OCTOGON

HANDBUCH

EFMG

FUNK-GROSSANZEIGE

Installations- und Bedienungsanleitung



Dokument	Version	Datum	Gilt für
Installations- und Bedienungsanleitung	V00x	10/2026	EFMG LED-Großanzeige

Dieses Handbuch beschreibt Installation, Anschluss, Bedienung und Konfiguration der LED-Funk-Großanzeige EFMG, die den Wert eines T24-Senders oder die Summe aus bis zu acht zeigt.

Inhalt

1 Zu diesem Handbuch ... 3
1.1 Hinweise ... 3
1.2 Produktkennzeichnung ... 3
2 Sicherheit und Einsatzbedingungen ... 3
2.1 Regeln für die richtige Verwendung ... 3
2.2 Funk ... 3
3 Produktbeschreibung ... 4
3.1 Überblick ... 4
3.2 Technische Daten ... 4
4 Befestigung ... 5
4.1 Abgehängte Montage ... 5
4.2 Wandmontage ... 6
4.3 Halter montieren ... 6
5 Elektrische Anschlüsse ... 7
5.1 Versorgung ... 7
5.2 Logikeingänge ... 7
6 Betrieb ... 8
6.1 Anzeigeformate und Meldungen ... 8
6.2 Tara und Netto/Brutto ... 8
6.3 Einschalten ... 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 Das T24 Toolkit ... 10
8.1 Verbindung zur Basisstation ... 10
8.2 Seite Home: mit einem Modul verbinden ... 10
8.3 Information ... 10
8.4 Batterie- und Funkpegel ... 11
8.5 Funkeinstellungen ... 11
8.6 Erweiterte Funkeinstellungen ... 11
8.7 Sichern und wiederherstellen ... 11
9 Einstellungen der Anzeige im T24 Toolkit ... 11
9.1 Eingangseinstellungen ... 11
9.2 Skalierung der Ausgabe ... 12
9.3 Nullpunkteinstellungen ... 12
10 Fehlersuche ... 12
11 Funk, Antenne und Reichweite ... 13
11.1 Funkdaten ... 13
11.2 Reichweite ... 13
11.3 Richtlinien für die Installation ... 13
12 Zulassungen und Konformitätserklärung ... 14
12.1 Europa (CE) ... 14
12.2 Kanada (IC) ... 14
12.3 USA (FCC) ... 14

1 Zu diesem Handbuch

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

Dieses Handbuch gilt für die LED-Funk-Großanzeige EFMG. Die Anzeige empfängt die Werte von T24-Sendern über Funk; nur die Versorgung muss angeschlossen werden. Konfiguriert wird sie mit der Software T24 Toolkit und einer USB-Basisstation, zum Beispiel octogon EFME.

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

1.1 Hinweise

Hinweis	Bedeutung
Warnung	Gefahr von Verletzung oder Beschädigung oder eines Funktionsverlusts der Anlage.
Wichtig	Die folgende Anweisung aufmerksam befolgen.
Hinweis	Weitere Informationen.

1.2 Produktkennzeichnung

Merkmal	Beschreibung
Produkt	EFMG LED-Funk-Großanzeige, vier Ziffern
Typbezeichnung des Herstellers	T24-LD1
Hardware-Revisionen	Revision A und B mit Tastenfeld und einer LED auf der Frontplatte; ab Revision C ohne Tastenfeld, mit einer Anzeige-LED rechts neben den Ziffern
Passende Sender	T24-Sender, zum Beispiel octogon EFMC (im Gehäuse) und EFMF (OEM-Platine)

2 Sicherheit und Einsatzbedingungen

Warnung T24-Produkte sind nicht für sicherheitskritische Anwendungen zugelassen, bei denen ein Ausfall des Produkts erwartungsgemäß schwere Verletzungen oder den Tod verursachen würde.

2.1 Regeln für die richtige Verwendung

– Ein externes Netzteil 11 … 30 V DC anschließen, das 3,5 A liefern kann. Das Netzteil gehört nicht zum Lieferumfang.

– Die Rückwand wird mit Rändelschrauben gehalten, die nur leicht angezogen werden müssen. Kein Werkzeug zum Anziehen oder Lösen der Schrauben verwenden, da dies die Innengewinde beschädigen könnte.

– Die Anzeige erfüllt IP65 / NEMA 4X nur bei fachgerechter Montage.

2.2 Funk

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

– Hochfrequenzexposition: Die Antenne ist so zu installieren, dass zwischen Antenne und allen Personen jederzeit ein Mindestabstand von 5 cm eingehalten wird, und das Gerät darf nicht zusammen mit einer anderen Antenne oder einem anderen Sender aufgestellt oder betrieben werden.

– Antennen mit einem Gewinn über 3 dBi sind für dieses Funkgerät ausdrücklich verboten.

– Änderungen oder Umbauten, die nicht ausdrücklich von der für die Konformität verantwortlichen Stelle genehmigt sind, können die Betriebserlaubnis des Anwenders für das Gerät erlöschen lassen.

3 Produktbeschreibung

3.1 Überblick

Die EFMG ist eine vierstellige LED-Großanzeige für den Wert eines T24-Senders oder die Summe aus bis zu acht. Nur eine Versorgung 11 … 30 V DC muss angeschlossen werden; es gibt kein Signalkabel. Mit dem T24 Toolkit und einer USB-Basisstation werden die anzuzeigenden Sender ausgewählt und konfiguriert; das Toolkit bietet außerdem eine erweiterte Steuerung der Funkeinstellungen und eine Systemnullfunktion. Über zwei verdrahtete Logikeingänge lassen sich Tara und die Umschaltung Netto/Brutto fernbedienen.

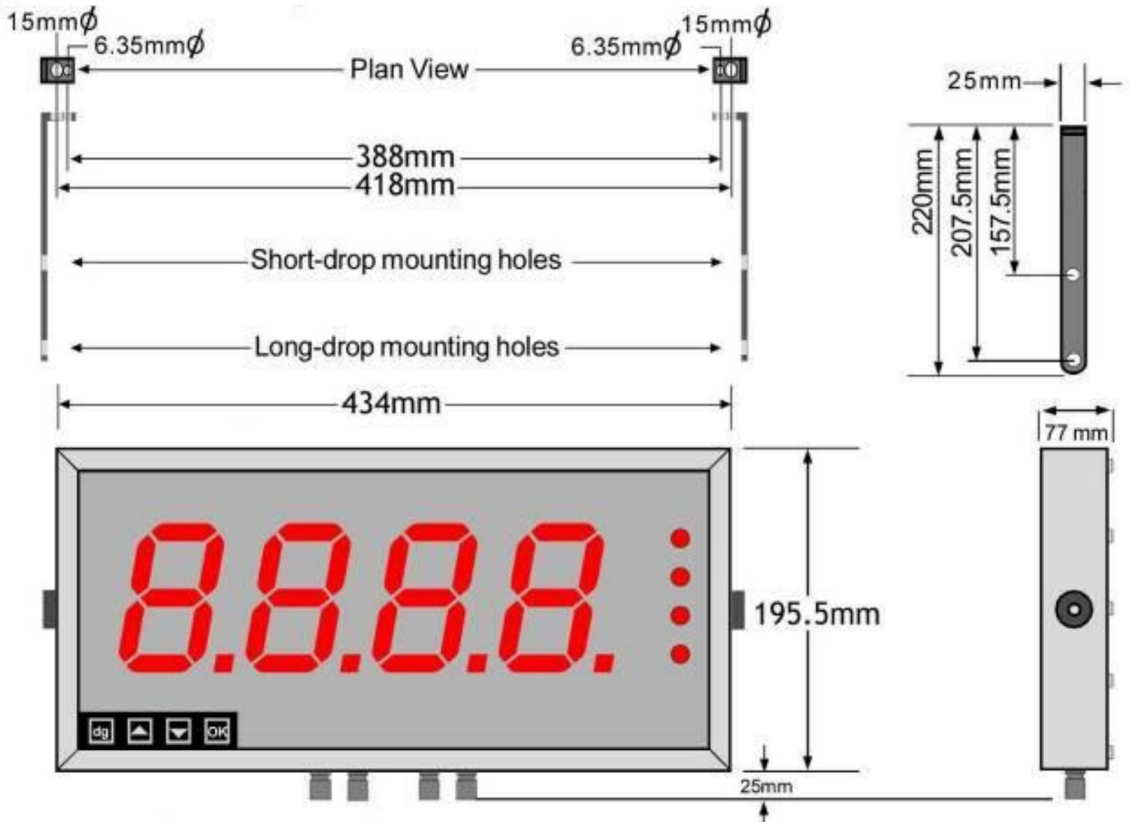
3.2 Technische Daten

Merkmal	Wert
Anzeige	vier LED-Ziffern, 100 mm hoch
Quellen	ein Sender oder die Summe aus bis zu acht
Anzeigeformate	**0** · **0.0** · **0.00** · **0.000** (Abschnitt 6.1)
Logikeingänge	2 Schließkontakteingänge: Tara, Umschaltung Netto/Brutto; 5 V DC, 1 mA
Funk	lizenzfreier 2,4-GHz-Sender-Empfänger, DSSS, 15 Kanäle, 10 mW (Kapitel 11)
Reichweite	bis 800 m, freies Feld (Abschnitt 11.2)
Versorgungsspannung	11 … 30 V DC, verpolungsgeschützt
Stromaufnahme	max. 3,5 A
Konfiguration	T24 Toolkit mit einer Basisstation
Schutzart	IP65 / NEMA 4X bei fachgerechter Montage
Betriebstemperatur	0 … +50 °C
Lagertemperatur	–20 … +70 °C
Luftfeuchte	0 … 95 % r. F., nicht kondensierend
Abmessungen (B × H × T)	434 × 195,5 × 77 mm; Kabelverschraubungen ragen 25 mm unter das Gehäuse
Befestigung	an der Decke abgehängt oder an der Wand

4 Befestigung

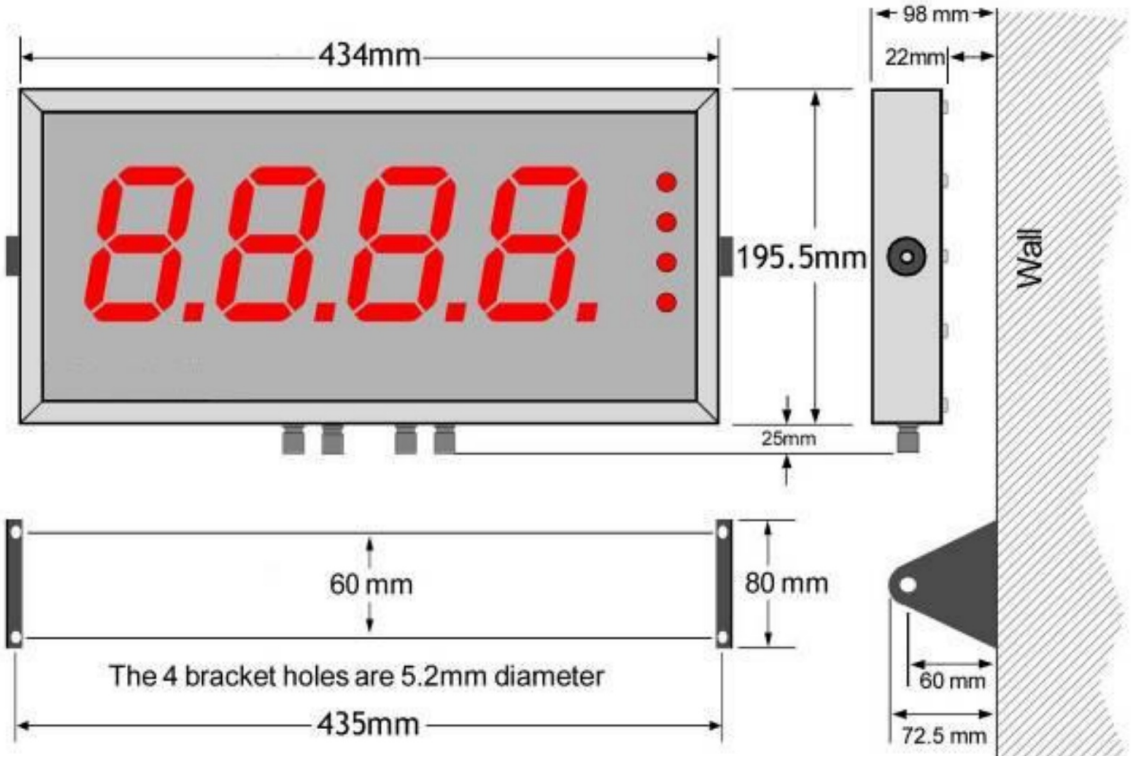
Die Anzeige ist zum Abhängen oder zur Wandmontage ausgelegt. Es wird empfohlen, sie höher als die Sendermodule zu montieren, weil die Antenne an der Unterseite der Anzeige sitzt, wo die Kabelverschraubungen sind.

4.1 Abgehängte Montage



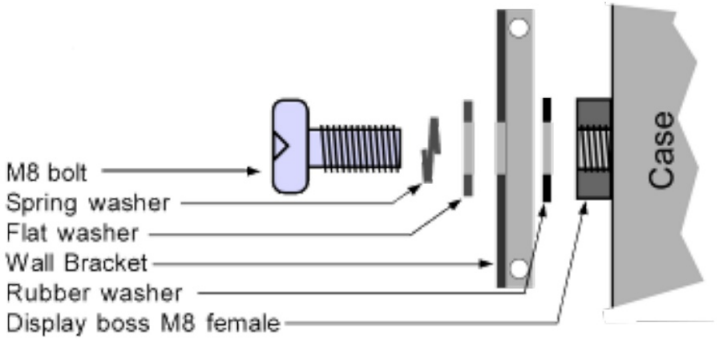
Abgehängte Montage, Maße in mm: Draufsicht der Halter (Bohrungen 15 mm und 6,35 mm Durchmesser), Halter mit Befestigungsbohrungen für kurze und lange Abhängung, Vorder- und Seitenansicht. Die Zeichnung zeigt das Tastenfeld der Revisionen A und B.

4.2 Wandmontage



Wandmontage, Maße in mm. Die vier Bohrungen der Halter haben 5,2 mm Durchmesser.

4.3 Halter montieren



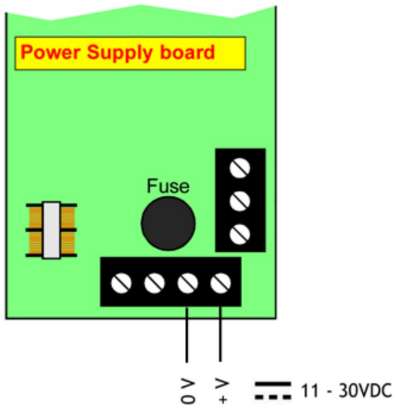
Reihenfolge der Befestigungsteile, von der Schraube bis zur Anzeige.

Reihenfolge	Teil
1	Schraube M8
2	Federring
3	Unterlegscheibe
4	Wandhalter
5	Gummischeibe
6	Befestigungsauge der Anzeige, Innengewinde M8

5 Elektrische Anschlüsse

Für den Zugang zu den Anschlüssen die Rückwand abnehmen (Rändelschrauben, kein Werkzeug – siehe Kapitel 2). Die Kabelverschraubungen sitzen an der Unterseite des Gehäuses.

5.1 Versorgung



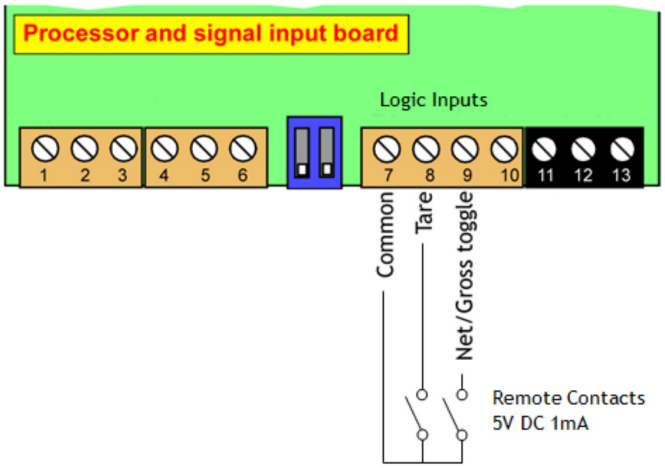
Netzteilplatine: Versorgungsklemmen 0 V und +V, 11 … 30 V DC.

Klemme	Anschluss
0 V	Versorgung 0 V
+V	Versorgung +11 … 30 V DC; das Netzteil muss 3,5 A liefern können

Nur diese beiden Klemmen der Netzteilplatine sind in den Unterlagen bezeichnet; die übrigen Klemmen und die Sicherung sind nicht beschrieben. Vor ihrer Verwendung octogon fragen.

5.2 Logikeingänge

Die Logikeingänge müssen nur angeschlossen werden, wenn ihre Funktionen gebraucht werden. Die beiden Schließkontakteingänge sind vorbelegt:



Prozessor- und Signaleingangsplatine: Logikeingänge an den Klemmen 7 bis 9, ferne Kontakte 5 V DC, 1 mA.

Klemme	Funktion
7	Common
8	Tara (Schließkontakt 1)
9	Umschaltung Netto/Brutto (Schließkontakt 2)

- Jeder Eingang liefert ein Signal von 5 V DC; wird er mit Common verbunden, fließt ein Strom von 1 mA.
- Wegen dieses kleinen Signals werden nur Schalter mit Goldkontakten oder selbstreinigenden Kontakten empfohlen.
- Die Klemmen 1 bis 6 und 10 bis 13 und der Schalterblock dieser Platine sind in den Unterlagen nicht beschrieben; vor ihrer Verwendung octogon fragen.

6 Betrieb

6.1 Anzeigeformate und Meldungen

Das im Toolkit eingestellte Anzeigeformat (Abschnitt 9.1) bestimmt den Bereich der anzeigbaren Werte:

Format	Kleinster anzeigbarer Wert	Größter anzeigbarer Wert
`0`	–1999	9999
`0.0`	–199.9	999.9
`0.00`	–19.99	99.99
`0.000`	–1.999	9.999

Anzeige	Bedeutung
`- - - -`	von einem Eingang sind innerhalb seines Timeouts keine neuen Daten gekommen
`-Ur-`	der Wert liegt unter dem kleinsten anzeigbaren Wert des Formats
`-Or-`	der Wert liegt über dem größten anzeigbaren Wert des Formats

6.2 Tara und Netto/Brutto

- Wird der Tarakontakt geschlossen, zeigt die Anzeige null und schaltet auf Netto.
- Der Netto/Brutto-Kontakt schaltet zwischen Netto- und Bruttowert um.

Ab Revision C zeigt die obere LED rechts neben den Ziffern den Zustand, wenn die Logikeingänge verwendet werden:

LED	Bedeutung
leuchtet	Nettowert wird angezeigt
blinkt	Bruttowert wird angezeigt
aus	kein Tarawert gesetzt; ebenso, wenn die Logikeingänge nicht verwendet werden

Bei den Revisionen A und B sitzt die Anzeige-LED beim Tastenfeld auf der Frontplatte.

6.3 Einschalten

Beim Einschalten versucht die Anzeige während der im Toolkit eingestellten **`Waker Duration`** (Abschnitt 9.1), alle Sendermodule auf ihrem Funkkanal und Gruppenschlüssel zu wecken. Mit der Schlafverzögerung der Sender lässt man sie nach dem Ausschalten der Anzeige wieder einschlafen.

7 Grundlagen des T24-Funksystems

Um ein T24-Telemetriesystem zu konfigurieren, einzusetzen, zu optimieren und Fehler zu suchen, muss man einige Funkeinstellungen und Begriffe verstehen.

7.1 Sender und Empfänger

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

7.2 Funkkanal und Gruppenschlüssel

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

Einstellung	Bedeutung
Funkkanal	Die Frequenz, auf der das Funkgerät arbeitet. Das T24-Band ist in 15 Kanäle (1 … 15) geteilt. 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 gibt es seit der Funk-Firmware v3.0 (März 2015); für den Betrieb mit älteren Modulen, die sie nicht unterstützen, muss der Gruppenschlüssel leer sein.

7.3 ID und Data Tag

– Jedes Modul hat eine eindeutige 6-stellige hexadezimale ID, die im Werk vergeben wird, zum Beispiel **FF1234**. Über die ID wird das Modul konfiguriert.

– Ein Sender schickt seine ID nicht mit seinen Messnachrichten. Er kennzeichnet sie mit einem Data Tag: einer 4-stelligen Hexadezimalzahl, im Werk auf die letzten vier Zeichen der ID gesetzt und vom Anwender änderbar. Empfänger und Software wählen die Nachrichten, die sie verwenden, über diesen Data Tag aus.

– Deshalb kann ein Sender getauscht werden, ohne die Empfänger neu zu konfigurieren: den Ersatz mit demselben Data Tag, Funkkanal und Gruppenschlüssel konfigurieren.

7.4 Betriebsarten eines Senders, Schlafen und Wecken

Betriebsart	Verhalten
Normal	Misst, sendet eine Nachricht und geht bis zur nächsten Messung in einen Zustand sehr geringer Leistungsaufnahme.
Konfiguration	Unterbricht das Senden und schaltet den Stromsparzustand ab, damit das Modul konfiguriert werden kann; wird durch Pairing aufgerufen. Danach läuft der Normalbetrieb weiter.
Sleep	Das Modul wird von einem anderen Modul schlafen gelegt oder schläft von selbst ein, wenn seine Nachrichten nicht mehr verwendet werden. Es kann bei Bedarf von anderen Modulen oder von Software über eine Basisstation geweckt werden.

Sender haben eine Schlafverzögerung (in Sekunden). Die meisten Empfänger und die T24-Software senden Wachhaltenachrichten, meist alle 5 Sekunden, solange sie Nachrichten eines Senders empfangen. Kommt innerhalb der Schlafverzögerung keine Wachhaltenachricht, schläft der Sender ein. Die Schlafverzögerung sollte deshalb mindestens 10 Sekunden betragen; wo der Empfänger eine Zeit lang außer Reichweite sein kann, lässt sie sich auf bis zu eine Stunde stellen. Üblich sind Werte zwischen 30 und 300 Sekunden. Eine Schlafverzögerung von null schaltet die Funktion ab: Der Sender schläft dann nur auf Befehl.

7.5 Pairing

Beim Pairing werden die Funkeinstellungen (Kanal und Gruppenschlüssel) zweier Module ermittelt und angeglichen, ohne dass sichtbar ist, wie diese Einstellungen lauten. Ausgelöst wird es durch Aus- und Wiedereinschalten der Versorgung des zu pairenden Moduls; ein Zugriff auf seine Elektronik ist nicht nötig.

- Pairing aus dem T24 Toolkit: Versorgung des Moduls trennen, in der Software **`Pair`** anklicken 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 sich ohne PC mit einem Sender. Der Sender wird auf die Funkeinstellungen des Empfängers gesetzt, 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 schwer per Soft Pairing verbinden, und bei viel Funkverkehr oder starkem Rauschen arbeitet es womöglich nicht zuverlässig – dann bleibt nur das Pairing durch Aus- und Wiedereinschalten.

8 Das T24 Toolkit

Die T24-Module werden mit dem T24 Toolkit konfiguriert, einer kostenlosen Windows-Anwendung. Als Funkverbindung zwischen PC und Modulen ist eine Basisstation nötig, zum Beispiel die USB-Basisstation EFME. Die Software durch Ausführen von **`setup.exe`** installieren und den Anweisungen folgen.

- Alle Elemente, die sich ändern oder bedienen lassen, sind grün dargestellt. Ein grünes Element anklicken, um ein Dialogfenster (Schieberegler, Textfeld oder Liste) zu öffnen und den neuen Wert einzugeben.
- Ein Doppelklick auf das Symbol oben links im Fenster kopiert ein Bildschirmfoto der aktuellen Seite in die Zwischenablage.

Wichtig Nicht mit mehreren Instanzen des Toolkits gleichzeitig mit mehreren Modulen pairen.

8.1 Verbindung zur Basisstation

Auf der Startseite die Schnittstellenart der angeschlossenen Basisstation wählen; für eine USB-Basisstation sind keine weiteren Einstellungen nötig. Die Adresse der Basisstation ist meist 1. **`Home`** anklicken, um die Kommunikation zu starten. Kommt keine Kommunikation zustande, bleibt das Toolkit auf dieser Seite: prüfen, ob die Basisstation versorgt und richtig angeschlossen ist.

8.2 Seite Home: mit einem Modul verbinden

Steht die Kommunikation mit der Basisstation, mit dem zu konfigurierenden Modul pairen:

- Versorgung des Moduls trennen.
- Im Toolkit **`Pair`** anklicken.
- Versorgung des Moduls innerhalb von 10 Sekunden wieder anlegen.

Gelingt die Verbindung, wechselt das Toolkit auf die Seite Information; schlägt das Pairing fehl, erneut versuchen. Pairing ändert die Funkeinstellungen des Moduls nicht – die Basisstation übernimmt die des Moduls. Solange das Toolkit verbunden ist, unterbricht das Modul meist das normale Senden von Nachrichten.

- Um die Basisstation selbst zu konfigurieren, die Umschalttaste halten und **`Pair`** anklicken.
- Ist die Versorgung des Moduls nicht erreichbar, den Link **`Click Here`** unten auf der Seite anklicken und den Anweisungen folgen (Soft Pairing).

8.3 Information

Zeigt Informationen über das verbundene Modul. Ein Name kann eingegeben werden, um das Modul später wiederzuerkennen. Die vom Modul unterstützten Funktionen erscheinen als Symbole – farbig, wenn unterstützt, sonst grau: geschützte Kalibrierung, Gruppenschlüssel (und ob einer eingestellt ist), Auflisten schlafender Module (nur Basisstationen), Funk mit erweiterter Reichweite (seit 2015) und Funk der Version 4.0 (bessere Leistung in gestörten HF-Umgebungen).

8.4 Batterie- und Funkpegel

Zeigt die Funksignalpegel an der Basisstation und am entfernten Modul sowie die Batteriespannung batteriebetriebener Module. Hier lässt sich der Batteriepegel einstellen, bei dem ein Sender eine schwache Batterie meldet (bei 2,1 V hört das Modul auf zu arbeiten); darunter wird der Balken orange. **Advanced** zeigt Einzelheiten der empfangenen Funkpakete:

Wert	Bedeutung
LQI	Kennwert der Verbindungsqualität, 0 … 100. In diesem Bereich kommt Kommunikation zustande; gegen null kann sie aussetzen.
RSSI	Empfangspegel, von etwa –30 (gutes Signal) bis –98 (schwaches Signal).
CV	Korrelationswert, wie gut sich das Signal decodieren lässt: 55 (schlecht) … 110 (sehr gut).

8.5 Funkeinstellungen

Merkmal	Funktion
Channel	Funkkanal 1 … 15, Voreinstellung 1. Der Spektrumanalysator hilft, einen freien Kanal zu finden.
Group Key	Nur bei Modulen sichtbar, die Gruppenschlüssel unterstützen. Nur Module mit gleichem Gruppenschlüssel können kommunizieren; leer für den Betrieb zusammen mit älteren Modulen.
Reset Module Only	Nach einer Änderung freigegeben. Neue Funkeinstellungen wirken erst nach einem Rücksetzen oder Aus- und Wiedereinschalten; diese Schaltfläche lässt das Modul sie übernehmen, während die Basisstation bei den bisherigen Einstellungen bleibt, und kehrt dann zur Seite Home zurück.
Reset Module and Base Station	Nach einer Änderung freigegeben. Modul und Basisstation übernehmen die neuen Einstellungen, und die Verbindung wird neu aufgebaut.

Werden die Funkeinstellungen einer Basisstation geändert, erscheinen die beiden Reset-Schaltflächen nicht; die Änderung wirkt sofort.

8.6 Erweiterte Funkeinstellungen

– **Repeater Subgroup**: Voreinstellung 0, damit wiederholen alle Repeater die Nachrichten dieses Moduls.

– Werkzeug für die Funkeinstellungen entfernter Module: setzt eine Reihe von Modulen auf die Funkeinstellungen der Basisstation. Meist erreicht durch Pairing mit der Basisstation (Umschalttaste + **Pair**). Versorgung des entfernten Moduls trennen, den Link **Click Here** anklicken, Versorgung wieder anlegen. Das Toolkit bleibt wie zuvor gepairt; nur das entfernte Modul ändert seine Funkeinstellungen.

8.7 Sichern und wiederherstellen

Save schreibt alle Konfigurationsdaten des verbundenen Moduls einschließlich der Kalibrierdaten in eine Datei mit der Endung **.tcf**. **Restore** lädt eine solche Datei in das verbundene Modul und überschreibt alle Konfigurationsdaten einschließlich der Anwenderkalibrierung.

9 Einstellungen der Anzeige im T24 Toolkit

Das Toolkit wie in Abschnitt 8.2 beschrieben mit der Anzeige pairen: Versorgung der Anzeige trennen, **Pair** anklicken, Versorgung innerhalb von 10 Sekunden wieder anlegen. Die folgenden Seiten gibt es nur für die Anzeige.

9.1 Eingangseinstellungen

Parameter	Funktion
Waker Duration	Sekunden, während derer die Anzeige beim Einschalten versucht, die Sendermodule zu wecken; 0 schaltet die Funktion ab. Geweckt werden alle Sender mit gleichem Funkkanal und Gruppenschlüssel.
Display Update Data Tag	wahlweise der Data Tag, dessen Eintreffen die Anzeige aktualisiert, zum Beispiel der Data Tag einer Funktionstaste einer Handanzeige – Aktualisierung auf Abruf
Data Tag (je Eingang)	Data Tag (hexadezimal) des Senders, der diesen Eingang liefert; die Werte aller Eingänge werden summiert
P	gibt 5 Sekunden Zeit, mit einem Modul zu pairen (meist durch Aus- und Wiedereinschalten), und übernimmt dessen Data Tag und ID automatisch
X	setzt den Data Tag auf null

Parameter	Funktion
Timeout	in Millisekunden; empfohlen das 3-Fache des Sendeintervalls des Senders. Kommt innerhalb dieser Zeit keine neue Nachricht, wird `- - - -` angezeigt
Format	Anzahl der Vor- und Nachkommastellen, eingegeben mit Nullen und Dezimalpunkt, z. B. **`00.00`**; bestimmt den anzeigbaren Bereich (Abschnitt 6.1)

9.2 Skalierung der Ausgabe

Skaliert den angezeigten Wert, zum Beispiel um Tonnen von einem in kg kalibrierten Sender anzuzeigen. Ursprünglichen und gewünschten Wert an einem unteren und einem oberen Punkt eingeben. Beispiel: beide unteren Punkte auf null lassen, 1000 als **`At High Input Value`** und 1 als **`Display Should Read Value`** eingeben.

9.3 Nullpunkteinstellungen

Parameter	Funktion
Perform System Zero	speichert die aktuellen Werte aller Eingänge und zieht sie von allen folgenden Ausgaben ab, so dass das jetzige Eingangssignal null ergibt; bleibt nach dem Einschalten erhalten. Die von den Sendern gesendeten Daten sind davon nicht betroffen. Mit allen Eingängen in Betrieb ausführen.
Remove System Zero	entfernt alle Systemnullpunkte und stellt die Ausgaben wieder normal
Advanced	Systemnull von einem externen Modul: Data Tag der Nachricht für die externe Systemnull, mit **P** (pairen, 5 s) und **X** (Data Tag und ID zurücksetzen, schaltet die Funktion ab)

Beispiel: Eine Wägeplattform mit vier Eingängen und kalibrierten Sendern zeigt allein durch den Plattformaufbau einen Bruttowert von 50 kg. Eine Systemnull, ausgeführt mit allen Eingängen in Betrieb, beseitigt ihn; beim nächsten Einschalten der Anzeige ergibt dasselbe Eingangssignal null.

10 Fehlersuche

Beobachtung	Was prüfen
Die Anzeige bleibt dunkel	Versorgung 11 … 30 V DC an 0 V und +V, Netzteil für 3,5 A.
`- - - -`	Keine neuen Daten innerhalb des Timeouts. Ist der Sender versorgt, wach und in Reichweite? Stimmen Data Tag, Funkkanal und Gruppenschlüssel überein? Timeout mindestens das 3-Fache des Sendeintervalls.
`-Ur-` oder **`-Or-`**	Der Wert liegt außerhalb des Bereichs des Anzeigeformats: ein Format mit weniger Nachkommastellen wählen oder die Ausgabe skalieren.
Sender schlafen nach dem Einschalten	**`Waker Duration`** ist 0 oder zu kurz.
Die Anzeige-LED leuchtet nicht	Die Logikeingänge werden nicht verwendet, oder es ist kein Tarawert gesetzt.
Tara oder Netto/Brutto reagiert nicht	Die Verdrahtung an den Klemmen 7 (Common), 8 und 9 prüfen und Schalter mit Gold- oder selbstreinigenden Kontakten verwenden.
Schlechter Empfang	Die Anzeige höher als die Sender montieren; die Unterseite mit der Antenne frei halten (Kapitel 4 und Abschnitt 11.3).

11 Funk, Antenne und Reichweite

11.1 Funkdaten

Merkmal	Wert
Lizenz	lizenzfrei
Funkart	Sender-Empfänger (2-Wege)
Frequenz	2,4000 … 2,4835 GHz
Kanäle	15 (DSSS)
Modulation	MS (QPSK)
Messrate	250 kbit/s
Sendeleistung	10 mW
Antenne	interne 3,0-dBi-Inverted-F-Antenne an der Unterseite der Anzeige, wo die Kabelverschraubungen sitzen

11.2 Reichweite

Größte Reichweite im freien Feld zwischen diesem Gerät und dem anderen Modul, abhängig von der Antenne des anderen Moduls. Die Anzeige 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

Versuche im freien Feld, Sender an der Spitze eines 3-m-Masts; der Empfänger war 1,5 m über dem Boden montiert.

11.3 Richtlinien für die Installation

Die Funkleistung bei 2,4 GHz hängt stark von der Umgebung ab. Jedes Bauwerk im Wirkbereich der Funkgeräte hat drei Wirkungen:

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

- Sichtlinie zwischen den Modulen erhalten und Gegenstände oder Bauwerke nach Möglichkeit mindestens einen Meter von den Antennen entfernt halten.
- Schon eine etwas größere oder kleinere Antennenhöhe verbessert oft den Empfang.
- Unter Wasser beträgt die Reichweite je nach Paketrate nur etwa 100 mm.

12 Zulassungen und Konformitätserklärung

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

12.1 Europa (CE)

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

Die EU-Konformitätserklärung für die Produktreihe T24 Telemetry (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.

12.2 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 Störungen, die einen unerwünschten Betrieb des Geräts verursachen können.

Zur Einhaltung der Grenzwerte von Industry Canada für die HF-Exposition der Allgemeinbevölkerung müssen die für diesen Sender verwendeten Antennen so installiert werden, dass zwischen Strahler (Antenne) und allen Personen jederzeit ein Mindestabstand von 5 cm eingehalten wird, und dürfen nicht zusammen mit einer anderen Antenne oder einem anderen Sender aufgestellt oder betrieben werden.

12.3 USA (FCC)

FCC ID: VHARA24.

- Dieses Gerät entspricht Part 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 Störungen, die einen unerwünschten Betrieb verursachen können.
- Dieses Gerät hält die FCC-Grenzwerte für die Strahlenbelastung in einer nicht kontrollierten Umgebung ein. Endanwender müssen die besonderen Betriebsanweisungen zur Einhaltung der HF-Exposition befolgen. Dieser Sender darf nicht zusammen mit einer anderen Antenne oder einem anderen Sender aufgestellt oder betrieben werden.
- Änderungen oder Umbauten, die nicht ausdrücklich von der für die Konformität verantwortlichen Stelle genehmigt sind, können die Betriebserlaubnis des Anwenders für das Gerät erlöschen lassen.