

Radiosonda de Vaisala RS41-SG: precisión y confiabilidad



Funciones

- Rendimiento superior de medición de presión, temperatura y humedad (PTU)
- Comprobación en suelo automatizada
- Diseño robusto y fácil de usar con LED informativos
- GPS para obtener una disponibilidad continua de datos de vientos, así como el cálculo de la altura y la presión
- Transmisión estable en banda estrecha que cumple con la norma ETSI EN 302 054

Sensores de temperatura y humedad

El sensor de temperatura de la radiosonda de Vaisala RS41 es muy estable y utiliza tecnología de platino resistivo lineal. El tamaño pequeño del sensor tiene como resultado un error de radiación solar bajo y garantiza una rápida respuesta. El sensor de temperatura RS41 también incorpora una protección eficaz contra la evaporación de la refrigeración, fenómeno que se produce ocasionalmente cuando una radiosonda emerge de la parte superior de una nube.

El sensor de humedad RS41 integra elementos sensibles sensores de humedad y temperatura para proporcionar características únicas. Previo al vuelo, el sensor de humedad se reacondiciona automáticamente eliminando eficazmente contaminantes químicos y garantiza una excelente precisión en la medición de la humedad. El sensor de temperatura integrado se utiliza para compensar los efectos de la radiación solar en tiempo real y da como resultado una medición muy precisa. La función de calentamiento del sensor permite un método de deshielo activo y eficaz cuando una radiosonda está volando a través de las capas en condiciones de congelación. El sensor de humedad es muy preciso en todo el rango de medición y brinda una respuesta rápida para detectar estructuras finas de la atmósfera.

Verificación en suelo de RS41

La verificación en suelo de RS41 incluye varias comprobaciones funcionales: comprobación de temperatura, reacondicionamiento del sensor de humedad, comprobación de humedad y configuración de los parámetros de la radiosonda. La verificación en suelo se lleva a cabo antes del vuelo, en una radiosonda colocada en el dispositivo verificador en superficie RI41 operado muy fácilmente con el software MW41.

Datos de viento, altura y presión

El viento, la altura y la presión se derivan de la medición de la velocidad y la ubicación del receptor GPS de RS41. La altura y la presión se calculan a partir de códigos de distancia satelitales,

combinados con las correcciones diferenciales de la estación terrestre MW41. El cálculo de la presión también utiliza la temperatura y la humedad de la radiosonda. El viento se calcula independientemente en función de los cambios de la frecuencia de la portadora del satélite.

Transmisión de datos

Se ha comprobado que la transmisión de datos de RS41-SG desde la radiosonda hasta el receptor alcanza los 350 km. Esto es suficiente como para realizar cualquier operación de sondeo. La disponibilidad de datos durante un sondeo se garantiza con una transmisión digital de códigos de corrección de errores, y siempre se detectan los errores de telemetría. Debido a una transmisión en banda estrecha, hay más disponibilidad de canales en la banda de frecuencia meteorológica.

Calibración de RS41

Los sensores de temperatura y humedad RS41 se calibran contra referencias que son trazables a los estándares del SI y la incertidumbre de medición se calcula de acuerdo con las recomendaciones de la Comisión Conjunta para las Guías en Metrología (Joint Committee for Guides in Metrology), 100:2008.

Desbobinador

Con el desbobinador, el brazo del sensor de la radiosonda se coloca automáticamente en una posición que resulta ideal para el sondeo. Debido a que el desbobinador se separa de la radiosonda, el globo y el desbobinador se pueden preparar con antelación para agilizar los preparativos del lanzamiento.

Conector complementario del sensor

El RS41 tiene una interfaz serial para sensores adicionales, principalmente para conectar la interfaz de ozono OIF411 a la RS41. Además, se pueden conectar otros sensores con protocolo Xdata. Los datos se transfieren directamente o a través de la OIF411 a la radiosonda RS41 y luego al sistema de sondeo DigiCORA® MW41 de Vaisala.

Datos técnicos

Mediciones

Ciclo de medición	1 s
Sensor de temperatura	Tipo: resistencia de platino
Rango de medición	+60 °C a -95 °C
Resolución	0,01 °C
Tiempo de respuesta (63,2 %, flujo de 6 m/s, 1000 hPa) ¹⁾	0,5 s
Estabilidad (1 año/3 años)	< 0,05 °C/< 0,1 °C
Precisión:	
Repetibilidad en la calibración	0,1 °C
Incertidumbre combinada después de la preparación en suelo	0,2 °C
Incertidumbre combinada en sondeo <16 km	0,3 °C
Incertidumbre combinada en sondeo >16 km	0,4 °C
Reproducibilidad en sondeo ²⁾	
>100 hPa	0,15 °C
<100 hPa	0,30 °C
Sensor de humedad	Tipo: condensador de película fina
Rango de medición	0 a 100 % RH
Resolución	0,1 % RH
Tiempo de respuesta:	
6 m/s, 1000 hPa, +20 °C	<0,3 s
6 m/s, 1000 hPa, -40 °C	< 10 s
Precisión:	
Repetibilidad en la calibración	2 % RH
Incertidumbre combinada después de la preparación en suelo	3 % RH
Incertidumbre combinada en sondeo	4 % RH
Reproducibilidad en sondeo ²⁾	2 % RH
Presión	Tipo: calculada a partir del GPS
Rango de medición	Desde la presión de la superficie hasta 3 hPa
Resolución	0,01 hPa
Precisión:	
Incertidumbre combinada/reproducibilidad en sondeo ²⁾	
>100 hPa	1,0 hPa/0,5 hPa
100 - 10 hPa	0,3 hPa/0,2 hPa
<10 hPa	0,04 hPa/0,04 hPa
Altura geopotencial	Tipo: calculada a partir del GPS
Rango de medición ³⁾	Desde la superficie hasta 40.000 m
Resolución	0,1 gpm
Precisión:	
Incertidumbre combinada en sondeo	10,0 gpm
Reproducibilidad en sondeo ²⁾	6,0 gpm
Velocidad del viento	
Incertidumbre de medición de la velocidad ⁴⁾	0,15 m/s
Resolución	0,1 m/s
Velocidad máxima del viento reportada ³⁾	160 m/s
Dirección del viento	
Incertidumbre de medición direccional ⁴⁾	2 grados
Resolución	0,1 grados
Rango de dirección del viento	0 a 360 grados

1) Después de la aplicación de la corrección de retraso de tiempo, el efecto sobre la incertidumbre de medición no es significativo.

2) Desviación estándar de las diferencias en sondeos idénticos, velocidad de ascenso superior a 3 m/s

3) En la práctica, sin límites

4) Desviación estándar de las diferencias en sondeos idénticos. Velocidad del viento superior a 3 m/s para incertidumbre de medición direccional.

Telemetría

Tipo de transmisor	Sintetizado
Banda de frecuencias	400,15 – 406 MHz
Rango de sintonización	400,16 – 405,99 MHz
Rango máximo de transmisión	Hasta 350 km
Estabilidad de la frecuencia, 90 % de probabilidad	±2 kHz
Desviación, pico a pico	4,8 kHz
Ancho de banda de la transmisión	Según EN 302 054
Potencia de salida (modo de alta potencia)	Mín. 60 mW
Radiación de banda lateral	Según EN 302 054
Modulación	GFSK
Enlace descendente de datos	4800 bit/s
Ajuste de frecuencia	Inalámbrica con dispositivo de verificación en suelo

Receptor GPS (SA apagado, PDOP<4)

Número de canales	≥48
Frecuencia	1575,42 MHz, L1 código C/A
Tiempo de adquisición de arranque en frío	35 s (nominal)
Tiempo de readquisición	1 s (nominal)
Corrección	Diferencial
Informe de resolución de valores de posición de lat. y long.	1e-8°

Datos operativos

Arranque	Inalámbrico con verificador en suelo o con interruptor
Calibración en fábrica	Almacenada en memoria flash
Batería	2 baterías de litio tipo AA
Tiempo de funcionamiento	>240 min
Peso de cubiertas de EPS/de plástico	80 g/109 g
Dimensiones ¹⁾	Cuerpo (lon. × an. × alt.): 155 × 63 × 46 mm Dimensiones del brazo sensor (lon. × an. × alt.): 282 × 63 × 104 mm

1) Para cubierta de EPS; sin antena de cable

Soporte complementario del sensor

Soporte de protocolo	Xdata para conectar varios sensores en la misma cadena, datos transferidos ya sea directamente o a través de O1F411 A RS41.
Tasa de transferencia	Máx. 200 bytes/s

Desbobinador

Material del cordón	Polipropileno no tratado para UV
Tenacidad	<115 N
Longitud del cordón	55 m
Velocidad de desenrollado	0,35 m/s
Peso	25 g

Los datos de rendimiento se expresan con un nivel de confianza de 2 sigma (k=2), a no ser que se especifique lo contrario en forma explícita.

Para la humedad, los datos de rendimientos son válidos en T >-60 °C.

