



Hinweise zur Inbetriebnahme und Wartung

# Taupunkt- Hygrometer DRF 5.5

Gültig ab Softwareversion 1.0



## 1. Aufbau

Das Taupunkt-Hygrometer DRF 5.5 besteht aus einer abgesetzten Sonde mit einem Verbindungskabel, dem Auswertegerät und einem Steckernetzteil. Je nach Messproblem stehen Sonden unterschiedlicher Bauform zur Verfügung (Standardtyp SAR22Z s. Abb.).

Unter der feuchtedurchlässigen Sinterkappe der Sonde ist ein relativer Feuchtesensor angeordnet. Der Sondaufbau gewährleistet die rückwirkungsfreie Messung der Umgebungstemperatur. Die gleichzeitige Erfassung von Umgebungstemperatur und relativer Feuchte ermöglicht die Berechnung und Ausgabe unterschiedlicher Feuchtegrößen. Auf einem zweizeiligen LC-Display werden die gemessenen Werte zur Anzeige gebracht. Über eine benutzerfreundliche Menüführung kann mit Hilfe von drei Tasten die gewünschte Feuchtegröße ausgewählt werden.

Die Auswertung des aktuellen Betriebszustandes, das Überschreiten des Messbereiches und Gerätestörungen werden ebenfalls über das Display signalisiert. Nach dem Einschalten des Gerätes überprüft ein Testprogramm die prinzipielle Gerätefunktion, bevor der Messmodus freigegeben wird.

Die USB- Schnittstelle ermöglicht die Datenübertragung und Kopplung mit anderen Rechner-systemen.

## **2. Anwendung und Vorteile**

Das Taupunkthygrometer DRF 5.5 bietet kostengünstige Lösungen für alle Applikationen, die neben der Erfassung der relativen Feuchte und der Lufttemperatur die Umrechnung in andere Feuchtegrößen -z.B. Taupunkt, Wassergehalt u.a.- erfordern.

Das eingesetzte Mikrorechnersystem bereitet die gemessenen und daraus abgeleiteten Feuchtegrößen für eine Datenübertragung bzw. Verknüpfung mit anderen Systemen auf. Die Software kann speziellen Anwendungen nach Kundenvorgabe angepasst werden, so dass die erforderlichen Messfunktionen ohne zusätzlichen Hardwareaufwand und damit verbundene Kosten realisiert werden können.

*Das Gerät ist nicht für Messungen über gesättigten Salzlösungen geeignet.*

## **3. Grundfunktionen**

### **3.1. Betrieb mit Steckernetzteil**

Der zum Lieferumfang gehörende Netzadapter stellt die zum Betrieb des DRF 5.5 benötigte Versorgungsspannung 18 V DC bereit.

### **3.2. Sensoranschluss**

Das Taupunkthygrometer verfügt über eine 8-polige Schraubbuchse zum Anschluss der Sensoren. In der Grundausführung wird das Gerät mit einer Sensoreinheit in Sondenbauform der Type SAR 22 Z kalibriert und ausgeliefert. Die Sonde enthält einen relativen Feuchtesensor und einen über Schrägkonvektor thermisch entkoppelten Sensor zur rückwirkungsfreien Erfassung der Umgebungstemperatur. Die Länge des Sondenkabels beträgt je nach Erfordernis 1,3 ... 3 m. Alternativ kann das Messgerät mit kundenspezifisch angepassten Sensoreinheiten geliefert werden.

### **3.3. Gerätemenü**

Die Bedienung erfolgt über das Gerätemenü. Durch Betätigen der Taste „↓“ wird das Menü aufgerufen. Im Menü kann man die einzelnen Funktionen mit den Tasten „↑“ und „↓“ anwählen und mit „↓“ bestätigen. Jeder Menüpunkt enthält die Funktion „exit“ die bestätigt mit „↓“ zur sofortigen Rückkehr in den Messbetrieb ohne Änderungen führt. Mit „return“ springt man eine Ebene zurück. Das Menü ist weitgehend selbsterklärend. Eine Übersicht über die einzelnen Menüpunkte einschließlich aller möglichen Optionen zeigt die abgebildete Menüstruktur (siehe letzte Seite). Die direkte Benutzung der Taste „↑“ außerhalb eines Menüs schaltet die Displaybeleuchtung aus bzw. ein.

### 3.3.1. Echtzeituhr

Über den Menüpunkt „set time“ wird die im Gerät eingebaute Echtzeituhr zum Einstellen der Uhrzeit aufgerufen. Beim Verlassen des Menüpunktes mit „↓“ werden die Sekunden zurückgesetzt und die Einstellungen übernommen. Wird die Taste „↓“ nicht betätigt, wird das Menü nach ca. 40 s geschlossen und evtl. vorgenommene Einstellungen ignoriert.

Die Uhrzeit kann im Anzeigemenu zur Displaydarstellung ausgewählt werden. Bei Nutzung des internen Datenloggers wird die aktuelle Uhrzeit (h:min) zusammen mit den Messwerten abgespeichert. Die Zeitdarstellung ist nur im 24 Stunden-Modus möglich. Bei ausgeschaltetem Gerät läuft die Uhr über eine interne Pufferbatterie. Die Lebensdauer dieser Batterie beträgt mehrere Jahre.

### 3.3.2. Anzeigedisplay

Die Menüpunkte „LCD line 1“ und „LCD line 2“ ermöglichen die getrennte Auswahl der in den beiden Zeilen darzustellenden Informationen. Wird für beide Zeilen die gleiche Anzeige ausgewählt, wird die Auswahl für die obere Zeile 1 übernommen, während die untere Zeile 2 frei bleibt. Die Auswahl ist wieder mit „↓“ zu bestätigen, während der Menüpunkt „break“, bestätigt mit „↓“, das Menü ohne Übernahme evtl. durchgeführter Änderungen schließt.

Der Punkt „service“ kann bei Gerätestörungen eine „Ferndiagnose“ durch den Kundendienst unterstützen.

Neben den von der Sensoreinheit erfassten Messwerten Umgebungstemperatur (AT) und Taupunkttemperatur (DT) können weitere, aus den Messwerten berechnete Feuchtegrößen angezeigt werden:

AT : Ambiente Temperature [°C]  
Umgebungstemperatur

DT : Dewpoint Temperature [°C]  
Taupunkttemperatur

RH : Relative Humidity [%]  
Relative Feuchte

X : Specific Humidity [g/kg]  
Spezifische Feuchte

AH : Absolute Humidity [g/m<sup>3</sup>]  
Absolute Feuchte

VQ : Mixing ratio [‰]

DF : Dewpoint Distance [K] (Spread)  
Taupunktabstand AT – DT

Zur besseren Ablesbarkeit verfügt das Anzeigedisplay über eine Hintergrundbeleuchtung, die bei jeder Tastenbetätigung für ca. 20 Sekunden aktiviert wird. Die Hintergrundbeleuchtung kann zusätzlich zur besseren Ablesbarkeit durch Drücken der Taste „ ↑ “ ein-und ausgeschaltet werden.

### **3.3.3. Datenlogger**

Im Untermenü „data logger“ können Abtastzeiten von einer Minute bis 23 Stunden und 59 Minuten eingestellt werden.

Es werden maximal 1500 Wertepaare (Taupunkt- und Umgebungstemperatur) gespeichert. Ein vorzeitiges Beenden der Log-Funktion ist im Menüpunkt „logger off“ möglich. Die Daten werden in einem EEPROM abgelegt und bleiben auch nach dem Ausschalten des Gerätes beliebig lange erhalten. Bei Akkubetrieb (Option) wird die Log-Funktion deaktiviert, wenn die Akkuspannung, die zum ordnungsgemäßen Betrieb des Gerätes erforderliche Spannung unterschreitet.

Die gespeicherten Daten werden über die USB- Schnittstelle ausgegeben (Menüpunkt „DATA out“). Die Ausgabe der gespeicherten Messwerte erfolgt in Zeilen mit je vier Spalten. Spalte 1 enthält die Wertepaarnummer (Zählung beginnt bei 0), Spalte 2 die Uhrzeit (hh:min), Spalte 3 die Taupunkttemperaturen und Spalte 4 die Umgebungstemperaturen.

Die Spalten werden mit Semikolon (;) getrennt.

Ausgabe der Messwerte in Dezimalpunktdarstellung mit einer Nachkommastelle.

### **3.4. USB- Schnittstelle**

Die USB- Schnittstelle dient zur Kommunikation des Messgerätes mit einem PC. Zur Verbindung ist ein handelsübliches USB-Kabel mit einem B-Stecker erforderlich. Die Übertragung erfolgt über einen virtuellen COM-Port, der bei Anschluss des Gerätes automatisch eingerichtet wird.

Bei älteren Betriebssystemen muss eventuell ein zusätzlicher Treiber installiert werden.

Die Einstellungen für den virtuellen COM-Port sind:

|           |             |
|-----------|-------------|
| Baudrate: | 9600 Baud   |
| Datenbit: | 8 Datenbits |
| Stopbits: | 1 Stopbit   |
| Parität:  | keine       |

Die Ausgabe der Messwerte erfolgt nach Aufforderung durch Senden entsprechender ASCII-Zeichen nach folgender Tabelle:

| ASCII-Code (dezimal) | Ausgabe                   | Ausgabeformat   |
|----------------------|---------------------------|---|
| „Esc“ (27)           | Taupunkttemperatur        | z.B. Taupunkttemperatur 12,3°C<br>→ „ <b>12.3</b> ;“  |
| „,“ (46)             | Umgebungstemperatur       | z.B. Umgebungstemperatur 20,5°C<br>→ „ <b>20.5</b> ;“   |
| „C“ (67)             | Seriennummer              | z.B. Seriennummer WD123<br>→ „ <b>WD123</b> ; “   |
| „L“ (76)             | Auslesen des Datenloggers | z.B. Wertepaarnummer(0);<br>Uhrzeit(14:51);<br>Taupunkttemperatur(12,3°C).;<br>Umgebungstemperatur(20,8°C);<br>→ „ <b>0;14:51;12.3;20.8; ....</b> “ |

Die Schnittstelle sollte höchstens einmal pro Sekunde abgefragt werden.

Die Messwertübertragung zum PC und das Auslesen des Datenloggers kann mit Standard-Software, z.B. „Hyperterminal“ erfolgen, welche Bestandteil der Microsoft-Windows-Betriebssysteme ist.

Als Option steht die Abfragesoftware „DRF 5.5-Datenübertragung RV1“ zur Verfügung. Neben der Messwertabfrage können mit dieser Software auch einfache grafische Messwertdarstellungen realisiert werden. Das Auslesen des Datenloggers direkt vom PC ohne Benutzung des Gerätemenüs ist ebenfalls möglich. Die mit dieser Software abgespeicherten Messwerte können leicht mit üblichen PC-Programmen zur Datenbearbeitung, z.B. Microsoft „Excel“, weiterbearbeitet werden.

Als weitere optionale Funktion bietet die USB- Schnittstelle mit entsprechender Software die Möglichkeit der Geräterekalibrierung ohne Hardwareeingriff.

#### 4. Optionen

Unter Berücksichtigung des speziellen Messproblems kann das Grundgerät mit unterschiedlichen Messsonden und/oder Bedienfunktionen ausgestattet werden. In Abhängigkeit dieser kundenspezifischen Ergänzungen enthält das Bedienmenü weitere Funktionen.

Entsprechend der gewählten Optionen stehen zwei Analogausgänge, zwei Schaltausgänge und ein Fernsteuereingang zur Verfügung. Der Anschluss erfolgt über die Sub-D-Buchse an der Geräterückseite, Anschlussbelegung siehe Abschnitt „technische Daten“.

## 4.1 Netzunabhängiger Betrieb

Das Gerät kann mit einem internen NiMH- Akku ausgerüstet werden, welcher eine netzunabhängige Funktion des Gerätes von ca. 24 Stunden ermöglicht. Der Akku wird über das im Lieferumfang befindliche Steckernetzteil nachgeladen. Die Ladung wird durch einen speziellen Ladecontroller gesteuert. Dadurch wird eine lange Akkulebensdauer bei kurzer Ladezeit - maximal 4h bei völlig leerem Akku- möglich.

Wird die Akku-Spannung, die zum ordnungsgemäßen Betrieb der Sonde erforderlich ist, unterschritten, wird das im Display signalisiert („low bat“). Eine eventuell aktivierte Datenloggerfunktion wird deaktiviert. Sinkt die Akkuspannung weiter ab, wird das Gerät deaktiviert und im Display erscheint „\*low bat\*“.

## 4.2. Akustische Zusatzinformationen

Der optionale Signalgeber liefert akustische Zusatzinformationen bei bestimmten Betriebszuständen. Über das Menü „buzzer“ kann die akustische Warnung für die einzelnen Ereignisse ein- bzw. ausgeschaltet werden. Signaltöne sind bei folgenden Ereignissen möglich:

- on click : Tastenbedienung
- out of range : Messbereichsüberschreitung
- low battery : interner Akkusatz entladen
- output code : Schaltausgang wird ausgelöst

## 4.3 Analoge Ausgabekanäle

Das Gerät kann mit maximal zwei separaten Analogausgängen ausgestattet werden, die sowohl Messwerte, als auch daraus berechnete Werte ausgeben können. Es sind je Kanal wahlweise zwei Ausgabebereiche möglich (Spannungsausgang 0 - 5V mit Kalibrierung 0,1 ... 4,1 V oder Stromschleife 4 - 20 mA).

Werkseitig ist die Ausgabe auf Spannungsausgang eingestellt. Nach Rücksprache mit dem Hersteller ist eine Programmierung als 20 mA-Stromschleife möglich. Bei Akkubetrieb verringert sich dann jedoch infolge des zusätzlichen Strombedarfes die mögliche Betriebsdauer. Nach dem Einschalten bzw. Reset des Gerätes wird die zuletzt eingestellte Ausgabegröße ausgegeben. Die Auswahl anderer Ausgabegrößen erfolgt über ein Untermenü. Dieses Menü entspricht weitgehend dem Menü zur Displayanzeige. Es ist zu beachten, dass Displayanzeige und Analogausgänge unabhängig voneinander ausgewählt werden müssen.

Eine Schnellprüfung der eingestellten Ausgangsgröße ist während des Messbetriebes nach Betätigen der Taste „↓“ (down) möglich. Nach Loslassen der Taste erscheint das ursprüngliche Anzeigemenü. Die Ausgangssignale sind an der Sub-D-Buchse zugänglich (Geräterückseite). Beide Ausgangskanäle sind über die Koaxkontakte A1 und A2 angeschlossen. Anschlussbelegung und Anschlussparameter siehe technische Daten.



Wird ein notwendiger Mindesttaupunktabstand erreicht, wird die Zusatzheizung wieder ausgeschaltet.

Das Zu- und Abschalten der Zusatzheizung verursacht eine Störung des thermodynamischen Gleichgewichts, erkennbar an einer vorübergehenden Änderung der Messwerte. Die Erholzeit ist von den jeweiligen Messbedingungen abhängig. Zur Vermeidung dieses Effektes kann die Zusatzheizung über entsprechende Menüpunkte ein- und ausgeschaltet werden. Bei Wahl dieser Menüpunkte ist das automatische Ein- und Ausschalten deaktiviert. Die Nutzung der Zusatzheizung verursacht eine höhere Leistungsaufnahme und reduziert bei Akkubetrieb die möglichen Betriebszeiten.

Die Zusatzheizung ist nur in Verbindung mit speziellen Messsonden nutzbar. Weitere Hinweise sind ggf. dem Informationsblatt zur jeweiligen Sonde zu entnehmen.

#### **4.5. Schaltausgänge**

Das Taupunkthygrometer DRF 5.5 kann mit zwei Relais mit Umschaltkontakten ausgerüstet werden. Beide Relais sind über das Gerätemenü voneinander unabhängig programmierbar. Bei der Beschaltung der Kontakte ist die max. zulässige Kontaktbelastung zu beachten.

#### **4.6 Intervallbetrieb (Intermission)**

Über diesen Menüpunkt kann ein Intervallbetrieb des Taupunkthygrometers programmiert werden. Das kann zur Verlängerung der Betriebszeit mit Akku oder zur Verlängerung der Wartungszyklen in schadstoffbelasteter Umgebung vorteilhaft sein. Die Eingabe von Ein- und Ausschaltzeiten erfolgt über das Gerätemenü. Alternativ ist der Messbetrieb über den Fernsteuereingang im Menüpunkt „mode“ aktivierbar. Hierzu ist eine Verbindung des Fernsteuereinganges (Pin 4) mit GND (Pin 11+12) erforderlich. Nach Trennung der Verbindung wird der Messbetrieb wieder unterbrochen.

### **5. Inbetriebnahme**

Vor dem Einschalten ist die Sonde über den 8 poligen Steckverbinder mit der Anschlussbuchse an der Frontplatte des Gerätes zu verbinden. Bei Einsatz mehrerer Geräte ist zu beachten, dass Sonde und Gerät gleiche Seriennummern aufweisen müssen, da Sonde und Gerät als Einheit kalibriert sind. Zur Stromversorgung darf für Netzbetrieb nur das mitgelieferte Steckernetzteil verwendet werden. Das Steckernetzteil ist an das Wechselstromnetz entsprechend der auf dem Gerät befindlichen Spezifikation anzuschließen. Die Buchse für die Stromversorgung befindet sich auf der Rückwand des Auswertegerätes. Die Ladung des integrierten Akkupacks (optional) erfolgt automatisch. Die Schnellladung wird durch eine permanent leuchtende Kontroll-LED angezeigt. Ist der Akku geladen, schaltet der integrierte Ladecontroller auf Erhaltungsladung um. Dies wird durch eine blinkende Kontroll-LED signalisiert. Bei Geräten ohne Akkusatz ist die LED ohne Funktion. Auch die Buchse der Analogausgänge bleibt bei Geräten ohne diese Option unbeschaltet.

Nach dem Einschalten führt das Gerät einen internen Test durch. Tritt dabei ein Fehler auf, wird dies im Display angezeigt und der Programmablauf unterbrochen. In diesem Fall ist das

Gerät auszuschalten und die korrekte Verbindung der Sonde mit dem Auswertegerät zu überprüfen. Tritt der Fehler erneut auf, setzen Sie sich bitte mit dem Hersteller- Service in Verbindung.

Wird kein Fehler festgestellt, werden im Display Taupunkt- und Umgebungstemperatur angezeigt. Bei konstanter Taupunkttemperatur wird eine stabile Displayanzeige erreicht.

Durch Druck auf die Entertaste („↵“) gelangt man in das Menü. Die Auswahl des gewünschten Menüpunktes ist über die Pfeiltasten möglich. Zum ausgewählten Menüpunkt gelangt man durch erneuten Druck auf die Entertaste.

Eine Übersicht aller möglichen Menüpunkte und Auswahlmöglichkeiten enthält die Menüstruktur.

## 6. Zusätzliche optionale Ausgabefunktionen

### 6.1 Analogausgänge

Die analoge Schnittstelle ist je nach Kundenwunsch ein- oder zweikanalig. Es können sowohl Messwerte wie Taupunkt- oder Umgebungstemperatur als auch daraus berechnete Werte wie z. B. die relative Feuchte ausgegeben werden. Es ist ein Betrieb als Spannungs- oder Stromquelle möglich.

Beim Betrieb als Spannungsquelle ist der Innenwiderstand von ca. 1,2 kΩ zu berücksichtigen. Um Messfehler zu vermeiden, muss die Ausgangsspannung hochohmig gemessen werden. Ein Kurzschluss ist nicht zulässig.

Bei Stromausgang kann die Bürde im Bereich von 0Ω - 200Ω liegen.

Anschlussbelegung der Koaxkontakte:

A 1 → Wert Kanal 1 (analog output 1)

A 2 → Wert Kanal 2 (analog output 2)

Die Festlegung der auszugebenden Größe (n) erfolgt nach Kundenvorgabe oder bei Geräten mit dieser Zusatzoption über das Untermenü „analog out“.

*Hinweis zur Berechnung der Ausgangsgröße für Stromausgang:*

Bei Ausgabe als Stromschleife, z.B. 4 ...20mA mit 16 mA Hub, ist anstelle  $U_a$  [V] der Ausdruck  $(I_a[\text{mA}] - 4) * 0,3125$  einzusetzen:

Beispiel für Ausgabe der Taupunkttemperatur:  $DT$  [°C] =  $(I_a$  [mA] - 4) \* 0,3125 \* 20 - 30

## 7. Wartung

Es wird empfohlen, die Sonde mit der werkseitig montierten Sinterkappe zu betreiben. Damit ist ein weitgehender Schutz vor Verschmutzung und mechanischer Beschädigung gegeben.

Für Messbetrieb unter hoher Luftströmungsgeschwindigkeit und/oder Staubbelastung empfehlen wir den Einsatz der feinporigen Sensorschutzkappe SIKA R 5.

## 8. Technische Daten

### 8.1 Sonde SAR 22 Z

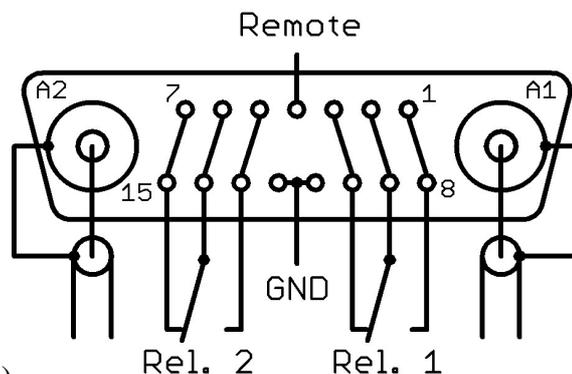
|  |                              |
|--|------------------------------|
| Sondendurchmesser:                         | 22 mm                        |
| Sondenlänge:                               | 185 mm                       |
| Länge des Anschlusskabels:                 | ca. 1000 mm                  |
| Steckverbinder zum Regel- und Anzeigeteil: | 8 polig, mit Schraubkupplung |
| Masse:                                     | ca. 230 g                    |

### 8.2 Anzeigeteil

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Abmessungen:                     | 180 x 130 x 80 mm (L x B x H)   |
| Masse:                           | ca. 2000 g  |
| Stromversorgung:                 | DC 18V, max 1A (Schutzklasse III)   |
| Anzeige:                         | LCD 2 Zeilen je 16 Zeichen  |
| Menüsteuerung:                   | Tastatur mit drei Tasten  |
| Statusanzeige:                   | Fehlermeldung und Messbereichs-<br>überschreitung über Display              |
| Schnittstelle:                   | USB / virtueller COM-Port;<br>9600 Baud; 8 Bit;<br>keine Parität; 1 Stopbit |
| Anschlussbuchse:                 | USB B   |
| Taupunkt-Messbereich:            | -40 ... +40°C   |
| Umgebungstemperatur-Messbereich: | -10 ... +70°C   |
| Messfehler :                     | +/- 1K (-10...40°C)<br>+/- 2K (-40...-10°C)                                 |
| Ansprechzeit:                    | typ. <1min bei 20k Messwertsprung   |
| Betriebstemperaturbereich:       | -30 ...+50°C  |

### 8.3 Zubehör

Steckernetzteil sekundär 18 V DC/1A  
Anschlussbelegung der Sub-D-Buchse mit Mischbestückung (Geräterückseite) :



(Ansicht auf die Buchsenkontakte)

## **8.4 Geräteausstattung gültig für Geräte-Nummer: .....**

8.4.1 Messsonde : Grundtyp : SAR 22 Z  
kundenspezifischer Typ .....  
(weitere Informationen siehe Anlage)

8.4.2 Steckernetzteil:  
100 - 240 V AC/ 47 - 63 Hz / 18 V DC /18 W

### 8.4.3 Optionen

8.4.3.1 Akkusatz mit Ladekontroller, Akkubestückung: 10 x NiMH 1,2 V/1,1 Ah

### 8.4.3.2 Analogausgänge

Kanal 1: 0 ... 5 V; Ausgabegröße: DT  
kundenspezifische Einstellung: .....

Kanal 2: 0 ...5 V  
kundenspezifische Einstellung: .....

Zusatzoption: Programmierbarkeit der Ausgangsgrößen

### 8.4.3.3 Zusatzheizung

Zusatzheizung in Verbindung mit kundenspezifischem Sensortyp (siehe 8.4.1)

### 8.4.3.4 Schaltausgänge

Rel. 1: Potentialfreier Umschalter  
Rel. 2: Potentialfreier Umschalter

### 8.4.3.5 Akustischer Signalgeber

### 8.4.3.6 Fernsteuereingang

## 8.5 Menüübersicht

