

Funkmodem *TiMo II*

Das schnelle Schmalband-Funkmodem für das 70 cm Band.

Drahtlose Kommunikation und Datenerfassung, Überwachung, Fernsteuerung



Funk und Funktionalität!

Datenübertragung und Verarbeitung

für

Alarm- und Sicherheitssysteme

Verkehrsleitsysteme

Industrieanlagen

Lastmanagementsysteme

Medizinische Anwendungen

Sportveranstaltungen

Gebäudemanagementsysteme

Umweltmanagementsysteme

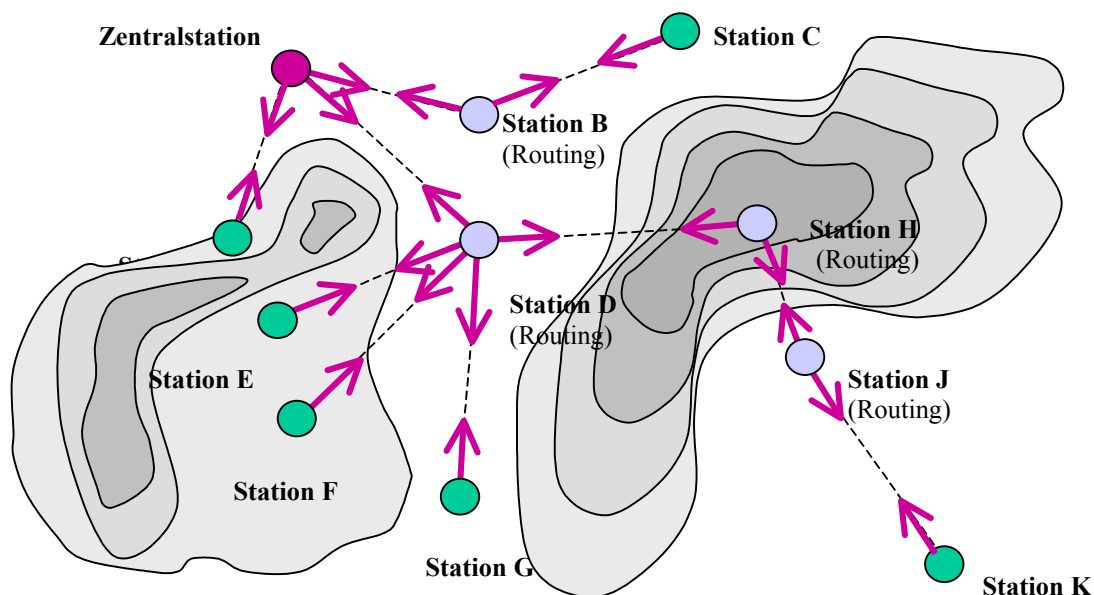
Telemetrie

TiMo II, das neue Funkmodem aus unserem Hause: Die Hardware wurde völlig neu entwickelt, die Software, das Funkprotokoll TMNP (**TiMo Net Protocol**) und die Kommandosprache TMCL (**TiMo Control Language**), erheblich erweitert. Das Gerät ist aufgebaut aus Funk- und Modem- bzw. Steuermodul mit erheblichen Variationsmöglichkeiten hinsichtlich Sendeleistung, Frequenz und Speicherplatz durch entsprechende Bestückung bei der Produktion. Diese Modularität eröffnet dem Funkmodem weite Einsatzbereiche und eine optimale Abstimmung auf die Anwendung mit Reichweiten von einigen 100 Metern bis zu 50 Kilometern und in einem Netz von Funkmodems sogar weit darüber hinaus. Besonders hervorzuheben ist die Fähigkeit des Geräts zum Autorouting: Nachrichten für Stationen, die aus funktechnischen Gründen nicht direkt erreicht werden, können über andere, in Reichweite stehende Stationen, 'geroutet' werden. **TiMo II** ist daher geeignet zum Aufbau von Funknetzwerken.

Das Gerät verfügt über Tasten für die Bedienung und Konfiguration der wichtigsten Systemparameter sowie über ein LCD-Display zur Anzeige von Systemzuständen und Menü. Es kann auch über die serielle Schnittstelle gesteuert und konfiguriert werden, entweder mit der

Kommandosprache TMCL von einem Terminalprogramm aus oder mit dem Konfigurationsprogramm, das eine komfortable Benutzeroberfläche bietet. Dabei kann jede erreichbare Station in einem Funknetz von jeder anderen ferngesteuert und fernkonfiguriert werden. Daten und Kommandos können per direkter Adressierung an eine bestimmte Station, per selektivem Multicast an ausgewählte Stationen oder, falls alle betroffen sind, per Broadcast versandt werden. Das ausgefeilte **TiMo II** Protokoll sorgt für Datensicherheit bei der Funkübertragung. Auf der Funkstrecke werden die Daten je nach Kanalraster mit 9600 bps (12,5 KHz Raster) oder 19200 bps (20/25 KHz Raster) übertragen. Das **TiMo II** Funkmodem kann im in Deutschland für den Bereich "nichtöffentlicher Datenfunk" vorgeschriebenen Zeitschlitzverfahren eingesetzt werden.

Das Gerät verfügt über zwei RS232 Schnittstellen. Die eine erlaubt Übertragungsraten bis 19,2 kbps, die andere bis zu 57,6 kbps. Letztere lässt sich auf eine RS485 Schnittstelle umkonfigurieren. Sie dienen dem Anschluss an mess-, steuer- und regeltechnische Geräte (z.B. SPS) oder PCs, der Systemerweiterung (Submodul mit zusätzlichen Schnittstellen) oder z.B. dem Zugang zum Telefonnetz (über Modem).



Struktur eines Datenfunknetzes zur automatischen Erfassung von Messwerten für das Lastmanagement in einem Gebiet mit einer Ausdehnung von ca. 500 km² und deren Übertragung zu einer Zentralstation unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen (Zeitschlitzverfahren)

(Schweiz: keine Regulierung). Die effektiven Datenübertragungsraten werden dadurch eingeschränkt; andererseits sind Frequenz und Zeitschlitz für den Nutzer geschützt, d.h. in seinem Sendebereich nur ihm vorbehalten, um Störungen zu vermeiden.

Der Anwender kann zwischen einer 10 mW Version mit kostenloser Allgenehmigung (ISM-Band) wählen und einer 500 mW (ISM-Band, Fernwirkband und Nichtöffentlicher Datenfunk) bzw. 6 W (Nichtöffentlicher Datenfunk) Version. Sie erfordern im Vergleich zu anderen Kommunikationsmedien nur sehr niedrige Zugangsgebühren, z.B. DM 2,25 pro Monat im Nichtöffentlichen Datenfunk (Stand 1999). Die Betriebskosten (bis auf die minimale Stromversorgung) sind also unabhängig vom übertragenen Datenvolumen und der Übertragungszeit; darüber hinaus fällt nur eine einmalige Anmeldegebühr an (die Angaben gelten nur für Deutschland).



Zeitmessung bei der Duathlon-WM "Powerman" in Zofingen/Schweiz
(Datenübertragung mit **TiMo II** Funkmodem)

Mit 2 analogen sowie 2 digitalen Ein-/Ausgängen kann das Gerät auch eigenständig Mess-, Steuer- und Regelaufgaben übernehmen. Da es zudem über ausreichend Speicherplatz verfügt, um auch kundenspezifische C oder C++ Software einzubinden, lässt sich damit die Funktionalität einer autarken Unterstation realisieren.

Von der Regulierungsbehörde werden die verfügbaren Frequenzen auf verschiedene 'Bänder' aufgeteilt, die für unterschiedliche Aufgaben vorgesehen sind und für die jeweils andere Vorschriften gelten. Für **TiMo II** Funkmodems sind das 'ISM-Band', das 'Fernwirkband' und der 'Nichtöffentliche Datenfunk' von Bedeutung. Der Nichtöffentliche Datenfunk ist für Funkverbindungen von Feststation zu Feststation und für relativ grosse Reichweiten vorgesehen, in Deutschland darf jedoch nur im Zeitschlitzverfahren (6 s/min) mit 9,6 kbps gesendet werden



Hutschienenmontage im Schaltkasten

Zur Erhöhung der Reichweite kann die Antenne auf einem Mast montiert und über ein dämpfungsarmes Kabel mit dem Funkmodem verbunden werden. Die Ein-/Ausgänge können über Trennklemmen auf der Hutschiene geführt werden.



Videokamera mit Funkübertragung

(z.B. Übertragung von komprimierten Standbildern im 1/4 Minuten Takt)

Sind bei einer Aufgabenstellung Datenraten bis 19,2 Kbaud gefordert, so bietet die Datenübertragung mit **TiMO II** Funkmodems deutliche Vorteile gegenüber leitungsgebundenen Kommunikationsmedien, Modacom, Bündelfunk oder GSM:

1. Das Einsparen von Leitungs- und Verlegekosten, insbesondere wenn mit der Verlegung von Leitungen zeitweilige Beeinträchtigungen z.B. des Strassenverkehrs verbunden sind.
2. Die niedrigen, von Datenvolumen oder Nutzungszeit unabhängigen Betriebskosten. Insbesondere wenn kontinuierlich Datenströme übertragen werden müssen, sind die Vorteile gegenüber anderen Kommunikationsmedien ganz erheblich und die sich errechnenden Amortisationszeiten sehr kurz.
3. Die Möglichkeit zur Kommunikation mit nicht ortsfesten Stationen.
4. Die Fähigkeit des Geräts zum Autorouting und damit zum Aufbau von Funknetzen.
5. Die Möglichkeit zur gleichzeitigen Nutzung des Geräts als Unterstation für Aufgaben wie Messdatenerfassung und -auswertung, Geräteüberwachung, Impulszählung, Betriebsstundenzählung, Steuerung und Regelung.

Bei der Auswahl des für eine Aufgabenstellung am besten geeigneten Funkmoduls und Antennentyps sind nicht nur die Anforderungen des Kunden, wie Reichweite, Datenrate, Übertragungssicherheit und ggf. Frequenzabstand zu anderen Sendern, zu berücksichtigen, sondern auch Umgebungsbedingungen, wie Geländebeschaffenheit, Bebauung und Bewuchs. Dazu kommen für das genutzte Frequenzband spezifische Vorschriften, die sowohl Frequenz, Kanalaraster und Sendezeiten und damit die effektiv mögliche Übertragungsrate des Funkmoduls betreffen, als auch Leistung, Antenne und Reichweite, aber auch die Frage ob Sender und Empfänger ortsfest oder mobil sein sollen.



Parkleitsystem mit TiMO II Funkmodem

(Antenne oberhalb der Anzeigetafeln)

Wir stehen unseren Kunden mit unserer Fachkenntnis zur Verfügung, beraten sie bei der Auswahl der geeigneten Geräte, führen Ausleuchtungsmessungen durch, falls dies für die Ermittlung der optimalen Konfiguration erforderlich ist, entwickeln Übertragungsprotokolle für spezielle Anforderungen sowie Anwendersoftware zum Einsatz der Funkmodems für die kundenspezifische Aufgabenstellung. Darüber hinaus unterstützen wir die Verhandlungen mit der Genehmigungsbehörde, falls für Funkmodems mit grösseren Reichweiten erforderlich, und bereiten das Genehmigungsverfahren für den Betreiber vor.

Technische Übersicht:

Funkmodul RK-1:

- Einhaltung der europäischen Standards **ETS 300113** (Funk) und **ETS 300279** (EMV) bei 0,5 W im Fernwirkband bzw. 6 W im nichtöffentlichen Datenfunk mit Zeitschlitzverfahren sowie **ETS 300220** (Funk) und **ETS 300683** (EMV) bei 10 mW bzw. 500 mW im ISM-Band
- Kompakte Bauform
- Geringer Stromverbrauch und niedrige Versorgungsspannung
- PLL - Synthesizer mit schnellen Umschaltzeiten
- Hohe Empfindlichkeit des Empfängers
- Gute Selektion und Grosssignalfestigkeit
- Hohe Intermodulationsfestigkeit

Um eine grosse Anwendungsbandbreite für verschiedene Distanzen und Umgebungsbedingungen abzudecken, wird das Funkmodul in 3 Versionen produziert:

- 10 mW Ausgangsleistung im Frequenzbereich 433,075 bis 434,750 MHz mit Übertragungsraten bis 19200 Baud
- (25 KHz Raster im ISM-Band). Diese Version ist für Reichweiten bis über 5 Km geeignet.
- 500 mW Ausgangsleistung auf Frequenzen zwischen 430 MHz und 470 MHz mit Übertragungsraten bis 19200 Baud
- (20 KHz Raster im Fernwirkband und 25 KHz Raster im ISM-Band) und Reichweiten bis über 10 Km.
- 6 W Ausgangsleistung für hohe Reichweiten, 9600 Bd im 12,5 KHz Raster im Frequenzbereich 440 bis 470 MHz. - In Deutschland zugelassen für ortsfeste Funkanlagen im "Nichtöffentlichen Datenfunk für Fernwirk und Alarmierungszwecke" (NöDatFu).

Das Funkmodul wurde speziell für schnelle Schmalband-Datenkommunikation in Industrieumgebungen entwickelt, wo es auf hohe Datensicherheit und hohe Übertragungsraten sowie schnelle Send-/Empfangsumschaltung ankommt. Durch den Einsatz eines Schmalband-Konzepts wird der Forderung nach hohen Reichweiten auch in gestörter Umgebung Rechnung getragen. Alle drei Leistungsklassen basieren auf demselben Konzept und garantieren bis auf die unterschiedliche Sendeleistung identische Qualitätsmerkmale und Eigenschaften. Die Einstellung der Frequenz erfolgt bei der Konfiguration des Funkmodems.

Zeitschlitzsteuereinheit TSU:

Die Zeitschlitzsteuereinheit TSU (Time Slot Unit) besteht aus einem Langwellenempfänger der fest auf die Frequenz des Mainflinger Zeitzeichensenders DCF77 (77,5KHz) abgestimmt ist. Die TSU besitzt eine serielle Schnittstelle sowie eine Leitung zur Senderfreigabe des **TiMo II** – Funkmodems. Alternativ stehen dem Benutzer gegen Transienten gesicherte 2 x 8 Bit I/O zur Verfügung.

Mit der TSU soll sichergestellt werden, dass nur in dem von der RegTP (Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post) zugewiesenen Zeitschlitz gesendet wird. Das Zeitschlitzverfahren dient der Entkopplung benachbarter Funknetze mit derselben Betriebsfrequenz. Insgesamt stehen in Deutschland im nichtöffentlichen Datenfunk 5 geschützte Frequenzen und jeweils 10 Zeitschlitz à 6 sec zur Verfügung. Das Verfahren hat den Vorteil, dass dem Anwender für seinen Sendebereich in der Bundesrepublik eine dieser Frequenzen und ein Zeitschlitz exklusiv zugeteilt werden. - In anderen Ländern gelten ggf. andere Vorschriften. Die TSU wird zusammen mit dem 6 W oder dem 500 mW Funkmodul eingesetzt.

Modem- und Steuereinheit:

- Leistungsfähiger 16 Bit Industrieprozessor
- Umfangreicher Speicherplatz zur Zwischenspeicherung von Daten, für Anwenderprogramme und Firmware
- Erste serielle Schnittstelle (RS232) mit Übertragungsraten bis 57,6 Kbaud (auf die RS485 Schnittstelle umkonfigurierbar)
- RS485 Schnittstelle (bis zu 57,6 Kbaud)
- Zweite serielle Schnittstelle (RS232) mit Übertragungsraten bis 19,2 Kbaud
- Die über die beiden unabhängigen seriellen Schnittstellen laufenden Datenströme können über (logisch) getrennte Funkkanäle versandt werden
- Mehrere softwarekonfigurierbare Schnittstellen (analoge und digitale Ein- / Ausgänge) zum Anschluss von Aktoren und Sensoren, von Schaltern und Meldern (auch als Zähler konfigurierbar)
- 3 Tasten für Konfiguration und Befehlseingabe
- LCD-Display
- Kompakte Bauform
- Geringer Stromverbrauch und niedrige Versorgungsspannungen
- Betrieb in weitem Temperaturbereich
- Vielfältig konfigurierbar per Menüsteuerung oder per Kommandosprache; Kommandos ins Anwenderprogramm einbindbar
- Fernsteuer- und fernkonfigurierbar
- Optimiertes Funkprotokoll, Fehlererkennung und Korrektur (FEC - Forward Error Correction)
- Benutzerdefinierbares Routing
Wahlmöglichkeiten: Übertragung von Daten und Kommandos mit direkter Adressierung an eine bestimmte Station, mit selektivem Multicast an ausgewählte Stationen oder mit Broadcast an alle. Übertragung im gesicherten Modus oder Datagramm Modus (nur 1 Versuch).
- Firmware für Autorouting verfügbar
- **TiMo II** eignet sich zum Aufbau von Funknetzen
- Möglichkeit zur Integration (auch grösserer) anwendungsspezifischer Programme (C oder C++)

Funkmodul und Steuermodul sind platzsparend übereinander im Vollaluminiumgehäuse (aus Gründen der Abschirmung) montiert und von der Ober- und Unterseite her zugänglich. Das Funkmodul kann aber auch unabhängig vom Steuermodul eingesetzt werden.

Technische Daten

Varianten des Funkmoduls RK-1				Modem- und Steuereinheit	
Parameter	RK-1/6000 (6W)	RK-1/500 (500mW)	RK-1/10 (10mW)	Parameter	Einstellungen und Werte
Frequenzbereich	430 - 470MHz	430 - 470MHz	433,075 - 434,750MHz	Modulation	4- FSK, optional GMSK
Schaltbandbreite	10MHz	10MHz	Gesamter Frequenzbereich	Baudrate per Funk	4800Bd, 9600Bd, 19200Bd
Empfindlichkeit (m. CCITT-Filter)	0,25µV für 12dB SINAD	0,25µV für 12dB SINAD	0,25µV für 12dB SINAD	Baudrate serielle E/A	110Baud...57,6KBd. (RS232C/RS485)
Nachbarkanal-selektion (Kanalraster)	> 60dB (12,5KHz) > 70dB (20/25KHz)	> 60dB (12,5KHz) > 70dB (20/25KHz)	> 60dB (50KHz) (optional 25KHz Filter für 25KHz Kanalraster)	Handshake	RTS/CTS, Xon/Xoff
Spiegelfrequenz-selektion	> 75dB	> 75dB	> 75dB	Funkprotokoll	TMNP (Optionen: Point to Point, Point to Multipoint, Transparentmodus, Broadcastmodus, Datagramm)
Nebenempfangs-dämpfung	> 75dB	> 75dB	> 75dB	Adressierbare Stationen	255
Intermodulationsdämpfung	> 70dB	> 70dB	> 60dB	Routing/Autorouting	automatisch über mehrere Stationen (Relais)
Empfänger-störstrahlung	-60dBm	-60dBm	-60dBm	Fehlererkennung	CRC32
Blockieren	> 90dB	> 90dB	> 90dB	Fehlerkorrektur	FEC/ARQ, Interleaving
Frequenzhub (max. 5KHz)	+/- 4,5KHz max. bei 20KHz Kanalraster	+/- 4,5KHz max. bei 20KHz Kanalraster	+/- 4,5KHz max. bei 20KHz Kanalraster	Speicher/Puffer	200KB RAM optional bis 1MB
Frequenzgang	0...10KHz +/- 1dB	0...10KHz +/- 1dB	0...10KHz +/- 1dB	Firmware-speicher	384KB Flash über RS232C programmierbar, optional erweiterbar bis 1MB
S/E-Umschaltung	5ms	5ms	5ms	Prozessor	16Bit / 16MHz
Temperatur	-20°C...+60°C	-20°C...+60°C	-20°C...+60°C	Display	LCD Matrix - Display 4 x 12 Zeichen
Feuchte (RHG)	20 .. 80% (nicht kond.)	20 .. 80% (nicht kond.)	20 .. 80% (nicht kond.)	Temperatur	-20°C...+60°C
Nebenaus-sendungen	< -36dBm	< -54dBm	< -54dBm	Feuchte (RHG)	20% ... 80% (nicht kondensierend)
Frequenz-abweichung	< 2,5ppm (-20...+60°C)	< 2,5ppm (-20...+60°C)	< 2,5ppm (-20...+60°C)	Benutzer-Ein-/Ausgänge:	2 x RS232C (bis 57,6KBd / 19,2KBd) Stecker: 8pol. Mini-DIN, 5 Pins belegt
Ein-/Ausgänge	Antenne: SMA-Buchse Sonst.: s. Steuermodul	Antenne: SMA-Buchse Sonst.: s. Steuermodul	Antenne: SMA-Buchse Sonst.: s. Steuermodul	Benutzer-Ein-/Ausgänge:	1 x RS485 (bis 57,6KBd) umschaltbar auf RS232C, Stecker: 9pol. Mini-DIN
Sendeleistung	1W bis 6W regelbar	0,5W	10mW	Benutzer-Ein-/Ausgänge:	2 x analoge Ein/Ausgänge 10/8Bit (2 Pins 8pol. Mini-DIN) Aus.: 0-5V/50µA
Stromaufnahme Senden ca.	max. 2,6A	0,6A	160mA	Benutzer-Ein-/Ausgänge:	2 x digitale Ein/Ausgänge (2 Pins 8pol. Mini-DIN) Aus.: 5V 1mA
Stromaufnahme Empfang ca.	90mA (im Betriebsstrom enthalten)	90mA (im Betriebsstrom enthalten)	90mA (im Betriebsstrom enthalten)	Versorgungsspannung	7 bis 13,8V (Stecker: 6pol. Mini-DIN)
Abmessungen (OEM-Version)	133,2 x 83 x 15,5 mm ³	132,2 x 82 x 15,6 mm ³ (120 x 75 x 11 mm ³)	100 x 75 x 10 mm ³	Betriebsstrom	ca. 160mA @ 7...13,8V (Ruhe-/Empfangsmodus)
				Abmessungen TiMo II	133,2 x 83 x 34,7 mm ³ (L X B X H) (Gehäuse mit Funk- u. Mod/St.-modul)
				Gesamtgewicht TiMo II	< 600g (inkl. Hutschienenhalterung)