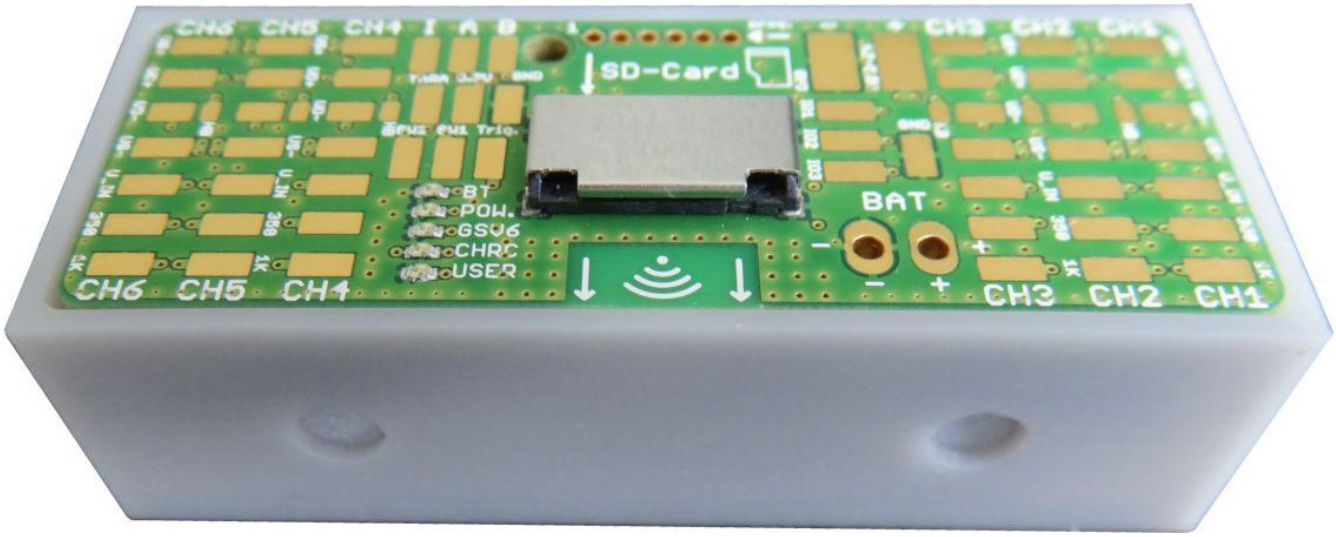
OCTOGON

HANDBUCH

EFEA

6-KANAL-DMS-MESSVERSTÄRKER MIT BLUETOOTH

Betriebsanleitung



Dokument	Version	Datum	Gilt für
Betriebsanleitung	V00x	11/2026	EFEA, Modul mit Lötpads, Bluetooth, SD-Datenlogger

Diese Betriebsanleitung beschreibt Verwendung, Sicherheit, Funktionen, elektrischen Anschluss, Inbetriebnahme mit der PC-Software, Bluetooth-Betrieb, Datenlogger und technische Daten des 6-Kanal-DMS-Messverstärkers EFEA.

Inhalt

1 Allgemeines ... 2
1.1 Verwendung ... 2
1.2 Sicherheitshinweise ... 2
1.3 Gerät ... 3
2 Funktionen ... 3
2.1 Überblick ... 3
2.2 Leuchtdioden ... 3
3 Elektrischer Anschluss ... 4
3.1 Lötpads ... 4
3.2 DMS-Vollbrücke ... 4
3.3 DMS-Halbbrücke ... 4
3.4 DMS-Viertelbrücke ... 5
3.5 Spannungseingang 0 ... 10 V ... 5
3.6 Weitere Anschlüsse ... 5
3.7 Hinweis zur Brückenschaltung ... 6
4 Inbetriebnahme ... 6
4.1 PC und Software ... 6
4.2 Koppeln und Verbinden ... 6
4.3 Echtzeituhr stellen ... 6
4.4 Sensor einstellen ... 7
4.5 Wenn die Verbindung nicht klappt ... 7
5 Bluetooth-Betrieb ... 7
5.1 Bluetooth-Modus ... 7
5.2 Messteil bei getrennter Verbindung ... 7
5.3 Stromaufnahme ... 8
6 Datenlogger ... 8
6.1 Aufzeichnung einstellen ... 8
6.2 Anzeigen und Schaltflächen ... 8
6.3 Dateien herunterladen ... 8
7 Technische Daten ... 9
7.1 Eingänge ... 9
7.2 Genauigkeit und Messfrequenz ... 9
7.3 Funk und Datenlogger ... 9
7.4 Digitale Ein- und Ausgänge ... 9
7.5 Versorgung ... 9
7.6 Umgebung und Mechanik ... 10
8 Abmessungen ... 10
9 Wartung ... 10

1 Allgemeines

1.1 Verwendung

Der EFEA ist ein 6-Kanal-Messverstärker für Dehnungsmessstreifen (DMS) mit Bluetooth-Funkverbindung und Datenlogger auf Micro-SD-Karte. Er ist ein vergossenes Modul mit vergoldeten Lötpads und wird in eine Anwendung eingebaut, zusammen mit einem Lithium-Ionen-Akku. Konfiguriert und ausgelesen wird er über Bluetooth mit einem PC.

Den Messverstärker nur für diesen Zweck und nur innerhalb der Werte in Kapitel 7 einsetzen. Die Eignung für die Anwendung liegt beim Betreiber.

1.2 Sicherheitshinweise

Warnung Diese Anleitung vor dem Anschließen lesen. Einbau, Löten und Anschluss nur durch Fachpersonal. Vor dem Löten den Akku abtrennen. Den Lithium-Ionen-Akku nicht kurzschließen und nicht beschädigen. Die Elektronik ist empfindlich gegen elektrostatische Entladung. Ein beschädigtes Modul nicht in Betrieb nehmen.

Bitte beachten Die SD-Karte nicht herausnehmen, solange LED C dauernd leuchtet oder langsam blinkt: dann ist eine Datei zum Schreiben geöffnet und Messdaten können verloren gehen.

1.3 Gerät

Merkmal	Ausführung
Bauart	Modul, vergossen, mit vergoldeten Lötpads
Messkanäle	6 analog (Kanal 1 DMS-Brücke, Kanäle 2 … 6 DMS-Brücke oder Spannung 0 … 10 V), Kanal 7 Impulse (Inkrementalgeber, Zähler, Frequenz)
Schnittstelle	Bluetooth Classic (SPP) oder Bluetooth Low Energy (GATT), umschaltbar
Datenlogger	Micro-SD-Karte, Echtzeituhr für Zeitstempel
Versorgung	Lithium-Ionen-Akku, Ladeschaltung eingebaut
Typbezeichnung des Herstellers	GSV-6L6 Wireless

2 Funktionen

2.1 Überblick

– Alle analogen Kanäle als Voll-, Halb- oder Viertelbrücke anschließbar (Brückenergänzung 350 oder 1000 Ω), Kanäle 2 … 6 wahlweise als Spannungseingang 0 … 10 V (single-ended).

– Kanal 1 liest TEDS-Speicher des Sensors und übernimmt dessen Skalierung und Einheit.

– Kanal 7 erfasst digitale Impulse: Inkrementalgeber, Rechtecksignale, Zähler, Frequenz und Drehzahl.

– Anzahl der übertragenen und aufgezeichneten Kanäle einstellbar von 1 bis 7.

– Zwei einstellbare Schwellwertausgänge, Trigger-Eingang, Tara-Eingang zum gleichzeitigen Nullsetzen aller Kanäle.

– Gleichzeitige Abtastung der Kanäle 1 bis 3 und 2 bis 6; bei 6-Achsen-Sensoren berechnet das Gerät die drei Kräfte und drei Momente selbst.

– Datenlogger auf Micro-SD-Karte: dauernd, auf Befehl, periodisch mit Batteriesparbetrieb oder gesteuert über den Trigger-Eingang; Dateien auch über Bluetooth herunterladbar.

– Echtzeituhr für Zeitstempel, zwei Betriebsstundenzähler (einer absolut, einer rückstellbar), Messung von Gerätetemperatur und Akkuspannung.

– Ladeschaltung für den angeschlossenen Lithium-Ionen-Akku (3,7 V) eingebaut.

Das Modul enthält zwei Steuerteile: das Messteil (Messverstärker) und einen Bluetooth-Controller, der die Funkverbindung bedient, das Messteil ein- und ausschaltet, die Akkuspannung liest und über ein eigenes Skript programmierbar ist.

2.2 Leuchtdioden

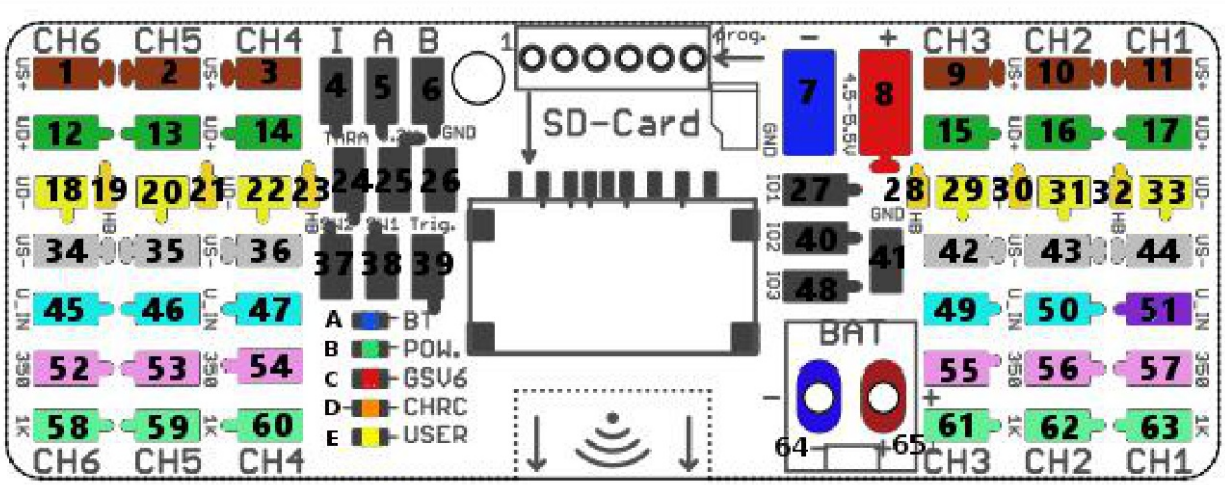
Die fünf Leuchtdioden A bis E liegen auf der Oberseite des Moduls (Lage siehe Bild in 3.1):

LED	Beschriftung	Bedeutung
A	BT	Bluetooth-Verbindung: leuchtet = verbunden
B	POW.	Messteil ein/aus
C	GSV6	Status des Messteils mit Blinkcodes (z. B. TEDS). Dauernd an oder langsam blinkend: Datei auf der SD-Karte zum Schreiben geöffnet – Karte NICHT herausnehmen. Schnell blinkend nach dem ersten Anschließen oder Leerwerden des Akkus: Echtzeituhr stellen (4.3).
D	CHRG	Ladeanzeige des Akkus
E	USER	frei programmierbar über das Skript des Bluetooth-Controllers

3 Elektrischer Anschluss

3.1 Lötpads

Sensoren, Akku und Ladespannung werden an die vergoldeten Lötpads angelötet. Die Zahlen im Bild sind die Pad-Nummern der folgenden Tafeln; K1 … K6 (CH1 … CH6) sind die Messkanäle.

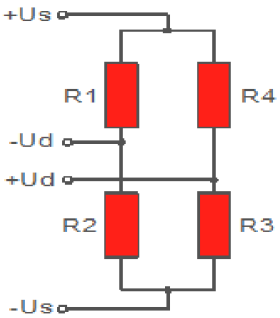


Lötpads, Oberseite (LED A … E links neben der SD-Karte)

Bitte beachten Lötspitze höchstens 320 °C. Leitungen mit höchstens 0,09 mm² (AWG 28) verwenden. Für Halb- und Viertelbrücken werden Lötbrücken zwischen zwei Pads geschlossen (siehe 3.3 und 3.4).

3.2 DMS-Vollbrücke

Anschluss	K 1	K 2	K 3	K 4	K 5	K 6
Speisung + (+Us)	11	10	9	3	2	1
Signal + (+Ud)	17	16	15	14	13	12
Signal – (–Ud)	33	31	29	22	20	18
Speisung – (–Us)	44	43	42	36	35	34

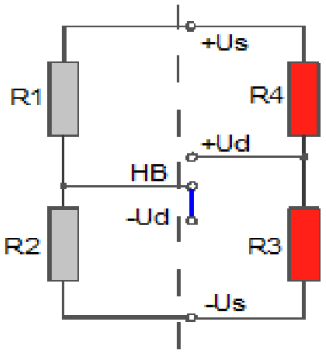


Vollbrücke R1 … R4

3.3 DMS-Halbbrücke

Die aktiven DMS R3 und R4 an +Us, +Ud und –Us anschließen. Die interne Halbbrücke R1, R2 wird mit einer Lötbrücke von –Ud nach HB zugeschaltet:

Anschluss	K 1	K 2	K 3	K 4	K 5	K 6
Speisung + (+Us)	11	10	9	3	2	1
Signal + (+Ud)	17	16	15	14	13	12
Lötbrücke von –Ud …	33	31	29	22	20	18
… nach HB (Halbbrücke)	32	30	28	23	21	19
Speisung – (–Us)	44	43	42	36	35	34

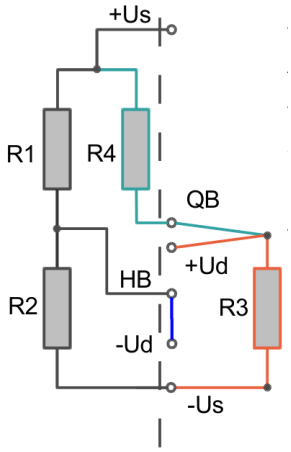


Halbbrücke: R3, R4 aktiv, R1, R2 intern

3.4 DMS-Viertelbrücke

Den aktiven DMS R3 in Dreileitertechnik an +Ud, QB und –Us anschließen (–Us wie in 3.2). QB ist das Pad für 350 Ω oder für 1000 Ω. Die interne Halbbrücke R1, R2 wird mit einer Lötbrücke von –Ud nach HB zugeschaltet:

Anschluss	K 1	K 2	K 3	K 4	K 5	K 6
Signal + (+Ud)	17	16	15	14	13	12
Lötbrücke von –Ud …	33	31	29	22	20	18
… nach HB (Halbbrücke)	32	30	28	23	21	19
QB 350 Ω	57	56	55	54	53	52
QB 1000 Ω	63	62	61	60	59	58



Viertelbrücke: R3 aktiv in Dreileitertechnik

3.5 Spannungseingang 0 … 10 V

Der Spannungseingang UE (single-ended) misst 0 … 10 V gegen –Us; –Us liegt auf dem Potenzial des Akku-Minuspols. Nur Kanäle 2 … 6. Der Spannungseingang ist nicht kalibriert.

Anschluss	K 1	K 2	K 3	K 4	K 5	K 6
Bezug (–Us)	–	43	42	36	35	34
Spannungseingang UE	–	50	49	47	46	45

Den Leitungsschirm an den Minuspol des Akku- oder Ladeanschlusses (Pad 7) legen.

3.6 Weitere Anschlüsse

Anschluss	Pad	Hinweis
Akku Minuspol	64	Lithium-Ionen-Akku 3,7 V
Akku Pluspol	65	
Laden Masse	7	
Laden V+	8	4,5 … 5,5 V, 0,5 A
Inkrementalgeber Index (Home/Index/Z)	4	Kanal 7
Inkrementalgeber Signal A	5	Kanal 7

Anschluss	Pad	Hinweis
Inkrementalgeber Signal B	6	Kanal 7
Hilfsspannung 3,3 V	25	für aktive Sensoren oder Geber, höchstens 10 mA
Masse (GND)	26	für Geber und Hilfsspannung
Tara (Nullsetzen)	24	mindestens 2 s mit GND verbinden; Funktion per Software einstellbar
Schwellwertausgang 1	38	
Schwellwertausgang 2	37	
Trigger-Eingang	39	z. B. für den Datenlogger (6.1)
IO_1	27	Ausgang des Bluetooth-Controllers
IO_2	40	Ausgang des Bluetooth-Controllers
GND_IO	41	Masse der digitalen Ein- und Ausgänge
IO_3	48	Ein-/Aus-Taster oder -Schalter für das Messteil (5.2)
TEDS	51	Datenleitung des TEDS-Speichers, nur Kanal 1

3.7 Hinweis zur Brückenschaltung

Der zulässige Bereich für +Ud und –Ud beträgt 1,32 … 1,68 V. Ein unsymmetrischer Vorwiderstand (einseitig in +Us oder –Us) darf höchstens 26 % des Brückenwiderstands betragen:

Brückenwiderstand	Vorwiderstand höchstens
350 Ω	91 Ω
700 Ω	182 Ω
1000 Ω	260 Ω
1400 Ω	364 Ω

4 Inbetriebnahme

4.1 PC und Software

Konfiguriert und gemessen wird mit einer Windows-Software über Bluetooth Classic (SPP); die Menünamen in dieser Anleitung sind die der Software (englisch). Der PC braucht einen Bluetooth-Adapter. Software und Zusatzbeschreibungen (Kommunikationsprotokoll, Bluetooth-Low-Energy-Dienste) auf Anfrage bei octogon.

4.2 Koppeln und Verbinden

1. Geladenen Akku anschließen und das Modul in die Nähe des PCs bringen.
2. In den Bluetooth-Einstellungen von Windows ein neues Gerät hinzufügen. Das Modul erscheint unter seiner Seriennummer (Typenschild). Unter Windows 11 dazu die Geräteerkennung auf „Erweitert“ stellen („Weitere Geräte anzeigen“).
3. Windows legt für das Modul einen virtuellen COM-Port an. Die Nummer steht unter „Weitere Bluetooth-Optionen“ (Eintrag „Ausgehend“) oder im Geräte-Manager als „Seriell-über-Bluetooth-Verbindung“.
4. Die PC-Software starten, Add Channel wählen, Gerätemodell und COM-Port eintragen und die gewünschten Kanäle wählen (Open all input channels öffnet alle).
5. Nach dem Verbinden leuchten LED A (Bluetooth) und LED B (Messteil ein).

Das Koppeln ist nur einmal nötig; mit demselben PC bleibt auch die COM-Port-Nummer gleich. Bei einem anderen PC oder einem anderen Modul neu koppeln.

4.3 Echtzeituhr stellen

Nach dem ersten Anschließen des Akkus, nach einem Akkuwechsel oder wenn der Akku leer war, die Echtzeituhr stellen – vor allem vor Aufzeichnungen auf SD-Karte: Device → Advanced Settings → Administration, rechts unter Device RTC time auf Sync klicken (vorher Set local time oder Set UTC wählen). Dort lässt sich auch der rückstellbare Betriebsstundenzähler zurücksetzen.

4.4 Sensor einstellen

Damit der Messverstärker physikalische Werte richtig anzeigt und aufzeichnet, wird jeder Kanal auf seinen Sensor eingestellt (Karteikarte Configuration, Kanal mit Actual Channel wählen):

– Input Type: Eingangsart und Messbereich wählen, z. B. Brücke ± 2 mV/V oder Spannungseingang. Der Messbereich soll mindestens so groß sein wie der Kennwert des Sensors. Voll-, Halb- oder Viertelbrücke ergibt sich aus der Verdrahtung (Kapitel 3), nicht aus der Software.

– User Scaling: Messbereich des Sensors (Physical Full Scale) und Kennwert bei Nennlast (Electrical Full Scale output, aus dem Prüfprotokoll) eingeben, Calculate und dann OK / Set. Nach einer Änderung des Input Type wird die Skalierung nicht automatisch angepasst – danach prüfen.

– Set Zero (ein Kanal) oder Set All Zero (alle Kanäle): Nullabgleich, wird im Gerät gespeichert.

– Data Frequency: Messwerte pro Sekunde, gilt für alle Kanäle. Je niedriger, desto geringer das Rauschen.

– Sensor mit TEDS an Kanal 1: Skalierung und Einheit werden automatisch übernommen. Abschalten oder TEDS-Daten anzeigen unter Sensor → TEDS.

4.5 Wenn die Verbindung nicht klappt

Meldung beim Öffnen	Ursache und Abhilfe
Error 2	COM-Port-Nummer falsch: Nummer prüfen (4.2).
Error 5	COM-Port ist von einem anderen Programm belegt: dieses schließen.
Error 121	Akku schwach oder nicht angeschlossen: Akku laden bzw. anschließen.
keine Antwort (timed out)	keine Versorgung oder falsches Gerätemodell unter Add Channel; Windows hat die COM-Port-Nummer eventuell doppelt vergeben (Geräte-Manager, ausgeblendete Geräte).

5 Bluetooth-Betrieb

5.1 Bluetooth-Modus

Einstellungen unter Device → Advanced Settings → Interface → Bluetooth Settings (Open Dialogue). Solange der Dialog offen ist, ist die Messdatenübertragung gestoppt.

– Classic (SPP): volle Konfiguration und laufende Messdatenübertragung; nötig für die PC-Software.

– Low Energy (GATT): Messwerte und Akkuspannung lesen, z. B. mit einer BLE/GATT-App am Smartphone; nicht mit der PC-Software nutzbar. Umschalten: Low Energy wählen, Store to device, dann die PC-Software schließen. Zurück auf Classic nur mit einer GATT-App (Beschreibung auf Anfrage bei octogon).

– Maximum Power for BT Low Energy: Sendeleistung im Low-Energy-Modus, ab Werk 7 dBm. Weniger spart Akku, verringert aber die Reichweite; unter –3 dBm nicht empfohlen.

– Battery Voltage: Akkuspannung. Unter 3,7 V den Akku laden.

5.2 Messteil bei getrennter Verbindung

Bei bestehender Bluetooth-Verbindung (LED A an) ist das Messteil immer eingeschaltet. Was nach dem Trennen geschieht, wird im selben Dialog unter On / Off state of measuring amp when BT connection is closed eingestellt. Die Echtzeituhr läuft weiter, solange der Akku angeschlossen ist.

Einstellung	Verhalten nach dem Trennen
Device switches off	Messteil schaltet ab, Standby mit sehr geringem Verbrauch (Auslieferungszustand).
Device remains on	Messteil bleibt an, z. B. für dauernde Aufzeichnung auf SD-Karte.
Periodical Logger	Messteil wird von der Echtzeituhr periodisch kurz eingeschaltet und schreibt eine Messwertzeile (6.1, Single Log periodically) – Batteriesparbetrieb.
On/Off by Key	Ein/Aus mit einem Taster an IO_3 (Pad 48).
On/Off by Switch	Ein/Aus mit einem Schalter an IO_3 (Pad 48).

5.3 Stromaufnahme

Gemessene Stromaufnahme je nach Modus (Messteil aus/an; Periodical Logger mit Intervall in Sekunden bzw. Minuten):

Bluetooth-Modus	Messteil aus	Messteil an	Logger, Sekunden	Logger, Minuten
Low Energy	1,2 mA	53 mA	48 mA	1,2 mA
Classic (SPP)	0,78 mA	62,3 mA	48 mA	1,2 mA

Beispiel: Aufzeichnung auf SD-Karte mit 10 Zeilen/s bei getrennter Bluetooth-Verbindung braucht etwa 60 mA. Die Laufzeit hängt von der Kapazität des angeschlossenen Akkus ab.

6 Datenlogger

6.1 Aufzeichnung einstellen

Micro-SD-Karte einsetzen (beim Einschalten eingesetzte Karten werden automatisch eingebunden), Echtzeituhr prüfen (4.3), dann Device → Advanced Settings → Administration → Measuring values Logger → Settings. Unter Data Recording:

Modus	Bedeutung
Disabled	keine Aufzeichnung
Log permanently (if device on)	dauernde Aufzeichnung, solange das Messteil an und eine Karte eingesetzt ist
Single Log by Command	eine Messwertzeile je Befehl, z. B. Button Log One Row
Single Log periodically	eine Zeile je Intervall: 3 … 59 s (Messteil bleibt an, kaum Ersparnis) oder Minuten, Stunden, Tage (Standby dazwischen, besonders stromsparend)
Log while Trigger Input = active	Aufzeichnung, solange der Trigger-Eingang (Pad 39) aktiv und das Messteil an ist; der Digitaleingang muss dafür eingestellt sein

– Logging Period: Aufzeichnungsrate ein Vielfaches (Multiply TX freq by) oder ein Teil (Divide frequency by) der über Bluetooth übertragenen Rate. Eine hohe Rate auf der Karte bei niedriger Funkrate vermeidet Verbindungsprobleme.

– File Format: Print File Header eingeschaltet lassen (sonst wird der spätere Import ungenau); Time Stamp z. B. Both Date & Time.

– File Size: höchste Zeilenzahl oder Zeitdauer je Datei; danach wird eine neue Datei angelegt. Mindestens 1 s, weil der Dateiname aus Datum und Uhrzeit mit Sekunde gebildet wird.

– Für Aufzeichnungen ohne Bluetooth-Verbindung das Messteil eingeschaltet lassen (5.2: Device remains on oder Periodical Logger).

6.2 Anzeigen und Schaltflächen

Element	Bedeutung
Card Inserted	Karte eingesetzt und eingebunden
Logging File Open	Datei zum Schreiben geöffnet – Karte NICHT herausnehmen
Currently Logging	es wird aufgezeichnet
Open File / Close File	Datei öffnen bzw. Aufzeichnung beenden und Datei schließen
Mount SD / Eject SD	eingesetzte Karte einbinden bzw. abmelden, danach darf sie heraus
Start Logging	Aufzeichnung starten (Log permanently)
Log One Row	eine Zeile schreiben (Single Log by Command)

6.3 Dateien herunterladen

Die Dateien liegen als lesbarer Text auf der Karte und lassen sich über Bluetooth kopieren, ohne die Karte herauszunehmen: File → Device File Browser (oder Administration → File Browser). Recently logged lädt die zuletzt geschriebene Datei; mit Selected File im Verzeichnis M<Jahr>_<Monat> eine Datei markieren und Download File klicken. Dauer etwa Dateigröße in kB × 0,12 s. Danach kann die Datei in das TDMS-Format gewandelt und mit dem File Monitor geöffnet werden; nötig ist das nicht.

7 Technische Daten

7.1 Eingänge

Merkmal	Wert
Messkanäle	6 analog + 1 digital für Impulse, 1 … 7 Kanäle wählbar
Kanal 1	DMS-Voll-, Halb- oder Viertelbrücke · liest TEDS
Kanal 2 … 6	DMS-Brücke oder Spannung 0 … 10 V (single-ended)
Kanal 7	Inkrementalgeber A, B, Index oder Rechtecksignal · Zähler, Frequenz, Drehzahl
Empfindlichkeit	Stufen 0,5 · 1,0 · 2,0 · 8 mV/V · stufenlos 0,1 … 8 mV/V
Brückenergänzung	350 Ω oder 1000 Ω (Halb- und Viertelbrücke)
Brückenspeisung	3 V
Eingangswiderstand Spannung	300 kΩ
Nullabgleich	digital per Software oder Tara-Eingang · Toleranz 2 LSB · 1 ms

7.2 Genauigkeit und Messfrequenz

Merkmal	Wert
Genauigkeitsklasse	0,1 %
Auflösung	16 bit · < 100 nV/V
Abtastfrequenz	50 kHz
Datenfrequenz	1 … 500 Messwerte/s
Aufzeichnung microSD	bis 3000 Messwerte/s

7.3 Funk und Datenlogger

Merkmal	Wert
Funk	2,4 GHz · Bluetooth 4.0
Bluetooth Classic	Serial Port Profile (SPP): vollständige Konfiguration, laufende Messdaten
Bluetooth LE	GATT-Dienste für Messwerte und Akkuspannung, z. B. per Smartphone
Datenlogger	microSD-Karte · Daueraufzeichnung, Intervalle mit Batteriesparmodus, Start per Digitaleingang · Dateien auch über Bluetooth abrufbar
Echtzeituhr	Zeitstempel in den Messdateien
Programmierung	Funktionsbibliothek (DLL) mit C-Header · LabVIEW-Bibliothek · eigene Abläufe in der Skriptsprache des Funkmoduls

7.4 Digitale Ein- und Ausgänge

Merkmal	Wert
Schwellwertausgänge	2, für Kanal 1
Tara-Eingang	nullt alle Kanäle zugleich · Auslösung 2,8 … 3,3 V, steigende Flanke
Trigger-Eingang	startet die Aufzeichnung
Frei programmierbar	3 Ein-/Ausgänge und 1 LED
Hilfsspannung	3,3 V, max. 10 mA für aktive Sensoren oder Geber

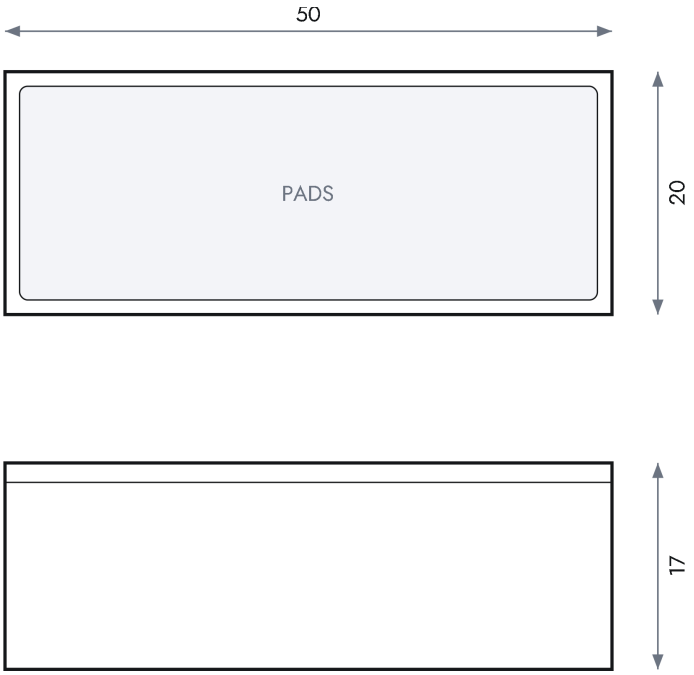
7.5 Versorgung

Merkmal	Wert
Versorgung	Li-Ion- oder Li-Po-Akku · 3,7 … 4,2 V
Ladeschaltung	eingebaut · Ladeanschluss 4,5 … 5,5 V, Erhaltungsladung mit 5 V
Stromaufnahme	0,7 … 130 mA
Interne Messwerte	Gerätetemperatur und Akkuspannung

7.6 Umgebung und Mechanik

Merkmal	Wert
Nenntemperatur	0 … +65 °C
Gebrauchstemperatur	–20 … +85 °C
Schutzart	IP20 / IP44
Abmessungen	50 × 20 × 17 mm
Gewicht	29 g
Gehäuse	Kunststoff, vollvergossen gegen Vibration
Anschluss	vergoldete Lötpads · Litzen bis 0,09 mm² (AWG 28) · Löttemperatur max. 320 °C

8 Abmessungen



50 × 20 × 17 mm, Draufsicht und Seitenansicht; der Umriss ist schematisch. Die Lötpads liegen oben. Maße in mm.

9 Wartung

Den Akku rechtzeitig laden (5.1). In regelmäßigen Abständen Lötstellen, Leitungen und Akku auf Beschädigung prüfen. Das Modul ist vergossen und lässt sich nicht reparieren; ein beschädigtes Modul austauschen.