

# Datenblatt Radiosonde DFM-17



- Entwickelt für meteorologische Ballonaufstiege weltweit, für alle meteorologischen Bedingungen
- Multi-GNSS Radiosonde (GPS, GLONASS, BEIDOU)
- Sehr stabiler Transmitter
- Geringes Gewicht und geringe Größe
- Vereinfachtes Handling
- Betriebsstatusanzeige durch Status-LEDs
- Optionale XDATA Schnittstelle
- Komfortabler Groundcheck durch Nahbereichskommunikation (NFC)
- Optional mit barometrischem Drucksensor
- Optional beheizter Feuchte-Sensor



Radiosonde DFM-17

## Überblick

Die DFM-17 Radiosonde ist für die zuverlässige Messung des atmosphärischen Profils von Druck, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Windrichtung vom Boden bis zu einer Höhe von 40 km. Es werden kontinuierlich Datensätze über eine stabile Funk-Telemetrie-Verbindung an die Bodenstation gesendet.

## Sensorträger

Um eine gleichbleibende und verlässliche Performance zu gewährleisten, werden alle Sensoren "Ready-to-Fly" geliefert — 100% werkseitig kalibriert und fest am Sensorträger integriert. Eine zusätzliche Kalibrierung vor dem Flug ist nicht notwendig. Temperatur- und Feuchtesensor gewährleisten präzise Messungen während des Aufstiegs, und werden von thermischen Einflüssen des Gehäuses nicht beeinflusst.

Eine verspiegelte Oberfläche reduziert die Fehleranfälligkeit durch Sonneneinstrahlung. Der keramische Temperatursensor gewährleistet eine schnelle Reaktionszeit durch geringe Masse und Wärmekapazität. Der kapazitive Polymer-Feuchtesensor ist gegen Tropfenbildung und Vereisung durch eine verspiegelte Kapsel geschützt.

## Sichere Datenübertragung

Die Telemetrie der Radiosonde wurde für eine störungsfreie Übertragung der Daten entwickelt und ist in der Lage über horizontale Entfernungen bis zu 300 km zu senden. Die kontinuierliche Erfassung und Übertragung der Messwerte aller Sensoren der Radiosonde wird in einem Zeitraum von weniger als einer Sekunde durchgeführt.

## Nahfeldkommunikation (NFC)

Die Initialisierung der Radiosonde DFM-17 kann entweder über eine serielle Schnittstelle oder durch eine integrierte Nahfeldkommunikation erfolgen.

## Anzeige des Betriebsstatus durch Status-LEDs

Der Betriebsstatus der Batterie, des GNSS und der Sensoren der Radiosonde wird durch drei Status-LEDs angezeigt. So lässt sich die ordnungsgemäße Funktionalität der Radiosonde vor dem Start einfach überprüfen.

## Einfach Startvorbereitung

Während des Transportes sind alle Sensoren bereits gut geschützt in Flugposition. Nach dem Herausnehmen aus der Verpackung muss die Radiosonde lediglich initialisiert werden. Danach kann sie direkt am Ballon angebracht werden. Da während der Initialisierung nahezu kein physischer Kontakt mit der Radiosonde notwendig ist, wird das Risiko einer Beschädigung während der Startvorbereitungen minimiert. Um die Batterie zu schonen wird die Betriebsspannung während der Initialisierung vom Computer durch das Anschlusskabel gespeist. Mit einer gut konzipierten, stabilen und bequemen Halterung wird die Radiosonde nach der Initialisierung am Ballon angebracht. Die gesamte Vorbereitung dauert weniger als 1 Minute.

## Stabiles Gehäuse

Das Styroporgehäuse wurde für eine perfekte Balance zwischen maximaler Stabilität und minimaler Umweltbelastung entwickelt. Es schützt die Elektronik vor Feuchtigkeit und Nässe und vor Beschädigung vor und während des Fluges. Form und Farbe des Gehäuses minimieren thermische Einflüsse auf die Sensoren. Das weiche Material und die abgerundeten Kanten reduzieren die Verletzungsgefahr und Schäden, wenn die Radiosonde auf die Erde zurückfällt.

## Technische Daten

Temperatur	
Typ	Resistiv
Messbereich	-90 bis +60 °C
Auflösung	0,01 °C (intern)
Temperatur Genauigkeit	< 0,2 °C
Reproduzierbarkeit bei Kalibrierung	< 0,05 °C
Reproduzierbarkeit bei Aufstieg	< 0,2 °C
Ansprechzeit (63,2%, 5m/s, 1000 hPa)	< 0,6 s
Stabilität (0,5 Jahre)	< 0,03 °C

Feuchte	
Typ	Dünnschicht-Kondensator
Messbereich	0 bis 100 %rH
Auflösung	0,1 %rH
Messabweichung	< 3 %rH
Reproduzierbarkeit bei Aufstieg	< 2 %rH
Reproduzierbarkeit bei Kalibrierung	< 1 %rH
Ansprechzeit (6 m/s, 1000 hPa, +20 °C)	0,2 s
Ansprechzeit (6 m/s, 1000 hPa, -60 °C)	10 s (korrigierte Zeitverzögerung)
Optionale Erwärmung (Enteisung)	Erwartete Verfügbarkeit Ende 2020

Druck	
Typ	Mit GPS berechnet (optional barometrisch)
Messbereich	1100 bis 1 hPa
Auflösung	0,01 hPa (intern)
Messabweichung > 100 hPa	< 1 hPa
Messabweichung 100-10 hPa	< 0,2 hPa
Messabweichung < 10 hPa	< 0,04 hPa

Geopotentielle Höhe	
Messbereich	-500 m bis 40.000 m
Auflösung	0,1 m
Messabweichung	< 8 m
Reproduzierbarkeit bei Aufstieg	< 5 m

Windgeschwindigkeit	
Methode	Mit GPS berechnet
Messbereich	0 bis 200 m/s
Auflösung	0,01 m/s (intern)
Messabweichung	< 0,1 m/s

Windrichtung	
Methode	Mit GPS berechnet
Messbereich	0 bis 360°
Auflösung	0,01° (intern)
Messabweichung	< 1°

Telemetrie	
Transmitter Typ	Synthesized
Abstimmbereich	400 - 405,99 MHz
Bandbreite	< 12 kHz
Maximalbereich	> 250 km
Frequenzstabilität	< 1 kHz (Frequenzdrift: <1 kHz)
Emissionsbandbreite	Gemäß EN 302 054
Ausgangsleistung	< 100 mW
Seitenband Abstrahlung	Gemäß EN 302 054
Modulation	GFSK
Datenübermittlung	1250 bit/s
Übertragungsfehler	< 1%
Abtastrate	1 Hz
Verfügbare Kanäle	300 (einstellbar in 20 KHz Schritten)
Nationale Standards	ETSI (Europa), NTIA (USA)

GNSS receiver	
Typ	GPS/GLONASS/BEIDOU
Anzahl Kanäle	72
Kaltstart Erfassungszeit	26 s
Reakquisitionszeit	1 s
Technologie	DGPS (SBAS)
Horizontale Positionsgenauigkeit	< 2,5 m
Horizontaler Positionsfehler	< 5 m (CEP90)
Vertikaler Positionsfehler	< 10 m (CEP90)
Geschwindigkeitsgenauigkeit	< 0,05 m/s
Richtungsgenauigkeit	< 0,3°
Maximalhöhe	unbegrenzt

Schnittstelle zu externen Sensoren	
Protokoll ext. Sensoren	Xdata
Übertragungsrate ext. Sensoren	24 Bytes/s

Sonstiges	
Batterietyp	2 x Lithium CR123A, auswechselbar
Batterie Kapazität	2 x 1500 mAh
Batterie Betriebszeit	> 240 Min
Batteriespannung	3 - 6 V
Batterie Schutz	Betriebsspannungsversorgung der Radiosonde durch Bodenstation während Vorbereitungen
Größe (Gehäuse)	90 x 67 x 44 mm
Gewicht	63 g
Antenne	Weicher Draht mit Schutzkappe zur Vermeidung von Verletzungen
Dokumentation	Komplette Benutzerdokumentation verfügbar

Abspuler	
Spulenmaterial	Polypropylene (optional Baumwollschnur)
Zähigkeit	< 120 N
Spulenlänge	30 m
Abspulgeschwindigkeit	0,3 m/s
Gewicht	25 g

Verpackung/Beschriftung/Versand Dokumentation	
Verpackungsart	Robuster Karton mit individuellen Platzhaltern
Feuchteschutz	Optional verschweißt mit Trockenmittel
Anzahl pro Karton	Standard (1, 5, 25) oder kundenspezifisch
Beschriftung	Standard oder kundenspezifisch mit lang haltbarer und gut lesbarer Schrift
Seriennummern	Standard oder kundenspezifisch
Versand Dokumentation	Standard oder kundenspezifische Packlisten, Warenrechnungen, Kundendokumente, etc.

**Hinweise:** Messabweichungen werden nach dem 2-sigma Konfidenzintervall ( $k=2$ ) dargestellt; Die Reproduzierbarkeit wird über Twin Aufstiege errechnet.