

Timo III – Handbuch



Vorbemerkungen

Warenzeichen

Timo III ist ein Warenzeichen von Reimesch Kommunikationssysteme GmbH.

TMCL (TiMo-Control-Language) ist ein Warenzeichen von Reimesch Kommunikationssysteme GmbH

TMNP (TiMo-Net-Protocol) ist ein Warenzeichen von Reimesch Kommunikationssysteme GmbH

Microsoft® ist ein eingetragenes US-Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Hinweise

Die Angaben in diesem Handbuch können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Reimesch Kommunikationssysteme GmbH übernimmt keinerlei Gewährleistung für diese Unterlagen. Dies gilt ohne Einschränkung auch für implizite Garantien für die Verkäuflichkeit und die Eignung für einen bestimmten Zweck.

Reimesch Kommunikationssysteme GmbH übernimmt ferner keine Haftung für Fehler im vorliegenden Handbuch sowie für zufällige oder Folgeschäden im Zusammenhang mit der Lieferung, Leistung oder Verwendung dieses Materials.

Reimesch Kommunikationssysteme GmbH lehnt ausdrücklich jede Verantwortung und Haftung für die Installation, Verwendung, Leistung, Wartung und Unterstützung von Dritthersteller-Produkten ab. Den Kunden wird nahegelegt, die Eignung solcher Produkte selbst zu bewerten.

Reimesch Kommunikationssysteme GmbH übernimmt keine Garantie für die Richtigkeit der übertragenen Informationen sowie deren Verlust oder Verfälschung auf der Übertragungsstrecke. Ebenso haftet Reimesch Kommunikationssysteme GmbH nicht für Schäden, die durch eine Verfälschung der Daten oder durch ein Aussetzen des TiMo-Funkmodems verursacht werden.

Das Produkt ist bestimmungsgemäß den grundlegenden Anforderungen des §3 und den übrigen einschlägigen Bestimmungen des FTEG (Artikel 3 der R&TTE) zu verwenden. Das Gerät ist für den Gebrauch in allen EU-Ländern vorgesehen. Es sind die lokalen Bestimmungen hinsichtlich der Verwendung zu beachten.



Drucklegung

V1.7, November 2008

© Copyright 1996-2008 by Reimesch Kommunikationssysteme GmbH



Aufbau des Handbuches

Vorbemerkungen	2
Warenzeichen	2
Hinweise	2
Drucklegung	3
Aufbau des Handbuches	4
Die Eigenschaften des Modems	6
Frontansicht	6
Anschlüsse	7
Inbetriebnahme	8
Aufbauanleitung	8
Inbetriebnahme	8
Grundsätzliches	8
Konfiguration der Funkparameter	8
Test der Funkverbindung	9
Konfiguration des Benutzer- und Funkprotokolls	9
Konfiguration der seriellen Schnittstellen	10
Antennen-Ratgeber	10
Vermeidung von Störungen	11
Bedienung und Anzeigen	12
Die Bedienung über das LCD Display	12
Die Statusanzeigen	12
Die Standardanzeige	13
Die Sende- und Empfangsanzeige	13
Die Sende- und Empfangsanzeige	14
Die serielle Schnittstellen - Anzeige	14
Die RSSI-Anzeige	15
Die Betriebsanzeige	15
Modemtest	16
Vorwort	16
Konfiguration	16
Sendarten	17
Send	17

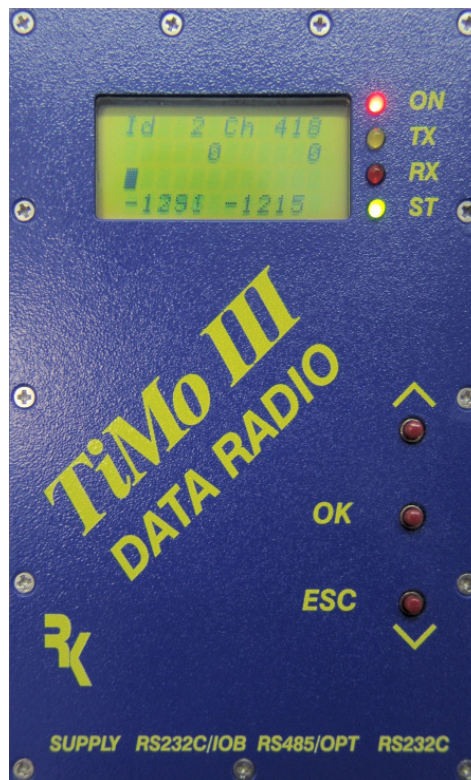


Impuls.....	17
Single	17
Betrieb	17
Unidirektional	17
Bidirektional.....	18
Auswertung der Ergebnisse.....	18
Konfiguration	19
Setup.....	19
ModemId.....	19
Transceiver	19
Modem	20
Serial	21
Lines.....	22
Protocols - TreeProt	23
Mailbox	24
IEC870	24
Problemdiagnose- und Behebung	25
Testmöglichkeiten	25
LCD Display und LEDs	25
Modemtest.....	25
Probleme und Antworten.....	25
Beispielkonfiguration	27
Transparente 1:1 Funkstrecke.....	27
Konfiguration	27
Betrieb.....	29
Technische Daten	30
TiMo III – Funkmodem.....	30
Funkmodul RK-1/6000.....	31
Funkmodul RK-1/500.....	32
Funkmodul RK-1/10.....	33
KONFORMITÄTSERKLÄRUNG Richtlinie 99/5/EC (R&TTED)	34
KONFORMITÄTSERKLÄRUNG Richtlinie 99/5/EC (R&TTED)	35
KONFORMITÄTSERKLÄRUNG Richtlinie 99/5/EC (R&TTED)	36

Die Eigenschaften des Modems

Frontansicht

Das TiMo Funkmodem hat auf der Frontseite ein LCD Display mit 3 Tastern zur Statusanzeige, Konfiguration und Überwachung aller wichtigen Parameter.



Daneben gibt es 4 Status-LED mit folgenden Funktionen:

Anzeige	Bedeutung
ON (rot)	LED an: TiMo ist eingeschaltet und betriebsbereit
TX (gelb)	LED an: TiMo sendet Daten
RX (rot)	LED an: TiMo empfängt Daten
ST (grün)	LED an: TiMo ist mit anderen Geräten verbunden über ein gesichertes Protokoll verbunden LED blinkt: TiMo hat keine gesicherte Verbindung zu anderen Geräten

Anschlüsse

Auf der Unterseite befinden sich vier Mini-DIN-Buchsen. Diese haben im einzelnen folgende Funktion:



Anschluß	Bedeutung
SUPPLY	Anschluß des 6-poligen Mini-DIN Steckers rot, schwarz, gelb = PLUS braun, grün, orange = MASSE
RS232C/IOB	serielle Schnittstelle RS-232 C max.19200Bd (COM2)
RS485/OPT	serielle Schnittstelle mit RS422/485 Pegeln max.57600Bd (COM1)
RS232C	serielle Schnittstelle mit RS-232C max.57600Bd (COM1)



Inbetriebnahme

Aufbauanleitung

- Schließen Sie eine geeignete Antenne an die SMA – Antennenbuchse an.
- Stecken Sie den Spannungsversorgungsstecker in die mit „SUPPLY“ gekennzeichnete Buchse von TiMo. Die max. zulässige Spannung ist 12V. Das verwendete Netzgerät sollte bei max. Sendeleistung von 6W einen Strom von min. 3A liefern können, da sonst das Senden auf Grund von Spannungseinbrüchen nicht möglich ist.

Inbetriebnahme

Grundsätzliches

Damit Sie Ihr Funkmodem optimal einsetzen können, sollte vor dem Einsatz für Ihre Applikation einige grundlegende Einstellungen vorgenommen und Tests durchgeführt werden.

Eine genaue Beschreibung der Parameter finden Sie im Kapitel *Konfiguration* und eine Beschreibung der Bedienung im Kapitel *Bedienung und Anzeigen*.

Konfiguration der Funkparameter

In der Regel sollte Ihr Funkmodem nach der Auslieferung bereits grundlegend konfiguriert sein, dass ein Test der Funkverbindung direkt möglich ist. Trotzdem sollten Sie folgende Parameter noch einmal überprüfen und ggf. anpassen.

Die folgenden Parameter betreffen normalerweise alle in einem Funknetz benutzten TiMo Funkmodems. Sollte sich ein Parameter bei einem Gerät ändern, so sollten die anderen Geräte auch entsprechend umkonfiguriert werden.



Funkkanal (Setup – Transceiver – Channel)

Je nach bestelltem Funkmodem haben Sie entweder ein Gerät mit einer von Ihnen gewählten Kundenfrequenz oder ein Gerät mit einer bestimmten Schaltbandbreite erhalten. Bei einer fest vorgegebenen Frequenz ist diese in der Regel auf Kanal 0. Die Schaltbandbreite beträgt max. 10 MHz, was bei einem Kanalraster von 12,5 kHz eine mögliche max. Kanalanzahl von 800 Kanälen ausmacht.

Sie erhalten von uns im Regelfall eine Tabelle aller einstellbaren Kanälen mit dem zugehörigen Frequenzen.

Carrier (Setup – Transceiver – Carrier)

Mit der Carrier-Einstellung konfigurieren Sie die elektronische Rauschsperrung. Der eingestellte Wert ist in der Einheit dBm angegeben. Z.B. -1087 auf dem Display entspricht -108,7 dBm.

Bei Empfangsfeldstärken größer der angegebenen Carrier-Einstellung schaltet das Funkmodem auf Empfang. Dies wird mit der roten RX LED angezeigt.

Die Carrierschwelle sollte ca. 10 dBm auf dem Rauschpegel eingestellt werden, so dass diese nur aufleuchtet, wenn Daten von den anderen TiMo-Funkmodems empfangen werden. Unter normalen Umständen liegt dieser Wert bei ca. -110 dBm.

Sollte das Funkmodem trotzdem ohne Funksignal von anderen Geräten auf Empfang schalten, muss der Wert noch weiter erhöht werden.

Achtung: Da die Werte negativ sind, bedeutet „Erhöhen der Carrierschwelle“ ausgehend von z.B. -110 dBm nicht -115 dBm, sondern -105 dBm.

Funkbaudrate (Setup – Modem – Bitrate)

Das TiMo Funkmodem ist je nach Bauart in der Lage über Funk eine max. Datenrate von 9600 bzw. 19200 Bd zu übertragen. Die Funkbaudrate muss bei allen verwendeten Geräten denselben Wert haben (im Gegensatz zur seriellen Schnittstellen Baudrate).

Funk FEC Einstellung (Setup – Modem – FEC)

Die FEC Einstellung muss ebenso bei allen Geräten gleich eingestellt sein, entweder on oder off.

Test der Funkverbindung

Wenn Sie alle vorher beschriebenen Parameter überprüft und ggf. konfiguriert haben, sollten Sie zunächst einmal die Qualität der zu verwendenden Funkstrecke testen. Das TiMo Funkmodem bietet Ihnen mit dem Modemtest und der kalibrierten Feldstärkeanzeige eine integrierte Hilfe, um die Qualität der Funkverbindung zu beurteilen.

Die Einstellungen und der Betrieb des Modemtest wird Ihnen im Kapitel *Modemtest* erklärt.

Konfiguration des Benutzer- und Funkprotokolls

Ist die Qualität der Funkverbindung ausreichend, sollte das für Ihre Anwendung erforderliche Benutzerprotokoll eingestellt werden. Diese Einstellungen können Sie unter *Setup – Lines* durchführen.



Bitte orientieren Sie sich dabei an den Angaben für die Konfiguration und an Hinweisen von unserer Seite, welche Einstellungen für Anwendung optimal sind.

Unter dem Kapitel Beispielkonfiguration finden Sie einige exemplarische Einstellungen für verschiedene Anwendungen.

Konfiguration der seriellen Schnittstellen

Als letztes müssen die Einstellungen der seriellen Schnittstelle überprüft werden. Sie müssen das TiMo Funkmodem entsprechend den Einstellungen Ihres angeschlossenen Endgerätes konfigurieren. Eine Übersicht über alle seriellen Parameter finden Sie im Kapitel Konfiguration.

Antennen-Ratgeber

Die TiMo Funkmodems arbeiten auf Frequenzen im 70cm-Band ($\lambda = 70\text{cm}$), was die Benutzung handlicher Antennen ermöglicht. Für den Betrieb von TiMo bieten sich verschiedene Antennen an, die sich allerdings in Aufbau und Größe voneinander unterscheiden.

Am kleinsten ist ein $\lambda/4$ -Strahler mit einer mech. Länge von etwa 17 cm. Er bietet in senkrechter Ausrichtung eine Rundstrahlung, jedoch ist hier aufgrund seines Monopolcharakters auf ein gutes HF-Gegengewicht zu achten.

Eine $\lambda/4$ -Groundplane Antenne bietet sich ebenfalls zur Benutzung an. Im Vergleich zum $\lambda/4$ -Strahler bietet sie ein gutes HF-Gegengewicht in Form von 3..4 $\lambda/4$ -Radials an, die je nach Impedanz einen Winkel von 90° bis 145° zum Strahler bilden und konzentrisch um diesen angeordnet sind.

Ein einfacher $\lambda/4$ -Strahler sowie eine $\lambda/4$ -Groundplane - Antenne haben jedoch einen Verlust von ca. 3dB gegenüber einem $\lambda/2$ -Strahler oder Dipol.

Für den Betrieb von TiMo über kurze Distanzen kann auch eine kurze Gummiantenne eingesetzt werden, die direkt auf die Antennenbuchse aufgesteckt wird. Diese Lösung ist allerdings nur bedingt zu empfehlen, da solche Antennen oft eine zu hohe Abweichung der Impedanz von 50Ω aufweisen, was zu einer verringerten Abstrahlung und zu einem erhöhten Leistungsrücklauf führt. Die Eigenschaft der Antenne wird im Übrigen wesentlich von der Umgebung beeinflusst.

Soll die maximal erlaubte Leistung abgestrahlt werden, was bei größeren Strecken ratsam ist, empfehlen sich gestockte Rundstrahlantennen, die ihren Gewinn zugunsten von verminderter Steilstrahlung erreichen, oder eine der von uns angebotenen Sperrtopfantennen mit einem Gewinn gegenüber der $\lambda/4$ -Antenne von 3dB (entspricht der doppelten abgestrahlten Leistung). Dieser Gewinn kommt natürlich nicht nur dem Sender sondern auch dem Empfänger zugute.

Richtantennen mit bis zu 10dB-Gewinn können nur im Band „F“ (433 MHz) und im nichtöffentlichen Datenfunk (448MHz) eingesetzt werden.

Die Wellenausbreitung im 70cm-Band ist quasioptisch, d.h. bei Sichtverbindung funktioniert in der Regel auch eine Funkverbindung. Unter guten und normalen Bedingungen sollte eine Entfernung von 5 km problemlos mit geringen Bitfehlerraten funktionieren. Mit unserer 6W-Version können 50 km und mehr überbrücken. In geschlossenen Räumen muß mit einer Verminderung der Reichweite auf einige 100 m gerechnet werden.



Vermeidung von Störungen

Eine Herabsetzung der Reichweite kann als Folge von Störungen auftreten. Fast jedes moderne elektrische oder elektronische Gerät enthält Oszillatoren, die für seine Funktion notwendig sind (Controller u.ä.). Diese Oszillatoren erzeugen nicht nur ihre Sollfrequenz, sondern als Folge ihrer oft rechteckigen Signalform auch eine Reihe von Oberwellen, die nicht selten bis zu Frequenzen von 1Ghz Störungen produzieren können. Auch Geräte mit CE-Zeichen können noch Störungen produzieren, die zwar innerhalb der gültigen Grenzwerte für das entsprechende Gerät liegen, jedoch einen empfindlichen Empfänger wie den von TiMo erheblich beeinträchtigen. Es empfiehlt sich, eine räumliche Trennung zwischen der Antennenanlage und z.B. einem Computer oder einer elektronischen Steuerung vorzunehmen, um eine Desensibilisierung des Empfängers zu vermeiden.

Bedienung und Anzeigen

Dieses Kapitel behandelt die Bedienung des Modems mit den drei Tasten und beschreibt die verschiedenen Statusanzeigen des LCD-Displays.

Die Bedienung über das LCD Display

Das LCD Display lässt sich über die folgenden drei Tasten bedienen:

- Mit der **Taste OK** kommen Sie in das Menü und wählen im Menü den in der ersten Zeile stehenden Menüpunkt aus.
- Mit der **oberen Taste** können Sie durch die einzelnen Menüpunkte navigieren und können nach Auswahl mit OK den Wert ändern.
- Die **ESC Taste** bringt Sie eine Menüebene zurück und ändert bei einem ausgewähltem Menüpunkt den Wert.

Wollen Sie z.B. im Menü *Setup – Lines* etwas ändern so gehen Sie wie folgt vor:

OK-Taste drücken um ins Menü zu gelangen. Da *Setup* in der obersten Zeile steht, wieder die **OK-Taste** drücken, um in das zugehörige Untermenü zu gelangen. Nun betätigen Sie die **obere Taste** solange bis *Line*“ in der ersten Zeile steht. Mit einem weiteren Druck auf die **OK-Taste** sind Sie am Ziel.

Das Format wie z.B. *Setup – Lines* wird in diesem Handbuch als verkürzte Schreibweise verwendet, um die Konfiguration möglichst einfach und prägnant zu beschreiben. Nach einer kurzen Eingewöhnung, wird es Ihnen sehr einfach fallen das TiMo Funkmodem mit Hilfe der 3 Tasten und des LCD Displays zu bedienen.

Die Statusanzeigen

In den Statusanzeigen des Funkmodems werden die wichtigen Betriebswerte dargestellt. Mit Hilfe der oberen Taste kann durch die einzelnen Anzeigen geblättert werden. Soweit möglich können die Statistikwerte mit der **ESC Taste** zurückgesetzt werden

Die Standardanzeige

Die Standardanzeige erscheint nach dem Einschalten des Modems und zeigt vor allem Betriebswerte zur aktuellen Funksituation an. Die **ESC Taste** dient zum Zurücksetzen der Statistikwerte.

```

Id 20 Chn 124
 1234 15649
██████████
-950      -650
  
```

Zeile	Spalte	Bezeichnung	Bedeutung
1	1	Id	die Geräteid
1	2	Ch	der eingestellte Funkkanal
2	1		die Anzahl der gesendeten Funkblöcke seit dem letzten Reset der Werte
2	2		die Anzahl der empfangenen Funkblöcke seit dem letzten Reset der Werte
3			der Balken Symbolisiert die aktuell empfangene Feldstärke
4	1		der aktuelle Wert der Feldstärke in dB * 10. Um den dB-Wert zu erhalten, muss man sich vor der letzten Stelle einen Dezimalpunkt vorstellen
4	2		Maxhold der Feldstärke: die maximal empfangene Feldstärke seit dem letzten Reset

Die Sende- und Empfangsanzeige

In dieser Anzeige werden die Betriebswerte für Senden und Empfangen dargestellt. Die ESC Taste dient zum Reset der Statistikwerte.

```

Sent      15
Recv      3
Carrier   11
CRCErr    0
  
```

Zeile	Bezeichnung	Bedeutung
1	Sent	die Anzahl der gesendeten Funkblöcke seit dem letzten Reset der Werte
2	Recv	die Anzahl der empfangenen Funkblöcke seit dem letzten Reset der Werte
3	Carrier	die Anzahl der empfangenen Träger seit dem letzten Reset der Werte
4	CRCErr	die Anzahl der empfangenen Funkblöcke mit CRC Fehler. Diese Pakete werden nicht weiterverarbeitet.



Die Sende- und Empfangsanzeige

In dieser Anzeige werden die Betriebswerte für Senden und Empfangen dargestellt. Die ESC Taste dient zum Reset der Statistikwerte.

```
Db1Snd    15
Perc       1
Db1Rcv     3
Perc       0
```

Zeile	Bezeichnung	Bedeutung
1	Sent	die Anzahl der gesendeten Funkblöcke seit dem letzten Reset der Werte
2	Recv	die Anzahl der empfangenen Funkblöcke seit dem letzten Reset der Werte
3	Carrier	die Anzahl der empfangenen Träger seit dem letzten Reset der Werte
4	CRCErr	die Anzahl der empfangenen Funkblöcke mit CRC Fehler. Diese Pakete werden nicht weiterverarbeitet.

Die serielle Schnittstellen - Anzeige

In dieser Anzeige werden die Betriebswerte für die beiden seriellen Schnittstellen des Funkmodems dargestellt. Die ESC Taste dient zum Reset der Statistikwerte

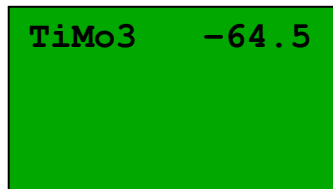
```
Com1 In    320
Com1 Out    23
Com2 In     10
Com2 Out   253
```

Zeile	Bezeichnung	Bedeutung
1	Com1 In	die Anzahl der empfangenen Com 1 Pakete seit dem letzten Reset der Werte
2	Com1 Out	die Anzahl der gesendeten Com 1 Pakete seit dem letzten Reset der Werte
3	Com2 In	die Anzahl der empfangenen Com 2 Pakete seit dem letzten Reset der Werte
4	Com2 Out	die Anzahl der gesendeten Com 2 Pakete seit dem letzten Reset der Werte

Die RSSI-Anzeige

In dieser Anzeige werden alle empfangenen Funkmodems mit Name und RSSI-Wert (Received Signal Strength Indication) in dBm dargestellt.

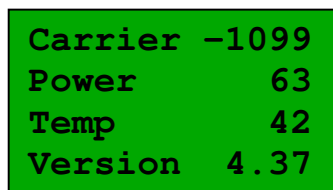
Bei leerer Liste steht im Display RSSI List (empty).



Zeile	Bezeichnung	Bedeutung
1-4		Feldstärke und Name der empfangenen TiMos

Die Betriebsanzeige

In dieser Anzeige werden einige weitere Betriebswerte dargestellt.



Zeile	Bezeichnung	Bedeutung
1	Carrier	aktuelle Einstellung der Carrier-Schwelle in dBm
2	Power	aktuelle Einstellung der Sendeleistung von 0-63
3	Temp	aktuelle Betriebstemperatur des Funkmodems
4	Version	Softwareversion



Modemtest

Vorwort

Das TiMo Funkmodem stellt Ihnen mit dem Modemtest ein wertvolles Werkzeug zur Beurteilung einer Funkstrecke zur Verfügung. In diesem Kapitel soll Konfiguration, Betrieb sowie die Beurteilung der Ergebnisse beschrieben werden.

Wenn Ihre Funkverbindung schon beim Modemtest Probleme zeigt, sollten zunächst die Ursachen gefunden werden, bevor Sie die Funkstrecke in Betrieb nehmen.

Konfiguration

In dem Menü Modemtest werden die Parameter für den Modemtest eingestellt.

Parameter	Wertebereich	Bedeutung
Send		Start des Modemtests mit Dauersenden von Count Paketen mit der Länge Size
Impuls		Start des Modemtest mit Intervallsenden von Count Paketen mit der Länge Size im Abstand von Interval ms
Single		Senden eines einzelnen Paketes der Länge Size
LB-Node	0-255 Default: 0	Das Funkmodem mit der Id gleich der LB-Node antwortet auf empfangene Pakete (Loopback)
Loopback	§ no : das Modem antwortet <u>nicht</u> auf eingehende Modemtest Pakete § yes : das Modem antwortet auf eingehende Modemtest Pakete	
LB-Delay	0-1000	Verzögertes Aussenden (in ms) des Loopbacks auf ein Modemtest Paket. Nur wirksam, wenn Loopback auf yes oder LB-Node der sendenden Station ungleich 0
Size	0-1020 Default: 30	Länge der Modemtest Pakete
Interval	0-2000 Default: 350	Intervallgröße bei Impulssenden in ms
Count	0-60000 Default: 300	Anzahl der zu sendenden Pakete. Die Einstellung 0 steht dabei für unendlich

Sendearten

Beim Modemtest gibt es 3 verschiedene Sendarten. Diese werden gestartet, sobald auf dem entsprechenden Menüpunkt die **OK Taste** gedrückt wird.

Send

Es werden *Count* Datenpakete mit der Länge *Size* aneinanderhängend gesendet.

Das Funkmodem springt für den Vorgang in die Statusanzeige. Die TX LED ist während des Sendevorgangs an und der Sendezähler (siehe „Bedienung und Anzeigen“) zeigt die Anzahl der bereits gesendeten Pakete an.

Es ist darauf zu achten, dass das TiMo Funkmodem bei voller Leistung nicht länger als 10 Min dauerhaft senden sollte, da es sonst auf Grund der entstehende Hitzeentwicklung bei nicht entsprechender Kühlung Schaden nehmen kann. Vermeiden Sie daher zu hohe *Count* Werte bzw. brechen Sie das Senden nach einer gewissen Zeit ab.

Impuls

Bei diesem Modus werden *Count* Datenpakete mit Länge *Size* einzeln in Abständen von *Interval* Millisekunden gesendet. Der Sender wird dazu in dem eingestellten Intervall getastet, die TX LED blinkt auf und der Datenzähler wird erhöht. Das Funkmodem springt für den Vorgang in die Statusanzeige.

Dieser Test sollte vor allem zur Beurteilung einer Funkstrecke verwendet werden, da dieser dem realen Sendeverhalten am nächsten kommt.

Single

Mit jedem Druck der **OK Taste** auf *Single* wird immer nur ein Datenpaket der Länge *Size* gesendet. Das Funkmodem springt während des Sendens nicht in die Statusanzeige, sondern verbleibt im Modemtest Menü.

Betrieb

Man kann den Modemtest sowohl unidirektional (1. TiMo sendet, 2. TiMo empfängt) als auch bidirektional (1. TiMo sendet, 2. TiMo empfängt, 2. TiMo sendet, 1. TiMo empfängt) mit den Loopback-Parametern verwenden.

Unidirektional

Zur Beurteilung der Signalqualität einer Funkstrecke sollte vor allem der Impulstest verwendet werden, da dieser den realen Betrieb am nächsten kommt. Für eine erste Bewertung sollten die Einstellung für *Count*, *Size* und *Interval* auf den Default-Werten stehen.

Die empfangenden Geräte sollten in der Statusanzeige stehen und die Statistikwerte mit einem Druck auf die **ESC Taste** zurückgesetzt werden. Zudem muss sichergestellt sein, dass während dieses Tests kein anderes Funkmodem sendet, da sonst die Daten durch andere Funkpakete verfälscht werden können.



Dann wird einfach mit der **OK Taste** der Test gestartet. Das sendende TiMo Funkmodem sollte nun im Sendezähler die Pakete hochzählen. Bei den empfangenden Geräten sollte nun auch der Empfangszähler gleichzeitig hochlaufen.

Bidirektional

Bei der bidirektionalen Verbindung müssen vor Beginn des Tests die Loopback-Parameter richtig konfiguriert werden. Dabei kann man den Loopback-Test auf 2 Arten durchführen:

- Unter *LB-Node* die Id der zu testenden Gegenstation einstellen. Hierbei ist darauf zu achten, dass alle Funkmodems unterschiedliche Ids haben und nicht 2 versehentlich die gleiche.
- Auf der Gegenstation *Loopback* auf *on* einstellen. Bei dieser Variante sollte kein anderes empfangendes Gerät *Loopback* auf *on* haben.

Daneben gibt es noch die Einstellung *LB-Delay*. Diese Einstellung kann dafür genutzt werden, um den Loopback der Gegenstation um die eingestellten Millisekunden zu verzögern.

Der Loopback-Test sollte nur mit dem Impuls oder Single Test durchgeführt, werden da der Send Test nicht mit dieser Einstellung funktioniert.

Wenn der Test dann mit Impuls gestartet wird, springt das LCD Display wieder auf die Statusanzeige. Nun sollte auch für jedes gesendete Paket ein Paket empfangen werden.

Somit kann mit diesem Test Hin und Rückweg der Funkverbindung bewertet werden.

Auswertung der Ergebnisse

Die Auswertung der Ergebnisse ist eigentlich recht einfach je nachdem welche Anzahl von zu sendenden Datenpaketen eingestellt war, sollte im Idealfall gleich viele empfangen werden.

Für die Default Einstellungen kann man folgende Beurteilung vornehmen. Bei 300 gesendeten Paketen sollten nicht weniger als 298 Pakete für eine gute Funkverbindung auf der Gegenstation empfangen werden.

Neben der Anzahl der Pakete kann Ihnen auch die max. Empfangsfeldstärke helfen die Signalqualität zu beurteilen. Diese wird in der Statusanzeige unten rechts angezeigt. Der Wert sollte am besten über -100 dBm bei guten Witterungsverhältnissen liegen, da die Funkverbindung auch durch das Wetter beeinflusst werden kann.

Konfiguration

Setup

In diesem Kapitel werden die Konfigurationsmöglichkeiten des Funkmodems beschrieben. Auf den LCD Display werden diese über den Unterpunkt **Setup** erreicht.

ModemId

Hier wird die Identifikation des Gerätes eingetragen.

Parameter	Wertebereich	Bedeutung
Id	1-255	Die Id dieses Gerätes.
Netid	1-255	Die Id des Netzes in dem dieses Gerät betrieben wird
Name	Text bis zu 29 Zeichen	ein Name für das Gerät, das seinen Standort oder seine Funktion beschreibt

Transceiver

In diesem Menü werden die Parameter für den Funk eingestellt.

Parameter	Wertebereich	Bedeutung
Channel	0-800	Der Funkkanal, auf dem das Gerät senden und empfangen soll.
Carrier	0-63	Hiermit erfolgt die Einstellung für die Rauschsperrung. Diese sollte in etwa in der Mitte zwischen dem Empfangssignal der schwächsten Gegenstation und dem Rauschen, das anliegt, wenn keine Station sendet, eingestellt werden. Anhaltspunkt: wenn keine Station sendet, sollte die RX-LED konstant aus sein (kein Flackern!) und wenn eine Station sendet, sollte sie konstant an sein.
AutoCarrier	noch nicht fertig	
Power	0-63, dabei ist 0 die kleinste Leistung (80 Milliwatt) und 63 die größte (6 Watt)	Die Sendeleistung des Funkmodes.

Modem

Hier werden die Parameter für Funkübertragung eingestellt.

Parameter	Wertebereich	Bedeutung
Bitrate	4800,9600,19200	Die Bitrate mit der Daten auf dem Funkkanal übertragen werden. Die höchste übertragbare Bitrate ist abhängig davon, für welche Kanalbandbreite das Modem gefertigt wurde.
FEC	§ off : FEC abgeschaltet § on : FEC eingeschaltet	Gibt an, ob das Modem mit oder ohne FEC (Forward Error Correction) arbeiten soll. Eingeschaltete FEC erlaubt es, gewisse Übertragungsfehler auf Empfängerseite zu korrigieren, ohne daß der Datensatz neu gesendet wird. Der Preis dafür ist eine Verlängerung des Datensatzes auf dem Funkweg um 30 Prozent.
RespectCr	§ no : das Modem sendet immer sofort, auch wenn ein Träger anliegt § yes : das Modem beginnt erst zu senden, wenn kein Träger anliegt	Hier wird eingestellt ob das Modem einen anliegenden Träger als Sendevorgang eines anderen Modems respektiert und seinen eigenen Sendewunsch zurückstellt, oder ob ein anliegender Träger ignoriert wird.
TriggerPtt	§ off : kein sofortiges Einschalten des Senders bei Eintreffen von Daten § on : bei Eintreffen eines Bytes auf der rechten Schnittstelle (COM1) wird sofort der Sender gestartet	Hiermit kann ein Sendevorgang beschleunigt werden, indem sofort bei Eintreffen eines Bytes auf der rechten Schnittstelle der Sender eingeschaltet wird (abhängig von RespectCr, siehe oben). Normalerweise wird der Sender erst eingeschaltet, wenn der komplette Datensatz da ist.
KeepPtt	0-60000 Millisekunden	Hier wird eine Zeit eingestellt, für die das Modem nach Beendigung eines Sendevorganges den Sender noch aktiv halten soll, damit ein nachfolgender Datensatz schneller gesendet werden kann.
KeepPtt	0-10000 Millisekunden	Hier wird eine Zeit eingestellt, für die das Modem nach Abschalten des Senders nicht erneut senden darf, damit andere Modems auch zum Senden kommen können.
CtrPort	Id eines digitalen Eingangsport	Hiermit wird festgelegt, daß über den angegebenen Eingangsport von aussen gesteuert werden kann, wann das Modem senden darf.
PersiProb	0-100 Prozent	Gibt an, mit welcher Wahrscheinlichkeit das Modem bei anstehendem Sendewunsch tatsächlich sendet oder seinen Sendewunsch erstmal zurückstellt.
PersiSlot	0-250 Millisekunden	Gibt an, nach welcher Zeit das Modem im Falle einer Zurückstellung des Sendewunsches erneut eine Entscheidung anhand der Wahrscheinlichkeit trifft.
PersiMax	0-100	Gibt an, wie oft hintereinander das Modem maximal nicht sendet bevor es definitiv zu senden beginnt.



Serial

Hier werden die hardwaremäßigen Parameter für die Datenübertragung auf den seriellen Schnittstellen konfiguriert.

Parameter	Wertebereich	Bedeutung
LineId	1: COM1 (rechte Schnittstelle) 2: COM2 (linke Schnittstelle)	Auswahl der zu konfigurierenden Schnittstelle
Baudrate	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 Baud	Die Übertragungsgeschwindigkeit der Schnittstelle in Baud (Bits/Sekunde).
Bits	7,8	Anzahl der Datenbits
Stopbits	1,1.5,2	Anzahl der Stopbits
Parity	§ none : keine Parität § even : gerade Parität § odd : ungerade Parität	Einstellung der Parität
FlowCtrl	§ none : keine Flusskontrolle § RTS/CTS : Hardwarehandshake § XON/XOFF : XON – XOFF Protokoll § RTS : Hardwarehandshake nur in eine Richtung mit RTS	Einstellung der Flusskontrolle
Timeout	5-1000 Millisekunden	Dieser Wert gibt an, wieviel Zeit (in ms) zwischen zwei auf der seriellen Schnittstelle ankommenden Zeichen maximal vergehen darf, bevor der bis dahin erhaltene Datenblock abgetrennt und verarbeitet wird.
Mode	§ RS232 : RS232 Modus § RS485 : RS485 Modus	Hier wird der Betriebsmodus für die rechte serielle Schnittstelle (COM1) festgelegt. Bei COM2 ist er ohne Bedeutung.

Lines

Hier werden den seriellen Schnittstellen die zu betreibenden Anwenderprotokolle zugeordnet und deren Eigenschaften konfiguriert. Einige Werte sind Vorbelegungen, die dann eingesetzt werden, wenn das Anwenderprotokoll diese nicht bestimmt. So bestimmt beispielsweise das Transparentprotokoll keinen dieser Werte und übernimmt alle eingestellten Defaults. Das IEC 870 Protokoll hingegen bestimmt die Werte ToNode, ToNet, ToPort selber und übernimmt nur den Wert Tprot.

Parameter	Wertebereich	Bedeutung
LineId	1: COM1 (rechte Schnittstelle) 2: COM2 (linke Schnittstelle)	Auswahl der zu konfigurierenden Schnittstelle
UProt	§ null : kein Protokoll, Schnittstelle ist deaktiviert § transp : transparente Datenübertragung § cmd : Kommandomodus § control : Anschluss an die Leitstation § menu : Menügeführtes Setup § iec870 : IEC 870 Protokoll § gps : GPS Sirt Protokoll zur Zeitschlitzsteuerung § loadprg : Neuladen der Betriebssoftware § simple : primitives Transparentprotokoll ohne Header § special : Anwahl spezieller kundenspezifischer Protokolle § diag : Protokoll für Servicezwecke	Das aktuelle für diese Schnittstelle aktive Benutzerprotokoll.
UProtBoot	Es sind die gleichen Einstellungen wie unter <i>UProt</i> möglich.	Das Benutzerprotokoll, das an dieser Schnittstelle nach dem Hochstarten des Systems eingestellt werden soll
ToNode	1-255	Der Knoten, zu dem Daten gesendet werden sollen, sofern das Anwenderprogramm das nicht selber vorgibt.
ToNet	1-255	Das Netz, zu dem Daten gesendet werden sollen, sofern das Anwenderprogramm das nicht selber vorgibt.
ToPort	1,2	Der Port auf dem empfangenden Modem, an den die Daten gesendet werden, falls dieser nicht vom Anwenderprotokoll festgelegt wird. Zur Beachtung: ist bei dem empfangenden Modem kein kompatibles Benutzerprotokoll für diesen Port eingestellt, werden die Daten dort verworfen.



TProt	§ transp : einfaches ungesichertes Protokoll ohne Routing	Das Funkübertragungsprotokoll mit dem Daten versendet werden sollen, für den Fall, dass dieses nicht vom Benutzerprotokoll vorgegeben wird.
	§ net_sec : gesichertes Protokoll mit Routing zum Aufbau beliebiger Netzstrukturen	
	§ net_dgr : gesichertes Protokoll mit Routing zum Aufbau beliebiger Netzstrukturen	
	§ net_secp : wie <i>net_sec</i> , bei Verbindungsabbruch wird aber der Paketbuffer gelöscht	
	§ tree_sec : gesichertes Protokoll mit Routing zum Aufbau von Netzen in Baumstruktur	
	§ tree_dgr : ungesichertes Protokoll mit Routing zum Aufbau von Netzen in Baumstruktur	

Protocols - TreeProt

Hier werden die Eigenschaften des TreeProt-Protokolls spezifiziert.

Parameter	Wertebereich	Bedeutung
TransferTime	0-60000 Millisekunden Default: 2000	Hier wird eingestellt, wie lange ein gesendeter Datensatz gültig ist. Bei überschreiten der Zeit, wird dieser nicht mehr weiterverarbeitet und gelöscht.
DeviceWait	0-60000 Millisekunden Default: 500	Gibt die max. Zeit, wie lange auf eine serielle Antwort gewartet wird.
BCRepCount	0-20 Default: 3	Max. Anzahl der Wiederholungen bei Broadcast-Modus
RequestTop	§ no : das Modem fordert keine Topologie an § yes : das Modem fordert eine neue Topologie an, soweit diese sich von anderen unterscheidet	
Dispatch Top		Versand der Topologie, Station muss die Id 1 haben

Mailbox

Hier werden die Eigenschaften für den Mailbox-Modus konfiguriert

Parameter	Wertebereich	Bedeutung
Capacity	0-1000 Default: 100	Anzahl der Mailboxpakete mit der Länge MaxConcatSize
StoreTime	0-100000 Default: 0	Dauer der Lebenszeit für jedes Paket nach Eingabe über die serielle Schnittstelle. 0 = unendlich
MaxConcatSize	0 – 1000 Default: 100	Maximale Größe pro Paket. Neu eingehende Daten werden, soweit im aktuellen Paket noch Platz ist, diesem hinzugefügt

IEC870

Hier werden die Eigenschaften des IEC 870 Protokolls spezifiziert.

Parameter	Wertebereich	Bedeutung
AdressBits	8 oder 16	Hier wird angegeben, ob das Adressfeld des IEC Datensatzes aus einem oder zwei Bytes besteht.
NodeBits	1 – 16 Default: gleich den Adressbits	Gibt an, aus wievielen Bits (von links gerechnet), die Adresse des empfangenden Funkmodems besteht.
LineBits	0 – 15 Default: 0	falls ungleich Null, werden diese Bits rechts von der Nodeid als Identifikation für die Schnittstelle des empfangenden Funkmodems betrachtet, an die der Datensatz geschickt werden soll. Ist dieser Wert NULL, sendet der Master an die Schnittstelle die im Menü Lines unter dem Punkt ToPort angegeben ist. Anmerkung 1: der Index ist 0-basiert, also bedeutet 0 die COM1 der Gegenseite und 1 die COM2. Anmerkung 2: auf der entsprechenden Schnittstelle des empfangenden Modems muss auch das IEC Protokoll als Anwenderprotokoll aktiviert sein.
SubstationBits	0 – 15 Default: 0	Diese Anzahl Bits von rechts gerechnet werden vom Timo- ignoriert und können dazu verwendet werden, über eine serielle Schnittstelle mehrere Geräte zu adressieren.
FixedLen	-1 – 220 Default: -1	Hier kann die Nutzdatenlänge für ein <i>FT 1.2</i> Paket mit fester Länge eingestellt werden. Bei -1 wird die Länge automatisch erkannt. Achtung: bis v4.83 ist 0 die Einstellung für die automatische Erkennung.



Problemdiagnose- und Behebung

Testmöglichkeiten

LCD Display und LEDs

Im LCD-Display können die wichtigsten Daten für Funkverbindung und die seriellen Schnittstellen abgerufen werden.

Grundsätzlich sollten bei Problemen folgende Punkte überprüft werden:

- Sendet und empfängt das Funkmodem?
- Zählen die Zähler für die seriellen Schnittstellen hoch?

Falls hier schon Probleme auftauchen, gehen Sie bitte noch einmal alle Punkte der Inbetriebnahme durch und führen den Modemtest durch.

Sollten danach immer noch Probleme vorhanden sein, werden Sie bitte einen Blick auf den folgenden Abschnitt *Probleme und Antworten*.

Modemtest

Der Funktionalitäten des Modemtests sind im Kapitel *Modemtest* beschrieben.

Probleme und Antworten

Dieser Abschnitt soll Ihnen für einige häufige auftretende Probleme Hilfestellung geben, was Sie alles überprüfen können um zu einer Lösung zu gelangen.

Grundsätzlich sollten Sie, wenn Sie hiermit nicht weiterkommen, noch einmal alle Punkte der Inbetriebnahme durchgehen.

Das TiMo Funkmodem sendet nicht!

- Ist die RX LED dauerhaft an?
- Kommen Daten in die serielle Schnittstelle rein? (Statusanzeige für serielle Schnittstellen)



- Ist das richtige Benutzer- und Funkprotokoll eingestellt?
- Bricht die Spannungsversorgung ein?

Das TiMo Funkmodem empfängt nicht!

- Einstellung des Carriers und Kanals?
- Modembaudrate und FEC?

Das TiMo Funkmodem empfängt schlecht!

- Einstellung des Carriers?
- Ausreichende Empfangsfeldstärke?

Der Dateneingangszähler (serielle Schnittstellen-Anzeige) zählt nicht hoch!

- Hat die an das Funkmodem angeschlossene Schnittstelle auch die richtigen Pegel?
- Ist RX mit TX und TX mit RX verbunden?

Die übertragenen Daten sehen korrumpiert aus!

- Richtige serielle Baudrate, Datenbits, Stoppbits und Parität?

Das Funkmodem zeigt auf dem Display nichts mehr an und reagiert nicht mehr!

- Evtl. hat sich das Funkmodem auf Grund eines Spannungseinbruchs aufgehängt. Netzstecker ziehen und neu einstecken sollte das Problem beheben.



Beispielkonfiguration

Transparente 1:1 Funkstrecke

Mit Hilfe des LCD Displays und der drei Tasten lässt sich das TiMo-Funkmodem einfach und schnell für eine transparente 1:1 Datenverbindung konfigurieren.

Konfiguration

Grundvoraussetzung für eine 1:1 Verbindung sind 2 TiMo Funkmodems. Diese müssen voneinander unterschiedliche Ids aber den gleichen Kanal und die gleiche Funkbaudrate haben. Die aktuelle Einstellung ist in der Statusanzeige in der ersten Zeile des LCD-Displays mit „*Id*“ und „*Chn*“ sichtbar.

1. Konfiguration des Kanals — „Setup - Transceiver - Channel“

Hier kann mit der oberen und unteren Taste der Kanal ausgewählt werden. Die Einstellung wird anschließend mit der OK-Taste bestätigt.

2. Konfiguration der Id — „Setup - ModemId - Id“

Hier kann mit der oberen und unteren Taste die Id ausgewählt werden. Die Einstellung wird anschließend mit der OK-Taste bestätigt. Zu beachten ist, dass die NetId „*Setup - ModemId - Netid*“ auf den Wert 1 zu stellen ist.

3. Konfiguration der Funkbaudrate — „Setup - Modem - Bitrate“

Hier kann mit der oberen und unteren Taste die Funkbaudrate ausgewählt werden. Die Einstellung wird anschließend mit der OK-Taste bestätigt. Bitte beachten Sie, dass einige Geräte eine maximale Funkbaudrate von 9600bd haben (sichtbar auf dem Geräteaufkleber an der Seite). In diesem Fall müssen beide Geräte auf 9600bd eingestellt werden.

Nun folgt die Konfiguration des Benutzer- und Funkprotokolls. Das TiMo-Funkmodem besitzt 2 serielle Schnittstellen (**LineId 1** RS232C bzw. RS485/OPT und **2 RS232C/IOB**). Dabei lässt sich **LineId 1** auf RS485 umstellen.

4. Konfiguration des Benutzerprotokolls — „Setup - Lines - UProt u. UProtBoot“

Hier wird mit der oberen bzw. unteren Taste der Punkt „*transp*“ ausgewählt. Die Einstellung wird anschließend mit der OK-Taste bestätigt.

5. Konfiguration des Funkprotokolls — „Setup - Lines - TProt“

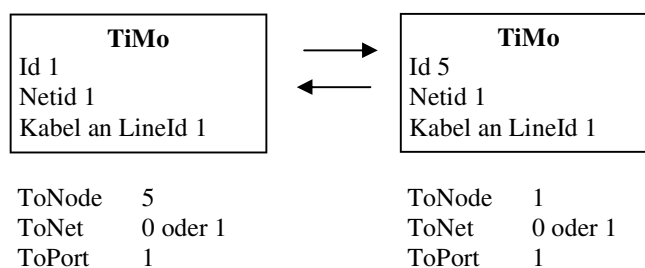
Hierbei ist zu unterscheiden, ob eine gesicherte Übertragung „*net_sec*“ (mit Bestätigung und ggf. Neusenden) oder eine ungesicherte Übertragung „*transp*“ gewählt werden soll. Die gewünschte Einstellung wird mit der oberen bzw. unteren Taste einfach ausgewählt und mit der OK-Taste bestätigt.

Für die Einstellung „*net_sec*“ ist zu beachten, dass nicht übertragene Pakete so lange wiederholt werden, bis die Funkverbindung wiederhergestellt ist. Falls nach einem Verbindungsabbruch alle im Speicher vorhandenen Pakete gelöscht werden sollen (weil diese z.B. nur eine bestimmte Zeit gültig sind), so ist das Protokoll „*net_sec*“ zu verwenden.

6. Konfiguration der Gegenstation — „Setup - Lines - ToNode / ToNet / ToPort“

Mit diesen 3 Menüpunkten wird angegeben an welche Gegenstation die eingehenden Daten gesendet werden. In „*ToNode*“ wird die Id der Gegenstation, in „*ToNet*“ die Netid der Gegenstation (bei gleichem Netz auch 0 möglich) und in „*ToPort*“ die LineId der Gegenstation angegeben.

Beispiel:



Im Normalfall wird bei 1:1 Funkstrecken das Kabel nur an die **LineId 1** (RS232C) angeschlossen. Falls bei einem TiMo die Daten aber auf **LineId 2** (also RS232C/IOB) gesendet werden sollen, ist bei der Gegenstation „*ToPort*“ auf 2 zu stellen.



7. Konfiguration der seriellen Schnittstelle — „Setup - Serial“

Die einzelnen Menüpunkte erklären sich größtenteils von alleine. Der Parameter „*Timeout*“ sollte bei einer Baudrate von 9600/19200bd auf **20** (ms) eingestellt werden. Bei Baudraten kleiner 9600bd sollte das Timeout auf **50** (ms) erhöht werden, da sonst evtl. eingehende serielle Daten auf 2 Funkpakete aufgeteilt werden und dies bei angeschlossenen Geräten an der Gegenstation zu Problemen führen kann.

Betrieb

Nach erfolgreicher Konfiguration sollte die Funkverbindung funktionieren. Wenn Daten in die serielle Schnittstelle reingehen, sollten diese sofort gesendet werden.

Technische Daten

TiMo III – Funkmodem

Modulation	4- FSK, optional GMSK
Baudrate per Funk	4800Bd, 9600Bd, 19200Bd
Baudrate RS-232C / RS-485	110Baud...57,6 KBd.
Handshake	RTS/CTS, Xon/Xoff
Funkprotokoll	TMNP Point to Point, Point to Multipoint, Transparentmodus, Broadcastmodus, Datagramm
adressierbare Stationen	255
Routing / Autorouting	automatisch über mehrere Stationen (Relais)
Fehlererkennung	CRC32
Fehlerkorrektur	FEC/ARQ , Interleaving
Speicher / Puffer	1MB RAM
Firmwarespeicher	1MB Flash über RS-232C programmierbar
Prozessor	16Bit / 16MHz
Display	LCD Matrix - Display 4 X 12 Zeichen
Ein/Ausgänge (Benutzer)	2 X RS232C (8pol Mini – DIN) 1 X RS485 (9pol Mini – DIN) Versorgungsspannung (9 V +/- 20%) (6pol. – Mini – DIN) 2 X analoge Ein/Ausgänge 10Bit 2 X digitale Ein/Ausgänge 1 X Antennenbuchse RK-1 (SMA)
Betriebsstrom	ca. 200mA @ 7...12,0V
Abmessungen TiMo II - C Gehäuse mit Funk	(1335 x 85 x 35) mm (L x B x H)
Verfügbare Funkmodule	10mW, 500mW, 6W



Funkmodul RK-1/6000

Frequenzbereich	400 - 470MHz
Schaltbandbreite	10MHz
Empfindlichkeit	0,25 μ V für 12dB SINAD
Frequenzgang des Empfängers	0 - 5/10KHz +/-2dB
Nachbarkanalselektion	> 70dB
Spiegelfrequenzselektion	> 70dB
Intermodulationsdämpfung	> 70dB
Blockieren	> 84dB
Empfängerstörstrahlung	< -57dBm
Sendeleistung	6W (intern regelbar)
Hub	+/- 4KHz max.
Frequenzgang	0...10KHz +/- 1dB
S/E - Umschaltung	< 5ms
Nebenaussendungen	< -70dBc
Frequenzabweichung	< 2,5ppm (-20...+60°C)
Stromaufnahme Senden	2,6 A
Stromaufnahme Empfang	90 mA
Temperaturbereich	-20°C...+60°C
Ein/Ausgänge	siehe Tabelle Antenne (SMA - Buchse)
Gewicht	250g
Gehäuse	Alu gefräst
Abmessungen	(133,2 X 83X 15,5) mm



Funkmodul RK-1/500

Frequenzbereich	400 - 470MHz
Schaltbandbreite	10MHz
Empfindlichkeit	0,25 μ V für 12dB SINAD
Frequenzgang des Empfängers	0 - 5/10KHz +/-2dB
Nachbarkanalselektion	> 70dB
Spiegelfrequenzselektion	> 70dB
Intermodulationsdämpfung	> 70dB
Blockieren	> 84dB
Empfängerstörstrahlung	< -57dBm
Sendeleistung	0,5W (intern regelbar)
Hub	+/- 4KHz max.
Frequenzgang	0...10KHz +/- 1dB
S/E - Umschaltung	< 5ms
Nebenaussendungen	< -70dBc
Frequenzabweichung	< 2,5ppm (-20...+60°C)
Stromaufnahme Senden	0,6 A
Stromaufnahme Empfang	ca. 90 mA
Temperaturbereich	-20°C...+60°C
Ein/Ausgänge	siehe Tabelle Antenne (SMA - Buchse)
Gewicht	250g
Gehäuse	Alu gefräst
Gehäuse OEM - Version	Blechgehäuse (120 X 75 X 11)mm
Abmessungen	(132,2 X 82 X 15,6) mm



Funkmodul RK-1/10

Frequenzbereich	433,05 - 434,79MHz
Empfindlichkeit	0,25 μ V für 12dB SINAD
Frequenzgang des Empfängers	0 - 5/10KHz +/-2dB
Nachbarkanalselektion	> 60dB
Spiegelfrequenzselektion	> 70dB
Intermodulationsdämpfung	> 60dB
Blockieren	> 84dB
Empfängerstörstrahlung	< -57dBm
Sendeleistung	10mW
Hub	+/- 4KHz max.
Frequenzgang	0...10KHz +/- 1dB
S/E - Umschaltung	< 5ms
Nebenaussendungen	< -54dBm
Frequenzabweichung	< 2,5ppm (-20...+60°C)
Stromaufnahme Senden	170mA
Stromaufnahme Empfang	80 mA
Temperaturbereich	-20°C...+60°C
Ein/Ausgänge	siehe Tabelle Antenne (SMA - Buchse)
Gewicht	ca. 100g OEM - Version
Gehäuse	Blechgehäuse (OEM - Modul)
Abmessungen	(100 X 75 X 10)mm



KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Richtlinie 99/5/EC (R&TTED)

Hersteller: Reimesch Kommunikationssysteme GmbH
Adresse: Friedrich-Ebert-Str. 1, 51429 Bergisch Gladbach, Deutschland

Wir erklären, dass das Produkt

Art der Anlage: Funkanlage zur Verwendung im beweglichen Land-Datenfunk

Bezeichnung: TiMo III/6000

bei bestimmungsgemäßer Verwendung den grundlegenden Anforderungen des §3 und den übrigen einschlägigen Bedingungen der R&TTE Richtlinie (1999/5/EC) entspricht.

Das Produkt erfüllt folgende Normen:

EN 300 113: June 1996 A1 March 1997

Bergisch Gladbach, 19.11.08

(Christian Reimesch, Geschäftsführer)



KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Richtlinie 99/5/EC (R&TTED)

Hersteller: Reimesch Kommunikationssysteme GmbH

Adresse: Friedrich-Ebert-Str. 1, 51429 Bergisch Gladbach, Deutschland

Wir erklären, dass das Produkt

Art der Anlage: Funkanlage zur Verwendung im beweglichen Land-Datenfunk

Bezeichnung: TiMo III/500

bei bestimmungsgemäßer Verwendung den grundlegenden Anforderungen des §3 und den übrigen einschlägigen Bedingungen der R&TTE Richtlinie (1999/5/EC) entspricht.

Das Produkt erfüllt folgende Normen:

EN 300 113: June 1996 A1 March 1997

Bergisch Gladbach, 19.11.08

(Christian Reimesch, Geschäftsführer)



KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Richtlinie 99/5/EC (R&TTED)

Hersteller: Reimesch Kommunikationssysteme GmbH
Adresse: Friedrich-Ebert-Str. 1, 51429 Bergisch Gladbach, Deutschland

Wir erklären, dass das Produkt

Art der Anlage: Funkanlage zur Verwendung im beweglichen Land-Datenfunk

Bezeichnung: TiMo III/10

bei bestimmungsgemäßer Verwendung den grundlegenden Anforderungen des §3 und den übrigen einschlägigen Bedingungen der R&TTE Richtlinie (1999/5/EC) entspricht.

Das Produkt erfüllt folgende Normen:

EN 300 113: June 1996 A1 March 1997

Bergisch Gladbach, 19.11.08

(Christian Reimesch, Geschäftsführer)