OCTOGON

HANDBUCH

EFMI

ATEX-HANDANZEIGE

Installations- und Bedienungsanleitung



Dokument	Version	Datum	Gilt für
Installations- und Bedienungsanleitung	V00x	10/2026	EFMI

Dieses Handbuch beschreibt die eigensichere Handanzeige EFMI: Explosionsschutz, Bedienung, Konfiguration mit der PC-Software und die technischen Daten.

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

Inhalt

1 Zu diesem Handbuch ... 2
1.1 Hinweise ... 3
1.2 Gerätekennzeichnung ... 3
2 Sicherheit und Explosionsschutz ... 3
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 3
2.2 Kennzeichnung und Bescheinigungen ... 3
2.3 Besondere Bedingungen für die Verwendung ... 4
2.4 Sicherheitshinweise ... 4
3 Produktbeschreibung ... 4
3.1 Anzeige und Tasten ... 4
3.2 Sender ... 5
4 Grundlagen des Funksystems ... 5
4.1 Sender und Empfänger ... 5
4.2 Funkkanal und Gruppenschlüssel ... 5
4.3 ID und Data Tag ... 5
4.4 Betriebsarten der Sender ... 6
4.5 Pairing und Soft Pairing ... 6
4.6 Asynchroner Betrieb, Bandbreite und Repeater ... 6
5 Schnellstart ... 7
5.1 Batterien einsetzen ... 7
5.2 Daten eines Senders anzeigen ... 7
6 Bedienung ... 7
6.1 Tasten ... 7
6.2 Anzeigen ... 8
6.3 Fehler ... 8
7 PC-Software und Basisstation ... 8
7.1 Kommunikation mit der Basisstation ... 8
7.2 Verbindung mit dem Gerät (Pairing) ... 8
7.3 Seiten für jedes Modul ... 9
7.4 Kanalmonitor und Analysator ... 9
8 Konfiguration der Handanzeige ... 10
8.1 Betriebsarten ... 10
8.2 Globale Einstellungen ... 10
8.3 Eingänge ohne Senderliste ... 10
8.4 Festgelegte Sender ... 11
8.5 Summengruppen ... 11
9 Anwendungsbeispiele ... 12
9.1 Ohne Senderliste (Roaming-Betrieb) ... 12
9.2 Mit Senderliste ... 12
9.3 Mit Summengruppen ... 12
10 Gehäuse und Batterien ... 12
10.1 Gehäuse öffnen ... 13
11 Antenne und Funkreichweite ... 13
11.1 Hinweise zur Installation ... 13
11.2 Funkreichweite ... 13
12 Technische Daten ... 14
13 Funkzulassungen ... 14
13.1 CE ... 14
13.2 IC ... 15
13.3 FCC ... 15

1 Zu diesem Handbuch

Diese deutsche Fassung ist eine Übersetzung der englischen Fassung (EFMI 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 ATEX/IECEx-Handanzeige EFMI. Es ist zusammen mit dem Handbuch der Sender zu verwenden (zum Beispiel des ATEX/IECEx-Senders EFMH). Bevor die Handanzeige in einen explosionsgefährdeten Bereich gebracht wird, Kapitel 2 lesen.

Anzeigetexte stehen in Festbreitenschrift, zum Beispiel **BUSY**. Schaltflächen und Seiten der PC-Software werden so geschrieben, wie sie erscheinen, zum Beispiel Pair oder Global Settings.

1.1 Hinweise

Hinweis	Bedeutung
Warnung	Sicherheitshinweis des Explosionsschutzes oder Warnung der Quellunterlage, getreu übersetzt; Texte der Bescheinigungen im englischen Wortlaut.
Wichtig	Die folgende Anweisung besonders beachten.
Hinweis	Weitere Informationen.

1.2 Gerätekennzeichnung

	EFMI
Produkt	ATEX/IECEx-Handanzeige für Funksender, IP67, zwei Lithium-AA-Zellen
Herstellertyp	X24-HD, erfasst von den Bescheinigungen in Abschnitt 2.2

2 Sicherheit und Explosionsschutz

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die EFMI empfängt die Funknachrichten von Sendern und zeigt deren Werte an – innerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs. Nach ihren Bescheinigungen ist sie ein batteriebetriebenes, handgehaltenes Gerät zur Funkdatenerfassung und -anzeige. Sie besteht aus einem Gehäuse mit Aufnahme für zwei Ex-bescheinigte AA-Zellen (Baseefa 14ATEX0107U), einer Antennenleiterplatte und einer Leiterplatte mit Flüssigkristallanzeige und Funkmodul. Die Leiterplatte ist über ein Flachbandkabel mit der Frontplatte des Gehäuses verbunden, die sechs Folientaster enthält.

Daten werden per Funk gesendet und empfangen. Entity-Parameter sind nicht erforderlich, weil es keine äußeren Anschlüsse gibt.

2.2 Kennzeichnung und Bescheinigungen

Kennzeichnung laut Bescheinigungen (der ATEX-Kennzeichnung ist das spezielle Kennzeichen für den Explosionsschutz, Ex im Sechseck, vorangestellt):

Bescheinigung	Kennzeichnung
ATEX, Gruppe I	I M2 Ex ib I
ATEX, Gruppe II	II 2G Ex ib IIC T4 Gb Ta = -20°C to +50°C
IECEx	Ex ib I Ex ib IIC T4 Gb Ta = -20°C to +50°C

	ATEX	IECEx
Bescheinigung	EU-type examination certificate Sira 15ATEX2345X, Issue 1	IECEx Certificate of Conformity IECEx SIR 15.0125X, Issue No. 0
Datum	Issue 1: 15th October 2019 (Issue 0: 08 August 2016)	2016-08-08
Ausgestellt von	CSA Group Netherlands B.V., notified body number 2813	SIRA Certification Service, CSA Group
Zündschutzart	–	Intrinsically Safe
Normen	EN 60079-0:2012/A11:2013 EN 60079-11:2012	IEC 60079-0 : 2011 Edition 6.0 IEC 60079-11 : 2011 Edition 6.0

Die EU-Konformitätserklärung nennt die ATEX-Richtlinie 2014/34/EU (EN 60079-0:2012+A11:2013, EN 60079-11:2012), die EMV-Richtlinie 2014/30/EU (EN 61326-2-3:2013, EN 61326-1:2013) und die Funkanlagenrichtlinie 2014/53/EU (EN 300328 V2.1.1). Sie ist auf Anfrage bei octogon erhältlich.

2.3 Besondere Bedingungen für die Verwendung

Beide Bescheinigungsnummern enden auf X (Wortlaut der Bescheinigungen): "If the sign 'X' is placed after the certificate number, it indicates that the equipment is subject to Specific Conditions of Use identified in the schedule to this certificate." Die ATEX-Bescheinigung (15.1, 15.2) und die IECEx-Bescheinigung (Bedingungen 1, 2) nennen dieselben zwei Bedingungen (Wortlaut):

Warnung The permitted cell type is Energizer Lithium L91, size AA (Baseefa 14ATEX0107U).

Warnung No precautions against electrostatic discharge are necessary for portable equipment that has an enclosure made of plastic, metal or a combination of the two, except where a significant static-generating mechanism has been identified. Activities such as placing the item in a pocket or on a belt, operating a keypad or cleaning with a damp cloth, do not present a significant electrostatic risk. However, where a static-generating mechanism is identified, such as repeated brushing against clothing, then suitable precautions shall be taken, e.g. the use of anti-static footwear.

2.4 Sicherheitshinweise

Warnung Nur Zellen Energizer L91 verwenden. Zellen nicht in explosionsfähiger Atmosphäre wechseln!

Warnung Das Batteriefach darf im explosionsgefährdeten Bereich nicht geöffnet werden!

Warnung Eine Batterie der Handanzeige herausnehmen (nicht im explosionsgefährdeten Bereich!), im Toolkit auf Pair klicken und die Batterie wieder einsetzen, um ein vollständiges Pairing auszuführen.

Warnung T24-Module dürfen nicht in explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden!

Für die Konfiguration wird eine T24-Basisstation verwendet (Kapitel 7).

3 Produktbeschreibung

Die EFMI ist eine vielseitig konfigurierbare Handanzeige, die mit ATEX/IECEx-Sendern und mit den Sendern der nicht bescheinigten Funkreihe arbeitet. Sie ermöglicht das drahtlose Ablesen entfernter Eingangsgrößen wie Dehnung oder Spannung über 2,4-GHz-Funk: Der Sender misst seinen Eingangswert und sendet ihn periodisch, die Handanzeige empfängt und zeigt ihn an.

Die Handanzeige kann Daten jedes erkannten Senders anzeigen, oder es lassen sich bis zu 24 bestimmte Sender festlegen, durch die der Bediener schaltet. Mit Gruppenfunktionen lassen sich bis zu 8 Gruppensummen anzeigen. Jede Gruppe und jeder einzelne Sender hat einen vom Anwender festgelegten Namen, Skalierung, Anzeigeformat, Nullfunktionen und Überlasteinstellungen.

3.1 Anzeige und Tasten

- Flüssigkristallanzeige mit 7 Stellen (7-Segment); Anzeigen **`G`**, **`NET`**, **`SIG LOW`**, **`BATT LOW`** und für den Sender **`REMOTE ERROR`** und **`REMOTE BATT LOW`** (Abschnitt 6.2).
- Drei Tasten: Ein/Aus (Netzsymbol), Weiter (Dreieckspfeil) und Tara (Symbol T) (Abschnitt 6.1).
- Hintergrundbeleuchtung und Summer, beide konfigurierbar.

3.2 Sender

Einsatzort	Sender
Explosionsgefährdeter Bereich	ATEX/IECEx-Sender EFMH für DMS-Aufnehmer
Nur sicherer Bereich	Sender der nicht bescheinigten Funkreihe, zum Beispiel EFMC

4 Grundlagen des Funksystems

Einige grundlegende Funkeinstellungen und Begriffe muss man kennen, um das Funksystem zu konfigurieren, in Betrieb zu nehmen, zu optimieren und Fehler darin zu suchen.

4.1 Sender und Empfänger

Alle Module des Funksystems sind Sender-Empfänger, jedes arbeitet aber überwiegend entweder als Sender oder als Empfänger. Sender messen eine Eingangsgröße, etwa eine Dehnung, und senden in einem vom Anwender festgelegten Intervall Nachrichten mit dem Wert und Statusinformationen. Empfänger nutzen diese Nachrichten, um sie auszuwerten, anzuzeigen oder andere Aktionen auszuführen – zum Beispiel Handanzeigen, Großanzeigen, Analogausgänge und Relaismodule. Empfänger können Sender auch steuern, zum Beispiel schlafen legen oder wecken.

Ein PC und eine Basisstation werden nur zum Konfigurieren der Module gebraucht, können aber Teil eines Datenerfassungssystems sein. Einmal konfiguriert, arbeiten die Module selbstständig.

Die nach ATEX/IECEx zugelassenen Module – der Sender EFMH und die Handanzeige EFMI – gehören zur Reihe X24, den zugelassenen Mitgliedern der größeren T24-Telemetriereihe. Systeme lassen sich mit X24-Modulen im explosionsgefährdeten Bereich und T24-Modulen im sicheren Bereich aufbauen. Die X24-Sender können mit jedem der T24-Empfänger verwendet werden.

Warnung T24-Module dürfen nicht in explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden!

4.2 Funkkanal und Gruppenschlüssel

Um zu kommunizieren, müssen zwei Funkmodule Funkkanal und Gruppenschlüssel gemeinsam haben. Das Pairing (Abschnitt 4.5) lernt diese Einstellungen und ermittelt unbekannte Einstellungen.

Einstellung	Beschreibung
Funkkanal	Die Frequenz, auf der das Funkmodul arbeitet. Das Funkband ist in 15 Kanäle (1 … 15) unterteilt. Module müssen auf demselben Kanal sein, um Nachrichten auszutauschen. Voreinstellung ist Kanal 1.
Gruppenschlüssel	Trennt Gruppen von Modulen, auch wenn sie auf demselben Funkkanal arbeiten. Das verbessert die Effizienz und bietet Sicherheit: Kein Modul kann ein anderes beeinflussen oder dessen Nachrichten sehen, wenn nicht beide denselben Gruppenschlüssel haben. Der Gruppenschlüssel wird vom Anwender festgelegt, bis zu 15 alphanumerische Zeichen. Gruppenschlüssel wurden mit der Funk-Firmware v3.0 im März 2015 eingeführt; neuere Module arbeiten mit älteren zusammen, dann lassen sich aber keine Gruppenschlüssel verwenden (das Feld Gruppenschlüssel muss leer sein).

Beim Pairing mit einem entfernten Modul übernimmt die Basisstation dessen Funkkanal und Gruppenschlüssel. Um mehreren entfernten Modulen denselben Gruppenschlüssel zu geben, entweder nacheinander mit jedem pairen und Funkkanal und Gruppenschlüssel einstellen, oder zuerst die Basisstation konfigurieren (Umschalttaste halten und auf der Seite Home auf Pair klicken) und dann mit dem Werkzeug auf der Seite Radio settings – Advanced jedem Modul die Funkeinstellungen der Basisstation geben (Kapitel PC-Software und Basisstation).

4.3 ID und Data Tag

Zum Konfigurieren eines Moduls wird in der Kommunikation seine ID verwendet: eine eindeutige, 6-stellige hexadezimale Kennung (Ziffern 0 … 9 und Buchstaben A … F, zum Beispiel FF1234), die im Werk vergeben wird.

Ein Sender sendet seine Nachrichten, ohne seine ID mitzusenden; die Nachrichten werden durch einen Data Tag gekennzeichnet – eine 4-stellige hexadezimale Zahl, die vom Anwender eingestellt werden kann. Bei Auslieferung ist der Data Tag auf die letzten 4 Zeichen der ID gesetzt. Empfänger und Software erkennen die gewünschten Nachrichten an diesem Data Tag.

So lässt sich ein Sender austauschen, ohne die Empfänger, die seine Nachrichten nutzen, neu zu konfigurieren: den Ersatzsender mit demselben Data Tag, Funkkanal und Gruppenschlüssel konfigurieren, und der Rest des Systems bemerkt keinen Unterschied.

4.4 Betriebsarten der Sender

Betriebsart	Beschreibung
Betrieb (Stromsparbetrieb)	Normalbetrieb: einen Messwert aufnehmen, eine Nachricht senden, dann bis zur nächsten Messung in einen Zustand sehr geringer Leistungsaufnahme gehen, um die Batterielaufzeit zu maximieren. In diesem Zustand ist keine Kommunikation mit dem Sender möglich – daher der Konfigurationsbetrieb.
Betrieb (ohne Stromsparbetrieb)	Spielt die Batterielaufzeit keine Rolle, wird das Modul extern versorgt oder sind die Senderaten so hoch, dass der Stromsparbetrieb nicht möglich ist, geht das Modul zwischen den Sendungen nicht in den Zustand geringer Leistungsaufnahme.
Konfiguration	Das Modul unterbricht das Senden seiner Nachrichten und schaltet den Zustand geringer Leistungsaufnahme ab, damit es konfiguriert werden kann. Das geschieht durch Pairing mit der PC-Software. Nach Abschluss der Konfiguration nimmt das Modul den Normalbetrieb wieder auf.
Schlafmodus	Module können von anderen Modulen schlafen gelegt werden oder legen sich selbst schlafen, wenn ihre Nachrichten nicht mehr genutzt werden (Schlafverzögerung). Schlafende Module können bei Bedarf von anderen Modulen oder per Software über die Basisstation geweckt werden.

Schlafverzögerung

Sender haben eine Einstellung Schlafverzögerung (in Sekunden), mit der sie in den Schlafmodus gehen, wenn ihre Datennachrichten nicht mehr gebraucht werden – für eine wesentlich längere Batterielaufzeit. Eine Schlafverzögerung von null schaltet diese Funktion ab; das Modul schläft dann nur, wenn es dazu aufgefordert wird.

Die meisten Empfänger und die Software senden Wachhalte-Nachrichten, wenn sie Nachrichten von Sendern eintreffen sehen. Ist die Schlafverzögerung ohne Wachhalte-Nachricht abgelaufen, geht der Sender in den Schlafmodus. Wachhalte-Nachrichten werden meist alle 5 Sekunden gesendet, die Schlafverzögerung sollte daher mindestens 10 Sekunden betragen; sie kann bis zu einer Stunde eingestellt werden, wenn der Empfänger voraussichtlich zeitweise außer Reichweite ist, der Sender aber wach bleiben muss. Üblich ist eine Schlafverzögerung zwischen 30 und 300 Sekunden.

4.5 Pairing und Soft Pairing

Die Funkeinstellungen eines Moduls sind von außen nicht zu erkennen. Das Pairing ermittelt die Funkeinstellungen (Funkkanal und Gruppenschlüssel), gleicht sie zwischen zwei Modulen an und versetzt einen Sender auf Wunsch in den Konfigurationsbetrieb. Weil Module dort eingebaut sein können, wo man sie nicht erreicht, wird das Pairing durch Trennen und Wiederanlegen der Versorgung des Moduls ausgelöst.

Mit der PC-Software und einer Basisstation verbindet das Pairing mit einem Modul, ohne vorher etwas über es zu wissen: das Modul von der Versorgung trennen, in der Software auf eine Schaltfläche Pair klicken und die Versorgung wieder anlegen. Die Basisstation wird automatisch auf die Funkeinstellungen des Moduls eingestellt und versetzt das Modul in den Konfigurationsbetrieb. Nach Abschluss der Konfiguration kehrt das Modul in den Normalbetrieb zurück.

Soft Pairing: Das Pairing durch Aus- und Wiedereinschalten ist eindeutig und funktioniert unter allen Umständen. Ist die Versorgung nicht erreichbar, bietet die Software das Soft Pairing an: die Basisstation auf Funkkanal und Gruppenschlüssel des entfernten Moduls einstellen und die eindeutige ID des Moduls eingeben. Mit Empfängern funktioniert das gut, da sie nicht im Stromsparbetrieb arbeiten; Sender muss die Software vom Normalbetrieb in den Konfigurationsbetrieb umschalten, was bei viel Funkverkehr oder starken Störungen unter Umständen nicht zuverlässig funktioniert. Kommt keine Verbindung zustande, bleibt unter Umständen nur das Pairing durch Aus- und Wiedereinschalten.

4.6 Asynchroner Betrieb, Bandbreite und Repeater

Sender senden ihre Nachrichten in einem festen, vom Anwender festgelegten Intervall, gerechnet ab dem Wecken oder Einschalten; die Messungen verschiedener Sender sind daher nicht synchronisiert. Aufzeichnungssoftware speichert den zuletzt empfangenen Wert jedes Senders. Müssen aufgezeichnete Messwertsätze innerhalb einer bestimmten Zeit zueinander liegen, ist diese Zeit das größte Nachrichtenintervall, das für die Sender einzustellen ist, unabhängig vom Aufzeichnungsintervall (das immer größer als das Nachrichtenintervall der Sender sein sollte). Beispiel: Bei 10 Sendern mit 333 ms Nachrichtenintervall liegen die aufgezeichneten Werte nur sicher innerhalb von 333 ms zueinander.

Jeder Funkkanal (1 … 15) hat eine begrenzte Kapazität. Module auf demselben Kanal – auch mit unterschiedlichen Gruppenschlüsseln – teilen sie sich alle. Jede Nachricht dauert etwa 3 ms, auf einem Kanal ließen sich also höchstens 300

Nachrichten je Sekunde übertragen; in der Praxis liegt die Grenze bei etwa 200 Nachrichten je Sekunde und Kanal. Mit mehr Sendern nehmen Nachrichtenkollisionen und verlorene Nachrichten zu. Beispiel: 2 Module können 100-mal je Sekunde senden oder 100 Module einmal je Sekunde. Module, die nicht miteinander kommunizieren müssen, können auf getrennte Kanäle gelegt werden.

Repeater senden Nachrichten erneut aus, um die Reichweite zu vergrößern oder Hindernisse zu umgehen. Ein Repeater muss denselben Funkkanal und dieselben Gruppenschlüssel verwenden wie die Module, deren Nachrichten er wiederholt. Jedes Modul hat eine Einstellung Repeater-Untergruppe (Voreinstellung 0): Ein Repeater wiederholt die Nachrichten aller Module, deren Untergruppe 0 ist oder mit seiner eigenen übereinstimmt; ein Repeater mit Untergruppe 0 wiederholt alle Module. Die Untergruppe muss normalerweise nur geändert werden, wenn die Bandbreite sehr ausgelastet ist.

5 Schnellstart

Handanzeige und Sender direkt nach dem Auspacken in Betrieb nehmen. Für die Handanzeige werden zwei Lithiumbatterien Energizer L91 AA gebraucht; der Sender braucht eine eigene Versorgung (EFMH: zwei Zellen Energizer L91, siehe sein Handbuch).

5.1 Batterien einsetzen

Warnung Nur Zellen Energizer L91 verwenden. Zellen nicht in explosionsfähiger Atmosphäre wechseln!

- Die zwei Schrauben am rückseitigen Batteriefach herausdrehen.
- Zwei AA-Batterien (Energizer L91) einsetzen.
- Den Deckel des Batteriefachs wieder aufsetzen.

Die Handanzeige ist jetzt eingeschaltet und zeigt **BUSY**, bis sie einen Sender erkennt.

5.2 Daten eines Senders anzeigen

Werkseitig sind keine bestimmten Sender konfiguriert; die Handanzeige zeigt daher Daten jedes Senders auf demselben Funkkanal mit demselben Gruppenschlüssel. Werden Handanzeige und Sender zusammen gekauft, stehen beide auf Funkkanal 1 und leerem Gruppenschlüssel.

Sobald der Sender versorgt ist, zeigt die Handanzeige kurz seinen Data Tag und dann seinen Wert. Bei mehr als einem Sender schaltet die Taste Weiter (Dreieckspfeil) zum nächsten verfügbaren Sender.

Hinweis Sind keine Sender als Eingänge festgelegt, weckt die Handanzeige schlafende Sender, sobald sie sie erkennt, legt sie aber nicht schlafen. Nach dem Ausschalten der Handanzeige bleiben die Sender wach. Mit der Schlafverzögerung der Sender sicherstellen, dass sie sich wieder abschalten, wenn die Handanzeige ausgeschaltet wird oder außer Reichweite gerät.

6 Bedienung

6.1 Tasten

Jede Taste hat zwei Funktionen. Ein kurzer Druck ist Drücken und Loslassen; ein langer Druck ist Drücken und etwa 2 Sekunden Halten.

Taste	Kurzer Druck	Langer Druck
Ein/Aus	Hintergrundbeleuchtung ein- und ausschalten (manuelle Beleuchtung).	Handanzeige ein- und ausschalten: die Taste halten, bis die Anzeige **BUSY** zeigt, dann loslassen.
Weiter (Dreieckspfeil)	Zum nächsten Sender oder zur nächsten Gruppe schalten. Vor dem Wert erscheint kurz eine Kennung – der Data Tag oder ein vom Anwender festgelegter Name.	Data Tag oder Namen des gerade angezeigten Senders oder der Gruppe zeigen, ohne weiterzuschalten. Mit erlaubtem Drilldown: die Eingänge einer Gruppe ansehen (Abschnitt 8.5).
Tara (T)	Zwischen Brutto und genulltem Netto umschalten: Im Bruttobetrieb nullt die Taste die Anzeige, im Nettobetrieb schaltet sie zurück auf Brutto. Brutto- und Nettozustand bleiben über das Ausschalten erhalten.	Im Nettobetrieb: kurz den Bruttowert anzeigen, im Nettobetrieb bleiben.

6.2 Anzeigen

Anzeige	Bedeutung
`G`	Die Anzeige zeigt das Bruttogewicht.
`NET`	Die Anzeige zeigt das Nettogewicht.
`SIG LOW`	Das Funksignal des Senders ist schwach. Der Sender arbeitet noch, aber die Reichweitengrenze kann nahe sein, und die Kommunikation kann sich zu verschlechtern beginnen. Bis `------` angezeigt wird, ist die Kommunikation noch in Ordnung und die Anzeige verlässlich genau.
`BATT LOW`	Die Batterien der Handanzeige sind schwach und müssen getauscht werden (außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs, Abschnitt 2.4).
`REMOTE ERROR`	Der Sender hat einen Fehler, den die Handanzeige nicht erkennt.
`REMOTE BATT LOW`	Batterie oder Versorgung des Senders ist schwach.

Hinweis Auch bei verschlechtertem Signal ist der angezeigte Wert immer richtig.

6.3 Fehler

Anzeige	Bedeutung
`Error 1`	Der Sender hat einen DMS-Eingang und ist im Shunt-Kalibrierbetrieb: Ein externes Modul hat ihn in den Shunt-Kalibrierbetrieb versetzt; statt eines irreführenden Messwerts wird dieser Fehler angezeigt.
`Error 2`	Integritätsfehler des Eingangs: Der Sender hat ein Problem an seinem Eingang festgestellt, zum Beispiel Unterbrechungen oder Kurzschlüsse. Statt eines irreführenden Messwerts wird dieser Fehler angezeigt. Nur bestimmte Sender unterstützen ihn, etwa der EFMH.
`Overload`	Die vom Anwender eingestellte Überlastgrenze ist überschritten.

7 PC-Software und Basisstation

Die Module werden mit der PC-Software T24 Toolkit konfiguriert, die für alle Windows-Versionen geeignet ist. Zur Installation das Installationsprogramm ausführen und den Anweisungen folgen.

Zum Konfigurieren der Module wird außerdem eine Basisstation gebraucht. Eine USB-Basisstation wird einfach in eine USB-Buchse des PCs gesteckt. Für andere Basisstationen bitte octogon fragen.

Warnung T24-Module dürfen nicht in explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden!

In der Software sind alle Einträge, die geändert oder bedient werden können, grün dargestellt. Zum Ändern auf einen grünen Eintrag klicken; ein Dialogfenster mit Schieberegler, Textfeld oder Liste für den neuen Wert öffnet sich.

7.1 Kommunikation mit der Basisstation

Den Schnittstellentyp der angeschlossenen Basisstation wählen. Bei einer Basisstation an einer seriellen Schnittstelle müssen COM-Port und Baudrate bekannt sein. Die Adresse der Basisstation ist meist 1; sie weicht nur ab, wenn sie für Anordnungen mit mehreren Basisstationen geändert wurde. Auf Home klicken, um die Kommunikation mit der Basisstation zu starten. Kommt keine Kommunikation zustande, bleibt die Software auf dieser Seite: prüfen, ob die Basisstation versorgt und richtig an etwaige Wandler angeschlossen ist.

7.2 Verbindung mit dem Gerät (Pairing)

Auf der Seite Home kann jetzt mit dem entfernten Modul gepairt werden. Durch das Pairing muss man die Funkeinstellungen des Moduls nicht kennen, und das Modul ist sicher in einem für die Konfiguration geeigneten Zustand.

- Eine Batterie der Handanzeige herausnehmen – nicht im explosionsgefährdeten Bereich (Abschnitt 2.4).
- In der Software auf Pair klicken.
- Die Batterie innerhalb von 10 Sekunden wieder einsetzen. Dieses vollständige Pairing funktioniert unabhängig von den Funkeinstellungen in Basisstation oder Handanzeige.

Warnung Eine Batterie der Handanzeige herausnehmen (nicht im explosionsgefährdeten Bereich!), im Toolkit auf Pair klicken und die Batterie wieder einsetzen, um ein vollständiges Pairing auszuführen.

Ist die Verbindung erfolgreich, wechselt die Software auf die Seite Information. Schlägt das Pairing fehl, erneut versuchen.

Hinweis Das Pairing ändert die Funkeinstellungen des verbundenen Moduls nicht – die Funkeinstellungen der Basisstation werden an die des entfernten Moduls angepasst. Solange die Software zur Konfiguration mit einem Modul verbunden ist, ist das normale Senden von Nachrichten meist unterbunden.

– Um die angeschlossene Basisstation selbst zu verbinden und zu konfigurieren, die Umschalttaste halten und auf Pair klicken.

– Manuelle Verbindung: Ist die Versorgung des entfernten Moduls nicht erreichbar, unten auf der Seite Home auf den Link 'Click Here' klicken und den Anweisungen folgen (Soft Pairing).

7.3 Seiten für jedes Modul

Seite	Inhalt
Information	Erscheint nach erfolgreichem Pairing. Name: eine kurze Beschreibung, um das Modul wiederzuerkennen. Funktionen: unterstützte Funktionen sind farbig, nicht unterstützte grau – zum Beispiel Kalibrierung geschützt, Gruppenschlüssel unterstützt / Gruppenschlüssel eingestellt, Funk mit erweiterter Reichweite eingebaut.
Radio settings	Channel: 1 … 15, Voreinstellung 1 – der Analysator zeigt einen freien Kanal. Group Key: nur bei Modulen sichtbar, die Gruppenschlüssel unterstützen; nur Module mit gleichem Gruppenschlüssel können kommunizieren. Für den Betrieb mit älteren Modulen ohne Gruppenschlüssel muss das Feld leer sein. Neue Funkeinstellungen wirken erst nach einem Reset oder Aus- und Wiedereinschalten: Reset Module Only (das Modul übernimmt die neuen Einstellungen, die Basisstation behält die alten, die Seite Home erscheint) oder Reset Module and Base Station (beide übernehmen die neuen Einstellungen, und die Verbindung wird neu aufgebaut). Bei der Basisstation selbst wirken Änderungen sofort.
Radio settings – Advanced	Repeater Subgroup (Voreinstellung 0 – alle Repeater wiederholen dieses Modul). Remote Module Radio Settings Tool: gibt einer Reihe entfernter Module die Funkeinstellungen der Basisstation – das entfernte Modul von der Versorgung trennen, auf den Link Click Here klicken, die Versorgung des entfernten Moduls anlegen. Die Software bleibt mit dem Modul oder der Basisstation gepairt, mit dem bzw. der sie gepairt war.
Save and restore	Save: schreibt alle Konfigurationsdaten einschließlich der Kalibrierdaten in eine Datei (Endung .tcf). Restore: lädt eine gespeicherte Datei in dasselbe oder ein anderes Modul; alle Konfigurationsdaten einschließlich der Anwenderkalibrierdaten werden überschrieben.

7.4 Kanalmonitor und Analysator

Der Kanalmonitor zeigt eine Übersicht der von Sendern gesendeten Daten: Data Tag, Gesamtzahl der empfangenen Nachrichten, Senderate, Verbindungsqualität, Datenwert und etwaige Fehlermeldungen. Manche Basisstationen listen auch schlafende Module; sie zeigen eine ID statt eines Data Tag.

Wichtig Um Daten zu sehen, muss die Basisstation auf demselben Funkkanal sein wie die Sender und einen passenden Gruppenschlüssel haben.

Eintrag	Funktion
Kanalreiter	Den Funkkanal wechseln, auf dem die Basisstation arbeitet.
Clear List	Alle erkannten Nachrichten aus der Liste löschen.
Wake All	Alle Module auf dem aktuellen Funkkanal wecken.
Start Logging	Fragt nach einem Dateinamen und zeichnet dann die empfangenen Daten in eine CSV-Datei auf, im Format: Data Tag, Elapsed ms, Value.
View Last Log	Öffnet die zuletzt aufgezeichnete Datei in dem Programm, das mit CSV-Dateien verknüpft ist.
Move Group Channel	Sichtbar, wenn in der Basisstation ein Gruppenschlüssel gesetzt ist, aktiv, sobald mindestens ein Modul gelistet ist. Fragt nach einem neuen Funkkanal; alle erkannten Sender und alle anderen Module mit demselben Kanal und Gruppenschlüssel, etwa Handanzeigen, werden dorthin verlegt, danach wechselt die Basisstation selbst. Gelistet werden nur Sender; deshalb sicherstellen, dass die übrigen Empfänger der Gruppe geweckt werden können – alle Module mit demselben Kanal und Gruppenschlüssel werden geweckt, bevor sie verlegt werden.

Der Analysator ist ein Werkzeug, um den besten Kanal zu wählen oder schlechte Kommunikation zu untersuchen. Er zeigt die auf allen Kanälen erkannten Funkpegel und hilft so, gestörte Bereiche zu erkennen, zum Beispiel ein WLAN. Obwohl 16 Kanäle angezeigt werden, arbeiten die Module auf den Funkkanälen 1 … 15.

8 Konfiguration der Handanzeige

Die PC-Software ermöglicht eine einfache Konfiguration der Handanzeige. Mit der Handanzeige pairen (Abschnitt 7.2). Ist bekannt, dass Funkkanal und Gruppenschlüssel von Basisstation und Handanzeige übereinstimmen, kann auch per Soft Pairing verbunden werden: eine manuelle Verbindung ausführen und die ID der Handanzeige eingeben.

Wichtig Änderungen werden erst in der Handanzeige gespeichert, wenn auf einen anderen Eingangsreiter geklickt oder eine andere Seite gewählt wird.

8.1 Betriebsarten

Die Handanzeige kann Daten mehrerer Sender und die Summe mehrerer Sender anzeigen. Wie sie arbeitet, hängt von ihrer Liste der Sender (Eingänge) und den optionalen Summengruppen ab. Beim Einschalten weckt die Handanzeige alle Sender mit demselben Funkkanal und Gruppenschlüssel, wenn diese Funktion gewählt ist (Do Sleep Wake).

Betriebsart	Beschreibung
Keine Liste eingegeben (Voreinstellung, Roaming)	Die Handanzeige zeigt Daten jedes Senders mit demselben Funkkanal und Gruppenschlüssel. Mit Set Size schaltet die Taste Weiter durch die n Sender mit dem stärksten Signal; mit einer Set Size von 1 kann man zu einem Sender gehen, Weiter drücken und ihn so auswählen. Die Data Tags erscheinen kurz vor den Werten. Bei den Sendern sollte die Schlafverzögerung aktiviert sein, da die Handanzeige alle Sender weckt, sie aber nicht wieder schlafen legt.
Liste eingegeben	Bis zu 24 bekannte Sender werden in die Liste eingetragen. Jeder kann einen Namen bekommen – der Name erscheint statt des Data Tag – und getrennt für Überlast, Format, Skalierung usw. konfiguriert werden. Ist Schlafen und Wecken aktiviert, werden die Sender beim Ausschalten der Handanzeige schlafen gelegt.
Liste eingegeben plus Summengruppen	Mit mindestens einem Eingang in der Liste lassen sich bis zu acht Summengruppen festlegen, und jeder Eingang kann zu jeder Gruppe gehören. Die Taste Weiter schaltet dann durch die Gruppen statt durch die Eingänge; jede Gruppe zeigt die Summe ihrer Eingänge. Gruppen haben Namen, Überlastgrenzen, Skalierungen und Formate. Sofern nicht abgeschaltet, lässt sich in die Eingänge einer Gruppe hineinschauen (Drilldown).

8.2 Globale Einstellungen

Eintrag	Beschreibung
Global Timeout (s)	Wie lange die Handanzeige ohne Daten vom angezeigten Sender wartet, bevor sie den Signalverlust anzeigt. Auf mindestens das Doppelte des langsamsten Sendeintervalls stellen.
Do Sleep Wake	Erlaubt der Handanzeige, Sender zu wecken und schlafen zu legen. Ohne festgelegte Sender werden alle schlafenden Sender (gleicher Funkkanal und Gruppenschlüssel) geweckt, sobald sie in Reichweite kommen, aber nie schlafen gelegt. Mit festgelegten Sendern werden in den ersten 12 Sekunden nach dem Einschalten der Handanzeige alle Sender geweckt (nicht nur die festgelegten), und die Sender der Liste werden beim Ausschalten der Handanzeige schlafen gelegt.
Backlight Control	Hintergrundbeleuchtung ab- oder zuschalten. Zugeschaltet: entweder an, sobald die Handanzeige einschaltet, und mit einem kurzen Druck auf die Ein/Aus-Taste gesteuert, oder automatisch – an bei Tastendruck, aus nach 30 Sekunden.
Auto Power Off	Zeit in Minuten, nach der sich die Handanzeige ausschaltet, wenn keine Taste gedrückt wurde; null schaltet die Funktion ab. Eine Änderung erfordert ein Aus- und Wiedereinschalten.
Buzzer Control	Ob der Summer bei bestimmten Zuständen ertönt.
Leading Zero Suppression	Entfernt führende Nullen aus den angezeigten Werten in allen Betriebsarten.
Activate Viewed Input LED	Ohne festgelegte Sender schaltet der angezeigte Sender immer seine LED ein. Mit festgelegten Sendern schalten deren LEDs nur bei Anzeige ein, wenn diese Einstellung aktiviert ist. Bei Sendern der nicht bescheinigten Reihe mit Firmware unter 04.00 abschalten – ihre LEDs bleiben sonst unter Umständen an, wenn die Handanzeige ausgeschaltet wird.

8.3 Eingänge ohne Senderliste

Eintrag	Beschreibung
Set Size	Wie viele Sender mit den stärksten Signalpegeln die Gruppe bilden, durch die die Taste Weiter schaltet (siehe die Beispiele in Kapitel 9).

Eintrag	Beschreibung
Format & Resolution	7 Stellen stehen zur Verfügung. Ziffern eingeben, eine Null für jede Stellenposition, und den Dezimalpunkt dort, wo er erscheinen soll. Die Anzeige zeigt immer die richtige Zahl ganzer Stellen und kann Nachkommastellen übergehen: Format 000.0000 und Wert 1000.1234 ergeben die Anzeige 1000.123. Die letzte Stelle legt die Auflösung fest (Schrittweite der Änderungen): mit 000.0005 ändert sich die Anzeige nur in Schritten von 0.0005, was unruhige Stellen verdeckt.
Zero Indication Band	Band, in dem die Anzeige immer null zeigt, um kleinste Änderungen nach dem Drücken von Tara zu verdecken; null schaltet es ab. Beispiel: Mit 0,2 kg zeigt die Anzeige eine stabile Null, während das tatsächliche Gewicht um weniger als ±0,2 kg schwankt.
Overload	Grenze, oberhalb der statt des Werts **`Overload`** erscheint; gilt für den Brutto-Eingangswert einschließlich etwaiger eigener Skalierung. Null schaltet sie ab.
Define Transmitters	Auf Define klicken, um die Seiten für festgelegte Sender zu öffnen.

8.4 Festgelegte Sender

Den Eingang durch Klicken auf die nummerierten Reiter oben auf der Seite wählen. Clear All (zurück in den Roaming-Betrieb) entfernt alle Sender- und Gruppeneinstellungen.

Reiter / Eintrag	Beschreibung
General: Data Tag	Die Eingabe eines Data Tag aktiviert diesen Eingang; null deaktiviert ihn. Data Tags können in jedem der 24 Plätze eingetragen werden; Weiter schaltet zwischen den eingetragenen.
General: Name	Erscheint beim Weiterschalten kurz statt des Data Tag. Die Buchstaben M, W und K lassen sich auf einer 7-Segment-Stelle nicht darstellen, und manche Buchstaben sehen gleich aus (Z und 2); die LCD-Vorschau zeigt, wie der Name aussehen wird.
General: Format, Overload Limit	Wie in Abschnitt 8.3.
Zero: Power On Zero	Selbsttätiges Nullen beim Einschalten: Liegt der vom Sender gelesene Wert beim Einschalten der Handanzeige innerhalb ± dieses Werts, wird die Anzeige genullt. Null schaltet es ab. Beispiel: Plattform in kg kalibriert, kleinstes Kistengewicht 5 kg, Power On Zero 2 kg – Schmutz zwischen –2 und +2 kg wird beim Einschalten wegtariert.
Zero: Zero Indication Band	Wie in Abschnitt 8.3; gilt auch nahe null im Bruttobetrieb.
Scaling: Gain, Offset	Angezeigter Wert = gesendeter Wert × Gain – Offset (Voreinstellungen 1,0 und 0,0; der Offset wird nach der Verstärkung angewendet). Anwendungen: einen Wert abziehen (Offset 10 zieht 10 ab), Einheiten umrechnen (kg in lb: Gain 2,20462), Polarität umkehren (Gain –1,0).
Group Membership	Für jede der 8 Summengruppen Yes oder No wählen: Trägt dieser Eingang zur Gruppensumme bei? Configure Groups öffnet die Seiten der Summengruppen.

8.5 Summengruppen

Eine Summengruppe wird aktiviert, indem man ihr einen Namen gibt. Sobald eine Gruppe benannt ist, schaltet die Handanzeige nur noch durch die Gruppensummen statt durch die einzelnen Eingänge. Die Gruppe mit den nummerierten Reitern wählen; Back führt zurück zu den Seiten der Sendereingänge.

Reiter / Eintrag	Beschreibung
General: Name	Aktiviert die Gruppe; leer lassen, um sie zu deaktivieren. Erscheint kurz vor der Summe. Gleiche Einschränkungen bei den Buchstaben wie bei Eingängen.
General: Format & Resolution, Overload	Wie in Abschnitt 8.3.
Allow Drilldown	Auf den Reitern General, Zero, Scaling und Members: Ein langer Druck auf Weiter beginnt, die einzelnen Eingänge der Gruppe anzuzeigen; jeder Druck auf Weiter zeigt den nächsten Eingang; nach dem letzten Eingang kehrt die Anzeige zu den Gruppen zurück.
Zero: Zero Indication Band	Wie in Abschnitt 8.3.
Scaling: Gain, Offset	Angezeigter Wert = Summe der gesendeten Werte × Gain – Offset (Voreinstellungen 1,0 und 0,0).
Members	Liste der Eingänge (Name oder Data Tag), deren Werte in dieser Gruppe summiert werden.

9 Anwendungsbeispiele

9.1 Ohne Senderliste (Roaming-Betrieb)

Bei mehr als 24 Sendern oder wenn sich die verfügbaren Sender ändern, wird die Handanzeige ohne festgelegte Eingänge verwendet. Die Schlafverzögerung der Sender wird auf 30 Sekunden gestellt, da die Handanzeige in dieser Betriebsart die Sender weckt, aber nicht schlafen legt.

– Lange Brücke: Sender alle 10 m entlang einer 1000 m langen Brücke. Mit einer Set Size von 10 schaltet der Bediener durch die zehn nächstgelegenen Sender und geht dann weiter. Sender, die in Reichweite kommen, werden selbsttätig geweckt und kehren außer Reichweite über ihre Schlafverzögerung in den Schlafmodus zurück.

– Lagerraum: Fässer auf Waagen mit Sendern, deren LEDs sichtbar sind. Mit einer Set Size von 1 wählt jeder Druck auf Weiter den Sender mit dem stärksten Signal – das nächstgelegene Fass, dessen LED aufleuchtet.

9.2 Mit Senderliste

– Einzelner Sender: Der Sender an einem Abspannseil ist der einzige Eingang. Das Einschalten der Handanzeige weckt ihn; das Ausschalten legt ihn schlafen, um seine Batterie zu schonen.

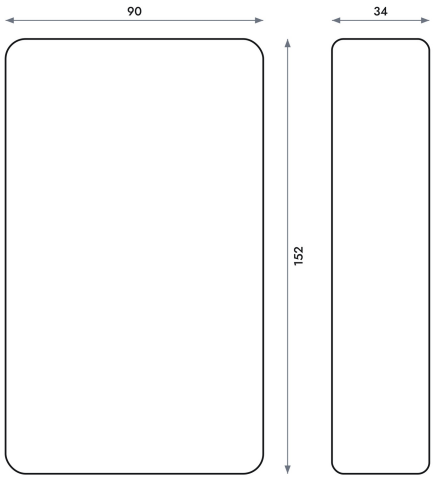
– Mehrere Sender: drei Krane, Eingänge mit den Namen Crane 1, Crane 2 und Crane 3; ein langer Druck auf Weiter prüft den Namen, ohne weiterzuschalten.

9.3 Mit Summengruppen

– Andere Einheiten: ein Behälter auf zwei in lb kalibrierten Wägezellen. Beide Sender sind Eingänge; die Gruppen lbs und tonnes enthalten beide Eingänge; die Skalierung der Gruppe tonnes rechnet lb mit Gain 0,000453592 in Tonnen um. Weiter schaltet zwischen den Summen, ein langer Druck zeigt den Gruppennamen und damit die Einheit.

– Summen bilden: ein abgehängtes Traversengerüst mit Wägezelle und Sender an jeder Ecke, Eingänge mit den Namen Rear L, Rear R, Front L, Front R. Gruppen Total (alle vier), Rear, Front, Left und Right: Rear L gehört zu Total, Rear und Left, Rear R zu Total, Rear und Right, Front L zu Total, Front und Left, Front R zu Total, Front und Right. Die Handanzeige zeigt Total, und Weiter schaltet durch Rear, Front, Left und Right.

10 Gehäuse und Batterien



Alle Maße in mm

Maße der Handanzeige in mm

Das ABS-Gehäuse der Handanzeige misst 90 mm × 152 mm und ist an der höchsten Stelle 34 mm tief. Am Gehäuse der Handanzeige gibt es keine Befestigungsmöglichkeiten. Die Antenne ist im oberen Ende des Gehäuses eingebaut. Das Gehäuse ist nach IP67 abgedichtet.

10.1 Gehäuse öffnen

Warnung Das Batteriefach darf im explosionsgefährdeten Bereich nicht geöffnet werden!

Das Batteriefach ist mit zwei Kreuzschlitzschrauben befestigt. Ist es abgenommen, werden zwei weitere Schrauben zugänglich; mit ihnen und den beiden am oberen Ende lässt sich das ganze Gehäuse zerlegen. So erreicht man die Beschriftungskanäle, in die – wo vorgesehen – Beschriftungskarten hinter die durchsichtigen Etikettenfenster geschoben werden können.

- Die beiden oberen Schrauben haben Gummi-O-Ringe. Diese Ringe sind ein wesentlicher Teil der Abdichtung.
- Beim Zerlegen des Gehäuses auf Leitungen achten, die zwischen den beiden Gehäusehälften verlaufen.
- Beim Zusammenbau darauf achten, dass Dichtungen und Gegenstücke frei von Schmutz und Partikeln sind.

11 Antenne und Funkreichweite

Beim EFMI ist die Antenne bereits im Gehäuse eingebaut, besondere Montageanforderungen gibt es daher nicht. Die Antenne ist eine Leiterplattenantenne (Bauart Inverted-F, Gewinn 3,0 dBi).

Die Funkleistung bei diesen Wellenlängen hängt stark von der Einsatzumgebung ab. Jede Struktur im Wirkungsbereich der Funkmodule hat drei Auswirkungen:

- Abschattung: Ein Hindernis verdeckt die Sichtlinie zwischen den Funkmodulen und verringert die Reichweite.
- Verzerrung der horizontalen und vertikalen Strahlungsdiagramme: Strukturen oder Gegenstände im Nah- oder Zwischenfeld der Antenne verzerren die Abdeckung und beeinträchtigen Reichweite und Verbindungsqualität.
- Reflexion: Gegenstände in der Sichtlinie der Sendeantenne lassen Signale auf einem Umweg ankommen (Mehrwegeffekte), was sich als geringere Reichweite oder schlechte Verbindungsqualität zeigt.

Jede dieser Auswirkungen senkt die RSSI-Werte, erhöht die Paketverlustrate und führt im Extremfall zum völligen Signalverlust. Werden sie schon bei der Installation berücksichtigt, ergibt sich eine Verbindung guter Qualität.

11.1 Hinweise zur Installation

- Sichtlinie zwischen den Modulen halten und Gegenstände und Strukturen nach Möglichkeit mindestens einen Meter von den Antennen fernhalten.
- Produkte mit dieser Antennenbauart nach Möglichkeit so ausrichten, dass die Längsachse der Antenne im Normalbetrieb senkrecht steht.
- Unter Wasser beträgt die Reichweite je nach Paketrate nur etwa 100 mm.

11.2 Funkreichweite

Größte Reichweite im freien Gelände zwischen zwei Modulen, abhängig von den Antennenbauarten beider Module. EFMH und EFMI haben beide die interne Leiterplattenantenne.

Antenne des anderen Moduls	Reichweite zu EFMH / EFMI
Interne Leiterplattenantenne (wie in EFMH und EFMI)	800 m
Integrierte Chipantenne	600 m

Zwischen zwei Modulen mit integrierter Chipantenne beträgt die Reichweite 500 m. Prüfungen im freien Gelände mit dem Sender auf einem 3 m hohen Mast; der Empfänger war 1,5 m über dem Boden angebracht.

12 Technische Daten

Merkmal	Wert
Anzeige und Funktionen	
Anzeige	LCD, 7 Stellen (7-Segment), Anzeigen G, NET, SIG LOW, BATT LOW, REMOTE ERROR, REMOTE BATT LOW
Tasten	Ein/Aus, Weiter, Tara
Sender	jeder erkannte (Roaming) oder bis zu 24 festgelegte
Summengruppen	bis zu 8
Je Eingang / Gruppe	Name, Skalierung (Verstärkung, Offset), Anzeigeformat, Nullfunktionen, Überlast
Versorgung	
Zellen	2 × Energizer L91 Lithium AA (nur diese Zellen, Abschnitt 2.3)
Versorgungsspannung	2,3 … 3,0 … 3,6 V DC (min … typisch … max)
Strom, aktiv	typisch 40 mA, max. 55 mA
Strom, Stromsparbetrieb	typisch 5 µA, max. 20 µA
Batterielaufzeit (Energizer L91)	Bereitschaft (ausgeschaltet): mehr als 5 Jahre · Dauerbetrieb: 54 Stunden
Funk	
Lizenz	lizenzfrei
Funkart	Sender-Empfänger (2-Wege)
Modulationsverfahren	MS (QPSK)
Datenrate	250 kbit/s
Funkfrequenz	2,4000 … 2,4835 GHz
Leistung	10 mW
Kanäle (DSSS)	15
Reichweite	bis 800 m, siehe Abschnitt Funkreichweite
Umgebung und Mechanik	
Betriebstemperaturbereich	–10 … +50 °C
Lagertemperatur	–40 … +85 °C
Luftfeuchte	0 … 95 % r. F.
Schutzart	IP67
Abmessungen	90 × 152 × 34 mm (34 mm an der höchsten Stelle)
Gehäuse	ABS, keine Befestigungsmöglichkeiten
Antenne	interne Leiterplattenantenne
Explosionsschutz	siehe Kapitel 2

13 Funkzulassungen

Region	Produkt entspricht
Europa	CE
USA	FCC
Kanada	IC

Diese Zulassungen umfassen nicht alle Normen, die in jedem Land zu erfüllen sind. Der Anwender trägt die volle Verantwortung dafür, die Anforderungen jedes Landes seines Vertriebsgebiets zu kennen und zu erfüllen.

13.1 CE

Erfüllt die EMV-Richtlinie 2014/30/EU und die Funkanlagenrichtlinie 2014/53/EU (Europäische Gemeinschaft, Schweiz, Norwegen, Island und Liechtenstein).

Dieses Gerät erfüllt die grundlegenden Anforderungen und die übrigen einschlägigen Bestimmungen der Richtlinie 2014/53/EU.

Die EU-Konformitätserklärung (ATEX-Richtlinie 2014/34/EU, EMV-Richtlinie 2014/30/EU, Funkanlagenrichtlinie 2014/53/EU) ist auf Anfrage bei octogon erhältlich; siehe auch Abschnitt 2.2.

13.2 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.

Nach den Vorschriften von Industry Canada darf dieser Funksender nur mit einer Antenne eines Typs und mit einem höchsten (oder geringeren) Gewinn betrieben werden, die Industry Canada für den Sender zugelassen hat. Um mögliche Funkstörungen anderer Nutzer zu verringern, sind Antennentyp und Gewinn so zu wählen, dass die äquivalente isotrope Strahlungsleistung (EIRP) nicht größer ist als für eine erfolgreiche Kommunikation nötig.

Dieser Funksender RA24 ist von Industry Canada für den Betrieb mit den unten aufgeführten Antennentypen mit dem jeweils angegebenen höchstzulässigen Gewinn und der erforderlichen Antennenimpedanz zugelassen. Antennentypen, die nicht in dieser Liste stehen und einen größeren Gewinn als den für diesen Typ angegebenen Höchstgewinn haben, dürfen mit diesem Gerät keinesfalls verwendet werden.

Antenne	Gewinn (dBi)	Antennentyp
Ant A	3	Inverted-F
Ant C	2,2	Halbwellendipol
Integriert	1,3	Chipantenne

Wichtig 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.

13.3 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.