red "X" across the screen and an "Exceed Bank Angle" warning notice at the bottom of the screen. The instrument should automatically reset the display within 3 to 10 seconds. This situation is due to the speed the processor repaints the display. The attitude sensors are not affected so it is not necessary to level the aircraft while the display resets. Unlike mechanical gyros, extreme maneuvers will not cause any harm to the instrument.

#### NOTE

This article meets the minimum performance and quality control standards required by a technical standard order (TSO). Installation of this article requires separate approval.

### 3.5 EMERGENCY PROCEDURES

In the rare event that your RCA2610 does not reset itself, you will need to pull power to the unit and reset the circuit breaker. This will restart the unit and you can continue on without damage to the unit. You do not need to be flying level while the unit resets.

In a low voltage situation, the RCA2610 will show a "Low Voltage" warning notice at the bottom of the screen. This notice will appear when the voltage goes below 11 volts. This notice will also indicate the amount of voltage the instrument is receiving. At 8.5 volts, a red "X" will appear across the screen indicating that the instrument reading is unreliable.

It is recommended that you install the Kelly Manufacturing ESP-1 (Emergency Standby Power) backup battery unit. This will ensure that your instrument will have power in the event of Aircraft power failure. Contact your R.C. Allen/Kelly Mfg. distributor for additional information about this product.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	10 Dez 2018	C			9 von 12

## SECTION 4, GENERAL INFORMATION

### 4.1 Flight Testing and Adjustments

After flight testing and evaluation, additional calibration may be required depending on the user's application. Communicate flight test data with Kelly Manufacturing Company to determine appropriate adjustments.

### 4.2 Instrument Care

The most easily damaged part of your instrument is the screen. Special care should be taken when cleaning the screen to prevent scratches and other damage. Avoid touching the screen at all times.

To clean light spots and dust, use a soft, lint free cotton cloth slightly moistened with distilled water.

You may also use cleaners approved for LCD TV's and laptop computer screens.

Always apply the cleaner to the cloth and not the screen.

#### **-CAUTION-**

- **Do Not** use paper towels, facial tissue or napkins. These products are made from recycled paper and may contain metals and wood chips that will scratch the screen.
- **Do Not** use acetone, alcohol or cleaners containing ammonia.

By avoiding all screen contact and by using proper cleaning methods, the user will be rewarded with many years of service.

### 4.3 OPTIONAL SLIP INDICATOR

An optional Slip/Skid Indicator (inclinometer) is available for the **RCA2610** (all models). The instrument can be purchased with the Slip Indicator attached or purchased separately and installed by the user (part number 444-0010-01). The addition of a Slip Indicator satisfies the requirements for FAA's AC 91-75. The slip indicator may be attached before or after the instrument has been installed in the aircraft.

## INSTALLATION

1. Apply power to the instrument to assure that it reads level in pitch and roll.
2. Remove two screws on the face of the instrument.
3. Align Inclinometer with holes and replace screws. Do not tighten.
4. Adjust the inclinometer until the bubble is centered and tighten screws just enough to secure Slip Indicator. Do not over tighten.

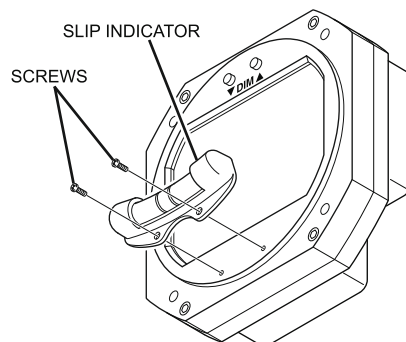


Figure 4.1, Inclinometer Installation

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	10 Dez 2018	C			10 von 12

#### **4.4 FREQUENTLY ASKED QUESTIONS**

##### How long should my Digital Horizon last?

There isn't a good answer for this question. There are no moving parts in the RCA2610 so there isn't anything to wear out. The RCA2610 should give hundreds of hours of trouble free operation.

##### At what voltage level will my Digital Horizon become unreliable?

Unlike mechanical horizons, the RCA2610 doesn't have a rotor that is affected by voltage. The RCA2610 will be reliable from 9 to 32VDC.

##### My instrument is showing a climb/dive, what can I do?

You can check your aircraft owner's manual or contact the aircraft manufacturer to determine if your aircraft's instrument panel is tilted (pitched fore and aft). The tilt angle is any deviation from vertical of your instrument panel in level flight. Your instrument needs to be calibrated to compensate for this angle.

##### My instrument is showing a turn in level flight, what can I do?

It is very important to have the instrument level (left and right) in your panel. If the instrument is not level, it will show a turn when in level flight. To level the instrument, refer to installation Section 2.4.6.

##### How do I get my instrument repaired?

For any overhaul or repair questions you can contact Kelly Manufacturing Company. Our Service Center can repair or refurbish any R.C. Allen instrument. The only thing really required is information. You can send us your instrument with a letter giving us your name, return shipping address, phone number and a brief description of what is wrong with the

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	10 Dez 2018	C			11 von 12



RCA2610 Series Installation/Operation Guide



## APPENDIX A

**Environmental Qualification:** DO-160G Environmental Qualification Form

**NOMENCLATURE:** ELECTRIC DIGITAL HORIZON

**MODEL NUMBER:** RCA2610-series

**TSO NUMBER:** C4c & C113a

**MANUFACTURERS SPECIFICATIONS:** STP 1501 Rev. A (12/20/2016)

**MANUFACTURER:** Kelly Manufacturing Company

**ADDRESS:** 555 S. Topeka, Wichita, KS 67202

**REVISION & CHANGE NUMBER OF DO-160:** Rev. G **DATES TESTED:** 4/26/16 thru 5/24/16

CONDITIONS	SECTION	DESCRIPTION OF TESTS CONDUCTED
Temperature and Altitude	4.0	Equipment tested to Category D1
Low Temperature	4.5.1	
High Temperature	4.5.2 & 4.5.3	
Altitude	4.6.1	
Temperature Variation	5.0	Equipment tested to Category C
Humidity	6.0	Equipment tested to Category A
Operational Shocks and Crash Safety	7.0	Equipment tested to Category B
Vibration	8.0	Equipment tested to Category U2 curve F & F1
Explosive Atmosphere	9.0	Equipment identified as category X, no test performed
Waterproofness	10.0	Equipment identified as category X, no test performed
Fluids Susceptibility	11.0	Equipment identified as category X, no test performed
Sand and Dust	12.0	Equipment identified as category X, no test performed
Fungus	13.0	Equipment identified as category X, no test performed
Salt Fog Test	14.0	Equipment identified as category X, no test performed
Magnetic Effect	15.0	Equipment tested to Category Z
Power Input	16.0	Equipment tested to Category BRX
Voltage Spike	17.0	Equipment tested to Category A
Audio Frequency Susceptibility	18.0	Equipment tested to Category Z
Induced Signal Susceptibility	19.0	Equipment tested to Category ZC
Radio Frequency Susceptibility (Radiated and Conducted)	20.0	Equipment tested for Conducted Susceptibility to Category W Equipment tested for Radiated Susceptibility to Category F
Emissions of Radio Frequency Energy	21.0	Equipment tested to Category M
Lightning Induced Transient Susceptibility	22.0	Equipment tested to Pin Injection Test: Waveform set B, Level 3 Cable Bundle Test: Waveform set H, Level 3 Multiple Burst: Level 3 [B3H33]
Lightning Direct Effects	23.0	Equipment identified as category X, no test performed
Icing	24.0	Equipment identified as category X, no test performed
Electrostatic Discharge	25.0	Equipment tested to Category A
Fire, Flammability	26.0	Equipment identified as category X, no test performed

### REMARKS

- In the power input test, equipment was tested to subparagraph 16.5.1.4 b, requirement for equipment with digital circuits
- Equipment also tested to (and passed) section 20, SW/CW radiated susceptibility @100V/m from 100MHz to 1GHz

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	10 Dez 2018	C			10 von 12

KMC PUBLICATION NO. 1401-5

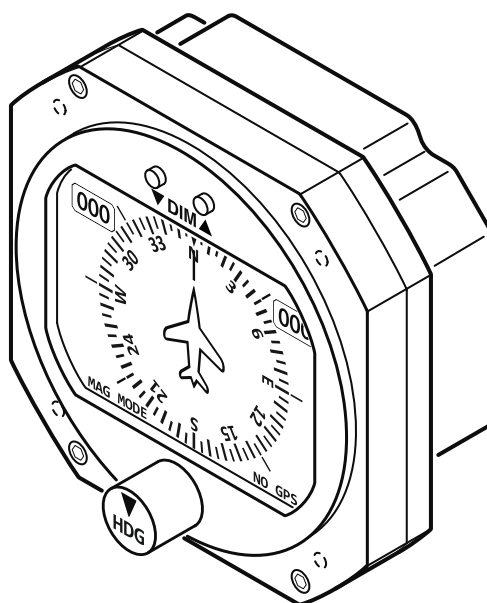
**rc allen**  
instruments

**KMC**  
KELLY MANUFACTURING COMPANY

# RCA1510 SERIES

## ELECTRIC DIGITAL HEADING INDICATOR

### INSTALLATION/OPERATION GUIDE



**RCA1510-3**  
P/N 103-0503-03-01  
P/N 103-0503-03-02

KELLY MANUFACTURING COMPANY  
555 SOUTH TOPEKA  
WICHITA, KS 67202

(316) 265-6868  
FAX (316) 265-6687  
KELLYMFG.COM

Rev E 09-13-2018

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	13 Sep 2018	E			1 von 12



RCA1510 Series Installation/Operation Guide



## TABLE OF CONTENTS

	PAGE
<b><u>SECTION 1 INSTRUMENT DESCRIPTION</u></b>	<b><u>2</u></b>
1.1 General Description .....	2
1.2 Physical Description .....	2
1.3 Display Features .....	4
<b><u>SECTION 2 INSTALLATION</u></b>	<b><u>5</u></b>
2.1 General Information .....	5
2.2 Handling .....	5
2.3 Pre-Installation Inspection .....	5
2.4 Installation .....	5
<b><u>SECTION 3 OPERATION GUIDE</u></b>	<b><u>6</u></b>
3.1 Pre-Flight Procedures.....	6
3.2 Initial In-Flight Magnetic Calibration .....	6
3.3 In-Flight Procedures - Heading Bug Setting.....	6
3.4 Dimmer.....	7
3.5 MAG MODE / NO GPS Indicators.....	7
3.6 Flight Limitations .....	7
3.7 Emergency Procedures.....	7
<b><u>SECTION 4 GENERAL INFORMATION</u></b>	<b><u>8</u></b>
4.1 Flight Testing and Adjustments.....	8
4.2 Instrument Care.....	8
4.3 Frequently Asked Questions (FAQs).....	8
<b><u>APPENDIX A DO-160G ENVIRONMENTAL QUALIFICATION FORM</u></b>	<b><u>9</u></b>
<b><u>APPENDIX B INSTRUCTIONS FOR CONTINUED AIRWORTHINESS</u></b>	<b><u>10</u></b>
<b><u>LIST OF ILLUSTRATIONS</u></b>	
Figure 1.1, General Dimensions.....	3
Figure 1.2, Typical Display Features .....	4
Figure 3.1, Heading Bug Setting .....	6
Figure 3.2, Dimmer Controls .....	7
<b><u>LIST OF TABLES</u></b>	
Table 1.1, Leading Particulars .....	2

### REVISION DETAIL

REVISION	DATE	DETAIL
A	06-27-2017	Initial Release
B	01-24-2018	Changed Circuit Breaker Amperage to 1 amp and software version to 5.0.5 (Page 2). Added Quick-Set Heading Bug feature reference (Page 6) .
C	07-12-2018	Corrected P/N on Cover Page.
D	07-31-2018	Update to reflect new software change, pin-out information, GPS input information and Continued Airworthiness information.
E	09-13-2018	Changed Section 3.2 title from "Magnetic Calibration" to "Initial In-Flight Magnetic Calibration".

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	13 Sep 2018	E			2 von 12



## SECTION 1: INSTRUMENT DESCRIPTION

### 1.1 GENERAL DESCRIPTION

The heading indicator (also called an HI) is a flight instrument used in an aircraft to inform the pilot of the aircraft's heading. It is sometimes referred to by its older names, the directional gyro or DG. The heading is indicated on a display, which consists of a circular compass card calibrated in degrees. A heading marker (bug) is used to mark on the dial the desired heading which is set by turning a knob on the front of the instrument. It is a primary instrument for flight in IMC (Instrument Meteorological Conditions). Heading indicators also have significant applications under VFR (Visual Flight Rules).

The **RCA1510** Electric Digital Heading Indicator utilizes an internal magnetic compass to determine aircraft heading. In flight, GPS information is added for a more stabilized and accurate heading reading.

With a GPS signal, the **RCA1510** acts like a "Magnetic Track" instrument. It is permissible to install the **RCA1510** without a GPS signal and utilize the instrument exclusively as a "Magnetic Heading" type indicator (See Section 3.5).

Because the **RCA1510** has no mechanical gyroscope, it is much more accurate than traditional heading indicators. Unlike a mechanical gyroscopic unit, the **RCA1510** is not affected by drifting or wandering. The unit is designed to work without GPS input if the GPS signal is lost.

### 1.2 PHYSICAL DESCRIPTION

The **RCA1510** is a self-contained multi-volt electric digital instrument that can be installed in a standard three-inch panel mount. GPS connection can be achieved either from an independent antenna or from the Aircraft's GPS system. Refer to table 1.1 below for leading particulars.

The display is a 3-inch LCD screen that shows a circular compass that rotates against a stationary aircraft pointer and is intended to be intuitive in use. There are two windows that show a numerical readout of the heading bug setting (in yellow) and true heading (in white). See Figure 1.2 for display features.

<u>OPERATING VOLTAGE</u> .....	9 to 32VDC
<u>STARTING CURRENT</u> .....	9VDC: 0.18 to 0.22 AMPs MAX
<u>RUNNING CURRENT</u> .....	(14VDC SYSTEM) ..... 0.20 AMP MAX (28VDC SYSTEM) ..... 0.15 AMP MAX
<u>CIRCUIT BREAKER SIZE</u> .....	1 AMP
<u>ACCURACY</u> .....	2 DEGREES
<u>OPERATING TEMPERATURE RANGE</u> .....	-20° TO +55° C
<u>MATING CONNECTOR</u> .....	MS3116E8-4S OR EQUIVALENT
<u>WEIGHT</u> .....	6.75 oz
<u>DIMENSIONS/PANEL CUTOUT</u> .....	SEE FIGURE 1.1
<u>EYE VIEWING ANGLE ENVELOPE</u> .....	Horizontal Left and Right: 35° Left, 35° Right Vertical Up and Down: 35° Up, 35° Down Minimum distance from display surface: 6 inches Maximum distance from display surface: 48 inches
<u>SOFTWARE VERSION</u> .....	5.0.6
<u>FAA SPECIFICATION CONFORMANCE</u> .....	TSO-C6e, TSO-C113a, DO-160G and DO-178B Level C
<u>MEETS OR EXCEEDS</u> .....	AS8034B and AS8013A

TABLE 1.1, LEADING PARTICULARS

Dok. Nr.	Ausgabe 13 Sep 2018	Rev. Nr. E	Datum	Bezug	Seite 3 von 12
----------	------------------------	---------------	-------	-------	-------------------

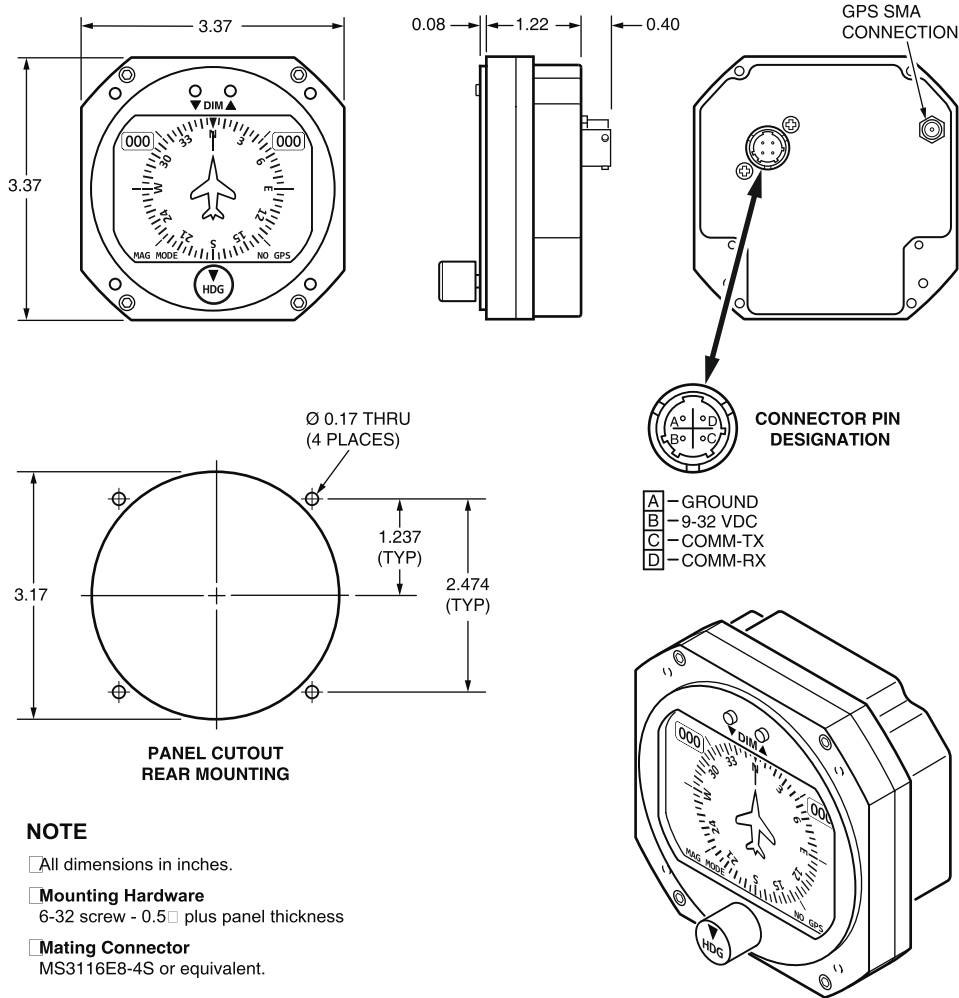


Figure 1.1, General Dimensions

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	13 Sep 2018	E			4 von 12

### 1.3 DISPLAY FEATURES

See Figure 1.2 below for typical display features. RCA1510-3 shown.

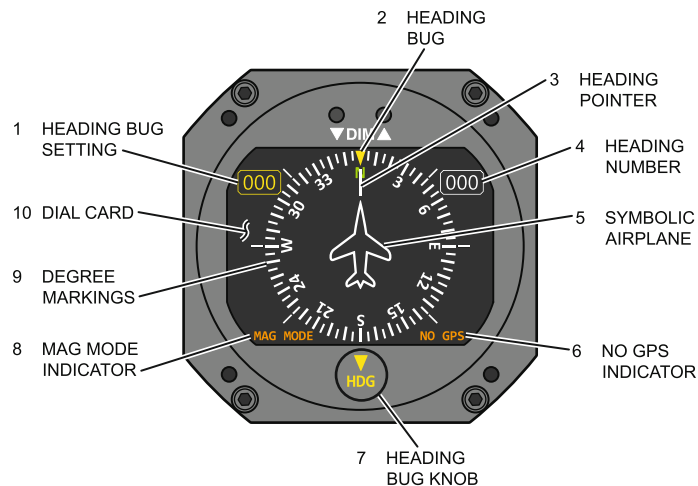


Figure 1.2, Typical Display Features

#### 1. HEADING BUG SETTING

The Heading Bug Setting shows the numerical reading of the desired heading as set by the Heading Bug Knob.

#### 2. HEADING BUG

The Heading Bug is a pointer that is set to the desired heading on the compass dial. It rotates with the dial.

#### 3. HEADING POINTER

The Heading Pointer is a stationary pointer that indicates the direction of flight against the compass dial.

#### 4. HEADING NUMBER

The heading number is the numerical reading of the actual heading of the aircraft.

#### 5. SYMBOLIC AIRPLANE

The Symbolic Airplane represents the orientation of the aircraft in relation to the direction indicated on the compass dial.

#### 6. NO GPS INDICATOR

The NO GPS Indicator illuminates to show that the GPS signal is not available.

#### 7. HEADING BUG KNOB

The Heading Bug Knob is used to adjust the desired heading set on the compass dial.

#### 8. MAGNETIC MODE INDICATOR

The MAGNETIC MODE Indicator shows that the instrument is operating as a "Magnetic Heading" instrument caused by there being no GPS signal or the aircraft speed is below 10 knots.

#### 9. DEGREE MARKINGS

The Degree Markings shows the compass heading in degrees on a rotating dial for analog viewing.

#### 10. DIAL CARD

The Dial Card is a rotating circular compass that aligns the actual heading with the Heading Pointer.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	13 Sep 2018	E			5 von 12



## SECTION 2, INSTALLATION

### 2.1 GENERAL INFORMATION

The conditions and tests required for TSO approval of this article are minimum performance standards. Those installing this article, on or in a specific type or class of aircraft, must determine that the aircraft installation conditions are within the TSO standards. TSO articles must have separate approval for installation in an aircraft. The article may be installed only in accordance with the applicable airworthiness requirements and, if applicable, the requirements of 14 CFR part 43.

### 2.2 HANDLING

Although the RCA1510 Series instruments are totally electronic, improper handling can cause damage. Please observe the following precautions while handling.

1. Do not drop, jar or shake instrument. Store instrument in shipping container until installation.
2. Instruments should be transported in the original shipping container when moved to and from aircraft. If container is not available, carefully carry by hand in upright position.
3. Avoid touching the screen. This is the most vulnerable part of the instrument. Improper handling and cleaning can cause permanent scratching of the screen surface (See *Instrument Care* on Page 8).
4. To prevent further damage, a malfunctioning instrument should be handled as carefully as a new instrument. Most malfunctioning instruments can be repaired and returned to service. Contact Kelly Manufacturing Company for repair and warranty information.

### 2.3 PRE-INSTALLATION INSPECTION

1. When the instrument is first received, inspect container for any shipping damage.
2. Carefully remove the instrument from shipping container and retain container for later storage or shipping.
3. Inspect the instrument for any signs of damage. Contact your Shipper to file any claim due to shipping damage.
4. Check labeling on the instrument to assure that the instrument panel tilt angle is correct for your aircraft.

### 2.4 INSTALLATION

Install the instrument on the aircraft by using the aircraft manufacturer's recommendations and by the following steps:

1. The RCA1510 uses standard panel cutouts. Refer to Figures 1.1 "General Dimensions" for instrument and cutout dimensions.
2. Attach power connection. Instrument Pinout is: A = GND, B = PWR, C = COMM-TX, D = COMM-RX. **CAUTION:** Do not apply power to COMM pins as damage may occur. See table 1.1 "Leading Particulars" for additional electrical information.
3. If required, attach GPS input using one of the following methods:  
  
GPS Antenna: Utilize the **RCA1510** internal GPS receiver by connecting an active GPS WAAS antenna (1575.42 MHz, 26.5 dB, 3.5/5 volts) to the SMA connector.  
  
Serial Port Communication Pins: Utilize an external GPS receiver by connecting the serial data output of the GPS receiver to the **RCA1510** pin A (Ground) and pin D (Comm-Receive) (See Figure 1.1).
4. Insert instrument into panel cutout (See Figure 1.1) and secure with supplied screws. Use 6-32 *UNC-2b* screws or equivalent. Screw length should not exceed .5 inches plus bezel and panel thickness. Do not tighten.
5. With the aircraft on level surface, use a bubble level on the instrument bezel to level and tighten screws.

**Do Not** modify the instrument in any way. Any modifications will void the warranty and revoke the FAA certifications.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	13 Sep 2018	E			6 von 12

## SECTION 3, OPERATION GUIDE

### 3.1 PRE-FLIGHT PROCEDURES

During pre-flight procedures, the instrument must be provided with adequate electrical power under normal vibration conditions (engine running). A red "X" appears across the screen indicating that the instrument is booting up. When the X disappears, the instrument is ready. The startup process should be completed within three minutes.

### 3.2 INITIAL IN-FLIGHT MAGNETIC CALIBRATION

To produce accurate information, after the installation or when deviations in the heading are noticed, the instrument needs to be compensated for the aircraft magnetic field, this deviation can also be the result of installing a new instrument close to the heading indicator, or any change in the aircraft than can affect the magnetic field.

The procedure to compensate the instrument to eliminate the magnetic interference from the aircraft is:

1. When in flight and at least 3 min after turning on the instrument.
2. Press and hold the two DIM buttons at the same time until the message "Gathering Mag Data" is shown on the display (approx 10 sec). This operation resets any previous compensation and the instrument begins to gather data for 10 minutes to perform the magnetic compensation.
3. During the 10 minutes the instrument is gathering data, perform two 360 deg turns to the right and two 360 deg turns to the left.
4. When the 10 minutes time is over, the instrument will show the message "Mag Data SAVED"
5. Turn the instrument off and on. The message will disappear and the instrument is calibrated for the magnetic field of the aircraft. (hard iron correction)

#### NOTE

During the calibration procedure, the instrument could behave erratically due to the calibration process.

#### HOW MAGNETIC CALIBRATION WORKS

The magnetic calibration procedure has the goal of finding the magnetic field of the aircraft. During the magnetic calibration procedure, the instrument senses what part of the magnetic field rotates together with the instrument, and considers this the magnetic field of the aircraft. This magnetic field is then subtracted from the measured magnetic field, to obtain the earth's magnetic field used to calculate the heading.

### 3.3 IN-FLIGHT PROCEDURES - HEADING BUG SETTING

The Heading Bug can be set any time before or during flight. Push the Heading Bug Knob in and turn to the desired heading as shown in the Heading Bug Setting window and on the Heading Dial. The Heading Bug pointer will rotate with the Compass Dial Card until a new heading is desired. (See Figure 3.1, Heading Bug Setting). To use the **Quick-Set Heading Bug**, double-push the HDG knob to set the Bug to the current heading.

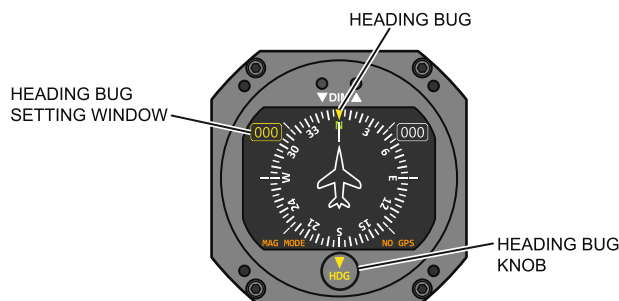


Figure 3.1, Heading Bug Setting

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	13 Sep 2018	E			7 von 12

### 3.4 IN-FLIGHT PROCEDURES - DIMMER

On startup, the RCA1510 defaults to its maximum brightness. You may adjust the screen brightness at any time with the DIMMER PUSH BUTTONS (DIM).

Press and hold the DIM (▼) or BRIGHTEN (▲) PUSH BUTTONS until you reach the desired setting and release, or tap each button for incremental steps (See figure 3.2 for dimming controls).

Quickly pressing both buttons simultaneously will reset the screen to maximum brightness.

**NOTE**

If you press both buttons simultaneously and hold them down for 10 seconds, you will enter the Magnetic Calibration Mode.

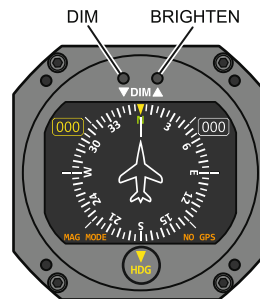


Figure 3.2, Dimmer Controls

### 3.5 MAG MODE / NO GPS INDICATORS

On startup, the MAG MODE and NO GPS indicators will be illuminated. The MAG MODE light indicates that the instrument is operating as a "Magnetic Heading" type indicator. The NO GPS indicator will go out when a GPS signal is acquired. Once the aircraft reaches a speed of 10 knots or more, the GPS input becomes active and the MAG MODE indicator will go out.

In the event that the instrument loses GPS signal in flight, the NO GPS and MAG MODE Indicators will illuminate. The **RCA1510** will continue to work as a "Magnetic Heading" instrument.

### 3.6 FLIGHT LIMITATIONS

There are no flight limitations to the **RCA1510**. The instrument will operate in a full 360 degrees pitch and roll and may be used in light aerobatic type maneuvers.

Extreme turns may cause the instrument display to temporarily disable itself. This is indicated by a red "X" across the screen and an "Exceed Acc (acceleration) Limit" warning notice at the bottom of the screen. The instrument should automatically reset the display within 3 to 10 seconds. This situation is due to the speed the processor repaints the display. This will not affect the heading information.

### 3.7 EMERGENCY PROCEDURES

In the rare event that your RCA1510 does not reset itself, you will need to pull power to the unit and reset the circuit breaker. This will restart the unit and you can continue on without damage to the unit. You do not need to be flying level while the unit resets.

In a low voltage situation, the RCA1510 will show a "Low Voltage" warning notice at the bottom of the screen. This notice will appear when the voltage goes below 11 volts. This notice will also indicate the amount of voltage the instrument is receiving. At 8.5 volts, a red "X" will appear across the screen indicating that the instrument reading is unreliable.

It is recommended that you install the Kelly Manufacturing **ESP-1** (Emergency Standby Power) backup battery unit. This will ensure that your instrument will have power in the event of Aircraft power failure. Contact your R.C. Allen/Kelly Mfg. distributor for additional information about this product.

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	13 Sep 2018	E			8 von 12

## SECTION 4, GENERAL INFORMATION

### 4.1 Flight Testing and Adjustments

After flight testing and evaluation, additional calibration may be required depending on the users application. Communicate flight test data with Kelly Manufacturing Company to determine appropriate adjustments.

### 4.2 Instrument Care

The most easily damaged part of your instrument is the screen. Special care should be taken when cleaning the screen to prevent scratches and other damage. Avoid touching the screen at all times.

To clean light spots and dust, use a soft, lint free cotton cloth slightly moistened with distilled water.

You may also use cleaners approved for LCD TV's and laptop computer screens.

Always apply the cleaner to the cloth and not the screen.

#### **-CAUTION-**

- **Do Not** use paper towels, facial tissue or napkins. These products are made from recycled paper and may contain metals and wood chips that will scratch the screen.
- **Do Not** use acetone, alcohol or cleaners containing ammonia.

By avoiding all screen contact and by using proper cleaning methods, the user will be rewarded with many years of service.

### 4.3 Frequently Asked Questions

#### How long should my Digital Heading Indicator last?

There isn't a good answer for this question. There are no moving parts in the RCA1510 so there isn't anything to wear out. The RCA1510 should give hundreds of hours of trouble free operation.

#### How do I get my instrument repaired?

For any overhaul or repair questions you can contact Kelly Manufacturing Company. Our Service Center can repair or refurbish any R.C. Allen instrument. The only thing really required is information. You can send us your instrument with a letter giving us your name, return shipping address, phone number and a brief description of what is wrong with the instrument or download a form from the Support page on our web site at: [kellymfg.com/support.html](http://kellymfg.com/support.html).

Email us for more information: [SERVICE@KELLYMFG.COM](mailto:SERVICE@KELLYMFG.COM).

Or, Visit our Web Site: [kellymfg.com](http://kellymfg.com)

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	13 Sep 2018	E			9 von 12



RCA1510 Series Installation/Operation Guide



## APPENDIX A

**Environmental Qualification:** DO-160G Environmental Qualification Form

**NOMENCLATURE:** ELECTRIC DIGITAL HEADING INDICATOR

**MODEL NUMBER:** RCA1510-series

**TSO NUMBER:** C6e & C113a

**MANUFACTURERS SPECIFICATIONS:** STP 1502 Rev. A

**MANUFACTURER:** Kelly Manufacturing Company

**ADDRESS:** 555 S. Topeka, Wichita, KS 67202

**REVISION & CHANGE NUMBER OF DO-160:** Rev. G **DATES TESTED:** 4/26/16 thru 5/24/16


CONDITIONS	SECTION	DESCRIPTION OF TESTS CONDUCTED
Temperature and Altitude	4.0	Equipment tested to Category D1
Low Temperature	4.5.1	
High Temperature	4.5.2 & 4.5.3	
Altitude	4.6.1	
Temperature Variation	5.0	Equipment tested to Category C
Humidity	6.0	Equipment tested to Category A
Operational Shocks and Crash Safety	7.0	Equipment tested to Category B
Vibration	8.0	Equipment tested to Category U2 curve F & F1
Explosive Atmosphere	9.0	Equipment identified as category X, no test performed
Waterproofness	10.0	Equipment identified as category X, no test performed
Fluids Susceptibility	11.0	Equipment identified as category X, no test performed
Sand and Dust	12.0	Equipment identified as category X, no test performed
Fungus	13.0	Equipment identified as category X, no test performed
Salt Fog Test	14.0	Equipment identified as category X, no test performed
Magnetic Effect	15.0	Equipment tested to Category Z
Power Input	16.0	Equipment tested to Category BXX
Voltage Spike	17.0	Equipment tested to Category A
Audio Frequency Susceptibility	18.0	Equipment tested to Category Z
Induced Signal Susceptibility	19.0	Equipment tested to Category ZC
Radio Frequency Susceptibility (Radiated and Conducted)	20.0	Equipment tested for Conducted Susceptibility to Category W Equipment tested for Radiated Susceptibility to Category F
Emissions of Radio Frequency Energy	21.0	Equipment tested to Category M
Lightning Induced Transient Susceptibility	22.0	Equipment tested to Pin Injection Test: Waveform set B, Level 3 Cable Bundle Test: Waveform set H, Level 3 Multiple Burst: Level 3 [B3H3L3]
Lightning Direct Effects	23.0	Equipment identified as category X, no test performed
Icing	24.0	Equipment identified as category X, no test performed
Electrostatic Discharge	25.0	Equipment tested to Category A
Fire, Flammability	26.0	Equipment identified as category X, no test performed

### REMARKS

- In the power input test, equipment was tested to subparagraph 16.5.1.4 b, requirement for equipment with digital circuits
- Equipment also tested to (and passed) section 20, SW/CW radiated susceptibility @100V/m from 100MHz to 1GHz

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	13 Sep 2018	E			10 von 12

APPENDIX B

Instructions for Continued Airworthiness	
Document Number: ICA17.005	
Revision: B	
	
<b>Equipment/Model Number: RCA1510 series</b> <b>Equipment Description: Electric Digital Heading Indicator</b>	
<b>1. Description</b>	
This document describes the necessary maintenance requirements and instructions necessary to ensure the continued airworthiness of aircraft/rotorcraft with the RCA1510 Electric Digital Heading Indicator installed.	
<b>2. Operation</b>	
Operating Instructions for the RCA1510 are detailed in the following document: <ul style="list-style-type: none"> <li>Kelly Manufacturing Company Operation/Installation Guide (Publication No. 1401-5)</li> </ul>	
<b>3. Equipment Certifications</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>FAA TSO-C6e</li> <li>FAA TSO- C113a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AS8013A</li> <li>AS8034B</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>RTCA DO-160G</li> <li>RTCA DO-178B Lv. C</li> </ul>	
<b>3. Servicing</b>	
No scheduled service required	
<b>4. Maintenance Instructions</b>	
<b>Every 12 months:</b>  Check that the RCA1510 Electric Digital Heading Indicator is responding properly and operating within the guidelines detailed in Kelly Manufacturing Company Publication No. 1401-5. Also verify the following: <ul style="list-style-type: none"> <li>No warning/error message exists on the display.</li> <li>No drop off or inconsistency in display brightness.</li> </ul>	
<b>Every 24 months:</b>  1) Check functional indication accuracy Note: Indication accuracy can be verified in flight test using the following procedure: <ul style="list-style-type: none"> <li>After take-off and before IFR situations perform two turns in opposite directions of at least 15 degrees</li> <li>Return aircraft to level flight/cruising speeds for a minimum of 2 minutes.</li> <li>Verify the RCA1510 indicates heading within two degrees.</li> </ul> Service is required if the RCA1510 does not pass this flight test. Instrument service can be performed at Kelly Manufacturing Company <a href="mailto:service@kellymfg.com">service@kellymfg.com</a>	
2) Contact Kelly Manufacturing Company with serial number of the unit to determine if update to the World Magnetic Module is required for the GPS of the unit.	
July 31, 2018	Page 1 of 2

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	13 Sep 2018	E			11 von 12





Dieses Handbuch ist eine Kopie des Original-  
Flughandbuchs lt. NCO.GEN.135(a)(1)  
für das Luftfahrzeug OE-CBR

Copyright © 2023 Ing. Peter Köbke-Freitag

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	04 Jul 2021				1 von 1



Dieses Handbuch ist eine Kopie des Original-  
Flughandbuchs lt. NCO.GEN.135(a)(1)  
für das Luftfahrzeug OE-AGX

Copyright © 2024 Ing. Peter Köbke-Freitag

Dok. Nr.	Ausgabe	Rev. Nr.	Datum	Bezug	Seite
	06 Feb 2024				1 von 1