OCTOGON

HANDBUCH

EFMD

FUNK-HANDANZEIGE

Installations- und Bedienungsanleitung



Dokument	Version	Datum	Gilt für
Installations- und Bedienungsanleitung	V00x	10/2026	EFMD, Firmware ab v1.04

Dieses Handbuch beschreibt Installation, Bedienung und Konfiguration der Funk-Handanzeige EFMD: Versorgung, Tastenfeld und Anzeigen, das Menüsystem am Gerät, die Konfigurationssoftware und die Funkverbindung zu den Sendern.

octogon GmbH · Roseggerstrasse 16 · 8700 Leoben · Austria · office@octogon.org

www.octogon.org

Inhalt

1 Zu diesem Handbuch ... 3
1.1 Hinweise ... 3
1.2 Produktkennzeichnung ... 3
2 Sicherheit und Einsatzbedingungen ... 3
2.1 Regeln für den bestimmungsgemäßen Gebrauch ... 3
2.2 Funk ... 3
3 Produktbeschreibung ... 4
3.1 Überblick ... 4
3.2 Technische Daten ... 4
3.3 Zubehör ... 4
4 Gehäuse, Abmessungen und Befestigung ... 5
4.1 Abmessungen ... 5
4.2 Rückseite und Befestigung ... 5
4.3 Lage der Antenne ... 5
5 Versorgung, Ein- und Ausschalten ... 6
5.1 Batterien ... 6
5.2 Ein- und Ausschalten ... 6
5.3 Versorgung über USB ... 6
6 Tastenfeld, Anzeigen und Symbole ... 7
6.1 Tastenfeld ... 7
6.2 Anzeigen ... 7
6.3 Symbole ... 8
7 Grundlagen des T24-Funksystems ... 9
7.1 Sender und Empfänger ... 9
7.2 Funkkanal und Gruppenschlüssel ... 9
7.3 ID und Data Tag ... 9
7.4 Betriebsarten eines Senders, Schlafen und Wecken ... 9
7.5 Pairing ... 10
8 Erstes Einschalten ... 10
9 Einrichten am Gerät ... 11
9.1 Informationen prüfen ... 11
9.2 Funkeinstellungen ... 11
9.3 Einstellungen für Roaming ... 11
9.4 Einstellungen für festgelegte Eingänge ... 12
9.5 Aktionen ... 12
9.6 Systemeinstellungen ... 12
9.7 Menü Info ... 13
10 Menüaufbau ... 13
10.1 Fehlertabelle ... 13
11 Konfiguration mit dem T24 Handheld Toolkit ... 14
11.1 Home und Information ... 14
11.2 Einstellungen ... 14
11.3 Import und Export ... 14
11.4 Konfiguration ... 14
11.5 Verwaltung ... 15
11.6 Aufzeichnung ... 15
11.7 Define Inputs ... 15
11.8 Actions ... 15
12 Fehlersuche ... 16
13 Funk, Antenne und Reichweite ... 17
13.1 Funkdaten ... 17
13.2 Reichweite ... 17
13.3 Hinweise zur Installation ... 17
14 Zulassungen und Konformitätserklärung ... 18
14.1 Europa (CE) ... 18
14.2 Kanada (IC) ... 18
14.3 USA (FCC) ... 18

1 Zu diesem Handbuch

Diese deutsche Fassung ist eine Übersetzung der englischen Fassung (EFMD Manual V00x EN.pdf) durch octogon. Maßgeblich ist die englische Fassung; Kennzeichnungen und Zulassungsangaben gelten im Wortlaut der jeweiligen Bescheinigung.

Dieses Handbuch gilt für die Funk-Handanzeige EFMD mit Firmware ab v1.04. Es behandelt Installation, Versorgung, Bedienung, das Menüsystem am Gerät, die Konfiguration mit der Software T24 Handheld Toolkit und die Fehlersuche.

Anzeigetexte, Tastennamen und Menüeinträge stehen in Festbreitenschrift, zum Beispiel **`MENU/OK`**. Menüwege werden als Menü › Eintrag geschrieben. Seiten und Schaltflächen der Konfigurationssoftware werden so geschrieben, wie sie auf dem Bildschirm erscheinen.

1.1 Hinweise

Hinweis	Bedeutung
Warnung	Gefahr von Verletzungen oder Schäden oder des Funktionsverlusts des Systems.
Wichtig	Die folgende Anweisung besonders beachten.
Hinweis	Weitere Informationen.

1.2 Produktkennzeichnung

Merkmal	Beschreibung
Produkt	EFMD Funk-Handanzeige für bis zu 12 T24-Sender
Herstellertyp	T24-HK-S
Passende Sender	T24-Sender, zum Beispiel octogon EFMC (im Gehäuse) und EFMF (OEM-Platine)
Firmware	ab v1.04; angezeigt unter **`Info`** › **`About`**

2 Sicherheit und Einsatzbedingungen

Warnung T24-Produkte sind nicht für sicherheitskritische Anwendungen zugelassen, bei denen ein Ausfall des Produkts nach vernünftigem Ermessen schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben kann.

2.1 Regeln für den bestimmungsgemäßen Gebrauch

– Das Gehäuse ist nach IP67 abgedichtet. Vor dem Wiederaufsetzen des Batteriedeckels Dichtungen und Nuten auf Schmutz und Beschädigung prüfen; Dichtungen und Gegenstücke frei von Schmutz halten.

– Der Batteriedeckel sollte beim Gehäuse der Handanzeige bleiben, mit dem er geliefert wurde.

– Außer dem Batteriefach sollte das Gehäuse nicht geöffnet werden.

– Zwei AA-Alkalibatterien verwenden. Wegen des höheren Spannungsbedarfs dieses Geräts werden NiMH- und NiCd-Akkus nicht empfohlen.

– Eine Warn-, Überlast- oder Unterlastanzeige an der Handanzeige ist eine Hilfe für den Bediener, keine Sicherheitseinrichtung (siehe die Warnung oben).

2.2 Funk

– Das Gerät enthält einen lizenzfreien 2,4-GHz-Funk-Sender-Empfänger. Die Antenne ist im Gehäuse eingebaut.

– Hochfrequenzbelastung: Die Antenne muss so installiert sein, dass zwischen der Antenne und allen Personen jederzeit ein Abstand von mindestens 5 cm eingehalten wird, und das Gerät darf nicht am selben Ort wie eine andere Antenne oder ein anderer Sender aufgestellt oder zusammen mit diesen betrieben werden.

– Antennen mit einem Gewinn über 3 dBi sind für dieses Funkmodul streng verboten.

– Änderungen oder Umbauten, die nicht ausdrücklich von der für die Konformität verantwortlichen Stelle genehmigt sind, können die Berechtigung des Anwenders zum Betrieb des Geräts erlöschen lassen.

3 Produktbeschreibung

3.1 Überblick

Die EFMD ist eine Handanzeige in Schutzart IP67 zum Anzeigen der Daten von T24-Sendern. Im Auslieferungszustand arbeitet sie im Roaming-Betrieb und zeigt die Daten der ersten zwölf T24-Sender an, die sie empfängt. Alternativ lassen sich bis zu zwölf Eingänge festlegen, jeder mit eigenen Einstellungen wie Überlastgrenze und kalibrierter Einheit.

- Einrichten allein an der Handanzeige, einschließlich des Übernehmens von Sendern auf die Funkeinstellungen der Handanzeige; umfangreichere Einrichtung mit der Software T24 Handheld Toolkit über USB.
- Im Auslieferungszustand sind zur Vereinfachung einige Funktionen ausgeblendet; das ganze Menüsystem lässt sich mit dem Standardkennwort oder mit dem Toolkit freischalten.
- Anzeigen: Liste, Detail (mit Tara, Maximum und Minimum) und Funksignalqualität.
- Aktionen bei Warnung, Überlast, Unterlast und Senderfehler: Signalton, Vibration, blinkende Anzeige, Vollbildwarnung.
- Firmware mit dem Toolkit aktualisierbar.

3.2 Technische Daten

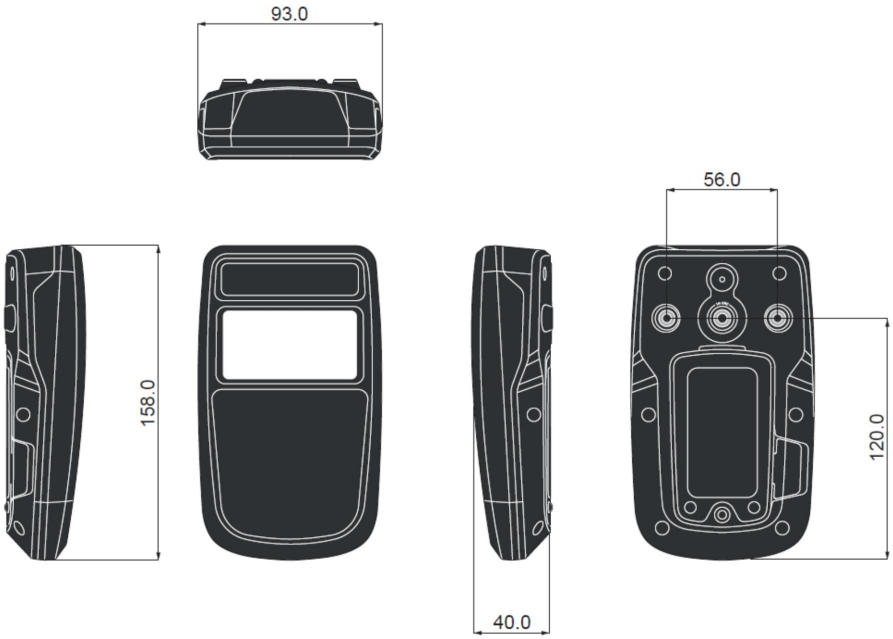
Merkmal	Wert
Eingänge	bis zu 12 T24-Sender; 6 gleichzeitig in der Liste sichtbar
Betriebsarten	Roaming · festgelegte Eingänge
Anzeige	128 × 64 Pixel, monochrome Punktmatrix, beleuchtet
Anzeigeaktualisierung	200 … 1000 ms, einstellbar
Funk	lizenzfreier 2,4-GHz-Sender-Empfänger, DSSS, 15 Kanäle, 10 mW (Kapitel 13); verträglich mit Wi-Fi, Bluetooth und Zigbee
Reichweite	bis 800 m, freies Feld (Abschnitt 13.2)
Batterien	2 × AA 1,5 V Alkali-Primärzellen
Versorgungsspannung	3,0 V DC typisch; interne Batterien 2,5 … 3,6 V DC
Strom	aktiv 50 mA typisch, 120 mA maximal (mit allen Aktionen aktiv, z. B. Vibration, Summer und Hintergrundbeleuchtung) · Bereitschaft 40 µA
Batterielaufzeit (2-Ah-Zellen)	Bereitschaft (ausgeschaltet) 1,5 Jahre · Dauerbetrieb 35 h; die Gerätespezifikation nennt 40 h
USB	Micro-USB unter der USB-Abdeckung: Verbindung zum PC für die Konfiguration und alternative (dauerhafte) Versorgung
Uhr	Echtzeituhr, am Gerät oder mit dem Toolkit zu stellen
Schutzart	IP67 · NEMA 4
Betriebstemperatur	–10 … +50 °C
Lagertemperatur	–20 … +80 °C (Gerätespezifikation) · –40 … +85 °C ohne Batterien
Luftfeuchte	0 … 95 % r. F.
Abmessungen (B × H × T)	93 × 158 × 40 mm laut Gehäusezeichnung (Abschnitt 4.1); siehe den Hinweis dort
Befestigung	1/4-Zoll-UNC-Gewinde · zwei Bohrungen für selbstschneidende Schrauben Nr. 2

3.3 Zubehör

Zubehör	Beschreibung
USB-Kabel	gewinkelt, 1 m
Schraubhalterung	mit Gelenkarm
Saughalterung	mit Gelenkarm

4 Gehäuse, Abmessungen und Befestigung

4.1 Abmessungen



Gehäusezeichnung, Maße in mm: Draufsicht, linke Seite, Vorderseite, rechte Seite und Rückseite.

Hinweis Die Höhe ist in den Unterlagen nicht einheitlich angegeben: Die Gehäusezeichnung zeigt 158 mm, die Gerätespezifikation 156 mm und die Maßzeichnung im Datenblatt der EFMD 170 mm. Die Abweichung wird geklärt; bei der Platzplanung 170 mm vorsehen.

4.2 Rückseite und Befestigung



Rückseite der Handanzeige.

- Ein 1/4-Zoll-UNC-Gewinde auf der Rückseite nimmt eine Befestigung wie bei Kameras auf; die Halterungen nutzen es.
- Zwei weitere Bohrungen nehmen selbstschneidende Schrauben Nr. 2 auf; in der Gehäusezeichnung liegen sie 56 mm auseinander.
- Der Batteriedeckel ist mit einer einzelnen Schraube unten befestigt.
- Die Micro-USB-Buchse liegt unter der USB-Abdeckung auf der Rückseite.

4.3 Lage der Antenne

Die Antenne ist im oberen Ende des Gehäuses über der Anzeige eingebaut. Dieses Ende frei halten; die Hinweise zur Installation in Abschnitt 13.3 gelten auch für die Handanzeige.

5 Versorgung, Ein- und Ausschalten

5.1 Batterien

- Die einzelne Schraube des Batteriedeckels auf der Rückseite herausdrehen und den Deckel abnehmen.
- Zwei AA-Alkalibatterien einsetzen.
- Dichtungen und Nuten auf Schmutz und Beschädigung prüfen, den Deckel wieder aufsetzen und die Schraube festziehen.

Hinweis Bleiben die Batterien länger als eine halbe Stunde entfernt und wird die Handanzeige in dieser Zeit nicht über USB versorgt, muss die Echtzeituhr nach dem Einsetzen der neuen Batterien unter Umständen neu gestellt werden (**`System`** › **`Time/Date`**).

5.2 Ein- und Ausschalten

Die Taste oben rechts ist zugleich die Ein/Aus-Taste. Sie etwa zwei Sekunden lang halten, um die Handanzeige ein- oder auszuschalten.

- **`Power on Wake`**: Beim Einschalten weckt die Handanzeige die Sender. Ist nur ein Eingang festgelegt und seine ID eingetragen, wird nur dieser Sender geweckt; sonst wird ein Weckbefehl an alle gesendet.
- **`Power off sleep`**: Beim Ausschalten legt die Handanzeige alle Sender der aktuellen Liste schlafen.
- **`Auto-Off`**: schaltet die Handanzeige nach einer eingestellten Zeit ohne Tastendruck aus (Abschnitt 9.5).

5.3 Versorgung über USB

Die Micro-USB-Buchse dient zur Verbindung mit dem PC und als alternative Versorgung, zum Beispiel wenn die Handanzeige fest montiert ist. Solange eine externe USB-Versorgung anliegt, wird das USB-Symbol angezeigt und das automatische Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung ist abgeschaltet.

6 Tastenfeld, Anzeigen und Symbole

6.1 Tastenfeld



Tasten und Anzeigebereiche.

Taste	Außerhalb des Menüs	Im Menü
Ein/Aus (Taste oben rechts)	etwa 2 s halten: ein- oder ausschalten	–
Softkeys (obere Reihe)	die Funktion, die direkt über der Taste in der Anzeige steht	die Funktion, die über der Taste steht
Auf / Ab	durch die verfügbaren Eingänge blättern (im Toolkit abschaltbar)	navigieren, Werte bearbeiten
Links / Rechts	durch die verfügbaren Anzeigen schalten; ein langer Druck erhöht oder verringert die Zahl der Nachkommastellen der gewählten Einheit (im Toolkit abschaltbar)	**`Left`** = Softkey **`Back`**, **`Right`** = **`OK`**
`MENU/OK`	das Menü öffnen (wenn in der Konfiguration erlaubt)	einen Menüeintrag wählen, eine Eingabe abschließen; ein langer Druck (etwa 1 s, dann loslassen) bricht die laufende Eingabe ab

Die Handanzeige kann so eingestellt werden, dass sie bei jedem Tastendruck einen Signalton gibt.

6.2 Anzeigen

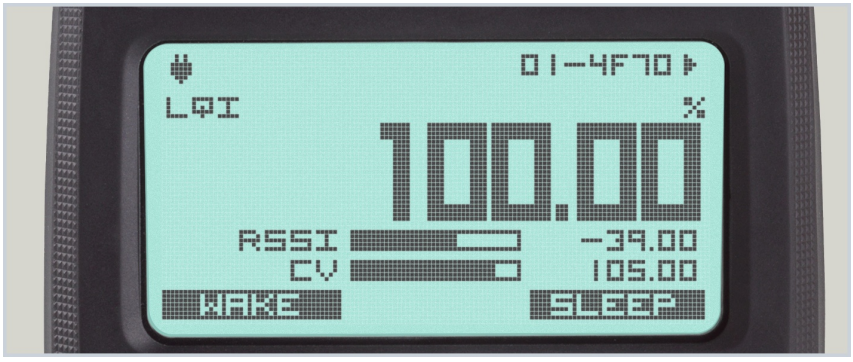
Standardmäßig gibt es drei Anzeigen: Liste, Detail und Funk. Einige davon können im Toolkit abgeschaltet sein. Die Tasten Links und Rechts schalten durch die Anzeigen, die Tasten Auf und Ab durch die Eingänge. Der gewählte Eingang steht oben rechts.

Anzeige	Inhalt	Softkey 1	Softkey 2	Softkey 3
Liste, Roaming	bis zu 6 Eingänge gleichzeitig (12 durch Blättern): Eingangsnummer und Data Tag, Wert, Einheit	**ZERO**: gewählten Eingang nullen oder zurück auf Brutto	**CLEAR**: Liste löschen und einen Weckbefehl an alle senden (wenn **Power on Wake** aktiviert ist)	**UNITS**: durch die verfügbaren Einheiten schalten
Liste, festgelegt	wie Roaming, die erste Spalte zeigt den Namen des Eingangs	**ZERO**	keine Funktion	**UNITS** des gewählten Eingangs
Detail	ein Eingang mit Maximum und Minimum seit dem letzten Zurücksetzen	**ZERO**	**RESET**: Maximum und Minimum zurücksetzen	**UNITS**
Funk	Funkqualität eines Eingangs: LQI, RSSI, CV	**WAKE**: den Sender wecken (gezielt, wenn die ID bekannt ist, sonst an alle)	keine Funktion	**SLEEP**: den Sender schlafen legen

Aus der Listenanzeige öffnet die Taste Rechts die Detailanzeige und die Taste Links die Funkanzeige; aus der Detailanzeige öffnet die Taste Rechts die Funkanzeige.



Listenanzeige im Roaming-Betrieb: Eingangsnummer und Data Tag, Wert, Einheit.



Funkanzeige: Verbindungsqualität (LQI), Funksignalstärke (RSSI) und Korrelationswert (CV) des gewählten Eingangs.

6.3 Symbole

Informationssymbole erscheinen oben links in allen Anzeigen. Ereignisse werden hier auch dann angezeigt, wenn für sie keine Aktion (Signalton, Vibration usw.) gewählt ist.

Symbol	Bedeutung
Warnung	einer der Eingangskanäle hat eine Warnaktion ausgelöst
Überlast	einer der Eingangskanäle hat eine Überlastaktion ausgelöst
Unterlast	einer der Eingangskanäle hat eine Unterlastaktion ausgelöst
Senderfehler	einer der T24-Sender hat einen Fehler (**Info** › **Errors**)
Niedrige Temperatur	zu kalt, um die LCD-Anzeige mit ihrer normalen Aktualisierungsrate zu betreiben; eine langsamere Rate wird verwendet. Die interne Messung (etwa die Spitzenwerterfassung) ist davon nicht betroffen
USB-Versorgung	eine externe USB-Versorgung liegt an
Netto	die gewählte Anzeige zeigt den Nettowert, weil eine Tarierung ausgeführt wurde
Tastenfeld gesperrt	das Toolkit oder eine andere Software führt kritische Vorgänge aus
Batterie schwach	die Batterien der Handanzeige sind schwach

7 Grundlagen des T24-Funksystems

Einige Funkeinstellungen und Begriffe muss man kennen, um ein T24-Telemetriesystem zu konfigurieren, in Betrieb zu nehmen, zu optimieren und Fehler darin zu suchen.

7.1 Sender und Empfänger

Alle T24-Module sind Sender-Empfänger, arbeiten aber überwiegend entweder als Sender oder als Empfänger. Sender sind die Aufnehmermodule: Sie messen Last, Dehnung, Spannung, Temperatur usw. und senden in einem vom Anwender festgelegten Takt Nachrichten mit dem Messwert und Statusinformationen. Empfänger nutzen diese Nachrichten, um sie anzuzeigen, auszuwerten oder zu verarbeiten – Handanzeigen, Großanzeigen, Ausgangsmodule – und können die Sender steuern, zum Beispiel schlafen legen oder wecken. Ein PC und eine Basisstation werden nur zum Konfigurieren der Module gebraucht, können aber auch Teil eines Datenerfassungssystems sein. Einmal konfiguriert, arbeiten die Module selbstständig.

7.2 Funkkanal und Gruppenschlüssel

Zwei Module können nur kommunizieren, wenn sie dieselben Funkeinstellungen haben:

Einstellung	Bedeutung
Funkkanal	Die Frequenz, auf der das Funkmodul arbeitet. Das T24-Band ist in 15 Kanäle (1 … 15) unterteilt. Module müssen auf demselben Kanal sein, um Nachrichten auszutauschen.
Gruppenschlüssel	Trennt Gruppen von Modulen auf demselben Kanal: Kein Modul kann ein anderes beeinflussen oder dessen Nachrichten sehen, wenn nicht beide denselben Gruppenschlüssel haben. Vom Anwender festgelegt, bis zu 15 alphanumerische Zeichen. Gruppenschlüssel wurden mit der Funk-Firmware v3.0 (März 2015) eingeführt; um mit älteren Modulen zusammenzuarbeiten, die sie nicht unterstützen, muss der Gruppenschlüssel leer sein.

7.3 ID und Data Tag

– Jedes Modul hat eine eindeutige, im Werk vergebene 6-stellige hexadezimale ID, zum Beispiel **FF1234**. Die ID dient zum Konfigurieren des Moduls.

– Ein Sender sendet seine ID nicht mit seinen Messwertnachrichten. Er kennzeichnet sie mit einem Data Tag: einer 4-stelligen hexadezimalen Zahl, die im Werk auf die letzten vier Zeichen der ID gesetzt wird und vom Anwender geändert werden kann. Empfänger und Software wählen die Nachrichten, die sie verwenden, nach diesem Data Tag aus.

– Deshalb kann ein Sender ausgetauscht werden, ohne die Empfänger neu zu konfigurieren: das Ersatzgerät mit demselben Data Tag, Funkkanal und Gruppenschlüssel konfigurieren.

7.4 Betriebsarten eines Senders, Schlafen und Wecken

Betriebsart	Verhalten
Normalbetrieb	Nimmt einen Messwert auf, sendet eine Nachricht und geht bis zur nächsten Messung in einen Zustand sehr geringer Leistungsaufnahme.
Konfiguration	Unterbricht das Senden und schaltet den Zustand geringer Leistungsaufnahme ab, damit das Modul konfiguriert werden kann; wird durch Pairing aufgerufen. Danach geht der Normalbetrieb weiter.
Schlafmodus	Das Modul wird von einem anderen Modul schlafen gelegt oder legt sich selbst schlafen, wenn seine Nachrichten nicht mehr genutzt werden. Es kann bei Bedarf von anderen Modulen oder per Software über eine Basisstation geweckt werden.

Sender haben eine Schlafverzögerung (in Sekunden). Die meisten Empfänger und die T24-Software senden, solange sie Nachrichten eines Senders empfangen, Wachhalte-Nachrichten, meist alle 5 Sekunden. Trifft innerhalb der Schlafverzögerung keine Wachhalte-Nachricht ein, legt sich der Sender schlafen. Die Schlafverzögerung sollte daher mindestens 10 Sekunden betragen; sie kann bis zu einer Stunde eingestellt werden, wenn der Empfänger zeitweise außer Reichweite sein kann. Üblich sind Werte zwischen 30 und 300 Sekunden. Eine Schlafverzögerung von null schaltet die Funktion ab: Der Sender schläft dann nur, wenn er dazu aufgefordert wird.

7.5 Pairing

Beim Pairing werden die Funkeinstellungen (Kanal und Gruppenschlüssel) zweier Module ermittelt und angeglichen, ohne dass von außen zu erkennen ist, wie sie lauten. Ausgelöst wird es durch Trennen und Wiederanlegen der Versorgung des zu pairenden Moduls; ein Zugang zu seiner Elektronik ist daher nicht nötig.

- Pairing aus dem T24 Toolkit: das Modul von der Versorgung trennen, in der Software auf **`Pair`** klicken und die Versorgung wieder anlegen. Die Basisstation übernimmt die Funkeinstellungen des Moduls und versetzt es in den Konfigurationsbetrieb; die Einstellungen des Moduls werden nicht geändert.
- Pairing von einem Empfänger aus: Manche Empfänger pairen ohne PC mit einem Sender. Der Sender wird auf die Funkeinstellungen des Empfängers gestellt, und der Empfänger lernt seine ID und seinen Data Tag. Der Sender arbeitet mit den geänderten Funkeinstellungen im Normalbetrieb weiter.
- Soft Pairing: Ist die Versorgung eines Moduls nicht erreichbar, kann sich das T24 Toolkit verbinden, wenn Funkkanal, Gruppenschlüssel und ID des Moduls bekannt sind. Mit Empfängern funktioniert das gut; Sender mit einem Sendeintervall über 5 Sekunden lassen sich unter Umständen nur schwer per Soft Pairing verbinden, und bei viel Funkverkehr oder starken Störungen arbeitet es unter Umständen nicht zuverlässig – dann bleibt nur das Pairing durch Aus- und Wiedereinschalten.

8 Erstes Einschalten

Im Auslieferungszustand ist die Handanzeige im Roaming-Betrieb und listet die Daten der ersten zwölf T24-Sender auf, die sie erkennt – für einen ersten Messwert ist keine Einstellung nötig.

- Die Batterien einsetzen und die Handanzeige mit der Ein/Aus-Taste einschalten.
- Sender in Reichweite, die wach sind und denselben Funkkanal und Gruppenschlüssel haben wie die Handanzeige, erscheinen in der Liste.
- Mit den Tasten Auf und Ab einen Eingang wählen; die Taste Rechts öffnet seine Detailanzeige, ein weiterer Druck seine Funkanzeige, die Taste Links geht zurück.
- **`CLEAR`** in der Listenanzeige löscht die Liste (einschließlich Nullwerten, Maximal- und Minimalwerten), damit andere Sender angezeigt werden können.

Waagrechte Striche statt eines Werts bedeuten, dass von diesem Sender länger als die Zeitüberwachung des Eingangs keine Daten eingetroffen sind.

Hinweis Ein Sender wird nur angezeigt, wenn sein Funkkanal und sein Gruppenschlüssel mit denen der Handanzeige übereinstimmen. Abschnitt 9.2 zeigt, wie die Funkeinstellungen geprüft und geändert werden, Abschnitt 9.4, wie ein Sender auf die Funkeinstellungen der Handanzeige übernommen wird (**`Link Auto`**).

9 Einrichten am Gerät

Der größte Teil der Einrichtung lässt sich allein an der Handanzeige erledigen. **MENU/OK** öffnet das Menü; mit den Tasten Auf und Ab bewegen, mit **MENU/OK** wählen. Die Taste Links wirkt wie der Softkey **Back**, die Taste Rechts wie **OK**. Beim Bearbeiten von Werten verwirft ein langer Druck auf **MENU/OK** die Änderungen. Teile des Menüsystems können mit dem Toolkit ausgeblendet oder gesperrt sein.

Hauptmenü	Standard-PIN
System	1000
Actions	2000
Inputs Setup	3000
Info	keine PIN

Eine PIN mit den Pfeiltasten und **MENU/OK** eingeben. Zusätzlich ist für das Menü **Define Inputs** und darunter standardmäßig ein Eingangskennwort gesetzt: **DEF**. PINs und Kennwort lassen sich im Toolkit ändern oder abschalten.

Warnung Geänderte Kennwörter nicht vergessen. Das Entsperren ohne Kennwort erfordert einen Nachweis der Zugangsberechtigung, unter Umständen eine Rücksendung an den Lieferanten und ist kostenpflichtig.

9.1 Informationen prüfen

Menü **Info** › **Errors · Inputs Info · System Info · About** › **View**

9.2 Funkeinstellungen

Menü **Inputs Setup** › **Radio Channel** › **Set**

Menü **Inputs Setup** › **Group Key** › **Set**

Funkkanal 1 … 15 und Gruppenschlüssel der Handanzeige. Um Daten eines Senders zu sehen, müssen die Funkeinstellungen übereinstimmen. Nach einer Änderung bricht die Kommunikation mit Sendern auf den alten Einstellungen ab, bis deren Einstellungen zur Handanzeige passen.

Sleep/Wake

Eintrag	Funktion
Power on Wake	Wecken beim Einschalten: nur der festgelegte Sender, wenn genau ein Eingang mit seiner ID festgelegt ist, sonst Weckbefehl an alle; wirkt auch auf **CLEAR** im Roaming-Betrieb
Keep Awake	alle Sender der aktuellen Liste wach halten
Power off sleep	alle Sender der aktuellen Liste beim Ausschalten schlafen legen
Wake All	einen Weckbefehl an alle Sender in der Umgebung mit denselben Funkeinstellungen senden
Sleep All	einen Schlafbefehl an die Sender der Liste senden (Roaming oder festgelegt)

9.3 Einstellungen für Roaming

Menü **Inputs Setup** › **Edit Inputs** › **Mode** › **Roaming**

Menü **Inputs Setup** › **Edit Inputs** › **Number of Inputs** › **1-12**

Menü **Inputs Setup** › **Edit Inputs** › **Define Inputs** › **Configure All Inputs**

Im Roaming-Betrieb füllt die Handanzeige die Liste mit den ersten Sendern, die sie empfängt, bis zu **Number of Inputs**. Weil jeder beliebige Sender erscheinen kann, sind die Einstellungen global und gelten für alle Eingänge (Kennwort erforderlich):

Eintrag	Bedeutung
Calibration	Basis-Messeinheit der eingehenden Daten
Timeout	Zeit ohne Daten, nach der statt eines Werts waagrechte Striche angezeigt werden
Limits	Schwellen für Warnung, Überlast und Unterlast
Resolution	Schrittweite der Basiseinheit, in der sich die Anzeige ändert
Zero Mask	eingehende Werte darunter werden als null angezeigt

9.4 Einstellungen für festgelegte Eingänge

Menü **Inputs Setup** › **Edit Inputs** › **Mode** › **Defined**

Menü **Inputs Setup** › **Edit Inputs** › **Define Inputs** › **Select Input** › **Configure Input**

Im Betrieb mit festgelegten Eingängen sucht die Handanzeige nach bestimmten Sendern, und jeder Eingangskanal kann eine eigene Konfiguration haben. Jedem Eingang, der genutzt werden soll, muss ein Data Tag zugeordnet sein.

Gruppe	Eintrag	Bedeutung
Identity	**Name**	Name des Eingangs
	Data Tag	Data Tag des T24-Senders für diesen Eingang
	ID	ID des Senders; nur für ein gezieltes Wecken nötig
	Link Auto	den Anweisungen in der Anzeige folgen und die Versorgung des Senders aus- und wieder einschalten: Data Tag und ID werden eingetragen, und der Sender wird auf die Funkeinstellungen der Handanzeige übernommen
Calibration	**Cal Unit**	Basis-Messeinheit der eingehenden Daten
	Cal Date · **Cal Period**	Kalibrierdatum des Senders; Gültigkeit in Tagen
Timeout		Zeit ohne Daten, nach der Striche angezeigt werden
Limits	**Warning** · **Overload**	Werte darüber lösen die Warn- oder Überlastaktionen aus
	Underload	Werte darunter lösen die Unterlastaktionen aus
Resolution		Schrittweite, in der sich die Anzeige ändert
Zero Mask		eingehende Werte darunter werden als null angezeigt
Zero		aktuell eingetragener Tarawert; kann von Hand gesetzt werden
Sleep Actions	**Wake Input** · **Sleep Input**	den gewählten Eingang wecken (gezielt, wenn die ID bekannt ist, sonst an alle) oder schlafen legen

9.5 Aktionen

Menü **Actions** › **Action (Warning / Overload / Underload / Errors)**

Actions Source legt fest, ob die Grenzen mit dem Brutto- oder dem Nettowert verglichen werden. Für jede Ereignisart lassen sich die Reaktionen getrennt einstellen:

Einstellung	Wirkung
Latched	das Ereignis und seine Aktionen bleiben aktiv, bis sie unter **Info** › **Action Cancel** aufgehoben werden
Beep	Signalton, solange das Ereignis aktiv ist
Vibrate	Vibration, solange das Ereignis aktiv ist
Flash Display	die Anzeige des Eingangs, der das Ereignis ausgelöst hat, blinkt
Full Screen Warning	eine Vollbildwarnung nennt die Ereignisart und verdeckt die Messanzeigen, bis das Ereignis vorüber ist
Allow snooze	die Vollbildwarnung kann vorübergehend ausgeblendet werden, um die Anzeigen zu sehen

9.6 Systemeinstellungen

Eintrag	Einstellung
Display › **Contrast**	erhöhen oder verringern, zum Ablesen aus anderen Blickwinkeln
Display › **Backlight**	**Off** · **On** · **Auto**: aus nach **Duration** Sekunden ohne Tastendruck, mit jeder Taste wieder ein; Auto ist bei USB-Versorgung abgeschaltet
Auto-Off	**Mode** aktiviert/deaktiviert · **Timeout** in Minuten ohne Tastendruck
Update rate	200 … 1000 ms, unabhängig davon, wie schnell Daten eintreffen; langsamere Raten verlängern die Batterielaufzeit
User Interface › **Key Actions**	Signalton bei Tastendruck oder nicht
User Interface › **Key Functions**	standardmäßig ausgeblendet: **Keys Up/Down** Eingang wählen oder abgeschaltet · **Keys Left/Right** Anzeige wählen oder abgeschaltet · **Long Up/Down** abgeschaltet oder Eingang wählen · **Long Left/Right** Nachkommastellen oder abgeschaltet
Time/Date	**Time now** · **Set Date** · **Set Time** · **Date Format**
About	Produktname, Seriennummer, Firmware-Version

9.7 Menü Info

Das Menü **Info** zeigt Informationen an, ohne dass etwas geändert werden kann; es hat keine PIN.

Eintrag	Zeigt
Action Cancel	nur sichtbar, solange eine Aktion ausgelöst und gehalten ist
Errors	aktuelle und gehaltene Fehler jedes Kanals als Tabelle (Abschnitt 10.1)
Calibration	Kalibrierzustand der festgelegten Sender
Inputs Info	aktuelle Eingangsliste: Name, ID (falls eingetragen), eingehende Einheiten
System Info	Batteriespannung, USB-Verbindung, Innentemperatur, Systemmerker und Startcode; wird bei jedem Öffnen des Menüs neu gefüllt
About	Produktname, Seriennummer, Firmware-Version

10 Menüaufbau

Vollständiges Menü der Handanzeige. Einträge können mit dem Toolkit ausgeblendet werden; eine bestimmte Handanzeige zeigt daher unter Umständen weniger.

Menü	Ebene 2	Ebene 3
System	**Display**	**Contrast** · **Backlight**
	Auto-Off	**Mode** · **Timeout**
	Update rate	200 … 1000 ms
	User Interface	**Key Actions** · **Key Functions**
	Time/Date	**Time now** · **Set Date** · **Set Time** · **Date Format**
	About	–
Actions	**Actions Source**	**Gross** · **Net**
	Action (Warnung, Überlast, Unterlast, Fehler)	**Latched** · **Beep** · **Vibrate** · **Flash Display** · **Full Screen Warning** · **Allow snooze**
Inputs Setup	**Radio Channel** · **Group Key**	1 … 15 · Gruppenschlüssel
	Sleep/Wake	**Power on Wake** · **Keep Awake** · **Power off sleep** · **Wake All** · **Sleep All**
	Inputs Info	–
	Edit Inputs	**Mode** · **Number of Inputs** · **Define Inputs**
Info	**Action Cancel** · **Errors** · **Calibration** · **Inputs Info** · **System Info** · **About**	nur Anzeige

10.1 Fehlertabelle

Info › **Errors** zeigt einen Buchstaben je Ereignis und Kanal. U, W und O stammen von den in der Handanzeige eingestellten Grenzen; die übrigen meldet der Sender.

Buchstabe	Bedeutung
U	Unterlast
W	Warnung
O	Überlast
I	Integritätsfehler (Sender)
C	Shunt-Kalibrierung aktiv (Sender)
B	Batterie schwach (Sender)
S	Signal schwach (Sender)
E	Fehler der Gegenstelle (Sender)

11 Konfiguration mit dem T24 Handheld Toolkit

Das T24 Handheld Toolkit ist die Windows-Software für die vollständige Konfiguration der Handanzeige. Ältere Handanzeigen oder Sender konfiguriert es nicht (dafür siehe das T24 Toolkit). Das Toolkit starten und die Handanzeige mit einem USB-Kabel an den PC anschließen. Ist nur eine Handanzeige angeschlossen, verbindet sich das Toolkit selbsttätig; sonst auf der Seite Home auswählen. Navigiert wird über die Symbole am oberen Rand; eine Seitenleiste rechts erklärt die aktuelle Seite (F12 blendet sie aus).

Hinweis Während das Toolkit kritische Vorgänge ausführt, ist das Tastenfeld der Handanzeige gesperrt und das Tastenfeld-Symbol wird angezeigt.

11.1 Home und Information

– Home: **`Serial Port`** wählt die angeschlossene Handanzeige, **`Connect`** verbindet mit ihr. Ohne Gerät lässt sich die Seite Logging öffnen, um eine frühere Aufzeichnungsdatei anzusehen.

– Information: Daten der verbundenen Handanzeige, nützlich bei der Fehlersuche. Wurden Seiten mit dem Konfigurationskennwort gesperrt, werden weniger Symbole angezeigt; auf das Vorhängeschloss klicken und das Kennwort eingeben, um Zugang zum vollständigen Toolkit zu erhalten.

11.2 Einstellungen

Reiter	Eintrag	Einstellung
Interface	Backlight	**`Mode`** aus / ein / auto · **`Duration`** in Sekunden (auto) · **`Brightness`**; hellere Beleuchtung verkürzt die Batterielaufzeit
	Auto-Off	**`Enabled`** · **`Duration`** in Minuten ohne Tastendruck, bis sich die Handanzeige ausschaltet
	Display Refresh	1 … 5 Aktualisierungen je Sekunde; schnellere Aktualisierung verkürzt die Batterielaufzeit
Key Actions	Keypad Press Action	keine oder Signalton
	Left/Right	kurzer Druck: Anzeigewahl oder abgeschaltet · langer Druck: Nachkommastellen oder abgeschaltet
	Up/Down	kurzer Druck: Eingangswahl oder abgeschaltet
Clock	Uhrzeit, Datum	Stunde, Minute, Jahr, Monat, Tag · Datumsformat · **`Use computer time`**

11.3 Import und Export

Je nachdem, welche Bereiche gesperrt sind, ist ein Export unter Umständen nicht erlaubt.

– **`Export`** (Standardexport): Alle nicht gesperrten Einstellungen werden in eine Datei geschrieben; beim Import lassen sich die zu überschreibenden Bereiche (Eingänge, Konfiguration, übrige Einstellungen) wählen. Eine Kopie der Datei aufbewahren, falls Einstellungen wiederhergestellt werden müssen; der technische Support fragt unter Umständen danach.

– **`Clone Export`**: Das ganze Gerät wird exportiert, einschließlich gesperrter Bereiche, deren Kennwörter eingegeben werden. Kennwörter für die Bereiche Eingänge und Konfiguration können verschlüsselt in die Datei übernommen werden und gelten beim Import für das geklonte Gerät. Das Klonen dupliziert die gesamte Konfiguration, die Anwenderkalibrierung und die Anwendereinstellungen; nur die ursprünglichen Werkseinstellungen bleiben.

– **`Import`**: eine Datei wählen; das Toolkit zeigt, ob sie importiert werden kann.

Warnung Enthält eine Klondatei verschlüsselte Kennwörter, sind die entsprechenden Bereiche nach dem Import im Gerät gesperrt, und ein geschützter Bereich lässt sich ohne bekanntes Kennwort nicht entsperren. Nur Klondateien aus vertrauenswürdiger Quelle oder mit bekannten Kennwörtern importieren. Das Toolkit warnt, wenn die Firmware des Geräts, das die Datei erstellt hat, vom Zielgerät abweicht; Klondateien mit der neuesten Firmware erstellen.

11.4 Konfiguration

Reiter	Funktion
Menus	unerwünschte Menüs der Handanzeige ausblenden
Display Modes	die Anzeigen Liste, Detail und Funk ein- oder ausblenden

Reiter	Funktion
Units	die für die Kalibrierung (Basiseinheiten) und für die Umrechnung mit dem Softkey **UNITS** verfügbaren Einheiten wählen; Nachkommastellen je Einheit einstellen (Rechtsklick auf das Feld); Filterfeld zum Finden von Einheiten
Custom Units	bis zu vier eigene Einheiten, jede mit Namen und Verstärkungsfaktor für die Umrechnung untereinander (z. B. kg mit Faktor 1, lbs mit Faktor 2,2)
Pins	4-stellige PINs für die Menüs **System**, **Actions** und **Inputs**; 0 = freier Zugang. Das Menü **Info** hat keine PIN
Firmware Upgrade	öffnet das Aktualisierungsprogramm; die Aktualisierungsdatei wird benötigt. Dauert etwa 60 s; während der Aktualisierung Versorgung und USB nicht trennen

11.5 Verwaltung

– Konfigurationskennwort: schützt alle Konfigurationsseiten und blendet die unter Menu Protection gewählten Seiten aus. Optionen: Firmware-Aktualisierung erlauben und Änderung der Tastenaktionen im gesperrten Zustand erlauben.

– Eingangskennwort: schützt die Seiten Define Inputs und die zugehörigen Menüs der Handanzeige.

– Menu Protection: die Toolkit-Seiten Actions, Inputs, Logging, Configuration, File und Settings ein- oder ausblenden, solange das Konfigurationskennwort gesetzt ist.

Warnung Ein geschützter Bereich lässt sich bei vergessenem Kennwort nicht entsperren. Das Zurücksetzen eines vergessenen Kennworts erfordert einen Nachweis der Zugangsberechtigung, unter Umständen eine Rücksendung an den Lieferanten und verursacht zusätzliche Kosten.

11.6 Aufzeichnung

Zeichnet die Daten der Handanzeige in eine Datei auf; ein Echtzeitdiagramm wird immer angezeigt. Aufzeichnungsintervall 10, 20, 50, 60, 100, 200, 500 oder 1000 ms (100 … 1 Messwerte je Sekunde); Aufzeichnungsdatei, Quellwerte, **Start Logging**. Eine aufgezeichnete Datei kann wieder in das Diagramm geladen werden (**Load Log File**). Das Diagramm lässt sich zoomen, verschieben und anhalten und bietet Messwerkzeuge für Zeit und Wert sowie Min/Max-Linien.

11.7 Define Inputs

Eintrag	Funktion
Number of Inputs	größte Zahl angezeigter Eingänge, 1 … 12
Show Configured	nur Eingänge anzeigen, die mit einem Data Tag konfiguriert sind
Mode	Roaming (die ersten bis zu 12 empfangenen Eingänge, globale Einstellungen) oder festgelegt (bis zu 12 Eingänge mit eigenen Einstellungen)
Radio Channel · Group Key	Funkeinstellungen der Handanzeige; müssen zu den Sendern passen (**Save** nach Änderung des Gruppenschlüssels)
Clear	nur Roaming: Liste löschen und neu füllen lassen; Weckbefehl, wenn **Power on Wake** aktiviert ist
Wake All · Sleep All	Weckbefehl an alle · alle Sender der Liste schlafen legen
Power on Wake · Keep Awake · Power off Sleep	wie im Menü (Abschnitt 9.2)
Configuration	nur Roaming, nicht bei aktivem Eingangskennwort: globale Einstellungen – Einheitenart und Einheit, Warnung, Unterlast, Überlast, Zeitüberwachung, Auflösung, Nullmaske

Ist das Eingangskennwort gesetzt, lassen sich nur die Einstellungen am oberen Rand ändern; zum Entsperren auf das Vorhängeschloss klicken. Im Betrieb mit festgelegten Eingängen eine Zeile der Tabelle doppelklicken, um diesen Eingang auf drei Reitern zu konfigurieren: General and Limits (Data Tag, ID, Name, Einheitenart und Einheit, Warnung, Unterlast, Überlast), General and Display (Zeitüberwachung, Auflösung, Nullmaske) und General and Calibration (Kalibrierdatum, Gültigkeit in Tagen).

11.8 Actions

Aktionsquelle (Brutto oder Netto) und getrennt für Warnung, Unterlast, Überlast und Fehler: Signalton, Vibration, blinkende Anzeige, Vollbildwarnung, Schlummern erlauben (die Vollbildwarnung mit **MENU/OK** für 60 Sekunden ausblenden) und gehalten (das Ereignis bleibt bestehen, bis es im Menü gelöscht wird).

12 Fehlersuche

Beobachtung	Was zu prüfen ist
Die Liste bleibt leer	Ist der Sender versorgt und wach? **CLEAR** in der Listenanzeige sendet einen Weckbefehl, wenn **Power on Wake** aktiviert ist; **Inputs Setup** › **Sleep/Wake** › **Wake All** sendet einen Weckbefehl an alle. Stimmen Funkkanal und Gruppenschlüssel überein (Abschnitt 9.2)? Ist der Sender in Reichweite (Kapitel 13)?
Waagrechte Striche statt eines Werts	Keine Daten innerhalb der Zeitüberwachung dieses Eingangs. Sender und Reichweite prüfen; den Sender mit **WAKE** in der Funkanzeige wecken.
Ein festgelegter Eingang bleibt leer	Der Data Tag des Eingangs passt nicht zum Sender. Erneut eingeben oder **Link Auto** verwenden.
Kleine Werte werden als null angezeigt	**Zero Mask** des Eingangs ist zu hoch eingestellt.
Der Wert ändert sich in groben Schritten	**Resolution** zu grob oder zu wenige Nachkommastellen (langer Druck links/rechts).
Der Nettowert wird angezeigt	Eine Tarierung ist aktiv (Netto-Symbol). **ZERO** schaltet zurück auf den Bruttowert.
Eine Warnung erlischt nicht	Die Aktion ist gehalten: **Info** › **Action Cancel**.
Die Anzeige aktualisiert langsamer	Symbol niedrige Temperatur: Die LCD-Anzeige ist zu kalt für die normale Aktualisierungsrate. Die Messung ist davon nicht betroffen.
Tasten reagieren außerhalb des Menüs nicht	Tastenfunktionen im Toolkit abgeschaltet oder Tastenfeld gesperrt (Tastenfeld-Symbol), solange das Toolkit arbeitet.
Uhr nach Batteriewechsel falsch	Batterien länger als eine halbe Stunde entfernt: **Time/Date** stellen.
Die Handanzeige schaltet sich selbst aus	**Auto-Off** ist aktiviert.
Buchstabe **B**, **I**, **C**, **S** oder **E** in der Fehlertabelle	Vom Sender gemeldet, nicht von der Handanzeige; siehe das Handbuch des Senders. **B** = seine Batterie ist schwach.

13 Funk, Antenne und Reichweite

13.1 Funkdaten

Merkmal	Wert
Lizenz	lizenzfrei
Funkart	Sender-Empfänger (2-Wege)
Frequenz	2,4000 … 2,4835 GHz
Kanäle	15 (DSSS)
Modulation	MS (QPSK)
Datenrate	250 kbit/s
Sendeleistung	10 mW
Antenne	interne Leiterplattenantenne, Inverted-F, 3,0 dBi, im oberen Ende des Gehäuses über der Anzeige

13.2 Reichweite

Größte Reichweite im freien Gelände zwischen diesem Gerät und dem anderen Modul, abhängig von der Antenne des anderen Moduls. Die Handanzeige selbst hat die interne 3-dBi-Antenne.

Antenne des anderen Moduls	Reichweite
Integrierte Chipantenne (1,3 dBi), z. B. EFME	600 m
Interne 3-dBi-Inverted-F-Antenne, z. B. EFMC, EFMD, EFMG	800 m
Externe ½-Wellen-Dipolantenne (1,1 oder 2,2 dBi)	400 m
Externe 3-dBi-Aufbauantenne (IP69K)	800 m

Prüfungen im freien Gelände mit dem Sender auf einem 3 m hohen Mast; der Empfänger war 1,5 m über dem Boden angebracht.

13.3 Hinweise zur Installation

Die Funkleistung bei 2,4 GHz hängt stark von der Umgebung ab. Jede Struktur im Wirkungsbereich der Funkmodule hat drei Auswirkungen:

Wirkung	Folge
Abschattung	Ein Hindernis verdeckt die Sichtlinie zwischen den Funkmodulen: geringere Reichweite.
Verzerrtes Strahlungsdiagramm	Strukturen oder Gegenstände nahe der Antenne verzerren die Abdeckung: geringere Reichweite und Verbindungsqualität.
Reflexion	Signale kommen auf Umwegen an: geringere Reichweite oder schlechte Verbindungsqualität.

- Sichtlinie zwischen den Modulen halten und Gegenstände oder Strukturen nach Möglichkeit mindestens einen Meter von den Antennen fernhalten.
- Ein wenig mehr oder weniger Antennenhöhe verbessert oft den Empfang.
- Unter Wasser beträgt die Reichweite je nach Paketrate nur etwa 100 mm.

14 Zulassungen und Konformitätserklärung

Region	Konformität
Europa	CE
USA	FCC, FCC ID: VHARA24
Kanada	IC, IC: 7224A-RA24

14.1 Europa (CE)

Das Gerät erfüllt die EMV-Richtlinie 2014/30/EU sowie die grundlegenden Anforderungen und die übrigen einschlägigen Bestimmungen der Funkanlagenrichtlinie 2014/53/EU; gültig für die Europäische Gemeinschaft, die Schweiz, Norwegen, Island und Liechtenstein.

Die EU-Konformitätserklärung für die T24-Telemetrie-Produktreihe (ausgestellt am 16. Oktober 2017) umfasst:

Richtlinie	Harmonisierte Normen
2014/35/EU Niederspannung	EN 61010-1:2010
2014/30/EU EMV	EN 61326-1:2013 · EN 61326-2-3:2013
2011/65/EU RoHS	–
2014/53/EU Funkanlagen	EN 300328 V2.1.1

Die Konformitätserklärung ist auf Anfrage bei octogon erhältlich.

14.2 Kanada (IC)

IC: 7224A-RA24. Dieses Gerät entspricht den lizenzfreien RSS-Normen von Industry Canada. Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Bedingungen: (1) Dieses Gerät darf keine Störungen verursachen, und (2) dieses Gerät muss alle Störungen hinnehmen, auch solche, die einen unerwünschten Betrieb des Geräts verursachen können.

Um die Grenzwerte von Industry Canada für die HF-Strahlenbelastung der Allgemeinbevölkerung einzuhalten, müssen die für diesen Sender verwendeten Antennen so installiert werden, dass zwischen dem Strahler (Antenne) und allen Personen jederzeit ein Abstand von mindestens 5 cm eingehalten wird; sie dürfen nicht am selben Ort wie eine andere Antenne oder ein anderer Sender aufgestellt oder zusammen mit diesen betrieben werden.

14.3 USA (FCC)

FCC ID: VHARA24.

- Dieses Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Bestimmungen. Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Bedingungen: (1) Dieses Gerät darf keine schädlichen Störungen verursachen, und (2) dieses Gerät muss alle empfangenen Störungen hinnehmen, auch solche, die einen unerwünschten Betrieb verursachen können.
- Dieses Gerät hält die FCC-Grenzwerte für die Strahlenbelastung in einer unkontrollierten Umgebung ein. Endanwender müssen die besonderen Bedienungsanweisungen zur Einhaltung der HF-Belastungsgrenzen befolgen. Dieser Sender darf nicht am selben Ort wie eine andere Antenne oder ein anderer Sender aufgestellt oder zusammen mit diesen betrieben werden.
- Änderungen oder Umbauten, die nicht ausdrücklich von der für die Konformität verantwortlichen Stelle genehmigt sind, können die Berechtigung des Anwenders zum Betrieb des Geräts erlöschen lassen.