

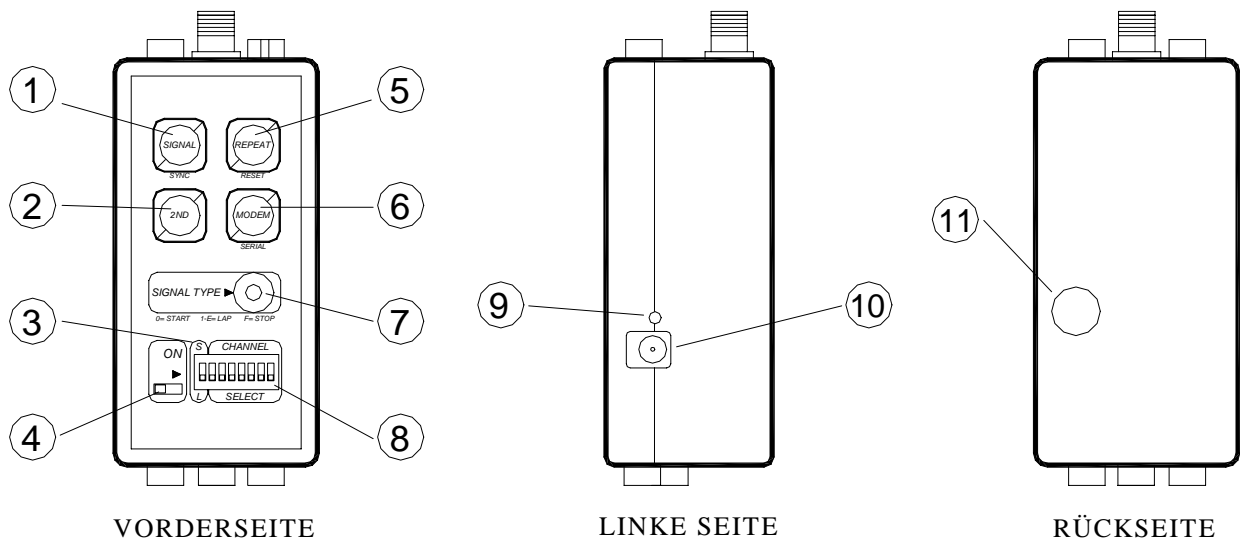
INHALTS VERZEICHNIS

1	SYSTEM LINKGATE ENCRADIO & DECRADIO	4
1.1	ENCRADIO.....	5
1.2	DECRADIO.....	6
1.3	PRÄSENTATION	7
1.4	ANWENDUNGSBEREICH UND AMTLICHE ZULASSUNG	7
1.5	LINKGATE ENCRADIO: 3 PLUSPUNKTE FÜR DIE SICHERHEIT BEI DER FUNKÜBERTRAGUNG ..8	
1.5.1	<i>Übertragung der Impulse</i>	<i>8</i>
1.5.2	<i>Die Funktion Repeat.....</i>	<i>8</i>
1.5.3	<i>Die interne Speicherung der Tageszeiten</i>	<i>8</i>
1.6	SYSTEM EINSCHALTEN	9
1.7	ÜBERTRAGUNGSKANAL WÄHLEN	9
1.8	SIGNALART WÄHLEN.....	9
1.9	DIE ÜBERTRAGUNG EINES IMPULSES	10
1.10	DIE REPEAT-FUNKTION.....	10
1.11	DIE GESCHWINDIGKEITSBESTIMMUNG	10
1.12	RESET DES SPEICHERS	11
1.13	SYNCHRONISIERUNG UND AUTOMATISCHE SYNCHRONISIERUNG.....	12
1.14	DATENÜBERTRAGUNG AUF RACETIME 2	13
1.15	DIE FUNKTION MODEM.....	13
1.16	ÜBERTRAGUNGSFREQUENZ ÄNDERN	14
1.17	AKKUS WARTEN UND LADEN.....	15
2	ANHANG	16
2.1	ÜBERTRAGUNGSPROTOKOLL	17
2.2	TECHNISCHE DATEN DES FUNKMODULS	18
2.3	GENAUIGKEIT DES SYSTEMS	19

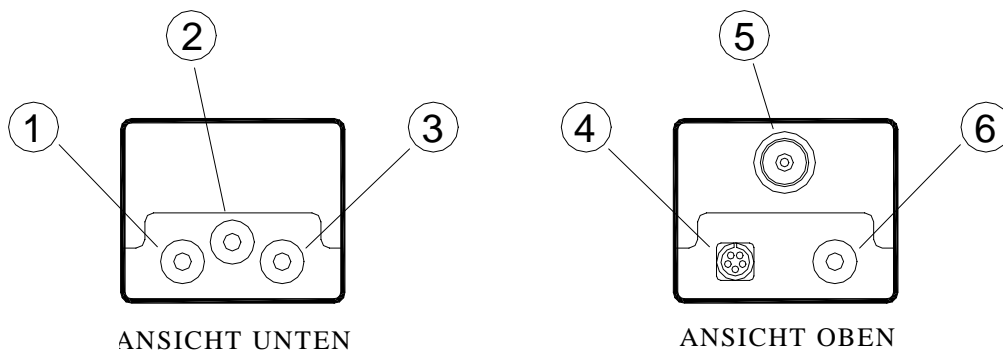
1

SYSTEM LINKGATE ENCRADIO & DECRADIO

1.1 EncRadio

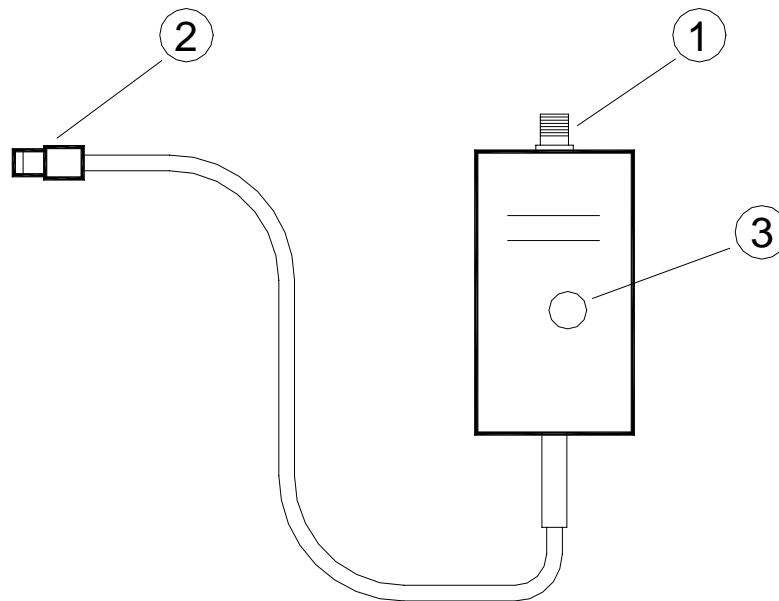


- 1 Taste SIGNAL
- 2 Taste SECOND FUNCTION (zweite Funktion)
- 3 Redundanzschalter für übertragenes Signal (Long/Short)
- 4 Ein-/Aus-Schalter
- 5 Taste REPEAT (Wiederholen)
- 6 Taste MODEM
- 7 Drehschalter für die Art des übertragenen Signals (Start, Lap, Stop)
- 8 Schalter für den Übertragungskanal
- 9 LED für LOW BATTERY (schwache Batterie)
- 10 Anschluss für Ladegerät
- 11 Abdeckung für Zugang zum DIP SWITCH (Kippschalter) für die Übertragungsfrequenz



- 1 Signalbuchse SIGNAL (GRÜN)
- 2 Signalbuchse Masse (SCHWARZ)
- 3 Signalbuchse SPEED (Geschwindigkeit) (ROT)
- 4 5-poliger Nucletron-Anschluss für Funkgerät und Datenausgabe
- 5 BNC für den Anschluss der Außenantenne
- 6 Eingangsbuchse MODEM

1.2 DecRadio



- 1 BNC für den Anschluss der Außenantenne
- 2 5-poliger Nucletron-Anschluss für Ausgang Funkgerät
- 3 Abdeckung für Zugang zum DIP SWITCH (Kippschalter) für die Übertragungsfrequenz

1.3 Präsentation

Die Funkübertragung eines Impulses ist eine kritische Phase in der Zeitmessung. In der Tat stehen Zeitnehmer und Trainer dieser Art der Zeitmessung aufgrund der Gefahr, die Daten während der Übertragung zu verlieren und aufgrund der eventuellen größeren Ungenauigkeit und der bei bestimmten Umgebungsbedingungen vorkommenden Übertragungsprobleme häufig skeptisch gegenüber.

Das System Linkgate stellt eine herausragende Neuheit auf dem Gebiet der Funkübertragung von Messimpulsen dar. Dank der neuesten technischen Entwicklung werden die alten Übertragungssysteme von der modernen Datenübertragung verdrängt, wobei höchste Genauigkeit, Redundanz der übertragenen Daten und gesteigerte Verlässlichkeit erreicht werden. Aufgrund der geringen Größe der Apparatur und der Möglichkeit, jede Art von Funkgerät (VHF oder UHF) zu benutzen, ist Linkgate das ideale System für Training und Wettkämpfe auf jedem Niveau.

Linkgate EncRadio und DecRadio sind die neueste Entwicklung im Rahmen der bereits bekannten und geschätzten Geräte Linkgate Encoder und Decoder. Diese Weiterentwicklung hat dazu geführt, dass sowohl im Sender (Linkgate EncRadio) als auch im Empfänger (Linkgate DecRadio) qualitativ hochwertige und verlässliche Module zur Übertragung und zum Empfang des Signals (433 MHz 10 mW: siehe Kapitel Technische Daten des Funkmoduls) eingesetzt wurden.

Nutzt man die Eigenschaften dieser Module, die schmalbandig auf FM funktionieren und die Eigensicherheit von Linkgate EncRadio und DecRadio voll aus, können auch sehr weite Entfernungen (bis zu 2 km) ohne den Einsatz externer Funkgeräte überwunden werden. Nichtsdestotrotz ist in dieser Hinsicht für schwierige Anwendungen immer ein Anschluss mit jeder Art von VHF- oder UHF-Übertragungsgeräten möglich.

Der extrem geringe Verbrauch des Systems ermöglicht außerdem eine optimale Standzeit, die, zusammen mit den Auflademöglichkeiten der Akkus ein weiteres essentielles Plus des Linkgate-Systems mit integrierten Funkgeräten darstellt.

1.4 Anwendungsbereich und amtliche Zulassung

Einsatzbereich des Geräts ist der sportliche Wettkampf (gemäß *Art. 334, punto 4 Codice P.T.* (italienisches Post- und Telekommunikationsgesetz) in allen Bereichen des Sports (z.B. Ski, Leichtathletik, Reitsport, Mountain Bike, Motorsport, etc.) sowohl auf Amateur- als auch auf professioneller Ebene. Der amtliche Zulassungscode lautet: DGPGF/4/2/03/3398837FO/.

1.5 LINKGATE ENCRADIO: 3 Pluspunkte für die Sicherheit bei der Funkübertragung

Um der geringen Zuverlässigkeit und den anderen Problemen des alten Funkübertragungskonzepts, das auf der Übermittlung einzelner Impulse basiert, entgegen zu wirken, bietet Linkgate EncRadio ein sicheres und innovatives Lösungspaket:

1.5.1 Übertragung der Impulse

Linkgate EncRadio überträgt statt einzelner Impulse ein Datenpaket, das zahlreiche Informationen enthält. Insbesondere werden übertragen:

- der senderspezifische Code (mit dem Channel Select-Schalter wählbar)
- die Art des übertragenen Signals (Start, Lap-Nummer oder Stop, wählbar über den Schalter Signal Type (Signalart))
- die seit dem Ereignis vergangene Zeit
- die Streckenzeit eines Geschwindigkeitsmessabschnitts (falls vorhanden)

Neben dem Datenpaket werden zahlreiche Kontroll- und Autokorrekturcodes übertragen, um zu verhindern, dass das Signal beim Empfang fehlinterpretiert wird.

Diese Daten (Informationen und Kontrollcodes) werden insgesamt sechzehn Mal übertragen, um einen möglichen Datenverlust so gering wie möglich zu halten.

Auch bei einer sehr stark gestörten Signalübertragung bietet diese Technik maximale Verlässlichkeit und Präzision ($\pm 0,4$ Millisekunden); folglich reicht der komplette Empfang eines einzigen Datenpakets aus, um die ursprüngliche Zeit des Ereignisses rekonstruieren zu können.

1.5.2 Die Funktion Repeat

Sollten doch einmal Datenempfangsprobleme auftreten (z.B. durch Funktionsstörung des Funkgeräts, Überlagerung der Übertragung durch eine andere, ein loses Kabel, etc.) kann auf die Funktion "REPEAT" zurückgegriffen werden. Linkgate EncRadio kann das nicht empfangene Signal auch nach längerer Zeit mehrmals wiederholen.

Linkgate EncRadio beginnt nämlich zu Anfang der Übertragung eines Ereignisses, die Zeit zu zählen. Drückt man also die REPEAT-Taste, so wird dem Zeitmesser die korrekte Zeit übermittelt, und zwar unter Berücksichtigung der bis dahin abgelaufenen Zeit.

1.5.3 Die interne Speicherung der Tageszeiten

Linkgate EncRadio ist mit einer Echtzeituhr ausgestattet, die es möglich macht, die Ereignisse über die Tageszeit zu verwalten. Aufgrund dieser Eigenschaft kann die Tageszeit eines jeden Ereignisses in einem permanenten Speicher gespeichert und dessen Inhalt dann über die serielle Schnittstelle auf die Microgate Chronometer heruntergeladen werden. Die Vorrichtung speichert die letzten 256 Tageszeiten und Geschwindigkeiten, so dass auf diese Weise Impulse, die aufgrund einer Funktionsstörung oder anderer Probleme des Funkgeräts verloren gegangen sind, wieder aufgerufen werden können.

1.6 System einschalten

Um das System einzuschalten, ist EncRadio mit einem ON/OFF-Schalter ausgestattet (siehe 1.1 EncRadio auf Seite 5). Das Aus- und Wiedereinschalten verursacht einen Reset des Systems und das Löschen des Speichers.

1.7 Übertragungskanal wählen

Linkgate EncRadio ist mit sieben Schaltern (Typ CHANNEL SELECT von 2 bis 8 siehe auch 1.1 EncRadio auf Seite 5) zur Wahl des Übertragungskanals ausgestattet. Der Kanal muss so gewählt werden, dass das übertragene Signal nur von den Zeitmessern des Typs Racetime 2 oder REI2 empfangen werden kann, bei denen derselbe Kanal eingestellt wurde. Alle Zeitmessgeräte von Microgate können den aktuell eingestellten Kanal anzeigen (sowohl als Nummer als auch als ON/OFF-Schalterstellung beim Linkgate EncRadio). Wird auf den verwendeten EncRadios die gleiche Schalterstellung gewählt, so ist sichergestellt, dass nur Signale des betreffenden Zeitmesssystems empfangen werden. Dieser Filter beim Signalempfang erweist sich als äußerst sinnvoll; so können, vorausgesetzt, es werden unterschiedliche Kanäle eingestellt, im gleichen Gebiet mehrere Systeme (Chronometer und EncRadio) benutzt werden, ohne dass bei der Zeitmessung Störungen auftreten.

1.8 Signalart wählen

Linkgate EncRadio kann die Art des übertragenen Signals identifizieren (START, LAP-Nummer oder STOP). Der Drehschalter verfügt über 16 Positionen, von 0 bis F, mit folgender Bedeutung:

0= START

1= LAP Nr. 1

...

9= LAP Nr. 9

A= LAP Nr. 10

B= LAP Nr. 11

C= LAP Nr. 12

D= LAP Nr. 13

E= LAP Nr. 14

F= STOP

Wählen Sie die Signalart, indem Sie den schwarzen Drehschalter auf die Zahl oder den Buchstaben des gewünschten Signals neben der Aufschrift SIGNAL TYPE (Signalart) einstellen (ACHTUNG! Die Buchstaben stehen am Rand des Drehschalters).

1.9 Die Übertragung eines Impulses

Die Übertragung eines Impulses kann auf zwei Wegen erfolgen:

- 1) manuell über die Aktivierungstaste (Taste SIGNAL; siehe Kapitel EncRadio auf Seite 5)
- 2) über das Schließen eines Kontakts, der normalerweise offen ist und mit einer Start- oder Lichtschranke verbunden ist. Dabei wird die schwarze Buchse als gemeinsame Masse und die grüne Buchse als Signal verwendet.

Am Ende der Datenübertragung gibt Linkgate EncRadio ein akustisches Signal ab, das zugleich das vorschriftsmäßige Funktionieren des Geräts anzeigt.

Über einen Schalter (Schalter Nr. 1, neben der Aufschrift SHORT IMPULSE LONG) können Sie die Dauer der Übertragung festlegen (ca. 2,3 Sekunden für die lange Übertragung und 0,6 Sekunden für die kurze Übertragung). Beim Wählen einer langen Übertragung kommt es zu größerer Redundanz der Information, da die Daten gleich 16 Mal übermittelt werden. Wählt man hingegen die kurze Übertragungsdauer, so wird das Datenpaket nur 4 Mal übertragen und man erhält eine geringere Redundanz, wobei aber die Übertragungszeit merklich verkürzt wird.

Für den Normalgebrauch empfehlen wir immer die lange Übermittlungsdauer (Schalter Nr. 1 auf L), um eine maximale Redundanz der geschickten Daten zu erreichen. Für besondere Anwendungen, wie die Erhebung mehrerer nah beieinander liegender Zwischenzeiten, empfiehlt sich hingegen die Benutzung der kurzen Übermittlungszeit, um ein gegenseitiges Überlagern von Übertragungen zu vermeiden.

1.10 Die Repeat-Funktion

Mit der Funktionstaste REPEAT (siehe Kapitel EncRadio auf Seite 5) ist es möglich, das **letzte** Ereignis auch nach Ablauf einer längeren Zeit erneut an die Zeitmessgeräte von MICROGATE zu schicken, falls die erste Übertragung aus irgendeinem Grund fehlerhaft war.

Sollte die Übertragungsstörung anhalten, so kann die Übertragung so lange wiederholt werden, bis verwertbare Daten vorliegen.

1.11 Die Geschwindigkeitsbestimmung

Mit dem Linkgate EncRadio ist es möglich, über Funk bis zu 16 verschiedene Geschwindigkeiten, die beim Passieren gemessen werden, von ebenso vielen Messbereichen zu erhalten. Das Grundprinzip besteht darin, die Streckenzeit eines Geschwindigkeitsmessabschnitts aufs Genaueste zu messen und sie zusammen mit dem entsprechenden Impuls (START, LAP oder STOP) zu übertragen. Gibt man dann die gemessene Länge eines jeden einzelnen Geschwindigkeitsmessabschnitts in die Microgate Zeitmessgeräte ein, so erhält man die Durchschnittsgeschwindigkeit auf dieser Strecke.

Das Eingangssignal für den Geschwindigkeitsmessabschnitt muss an die ROTE und die entsprechende Masse an die SCHWARZE Buchse angeschlossen werden; Das Ausgangssignal aus dem Geschwindigkeitsmessabschnitt hingegen muss an die GRÜNE Buchse angeschlossen werden (1.1 EncRadio auf Seite 5) während seine Masse an die SCHWARZE Buchse angeschlossen werden muss.

Beim Empfang eines Impulses vom Eingang des Geschwindigkeitsmessabschnitts (d.h. von der ROTEN Buchse) beginnt Linkgate EncRadio die Messung; wenn innerhalb von 8 Sekunden ein Impuls vom Ausgang des Geschwindigkeitsmessabschnitts (an der grünen Buchse) ausgeht, übermittelt Linkgate EncRadio sowohl die zwischen den beiden Signalen verstrichene Zeit (die Streckenzeit des Geschwindigkeitsmessabschnitts) als auch den Impuls am Ausgang des Messabschnitts (bzw. den entsprechenden LAP- oder STOP-Impuls).

Für den Fall, dass zwischen dem Eingangs- und Ausgangssignal mehr als 8 Sekunden verstreichen, verwirft das System den Wert und übermittelt nur den Impuls am Ausgang des Geschwindigkeitsmessabschnitts (Signal über GRÜNE Buchse).

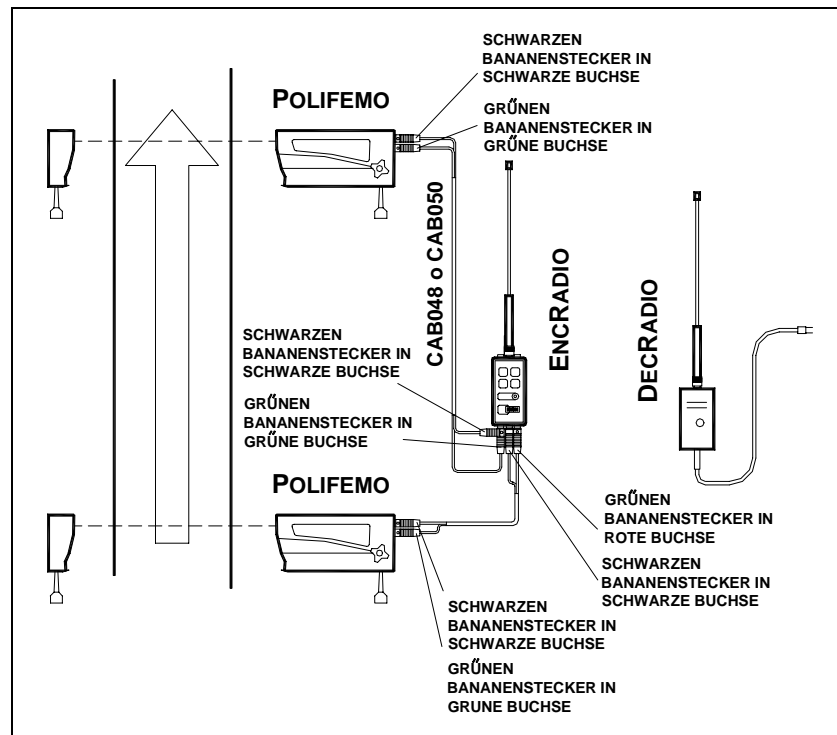


Abbildung 1

In Abbildung 1 werden die Verbindungen bei einer Geschwindigkeitsmessung unter Einsatz zweier *Polyphem*-Fotозellen dargestellt: die erste Fotozelle muss mit der roten und der schwarzen Buchse an *EncRadio* verbunden werden (CAB050-Kabel, 2 m, oder CAB048-Kabel, 20 m), während die zweite mit der grünen und der schwarzen Buchse verbunden werden muss. Der Drehschalter für die Signalauswahl an *EncRadio* muss auf *LAP E* gestellt werden.

1.12 Reset des Speichers

Beim Reset des Speichers werden die gespeicherten Daten und die systeminterne Tageszeitenfolge gelöscht. Den Reset lösen Sie aus, wenn Sie die Taste 2ND gedrückt halten und dann die Taste REPEAT (Reset) drücken und wieder loslassen. Sobald Linkgate EncRadio den Befehl empfängt, gibt das Gerät drei Töne auf folgende Weise ab: BOOP-BEEP-BOOP. Das System ist nun zurückgesetzt, d.h. der Reset vollzogen (bitte beachten Sie, dass das System auch zurückgesetzt wird, wenn EncRadio ausgeschaltet wird).

1.13 Synchronisierung und automatische Synchronisierung

Linkgate EncRadio ist mit einer Echtzeituhr ausgestattet (interne Uhr), die es ermöglicht, jedem Ereignis eine Tageszeit zuzuordnen. Somit kann die interne Uhr mit jedem Zeitmessgerät synchronisiert werden. Zur Synchronisierung führen Sie bitte folgende Schritte aus:

- Verbinden Sie die Masse des Zeitmessgeräts (GND) mit der schwarzen Buchse am Linkgate EncRadio
- Halten Sie die Taste 2ND gedrückt und drücken Sie dann kurz die Taste SIGNAL (SYNC)
- Linkgate EncRadio sendet die Töne BOOP-BEEP (das System wartet auf einen START)
- Verbinden Sie die Startleitung mit der GRÜNEN Buchse
- Geben Sie innerhalb von 2 Minuten ein START-Signal, das das System synchronisiert (bzw. drücken Sie die Taste SIGNAL oder schließen Sie die Startleitung mit der Masse).
- Beim Empfang des START-Signals sendet Linkgate EncRadio zwei Töne BEEP-BOOP (das System ist nun synchronisiert).

Auch wenn Sie mehrere EncRadio-Geräte mit einem Zeitmessgerät synchronisieren möchten, bleiben die durchzuführenden Schritte gleich. Verbinden Sie dazu alle Masseleitungen (SCHWARZE Buchsen) mit der Masse des Zeitmessgeräts; aktivieren Sie dann für jedes Linkgate EncRadio-Gerät den Vorgang SYNC (siehe Punkt 2 oben), verbinden Sie die Startleitungen mit den GRÜNEN Buchsen und geben Sie ein gemeinsames START-Signal.

Außer der hier oben beschriebenen normalen Synchronisierung ist es auch möglich, die interne Uhr von EncRadio und die des Zeitmessgeräts nach einer eventuellen Übertragung der von EncRadio gespeicherten Tageszeiten automatisch zu synchronisieren (siehe hierzu Bedienungsanleitung REI 2 oder RACETIME2). Bitte vergessen Sie nicht, dass die automatische Synchronisierung nur dann durchgeführt werden kann, wenn EncRadio in der Zeit zwischen der Messung der Tageszeit und der Datenausgabe weder ausgeschaltet noch synchronisiert wurde.

Falls es nötig ist, die gespeicherten Daten auf einen Zeitmesser zu laden, ist es, unter Berücksichtigung der Genauigkeit des EncRadio-Oszillators (siehe Kapitel 2.3 Genauigkeit des Systems auf Seite 19) ratsam - wenn die Messung der Tageszeiten kurz nach der Synchronisierung stattfindet - die normale Synchronisierung zu verwenden. In den Fällen, in denen die Messung der Tageszeiten kurz vor der Datenausgabe stattfindet, ist es hingegen angebracht, die automatische Synchronisierung durchzuführen.

1.14 Datenübertragung auf RACETIME 2

Linkgate EncRadio speichert die zuletzt eingegangenen 256 Ereignisse und Geschwindigkeiten (falls ermittelt) in einem internen, permanenten Speicher und ermöglicht so, aufgrund von Funktionsstörungen des Funkgeräts oder anderweitig eventuell verlorenegegangene Impulse nachträglich zurückzuerhalten. Um den Inhalt des Speichers von Linkgate EncRadio auf die Zeitmesser Racetime 2 und Rei2 zu übertragen, ist es notwendig, den 5-poligen Anschluss am Linkgate EncRadio über das entsprechende Kabel mit dem Anschluss am Zeitmessgerät zu verbinden. Wenn Sie auf dem Zeitmesser das korrekte Menü ausgewählt haben, halten Sie die Taste 2ND gedrückt und drücken Sie dann kurz die Taste MODEM (SERIAL). Die Datenübertragung beginnt. Der Beginn der Datenübertragung wird durch zwei Töne BOOP-BEEP angegeben; anschließend erscheinen innerhalb von zwei Sekunden auf dem Bildschirm des Zeitmessers zwei Zähler, die die Anzahl der tatsächlich übertragenen Zeiten und Geschwindigkeiten anzeigen. Die beiden Töne BEEP-BOOP am Ende der Datenübertragung zeigen an, dass der Vorgang vorschriftsmäßig abgeschlossen wurde.

ANMERKUNG: Wird direkt im Anschluss an einen RESET des Speichers eine Datenübertragung vorgenommen (2ND+REPEAT(RESET)), ohne dass zuvor ein Impuls übertragen wurde, so lädt Linkgate EncRadio den gesamten Inhalt des Speichers herunter (256 Zeiten + 256 Geschwindigkeiten).

1.15 Die Funktion Modem

Linkgate EncRadio kann auch als Übertragungsmodem benutzt werden. Im Gegensatz zur im Zusammenhang mit einem Ereignis generierten Übertragung wird das eingehende Signal nicht als Datenpaket mit Codes zur Fehlerkorrektur strukturiert sondern lediglich in ein für die Funkübertragung kompatibles Signal umgewandelt. Die Datensicherheit hängt vollständig vom Funkgerät ab.

In diesem Funktionsmodus akzeptiert Linkgate EncRadio als Eingang ein serielles Signal mit einer maximalen Geschwindigkeit von 1200 Baud und generiert eine FSK-Modulation zwischen 1200 Hz (logisches Signal 0) und 1800 Hz (logisches Signal 1).

Das digitale Eingangssignal (Niveau RS232, RS485 oder TTL) wird mit der BLAUEN und der SCHWARZEN Buchse verbunden.

Die Funktion MODEM wird aktiviert, indem Sie 3 Mal hintereinander rhythmisch die Taste MODEM drücken. Die ersten beiden Male ertönt ein BEEP-Ton, beim dritten Drücken hingegen hören Sie die Töne BOOP-BEEP, die die Aktivierung der Funktion MODEM anzeigen. Wird die Taste nicht im richtigen Rhythmus gedrückt, verweigert das System die Funktion. Der Grund für das etwas „mechanische“ Vorgehen zum Aktivieren der Funktion MODEM liegt in der außergewöhnlich hohen Belastung für die Batterie; auf diese Weise wird verhindert, dass sich durch ein zufälliges Drücken der Taste MODEM die Batterie zu schnell entlädt.

Um die Übertragung zu beenden, brauchen Sie die Taste MODEM nur einmal zu drücken. Das Gerät sendet sodann die Töne BEEP-BOOP aus, um den ordnungsgemäßen Abschluss des Vorgangs anzuzeigen.

1.16 Übertragungsfrequenz ändern

In manchen Fällen wird es nötig sein, die Übertragungsfrequenz von EncRadio/DecRadio zu ändern (z.B. bei gleichzeitigem Einsatz zweier Linkgate-Systeme). Natürlich muss dabei das jeweilige Empfänger/Sender-Paar auf der gleichen Frequenz arbeiten.

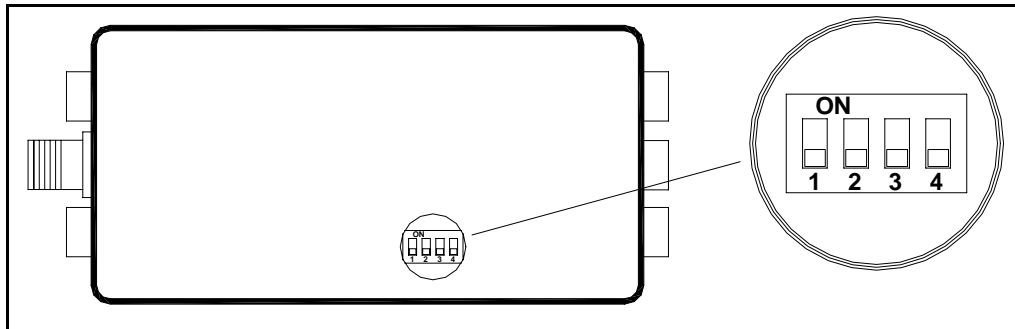


Abbildung 2

Wie in Abbildung 2 zu sehen ist, handelt es sich bei dem Kippschalter (DIP SWITCH) für die Frequenzeinstellung um einen 4-Wege-Schalter, so dass es möglich ist, 16 verschiedene Frequenzen einzustellen:

Eingestellte Frequenz (KHz)	Schalter 1	Schalter 2	Schalter 3	Schalter 4
433.900	ON	ON	ON	ON
433.950	OFF	ON	ON	ON
434.000	ON	OFF	ON	ON
434.050	OFF	OFF	ON	ON
434.100	ON	ON	OFF	ON
434.150	OFF	ON	OFF	ON
434.200	ON	OFF	OFF	ON
434.250	OFF	OFF	OFF	ON
434.300	ON	ON	ON	OFF
434.350	OFF	ON	ON	OFF
434.400	ON	OFF	ON	OFF
434.450	OFF	OFF	ON	OFF
434.500	ON	ON	OFF	OFF
434.550	OFF	ON	OFF	OFF
434.600	ON	OFF	OFF	OFF
434.650	OFF	OFF	OFF	OFF

1.17 **Akkus warten und laden**

Das System erfordert keine regelmäßige Wartung. Die aufladbaren Batterien reichen unter normalen Nutzungsbedingungen für ca. 2000 Übertragungen. Wenn die Batterie schwach wird, meldet Linkgate EncRadio dem Benutzer dies durch ein akustisches Signal. Die Meldung "Low Battery" (schwache Batterie) erfolgt durch drei kurze Töne (Beep-Beep-Beep) am Ende der Übertragung eines Impulses. In diesem Fall ist es ratsam, die Batterie sobald wie möglich zu wechseln.

Die Ladespannung wird durch das Aufleuchten der LED "LOW BATTERY", in der Nähe des Anschlusses für die Spannungsversorgung, angezeigt. Das Ende des Ladevorgangs erfolgt nach ca. 8 Stunden und wird nicht vom Gerät angezeigt.

2 ANHANG

2.1 Übertragungsprotokoll

HEADER

<u>Fortlaufende Nr. Bytes</u>	<u>Beschreibung</u>	<u>Inhalt</u>
1	Anfangscode Header	0xAA
2	Kanal LinkGate	0 bis 127 Dec
3	Signalart	0x00 Start 0x01 bis 0x0E Lap 0x0F Stop
4	Tageszeit Beginn Übertragung (in 1/32768 Sek.)	Time_LL
5		Time_LH
6		Time_HL
7		Time_HH
8	interner Code	0x77
9	interner Code	0xBA
10	interner Code	0x31

FRAME-DATEN

<u>Fortlaufende Nr. Bytes</u>	<u>Beschreibung</u>	<u>Inhalt</u>
11	Anfangscode Frame	0xAA
12	Impuls Tageszeit (in 1/32768 Sek.)	Time_LL
13		Time_LH
14		Time_HL
15		Time_HH
16	Geschwindigkeitswert in 1/8192 Sek.	Speed_Low
17		Speed_High

2.2 Technische Daten des Funkmoduls

EncRadio und DecRadio nutzen für die Datenübertragung UHF FM Schmalband-Module auf der freien Frequenz 434 MHz. Sowohl der Sender als auch der Empfänger sind mit einem mikroprozessorgesteuerten Frequenzsynthesizer ausgestattet. Der Frequenzbereich reicht von 433,875 MHz bis 434,650 MHz auf 32 Kanälen, die mit dem 5-Bit-Kippschalter auf dem Modul ausgewählt werden können.

Gemeinsame Spezifikationen der Funkmodule TX und RX	
Kommunikationsart	Einwegkommunikation TX -> RX
Oszillator	PLL-gesteuerter VCO (phasensynchronisierter spannungsgesteuerter Oszillator)
Frequenz	Zwischen 433,875 MHz und 434,650 MHz
Anzahl der Kanäle	32
Takt der Frequenz zwischen den Kanälen	25 KHz
Stabilität der Frequenz	± 2,5 KHz (-10 a 5 °C)
Frequenzgang	Zwischen 10 Hz und 2,4 KHz
Baudrate	Zwischen 300 und 4800 BPS
Betriebstemperatur	Zwischen -10 und +60 °C

Spezifikationen Sender TX	
Art des Senders	PLL-Synthesizer
Ausgangskapazität	10mW +0/-3 dB bei 50 Ohm
Dauer des Anlaufs	60 ms
Modulation	FM Schmalband
Eingangsspegel	Zwischen 3 V und 12 V
Art des Eingangssignals	Digital
Abweichung	2 KHz
Fehlerhafte Aussendungen	< 60 dBm
Leistung auf anliegendem Kanal	< 200 nW
Spannungsversorgung	Zwischen 3 V und 12 V
Versorgungsstrom	30 mA

Spezifikationen Empfänger RX	
Art des Empfängers	PLL-Synthesizer mit doppeltem Superheterodynempfänger
Ansprechbarkeit	-120 dBm (12dB / SINAD-, CCITT-Filter)
Selektivität	± 7,5 KHz bei -6dB
Demodulation	FM Schmalband
Verzerrung	< 5% bei 1 KHz
Verhältnis Signal/Lärm	35 dB
Art des Ausgangs	Digital Open Collector
Spannungsversorgung	Zwischen 3,6 V und 12 V
Versorgungsstrom	30 mA

2.3 Genauigkeit des Systems

Wenn von EncRadio Tageszeiten heruntergeladen werden (siehe Kapitel Synchronisierung und automatische Synchronisierung auf Seite 12), können aufgrund der Genauigkeit des EncRadio-internen Oszillators bei ihnen zeitweise Phasenunterschiede auftreten. Der maximal mögliche Fehler liegt bei ± 10 ppm (parts per million) in einem Temperaturbereich zwischen -20 und $+ 40^{\circ}$ C (bzw. $\pm 0,8$ Sekunden alle 24 Stunden).